

Ludwik Figuiet.

ZIEMIA I MORZA.



Tom trzeci.
<http://rcin.org.pl>

W.S.

49836

PAŃSTWOWE
MUZEUM ZOOLOGICZNE

BIBLIOTEKA

Inw. Nr. K.1206.

Ludwik Figuier.

ZIEMIA I MORZA.

czyli

Opis Fizyki Kuli Ziemskiej.

przełożył

W. NIEWIADOMSKI.

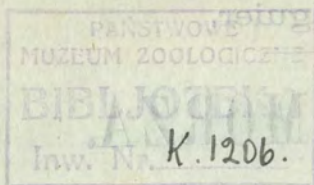
T O M III.

WARSZAWA.

Nakładem Redakcyi „Przeglądu Tygodniowego”.

1873.

<http://rcin.org.pl>



Дозволено Цензурою
Варшава, 10 Сентября 1873 г.

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

K. 1206-3



1000000000100

W drukarni Przeglądu Tygodniowego, w Warszawie przy
ulicy Czystej Nr. 2.

<http://rcin.org.pl>

III.

Lodowce. — Znaczenie ich w przyrodzie. — Pochodzenie i sposób tworzenia się lodowców. — Ruch ich postępowy. — Roztop lodowców. — Budowa i własności ich fizyczne.

Linie określające *granice śniegów wieczystych*, któreśmy rozpatrywali w rozdziale poprzednim, nie obejmują bynajmniej dziedziny *lodów*. Lodowiska znajdujemy daleko niżej *linii śniegów nieustępujących*. Wyjaśnimy to, co jest ciemnem w tem założeniu, okazując, że nie zachodzi tu żadna sprzeczność.

Przebiegając obszerne doliny Sabaudyi i Szwajcaryi, rozścielające się u podnóża wyniosłych gór Alpejskich, zostajemy przejęci podziwem nie będąc uprzedzeni, widząc przed sobą prawdziwe rzeki, jakby zamrożone na miejscu. W pośród bogatej roślinności, między uprawnemi polami i lasami jodłowemi, znajdujemy połyskujące masy olbrzymich lodów, opierających się wpływowi lat najgorętszych. Te rzeki zaczarowane, to *lodowce*. Będąc przedmiotem niewyczerpanego uwielbie-

nia turystów, zjawiskiem przyrody najwybitniejszem, najwięcej cechującym świat alpejski, lodowce stały się w ostatnich czasach dla naturalistów i geologów, przedmiotem prac niewyliczonych, posuniętych że tak powiemy do namiętności, a odkrycia wynikłe z tego wielkiego konkursu badań, wprowadziły geologię na tory pojęć całkiem nowych, które usiłują coraz bardziej zagarnąć dziedzinę tej nauki. Istnienie *okresu lodowego* w historii kuli ziemskiej, nie jest jedynem odkryciem, które wzbogaciło naukę, w skutek poszukiwań dokonanych w lodowcach tegoczesnych. Wyjaśnienie zjawiska potopów, jest być może chwilą wprowadzenia wielu zmian w nauce, w skutek zastosowania w niej tychże samych poglądów.

Co jest lodowiec?

Szczęśliwy widz, który mógłby objąć jednym rzutem oka, z lotu ptaka, lub jeżeli wolimy, z wysokości balonu, całe pasmo Alp Szwajcaryi, Sabaudyi i Delfinatu, ujrzałby prawie wszystkie szczyty tych gór, pokryte błyszczącym kobiercem lodu, przebitym tu i owdzie urwistemi cyplami, zbyt wysmukłemi aby mogły utrzymać śniegi staczające się po ich pochyłościach. Poniżej tych wierzchołków śnieżystych, ujrzałby wązkie doliny, w głębi których zstępują brózdy lodu, podobne do frendzli, albo raczej do szmat płaszcza srebrnego, rozesłanego na grzbietach górskich. Ujrzałby długie te brózdy przedzierające się do serca żyznych krain, przez ludzi zamieszkałych.

Gdyby zwrócił swe spojrzenia dalej, do środka mas alpejskich, pasma drugorzędne mniej wydatne, przedstawiłyby mu tęż samą widownię, w mniej tylko rozległej skali. Gdyby wzrok jego zdołał zapuścić się jeszcze niżej, dostrzegłby lody i śniegi zwolna znikające— przyrodę pozbywającą się swego dzikiego wejrzenia—łagodniejące kształty ziemi— wreszcie wesołą zieloność roślinności płaszczyn, zastępującą smutną jednostajność pól śnieżystych.

Te rzeki wody zamarzłej, napotykanne w Alpach wszędzie, gdzie te góry przechodzą granice śniegów wieczystych, zstępujące w doliny daleko niżej tych granic, odgrywają przepyszną rolę w ekonomii przyrody. Z nastaniem wiosny przyroda budzi się, drzewa okrywają się pączkami, zwiastującemi i przysposabiającemi wesołą ozdobę drzew, wszędzie ślady zimy zatarte są oddechem letnim Kwietnia. Jedyne tylko lodowce pozostają nieczułe na uprzejme zaprosiny słońca—na ich spójną masę, przynajmniej pozornie, nie wywierają żadnego wpływu upały lata. Owóż jeżeli zważymy, że te długie rzeki nieruchome i zlodowaciałe, obniżają się nieustannie od szlaku śniegów wieczystych, odgadniemy łatwo, że z nich powstały, że je zasila to źródło ukryte w szczytach górskich. Lodowce są przedniemi strażami, wysłanemi z tych niedostępnych wyżyn, gdzie panuje zimno wieczyste,—są wysłańcami lodów i śniegów, które pokrywają płaskowzgórza rozparte na wyżynach nadzwyczaj wyniosłych.

Śnieg spadający na góry bardzo wysokie, nigdy nie może topnieć, pozostaje on w stanie stałym na skałach, których temperatura jest zawsze niższą od zera. Warstwy śniegu gromadzące się w ten sposób na wyniosłych wyżynach, piętrzą się w końcu ku niebu, i pozostałyby skupione na tych wierzchołkach, pozbawiając płaszczyzny dobrodziejstwa wód, gdyby przewidująca przyroda, nie zachowała tajemnicy przeszkodzenia temu następstwu. Tajemnicą tą jest tworzenie się lodowców. Lodowiec jedynie dla naszych oczu pozostaje nieruchomym — w rzeczywistości jest on obdarzony ruchem postępowym. Ruch ten cechuje się powolnością niepospolitą, i w tej to powolności posuwania się lodowca, widnieje opatrnościowy zamysł wielkiego zjawiska. Lodowce zsuwają się zwolna w łożyska dolin, a w tych przytułkach znajdując łagodną temperaturę wiosny i lata, topnieją od podstawy, tworząc w ten sposób niewyczerpane źródła, i nieskończone rzeki. Wstąpcie na Alpy, dotrzyjcie do łoża potoku, śledźcie bieg jego nieustannie, pnąc się wzdłuż parowu bagnistego, w który jest wciśnięty, a dojdziecie niewątpliwie do lodowca. Ze stanowiska przyrody, lodowiec jest nie czem innym, tylko rozległym zbiornikiem wód zlodowaciałych, topniejących powoli i spływających w doliny niższe, gdzie tworzą dobroczynne rzeki. Gdybyśmy chcieli wyjaśnić tę kwestyę szeregiem działań fizycznych przyrody, dodalibyśmy, że na płaszczyznach i w dolinach, ciepło słoneczne wpływając

na parowanie wody w strumieniach i rzekach, unosi ją w stanie pary w atmosferę, z której następnie spada w stanie śniegu na szczyty gór, i na nowo w lód się zamienia, potem w ożywcze źródła, spełniając w ten sposób najzupełniejsze i najprzedziwniejsze koło funkcyj naturalnych — koło wieczyste, nie mające ani początku ni końca, jak Bóg który je począł.

Chcemy powiedzieć, że lodowce obdarzone są ruchem postępowym powolnym, który zdaje się reprezentować przyczynę ostateczną ich bytu. Zdaje się trudnem pojąć, aby podobne zjawisko mogło przez długi czas nie zwracać uwagi człowieka. Nie ulega przecież wątpliwości, że spostrzeżenia do niego odnoszące się, datują się od niedawna. Horacy Saussure zaznacza to w swej księdze, chociaż nikt nie przywiązywał do jego spostrzeżenia żadnej wagi ¹⁾. Prostemu prze-

¹⁾ Saussure wyraża się w ten sposób:

„Inną przyczyną, opierającą się wielce zbytęcznemu przyrostowi śniegów i lodów, jest ich ciężkość, pociągająca je z mniejszą lub większą szybkością w niziny dolin, gdzie ciepło lata dość jest silne do ich stopienia.

W skutek obsuwania się powolnego lecz nieustannego lodów od ich podstaw pochyłych, zstępują one do niskich dolin, które utrzymują ciągle stopy lodów, a doliny te są o tyle ciepłe, że wydają wielkie drzewa a nawet bogate zboża. W głębi doliny Chamounix, naprzykład, nie wytwarza się żaden lodowiec, śniegi nawet znikają tam w miesiącu Maju lub Czerwcu, a jednak lodowce Bossonów, jako to Bois, Argentiére, zstępują do łożyska tej doliny. Wszelako lody dolne tych lodowców, nie wytworzyły się wcale

wodnikowi z Valais, nauka dziś zawdzięcza to niepospolicie ważne spostrzeżenie.

Było to w roku 1817. Geolog, który miał się wsławić badaniami dotyczącymi lodowców, p. Charpentier, w jednej ze swych wycieczek wstąpił do chaty Jana Perraudin'a, przewodnika z Valais, zawołanego przytem myśliwca na kozy dzikie. Burza zmusiła Charpentier'a przepędzić noc w tej chacie. Zasiadłszy przed kominkiem, na którym płonął ogień, geolog i myśliwiec zawiązali gawędę. Uczony wykladał towarzyszowi, jakiego mu zesłał przypadek, teorye geologów, wyjaśniające sposoby przenoszenia się *głazów błędnych* (nanesionych, zwanych kamieniami polnemi), czyli odłamów skał oderwanych od szczytów górskich — głazów, jak wiadomo, napotykanych w odległościach niezmiernie dalekich od miejsca ich pochodzenia. Geologowie pierwszej ćwiartki bieżącego wieku, usiłowali wytłómaczyć sobie ruch przenośny tych głazów, prądami rzek diluwialnych.

— Po co — rzekł wtedy góral — wynajdywać potopy i prądy rzek, mające unosić skały, widocznie dla nich za ciężkie? Czyż nie prościej jest przyjąć, że te kamienie były unoszone przez

w tych miejscach, niosą one że tak powiemy, świadectwo miejsca swego urodzenia, ponieważ obniżają się przeciążone szczątkami skał, tworzących krawędź najwynioslejszą doliny lodów, i składają się z kamieni, których gatunki nie napotykają się wcale w górach otaczających część niższą tejże doliny.

(Z Saussure'a, Podróże w Alpach, in 8-o tom II str. 251.)

lodowce, które zresztą codziennie je przenoszą w naszych oczach?

Wyjaśnienie to tak jasne, wielce zdziwiło Charpentier'a. Pozostawało ono tak daleko po za obrębem faktów, wówczas przyjętych w geologii, że rozważał je przez lat ośmnaście, badając jak najściślej cechy lodowców. Dopiero w 1834 roku, na zjeździe naturalistów szwajcarskich w Lucernie, dał poznać owoce swych długoletnich poszukiwań nad lodowcami.

Jeszcze przed tą epoką nieustraszony badacz Alp, Hugi z Soleure, odbył doświadczenie niepospolitej doniosłości. W czasie lata 1827 roku, polecił on zbudować na stoku lodowca Aar'y niższej, niewielką chatę z kamieni moreny, którą oparł o rodzaj przyłądka zwanego *Abschwung*, sprawdzając od czasu do czasu położenie tej chaty. W roku 1830 wyśledził on, że chata obniżyła się, prawie o sto metrów—w roku zaś 1836 obsunęła się według jego obliczenia, do 715 metrów. W roku 1840 p. p. Agassiz i Desor, poszukując tej chaty, znaleźli ją oddaloną o 1428 metrów od przyłądka, gdzie wykryli flaszę ukrytą pod kamieniami, z notyskami rękopismów Hugi'ego, dotyczącymi jego poprzednich spostrzeżeń. W następnym roku Agassiz, sprawdził znowu obniżenie się chaty, dochodzące 65 metrów. Otóż po upływie trzynastu lat, chata Hugi'ego obsunęła się prawie na 1500 metrów, co daje przeszło 115 metrów obniżenia rocznego.

Celem ściślejszego zbadania zjawiska, Agassiz spędził dwa lata w pośród tych krain syberyjskich. Osiadł on na lodowcu Unteraar (Aar dolny) o 650 metrów wyżej od chaty Hugi'ego, a o 2700 metrów powyżej poziomu morza.

Na przytułek wybrał w pośród moreny, potężny głaz błędny. Pod tym dachem kamiennym Agassiz polecił zbudować pomieszkanie, słynne pod nazwą *Hotelu Newszateckiego*. Kuchnię pomieszczono pod częścią głazu, występującego w kształcie portyku i sypialnię wyźłobiono w lodzie pod głazem, łoże z kamieni wysłane sianem, służyło za miejsce spoczynku dla cierpliwego badacza. *Hotel Newszatecki* rozpoznawany był zdaleka, po chorągwi powiewającej na wysokim słupie masztowym. W tej to pustyni, Agassiz walczył przez dwa lata z ostrością klimatu, aby wyrwać przyrodzie jedną z jej tajemnic. Wypisał on na głazie przenośnym, odległość jego od przylądka *Abschwung*, w 1840 roku wynoszącą 797 metrów — dziś winna być ona daleko większą, gdyż szybkość obsuwania się lodowca od punktu, w którym pozostawał *Hotel Newszatecki*, znaleziono po upływie roku, wyrównywającą w liczbie przeciętnej 75 metrom.

W chwili gdy Charpentier wygłaszał swe poglądy, dotyczące ruchu lodowców, odkrycie Hugi'ego nie było jeszcze publikowanem, a nie wiemy z jakich wówczas powodów, ten ostatni nie dał poznać wypadku swych poszukiwań Cokolwiek

bądź, hipoteza Charpentier'a dość źle przyjętą została na zjeździe naturalistów w Lucernie, wyśmiewali ją prawie wszyscy geologowie tej epoki.

Wszelako prawda ujawniła się niedługo. Odważni badacze tacy, jak Desor, Venetz, Martins, Leblanc, Edward Collomb, Dollfus, Ausset i t. p. pozostawali przez całe miesiące na polach lodowych dla wyjaśnienia ostatecznego tak ważnej kwestyi.

W skutek szerokich prac tych uczonych, ruch postępowy lodowców nie mógł już ulegać żadnej wątpliwości. Zbadano jednocześnie ich własności i wykryto w tem zbiorowisku wody zlodowaciałej, cechy fizyczne niezmiernie ciekawe, o których wkrótce mówić będziemy. Wreszcie, po zgłębieniu w ten sposób przedmiotu, ślady lodowców odciśniętych na skałach przez nie zoranych, wypowiedziały ich historję i dzieje wyformowania się kuli ziemskiej. Rozszerzanie się lodowców po za obecne ich granice, w Alpach, w Jurze, w Szkocyi i w całej północnej Europie, zostało okazaniem najwidoczniejszej.

W ten to sposób, geologja tegoczesna zdobyła wiedzę o *okresie lodowym*, poznała jedną z prawd, ostatecznie przyjętych przez naukę, zajmujących z każdym dniem poważniejsze stanowisko. Po tym szybkim zarysie historycznym prac naukowych, odnoszących się do lodników, przystępujemy do badań analitycznych tego wspaniałego zjawiska przyrody, rozpatrując z kolei: 1-o Sposób tworzenia się lodowców. 2-o Ich pochod. 3-o Roztopy ich cząstkowe.

Sposób tworzenia się lodowców. Śnieg spadający na góry powyżej linii śnieżnej, nie stapia się jak już powiedzieliśmy, lecz gromadzi w dolinach i zagłębieniach ziemi. Woda pochodząca z jego roztopu na powierzchni, który wywołują upały dni letnich, przesącza się zwolna w ich wnętrze, i marznąc na nowo, w czasie nocy przechodzi w stan szronu, pośredni między śniegiem i lodem, czyli w masę ziarnkową, złożoną z kryształów okrągłych, pozlepianych z sobą w skutek ciśnienia, jakiemu ulegają. Ciężkość gatunkowa szronu zajmuje pośrednie miejsce pomiędzy śniegiem i lodem. Metr kubiczny śniegu waży około 85 kilogramów — metr kubiczny lodu zbitego, 900 kilogramów — waga metra kubicznego szronu, jest zmienną, utrzymuje się pomiędzy 300 a 600 kilogramami (woda ważyłaby 1000 kilogramów). Linja graniczna pomiędzy lodem i szronem nie jest dość dobrze odznaczoną. Odpowiednio do ciśnienia na jakie szron jest wystawiony, przechodzi on z kolei przez szereg faz charakterystycznych, przez rozmaite ciężkości gatunkowe. Staje się najpierw *lodem bańkowatym* (zawierającym bańki powietrza), potem *lodem ziarnkowatym białym*, wreszcie *lodem błękitnym ścisłym*, tworzącym materię lodowców. Corocznie spada w Alpach śniegu na grubość około 18 metrów, co odpowiada warstwie 2,3 metrów lodu grubości mającej. W tych wyniosłych krainach, ciepło słoneczne nie jest dostatecznym do stopienia podobnej ilości wody, przeszłej w stan stały. Pozostaje więc corocznie osad, czyli

stock lodu, tworzący jądro lodowców. Skupiające się na miejscu, te warstwy roczne śniegu, tworzyłyby rzeczywiste góry, gdyby przewidująca przyroda nie oswobadzała się od nich, w skutek ruchu postępowego lodowców, o którym wspomnieliśmy wyżej. Ruch ten nie jest czem innym, tylko powolnym i ciągłym spadkiem tych mas olbrzymich śniegu, po pochyłej płaszczyźnie górskiej. W miarę obniżania się, te masy lodu topnieją od podstawy w skutek ciepłej temperatury dolin.

Saussure dzielił lodowce na *lodowce pierwszego i drugiego rzędu*. *Lodniki pierwszorzędne*, obniżają się z najwynioślejszych pasm i zapełniają najwyżej położone doliny — powierzchnia ich niekiedy bywa prawie poziomą a wówczas noszą nazwę *morz lodowych*. Takim jest *morze lodowe* pasma Góry Białej. Niektóre z tych *morz lodowych* posiadają długość 20 — 25 kilometrów. Podstawa ich obniża się do 1800 lub 1200 metrów wyniesienia. *Lodowce drugorzędne* nie zstępują do dolin, pozostają zawieszane na stokach górskich — przedstawiają zresztą własności wielkich lodowców, tylko w stosunku bardzo ograniczonym. W Hiszpanii znajdujemy wyłącznie tylko lodowce drugorzędne, do takich należy lodowiec Maladetty. W pracy niniejszej zajmować się będziemy tylko lodowcami pierwszorzędnymi.

Wyniosłość orograficzna jest wielce ważną w formowaniu się lodowców. Pierwszym warunkiem ich wytworu jest byt pierwotnej doliny, lub szerokiego parowu, posiadającego przeszło 2600 me-

trów wyniesienia. W takich to wyłącznie wyżynach, śniegi mogą nagromadzać się i skupiać, pomimo wiatrów wicherzących na stokach górskich. W temperaturze 8 lub 10 stopni niżej zera, śnieg staje się suchym, proszkowatym, ruchomym jak piaski pustyni—nie zlepia, się lecz ustępuje i rozprasza się za każdym podmuchem wiatru. Z tej to przyczyny góry odosobnione i jednorodne nie mogą wytwarzać lodowców, tymczasem góry Alpejskie powykrawane we wszystkich kierunkach, jednoczą w sobie wszelkie warunki potrzebne do utrzymania i umocnienia wielkich zbiorowisk śniegu. Ruch lodowca zależy pospolicie od spadku ziemi, po której tenże kroczy, wyciska się on na wszelkich wykrojach skał, jakie pokrywa. Ruch lodowców drugorzędnych, jest więc koniecznie szybszym od obsuwania się wielkich lodowców zapelniających doliny.

Usiłowano oznaczyć powierzchnię i objętość niektórych lodowców znaczniejszych. Znalezione na przykład, że lodowiec Aar'u przedstawia na długości 8 kilometrów powierzchnię 9 do 10 kilometrów kwadratowych. Najwyższą jego grubość szacowano na 460 metrów, wszelako maleje ona schodząc prawie do 50 metrów. Biorąc 250 metrów za grubość przeciętną, obliczono, że objętość tej części lodnika dochodzi 2 do 3 kilometrów kubicznych. Objętość lodowca Aletsch, wyrównywała według obliczeń, 24 kilometrom kubicznym.

Szwajcarya liczy przeszło 600 lodowców — z tych 370 zawiera kotlina Reppu, 137 kotlina Ro-

danu, 66 kotlina Inn'u, a 35 obejmują kotliny rzek wpadających do morza Adryatyckiego. Naturalista Ebel próbował oznaczyć rozległość całkowitą lodowców Szwajcaryi w cyfrach przybliżonych. Znalazł on, że część Alp szwajcarskich zawarta między Górą Białą a wyżynami Tyrolu, obejmuje powierzchnię lodowców przedstawiającą 138 mil kwadratowych francuzkich.

Z cyfr tych pojmujemy główną rolę odgrywaną przez lodowce, w zasilaniu głównych rzek Europy. Nie możemy wyobrazić sobie lodowca jako masy ścisłej i jednorodnej, przeciwnie jest to masa jakby nastroszona, złożona z nieskończonej ilości głazów lub odłamów lodu stwardniałego, przetrzęta siecią rozpadlin i kanałów, w których woda może swobodnie krążyć. Ztąd ta plastyczność, ta miękkość w zgięciach lodowców, nadawanych im przez wyniosłości ziemi przyległej. Ta własność lodowców naginania się i kształtowania odpowiednio do obrysów ziemi, pochodzi z miękkości właściwej lodowi utrzymywanemu w temperaturze zero, czyli zwykłej głębi lodników. W rzeczy samej, z pięknych poszukiwań Agassiza i Desor'a, wiemy że temperatura w lodowcach, utrzymuje się prawie niezmiennie w stopniu zero. Uczeni newszatelscy, otrzymali ten wypadek wprowadzając *termometrografy* w otwory wywiercone sondą w lodach.

Niezmiennność tej temperatury pochodzi w części od gęstego płaszcza śniegu, pokrywającego po-

wierzchnię lodowców, przez ciąg pewnej pory roku i zabezpieczającego ich od ciepła atmosferycznego.

Innem zjawiskiem zajmującym, jakie dawało pole do długich sporów, było *uwarstwienie* lodowców. Wiadomo, od czasów Saussure'a, że *szrony* wyższe układają się w warstwach poziomych, dochodzących grubości 2 — 3 metrów. Istnienie tych warstw rozpoznaje się po granicznych pasach lodowców, i w miejscach w których rozpadliny odkryły wewnątrz ich masy. Każda z tych warstw odpowiada spadkowi obfitego śniegu a wiele ich tworzy się zwykle każdej zimy. Śnieg świeżo spadły obsuwa się i pokrywa delikatną warstwą gołoledzi, na której powietrze składa pyłki roślinne i mineralne. Ztąd barwa brudno szara w szronie, wykrywa pasy graniczne warstw.

Wszelako ta budowa uwarstwienia, nie tylko daje się napotykać w szronach, ale nadto we wszystkich fazach lodowca i towarzyszy mu w jego rozwoju. Jednakże warstwy te ulegają zmianom w miarę obsuwania się lodowca. Zwracają się one prawie prostopadle ku środkowi, następnie pochylają, wreszcie stają się poziomymi względem pochyłości lub urwiska końcowego. Ta zmiana w pochyłości uwarstwień, stanowi wcale poważny zarzut, jaki możnaby czynić stronnikom poglądu Agassiza, według którego, uwarstwienie pierwotne szronów zachowuje się niezmiennie, gdy one przechodzą w stan lodu ścisłego. Agassiz przypi-

suje różnice zachodzące w pochylaniu się warstw, prostowaniu się pokładów lodu zstępujących wzdłuż góry. Według niego, warstwy unoszą się ku strefie średniej lodowców, w skutek ruchu przyspieszonego podstawy ich dolnej, i pochylają się z kolei, w skutek ruchu opóźnionego, wywołwanego ich tarciem o łożysko. Hypotezom tym zbywa jednak na świadectwach — trudno zwłaszcza przypuścić przyspieszony ruch warstw dolnych, podawany przez Agassiza, mający wyjaśniać kierunek pionowy uwarstwienia w sercu lodowców. Zdaje się nam naturalniej przypuścić z panami Forbes i Schlagintweit, że masa szronu, w chwili gdy zaczyna przekształcać się w lód i obsuwać, rozdziera się i łupie z łatwością, przedstawiając w ten sposób rozpadliny poprzeczne, które ułatwiają szybkie przeciekanie wody, pochodzącej z roztopu śniegu, i wytwarzają warstwy pionowe lodu błękitnego, poprzeplatane warstwami lodu białego i bańkowatego. W miarę jak lodowiec obniża się, warstwy te z przyczyny nierównej szybkości z jaką zstępują rozmaite ich części uginają się, kłębią, a pasy zwarte z sobą, czyli krawędzie tych warstw, widoczne na powierzchni, przyjmują kształt łękowaty, którego wypukłość zwróconą zostaje ku stopie lodowca. Łęki te wytworzone są z guzów lodu błękitnego pobrózdowanego z kolei lodem białawym, mączkowatym, gdzie osadzają się nadto piaski i pyły, co nadaje ów kolor przyćmiony, jakim z daleka cechują się lodowce. Forbes, łęki te nazywa *dirt-bands*

(wstęgami osadowemi). Spostrzegamy je zwłaszcza w czasie roztopu—żyły lodu błękitnego, stają się wtedy wielce przezroczyściemi. Lodowiec poprzerzynanym bywa w rozmaitych miejscach na całej swej rozległości, mnóstwem rozpadlin niezmiernie zmiennej szerokości. Rozpadliny te pospolicie prostopadłe do kierunku warstw, wytwarzają się w skutek nierównego ruchu przenośnego lodowca i parcia jakiemu ulega jego masa w niektórych punktach. Rozpadliny owe liczniejsze są tem samem w miejscach, w których spadek zmienia się gwałtownie — tam mianowicie, gdzie grunt staje się krętym, urwistym. Rozległe te szczeliny tworzą się nagle, niekiedy towarzyszym huk, podobny do grzmotu piorunowego. Łód drży, potem łupie się, to zwolna, to nagle, na wielkiej przestrzeni. W czasie lata, rozpadliny rozszerzają się w skutek ciągłego roztopu ich ścian — stają się wtedy rozwartemi czeluściami, niebezpiecznemi wielce dla zwiedzających te pola lodowe.

Gdy śnieg pada, pokrywa niekiedy rozpadliny mostem osłaniającym, na kilka decymetrów tylko grubym, nie dość jednak spójnym, aby mógł utrzymać ciężar człowieka. Wędrowiec powinien bardzo ostrożnie przechodzić przez te mosty zdradzieckie, badać kijem okutym w żelazo miejscowość i słuchać ślepo rad swego przewodnika. W niektórych razach rozpadliny rozpościerając się aż do głębi lodowca, tworzą prawdziwe kana-

ły — znajdujemy podobne w czasie lata przy źródle Aar.

Gdy liczne rozpadliny krzyżują się z sobą w jednym punkcie, lód rozdziela się w nieskończone pryzmaty i igły, które wężeją, łamią się i ścierają pod niszczącym wpływem czynników atmosferycznych. W ten sposób wytwarzają się grupy chaotyczne najdziwaczniejszych kształtów. Tyndall odrysował jeden z tych utworów fantastycznych, jaki obserwował na lodowcu Bois ¹⁾, stanowiącym kres Morza Lodowego Góry Białej.

Tejże przyczynie wypadła przypisać wytwarzanie się tych igieł lodowych w nieładzie nagromadzonych, wyniosłych na 15 do 20 metrów, jeżących podnóże lodowca Bossonów, powyżej doliny Chamounix, które noszą nazwę *Piramid*.

Wielu wędrowców, wielu turystów lub przewodników, zginęło w głębi rozpadlin olbrzymich lodowców. Górale alpejscy, przechowują pamięć tych smutnych wypadków. Najwięcej z nich znane przytaczamy.

W czasie lata mieszkaniec Grindelwaldu, Chrystyan Bohrer, prowadził stado owiec przez lodnik, noszący nazwę tejże wioski. Stanąwszy na krawędzi lodowca górnego, stoczył się w rozpadlinę, mającą przynajmniej 120 metrów głębokości. Straszliwy upadek pozbawił go całkiem przytomności — gdy ją odzyskał znalazł się oto-

¹⁾ The glaciers of the Alps str. 316.

czonym zupełną ciemnością, pomiędzy dwoma ścianami ściętymi prostopadle, tuż przy strumieniu wytworzonym z roztopu lodów. Szmer wody ożywił jego odwagę, zaczął piąć się w kierunku strumienia, podpierając kolanami. Po upływie wielu godzin i pokonaniu nieskończonych trudności, dotarł do miejscowości obrzuconej światłem dniem. Bohrer znalazł się wtedy u podnóża Wetterhorn, w punkcie, gdzie strumień pod lód wpadał. Wówczas dopiero dostrzegł, że miał lewe ramię złamane. Przybył wieczorem do Grindelwald uniknąwszy cudem straszliwego położenia, w którym śmierć sto razy zaglądała mu w oczy. Trzydziestego pierwszego Sierpnia 1851 roku, pastor protestancki z Newszatelu, zwany Mouron, przechodził przez tenże lodnik Grindelwaldu—pochyliwszy się nad rozpadliną, podziwiał lazurowe odcienia tych ścian błyszczących, oparty na kiju, który oparł o krawędź przeciwległą. Nagle kij jego obsuwa się i nieszczęśliwy wpada w przepaść. Przewodnik jego przestraszony, biegnie do wsi z wieścią o smutnym wypadku. Nikt jednak prócz przewodnika nie był świadkiem upadku pastora. Nasuwa się domysł, czy przewodnik nie zepchnął wędrowca w przepaść, zrabowawszy go poprzednio. Przewodnicy Grindelwaldscy nie mogą ścierpieć, aby ich towarzyszyz pozostawał pod brzemieniem takiego podejrzenia. Postanawiają ciągnąć losem, na kogo z pomiędzy nich wypadnie spuścić się w czeluść, dla odnalezienia ciała nieszczęśliwego pastora. Los pada na Piotra Burguener'a, jednego

z najsilniejszych ludzi w dolinie. Przywiązany do sznura, spuszczonego zostaje przez czterech ludzi w rozpadlinę, z latarnią przymocowaną mu do szyi, z kijem okutym żelazem, który trzymał w jednej ręce, i z dzwonkiem do wezwania pomocy utrzymywanym w ręce drugiej. Po dwakroć bliżki uduszenia się, Burguener dał sygnał wydobyć go ztamtąd—wreszcie udało się mu osiągnąć dna przepaści i znaleźć pokrwawione zwłoki, których szukał z narażeniem życia. Wydobyto go siłą ramion wraz ze smutnym jego ciężarem.

Przy podróży znaleziono zegarek i sakiewkę—przewodnik został niewinnionym.

Ciało pastora pochowano przy podwojach kościoła Grindelwaldskiego—na kamieniu odczytać można napis przypominający to zdarzenie.

W 1846 roku, doktor Burstenbinder z Berlina uległ podobnemu losowi na lodowcu Oetzthal. Wydobyto go żywym jeszcze, umarł wszakże w kilka godzin po tym wypadku.

Siódmego Sierpnia 1800 roku młody duńczyk, poeta Esher zginął w lodowcu Buet. Pomimo ponawianych ostrzeżeń przewodnika, udał się on tam w towarzystwie tylko swego przyjaciela, którego ciągle wyprzedzał na kilkaset kroków i znikł nagle. Przyjaciel jego pobiegł szukać pomocy w Servoz. Znaleziono nieszczęśliwego młodzieńca w łożysku rozpadliny 30 metrów głębokiej, w postawie wyprostowanej, z rękami wznie-

sionemi nad głową. Ciało jego było zupełnie stę-
żalem od podwójnego wpływu zimna, śmierci i lo-
dów je otaczających.

W 1836 roku, przewodnik Devoissous wpadł
w przepaść lodowca Talefre, leżącego w pasmie
Góry Białej. Ponieważ był toczłowiek silny, uto-
rował sobie drogę narzynając nożem karby w ścia-
nach rozpadliny.

Pochód lodowców. Opisaliśmy w ogółowych ry-
sach pochód lodowców. Ruch ich wymierzony zo-
stał jak najdokładniej przez naturalistów szwaj-
carskich i francuzkich.

Ruch przenośny lodowca, nie jest jednakowym
we wszystkich jego częściach składowych. Roz-
maite jego płyty, ożywione są szybkością im wła-
ściwą. Linja środkowa, której grubość i spadek
są najwydatniejsze, porusza się też najhyżej. Naj-
mniejszą szybkość (minima) dostrzegamy na kra-
wędziach, to jest w punktach, w których masa
bywa najcieńszą, a tarcie o skały znacznie ruch
opóźnia. Agassiz i Desor wymierzyli dokładnie
ilości ruchu rozmaitych części lodowca Aar, osa-
dziwszy na jego powierzchni pale w jednej linii
uszeregowane, których posuwanie się mogli
tem samym obserwować, porównywając odległo-
ści owych pali, z przedmiotami stałymi, oznaczo-
nemi na skałach przyległych.

Szereg pali wbitych na linii prostej poprzecz-
nej, 1350 metrów długiej, opisał w końcu roku
krzywiznę coraz więcej wygiętą. Oto cyfry wyra-
żające w metrach przeciętne zmiany miejsca, po

upływie roku, w ruchu każdego pala ze składających szereg.

5—20—48—55—62—64—67—69—79—68—64—
54—47—39—21—11—1.

Z szeregu tych liczb widzimy, że punkta środkowe posuwały się rocznie do odległości przeciętnej 70 metrów, krawędzie zaś boczne przestawały zaledwie na kilku metrach.

Ustawivszy te żerdzie na linii środkowej lodowca, fizycy szwajcarscy przekonali się, że części środkowe lodnika, posuwają się rocznie o 70—77 metrów. Tymczasem pochyłość końcowa czyli podnóże lodowca, postępuje tylko z żywością roczną 30 metrów, część zaś wierzchnia, z szybkością około 40 metrów.

Forbes potwierdził te wypadki, spostrzeżeniami na Morzu Lodowem i na lodowcu Bois. Wykrył on, że głąz położony w części bocznej tego ostatniego lodowca, obniża się rocznie do 147 metrów, co dawałoby ruch środka lodnika dochodzący przeszło 200 metrów rocznie. Lodowce drugorzędne poruszają się daleko powolniej. Przeniesienie się ich roczne wynosi tylko około 20 metrów.

Pory roczne wywierają z resztą znaczący wpływ na ów ruch przenośny. Maximum jego przypada na wiosnę, w porze zaś blizkiej zimy, pochód lodowca znacząco słabnie. Z drugiej znów strony, wydatności gruntu mogą wpływać na zmianę hy-

zości tego pochod. Tyndall w 1857 roku stwierdził, że cała część wschodnia Morza Lodowego, posuwa się prędzej niż część zachodnia.

Ruch postępowy lodowców, powstrzymywanym zostaje w skutek roztopu ich od podstawy w dolinach, powstrzymanie to jednak w części tylko pochodzi z tej przyczyny. Nie ulega wątpliwości, że większa część lodowców nam współczesnych, porusza się od podstawy — przyrost śniegu od wierzchu bywa większym od ubytku, zużywającego je od spodu. Lodowce Aletsch, Aar, Grindelwaldit. p. zsuwają się z wolna ku dolinom rozpartym u ich podnóża — niszczą one niepokonanym swym podbojem lasy jodłowe i modrzewiowe, jakie napotykać na drodze. „Posuwanie się lodowców alpejskich, w ciągu ostatnich wieków, powiada Hogard, zdaje się popartem równie niezaprzezonymi dowodami historycznymi, jak ich zabory świeże, obecne, udowodnione niezatartymi śladami nieustannego ich zużywania się. Obszerne pastwiska, przez nie opanowane, lasy drzew stuletnich, napastowane i pustoszone, wreszcie chaty odosobnione i całe domowiska leżące niegdys w dość znacznych odległościach od tych mas lodowych, nieustannie bywają przez nie w naszych oczach dosięgane, wywracane i niszczone. Czy ten ruch postępowy osłabnie kiedyś, w przyszłości, za nim nowe klęski uderzą na ludność-zagrożoną i tylekroć już nawiedzaną przez tę plagę? Nikt nie może tego potwierdzić”.

Wypadałoby wnosić, że to rozszerzanie się lodowców, wypływa z powolnego oziębiania się naszej półkuli. Badając uważnie ustrój lodników sprawdzono zresztą, że nietylko posuwają się one w kierunku z góry na dół, ale nadto rozszerzają się jeszcze pobocznie, wydymając od dołu w górę i przekraczając swe krawędzie. Przechodzimy z kolei do ważnego zjawiska, będącego charakterystyczną cechą lodowców, to jest do *Moren*.

Wszystkie lodowce niosą na swym grzbiecie i popychają przed sobą rumowiska skał, często potężne, oderwane od ścian górskich, w skutek oddziaływania na nie powietrza, spadku lawin, jako też samego ruchu lodowców. Wytworzone z granitu i protogynu (granitu talkowego) to jest ze skał głównie ulegających zmianom, ostre szczyty Alp, zbyt wystawione na wpływ czynników atmosferycznych, kruszą się nieustannie, rozpadają w odłamy mniejszą lub większą objętość przedstawiające, które spadają na powierzchnię lodowców.

Lodowce w swym ruchu postępowym unoszą te szczątki. Nowe rumowiska skał spadające w tymże punkcie, zajmują miejsce po za pierwszemi, za którymi zsuwają się. W ten sposób tworzą się sznury podłużne, które od dawien dawna otrzymały od górali szwajcarskich, nazwę *moren*. Gdy te rumowiska spadają jednocześnie ze ścian dwóch gór ścieśniających lodowiec, moreny formują wówczas sznury równoległe, zapełnione kamieniami

podobne do śladów kół wozowych. Takimi cechami odznacza się wyraziście lodowiec Zermatt w Szwajcaryi.

Moreny dzielą się na *poboczne* i *czotowe*. Gdy głazy moreny unoszone są przez lodowiec aż do jego kończyny, gdy rumowisko mniej lub więcej długie skał przezeń pociąganych, dosięga końca doliny, lub urwiska, którym się lodnik kończy, gromadzą się one w tym punkcie i tworzą skupienia skaliste, często potężnej objętości. Są to *moreny czotowe*. Taką jest morena lodowca. Wyższej Aar'y (Ober-Aar). Składa się ona ze szczątków granitowych pochodzących z Wyższej Aar-Horn (Oberaar-Horn) z Grünhorn i Rothorn.

Jeżeli dwa lodowce spotykają się w łożysku ścieśnionem moreny, *bocznicę* ich łączą się w jedną zwaną *środkową*, która utrzymuje się w środku lodowca wspólnego, wynikłego z połączenia dwóch innych.

Część środkowa lodowca Aar, przedstawia piękny przykład tych moren środkowych. Dostrzegamy w niej połączenie wielkich lodowców Finsteraar i Lauteraar w jednym łożysku, do którego zsuwają się jeszcze lodowce Thierberg i Finsterberg. Morena środkowa lodowca Niższej Aary (Unteraar), tworzy się z połączenia moren bocznych dwóch pierwszych lodowców, u stóp przylądka zwanego Abschwung, o którym kilkakrotnie wspomnieliśmy.

Wspaniałemi są lodowce rozparte u podnóża Góry Różanej—słynnego cypla na stoku włoskim

Alp, niższego tylko o sto metrów od Góry Białej. Zamkniemy badania dotyczące pochodzenia lodowców, zwróceniem się do śladów fizycznych, jakie te pozostawiają na swej drodze, to jest do *głazów zrysowanych* i do *skał wetniastych*.

Łatwo zrozumieć, że lodowce z powodu swego ogromnego ciężaru i ruchu nieustającego, muszą wywierać na skały je dźwigające lub ścieśniające ich brzegi, znaczne tarcie i pozostawiać na nich ślady potężnego wpływu. Lód sam wyłącznie nie wytworzyłby wszystkich tych skutków, jakie dostrzegamy. Skutki te muszą być głównie wpływem tej warstwy rumowisk, piasku i błota wilgotnego, która oddziela pospolicie lód od pokładu tuż mu przyległego, i działa jak piasek szmerglowy na narzędzie do polerowania. Dzięki tej warstwie rumowisk, lodowiec niweluje nierówności skał, zaokrągla je i gładzi jakby ręką polerującego marmury. Jednocześnie ułamki skał twardych, unoszone przez błoto i lód, wyrzynają rysy mniej lub więcej znaczne a nawet brózdki głębokie, w skale po której przesuwają się ta rozległa machina ruchoma.

Kamienie i głązy skalne zawieruszone *pod lodowcem* i tworzące tam moreny wewnętrzne bywają pokruszone i starte ruchem postępowym lodowca. Zmieniają się też one w piasek i błoto. Kamienie nie zniszczone, są *zrysowane* i starte przy powierzchni. Agassiz nazywa je *głazami zrysowanymi*—obecność ich wskazuje zawsze przejście staro-

żytnego lodowca w dolinach, w których je spotykamy.

Woda unosząca kamienie nie rysuje ich wcale, lecz przeciwnie, zaokrągla i gładzi. Rysy zaobserwowane na głazach wciągniętych pod lodowce, zdają się pochodzić z odłamów kwarcu, istniejących w lodzie, działających jak rylec na powyższe głazy.

Kamienie odbywające ruchy w morenach, bywają zrysowane we wszystkich kierunkach, gdy tymczasem skały stałe, powyżej których przeszedł lodowiec, przedstawiają rysy równoległe, prostolinijne, w kierunku ruchu lodów.

W okolicach lodowców, rozsiane są skały okrągłe, wygładzone i zrysowane, podobne tym, jakie znajdujemy pod lodowcami. Saussure nazywa te skały *wełniastemi*, z powodu pewnego ich podobieństwa do runa owiec. Ebel porównywa je do kopek siana, porzrzucanych na łące.

Najpiękniejsze okazy skał wygładzonych przez lodowce, znajdujemy w Skandynawii i w Alpach, w okolicach lodowców Aar, Zermatt, Rosenlauri, i t. p. W miejscu, gdzie Aar tworzy śliczny wodospad w Handeck'u, wszystkie skały panujące nad przepaścią, są kopułami okrągłymi, nagiemi i do tego stopnia wygładzonymi, że nie można po nich przechodzić bez zadrżenia. Są to najwspanialsze skały wełniaste od Szwajcaryi.

Gdy lodowiec w swym ruchu postępowym, spotykając jaką przeszkodę, nie może pokonać

wszystkich zagięć gruntu, zwraca się i nachodzi je z góry. Odróżnić można wówczas w wyłobieniach skał, krawędź przez lód obtoczoną. Krawędź nietknięta, zachowuje naturalną swą powierzchnię, gdy tymczasem pierwsza jest wyłącznie zużyta i zbrózdowana. W ten sposób powierzchnie górne przylądka Pawilonu na lodowcu Aar, są wygładzone i zrysowane, od spodu zaś skały nie przedstawiają żadnej zmiany.

Natura zmian jakim ulegają skały, zależy od składu mineralicznego miejscowości. Wapienie Rosenlaui i Grindelwaldu, porysowane są brózdami wązkimi i głębokimi, w skutek tarcia o nie łomów granitu i gnejsu, pochodzących z cyrków wyższych, — wygładzone są przecież niewiele. Gdy łożysko lodowca tworzą skały gliniaste, łamliwe, kruche, powierzchnia ich bywa startą i zniwelowaną — nie posiada jednak ani gładkości, ani brózd obserwowanych na skałach twardych. Gdy wreszcie lodowiec posuwa się po skałach granitu i protogynu, stają się one w skutek tarcia gładkimi, wypolerowanymi jak zwierciadło. Zjawisko podobne najwyraźniej się przedstawia w okolicach Aar, w miejscu zwanem *Skałą zwierciadlaną*. Jest to powierzchnia rozległa granitu, tak przedziwnie wypolerowana, jednostajna i ślizka, że potrzeba wyrębywać w niej wschody dla ułatwienia przejścia człowiekowi. Wprost z drugiej strony doliny, dostrzegamy ściany pionowe, wygładzone równie jak skała, poprzerysane tylko tu i owdzie potężnymi brózdami, wyci-

śniętami wieczyście działaniem sił, które kształtowały te głazy w czasach ubiegłych.

Skały wełniaste, głazy zrysowane i moreny końcowe; pozostałe po cofnięciu się i ustąpieniu lodowca, pozwalają rozpoznać dawne istnienie lodowców w okolicach, gdzie nikt nie przypuszczałby ich obecności, bez tych śladów fizycznych i świadectw wyświetlonych przez naukę tegoczesną. Niezaprzeczone te dowody prowadzą nas koniecznie do wniosku, że lodowce przedstawiały niegdyś kolosalną rozległość.

Venet podał wykaz trzydziestu czterech obserwacji, stwierdzających w Szwajcaryi byt starożytnych moren, odosobnionych i pozostających w wielkiej odległości od lodowców, które cofając się, porzuciły te moreny. Morena Kandersteg na przykład, jest obecnie oddaloną o kilka kilometrów od lodowca Oeschinen. Wsie Ried, Bodmen, i Halten w Valais zbudowane są na starożytnej morenie olbrzymiego lodowca Viesch, odległego dziś od tej wioski o milę francuską.

Wszelako nietylko w dolinach, występujących od podnóża Alp wykrywamy w skutek znachodzenia gładów błędnych (*blocs erratiques*), moren i kamieni zrysowanych, pewne wskazówki istnienia starożytnych lodowców. Znajdujemy je nadto w północnej Europie, w Rosyi i w Prusach. Są to wymowne świadectwa istnienia w starej historii naszej kuli ziemskiej, *okresu lodowego*, w ciągu którego część naszego lądu, pokrywał płaszcz lo-

du i śniegu. Są to, że tak powiemy, kopce wysypiane, zdala jeden od drugiego na drodze tych pól lodowych, które czasowo zagarnęły Europę i zniszczyły w niej życie organiczne. W pierwszym tomie tego zbioru ¹⁾ pomieściliśmy *kartę rozległości starożytnych lodowców*, przedstawiającą dokładny obraz rozciągłości lodników Europejskich, w czasie okresu czwartorzędowego. Odsyłamy czytelnika do rozpatrzenia się w tej karcie.

Roztop lodowców. Stapianie się lodowców następuje od ich podstawy, bądź w dolinach, bądź w częściach górskich, przechodzących granicę śniegów wieczystych. Roztop bywa zmiennym koniecznie, odpowiednio do temperatury powietrza, mniej obfity w wielkich wysokościach, niż w niższych. Agassiz osadzając pale na lodowcu, mógł ocenić ilość, o którą poziom jego obniża się corocznie, w skutek roztopu. Znalazł on roztop roczny, dochodzący 3 — 3,5 metrów w części środkowej lodowca Aar. W ciągu jednego tylko miesiąca Sierpnia, lód stopniał do grubości metra—w zimie zaś nie przejawiał się żaden roztop. Karol Martins znalazł na lodowcu Faulhorn, przeciętne tajanie śniegu, dosięgające 30 milimetrów dziennie w miesiącu Sierpniu, co daje 0,9 metrów (blisko 37,5 cali polskich) roztopu miesięcznego. Topnienie zaś lodu dziennie dochodzące 38 milimetrów, odpowiada

¹⁾ Ziemia przed potopem, wydanie 5-tę str. 416.

w upływie miesięcznym czasu, grubości przeszło jednego metra.

Wody zbierające się na powierzchni lodowca przeciekają przez rozpadliny i niezliczone szczeliny, nadzwyczaj wąskie, któremi jego tkanka jest zapełniona. Agassiz porównywa lodowiec do kolosalnej gąbki, nasycającej się wodą i naprzemian teje pozbywającej się, odpowiednio do otrzymywanych ilości tej cieczy.

Woda pochodząca z roztopu lodników gromadzi się pod lodami i wreszcie z nich występuje, tworząc potoki spływające po pochyłości końcowej lodowców. Barwa wody potoków lodowcowych, jest charakterystyczną—nie przejawia się czystą jak źródłana, lecz przesyconą bywa osadami, zdradzającymi naturę skał, przez jakie potok przepływał. Skały granitowe nadają wodzie kolor mleczny, jak to dostrzegamy w źródłach strumieniowych Arve i Rodanu, z których każdy występuje z lodowca alpejskiego. Odcień zielony wód potokowych, wskazuje łóżysko skał serpentynowych, kolor zaś czarniawy łóżysko łupków czarnych. Wszystkie te strumienie unoszą z sobą błota pochodzące ze skał, sproszkowanych tarciami lodnika w jego ruchu postępowym.

Warstwa ziemna na której pozostaje lodowiec, nie posiada dostatecznego ciepła, któreby mogło sprowadzić roztop—źródła jednak przeciekające z ziemi, temperatury nieco wyższej od cechującej wody deszczowe, tudzież źródła pochodzące z roz-

topu części wierzchnich lodowca, w czasie najgorętszych miesięcy roku, wreszcie wody strumieni, spadające ze stoków dolin i ginące w szczelinach lodowców, pustoszą lodniki od spodu. Niekiedy w nich żłobią szerokie jamy, w których wieją nieustannie prądy powietrzne, w skutek różnicy w temperaturze, zachodzącej między powietrzem zewnętrznym, a zapelniającem te wydrążenia. W ten sposób wieją pod lodowcem prądy powietrza temperatury +6—7 stopni. Powietrze to wpływając na ściany dolne, przyczynia się potężnie do rozszerzenia jaskiń i kanałów, pierwotnie wyżłobionych przez same wody. Schlagintweit zdołał wsunąć się pod sklepienie istniejące pod lodowcem Marcelego, i zapuścić do głębokości 200 metrów—Hugi zwiedził grootę pod lodowcem Uraz u stóp Tiflisu, mającą blisko ćwierć mili kwadratowej francuzkiej rozległości i sprawdził, że te niezmierzone sklepienia, opierają się na ziemi tylko kilkoma potężnymi słupami. Podobne zjawisko było już obserwowanem w 1751 roku, pod lodowcem Grindelwaldenu przez Altmanna.

Jaskinie istniejące pod lodowcem, rozwierają się pospolicie u stóp pochyłości końcowej. Otwór ma niekiedy znaczną wysokość a światło odbijając się o te ściany lodowe, wytwarza najwspanialsze skutki optyczne. Barwy różowa i błękitna, blask ścian kryształowych, wytwarza przepyszne tęcze, czyniąc z grot lodu naturalnego, jedną z widowni najciekawszych i słusznie najwięcej poszukiwanych przez turystów.

Grota lodowa położona pod *lodowcem Bois* w Górze Białej i tworząca źródło *Arveiron*, posiada sklepienie wysokości 33 metry mające. Nie zawsze bywa roztropnem zapuszczać się pod tę arkadę, nie jeden turysta życiem przypłacił ciekawość zuchwałą. Corocznie widok jaskini zmienia się w skutek roztopu nieustannego lodu przez ciepło, tudzież zapadania brył lodu. Bryły te mogą ubić nieroztropnego wędrowca. W jaskini lodowca *Rodanu*, wystrzał z pistoletu wywołał pewnego dnia zawalenie się pułapu sklepienia, przyczem dwóch ludzi zostało zagrzebanych pod jego gruzami.

Te zapadania niekiedy zagradzają drogę strumieniom podziemnym—widzieć się daje wówczas woda wytryskująca z rozpadlin i rozlewająca się na powierzchni lodowca.

Około lodników płynie mnóstwo strumieni, które tam tworzą się z roztopu lodów w czasie ciepłej pory roku. Strumienie te krążą tylko w ciągu dnia, w nocy milkną, szmer ich nie daje się wcale słyszeć. Powyższe potoki wody wpadają w otwory prostopadłe, zwane zwykle *studniami* lub *ntynami*. Studnie te przedstawiają niekiedy znaczną głębokość.

Dziurami potudników, nazywają w Alpach wgnicenia wywołane obecnością ciał obcych, jakoto piasku czarnego, kamienia polnego i t. p. Rozgrzany promieniami słonecznemi, gładz taki sprawia roztop pod nim lodu i zagłębia się w jamie

tak wydrążonej, której głębokość powiększa się coraz więcej, działaniem wody ogrzanej, spadającej z powierzchni wystawionej na wpływ słońca.

Skutek całkiem przeciwny następuje, gdy głązy błędne czyli wielkie skupienia piaskowca białego, mieszczące się na powierzchni jakiej części lodowca, osłaniają ten punkt od promieniowania słońca. Lód wówczas topnieje tylko naokoło tego punktu, a jeżeli zjawisko występuje z pewną siłą, pozostaje w pośrodku wyprostowany ostrokąg z lodu i piaskowca którego wysokość przenosi niekiedy metrjeden. Tworzy się wtedy piedestał lodowy, na którym spoczywa głaz kamienny. Głazom tak ułożonym nadają nazwę *stołu lodowca* — wiele takich stołów widzieć można na lodowcu Aar. Odpowiednio do wpływu promieniowania słonecznego, kolosalne te grzyby przyjmują pochylenie się bardzo wydatne ku południowi, tak dalece, że wskazują w pewnej mierze, kierunek *południka*. Nie ulega też żadnej wątpliwości, że ich pochyłość zmienia się w ciągu dnia, odpowiednio do położenia słońca — ruch ten jednak wachadłowy, który czyniłby ze *stołu lodowców*, pewien rodzaj kompasu słonecznego, jest w rzeczywistości niewiele znaczny. Słońce psuje w skutek ciągłego swego wpływu, piedestał lodu od strony południa — z tej też przyczyny blat stołu kamiennego zsuwa się w końcu i spada na lodowisko dolne, gdzie niekiedy wyżłabia nowy piedestał.

Będziemy z kolei mówić o ostatniem zjawisku zależącem od roztopu lodowców. Gdy woda po-

chodząca z roztopienia lodów, nie może spłynąć w skutek braku ujścia, wyłabia sobie wtedy łożysko w kotlinie lodowca, i tworzy prawdziwe jezioro. Jednym z największych jezior w ten sposób wytworzonych, jest tak zwane Moerill lub Merjelen, na lewej krawędzi lodowca Aletsch. Odległe o 2350 metrów od Aletsch, ma ono 1½ kilometra długości na 350 metrów szerokości—głębokość tego jeziora dochodzi 7—8 metrów.

„Jezioro to, powiada E. Collomb, przedstawia w swym ustroju godne uwagi zjawisko. Jest ono peryodycznem, wypróżnia się i zapełnia naprzemian w upływie kilku lat. Lodowiec Aletsch, dotykający jego brzegu zachodniego stawia mu zaporę, wysuwając pionowe urwisko lodu, wyniosłe prawie na 10 metrów. W pewnych odstępach czasu, potężne głazy odrywają się od niego i pływają po powierzchni jeziora, przedstawiając kształt charakterystyczny, przypominający grzyb lodów pływających zatoki Bell-Sund na Szpicbergu. Gdy ciśnienie wody pokonywa opór stawiany przez ściany lodu, jezioro nagle wypróżnia się, torując sobie drogę pod lodowcem.

Wynika ztąd straszliwy wylew w dolinie Rodanu, dający się szczególnie uczuć w okolicach Viége. Trzy miliony metrów kubicznych wody wlanej gwałtownie do Rodanu, czynią wówczas jego sąsiedztwo niebezpiecznem. Gdy zwiedzałem to jezioro, 28 Sierpnia 1848 roku było całkiem pokryte lodami pływającymi. W roku następnym

18 Sierpnia wypróżniło się — bryły lodu leżące na ziemi były jeszcze niezupełnie stopione ¹⁾.”

Urządzono niedawno kanał przeznaczony do odpływu stałego części wód jeziora Moerill, celem zmniejszenia spustoszeń, dokonanywa niegdyś przez wylewy tych wód, następujących peryodycznie po każdym upływie sześciu lub siedmiu lat.

Gouille de Vassu inne jezioro lodowe, zawarte między dwoma gałęziami lodowca Valsorei, wypróżnia się corocznie, według podania Saussure'a; obok tych znane są jeszcze jeziora lodowe — jezioro Rofner u podnóża lodowca Vernagt — jezioro Kombal w Allée-Blan — che jezioro Tacul w Morzu Lodowem i t. p.

Wspaniałem jeziorem wytworzonym przez wody lodowców, jest rozpościerające się przed klasztorem Góry Ś-go Bernarda, w tej straszliwej samotności, ożywionej jedynie poświęceniem i miłosierdziem.

Góra Ś-go Bernarda i klasztor noszący toż samo nazwisko, leżące na linii śniegów wieczystych, znajdują się na drodze wiodącej do Włoch, po przebyciu Alp. Żadna roślinność nie przejawia się w tych miejscach wyniesionych przeszło na 3000 metrów nad poziom morza, w pustkowiach, których temperatura nie przechodzi nigdy zera. Przeszło dziesięć tysięcy podróżnych przebywa

¹⁾ Mémoire sur les glaciers actuels, Paris 1857.

corocznie górę Ś-go Bernarda i znajduje bezpłatne schronienie w olbrzymim gmachu klasztornym.

IV.

Lodowce Alp, Pirenei i Szpicbergu (Europa). — Lodowce Himalai (Azja). — Lodowce Kordyljerów (Ameryka).

Zapoznaliśmy czytelnika ze wszystkimi szczegółami ciekawemi, tworzącemi w ogóle dzieje fizyczne lodowców. Pozostaje nam opis główniejszych okolic dwóch półkul, w których napotykamy w najokazalszym rozwoju te skupienia rozległe i malownicze wody zlodowaciałej, zsuwające się z gór i wieszające na ich stokach. Odpowiednio do tego co podaliśmy, widoczną jest rzeczą, że potrzeba aby pasmo górskie łączyło w sobie wiele warunków, jeżeli jego śniegi mają się zmienić w lodowce rzeczywiste. W żadnym kraju Europy warunki te nie znajdują się połączeniemi w tym stopniu jak w Alpach, w Sabaudyi i w Szwajcaryi.

Spotykamy tam w istocie wyniosłość ciągłą, piętrzącą się powyżej granicy śniegów wieczystych, której podstawa powykrawana w mnóstwo dolin, obniża się w okolice posiadające klimat wilgotny i umiarkowany, mogący ułatwiać zlodowacenie śniegów. Ztąd też nie znachodzimy w żadnej części Europy lodowców tak olbrzymich i tak

rozległych jak w Alpach. Wspominaliśmy już o tych głównych lodowcach, podając wiele szczegółów. Najwięcej z nich zwiedzanym i badanym przez przyrodników był kolosalny lodowiec Aar w Oberland. Po nim wypada wymienić lodowce Aletsch i Grindelwald w Valais, tudzież Brenva i Miage na stoku włoskim Góry Białej, lodowce Góry-Różowej i t. d.

Znanem jest wszystkim przynajmniej z nazwy *Morze Lodowe* doliny Chamounix, którego ogromne łożysko tworzą połączone lodowce, Olbrzym, Lechaud i Talèfre. Żaden opis nie mógłby odrysować wspaniałości Morza Lodowego — żaden pędzel nie zdołałby odtworzyć barw brył lodowych, zmieniających się nieustannie, nietylko odpowiednio do głębokości rozpadlin, czyli grubości warstw, ale nadto stosownie do godzin dnia. Białosc lodowisk stanowi najżywszą sprzeczność z odzieniem czarnym otaczających je skał granitowych i zielonością jodeł, które ciśnie lodowiec na każdej krawędzi. Szmer nieustający wód płynących u stóp wędrowca, do kanałów podziemnych, olśniewające światło słońca i refleksy błyszczące, skrzące się na nim, wszystko to składa się na całość jedną z najokazalszych w pośród obrazów przyrody.

Pod względem piękności i malowniczego majestatu, lodnik Grindelwald współzawodniczy z Morzem Lodowem.

Pireneje niewiele liczą lodowców, tam bowiem nie łączą się wszystkie warunki wymagane do

zlodowacenia śniegów. Masy ich nie przechodzą granicy śniegów wieczystych—odosobnione cyple wznoszą się same w tych wysokościach. Z tych przyczyn lodowce z trudnością tam się tworzą. Najgodniejszymi uwagi lodowcami pasm Pirenei, są lodniki: Maladetty, Crabioules, Vignemale, Brèche-de-Roland i t. d. W *Sierra* Hiszpanii nie napotyamy lodowców, przynajmniej zasługujących istotnie na tę nazwę.

W górach Kaukazkich w Azyi, Kolenati natrafił na kilka pól *szronem* pokrytych i lodowce druzgorzędne. Są to lodniki Tehohari, Zminda i Desdaroki, mieszczące się między szczytami Kazbeku.

W pasmie Himalajskiem, bracia Schlagintweit'owie badali wspaniałe lodowce, 3000 metrów wyniesienia mające, a mianowicie Kothsada i Nubin (w Tybecie)—moreny ich boczne podobne są do Alpejskich.

Lodowce Kufinie i Pindur, zsuwają się do wysokości 3400—3600 metrów, czyli na jeden kilometr poniżej linii śniegów wieczystych, istniejącej w tym pasie Himalai, według zaś Strachey'a w wysokości 4570 metrów. W lodowcach Himalai dostrzegamy tenże sam ruch postępowy, jakim cechują się lodniki Alpejskie, tudzież moreny, rozpadliny, skały zryśowane, wreszcie to wszystko, co opisaliśmy mówiąc o lodnikach europejskich.

W Andach Ameryki środkowej, formowanie się lodników, spotyka nieprzewyciężone zawady tak

ze strony układu odosobnionego szczytów przechodzących linię śnieżną, jak niemniej z powodu jednostajności klimatu zwrotnikowego, nie przejawiającego bynajmniej tych faz naprzemianległych ciepła wilgotnego i silnego zimna, które są konieczne potrzebne do przejścia szronu w stan lodu ścisłego. Przez długi czas mniemano, że Kordyliery nie posiadają ani jednego lodowca, wszelako Acosta obserwował jeden w Nevada de Santa-Marta pod 11 stopniem szerokości północnej. W lodowcach tych dostrzegamy moreny, głązy błędne, rozpadliny, i t. p. Lód obsuwa się pod linię śniegów wieczystych, która tu pozostaje w wysokości 4680 metrów.

Rugendas malarz niemiecki rozpatrywał i odrysował lodowce Cerro da Tolosa, zajmujące najwysioślejsze punkty Kordylierek Chilijskich pomiędzy Santiago a Mendoza. Położone pod 34 stopniem szerokości południowej, w wysokości 3900 metrów nad poziomem morza, zapełniają one szerokie parowy przerzynające te wierzchołki fonolitu ¹⁾. Lodowce te złożone z lodu białego a błękitnego na stokach urwistych, pociągającego w swym ruchu głązy spadające ze szczytów nad

¹⁾ Fonolit czyli *Dźwiękowiec* tak zwany z powodu, że za uderzeniem młotka dźwięk wydaje, jest mieszaniną jednolitą felzytu i natrolitu, z niewielkim dodatkiem zeolitu. Fonolit łupiący się w tabliczki, używanym bywa do pokrywania dachów i wysypywania dróg, zwietrzały daje grunt urodzajny.
(Przyp. tłóm.)

niemi panujących, przypominają zupełnie *lodowce drugorzędne* Alp, zawieszane na garbach Wetterhornu i Schreckhornu i nie zsuwające się wcale do dolin niższych.

Nieliczne te lodowce Ameryki południowej, są ostatnimi śladami szerokiego płaszczka lodowego, jaki osłaniał większą część Ameryki w czasie okresu czwartorzędowego. W rzeczy samej, mnóstwo głazów błędnych, pochodzących z Kordyliarów i rozproszonych po równik, stwierdza byt rozległych lodowców na Nowym Łądzie w czasach geologicznych.

Nie znamy lodników północnej Ameryki, może istnieją w górach Skalistych, nikt jednak nie może powiedzieć dotąd, że je widział.

Lodowce Norwegii nie powstają w tych obszer-nych cyrkach, których śnieg gromadzi się na stokach Alpejskich. Występują one z rozległych płaszczyzn czyli *pól śniegowych*, które w krainach niewiele odległych od biegunów, rozciągają się na przestrzeni kilku mil kwadratowych francuzkich, pokrywając wszelkie wydatności ziemi grubym płaszczem, jaki niekiedy bywa rozdartym przez niektóre skały czarne.

Lodowce czyli *bracer'y* Justedal (pod 61 stopniem szerokości północnej), zaczynają się od wyżyny 340 metrów powyżej poziomu morza. Opis fizyczny pozostawiony przez Naumanna okazuje, że lodowce norweskokie obdarzone są ruchem postępowym przenośnym. *Sulitelma* 1730 metrów

wyniesienia mająca, wysyła też liczne lodowce w doliny niższe. Laponczycy dają temu lodowcowi nazwę *Jegna*.

Najwynioślejsze części Islandyi, znikają pod nieprzerwanym kobiercem śniegu mniej lub więcej ścisłego. Szerokie to pole *szronu*, przedstawia rozległość 54 kilometrów kwadratowych — z krawędzi jego zsuwa się wiele rzeczywistych lodowców (jokullów), reprezentujących te wszystkie zjawiska, z których zdaliśmy sprawę na początku tego rozdziału.

Lodowiec *Svinafells*, będący olbrzymiem skupieniem lodów, odznaczający się przytem pięknymi iglicami i głębokimi rozpadlinami, jest jednym z najrozleglejszych z dotąd znanych. Położony wzdłuż stoków wulkanu znanego pod nazwą *Klofa-Jokull*, posiada cypel wznoszący się w najwyższym wyniesieniu na 65 metrów — barwa jego błękitna przejrzysta, często się zmienia od wpływu pyłu wulkanicznego.

Lodowiska tej części Islandyi, ciągną się wzdłuż pasm wulkanów i zajmują 6 — 7 mil kwadratowych francuzkich — pas moren oddziela je od morza. Rzeka *Jokullsa* występuje kipiąca z tego rozległego morza lodów.

W Islandyi pod podwójnym wpływem ostrzejszego klimatu i gór dość wyniosłych, lodowce zsuwają się nawet do brzegów Oceanu. Wszelako nie wchodzi one do morza, gdyż istnieje zawsze swobodny płat pobraża, oddzielający lodowce od

fal morskich. Lodowce jednak krain, więcej zbliżonych do bieguna, jak na przykład Spiebergu, zsuwają się w morze. Lodowiec Bell-Sund ma długości 16 kilometrów a 5 kilometrów szerokości.

Potężna siła tych mas i ostre zimno, chronią je w części od rozpadlin i pęknięć, tak często napotykanych w lodowcach Alpejskich. Według podań Ch. Martins'a, który przez pewien czas gościł na Spiebergu, lodowce te mają być po prostu *szronami*, zupełnie podobnymi do wyższej części lodowców szwajcarskich i oszańcowanemi rzeką lodową, zstępującą w dolinę. Nie są to rzeczywiste lodniki, lecz tylko pola śniegu, zmieniające się odpowiednio do zachodzących naprzemian faz zamarzania i roztopu. Zmieniają się one w lód, a raczej w lodowisko szronu, nie zaś w lodowce. Niezupełny ów rozwój pochodzi z jednostajnego zimna w tych szlakach, gdyż wytworzenie się lodowca nie może inaczej nastąpić, jak przy współdziałaniu przemian kolejnych, znaczących w temperaturze. Lodowce biegunowe, równie jak Alpejskie, obdarzone są ruchem postępowym — pozbywają się ciężaru śniegu i skał w nich nagromadzonych w ciągu zim długotrwałych. Zwrócimy się jeszcze do lodowców biegunowych, mówiąc w końcu tego dzieła o morzu biegunowym północnym i południowym.

Temperatura właściwa kuli ziemskiej. — Prawo wzrostu ciepła w jej głębiach. — Spostrzeżenia bezpośrednie powiększania się tej temperatury we wnętrzu kopalń i studni artezyjskich. — Temperatura wód gorących i law wulkanicznych.

Nie potrzebujemy tu udowadniać bytu ogniska rozżarzonego w środku bryły ziemskiej. — Zasada ta jest podstawą całej geologii nowoczesnej, i wyjaśniliśmy ją dostatecznie w pracy: *Ziemia przed potopem*. Zasada powyższa w końcu ostatniego wieku zaprzeczana przez Wenera, znakomitego przywódcę szkoły neptunicznej, wykazaną została z całą pożądaną widocznością przez dwóch najzdolniejszych uczniów samego Wenera, a mianowicie Leopolda Bucha i Aleksandra Humboldta. W poszukiwaniach naszych nie będziemy się tu wcale zajmować okazaniem bytu płynu ognistego, zapełniającego wnętrze kuli ziemskiej, lecz wyłącznie tylko prawem, według którego, zachodzi przyrost w temperaturze w miarę zapuszczania się w głębie ziemi.

Przyjmują zwykle, jak to już powiedzieliśmy w dziele wyżej wzmiankowanym, że temperatura ziemi podnosi się o jeden stopień po każdym przebyciu 33 metrów głębokości. Cyfra ta jednak jest tylko wypadkiem przeciętnym wielu obserwacyj; —

okoliczności miejscowe, a w szczególności przewodnictwo ciepłika, zależne od rodzaju skał, zmieniają odpowiednio do miejsc ów postęp stały temperatury. Nie powinno tem samem być dla nas obojętnem, przytoczenie rozmaitych spostrzeżeń, które doprowadziły do przyjęcia tej cyfry średniej.

Uczony jezuita Kircher, piszący w połowie siedemnastego wieku, mówi o przyroście temperatury, bardzo znaczącym w kopalniach Węgier. Pierwsze wymiary ciepła w kopalniach były dokonane w 1740 roku, przez Gensanne w kopalniach ołowiu z Giromagny (Wogezy)—Gensanne znalazł powiększanie się ciepła odpowiadające jednemu stopniowi na 19 metrów głębokości ¹⁾.

W końcu ostatniego wieku Horacy Saussure zaznaczył, że lodowce Alp topnieją od podstawy w każdej porze roku. Przyczynę tego roztopu przypisywał on ciepłu właściwemu kuli ziemskiej, co go przywiodło do odbycia w głębiach licznych doświadczeń, celem znalezienia prawa przyrostu postępowego temperatury we wnętrzu ziemi.

Po dokonaniu doświadczeń w żupach solnych Bex, Horacy Saussure mniemał, że może oznaczyć przyrost regularny temperatury ziemskiej,

¹⁾ Mairan, Dissertation sur la glace, Paris, 1749, stronica 60.

stosunkiem jednego stopnia na 37 metrów głębokości.

Cordier w jednej z najpiękniejszych rozpraw, jakie historia wiedzy zapisała ¹⁾, będącej punktem wyjścia nowej ery dla geologii, zajmując się pracami tego rodzaju przed nim dokonanemi, i poszukując przyczyn błędów popełnionych w tej mierze przez jego poprzedników, przedstawił zasady, stanowiące dziś kamień węgielny nauki. Dowiódł on, że przyrost w temperaturze wewnętrznej kuli ziemskiej, zmienia się odpowiednio do miejsca, chociaż sam fakt regularnego powiększania się tejże temperatury, nie ulega żadnej wątpliwości. Cordier ów przyrost ciepła oznacza jednym stopniem na 36 metrów głębokości w kopalniach Carmeaux (Tarn)—na 19 metrów w kopalniach Littry (Calvados)—na 15 metrów tylko w Decize (Nièvre). Mniema on, że można przyjąć za cyfrę przeciętną przyrostu temperatury 1 stopień na 25 metrów.

W kopalniach Kornwalijskich (Cornvallis) w Anglii, zastosowano niedawno metodę oddzielną do tego rodzaju wymierzania przyrostu temperatury. Metoda ta polega na notowaniu temperatury wód wypompowanych z kopalń. Siedmiesziesiąt tysięcy beczek wody codziennie wyrzucano na zewnątrz, i głębokość kopalni dokładnie

¹⁾ Essai sur la temperature du globe (Annales du Muséum d'histoire naturelle de Paris, 1828.

oznaczono. Temperatura zatem tych wód, przedstawiała ściśle temperaturę miejsc, z których one pochodziły. Spostrzeżenia dokonane w kopalniach Kornwalijskich doprowadziły do przyjęcia jednego stopnia na 37 metrów głębokości, to jest liczby podanej przez Saussure'a.

W kopalniach Erzgebirge (w Saksonii), dokonane zostały liczne spostrzeżenia w ciągu dzieśięciu lat notowania temperatury skał, za pomocą ciepłomierzy osadzonych w kamieniu. Ciepłomierze te były ustawione na jednej linii prostopadłej. Doświadczenia odbywano w dwudziestu rozmaitych kopalniach, reprezentujących powierzchnię wynoszącą około 40 kilometrów. Obserwowano ciepłomierze kilkakrotnie w ciągu miesiąca i wzięto przeciętną z tych spostrzeżeń na każdy miesiąc i na każdy rok. W ten sposób od 1821 do 1831 roku zebrano prawie czterysta obserwacyj, odbytych w wysokościach zmiennych od 20 do 350 metrów. Ze wszystkich tych obserwacyj dokonanych w kopalniach Erzgebirge, Reich wnosi, że powiększanie się temperatury wyrównywało jednemu stopniowi na 42 metrów głębokości.

Z doświadczeń podobnych, poczynionych w kopalniach Uralu w Syberii, Kupffer przychodzi do wypadku, wyższego prawie o połowę co do szybkości przyrostu ciepła. Przyrost ten na jeden stopień dochodził 20 metrów głębokości. Z drugiej strony w niektórych kopalniach Szkocyi, też same doświadczenia wiodą do przyjęcia przyrostu

ciepła w stosunku 65 metrów głębokości na jeden stopień. Wreszcie sprawdzono, że temperatura w Anglii wzrasta daleko hyżej w kopalniach węgla kamiennego niż w innych, z których wydobywają rudy w metal zasobne.

Różnorodne wypadki tu przytoczone wykazują, że obserwacya temperatury wewnątrz kopalń, nie przedstawia ścisłości w sprawdzeniu o które chodzi.

Studnie artezyjskie, zaprowadzane dziś w wielu miejscowościach Europy, dostarczają dokładniejszy daleko środek od poprzednich, w wynalezieniu prawa zajmującego naszą uwagę. Znając dokładną głębokość studni wywierconej, temperatura wody wyrzucanej na powierzchnię ziemi rurą przewodnią, musi nam wskazać tem samem, bez możebnego błędu, temperaturę miejsca ziemi z którego woda wytryska, gdyż ta nie ma czasu aby się mogła znacząco oziębic. Woda naprzykład wypływająca ze studni artezyjskiej Grenelle, głębokiej na 548 metrów, posiada temperaturę $27^{\circ},7$. Ponieważ temperatura średnia Paryża dochodzi $10^{\circ},6$, widoczna, że woda ta zabrała częściom głębokim ziemi $17^{\circ},1$ ciepła. Cyfra ta odpowiada powiększeniu ciepła o jeden stopień na 32 metry. Woda studni artezyjskiej w Passy wskazuje 28 stopni na 570 metrów głębokości, co daje prawie tenże sam wypadek. Walferdin wprowadził do rury przewodniej rozmaitych studni artezyjskich, ciepłomierze urządzone w ten sposób, że mogły znosić ciśnienie wód i wskazywały jak najdo-

kładniej ich temperaturę. Z pomocą tych *ciepłomierzy przechylonych*, Walferdin oznaczył w studni artezyjskiej szkoły wojskowej w Paryżu, w studni artezyjskiej Saint-André (Eure) i w studni artezyjskiej Grenelle, przyrost ciepła o jeden stopień na każde 31 metrów. W pierwszej studni zaobserwował on 173 metry głębokości, w drugiej 353 metry, w ostatniej 400 — 505 metrów. Winniśmy dodać, że w studnię artezyjską przewierconą w Pregny do głębokości 223 metrów, p. de la Rive z Genewy, zdołał wprowadzić ciepłomierze do rozmaitych głębini, i oznaczył w ten sposób przyrost ciepła o jeden stopień na 32 metry.

Najgłębiej zapuszczano świder w Mondorf w Wielkim księstwie Luksemburgskim i w Neusalzwerk w Minden (w Prusach)¹⁾. W pierwszym miejscu osiągnięto głębokości 730 metrów, w drugim 697 metrów — daje to 31 i 32 metry głębokości odpowiadających przyrostowi ciepła o jeden stopień Celsjusza.

Zbierając w jedną sumę ogół tych wypadków, przyjmujemy dziś za cyfrę przeciętną jeden stopień podwyższenia temperatury na 33 metry głębokości. Nadmieniamy jednak, że stosunek ten może się zmieniać do trzeciej części, a nawet do połowy odpowiednio do miejscowości.

¹⁾ Luksemburg nie leży bynajmniej w Prusach, lecz w stronie południowo-wschodniej Belgii.

(Przyp. tłum.)

Głębokość do jakiej możemy posuwać obserwacje tego rodzaju, nie bywa zwykle dość znaczną, gdyż studnie artezyjskie nie przechodzą dotąd głębi 700 metrów, a najgłębsze kopalnie nasze 2000 metrów głębokości. Bezpośrednie obserwacje ciepła ziemskiego, posunięte do największej z dotąd znanych głębokości, okazują najwyżej temperaturę 60 stopni. Temperatura ta nie mogła zresztą być dotąd obserwowaną narzędziami, obniżonemi do tej głębokości. Wszelako jedno ze zjawisk geologicznych pozwala nam sprawdzić ten fakt, że wewnątrz ziemi posiada temperaturę daleko wyższą. Niektóre wody mineralne wypływające na powierzchnię ziemi, okazują temperaturę dosięgającą nawet 90 stopni ¹⁾.

¹⁾ Podajemy temperatury niektórych źródeł gorących, naturalnych według ciepłomierza Celsjusza:

Courmayeur (Piemont)	34	stopni
Saint-Gervais (Sabaudya)	37	"
Vichy	40	"
Mont Doré	44	"
Aix w Sabaudyi	45	"
Balaruc	47	"
Baréges (Francya)	49	"
Louèches (Szwajcarya)	52	"
Cauterets (Francya)	55	"
Bourbonne-les-Bains	57	"
Bagnères (Francya)	59	"
Dax (Landy)	60	"
Aix-la-Chapelle (Akwizgran w Prusach, w Nadreńskiej prowincyi)	62	"
Borset (Prusy)	70	"

Potężne snopy wód obciążone krzemionką, wytryskujące z ziemi i zwane *gejserami*, przechodzą temperaturę 100 stopni Celsiusza, w punkcie wypływu ich nad powierzchnię ziemi. W podziemnym zaś kanale, kilka metrów przedstawiającym głębokości, temperatura dochodzi 124 stopni. Ciepło to widocznie może być tylko udzielanem tym wodom przez części głębsze ziemi, zapelnione zbiornikiem wodnym.

Inne więcej jeszcze ważne zjawisko geologiczne, udowadnia niezaprzeczenie we wnętrzu ziemi istnienie temperatury nie niższej od 1500 stopni Celsiusza. Mnóstwo obserwacyj poczynionych podczas wybuchów Wezuwiusza okazały, że lawy spływające zewnątrz krateru i rozlewające się po stokach góry, przedstawiają stopień ciepła iście nadzwyczajny. Jeżeli w te lawy rzucimy w chwili ich spływania szkło, lub materye trudniej jeszcze topliwe, takie naprzykład jak bazalt lub granit,

Karlsbad (Czechy) ²⁾	74 stopni
Chaudesaigues	88 "
La Trinchera (Ameryka)	90 "
Reckum (Islandya)	100 "
Geiser (Islandya) w głębi	124 "

²⁾ Karlsbad miasto w okręgu czeskim Eger, niedaleko ujścia Tepli do Egeru, posiada ośm źródeł gorących, z których Sprudel, odkryty przez cesarza Karola IV na polowaniu, ma 75 stopni ciepła według ciepłomierza Celsiusza (60 stopni Reaum.) (Przyp. tłum.)

materye te w zetknięciu z lawą roztapiają się. Znajdywano wielokroć w rozkopach poczynionych celem odgrzebania miasta Pompei, sztaby żelaza, pręty żelazne od firanek, monety srebrne i złote wespółstopione i doprowadzone następnie do stanu płynnego, przez samo zetknięcie się z popiołami wulkanu. Ponieważ punkt topliwości żelaza wynosi około 1500 stopni ¹⁾, jasną jest rzeczą, że części wewnętrzne kuli ziemskiej, posiadają przynajmniej temperaturę dochodzącą 1500 stopni Celsjusza.

Podajemy te ostatnie fakty, aby odpowiedzieć na ten zarzut niekiedy stawiany, a mianowicie że obserwacye dokonane we wnętrzu ziemi, nie wykazały nigdy temperatury wyższej od 30 — 40 stopni. Udowodnionem jest zatem, że temperatura kuli ziemskiej ciągle wzrasta zapuszczając się w jej głębie, a spostrzeżenia bezpośrednie pozwalają oznaczyć ów przyrost ciepła, w stosunku jednego stopnia na 33 metry głębokości. Jeżeli przyjmiemy, że ten postęp ciepła rozszerza się regularnie do środka kuli ziemskiej (hypoteza równie trudna do odrzucenia jak do obrony), wypadłoby ztąd—że temperatura jądra środkowego ziemi, wyrównywałaby, jak już powiedzieliśmy, w dziele: *Ziemia przed potopem* 195000 stopni — że w głę-

¹⁾ Jeżeli tu mowa o żelazie sztabowym, to punkt jego topliwości wynosi 1600 stopni Celsjusza (1280 Ream.), żelazo zaś lane stapia się w temperaturze 1200 stopni Celsjusza. (Przyp. tłum.)

bokości mniejszej od $\frac{1}{50}$ jądra ziemi, ciepło dochodziłoby 7700 stopni na ciepłomierzu stustopniowym (100 stopni pyrometru Wedgewooda), to jest dochodziłoby temperatury, zdolnej stopić wszelkie lawy i większą część skał znanych — wreszcie że temperatura 100 stopni Celsjusza, innemi słowy, ciepło wody wrzącej, wymagałoby głębokości 2500 metrów w warstwach podziemnych.

Z tego co tu przytoczyliśmy, widoczna, że gdyby sztuka wiercenia studni artezyjskich, zdołała zapuścić sondę do głębokości 2500 metrów, i gdyby w tej głębi istniał zbiornik wody płynnej, można by wydobyć z wnętrza kuli ziemskiej prawdziwe rzeki wody wrzącej, naśladować sztucznie okazałe zjawisko *gejserów*, i obdarzyć przemysł nieobliczonymi skarbami, oddającemi w nasze ręce bez kosztów i przyrządów, siłę mechaniczną pary wodnej, ów motor powszechny, duszę przemysłu.

Wszelako porzucając pole hipotez, a natomiast przechodząc do dziedziny faktów, wniesiemy z uwagi tu przytoczonych, że masa wnętrza kuli ziemskiej jest ciągle w stanie roztopienia w skutek ciepła, i na podstawie tych głównych danych, przystępujemy do badań dwóch wielkich zjawisk: *Trzęsien ziemi* i *wulkanów*, które we wszystkich epokach były przedmiotem nieustannym bojaźni gminu, podziwu filozofów i dociekań uczonych.

VI.

Trzęsienia ziemi. — Zjawiska główne.

Trzęsienia ziemi i wulkany, są dwoma następstwami kolejnymi współistnieniami jednej wspólnej im przyczyny. Ponieważ wewnątrz naszej planety, już do głębokości dwunastu mil francuzkich, licząc od powierzchni, wypełnionem jest masą płynną, rozżarzoną przez materye roztopione, można wyobrazić sobie skorupę ziemską w postaci jakby tratwy pływającej, utrzymującej się jedynie siłą spójności jej właściwej, na oceanie ognistym, na *Flegetonie* starożytnych Greków. Cienka ta skorupa znosi rozmaite naciski, w skutek burzliwych ruchów masy płynnej ją podpierającej. Aleksy Perrey, profesor wszechnicy w Dijon, nadał tej myśli ciało—przyrodziewkę iście naukową. Starał się on okazać tak rachunkiem jak i zestawieniem licznych obserwacyj, że siła przyciągająca księżyca i słońca, wytwarzająca na powierzchni kuli ziemskiej przypływ i odpływ morza, działa również na morze wewnętrzne, skryte w głębokościach ziemi. Perrey tłumaczy przyciągającym działaniem naszego satelity, trzęsienia ziemi, które byłyby, że tak powiemy, rezultatem peryodycznym przypływów i odpływów oceanu lawy, wewnątrz ziemi zapełniającej. Nie będziemy tu

oceniać tego poglądu godnego uwagi, powołujemy się nań jedynie, aby wskazać główną przyczynę trzęsień ziemi i udowodnić nierozzerwany węzeł tego zjawiska z wulkanami.

Gdy fale roztopione oceanu wewnętrznego, uderzają na skorupę ziemską od strony wewnętrznej, powstaje na pewnej, względnych wymiarów rozległości, *trzęsienie ziemi*. Gdy ciśnienie wywarłe przez lawy podziemne jest tak silne, że może rozzerwać skorupę ziemską, i w skutek tego rozdarcia wprowadzić w bezpośrednią komunikację wewnątrz ziemi z jej powierzchnią, w tym razie lawy, czyli fale morza wewnętrznego, wypłyną na wierzch, tworząc *wulkan*. Jeżeli ten otwór, ta komunikacya przypadkowa wytworzona w jednym punkcie, pomiędzy wnętrzem ziemi a jej powierzchnią utrzymuje się niezmiennie, i następuje ciągły wypływ lawy jak w Stromboli, lub też wybuch jej zachodzi w przerwach kilkuletnich, jak na przykład w Wezuwiuszu i Etnie, wulkan będzie *czynnym*. Jeżeli ta komunikacya przerwana zostaje, wulkan wówczas nazywa się *wygasłym*, jak to ma miejsce z wielu wulkanami Francyi, a mianowicie w Owernii, Velay i Viverais. Obecność mas wybuchowych, takich jak trachity i bazalty, i trwanie starożytnych kraterów, których kształt przypomina kratery czynne, pozwalają z łatwością geologowi rozpoznać w tych okolicach byt wulkanów wygasłych.

Fizyk niemiecki Emil Kluge starał się okazać, że powtarzanie się wybuchów wulkanicznych, na-

stępuje w jedenastoletnim upływie czasu, cechującym ukazywanie się plam słonecznych — że oraz pozostaje w pewnym związku z zorzami północnymi i zmianami igły magnesowej. Dodaje on, że okres czasu stuletni, w ciągu którego przejawiają się wybuchy Wezuwiusza, Etny i innych wulkanów — okres sprawdzony spostrzeżeniami, obejmuje zwykle dziewięć peryodów wybuchowych, powtarzających się po upływie jedenastu lat. Nie tu jest miejsce roztrząsać doniosłości podobnego prawa, przyjmując że byłoby dowiedzionem.

Zajmiemy się teraz zbadaniem zjawiska *trzęsień ziemi*, przechodząc następnie do wulkanów.

Od pierwocin zawiązania się społeczeństw ludzkich, trzęsienia ziemi były usprawiedliwionym przedmiotem trwogi i przestachu. Proste wstrząśnienie skorupy ziemskiej, będące dla historii naszej planety nic nieznaczącym wypadkiem, jest przecież źródłem straszliwych klęsk dla człowieka ucywilizowanego, które w kilku sekundach może obszerne krainy zburzyć do szczytu, bogate miasta, żyzne pola, zmienić w gruzy, i sto tysięcy podobnych mu istot zagrzebać pod ruinami domów obalonych, zgnieść i pochłoniąć w przepaściach rozwartej ziemi.

Zanim przystąpimy do opisu niektórych wypadków tego rodzaju, z tych jakie pozostawiły w pamięci ludzkiej najsmutniejsze wspomnienia, użytecznem może będzie skreślić obraz ogółowy trzęsień ziemi z naukowego punktu widzenia. Po-

damy zatem kolejny przegląd przewodnich zwiastunów trzęsień ziemi—rozległości powierzchni skorupy ziemskiej, ulegającej kołysaniu się—trwania i kierunku tych wstrząśnień—następstw ztąd płynących odnośnie do obrysów ziemi—klęsk spowodowanych trzęsieniami—wreszcie wrażeń moralnych jakie czyni na człowieku to przerażające zjawisko.

Wyobrażano sobie pospolicie, że trzęsienie ziemi bywa zawsze poprzedzonym, obwieszczonym i że tak powiemy, przygotowanym, pewnym niedocieczonym ruchem powietrza, jako to: gwałtowną burzą, palącym wiatrem, nieprawiedliwem zbaczaniem igły magnesowej. Tych wszystkich zwiastunów nie ma wcale. Brak zjawisk obwieszczających, nie może zresztą nas dziwić, wiedząc, że przyczyna trzęsień ziemi jest najzupełniej wewnętrzna, a tem samem, nie ma żadnego węzła z warunkami atmosfery. Często w czasie promieniającego żywiej słońca, ciszy niezwyklej powietrza, zachodzą nagle te katastrofy, zmieniające w pole ruin i śmierci, wsie i miasta, niszczące w mgnieniu oka tysiące istot. Straszliwe trzęsienie ziemi w Lizbonie, nawiedziło tę stolicę w dniu świątecznym, o dziewiątej godzinie z rana, w czasie jednego z najpiękniejszych poranków tego szczęśliwego klimatu, w chwili gdy tłumy mieszkańców śpieszyły do kościołów. Trzęsienia ziemi zdarzają się równie przy pogodnem niebie jak i w czasie deszczu, tak w chwili orzeźwiającego łagodnego wiatru, jak i wśród burzy.

Humboldt badając liczne trzęsienia ziemi na Nowym Łądzie, pomiędzy zwrotnikami, nie dostrzegł przecież nigdy igły magnesowej ulegającej zboczeniom w czasie trwania tego zjawiska—inny wędrowiec, Adolf Ermann, podaje też spostrzeżenie, obserwując strefę umiarkowaną, a mianowicie trzęsienie ziemi, które się dało uczuć w Irkucku, w bliskości jeziora Bajkał, 8 Marca 1829 roku. Trzęsienie ziemi w Rio-Bamba 4 Lutego 1797 roku, jedno z najokropniejszych nieszczęść, jakie przytacza historia fizyczna kuli ziemskiej, o którym Aleksander Humboldt mógł zebrać najszacowniejsze wskazówki, nie było przecież zwiastowane żadnym symptomatem zewnętrznym w atmosferze.

Zdarza się często, że łoskot straszliwy poprzedza katastrofę, towarzyszy jej, lub pō niej daje się słyszeć. Łoskot ten jednak nie pochodzi z atmosfery, lecz z wnętrzości ziemi. Powstaje on z trzeszczenia skał ustępujących na wielkiej przestrzeni pod ciśnieniem law rozpalonych, je druzgoczących. Przerażający łoskot podziemny poprzedzał o kilka minut ruinę Lizbony. Wszelako wielkie trzęsienie ziemi w Rio-Bamba, w Lutym 1797 roku, nie było zwiastowane żadnym szmerem. Straszliwy jednak huk podziemny słyszano w Quito i Ibarsa, w miastach dość odległych od Rio-Bamba—miał on przecież miejsce dopiero w dwadzieścia minut po katastrofie. W Kwadrans po trzęsieniu ziemi, które zniszczyło miasto Lima 28 Października 1746 roku, podziemny grzmot piorunowy dał się słyszeć w Truxillo. Podobnież

po długim dopiero upływie czasu, w wielkiem trzęsieniu ziemi w Nowej Grenadzie, 16 Listopada 1827 roku, którego opis pozostawił nam Boussingault, słyszano w dolinie Kauka łoskoty podziemne.

Charakter tych huków towarzyszących lub następujących po trzęsieniu ziemi, wielce bywa zmiennym. Przejawiają się one, to jakby głuchy brzęk łańcuchów potrącających się w podziemiach—to znowu następują w przerwach, jak trzask piorunu w bliskości. Niekiedy grzmi przez długi czas, jak gdyby na raz uderzano złowieszczo w miliony bębnow. Łoskot ten może być też porównanym do pochodzącego z rozbijania szkła i porcelany, jak gdyby masy skał zeszlonych rozpryskały się w kawałki w jaskiniach podziemnych. Fizyka nas uczy, że ciała stałe są przedziwnymi przewodnikami dźwięku. Drzewo, metale, skały, przeprowadzają daleko prędszej, niż powietrze i gazy, fale dźwięczne. Można się przekonać o tym fakcie, umieszczając zegar na jednym końcu belki, a w drugim jej końcu przykładając ucho. Odgłos wahadła zegarowego, nie dający się zupełnie słyszeć z tej odległości gdy go powietrze przesyłać będzie, przedziera się przecieź z wielką łatwością za pośrednictwem belki. Ztąd też łoskoty wytwarzające się wewnątrz ziemi w skutek trzęszenia i rozłupywania się mas mineralnych stałych, przenoszą się z wielkich odległości, i dają słyszeć zdala od punktu ich pochodzenia. Według Humboldta, w Karakas, na płaszczyznach

Kalabozo, na brzegach Rio-Apure, rzeki jednej z ujść Orynoko, czyli na przestrzeni 1300 myryametrów kwadratowych, słyszano straszliwy grzmot w chwili gdy potok lawy wytryskał z wulkanu Św. Wincentego, położony w Antyllach, w odległości 120 myryametrów. W stosunku do odległości znaczy to prawie, jakby łoskoty podziemne Wezuwiusza dawały się słyszyć w Paryżu. Podczas wielkiego wybuchu w Kotopaxi w 1744 roku, huk grzmotów podziemnych dochodził aż do Honda odległego od Kotopaxi o 81 myryametrów. Dwa te punkty przedstawiają wszakże różnice w poziomie 5500 metrów, i rozdzielone są od siebie kolosalnymi górami. Podczas trzęsienia ziemi w Nowej Grenadzie, w Lutym 1835 roku, łoskoty podziemne dały się słyszeć w Karakas, w Haiti, w Jamajce, i na pobrzeżach jeziora Nikaragua.

Te trzaski podziemne słyhać niekiedy odosobnione, nie towarzyszące trzęsieniu ziemi, ani też po niem następujące. Dziewiątego Stycznia 1784 roku, ryki i grzmoty podziemne (*bramido y truenos subterranos*), dały się słyszeć w Gwanaxato, stolicy prowincyi tejże nazwy, w Meksyku, i trwały przeszło miesiąc, przerywane w pewnych odstępach czasu gwałtownym hukiem. Od 13 do 16 Stycznia, podobne były do burzy—trzaski krótkotrwałe i przerywane jak te, któremi cechuje się piorun—rozlegały się naprzemian z długiemi ryczeniem oddalonego grzmotu. Chociaż Gwanaxato nie leży w pasie wulkanów Meksyku, mieszkańcy

tego miasta przejęci trwogą, opuszczali je tłumnie. Wielkie mnóstwo sztab srebrnych zebrano wówczas w Gwanaxato. Niektóre indywidua znęcone bogatym łupem, oparłszy się popłochowi ogólnemu, wdarły się do domów i rzuciły z chciwą ręką na te skarby. Wszelako powoli ośmielono się wejść do miasta — część milicyi miejskiej wróciwszy do swych ognisk domowych, odzyskała mienie poszkodowanych od tej części mieszkańców, którą okoliczności zmieniły w rabusiów i rozbójników.

Aby zapobiedz nowej emigracyi, władze skazały na znaczną karę pieniężną każdą rodzinę zamożną, która opuściła miasto, biednych zaś na uwięzienie.

Pomimo tych środków surowości, najdzielniej przyłożyło się do zatrzymania na miejscu ludności, stopniowe ustawianie łoskotu podziemnego, który równie zwolna przycichł jak się rozpoczął. Żadne przecież trzęsienie nie towarzyszyło tym łoskotom straszliwym, nie dał się uczuć najmniejszy ruch, ani na powierzchni ziemi ani w kopalniach do 500 metrów głębokości. Dowodziło to, że owe grzmoty pochodziły z podziemi, tem więcej, że w kopalniach słyszeć się dawały z większą siłą niż na powierzchni ziemi. Nadmieniamy, że nic niepodobnego nie ponowiło się od tej chwili w Gwanaxato. Łoskoty więc wewnętrzne mogą powtarzać się, nie sprowadzając trzęsienia ziemi.

Podobny fakt miał miejsce w naszym stuleciu. W 1822 roku wyspa Meleda położona na Adrya-

tyku, mianowicie na pobrzeżach Dalmacyi, uległa ruchom w skutek łoskotów podziemnych, powtarzających się w przeciągu czterech lat całkowitych. Następowaly one po sobie tak często, że liczono przeszło sto wybuchów podziemnych w ciągu jednej tylko nocy, z drugiego na trzeci Września 1823 roku. Grzmoty przypominały do tego stopnia wystrzały armatnie, że przypisywano je z początku jakiejś bitwie morskiej. Wszelako hałas nie ustawał na chwilę—zrodził się więc domysł, że to jest trzęsienie ziemi, jakkolwiek nigdy ono tam nie miało miejsca. Dało się wówczas uczuwać tylko wstrząśnienie, nie przynoszące żadnego uszkodzenia budynkom; skutkiem tego oderwała się jedynie bryła skały od góry pobliskiej.

Mieszkańcy tej wyspy zniepokojeni tym wypadkiem, domagali się od rządu austriackiego, aby im pozwolił przenieść się wszystkim na ląd stały. Władze wiedeńskie wysłały najpierw w te miejsca dwóch naturalistów, pp. Franciszka Riepel i Pawła Partsch, którzy zdołali uspokoić ludność co do zagrażającego im niebezpieczeństwa.

Wszelako łoskoty podziemne ustały dopiero zupełnie w 1826 roku. Trzęsienie ziemi nie będąc niczem innem, jak tylko kołysaniem się, ruchem skorupy ziemskiej, nie może tem samem przesunąć jednego punktu naszej planety, jednakże może rozszerzyć się na dość rozległą przestrzeń. Niekiedy obszar ziemi kołyszącej się jest bardzo

znaczny, łatwo nam będzie przytoczyć w tej mierze kilka przykładów.

Trzęsienie ziemi w Lizbonie, szerzyło się prawie na całej półkuli. Obliczono, że wstrząśnienia dały się uczuć na płacie ziemi, czterekroć większym od Europy. Ziemia w tymże dniu wahała się nie tylko w Portugalii i Hiszpanii, lecz prawie w całej Europie, w północnej Afryce, a nawet w Ameryce. Miasto Setubal, położone o dwadzieścia mil francuzkich na południe od Lizbony, zapadło się. Na pobrzeżach Hiszpanii, w Kadyksie, morze wzniosło się do 30 metrów wysokości. W Irlandyi, w porcie Kinsale, wiele okrętów przerzuconych zostało na plac targowy. W Anglii i w Szkocyi, jeziora, rzeki i źródła uległy ruchom nadzwyczajnym. Lekkie kołysania dały się uczuć w Szwecyi, w Norwegii, w Holandyi, we Francyi, w Niemczech, Szwajcaryi, Włoszech i w Korsyce. Źródła gorące w Toeplitz (Cieplice) zrazu wyschły, następnie wystąpiły zabarwione solami żelaznemi, i zalały miasto. Wody jednego ze źródeł mineralnych w Neris, wzniosły się do wysokości czterech stóp. Kołysanie się ziemi objawiło się z niepospolitą gwałtownością w północnej Afryce. Od Algeru do Fez liczono około 10000 ofiar ludzkich. W Tangerze morze było niesłychanie wzburzone, przekraczało dziesięćkroć, raz po razie, swe zwykłe granice. Na wyspie Maderze, morze wzniosło się do wysokości 18 metrów nad zwykły swój poziom. Fez i Mequinez, miasta prowincyi Maroko, zostały zni-

szczone. Wreszcie w Małych Antyllach, gdzie przypyw nie przechodzi 75 centymetrów, fale morskie zafarbowane barwą czarną jak atrament, wzniosły się do siedmiu metrów wysokości. W ten sposób trzęsienie ziemi zaszło w Lizbonie, dało się wszędzie uczuć od Portugalii do Laponii, z jednej strony, do Antyllów z drugiej, a wszzerz tego kierunku od Grenlandyi aż do Afryki.

Trzęsienie ziemi w Kalabryi w latach 1783 i 1784, rozszerzyło się we wszech kierunkach, na przestrzeni około 70 mil francuzkich w okrąg, tak na lądzie jak i na morzu. Wstrząśnienia miały miejsce w kierunku jednej linii prostej. Skutki tego trzęsienia ziemi, zdawały się przejawiać naprzemian w rozmaitych miejscowościach. Wstrząśnienia ustały już całkiem w Kalabryi, gdy zaczęły się walić domy w Sycylii. W ten sposób mieszkańcy Messyny ujrzeli swe *Wille*, zbudowane na pobrzeżu morskiem, wywrócone pierwej, nim kołysanie się skorupy ziemskiej dosięgło domów miejskich, które runęły dopiero po upływie kilku sekund. Trzęsienia ziemi w Chili (w Lipcu 1794 r.), które zakołysały pobrzeżami na przestrzeni 300 mil francuzkich, dały się uczuć w odległości 170 mil francuzkich w morzu, co daje powierzchnię uległą ruchom wyrównywającą 50000 mil kwadratowych francuzkich. Ósmego Września 1601 roku, nastąpiło w Limie wstrząśnienie ziemi, które rozszerzyło się na całą prawie Europę i dosięgło Azji.

Trzęsienie ziemi, które zburzyło Karakas 12 Maja 1812 roku, dało się uczuć w promieniu 180 mil francuzkich rozległym.

Trzęsienie ziemi w Nowej Grenadzie 17 Czerwca 1826 roku wywarło swój wpływ na przestrzeni kilku myriametrów kwadratowych.

Wstrząśnienia podobne w Martynice, rozszerzyły się na całe Antylle, Florydę, brzegi zatoki Meksykańskiej, i na część Ameryki południowej, czyli na przestrzeni 375000 mil kwadratowych francuzkich. Z porównania rozmaitych trzęsień ziemi dotąd znanych, widocznie wypływa rozszerzanie się wstrząśnień na znaczne przestrzenie. Kołysanie się skorupy ziemskiej, zdaje się niekiedy rozpościerać kolisto, w wielkim okręgu, mniej lub więcej pochylonym do równika.

Nie mamy potrzeby nadmienić, że trzęsienia ziemi zachodzą nietylko na lądach. Łożysko morza kołysać się może w skutek wahadłowania ziemi—gwałtowny jej ruch udziela się w ten sposób masie wód. Na pełnem morzu okręty nieraz uczuwały wstrząśnienia tego rodzaju.

W 1660 roku, kapitan Oxmann żeglował po morzu południowem, gdy niespodzianie okręt jego uległ gwałtownym ruchom, które wielce przeraziły całą osadę. Mniemano zrazu, że dotknięto łożyska, wkrótce jednak poznano po rzuceniu kotwicy, że skały podwodne były bardzo odległe, że tem samem nie spowodowały tego zjawiska. Tenże sam wypadek zdarzył się żegla-

rzowi Lemaire w cieśninie noszącej jego nazwisko.

Wszystkie te wstrząśnienia pochodzące z *trzęsien morza*, pozbawiały niekiedy masztów statki, lub je dziurawiły. Jednakże równowaga naturalna, do której wraca statek, czyni tego rodzaju wypadki niewiele niebezpiecznymi. Burzenie się fal wywołane trzęsieniami ziemi, zagraża przecież rzeczywiście niebezpieczeństwem tylko na brzegach morza, w tym ostatnim razie, wichrzące fale często sprowadzają straszliwe katastrofy.

W czasie spustoszenia, jakiemu uległa Lizbona, morze podniosło się, dodając nowy żywioł niszczący do walących się domów i gmachów. Fale piętrzyły się do wysokości 15 metrów nad poziom najwyższego przypływu. Ta góra wodna runęła z nieprzepartą siłą na miasto w gruzy zmienione, burząc wszystko, co trzęsienie ziemi oszczędziło, i zalewając całe pobrzeże. Po trzykroć morze ponawiało natarcie, pociągając z sobą w odwrocie, to wszystko, co napotkało w szalonym swym rozpędzie.

Podczas trzęsienia ziemi w Lima, 28 Października 1746 roku, morze wzniesione do wysokości 80 stóp, zważyło się na nieszczęśliwe miasto Kallao i pochłonęło je całkiem. Nowe wtargnięcie morza zmiotło nawet grunt, na którym miasto było zabudowanym. Wszystkie okręty w porcie Kallao pozostające, były zdruzgotane i zatopione. Małe statki uległy zatopieniu na miejscu, wielkie zaś utraciwszy liny pozrywane, wyrzucone

zostały na brzegi. Z tych większych statków, cztery uniesione były przez fale o półtory mili francuzkiej po za mury miasta. — Wszystkie te statki zginęły z ludźmi i z ładunkiem. — Osada statków wyrzuconych na pobraża została zgniecioną, równie jak okręty w tym strasliwym rzucie. Z całej ludności Kallao piętnaście tylko osób zdołało zbiedz do Lima. Gdy mieszkańcy tego ostatniego miasta odzyskali nieco spokoju aby zająć się nieszczęściem bliźnich, znaleziono pod stosem szczątków, składających przedtem okręty, tylko zwłoki ludzkie gniciu uległe, i kilku nieszczęśliwych pokaleczonych, umierających z wycieńczenia, niemających sił dowiec się do obfitych zapasów żywności, jakie zaledwie o kilka kroków od nich pozostawały.

W czasie trzęsienia ziemi na brzegach Jamajki w 1692 roku, morze wygórowało do niesłychanej wysokości. Fale przerzuciły fregatę angielską po nad domy i dzwonnice miasta Port-Royal, i osadziły ją na jednym z najodleglejszych gmachów na którego dach wbiła się i pozostała zawieszoną pomiędzy murami budynku.

Wszystkie te fakty, dowodzą gwałtowności działania mechanicznego jakie spełnia morze, gdy jest rzuconem na brzegi konwulsyjnym ruchem ziemi.

Trwanie trzęsienia jest wielce zmienne. — Są kraje w których ruch ziemi nieustaje przez całe tygodnie i miesiące. W Peru trzęsienie ziemi trwało przez kilka lat z kolei po sobie nastę-

pujących. W niektórych okolicach, te wstrząśnienia są w pewnej mierze peryodycznymi. W Jamajce naprzykład, raz do roku następuje dreszcz ziemi — w innych krainach trzęsienie daje się uczuwać przez czas sześciu miesięcy lub cały rok, poczem upływają wieki, bez powtórzenia się zjawiska. Gdzieindziej trzęsienie trwa tylko dzień, często godzinę, lub sekundę. Czas trwania trzęsienia, jak widzimy, — ulega najrozmaitszym zmianom.

Jakkolwiek mogą być częste i liczne wstrząśnienia z których szeregu składa się trzęsienie ziemi, drganie jej skorupy jest prawie dziełem jednej chwili.

Trzęsienie ziemi, jak burza może trwać przez pewien czas; wstrząśnienie jednak jak błyskawica, nie przechodzi nigdy kilku sekund. Trzęsienie które zburzyło w 1693 roku miasto Messynę, i pięćdziesiąt miejscowości w Sycylii, spowodowało śmierć 6,000 osób, trwało tylko przez pięć sekund. — Podobne zjawisko które zniszczyło w 1812 roku Karakas i zamieniło to miasto w rumowisko gruzów, trwało jeszcze krócej, w trzech sekundach spełniło się dzieło zniszczenia, — za pierwszym drgnięciem zachwiały się dzwony wszystkich kościołów — za drugim zwały się dachy domów — w sekundę potem, zanim zdążyło sobie zdać sprawę z tego wypadku, ostatnie wstrząśnienie obróciło miasto w stos gruzów, pod którym zagrzebani zostali mieszkańcy.

Wstrząśnienia które od 2 Kwietnia do 17 Maja 1808 roku, to jest w ciągu prawie siedmiu tygodni, nie ustawały w Pignerol, i powtarzały się codziennie cztery lub pięć razy, nie trwały nigdy dłużej nad kilku sekund, licząc każde z osobna.

Kierunek ruchu ziemi jest dość trudny do oznaczenia, gdyż rzadko się zdarza w chwili katastrofy tego rodzaju, obserwator obdarzony śmiałością dość stoicką, aby mógł notować dokładnie stronę i kierunek konwulsyj ziemi, zagrażających pochłonięciem własnej jego osoby.

Arystoteles mający sposobność obserwowania w Grecyi i na brzegach Azji kilku trzęsień ziemi, pierwszy odróżnia trzy kategorye dotyczące stron i kierunku wstrząśnień. Można powiedzieć z tym filozofem greckim, że wstrząśnienia są: to *kotyszące się* czyli *poziome*, — to *pionowe* czyli wynikające z kolejnego naprzemian podnoszenia się i obniżania ziemi — to wreszcie *wirowe*.

Drgania pionowe i poziome często zachodzą jednocześnie. Według Humboldta, wstrząśnienie pionowe w kierunku od dołu do góry, w trzęsieniu ziemi zaszłem w Rio-Bamba w 1797 roku, wywarło skutek wybuchu miny. Trupy wielu osób przerzucone zostały na wzgórze przeciwległe, przeszło na 150 metrów wyniosłe. Gdy trzy kategorye drgań razem się połączą, spustoszenie ogarnia wszystko. Takim było bez wątpienia wahadłowanie ziemi w 1783 roku, które zniszczyło Sycylję i Kalabryę. — Ruchy były wówczas

tak gwałtowne i złożone, że wierzchołki drzew dotykały ziemi. Według pp. Dolomieu i Hamilton obserwatorów sumiennych, domy były powyrywane z ziemi, poczem zajęły swe miejsce pierwotne, widziano nawet szczyt Apeninów, kołyszący się w powietrzu.

Insolitis tremuerunt motibus Alpes ¹⁾. Utrzymywano często że pasma gór, zwłaszcza też granitowych jak Apeniny, to jest złożonych ze skał pierwotnych, których że tak powiemy korzenie zapuszczone są najgłębiej w skorupie ziemskiej, powstrzymują rozszerzanie się trzęsień ziemi, zdających się u ich podnóża dogorywać. Wszelako wiele faktów przeczy temu mniemaniu, które nie może znaleźć obywatelstwa w nauce.

Skutki trzęsień nie ograniczają się tylko ruiną miast całych, — ziemia nadto ulega wówczas ważnym zmianom. Może ona wydać się jak to miało miejsce w straszliwym trzęsieniu w Chili w 1822 roku. Pobrzeże Ameryki podniosło się wtedy na płacie 300 mil francuzkich rozległym. Nowe góry mogą występować w ten sposób, a często znowu odwrotnie góry walą się zapelniając swemi szczątkami doliny. Niekiedy ziemia rozpada się, pozostawiając po katastrofie ogromne rozpadliny kilka mil francuzkich długości mające.

W rozdziale następnym, mówiąc o trzęsieniu ziemi w Kalabryi, podamy przykłady czeluści roz-

¹⁾ Wirgiljusz Georgiki. 1 — 475.

wartych w skutek tego zjawiska. — Nie zawsze pozostają one w takim stanie, niekiedy nagle zasklepiają się, druzgocząc między swemi ścianami domy przez nie pochłonięte.

Widziano w tych rozdartych przepaściach ginące osoby, których ciała w kilka chwil potem, wyrzucone były z wylewem wody z tejże samej otchłani w którą runęły.

Zmiana poziomu ziemi, wynikająca z wygórowania lub zapadnięcia się gruntu na przestrzeni mniej lub więcej znacznej, bywa jednym z najpospolitszych skutków trzęsienia. W roku 1819, w Indyach wzgórze 20 mil francuzkich długości a 6 mil szerokości mające, wystąpiło z pośród równiny płaskiej i jednostajnej. Dalej na południu równoległe do tegoż kierunku, ziemia zapadła pociągając w przepaść wsie i twierdzę Sindre, których miejsce zajęła woda. To co zaśzło w Indyach na tak rozległej przestrzeni, przejawia się niezmiennie w każdym trzęsieniu w ograniczonym więcej promieniu.

Poziom pierwotny ziemi zostaje zburzonym, a zmiana w biegu rzek bywa rezultatem owego wywrotu poziomu.

Z rozwartych rozpadlin ziemi często wylewają się rozmaite materye, jakoto woda, gazy, a nawet płomień. W 1818 roku w Katanie z rozpadlin ziemi wydobywała się woda gorąca — w 1812 r. obserwowano w bliskości New-Madrytu, w dolinie Mississipi prądy pary wodnej — w Messynie zaś

w 1782 roku błoto i dymy czarne. W czasie trzęsienia ziemi w Lizbonie w 1755 roku, widziano płomienie i słup dymu buchający tuż obok miasta, z rozpadliny wytworzonej w skałach Alsidras. W miarę jak grzmoty podziemne stawały się silniejszymi, dymy przejawiały się gęstsze. Podczas trzęsienia ziemi w Nowej Grenadzie 16 Listopada 1827 roku, gęste wyziewy gazu, kwasu węglanego, dobywające się z czeluści ziemi, uduśliły mnóstwo zwierząt jakoto: węży i szczurów żyjących w jaskiniach.

Wody wytryskające w ten sposób z ziemi, są niekiedy pomieszane z piaskiem, często też wyrzucanym bywa piasek suchy, który tworzy w ziemi małe otwory okrągłe, jak to zobaczymy na przykładach, mówiąc o trzęsieniach w Kalabrii.

Wywiązywanie się gazów trudno rozpoznać na ziemi, gdyż gazy te rozpraszają się w atmosferze, a nic nie zdradza ich przechodu lub obecności. Wywiązywanie się gazów łatwo wówczas ocenić, gdy zachodzi pod warstwą płynu. Niekiedy podczas trzęsienia ziemi morze wrze, a potężne pęcherze gazu pękają na jego powierzchni, zjawisko to okazuje widocznie podziemne wypływy gazu.—Upatrują pewną współczesność, pomiędzy wywiązywaniem się gazów wznoszących się z łożyska jeziora Genewskiego, a niektórymi trzęsieniami ziemi jakie mają miejsce w pasmie Alpejskiem.

Opisy trzęsień obserwowanych we wszech krajach i zapisanych w rocznikach wszech ludów, dały nam rozrzucone rysy obrazu zjawiska, jakie

tu kreślimy. Wszędzie mówią nam o rozpadlinach i czeluściach ziemi, o przepaściach nagle wytworzonych, które pochłonęły część powierzchni ziemi wraz z licznymi domostwami. Wszędzie opowiadają, że z głębi tych rozpadlin, wylewają się potężne masy wody płynnej lub w stanie pary, niekiedy nawet płomienie, które zresztą są nie czem innem, tylko gazami palnymi, zapalającemi się w skutek połączenia z tlenem powietrza. Niekiedy z pośród płaszczyzn wznoszą się nagle wzgórze, lub też występują niziny z pośród morza.

To znowu są góry wywrócone od podstawy do szczytu, lub miejscowości górskie wyrównane, których miejsce zajmują jeziora. Rzeki znikają w czeluściach lub w kanałach podziemnych nagle wytworzonych, a jeziora wysychając burzą swe groble naturalne. W zamian obfite źródła wytryskują niekiedy w miejscach niegdyś całkiem suchych, gdy tymczasem dawne źródła wysychają, wody zaś gorące stygną.

Skutki tak rozmaite trzęsień, ziemi wywołują prawdopodobnie pewne wypadki zaznaczone w rocznikach starożytnych. Któż ośmieliłby się zaprzeczyć Plinjuszowi naturaliście, opowiadającemu nam, że według dawnych historyków, Sycylja została oddzieloną od Włoszech trzęsieniem ziemi? Czyż wypadek ten, przeciwnie, nie przedstawia wielkiego prawdopodobieństwa? Któżby mógł sprzeciwić się temuż pisarzowi, dodającemu że Cypr z tejże przyczyny odosobnionym był od

Syryi i wyspy Eubei (Negrepont) w Beocyi? Można z pewnością zaprzeczać bytu słynnej Atlantydy, znikłej pod wodami według tradycyi egipskiej, po zacytowaniu faktów nam współczesnych zupełnie podobnych? To co zachodzi dziś w naszych oczach, wyjaśnić może zjawiska zaszłe w czasach odległych.

Wiadomości podane w dziełach nowoczesnych, powtarzają nam też same katastrofy których opis pozostawiła nam starożytność, a poeci równie jak kronikarze wygłosili. Jeżeli stary Homer, co stanowi okoliczność dość dziwną, milczy o trzęsieniach ziemi i wulkanach, chociaż w czasach jego ognie podziemne pustoszyły Azyę Mniejszą i Grecyę, to natomiast Wirgiljusz zamieszcza długie opisy paroksyzmów Etny, zaś Owidyusz, Lukrecyusz, Lukan, Seneka, Ammianus, Marcellinus, i wszyscy kronikarze opowiadają nam wypadki, będące wiernym obrazem i jakby pewną zapowiedzią zdarzeń, zachodzących za dni naszych. Lukan zaznacza, że trzęsienia ziemi obaliły starożytne kolumny Palmiry i Balbeku, które ząb czasu i zaciekłość ludzi oszczędziła.

Etiam periere ruinae, „ruiny nawet niszczały.” Niema wątpliwości że żadna potęga niszcząca, nie posiada takiej siły straszliwej, i nie wytraca od razu tylu ludzi w równie krótkim upływie czasu, jak trzęsienie ziemi.— Miasta Syryi i wysp greckich prawie do szczętu zburzone zostały wraz z mieszkańcami, w pierwszych wiekach

naszej ery. Za zasów Tyberyusza i Justynjana, to jest w latach 19 ery naszej i 526 przed Chrystusem,¹⁾ zginęło w Azji Mniejszej i w Syrii 200,000 osób. Kronikarze średnich wieków, wspominają o katastrofach równie straszliwych w wiekach następnych — 60,000 osób zginęło w trzęsieniu ziemi w Sycylii w 1693 roku, a w niespełna wiek potem w 1783 roku, utraciło życie prawie w tychże samych miejscach 80,000 osób. Trzęsienie ziemi w 1755 roku, które zniszczyło Lizbonę i zakoczyło brzegami Hiszpanii i północnej Afryki, przyniosło śmierć 60,000 ofiarom. W Ameryce zginęło 40,000 ludzi w 1797 roku, podczas trzęsienia ziemi w Rio-Bamba. Łatwo nam byłoby pomnożyć tę listę pogrzebową, przytoczeniem wielu innych katastrof.

Czytelnik nie będzie się więc dziwić, jeżeli dodamy, że nie tak nie przeraża człowieka, nie nie napęlnia jego duszy taką trwogą, przestachem i obawą, jak zjawisko przyrody którego tu obraz naszkicowaliśmy.

Humboldt tłumaczy przedziwnie głębokie wrażenie, zupełnie od innych odrębne, jakie trzęsienie ziemi na człowieku wywiera znakomity uczony Wrażenie to, powiada, nie pochodzi bynajmniej według mego zdania ztąd, że obrazy katastrof o których pamięć historia przechowała, przed-

¹⁾ Justynjan wstąpił na tron 527 roku po Chrystusie, nie zaś przed Chrystusem jak autor podaje. (Przyp. tłóm.)

stawiają się wówczas tłunnie naszej wyobraźni. Najwięcej nas przeraża to, że nagle tracimy wrodzone zaufanie w niewzruszoność ziemi. Od dzieciństwa przywykliśmy do kontrastu ruchomości wody z nieruchomością ziemi. Wszystkie świadectwa naszych zmysłów upewniły nas o bezpieczeństwie w tym względzie. Ziemia zaczyna drzeć, chwila ta wystarcza do zburzenia doświadczenia całego naszego życia.

Jest to siła nieznana, odsłaniająca się nam zniecka, spokój przyrody przedstawia się nam jako złudzenie, czujemy się rzuconemi gwałtownie w chaos sił niszczących.

Wówczas to każdy szmer, każdy podmuch powietrza, obudza naszą uwagę. Niedowierzamy zwłaszcza ziemi po której przebiegamy. Zwierzęta, a mianowicie świnie i psy, doznają tejsze obawy, krokodyle w Orynoko pospolicie równie ciche jak nasze małe jaszczurki, porzucają chwiejące się łożysko rzeki i biegną z rykiem do lasów" ¹⁾).

Żadna katastrofa w rzeczy samej nie rodzi w duszy ludzkiej tak usprawiedliwionego przestachu. Gdy powiadają nam że 30000 lub 40000 osób zginęło w czasie trzęsienia ziemi, ta prosta wzmianka, nie może dawać dokładnego pojęcia o klęskach bezpośrednio i następnie wywołanych katastrofą ²⁾).

¹⁾ Kosmos. Tom. I str. 243.

²⁾ Seneka kreśli obraz porównawczy, pełen prawdy, pomiędzy niebezpieczeństwami trzęsień ziemi a zagrażającymi nam od innych plag.

Ci którzy uniknęli takiej klęski, mogą jedynie nas objaśnić pod jakimi straszliwemi i rozmaitemi postaciami, śmierć przedstawiała się ich oczom, oni tylko wyłącznie mogą nam opowiedzieć, jak okropnych męczarni doznają ofiary ludzkie pogrzebione żywcem, umierające z bólu wściekłego, z rozpaczny lub głodu, których rozdzierające jęki słyszeć się dają aż do chwili skonania, bez możności niesienia im pomocy, przy braku narzędzi lub ramion. Do świadków to naocznych należy odmalowanie położenia nieszczęśliwych— do tych świadków pokaleczonych, wółumarłych, którzy cudem uniknęli klęski, lecz niemniej byli wystawieni na śmierć z głodu i z zimna — gdyż brakowało im chleba, żywności i ubrania, gdyż wszyst-

„A tempestate nos vindicant portus; nimborum vim effusam et sine fine cadentes aquas tectus propellunt; fugientes non sequitur incendium; adversus tonitrua et minas coeli subterraneae domus et defossi in altum specus remedia sunt. In pestilentia mutare sedes licet. Nullum malum sine effugio est. Hoc malum latissime patet, inevitabile, avidum, publice noxium. Nonnim domos solum, aut familias, aut urbes singulas haurit, sedgentes totat regionesque subvertit.” (Quaest nat.) „Przystanie chronią nas od burz — dachy zabezpieczają nas od gwałtownych nawałnic i ciągłych deszczów— pożar nie ściga uciekających — jamy i jaskinie głęboko wydrążone są przytułkiem od piorunu i pocisków nieba — dla ochrony od zarazy zmieniamy pomieszkanie. Na każde niebezpieczeństwo jest lekarstwo. Klęska wszakże trzęsienia ziemi rozszerza się daleko, nieunikniona, nielitościwa, jest plagą powszechną. Wrzeczy samej, nietylko pochłania domy, rodziny lub miasta odosobnione, lecz niszczy narody i całe kraje.”

ko to zagrzebanem zostało pod stosami gruzów. Do tych to ludzi należy mówić o majątkach zniszczonych w mgnieniu oka, o bogactwie przywiezionem do żebractwa, o całych rodzinach ogołoconych z mienia, równie jak i o państwach w pół zniszczonych w skutek, tych strat nieobliczonych dla postępu cywilizacji, i dobrobytu społecznego, spóźnionego przez katastrofy, które burzą miasta, psują drogi, zmieniają w jeziora żyzne doliny, lub zapełniają stosem gruzów wzgórze pobliskie.

Nie potrzeba się też dziwić słysząc mówiących że człowiek, który był świadkiem trzęsienia ziemi, lęka się najbardziej powrotu tego zjawiska. Zaiste, nic nie może być porównanem z tego rodzaju przestrachem — czujemy się wówczas w rękach siły wyższej nad wszystko.

Pierwsze wstrząśnienie bywa najczęściej najstraszliwszem — w przeciągu dwóch lub trzech sekund, te ule które człowiek nazywa miastami, zostają zdruzgotane do szczytu.

Nic nie wróży zbliżającego się niebezpieczeństwa, cisza nocy, spokój dnia, nie upewnia nas, nie uspakaja bynajmniej względem, przerażającej możebności wypadku — żaden środek ostrożności nie jest w stanie od klęski zabezpieczyć. Za pierwszym drgnięciem ziemi traci się roztropność, odwagę, zręczność, któreby mogły ocalić życie. — Rzucasz się wtedy po za mury miasta, uciekasz na wielkie place lub w pola, aby uniknąć spadających gruzów, a ziemia rozwiera się i pochłania

cię w rozpadlinie tylko co wytworzonej. Niedowierając ziemi śpieszysz na wodę, wsiadasz do czółna lub na okręt — łożysko jednak oceanu może nagle zniknąć w czeluści — lub wir fal wyrzucić i zgnieść na brzegach ten przytułek zwodniczy.

W ten sposób w czasie trzęsienia ziemi uzasadnione i niepokonane uczucie bojaźni, łączyć się musi ze wszystkimi innymi oplakanymi przyczynami przestachu, wpływając na przyrost liczby ofiar. Ztąd też powieść wschodnia o derwiszu znajduje smutne swe usprawiedliwienie. Derwisz ów w okolicach Kairu spostrzegł widmo zbliżające się do miasta.

— Kto jesteś? — zapytuje widziadła.

— Zaraza.

— Gdzie śpieszysz?

— Do Kairu wygubić piętnaście tysięcy ludzi.

— Czy niema żadnego sposobu powstrzymania cię?

— Niema — tak jest napisano.

— Idź więc lecz pamiętaj nie zabić ani jednego więcej człowieka.

— W kilka dni potem, Derwisz spotyka toż samo widmo wychodzące z miasta.

— Wracasz z Kairu — zapytuje derwisz — cóż tam czyniła?

— Wygubiłam piętnaście tysięcy ludzi.

— Kłamiesz — gdyż umarłych liczą trzydzieści tysięcy!

— Wygubiłem tylko piętnaście tysięcy, odpowiada zaraza reszta wymarła ze strachu.

VII.

Trzęsienie ziemi w Lizbonie (1755 r.) — Trzęsienie ziemi w Kalabrii (1783 r.)

Pierwszego Listopada 1755 roku, o trzy kwadransy na dziesiątą z rana, w czasie najpogodniejszego nieba, gdy ciepłomierz wskazywał 18 stopni Celsjusza, łoskot podobny do piorunu rozległ się nagle pod ziemią Lizbony.

Straszliwemu temu hukowi towarzyszyły trzy wstrząśnienia. Pierwsze było niewiele znaczącem, lecz w pół minuty potem ziemia uległa kołysaniu się trwającemu 30—40 sekund, tak gwałtownemu, że większa część domów walić się zaczęła. Kurz wznoszący się w skutek zawalenia się domów był tak gęstym, że słońce całkiem zaćmione zostało. Po upływie dwóch minut, pył ów zaczął opadać, pozostawiając przynajmniej tyle światła, że można było przejrzeć i rozpoznać się, gdy niespodzianie nowe wstrząśnienie zachwiało wszystkie mury. Domy które oparły się z razu w pierwszej chwili, runęły wówczas z trzaskiem — niebo zaciemniło się — powstał obraz chaosu. Kołysanie się ziemi nieustające na chwilę, ciemności

wśród dnia, jęki umierających i ranionych, krzyki przerażenia tych co uniknęli klęski, wycie zwierząt, wszystko to łączyło się ze straszliwym nieładem katastrofy. — Po 10 czy 12 minutach ruchy ziemi ustały.

Przynajmniej czterdzieści tysięcy osób martwych lub żywych, ruiny pogrzebały. Za pierwszym wstrząśnieniem morze cofnęło się, za drugim wróciło, piętrząc się na 15 metrów nad swój zwykły poziom, — i rzuciło się wściekle na zburzone miasto. W kilka chwil potem straszliwa ta fala ustąpiła, gdyby nie to, całe miasto zostałoby zatopionem. Góry Arrabida, Estrella, Juljo, de Marvan i de Cintra, stanowiące najwynioślejsze punkty Portugalii, uległy gwałtownemu wstrząśnieniu, niektóre z nich rozdarły się od wierzchołka, rozłupane i zdruzgotane w dziwny sposób. — Ogromne skały oderwały się i stoczyły w doliny, opowiadano nawet, że widziano wybiegające z tych gór dymy i płomienie przerzynane zygzakami piorunu.

Wyrzekamy się odmalowania widoku tego miasta spustoszonego, tego stosu trupów zgniecionych pod gruzami, i umierających w pół pogrzebionych pod zwaliskami skał górskich. — Osłupienie było tak wielkiem, że najodważniejsze osoby nieośmieliły się zatrzymać na chwilę, aby odsunąć kilka kamieni gniotących istoty im najdroższe, któreby mogły być ocalonemi udzieleniem tej małej pomocy. Uczucie własnej zachowawczości, wyłącznie

zapanowało w tej chwili nieszczęsnej. Zdawało się, że jedyny środek ratunku pozostawał dobiec na place otwarte, i spieszyły tam tłumy, lub uciekały w pole.

Mieszkańcy wyższych pięter domów mniej ucierpieli od tych, którzy zdołali z bramy wybiedz w ulice. Piesi doznali więcej uszkodzeń od przejeżdżających w powozach. Wszelako liczba zabitych była nieporównanie większą pod ruinami kościołów. Ponieważ był to dzień świąteczny, godzina w której odbywała się suma, kościoły i klasztory zapełniał tłum ludu; prócz tego w chwili pierwszego wstrząśnienia, mnóstwo osób powodowanych uczuciem instynktownem pobożności, biegło szukać schronienia w świątyniach — pomnożyły one w ten sposób liczbę wiernych, zgromadzonych w tych miejscach z powodu dnia uroczystości religijnej. Cały ten tłum zginął zgnieciony spadającymi z wysoka dzwonicami i olbrzymimi kamieniami ze sklepień.

W dwie godzin prawie po zawaleniu się domów, wybuchnął pożar w trzech punktach miasta. Spowodowany był ogniskami kuchni, które w skutek przewrotu zbliżyły się do materiałów palnych wszelkiego rodzaju.

Na domiar nieszczęścia, niezmiernie gwałtowny wiatr, jaki nastąpił po ciszy poranku, rozszerzył ogień do tego stopnia, że całe miasto zostało objęt pożarem.

Woda, ziemia i ogień połączyły się więc dla dokonania zagłady nieszczęśliwego miasta, które doznało wszelkich klęsk, wynikłych z żywiołów sprzysiężonych. Z pośród ruin, ze wszystkich placów lub ulic ocalałych, widziano zjawiających się jak widma, mężczyźni i kobiety blade, zeszpeczone, w pół martwe z przestרחu, spieszące na pola. Jedni unosili przedmioty najdroższe ich uczuciu, drudzy za ledwie mogli wlec się sami. Prawie każdy z tych przechodniów, przyzywał głosem przygasłym z rozpacz i trwogi, istoty ukochane, które nie znajdowały się przy jego boku. Ojciec, matka, dzieci, małżonkowie, przywoływali się i szukali bezowocnie. Starcy i chorzy zostali uduszonymi na swych łożach, lub strawionemi przez płomień; niektórzy z tych nieszczęśliwych, oszalałych z rozpacz, niezdolnych zdać sobie sprawę z niczego, kładli się na ziemi, jakby domagając się grobu. Wszyscy wzywali litości Boga zagniewanego. Za pierwszym wstrząśnieniem, niektóre osoby, mniemając na wodach znaleźć pewniejszy przytułek, pobiegły ku przystani, aby dostać się do czółen lub na statki—olbrzymia jednak fala, o której wyżej mówiliśmy, wyrzuciła na brzeg okręty, łodzie i statki, które w uderzeniu zobopólnem, zostały zgruchotane. Przyływ morza trwał przez całą noc z nieporównaną gwałtownością a dał się uczuwać silniej, po upływie każdego pięciu minut. Cembrowinę nadbrzeża przystani morskiej z marmuru, zbudowano niedawno z wielkim kosztem. Mnóstwo osób, pospieszyło tam,

spodziewając się znaleźć zabezpieczenie od upadku zwalisk. Cembrowina ta jednak zagłębiła się cała i zniknęła pod wodą—nie dostrzeżono z tych ofiar ani jednego trupa pływającego na powierzchni morza.

Mnóstwo łodzi i kilka mniejszych statków, przywiązanych do cembrowiny i naładowanych ludźmi, zniknęło w tejże samej przepaści—nie ujrzano z nich nigdy ani jednego szczątka. Potrzeba przypuścić, chcąc wyjaśnić to nadzwyczajne zjawisko, że pewna przestrzeń ziemi zagłębiła się w przepaść, która się nagle rozwarła i zamknęła prawie natychmiast. Fakt ten został potwierdzony przez naoczego świadka, który uniknął klęski ¹⁾.

Prawie powszechnie wstrząśnienie ziemi daje się uczuć silniej w jednych dzielnicach, niż w innych. Całe stare miasto, zwane *miastem Maurów*, zostało zupełnie zburzonym, a w mieście nowem, około siedmdziesiąt ulic głównych uległo zniszczeniu. Trzęsienie ziemi i ogień, spustoszyły kościół katedralny, ośmnaście parafij, prawie wszystkie klasztory, gmach inkwizycyi, najpiękniejsze pałace: jak pałac królewski, który pierwszy runął, pałac Bragancki pałac Skarbowy, domy książąt de Cadoval, de Lafoens i t. d. i t. d. Obliczono na kilka milionów szterlingów straty, jakie poniósł handel angielski w tej klęsce. War-

¹⁾ Lyell — Zasady geologii w przekładzie francuzkim część trzecia str. 379. (Principes de géologie).

sztaty okrętowe, wszystkie komory celne pełne towarów, magazyny publiczne zboża, zostały zniszczone. Ogień pożerający ruiny, trwał przez cztery dni i zagasł dopiero wówczas, gdy zabrakło mu podsyceń. Uniknięto być może plagi zarazy ogólnej, przez zgorzenie czterdziestu tysięcy trupów, z których wyziewy zabójcze zaraziłyby powietrze. Z katedry, z kościołów Ś-go Pawła i Ś-go Mikołaja, z gmachu opery, pozostały tylko ruiny.

Mieszkańcy błądząc około tych gruzów, zagrożeni byli śmiercią głodową, gdyż wszelkie zapasy ziarna uległy zniszczeniu, a wory zboża pozostałe nie mogły posłużyć do wyrobu chleba, z powodu braku narzędzi do tego koniecznych. Dodamy wreszcie, że wielu przestępców, którym ten wypadek otworzył rygle więzienne, przebiegało wśród tych ruin dymiących, rozkopując zwaliska, włamując się do domów ocalałych, dla rabunku, kradzieży i morderstwa. W chwili katastrofy, dwór nie znajdował się w Lizbonie, lecz zamieszkiwał zamek Belem, w okolicach miasta położony. Zamek nie doznał żadnego uszkodzenia, król jednak powodowany ostrożnością, uważał za stosowne spędzić w karecie noc z pierwszego na drugi Listopada. Przez dwadzieścia cztery godzin, król pozostawał bez żadnego oficera przy boku i prawie bez posiłku. Nazajutrz mógł dopiero udać się do miasta dla zarządzenia pierwszej pomocy.

Liczba rannych była nieprzeliczoną. Król polecił ich zaopatrzyć w swej przytomności. Królowa,

infanci i damy dworskie, własnymi rękoma przysposabiały bieliznę i skubały szarpie. W kuchniach pałacowych, pozostałych w części nieuszkodzonymi, przyrządzano pożywienie dla zgłodniałych ofiar. W pośród tych nieszczęśliwych można było widzieć osoby znakomite, posiadające dostatki jeszcze w dniu poprzedzającym klęskę, i w mgnieniu oka przywiedzione do najokropniejszego ubóstwa. W pierwszych dniach po katastrofie, funt chleba kosztował uncyę złota. Wszystkie zapasy zboża znajdujące się w okolicach Lizbony zostały zakupione na rachunek rządu, który je kazał sprzedawać tym co byli w możności płacenia, a rozdawać bezpłatnie biedakom. Potrzeba było pomyśleć o pomieszczeniu tego licznego ludu, nie mającego przytułku i nieośmielającego się szukać schronienia w domach zburzonych. Zbudowano na prędcie baraki z drzewa. Zabrano namioty wojskowe z arsenałów i placów sąsiednich i polecono przywieść słomy i siana dla rozdania ich między namioty i baraki, aby mieszkańcy nie byli zmuszeni nocować na gołej ziemi.

Zajęto się wreszcie przyniesieniem pomocy nieszczęśliwym, zagrzebanym pod zwaliskami. Udało się w ten sposób ocalić dość znaczną liczbę osób, które pomimo kilku dni spędzonych w tak strasznym położeniu, przywrócone zostały do życia.

Liczono do czterdziestu tysięcy osób, które zginęły pod gruzami, a dwadzieścia tysięcy tych,

które utraciły życie w skutek odebranych ran lub z nędzy, co daje sumę ogólną sześćdziesiąt tysięcy ofiar. Dwieście osób umarło w szpitalu głównym, ośmset w więzieniu cywilnem. W wielu klasztorach, z których każdy obejmował czterysta osób, nie ocalała ani jedna. Po tem straszliwym trzęsieniu ziemi, nastąpiło wiele innych. W ciągu jednego miesiąca, naliczono przeszło trzydzieści wstrząśnień, z których kilka było bardzo gwałtownych.

Po upływie kilku miesięcy, gdy upewniono się prawie, że nie ma potrzeby lękania się powrotu tej przerażającej plagi, rząd zamierzył odbudować lub ponaprawiać domy, kościoły i pałace. Wszelako nieszczęśliwe to miasto było przez długi czas tylko zwaliskiem gruzów, przedstawiającem jedynie kilka przejść lub ścieżek, urządzonych przez wzniesienie zwalisk z każdej strony ulicy, według dawnego ich kierunku. Ponieważ nieodważano się stawiać domów trwałych, pierwsze tem samem budowle były tylko barakami drewnianemi. Przysposabiano je w Hollandyi—statki przewoziły rozmaite sztuki materiału budowlanego, które nie wymagały nic więcej, jak tylko skupienia i umocnienia z pomocą tynku gipsowego. Wszelako po upływie dopiero dwunastu lat, miasto odbudowało się całkiem i dziś jest jedną z najpiękniejszych stolic Europy. Od tej epoki nie doznało żadnego innego trzęsienia ziemi.

W uwagach ogólnych, objętych rozdziałem poprzedzającym, zaznaczyliśmy, że klęska Lizbo-

ny nie była wcale wypadkiem umiejscowionym, że przeciwnie wstrząśnienie ziemi rozpostarło się na przestrzeń bardzo rozległą. Nie powtarzając tego, o czem już mówiliśmy w tym przedmiocie, podamy kilka szczegółów dotyczących najgwałtowniejszych kołysań się ziemi, które miały miejsce w niewielkiej odległości od Lizbony.

W Hiszpanii, Portugalii, i w części północnej Afryki, dało się uczuć najpotężniej wstrząśnienie zaszłe w dniu 1 Listopada 1755 roku, które rozszerzyło się w całej prawie Europie, dosięgając aż do Antylli. Przystań Setubal (S. Ubal) położona o siedm mil francuzkich na południu od Lizbony, została całkiem zburzoną, przyczem wszystkie domy w mieście zatopione zostały. W Algierze i w Fez, ruch ziemi przejawiał się straszliwie. Jedna oaza złożona z kilku miast, o 8 mil francuzkich od Maroko odległa, zapadła się całkiem wraz z mieszkańcami w przepaść, która się rozwarła i wkrótce potem zamknęła. Ośm do dziesięciu tysięcy arabów, pochłonęła ziemia z trzodami i z całym dobytkiem. Kołysanie się ziemi wzdłuż brzegów Hiszpanii, sprawiło cofnięcie się morza—prawie niezwłocznie potem, wystąpiła olbrzymia fala, która dosięgała w Kadyksie 18 metrów wysokości. Ten wylew potężny, zrodził przez chwilę obawę, że Kadyks dozna fatalnego zatopienia, jakiemu uległa przystań Setubal. Wody porwały długi pas muru, rzuciły go wewnątrz miasta i w ten sposób przecisnęły się do jego obwodu. Na szczęście wtargnęły one od stro-

ny najniższej miasta i tylko kilka domów zostało zalanych. Wszelako klęska okazała się daleko dotkliwszą u bram Kadyksu. Wielka fala przerzuciwszy się z szalonym zapędem przez długi język ziemi, wiodący z Kadyksu do Isle, uniosła dwieście osób przechodzących pieszo lub w powozach. Zginęli wszyscy z wyjątkiem dwóch lub trzech, którzy uniknęli cudem śmierci.

Pomiędzy ofiarami tego wylewu niespodziewanego, był wnuk Rasyna, syn autora poematu *Religja*.

Młody dziedzic tak wielkiego imienia, obrał sobie zawód handlowy i zamieszkiwał Kadyks. Pierwszego Listopada 1755 roku, wyjechał on pocztowym powozem z jednym młodzieńcem, swym przyjacielem, dla przepędzenia świąt w domu swego wspólnika w Isle, miasta odległego o trzy mile francuzkie od Kadyksu. Dwóch młodych ludzi siedząc w powozie, kierowali końmi, służący pozostawał w tyle po za nimi. Znajdowali się w pół drogi, którą z obu stron okrawędziały dwa morza i pospieszali strwożeni wstrząśnieniem, jakie na chwilę przedtem zachwiało Kadyksem, gdy zmienacka morze wzniosło się, zważyło na drogę, zalało i obaliło powóz. Służący porwany falą, zdołał uchwycić się za gałęzie płotu i utrzymać dopóki fala po nim nie przeszła. Widział on na własne oczy ginących młodzieńców i przybył do Kadyksu z tą wieścią nieszczęśliwą. Gdy pospieszono z pomocą, ciało młodego Rasyna było już obdarte z odzieży przez

złoczyńców. W kilka dni potem znaleziono zwłoki jego przyjaciela. Rasyn został pogrzebany w kościele katedralnym w Kadyksie, przy licznem zebraniu się na ten smutny obchód jego współziomków—liczył dopiero dwudziesty drugi rok życia.

Kalabrya jest krajem słusznie słynnym w historii starożytnej ta *Wielka Grecya*, gdzie Pitagoras otoczony uczniami wpłynął na rozkwit sztuk i nauk, służąca w późniejszym czasie za pole bitwy Spartakusowi, była świadkiem pokonanego przez Krassusa powstania niewolników, które w 71 roku tak silnie zagroziło przyszłości Rzeczypospolitej Rzymskiej.

Kalabrya w tak małej odległości pozostaje od wulkanu Etny, że była wystawioną we wszystkich czasach na trzęsienia ziemi.

W roku 1693 straszliwe wstrząśnienia spustoszyły tę ziemię. Według napisu na medalu srebrnym, wybitym na pamiątkę tego zdarzenia, liczba ofiar w tej katastrofie, dochodziła przynajmniej stu tysięcy.

Trzęsienia ziemi, które w niespełna wiek potem, w 1783 roku zachwiały Kalabrią i wschodnią częścią Sycylii, spowodowały klęski w równym prawie stopniu dotkliwe, ponieważ z 365 czy z 375 miast lub wsi znajdujących się w Kalabrii zagórskiej (*Calabre ulteriore*) 320 zostały całkiem zniszczone, inne zaś poniosły mniejsze lub większe

uszkodzenia ¹⁾). Przestrzeń zburzona trzęsieniem ziemi, obejmowała około sześćdziesięciu mil kwadratowych francuzkich. Teatrem wypadku była okolica położona pomiędzy 38 a 39 stopniem szerokości jeograficznej.

Jeżeli, biorąc za środek miasto Oppido w Kalabryi zagórskiej, zakreślimy około tego środka koło w promieniu 32 kilometrów, przestrzeń ta obejmować będzie powierzchnię kraju, w którym wszystkie miasta i wsie zostały zniszczone. Wstrząśnienie zaszło 5 Lutego 1783 roku zważyło w kilka minut większą część domów, miast i wsi, leżących pomiędzy Apeninami i Messyną w Sycylii, burząc cały kraj, zmieniając poziom i wytwarzając rodzaj zapadłości na całej powierzchni tego płata ziemi. Drugie trzęsienie w dniu 28 Marca, było równie gwałtownem jak pierwsze. Apeniny zachwiały się, zadrgnęły, a jeżeli ani miasta ani wsie wywrócone nie zostały, to dla tego tylko, że nie istniały już wówczas, gdyż wstrząśnienia zaszło w dniu 5 Lutego, zrównały z ziemią prawie wszystkie budowle.

Trzęsienie w Kalabryi, jest jednym z najstraszliwszych a zarazem łatwiejszem do skreśle-

¹⁾ Description historique et géographique de la ville de Messine, et détails météorologiques du désastre que cette ville vient d'éprouver (le 5 fevrier 1783) par le tremblement de terre, avec des notes curieuses et intéressantes sur la Calabre ultérieure, la Sicile et les îles de Lipari, brochure in 4-o, de 25 pages, Paris, 1783, p. 18.

nia od wszelkich innych tego rodzaju wypadków, zaszłych w czasach nowożytnych gdyż miejsca te były zbadane starannie przez uczonych i zasłużonych geologów. Naturalista francuzki Déodat de Dolomieu zwiedzający w tym czasie południowe Włochy, przybył do Kalabryi za pierwszą wieścią o katastrofie i opisał to zjawisko, podając o nim przedziwne objaśnienie geologiczne. Akademia Neapolitańska wysłała do Kalabryi komisję naukową, która zajęła się opisem zmian rozmaitych jakim uległa ziemia, tudzież obliczeniem i wymiarem zapadłości, wyniesień rozpadlin i szczelin. Ambasador angielski Hamilton, któremu zawdzięczamy przewyborne opisy Wezuwjusza, przebiegł cały kraj wzdłuż brzegów na *speronare*, to jest na małym wążkiem czółnie, w tym celu wynajętem. Wysiadał on od czasu do czasu i zapuszczał się z narażeniem życia na niebezpieczeństwo w głębie ziemi, uległe jeszcze ruchom konwulsyjnym. Z pomocą tych to rozmaitych materiałów, możemy dać obraz główniejszych następstw tego smutnego i okazałego zarazem zjawiska.

Przeszło trzysta miast i wsi zostało zburzonych, jak już powiedzieliśmy, w Kalabryi zagórskiej i w Sycylii, w skutek trzęsienia ziemi 5 Lutego 1783 roku. Nie wchodząc tu w długie szczegóły tego dramatu, przebiegniemy w krótkości najwydatniejsze skutki, wynikłe z trzęsienia ziemi w niektórych miejscowościach.

Nieszczęśliwa ta katastrofa zaszła 5 Lutego o godzinie wpół do pierwszej po południu. Wstrząśnienie trwało zaledwie dwie minuty, a krótki ten przeciąg czasu wystarczył do zburzenia i zniszczenia wszystkiego w Kalabryi.

Ziemia poruszała się we wszelkich kierunkach, kołysała się jak fale morskie, w tym stopniu, że wiele osób doznawało skutków podobnych do kołysania się okrętu. Dolomieu, którego poważne świadectwo zasługuje na zupełną wiarę, zapewnia opierając się na zeznaniach świadków naocznych, że wierzchołki drzew dotykały ziemi. Jednocześnie zaobserwowano gwałtowne ruchy pionowe ziemi, drgania z góry na dół, wreszcie obroty jej wirowe.

„Nie mógłbym zdać dokładniejszego sprawozdania z tych skutków, powiada Dolomieu, jak przypuszczając, że na stole rozstawiono wiele sześciątów z piasku zwilżonego, poukładanych w stosy, w niewielkiej odległości od siebie zostające. Uderzając wówczas w stół od spodu, podważanemi razy, i jednocześnie wstrząsając nim horyzontalnie z gwałtownością od jednego rogu, możemy wytworzyć sobie pojęcie o rozmaitych szalonych ruchach, jakim ulegała wtedy ziemia drżąca“. Żadna budowla z pozostających na powierzchni ziemi, nie mogła oprzeć się ruchom tyle złożonym. Miasta, osady, domy odosobnione wiosek, wszystko w jednej chwili zostało z ziemią zrównane. Podwaliny domów zdawały się jakby by-

ły wydarte przez ziemię kamienie zostały zmiażdżone, pokruszone w skutek gwałtownego uderzania o siebie.

W krótkim opisie tu podanym, zatrzymamy przez chwilę naszą uwagę na Messynie. Dwie minut wystarczyło do obrócenia w stos gruzów tej pięknej stolicy Sycylii, siedliska i ogniska handlu całych Włoszech południowych. Nie zamierzamy tu odmalować tej chwili straszliwej, ani sfotografować przestrachu i trwogi mieszkańców, którym trzask walących się budynków i kurz ztąd powstały, nie dozwalały nic widzieć, nic słyszeć, ani nawet zastanawiać się.

Szkody poniesione w skutek trzęsienia ziemi, daleko były mniejsze w Messynie, która zresztą pomimo wszystkiego, nie ucierpiałaby więcej od innych miast, tą klęską dotkniętych, gdyby nie pożar wynikły po zwałeniu się domów, wywołany ogniskami kominów, płonącemi wszędzie w tej godzinie obiadowej. Magazyny oliwy, tak liczne w Messynie, przyczyniły się wielce do podniecenia ognia. Podajemy tu obraz treściwy katastrofy stolicy Sycylijskiej, na podstawie sprawozdania przesłanego 8 Lutego królowi Neapolitańskiemu przez senat miasta Messyny. Oto raport, zasługujący na zachowanie go w pamięci.

„Najjaśniejszy Panie! Straszliwe położenie, w jakim znajduje się Messyna w skutek trzęsienia ziemi, które zaczęło się 5-go bieżącego miesiąca, o godzinie wpół do pierwszej po południu i trwa dotąd, upoważnia senat do mniemania, że uzyska

przebaczenie, zdając Wam raport o tym wydadku bezpośrednio, zamiast składania go, według przyjętego zwyczaju, Waszej Królewskiej Mości, za pośrednictwem Jego Wysokości vice-Króla. Nie wątpimy bynajmniej, że tkliwe serce Waszej Królewskiej Mości, dozna najgłębszego uczucia boleści, w obec rozdzierającego widoku miasta okazałego, zmienionego nagle w rumowisko gruzów, w skutek wypadku straszliwego, dotąd bezprzykładnego. Wstrząśnienia ziemi następujące po sobie co kwadrans z niepojętą gwałtownością, zburzyły do szczętu wszystkie bez wyjątku budowle. Pałac królewski, pałac arcybiskupi, teatr nadmorski w zupełności, lombardy wielki szpital, katedra, klasztory obojga płci, słowem nic nie uniknęło zniszczenia. Widziano wówczas zakonnice przebiegające bezprzytomnie miasto, poszukujące w niem, jak gdyby to było możebnem, miejsca przytułku i bezpieczeństwa, w towarzystwie niewielkiej liczby osób, które równie jak one, jakby cudem uniknęły tego przewrotu. Widok to okropny bez wątpienia, lecz przedstawia się jeszcze straszliwiej, gdy zwrócimy uwagę, że większa część obywateli, martwych lub umierających, pogrzebaną została pod ruinami swych domów, a niepodobieństwem było wydobyć z pod tych zwalisk nieszczęśliwych jeszcze oddychających, z powodu braku ludzi, którzyby mogli nieść pomoc w podobnych okolicznościach. Wycia, krzyki, jęki, westchnienia, wszystkie to-

ny bólu rozlegały się wszędzie, a niepodobieństwo wyrwania tych nieszczęśliwych ofiar z objęć śmierci, czyniło bardziej jeszcze rozdzierającym wyraz rozpacz, wzywającej napróżno wsparcia ludzkości. Nowa plaga przyłączyła się do tych wszystkich klęsk, pomnażając trwogę. Z pośród zwalisk budynków wywróconych, dostrzeżono wybuchający nagle pożar. Na nieszczęście, za pierwszym drgnięciem ziemi, jakie zaszło około godziny obiadowej, ogień płonący w kuchniach, dotknął rozmaitych materiałów łatwo zapalnych, zawartych w zwaliskach domów zburzonych. Namiestnik królewski pospieszył natychmiast w te miejsca z wojskiem, lecz brak zupełny robotników i narzędzi potrzebnych ubezpieczył wszelką pomoc. Niepodobieństwem było nietylko ugasić pożar, ale nawet oprzeć się postępowi ognia, który nie przestawał pożerać smutnych szczątków miasta, będącego niegdyś chlubą panujących i najwięcej kwitnącem w państwie. Do tylu klęsk połączonych razem, potrzeba dodać tyśiące innych, których okropność przechodzi wszelki opis. Magazyny zboża zostały obalone, zabrakło chleba, najpotrzebniejszego posiłku.

Senat postarał się natychmiast zapobiedz temu nieszczęściu, zatrzymując w przystani statki obładowane tym artykułem żywności. Czyż jednak można było wypiekać chleb, gdy sklepy i narzędzia były pogrzebane pod zwaliskami—a piekarze wyginęli lub zbiegli? Bieg wód zmienił kierunek, wódotryski publiczne wyschły, młyny nie

były w stanie mleć ziarna. Ten nadmiar nie-
szczęść przywiódł do rozpaczyny mieszkańców, któ-
rzy przeżyli klęskę. Dopominali się oni wielkim
głosem chleba, mającego ich nasycić. Jedni opła-
kiwali stratę majątku i sprzętów, drudzy stratę
krewnych. Pomimo gorliwości i energii, jaką roz-
winęły władze municypalne, celem przeszkodze-
nia kradzieży, znalazło się jeszcze wielu niego-
dziwców bez sumienia i religii, nie lękających się
wcale tego gniewu Bożego, jaki stawał przed ich
oczyma. Rabowano nie tylko domy prywatne, ale
nadto gmachy publiczne i lombardy. Krom
potężnej opieki Waszej Królewskiej Mości, nie
pozostaje nic, coby mogło zaradzić tylu klę-
skom, tak szybko po sobie następującym i dać
nowy byt temu miastu, gotowemu do odbudowa-
nia się. Senat błaga Waszą Królewską Mość o
spieszne przyniesienie pomocy, potrzebnej w lu-
dziach i pieniądzech, aby można było przywrócić
drogi zawałone gruzami i trupami. Senat błaga
również Waszą Królewską Mość, o wysłanie do
miasta żywności wszelkiego gatunku, na wyży-
wienie mieszkańców rozproszonych porówninach,
którzy z powodu braku posiłku, byliby zmuszeni
jść się ucieczki z wielkim uszczerbkiem skarbu
Waszej Królewskiej Mości ¹⁾.

¹⁾ Nouveaux détails historiques et météorologiques des
tremblemens de terres, arrivés depuis le 5 février 1783,
dans la Sicile et la Calabre ultérieure etc; avec une idée gé-
nérale de la ville de Messine, de son administration, de son

Przejdziemy głównejsze miejscowości Kalabrii, uległe jednocześnie z Messyną tym straszliwym przewrotom i postaramy się oznaczyć zwłaszcza zmiany fizyczne, zaszłe w tych wypadkach na powierzchni ziemi.

Miasto Rosarno, położone na wzgórzu piaszczystem w niewielkiej odległości od rzeki Metramo, zostało prawie całkiem zrównane z ziemią. Zamek książęcy, kościoły i domy przedstawiały tylko stos gruzów. Rzeka Metramo chwilowo w swym biegu powstrzymana została. Osobliwe zjawisko, jakie powtórzyło się w kilku miejscowościach Kalabrii, wystąpiło szczególnie według raportu Akademii Neapolitańskiej, około miasta Rosarno. Na całej tej płaszczynie rozwarły się doły okrągławe, wielkości prawie koła powozowego. Doły te podobne do studni, zapelniała woda do głębokości 3 — 6 metrów od ich powierzchni, częściej jednak mieściły w sobie piasek suchy. W następstwie, gdy poczyniono rozkopy około tych dołów, przekonano się, że przedstawiały kształt lejkowaty. Część wyższa tych lejów, szersza w otworze, dotykała kanału przez który woda wytryskiwała.

Miasto Polistena, dość rozległe, bogate i ludne, zbudowane na dwóch wzgórzach rozdzielonych rzeką, było całkiem zrównane z ziemią — ani je-

commerce et de ce qui s'y voyait de plus remarquable avant sa destruction; suivis d'une description curieuse et historique de l'Etna ou mont Gibel et du Vésuve.

den dom, ani jedna ściana nie pozostała w pionowym położeniu. Ziemia rozsunięta się na brzegu rzeki, pochłonęła domy—połowa mieszkańców miasta zginęła pod zwaliskami, reszta starała się znaleźć schronienie pod drewnianymi barakami, pobudowanymi naokoło murów miasta.

Dolomieu opisał w ten sposób, bolesne wrażenie jakie uczuł na widok ruin Polisteny.

„Widziałem, powiada geolog francuzki, Messynę i Reggio, i ubolewałem nad losami dwóch tych miast, nie znalazłem tam jednego domu, któryby mógł być zamieszkanym i nie potrzebował odbudowania od fundamentów, lecz przecież skielet tych miast istnieje jeszcze, większa część murów stoi dotąd, świadczy czem były te miasta. Messyna przedstawia jeszcze w pewnej odległości obraz przypominający jej dawną wspaniałość. Każdy rozpozna tam swój dom, lub grunt na którym dom ten pozostawał. Widziałem Tropea i Nikotera, gdzie zastałem bardzo mało domów, któreby nie poniosły znacznego uszkodzenia, a z domów uległych katastrofie, mnóstwo było do szczytu zburzonych. Wyobraźnia moja nie wybiegała po za granice nieszczęść tych miast. Gdy jednak z wysokości wzgórza ujrzałem zwaliska Polisteny, pierwszego miasta, położonego na płaszczynie, jakie mnie się przedstawiło, gdy rozpatrzyłem się w tym stosie gruzów, nie mających żadnych kształtów i nie mogących nawet dać żadnego wyobrażenia o tem że były miastem—gdy przekonałem się że nic zgoła nie uniknęło zagła-

dy, że wszystko zrównane zostało z ziemią, doznałem uczuć trwogi, litości i przerażenia, które przez kilka chwil stłumiły we mnie wszelkie władze. Widok ten przecież był tylko wstępem, do tego obrazu, jaki miałem ujrzeć w dalszej mojej podróży“.

Szczeliny wytwarzające się często w ziemi w chwili trzęsienia ziemi, nigdzie nie przajawiły się w takim mnóstwie, jak około miasta Polisteny. Niektóre z nich pozostały rozwarte po ukończonem trzęsieniu. Największa rozpadlina przedstawiała się w postaci półksiężyca na długości pół kilometra, a szerokości przeszło metr mająca. Wytworzyła się ona w bliskości Soriano na wzgórzu Saint-Angelo, niedaleko małej rzeczki Messima.

W Jerocarne szpary ziemne przedstawiały układ osobliwszy — rozpościerały się one we wszystkich kierunkach, w postaci tafli posadzki, rozsuniętych od siebie w skutek rozpadlin do koła nich wytworzonych.

Cinque-Frondi, miasto położone o pół mili francuzkiej od Polisteny niemniej było z ziemią zrównane. W pośród niego wznosiła się wieża czworoboczna, będąca zamkiem jednego magnata. Był to stary pomnik sięgający czasów Saracenów i przedstawiający z pozoru trwałość niezachwianą, tak z powodu znacznej grubości murów, jak i natury cementu, który spajał wszystko w jedną masę silną jak skała. Wieża ta wywróconą została, a spadając, rozpadła się na olbrzymie głazy.

zdumiewające swą objętością i mocą—jeden z tych głazów stanowił całkowity stopień wschodów.

Casalново było przesłicznem miastem, położonem u stóp góry, w rozkosznej płaszczyźnie. Ulice jego wyciągnięte w jedną linię, domy niskie, z których każdy przyozdabiało drzewo i szczep winny, dający cień i zmieniający ulice w aleje ogródowe—wszystko to nadawało mu widok czarujący. W przewidywaniu możebnego trzęsienia ziemi, przesiębrano wszelkie ostrożności—domy stawiano bardzo niskie, ulice bardzo szerokie. Pomimo to wszystko uległo zburzeniu — wszystko zostało zrównane z poziomem ziemi. Margrabia de Gerace, bogaty i szlacheckiego rodu kalabryczyk, szanowany w całych Włoszech południowych, został zgniecionym z całą swą rodziną pod zwaliskami swego miasta. Cała przestrzeń płaszczyzny otaczającej Casalново zapadła—wszystkie warstwy ziemi pochyłe, oparte o górę zsunęły się niżej, pozostawiając pomiędzy pokładami ruchomymi a częścią nieruchomą, rozpadliny, szerokie na jeden metr, a 15—16 kilometrów długości mające. Obniżając się w ten sposób części ziemi, zeszły z góry na płaszczyznę i pokryły pokłady najodleglejsze.

Od Casalново do Santa-Cristina, na przestrzeni sześciu mil francuzkich, warstwy ziemne do tego stopnia zostały powywracane, że nie można było stąpić kroku, nie znajdując szczelin lub zwalisk, tworzących wzdłuż całego wąwozu, parowy i małe doliny.

Nigdy jeszcze żadne miasto nie było tak zburzonym do szczytu, jak nieszczęśliwa Terranova—nigdy zniszczenie nie nastąpiło w warunkach tak osobliwych i rozmaitych. Terranova, zbudowaną była po nad trzema parowami głębokimi, na kresach płaszczyzny, nad którą panowała góra. Położenie tego miasta, wyjaśnia okoliczności towarzyszące jego zagładzie. W trzęsieniu ziemi zaszedł 5 Lutego, część gruntu na którym osiadło miasto, zachwiała się i staczając się po pochyłości jednego z trzech parowów, pociągnęła domy na niem pomieszczone. Szczałki kamieni i domostw pomieszczone z oderwanymi warstwami ziemi, zappełniły część doliny. W innej części miasta, ziemia porozpękała w całej swej głębokości w skutek wytworzonej rozpadliny pionowej.

Część warstw w ten sposób rozdzielonych, oderwała się i zapadła cała w gardziel niżej rozwartą. Domy stoczyły się w spadku prostopadłym w przepaść na 100 metrów głęboką, którą w części zappełniły ich szczątki. Z dwóch tysięcy mieszkańców Terranovy, tysiąc czterysta zostało zgniecionych lub zagrzebanych pod ruinami. Nie zginęli wszyscy, gdyż odpowiednio do różnicy w ciężkości gatunkowej, materiały ziemne staczały się przed ludźmi spadającymi na ich zwaliska. Niektórzy z tych ludzi stoczyli się na nogi i byli w możności przejścia zaraz po ruinach—inni znowu zagrzebani tylko po pas lub do wysokości piersi, zdolali oswobodzić się za udzieleniem im małej pomocy.

Takiemi są szczególne warunki, towarzyszące ruinie Terranovy, która literalnie nastąpiła w kierunku od dołu ku górze.

W trzech dolinach w pół zapełnionych zwaleniem się i szczątkami materiałów wyżej umieszczonych, wszystko zostało zburzonym. Niepodobieństwem było rozpoznać położenie jakiegokolwiek domu. To co było na wyżynie, uległo obniżeniu, to co pozostawało w nizinie, zdawało się być wywyższonym, w skutek pochylenia się części przyległych. Cembrowana studnia, istniejąca w jednym klasztorze, w skutek obniżenia się ziemi podobną była do wieży 20 — 30 metrów wysokiej i nieco pochyłonej.

W skutek zawalenia się miasta i wzgórz tamujących przejście wodom małej rzeczulki, tudzież obfitym źródłem płynącym w głębi parowu, utworzyły się dwa jeziora. Wody ich stojące zapełnione trupami i szczątkami organicznymi wszelkiego rodzaju, roznosiły zarazę po całym kraju i zrodziły gorączki zgnię, od których zginęła reszta ludności, jaka uniknęła katastrofy. Zawalenia się znaczne, nastąpiły we wszystkich okolicach na pobrażach dolin. Każda płaszczyna przed miastem położona, została przerznięta szczelinami i rozpadlinami — w niektórych miejscach nie było jednego cala ziemi, którąby można uważać było za stałą i niewzruszoną. Wieś Moluquello, położona wprost Terranovy i w tymże samym pozostająca poziomie, na małym płasko-

wzgórzu ściśniętem dwiema rzekami płynącemi pomiędzy dwoma dolinami, doznała tegoż samego prawie losu, co Terranova. Część tej wsi stoczyła się w dolinę z prawej strony — część druga w dolinę z lewej strony położoną. W ten sposób nie pozostało zgoła gruntu, na którym osiadła wieś Moluquello, a tylko występ niby, grzbiet osła, tak wązki, że niepodobna było kroku postąpić.

Oppido miasto bardzo znaczne, leżało na odosobnionej górze, na szczycie stoków przepaści-
stych i urwisk trudnych do przebycia. Miasto zostało całkiem zniszczone trzęsieniem ziemi — nie pozostał z niego ani jeden mur w prostopadłem położeniu. Wszelako pokład góry bynajmniej nie runął — rodzaj tylko twierdzy albo raczej zamek obronny, panujący nad parowem, zapadł w czeluść niżej rozwartą.

Chociaż grunt górski, na którym zbudowane było Oppido, oparł się gwałtowności wstrząśnienia, co innego zaszło z pagórkami przeciwległemi. Zwały się one straszliwie. Spadek ziemi w znacznej części wzgórzy, zappełnił rumowiskami doliny, powstrzymał wypływ źródeł i wytworzył jeziora na około miasta. Też same skutki przejawily się w innych dolinach, w okolicach Oppido.

Szeroka czeluść rozwarła się na stoku wzgórza poblizkiego temu miastu. Rozległą tę jamę wypełniły po większej części ziemia, znaczna liczba

drzew oliwnych i winorośli, które tam się stoczyły. Pomimo tego materiału, czelusć ta przedstawiała jeszcze 60 metrów głębokości, a 150 metrów szerokości.

W odległości jednej mili fraucuzkiej, poniżej Oppido, leżała mała wioska Castellace, zbudowana na krawędzi urwiska, które oderwało się i stoczyło w łożysko doliny. Ruiny kilku domów pozostałych na wyżynie góry, są jedynymi wskazówkami jej położenia i bytu. Wieś Corsoletto doznała podobnego prawie losu.

Miasto Santa-Cristina, położone prawie u stóp wielkiej góry Aspromonte, na wzniesieniu piaszczystem, urwistem, otoczonym przepaściami i głębokimi parowami, znalazło się w podobnych prawie warunkach co i Terranova, doznało też tego rodzaju zniszczenia. Domy, wraz z częścią góry runęły z wyżyny na dół—mnóstwo szczelin i rozpadlin, przerznięło wskroś górę, w całej jej grubości, w ten sposób, że wypadało obawiać się czy reszta nie stoczy się w przepaść — cała powierzchnia pokładów ziemnych zmieniła postać. Miejscowości Santa-Cristina, przecięte również wielką liczbą czeluści i dolin otoczonych urwiskami, doznały tychże samych wypadków jakie zaszły w Oppido.

Dzielnice Terranovy, Oppido i Santa-Cristina doświadczyły najzgubniejszych spustoszeń od trzęsienia ziemi i wpływów najstraszliwszych. Naprowadza to nas na wniosek, że ogniskiem wstrząśnień z 5 Lutego, była ta część płaszczyzny.

Słynna skała Scylli, rozesłana wzdłuż brzegu cieśniny Messyńskiej i tyle głośna w starożytności, była teatrem najokropniejszej klęski. Ogromne głazy oderwane od wyniosłych urwisk panujących nad brzegami, zdruzgotały wiele miast, wsi i ogrodów.

Po wstrząśnieniu 5 Lutego zaszłem około 1-ej godziny po południu, książę Scylli polecił wielu swym lennikom, opuścić pobrzeże i schronić się na statki rybackie, aby ich od nowej klęski zabezpieczyć. Sam książę wsiadł na jeden z takich statków. Około północy, podczas gdy część mieszkańców zasypiała w głębi owych łodzi, nowe wstrząśnienie zachwiało ziemią i oderwało urwisko od góry pobliskiej. Niezwłocznie potem morze wzniosło się do wysokości 6 metrów, rzuciło na brzeg i zmiotło wszystko co napotkało przed sobą. Następnie cofnęło się i znowu wkrótce nacisnęło brzegi z niepohamowaną gwałtownością. Wszystkie statki popłynęły na dno lub zostały na brzegu zgruchotane—wiele z nich woda uniosła w głąb ziemi. Stary książę Scylli zginął wraz z 1430 kalabryjczykami.

Nie posuwamy dalej tej smutnej nomenklatury, dość nam powiedzieć, że na przestrzeni dziesięciu mil francuzkich długości, a sześciu szerokości, w płacie ziemi zawartym między rzeką Metramo, morzem i Apeninami, nie pozostał jeden cały budynek—że nie było jednej morgi gruntu, któraby nie zmieniła kształtu lub układu, lub nie doznała znacznego uszkodzenia.

Po wstrząśnieniach z dnia 5 Lutego, inne słabsze dały się uczuć mniej dotkliwie. Dwudziestego ósmego Marca, straszne trzęsienie ziemi zachwiało znowu poziomem nieszczęśliwej Kalabrii. Ognisko tego ostatniego wstrząśnienia przeniosło się ku północy, w Apeniny. Kalabrya zagórska i prowincye królestwa Neapolitańskiego, doznały tylko odruchów tego wstrząśnienia. Z obu stron Apeninów, wszystkie miejscowości uległy zakolysaniu. To trzęsienie ziemi poprzedzone było łoskotem podziemnym, podobnym do uderzenia piorunu i odnawiającym się za każdym wstrząśnieniem. Ruchy ziemi przedstawiały się bardzo złożone, przejawiały jak w dniu 5 Lutego, wirowania i falowania ziemi przerywane drganiem z góry do dołu.

Nie podajemy nomenklatury wszystkich miast i miasteczek obalonych lub zmienionych w miejsca niepodobne do zamieszkania, przez to nowe wstrząśnienie. Skutki zresztą niszczące, były nie tak dotkliwe jak w dniu 5 Lutego. Z miast ucierpiały najwięcej, Nicotera, Tropea, Monteleone, Squilace, Nicastro, Catanzaro, San-Severino i Cotrone—nie zostały one przecież całkiem zwalone. Wstrząśnienia z 28 Marca, pomnożyły nieład w Messynie i zrzuciły wiele szkód w Reggio.

Trzęsienia ziemi powtarzały się przez cały rok 1783 — dały się uczuć kilkakrotnie w miesiącach Lutym i w Marcu 1784 roku — żadne jednak z tych ostatnich wstrząśnień, nie może być poró-

wnane z temi, jakie zaszły w dniach 5 Lutego i 28 Marca.

Hamilton, ambasador angielski, który zwiedził cały kraj wkrótce po tych klęskach, oznacza blisko na czterdzieści tysięcy liczbę osób, które zginęły w skutek trzęsienia ziemi w Sycylii i w obu Kalabryach. Dwadzieścia tysięcy ludzi prócz tego wymarło od gorączek zaraźliwych i epidemij, spowodowanych wyziewami z trupów gnijących, z braku żywności i schronienia zabezpieczającego od slot powietrza. Najwięcej ofiar zagrzebały ruiny domów i gmachów. Pewną liczbę, zwłaszcza wieśniaków uciekających przez pola, pochłonęła ziemia w rozpadlinach, rozwierających się pod ich stopami. Prawdopodobnem jest, że ich skielety pozostają jeszcze zagrzebane w głębi kilkuset metrów w tych rozpadlinach dziś zwartych.

Mnóstwo osób zginęło w płomieniach pożarów, jakie nastąpiły w skutek zwalenia się domów. Pożary te obeszły się po barbarzyńsku z miastami, które jak Oppido zawierały ogromne magazyny oliwy.

Wiele ofiar mogłoby być ocalonemi, gdyby nie zabrakło rąk do udzielania im pomocy. Na nieszczęście, w tych straszliwych i nagłych katastrofach, każdy zajętym bywa własnem swem nieszczęściem lub swej rodziny, a rzadko myśli o niesieniu obcym pomocy. Zresztą mała liczba osób, które mogą przeżyć podobny wypadek, jest przeszkodą w przyjsciu ze skuteczną pomocą.

Przywodzą nam wprawdzie kilka rysów poświęcenia natchniętego miłością macierzyńską, czułością małżeńską lub przyjaźnią, wszakże obok tych rysów odosobnionych poświęcenia, ileż naliczylibyśmy czynów obrzydłych, ludzkość naówczas kalających! W chwili trzęsienia ziemi w Messynie, margrabina Spadara, francuzka, córka szlachcica z Prowancyi zemdląła, i uniesioną została przez męża, który ją doprowadził do przystani. Odzyskawszy zmysły, spostrzeżga, że nie ma przy niej syna. Korzysta więc z chwili w której mąż czem inuem był zajęty i uchodzi. Wbiega do domu jeszcze niezawalonego i porywa dziecię z kolebki. Schody jednak zapadają się i tamują jej odwrót. Ucieka więc z pokoju do pokoju, przed walącemi się z kolei murami, i wpada na balkon, ostatnie jej schronienie. Wskazując na syna w swych objęciach, wzywa pomocy kilku świadków tej smutnej sceny. W czasie jednak klęski publicznej, niewiele należy liczyć na litość bliźniego. Pożar niedługo obejmuje ruiny domu — nieszczęśliwa margrabina Spadara spada i ginie w płomieniach, utrzymując jeszcze w objęciach przedmiot jej czułości a zarazem przyczynę śmierci. Motłoch kalabryjski, wśród okropności trzęsienia ziemi w Messynie, popełniał straszliwe bezprawia. Na chwiejących się murach, w pośród dymiących ruin, widziano ludzi sztydzących z zagrażającego niebezpieczeństwa, deptających nogami ofiary w pół zagrzebane, które wzywały napróżno ich pomocy, rozkopujących bogate zwaliska, włamujących się dla rabunku do domów

jeszcze nie zwałonych. Ludzie ci obdzierali nie-
szczęśliwych żywych jeszcze, którzy ofiarowaliby
im największe skarby, gdyby chcieli ich oswobo-
dzić. W Polistenie jeden zamożny człowiek zo-
stał zagrzebany głową na dół pod gruzami swego
domu — widać było tylko jego nogi, wychylające
się z ziemi. Służący jego przybiegł, zdarł srebrne
sprzączki z jego trzewików i uszedł spieszenie,
głuchy na krzyki swego pana, który jednak zdo-
łał sam się wyswobodzić. Wielu wieśniaków ka-
labryjskich, znajdujących się w otwartem polu 5
Lutego, pospieszyło do miasta jeszcze dymiącego
pyłem.

„Przybiegli tam, powiada Dolomieu, nie dla te-
go aby nieść pomoc, gdyż nie przejawiało się
w nich żadne uczucie ludzkości w tym straszli-
wym wypadku, przybiegli jedynie dla rabunku ¹⁾.
Częstokroć mała liczba osób, które mogą przeżyć
katastrofę, nie dozwala jak już powiedzieliśmy,
nieść pomocy ofiarom pogrzebanym. Matka z roz-
puszczonemi włosy, oblana krwią—ojciec w pół
obłąkany z bóleści, słyszą wychodzące z pod zie-
mi jęki istot ukochanych—poznają ich głos i wie-
dzą dokładnie miejsce w którym zostały pogrze-
bane te istoty—nie mogą jednak przyjsć im z po-
mocą. Brak rąk, ogromna masa zwalisk, które

¹⁾ Mémoires sur les tremblements de terre de la Calabre pendant l'année 1783, par Déodat de Dolomieu, in 4-0 pag. 12.

potrzeba było rozkopywać, czynią bezwocnymi wszystkie usiłowania tych, co pragną wyswobodzić innych, a pomimo to zniewoleni są słuchać z rozpaczą narzekań ofiar i jęków ich konania. Te jęki podziemne, słyszeć się dawały niekiedy przez kilka dni po sobie następujące“.

W mieście Terranova, czterech mnichów z zakonu S. Augustyna, schroniwszy się do zakrystyi ocalało, dzięki sklepieniu, które utrzymało ciężar zwalisk. W jaki sposób przynieść im pomoc? Ze stu przeszło mnichów pozostających w klasztorze, jeden tylko zdołał się ocalić, gdyż obdarzony nadzwyczajną siłą, uniósł masę zwalisk, które pochłonęły jego towarzyszy. Błądząc sam jeden, zrozpaczony, słyszał przez cztery dni krzyki tych nieszczęśliwych, zamkniętych w sklepionej zakrystyi. Głosy ich zwolna cichły—następnie gdy gruzy uprzątnięto, znaleziono ich ciała. Zwłoki te ramionami splatały się jeszcze we wzajemnem objęciu.

Wymieniłem powiada Dolomieu, wiele osób wydobytych z pod gruzów w rozmaitych miastach jakie zwiedziłem. Wszyscy mi opowiadali że przekonani byli najmocniej jakoby tylko domy przez nich zamieszkiwane uległy zawałeniu—że nie mogli przypuścić aby katastrofa była powszechną— że wreszcie nie pojmowali dlaczego tak opóźniano się z niesieniem im pomocy. Jedna kobieta w mieście Cinque-Frondi wydobyta została żywą siódmego dnia. Dwoje dzieci przy niej pozostających umarło z głodu, i uległo już zgnilemu rozkład-

wi. Jedno z nich oparte na kolanach matki, spowodowało w tem miejscu jej ciała gnicie podobnego rodzaju. Mnóstwo innych osób pozostawało zagrzebanemi przez trzy, cztery i pięć dni,—widziałem je, rozmawiałem z niemi, i żądałem aby mi zdały sprawę ze swych myśli w tych straszliwych chwilach. Ze wszystkich męczarni fizycznych najwięcej było dla nich dotkliwem pragnienie. Pierwszą potrzebą, stwierdzoną również na zwierzętach wydobytych z ruin, po upływie postu, który ciągnął się niekiedy do pięćdziesiątego dnia, (?) było żądanie wody, którą nie mogły dość się nasyć. Wiele osób pogrzebanych żywcem, znosiło to nieszczęście ze stałością bezprzykładną. Nie sądzę przecież, aby natura ludzka zdolną była do tej energii bez współdziału odrętwienia prawie zupełnego, jakie zachodzi we władzach umysłowych. Jedna kobieta z Oppido w dziewiętnastym roku życia, bardzo przystojna, była wówczas w stanie brzemiennym, zbliżającym się już do końca. Przez trzydzieści godzin przeszła pozostawała ona pod zwaliskami, z których mąż ją wy dobył. W kilka godzin potem powiła dziecię równie szczęśliwie, jak gdyby nie doznała żadnego nieszczęścia. Przyjęty do jej łodzi, pomiędzy innymi kwestyami, zapytałem jej, o czem wówczas myślała. „Oczekiwałam pomocy” odrzekła.

Zamykamy ten smutny obraz uwagą, przedstawiającą inne zajmujące strony. Zwierzęta przeczuwają trzęsienie ziemi—jest to faktem wszędzie sprawdzonym. Gdy nic nie zwiastuje ludziom

zbliżającego się niespodziewanego zjawiska, zwierzęta przepowiadają je ruchem i głosem. Wszystkie bez wyjątku zwierzęta objawiają to dziwne przeczucie, które przecież najwyraźniej występuje u gęsi, kaczek i drobiu. Podczas trzęsienia ziemi w dniu 5 Lutego, wycie psów stawało się tak nieznośnym, powiada Dolomieu, że polecono ich ubić. Woły i konie pasące się na polach, objawiały te same wzruszenia. Humboldt przytacza że w trzęsieniach ziemi tak częstych w Ameryce południowej, woły i inne zwierzęta domowe, rozkraczają szeroko cztery swe nogi, jakby spodziewały się zmniejszyć w ten sposób niebezpieczeństwo być pochłoniętymi w przepaści, która ma nagle otworzyć się pod ich stopami. W taki też sposób, w tychże okolicach zaleca się ludziom w chwili wstrząśnienia ziemi, rozpostrzeć ramiona, celem wytworzenia kształtu krzyża. Jest to ostrożność jaką doradzało mieszkańcom nowego ładu doświadczenie i podania. Zkąd jednak rodzi się to zadziwiające przeczucie w wołach i w drobiu? Jest to świadectwo pomiędzy tysiącem innych, przeciw tym, którzy śmiały odmawiać inteligencji zwierzętom.

VIII.

Wulkany.—Wulkany główne i wulkany łańcuchowe.—Wulkany podmorskie.

Zjawisko wulkanów łączy się jak już powiedzieliśmy wyżej, jak najściślej z trzęsieniami ziemi. W skutek wielkich wstrząśnień ziemi, zdarza się często że szczelina pionowa mniej lub więcej kręta, wytwarza się w grubości skorupy ziemskiej. Gdy taka szczelina pozostaje stałą, z pomocą jej powstaje bezpośrednia komunikacya między wnętrzem ziemi a jej powierzchnią—w ten sposób tworzy się *wulkan czynny*. Zajmiemy się tu zwłaszcza zbadaniem wulkanów z punktu widzenia geologicznego, to jest będziemy głównie rozpatrywać się w ich rozmieszczeniu na kuli ziemskiej.

Leopold Buch w przypisach do słynnego dzieła *Opis wysp Kanaryjskich*, powiada, że można podzielić na dwie kategorye wszystkie wulkany istniejące na powierzchni ziemi—to jest na *wulkany główne i pasma wulkaniczne* czyli *wulkany łańcuchowe*.

Nazywamy *wulkanem głównym*, taki który nie ma związku z innymi, zaś *pasmami wulkanicznymi*, łańcuch wulkanów ciągnący się szeregiem podłużnym w jednym kierunku, w którym kraterzy tworzą jakby kominy komunikujące z jedną i tą samą szczeliną kuli ziemskiej.

Znajdujemy niekiedy dwadzieścia lub trzydzieści wulkanów ułożonych w ten sposób w szeregach liniowych i występujących widocznie z jednej szczeliny.

Przebiegniemy te obie grupy wulkanów, to jest *wulkany główne* i *wulkany łańcuchowe*. Zbadamy następnie trzecią grupę, jaka według nas powinna dopełniać poprzednie, to jest grupę: *Wulkanów podmorskich*.

Wulkany główne.

Etna. Góra Gibel w Sycylii jest najsłynniejszym wulkanem w Europie. Wybuchy jej datują się od czasów najstarszych — historycy i poeci greccy i łacińscy opisywali szeroko jej paroksyzmy, którym naznaczano okresy stuletnie. W rzeczy samej wybuchy Etny powtarzały się w latach: 1183—1285—1381—1682—1781—następnie w roku 56 przed Chrystusem, i w latach 1444—1643—1744—1844.

Jednym z najsłynniejszych wybuchów Etny był w roku 1669. Trzęsienie ziemi zważyło miasto, Nicolosi, i w tymże czasie dwie przepaście rozwarły się tuż około miasta. Wylała się z nich tak wielka ilość materji wulkanicznych, że z nagromadzenia się tych materji powstały góry Rossi.

Góra Gibel nie przedstawia tej postaci ostrokręowej, jaką cechuje się wiele wulkanów. Etna w istocie rozciąga się w obwodzie prawie trzydziestu mil francuzkich—spadek jej spływa łagodnie, łącząc się nieznacznie z falowaniami płaszczyny. Ztąd też widzimy na jej stokach następujące po sobie z kolei rozmaite pasy botaniczne.

W niższych pokładach góry występuje pas ogrodów przepysznych, wyżej przejawia się pas lasów, wreszcie wkraczamy w okolice skał nagich. Szczyt Etny położony w wysokości 3,315 metrów od poziomu morza, przechodzi granice śniegów wieczystych. Ztąd też prawie zawsze pokryty jest śniegami, lub ginie w chmurach zasuty.

Widok krateru Etny jest zachwycającym—z łatwością można zbliżyć się do jego krawędzi i zajrzeć w głąbię. Mieszanina żuzli czarniawych, odpadków lawy, bazaltu i siarki żółtawej, przedstawia się naówczas oczom—lawa wrze w głąbi tych kanałów ciemnych.

W 1834 roku Eligjusz Beaumont w towarzystwie Leopolda Bucha i kilku innych uczonych, zwiedził mały krater czynny, tworzący punkt najwynioślejszy góry. „Była to dla nas chwila zdziwienia, trudna do określenia, powiada Eligjusz Beaumont, gdy niespodzianie znaleźliśmy się nie u krawędzi wielkiego krateru, lecz nad

brzegiem prawie okrągłej przepaści, 80—100 metrów średnicy mającej,—dotykającej jedynie wielkiego krateru małą częścią swego obwodu. Zajrzeliśmy ciekawem okiem w ten lej prawie walcowaty — lecz napróżno poszukiwaliśmy tam tajemnicy zjawisk wulkanicznych. Pokłady prawie horyzontalne, odrzynające się od urwisk prawie pionowych, uwiadomiły nam tylko wierzchni ustrój ostrokągu. Chcąc zliczyć te warstwy wsparte jedne na drugich, wzrok ginał z wolna w zupełnej ciemności łożyska. Żaden szmer nie dał się słyszeć z tych ciemnych głębi—wyziewały one tylko pary białawe z lekka siarkowane, wytwarzające się głównie z pary wodnej. Ponury widok tej przepaści czarnej i mileżącej w której gubiły się nasze spojrzenia—jej boki ciemne i wilgotne wzdłuż których wiły się wężykowato z wolna, do znudzenia, długie kłęby pary, barwy popielatej i smutnej—wielki krater łączący się z wąską przepaścią, w którym stos pomieszanych z sobą rozmaitych materyj barwy żółtej, popielatej, czerwonej zdawał się reprezentować chaos—wszystko to przedstawiało nam widok posepny, grobowy. Zimno przejmujące poranku, zwiększone słabym wiatrem północno-wschodnim, oddziaływało tem więcej na nasze wrażenia smutne i dzikie.”

Z wierzchołka Etny wzrok jest zachwycony roztaczającym się obrazem wszelkich produktów flory europejskiej ułożonych stopniami odpowiednio do wysokości. Kraina śniegów odrzyna się przedziwnie od okolicy leśnej i strefy uprawnej,

panującej nad rozległym kobiercem zielonych płaszczysz Sycylii.

Wezuwjuusz. Wulkan ten jest dla europejczyka klasycznym. Pochodzenie jego mniej starożytne od Etny, natomiast wybuchy miewa częstsze, gdyż następują w przerwach pięcioletnich lub sześcioletnich czasu.

Niewielkiej starożytności Wezuwjuusza, dowodzi to, że opisy dawnych naturalistów rzymskich, nie obejmują o nim najmniejszej wzmianki. Do pierwszego wieku naszej ery, znaną była tylko góra której nadano nazwę *Somma*. Szczyt jej pokrywały gaje, krzaki i małe jeziora.

Wiadomo nam z opisu Strabona, że *Somma* uprawiana była na całej swej wyżynie z powodu swej żyzności. Nic nie zwiastowało straszliwego wybuchu jaki w pierwszym stuleciu naszej ery zburzył *Sommę*, wrzucił do morza większą część góry, i wyłonił z zapadłości wynikłe w skutek jej zwaleni się, ostrokąg wulkaniczny—noszący nazwę *Wezuwjuusza*.

Wiadomo każdemu, że w czasie wybuchu tego wulkanu w roku 79, w którym utracił życie *Plinjuusz* naturalista, miasta *Herkulanum* i *Pompeja* zostały zagrzebane pod olbrzymią masą popiołów, wyrzuconych z nowo-wytworzonego krateru.

Pompeja była zagrzebaną pod stosem materij łatwych do rozkopania,—*Herkulanum* zostało po-

kryte gatunkiem tufu (popiołu wodą zarobionego) czyli błota gęstego, który dziś osłania je warstwą twardą i ścisłą. Pompeja za dni naszych w większej części odkopaną została. Rozkopy prowadzone z wielką energią od lat kilku, dzięki troskliwości nowego rządu włoskiego, ukończyły się odsłonięciem miasta [prawie całkowitego. Między innymi uwidomiły *aleję po za miastem położoną, zwaną *ulicą grohów*.

Pierwsze wybuchy Wezuwjusza nie spowodowały najmniejszego wylewu lawy—wyrzuciły tylko materye sproszkowane i popioły. Pierwsze lawy ukazały się dopiero w wybuchu, jaki nastąpił w roku 1036. Wielki wybuch w 1500 roku wysypał mnóstwo popiołów. Następnie krater pozostawał w zupełnym spoczynku aż do 16 Grudnia 1631 roku, w którym to czasie rozpałił się znowu niespodziewanie.

Góra miała dość czasu pokryć się drzewami, porosnąć lasem, w którym pasło się bydło. Wszystko to zostało nagle wysadzonem w powietrze lub zniszczonem. Siedm potoków lawy płynącej z krateru zalało wiele wsi. Na tych lawach pobudowano znowu wsie noszące nazwy: Torre del'Anunziata, Torre del Greco, Resina, Portici, i t. p.

Od tej epoki rzadko się zdarzało, aby po upływach przeszło dziesięcioletnich czasu Wezuwjusz nie dał znaku życia. Dwudziestego siódmego Lutego 1730 roku krater wydzwignął się nieco

w skutek obfitości materij go zapełniającej do tego stopnia, że szczyt jego utworzył płaszczyznę.— Piętnastego Maja 1737 roku nastąpił nowy wybuch z potokami lawy. Drugiego Grudnia 1754 roku krater wyrzucił bryły lawy do 4 metrów średnicy dochodzące. Wybuch zaszły w 1766 roku trwał dziewięć miesięcy, a lawa wytworzyła ogromne jezioro materij stopionych. Widok krateru był wówczas wielce godnym uwagi,—formował on ostrokąg i z tego rodzaju komina kłębiły się gazy, wypływały płomienie i żuzle. Od podstawy rozlewała się lawa roztopiona. Ambasador angielski Hamilton, wydał bardzo ciekawe ryciny przedstawiające stan Wezuwjusza w czasie wybuchu w 1766 roku. ¹⁾ Wybuch z 1767 roku przedstawiony również na rycinie i opisany przez Hamiltona, odznaczył się niezmierną ilością lawy wypływającej z wulkanu. Wezuwjust nie tylko nie zmniejszył się w wysokości, lecz podwyższył do 185 stóp w czasie wybuchu. Dwudziestego Października lawa otworzyła sobie ujście o sto kroków poniżej dawnego krateru. W wybuchu z 29 Lipca 1799 roku, słupy ognia wyrzucanego przez Wezuwjust wznosiły się do wysokości nadzwyczajnej.

Inne wybuchy godniejsze uwagi miały miejsce w latach: 1790—1794—1804—1810—1817—1820

¹⁾ *Campi phloegraei, — Observations sur les volcans des Deux—Sicules, texte, anglais et français, avec 95 planches, in folio, Naples, 1776.*

1822 — 1831 — 1834 — 1839 — 1858 — i w 1861 roku.

Król Neapolitański Ferdynand Burbon urządził na Wezuwjuszu obserwatorium oddzielne, w którym notują wszystkie zjawiska jakie wulkan przedstawia. P. Palmieri jeden z uczonych zajmuje się tego rodzaju spostrzeżeniami.

Wezuwjusz w chwili wybuchu przedstawia najwspanialszy widok ze wzgórza Pauzilippu w przystani neapolitańskiej.

Wyspy Liparyjskie. Wyspy te leżące naprost Sycylii obejmują dwa ogniska wulkaniczne: Stromboli i Volcano. Pierwsza z tych gór jest czynniejszym wulkanem, który może być uważany za główny w tej grupie.

Stromboli wznoszący się na krawędzi małej wulkanicznej wyspy tejże nazwy, łączy się niewątpliwie z rozległemi ogniskami podziemnymi, które wpływają na wybuchy Etny i Wezuwjusza. Jest to wulkan najsłynniejszy w Europie z powodu nieustającej swej działalności. Stromboli znany całej starożytności, opisywany przez Homera, nie zaprzestawał na chwilę okazałych swych wybuchów, które mu nadały nazwę *Latarni morza Śródziemnego lub Tyrenińskiego*.

Od dwóch tysięcy lat, niedostrzeżono nigdy aby zagasał jego płomienisty pioropusz—dziś równie jak za czasów Homera, ognisty snop wybiegający

z krateru tego wulkanu, służy żeglarzom poblizkich okolic do kierowania się w porze nocnej.

Cała wyspa Stromboli wyformowaną została z produktów wulkanicznych, z żuzli i z lawy. Tworzy ona rodzaj ostrokągu, rozpekłego od góry do dołu w szeroką rozpadlinę. Krater mieści się w wysokości 200 metrów—poniżej szczytu góry lawa wypływa przez wierzch kolosalnej przeryniającej ją rozpadliny.

Łatwo dosięgnąć wierzchołka góry, a ponieważ przepaście krateru mają ściany prawie pionowe, można zapuścić wzrok w ponurą czeluść, nie narażając się na wyziewy siarczane, i pociski skał wyrzucanych w powietrze, gdyż pozostaje się w dość znacznej wysokości od gardzieli wybuchowej. Wszelako ponieważ szczyt góry wytworzonym jest z materyałów ruchomych, zbliżenie się do krawędzi przepaści, zagraża pewnem niebezpieczeństwem.

Perspektywa tego niebezpieczeństwa nie powstrzymała badaczy — posiadamy wiele opisów krateru Stromboli. Najdokładniejszy z nich podał geolog pruski Fryderyk Hofmann. W roku 1828 Hofmann położył się nad brzegiem przepaści, poleciwszy towarzyszom powstrzymywanie go od upadku w ten sposób, aby mógł głowę wychylić po za krawędź krateru. Opisuje on swe wrażenia jak następuje:

„Trzy czeluście czynne widać w głębi krateru—z tych średnia główna ma 200 stóp średnicy.

Nie przedstawiała ona nic osobliwego—wywiewała tylko lekkie dymy, a mnóstwo skorup żółtych siarki pokrywało jej ściany. Obok tej gardzieli, mieści się tuż blisko przepaści inna, dwadzieścia stóp tylko szerokości mająca, w której dojrzałem płomień płynnego słupa lawy, której poziom wahadłował w pewnych przerwach.

Lawa nie przejawiała się wcale, jak ją niekiedy maluje żywa wyobraźnia, w postaci masy płynącej, wyziewającej płomień, lecz okazywała połysk jakby metalu roztopionego—jakby żelaza wylewającego się z wysokiego pieca, lub srebra roztopionego w głębi tygla.

Płynna ta masa kołysała się, to górując, to obniżając się — wypychaną była widocznie straszliwym parciem par sprężystych wewnątrz zamkniętych, i można było z łatwością widzieć, skutek równoważenia się ciężaru mas roztopionych i nacisku par wodnych które je podnosiły. Ta powierzchnia płynna wznosiła się i obniżała regularnie w odstępach rytmicznych czasu. Słyszeć się dawał przytem łoskot osobliwy, podobny do trzasku powietrza, wciskanego miechem w otwór pieca kopalni. Balon białych wyziewów wytwarzał się po każdym trzasku, unosząc lawę, która po jego wyformowaniu się opadała. Te balony pary odrywały od powierzchni; lawy i żuzle rozgrzane do czerwoności, których odłamy płasały, wyrzucane jakby niewidzialnymi rękoma po za krawędź czełusci. Tę grę jakby rytmiczną roztopionej mate-

ry, przerywały w kwadransowych odstępach czasu ruchy burzliwsze. Masa par wirujących stawała się wówczas na chwilę nieruchomą, potem przechodziła w ruch odwrotny urywany, jakby była wciągana przez krater, z głębi którego wznosiła się z potężniejszą jeszcze siłą, lawa występująca na jej spotkanie. Ziemia drżała wtedy, a ściany krateru również drgały i pochylały się. Był to jednem słowem objaw trzęsienia ziemi. Z czeluści krateru dawał się słyszeć ryk głuchy, przeciągły — wreszcie ogromny balon pary wydymał się na powierzchni lawy, wydzwignięty z trzaskiem głośnym, grzmiącym. Cała powierzchnia lawy popękana w odłamy rozrzarzone, wyrzucaną była wówczas w powietrze. Ciepło palące piekło nam twarze — płomienisty snop wznosił się prosto w powietrze, i spadał w deszczu ognistym na miejscowości pobliskie. Niektóre z tych pocisków wybiegały do wysokości 1200 stóp, opisując w przelocie po nad naszymi głowami ogniste parabole. Niezwłocznie po tym wybuchu lawa cofała się w głębie komina, który rozwierał czeluść czarną, rozdziawioną. Wkrótce potem widać było występujące błyszczące zwierciadło lawy, wyrzucającej znowu w rytmicznych przestankach wyziewy zwykle, mniej już gwałtowne."

Islandya. Chociaż starożytne geografie nie wspominają o górze wulkanicznej Hekli w Islandyi, istnieje tam przecież przeszło 20 wulkanów, z których 8 jest czynnych. Hekla nie jest wcale

ani największym ani najstraszliwszym z tych wulkanów. Jeżeli oddają jej pierwszeństwo, to tylko dla tego, że leży w bliskości pobraża południowego wyspy, to jest w płacie najczęściej zwiedzanym przez wędrowców. Zresztą cała Islandya jest utworem wulkanicznym.

W dziewiątym dopiero wieku historia wspomina o wybuchach wulkanicznych w tym kraju,—wszelako nie wcześniej, jak od początku dwunastego wieku, rzadko zdarzało się aby w upływie dwudziestu lat, nie nastąpił jaki wybuch lub gwałtowne wstrząśnienie w Islandyi. Hekla niekiedy wyrzucała płomienie bez przerwy przez przeciąg sześciu lat. Trzęsienia ziemi często burzyły całą wyspę, rozdzierały góry, zmieniały prądy rzek, i były przyczyną występowania nowych jezior. Cała Islandya poprzerzynaną jest rozpadlinami, i pokrytą tak potężnymi masami lawy, że podobnych nie znajdujemy w żadnej części świata.

W niektórych punktach wyspy, wulkany są czynnymi po kolei — jeden służy innym za klapę bezpieczeństwa. Prawie wszystkie wulkany położone są w pasie trachitu, przerzynającego Islandyę od strony północno-wschodniej, gdzie leży Krafla,—do przylądka Reykiavers, który kończy wyspę w stronie południowo-zachodniej. Głównymi gardzielami wulkanicznymi, czyli *jokullami* są: od północy Krafla Leirhnukur, Trolladyngur, Skapta—od południa Hekla, Eyafiall, Kattugia—od wschodu Oerafa.

Najstraszliwsze wybuchy o których roczniki Islandyi czynią wzmiankę, sięgają 1783 roku. Potok lawy wytrysły 11 Czerwca ze Skapta-Jokull, zappełnił łożysko bardzo głębokiej rzeki Skapta w tym stopniu że wytworzył rozległe jezioro, które następnie zalało pola sąsiednie. Przeszło dziewięć tysięcy osób i mnóstwo bydła zginęło w tej katastrofie.

Masy popiołu wyrzucanego przez sześć miesięcy ze Skapta i Krafla, pędzone wiatrem na Europę, zaciemniły w niej na chwilę powietrze, i nadały niebu barwę bladawą, ołowianą. Na miesiąc przed wybuchem jaki dał się uczuć na lądzie stałym, o trzydzieści mil na południo-zachód od przylądka Reykiavers, miał miejsce wybuch podmorski, który pokrył ocean pumeksem i popiołami, na przestrzeni 300 kilometrów. Jednocześnie wychyliła się z wód wyspa, wytworzona ze skał wyrzucających płomień. Król Duński objął ją w posiadanie i nazwał *Ny-Oc* (*Nowa wysepka*)—za nim jednak rok upłynął, morze odebrało swe dziedzictwo, pozostawiając jedynie w tem miejscu niebezpieczną rafę.

Obok tych wulkanów, ze źródeł gorących i solfatarów ¹⁾ uchodzi ciepło podziemne. Jednym z naj-

¹⁾ Wulkan który przestał być czynnym, i wydaje tylko z siebie pary i gazy; zwłaszcza wodór siarkowy, nazywa się *Solfatarą*. (przyp. tłum.).

ciekawszych zjawisk są *gejsery*, czyli wulkany wyrzucające wodę wrzącą, z pomiędzy których wypada wymienić zwłaszcza: *Wielki Gejser* (nazwa ta oznacza wściekły) i *Strokkur*. *Wielki Gejser*, jest wodotryskiem którego kanał ma 23 metry głębokości, a 3 szerokości—panuje on nad kotliną zajmującą w szerz 16 do 18 metrów. Ściany tej kotliny równie jak kanału wyrzucającego wodę, przyodziewa warstwa krzemionkowa wielce jednostajna i twarda, pochodząca z osadów krzemionki rozpuszczonej w dość znacznym stosunku w wodach. Wszelako woda gejseru nie daje żadnego osadu; wlana do flaszki pozostaje czystą jak kryształ i można ją przechowywać przez wiele lat, pomimo to nie zgola nie osadzi. Nie można byłoby zrozumieć tem samem utworzenia się krzemionkowych ścian Gejseru, gdyby nie wiedziano, że tenże sam płyn, poddany szybkiemu parowaniu, pozostawia pierścień krzemionki na brzegach naczynia w którym następuje parowanie. Jest to właściwością studni wody gorącej w Islandyi. Źródło zatem gorące osadzające krzemionkę, samo w ciągu wieków wywierciło sobie studnię, i podwyższyło jej brzegi w postaci wzgórka.

Wyjaśnienie zjawisk gejserów przez długi czas wprowadzało fizyków w zakłopotanie. Wytrysk wody wrzącej nie jest ciągłym, następuje tylko w pewnych odstępach czasu. Przed każdym wytryskiem, kanał i kotlina zapełniają się zrazu wodą gorącą przyczem od czasu do czasu, dają się

słyszeć gwałtowne huki towarzyszące wzburzonej wodzie. Woda wznosi się w kanale w ten sposób, że tworzy wzgórek w pośród obrusa wodnego—płyn przelewa się po za jego brzegi, poczem nagle wytryska z szaloną szybkością, tworząc olbrzymi snop, którego kłosa przedzierając parę, spadają z kolei po sobie w kotlinę.

Kamienie i gruzły torfu, które wrzucają niekiedy do gejseru dla wywołania wytrysku, odrzucane są gwałtownie. Następnie snop zmniejsza się, tryska jeszcze, jakby próbował ostatnich wysiłków z niespodziewaną szybkością, potem wszystko uspokaja się. Gejser pozostaje obwiniętym chmurą par białawych, a kotlina wypróżnia się znowu, i pozostaje całkiem suchą. Wytrysk wody z Wielkiego Gejseru dosięga niekiedy wysokości 60 metrów—w 1770 roku przechodził 110 metrów.

Bunsen podaje następane wyjaśnienie tego wodotrysku peryodycznego. Zdołał on oznaczyć temperaturę wody czerpanej z rozmaitych głębokości, na kilka minut przed wytryskiem. Według jego spostrzeżeń, woda w kanale nigdzie nie dosięga punktu wrzenia, odpowiadającego ciśnieniu wywartemu w odpowiedniej części kanału. Tak na przykład w głębi 9 metrów woda w kanale ma 122 stopni ciepła, gdy tymczasem w tej głębokości w stosunku do ciśnienia jakie znosi, powinna by wrzeć dosięgając 124 stopni. Owóż w głębokości mniejszej, ponieważ słup wody pozostającej w kanale jest krótszym, przy ciśnieniu mniej zna-

cznem, tem samem punkt wrzenia przypadać będzie w 120 stopniach temperatury. Jeżeli więc para wychodząc z kanałów podziemnych, wypycha wodę posiadającą 122 stopni do poziomu, w którym punkt wrzenia dochodzi 120 stopni, to woda ta zaraz zawrze i wytworzy parę unoszącą jeszcze wyżej słup wierzchni, a wierzchołek jego przeleje się do kotliny, oswobadzając w ten sposób w części od ciśnienia, wodę niżej się mieszczącą. Takim sposobem cały kanał może nagle przejść w stan wrzenia, i wyrzucać silny wytrysk pionowy wody. W rezultacie wytryski te wyjaśniają się przypuszczeniem, że woda w jednym ze swych punktów, pochłania nadmiar ciepła za wpływem skał miejscowych, rozgrzanych do wysokiego stopnia i że para tam tworząca się, nadaje słupowi wody pierwszą siłę wytrysku pionowego.

Z teoryi Bunsena wypływa, że Wielki Gejser, jak i inne źródła gorące Islandyi, przestanie wylewać się wówczas, gdy kanał jego wyrzucający wodę, dosięgnie pewnej granicy w głębokości.

Strokkur jest drugim wulkanem wody wrzącej, towarzyszącym Wielkiemu Gejserowi. Aby dać dokładne pojęcie o tym ciekawym wytrysku wody wrzącej, przytaczamy opis wędrowca Juljusza Nougareta, któremu zawdzięczamy zajmujące opowiadania wielkich dziwów z historii naturalnej kuli ziemskiej. „Słowo *Strokkur*, powiada Juljusz Nougaret w dzienniku *Moniteur universel*, z dnia 12 Czerwca 1866 roku, oznacza w języku island-

czyków: *mašlnicę*. Nadanem one zostało temu gejserowi, z powodu, że jego krater przypomina naczynie w którym wyrabia się masło. Gejsier ten pozostaje w odległości 70 metrów od Wielkiego Gejsera, czyli o 35 metrów od mego namiotu. Przeraża on w inny sposób od swego sąsiada, gdyż nic nie ostrzega o jego czeluści.

W pośród zapadłości będącej rodzajem niekształtnego wgłębienia, mieści się gardziel Strokuru, prawdziwy otwór studni, prawie okrągły, mający półtora metra średnicy. Czeluść ta do koła otoczona jest wałem, złożonym z rodzaju zieleni czerwonej jak cegła, i ze skupień krzemionkowych, jakimi wcale nie cechuje się Wielki Gejsier. Wał ów przedstawia barwę popielato-białawą i zapełniony jest rurkami, które gdyby były regularnymi, mogłyby uchodzić za ułamki plastrów pszczolnych, skamieniałych. Zanieczyszczenie tych skupień pochodzi ztąd, że do wywołania wytrysków Strokuru rzucają weń ciągle kamienie, gruzły murawy,— to wszystko wreszcie co pod ręce odpadnie. Rozumie się że wszystkie te materye, muszą wpływać znacząco na zepsucie wody i wprowadzać elementy różnorodne, które pomieszane z krzemionką, wydają krzemiany zanieczyszczone, zamiast czystego związku.

Co się zaś tyczy komórek czyli rurek nieregularnych, jakie tam znachodzimy, pochodzą one z tejże samej przyczyny. Rośliny trawiaste, korzenie użyte do wywoływania wytrysku, odrzu-

cane bywają na zewnątrz, i spadają niekiedy na krawędź gardzieli, a pozostając tam co najczęściej się zdarza, pokrywają się po upływie roku osadami krzemionkowymi. Po pewnym czasie, też same trawy i korzenie już zwapnione, wygotowane w wodach gejseru ulegają zgniliznie. W miejscu ich wówczas pozostaje tylko odcisk ich pierwotnej postaci—osad trudny do rozpoznania.

Zbliżywszy się do krawędzi tych studni w celu wejrzenia w ich wnętrze, przejści zostaniemy trwogą niepokonaną. Zwiedziłem już mnóstwo wulkanów znanych w Europie. Wstąpiłem pierwszy na ostatnie ostokręgi Etny, wtedy gdy zaledwie zaczęły wychylać się z ziemi, w czasie gdy wytryski ich objawiały się w całej swej okazałej wielkości,—spędziłem noc na Stromboli, pochyłony nad krawędzią jednej czeluści, celem przypatrzenia się wewnątrz wrzącej lawie. Wszystko to zajmowało mnie wielce—byłem wszakże zupełnie spokojnym, nie przypuszczałem nawet możliwości przypadku,—nie doznawałem najmniejszego uczucia bojaźni. Tu, nad krawędzią Strokkuru, widząc wodę spienioną, wrzącą w tej studni o ścianach równych, doznaję rodzaju zawrotu głowy, dreszczu niepokonanego, jaki mnie nie opuszcza,—myślę o tym nieszczęśliwym koniu jednego naturalisty, które to zwierzę tam wpadło, i w kilka chwil potem zostało wyrzucone już całkiem ugotowane.

W głębokości dwóch lub trzech metrów, zmieniającej się odpowiednio do wahadłowań spowo-

dowanych wrzeniem we wnętrzu, wody błotniste wirują, plując pianę żółtawą, której towarzyszy łoskot straszliwy. Niewiem doprawdy, dla czego naturalności utrzymywali tak niesłusznie, że wyziewy gejszeru są bezwonne. Znajduję przeciwnie. Wywiązują one woń chloru i sody tak silną, że w pewnych chwilach sprawia ona ból gardła i wywołuje kaszel.

Jeżeli potrzeba wyczekiwać przyjaznej sposobności przy Wielkim Gejszerze, chcąc mieć widownię jego wytrysku, to natomiast z Strokkurem nie ma tyle zachodu. Do podbudzenia wściekłości jego w tym stopniu, aby przedstawił się wspaniale, dość jest, jak już powiedziałem, wrzucić tam kilka kamieni, gruzłów murawy, lub innych ciężkich materyj.

Dla pozyskania tego rezultatu, zbudowałem z pomocą mego przewodnika na krawędzi czeluści rodzaj muru, z rozmaitych materyałów jakie zebrałem na brzegach rzeki Haukadalur. Gdy budynek wznosił się już do wysokości odpowiedniej, zwałem go w krater i oczekiwałem skutku.

Spadając w studnię wrzącą, wszystkie te materye wydały łoskot bardzo naturalny—zaobserwowałem jednak, że od tej chwili wrzenie stawało się mniej silnem, stopniowo zmniejszało się, i w końcu zupełnie ustało. W pośród milczenia, podczas którego potwór zdawał się zbierać siły, od czasu do czasu przysłuchiwałem się szumią-

cym podskokom wody, jej rzutom przerywanym, odosobnionym, następującym co minuta, i stającym się coraz silniejszymi. Upłynęło dwadzieścia trzy minut od czasu jak śledziłem te ruchy, gdy nagle woda wystąpiła po nad czelusć—po tem jej wyniesieniu się, nastąpił niezwłocznie pierwszy wytrysk, piętrzący się do wysokości trzech metrów. Wybuch począł się. Nie był to wytrysk ciągły, podobny do wodnych, posłuszny zawsze równemu ciśnieniu, lecz szereg wytrysków, z kolei po sobie następujących bez przerwy. W tej chwili ogromny słup wody wzniósł się w powietrze, pociągając za sobą pewną ilość pary, i spadł na wklęsłe krawędzie krateru, a w czasie gdy zanurzał się w przepaści, snop inny, potężniejszy, wybiegł z nadzwyczajną szybkością do niepospolitej wysokości. Zdarzało się niekiedy, że tuż po jednym wytrysku, następował drugi—w tym razie oba spotykając się z sobą, łamały się i spadały razem. Wszelako, gdy występował nowy wytrysk tuż po spadku swego poprzednika, i pierwiej za nim ten ostatni zagłębił się całkowicie w studni,—przybysz oswobodzony od wszelkiej przeszkody, wznosił się do wysokości osmiudziesięciu stóp, zachowując objętość dwóch metrów średnicy w podstawie, która rozszerzała się formując ostrokrąg wywrócony. To szczególnie godnem jest uwagi, że woda spada jak najdokładniej w swe miejsce. Obserwator więc może umieścić się w odległości czterech metrów od gardzieli, i nie zwilży go jedna kropelka wody.

Po tym paroksyzmie trwającym ośmnaście minut, wszystko nagle wróciło do spokojności. Mniemając że zjawisko już się nie powtórzy, przystąpiłem do krateru bezzwłocznie, aby zbadać jego wnętrze, lecz w chwili gdy go rozpatrywałem, straszliwy gejser jak gdyby obdarzony był inteligencyą, plunął mi w twarz srogim wytryskiem. Woda wybiegła z taką hyżością, że miałem zaledwie czas do odwrócenia głowy—pospieszyłem co żywo wyjść z tego położenia, lecz muszę z całą otwartością wyznać, że w czasie pozostawania w obec Strokkura, nie mogłem odzyskać krwi zimnej. W zbyt szybkim moim odwrocie, upadłem za pierwszym krokiem, a jakkolwiek staczałem się z pośpiechem, nie mogłem wszakże ująć dość wcześnie przed wielką masą wody gorącej, jaka mnie zalała. Na ten raz mniemałem, że jestem wpóługotowanym, i nie bez wielkiego zdziwienia, odzyskawszy zmysły, spostrzegłem że woda owa była zaledwie letnią. Rozważywszy dobrze, cieszę się wielce z przypadku, który pozwolił mi odbyć doświadczenie, wiodące nas zawsze do poznania jakiejś prawdy, gdy probujemy przeniknąć tajemnice gejszerów.

Wytrysk trwał jeszcze dwanaście minut, po upływie których wszystko znówu umilkło. Postąpiłem wtedy ku czeluści, lecz tym razem z większem zaufaniem, gdyż wiedziałem że woda nie wybiega nigdy po za odległość trzech metrów od gardzieli — że pozostaje czas przed jej wylewem, przebież przestrzeń dwakroć tak wielką, nie

spieszając się zbytecznie — a co więcej, że woda spadająca jest znacznie ostudzoną. Tym razem wytrysk ustał zupełnie. Woda cofnęła się całkiem w głąbie — i było mi łatwo zbadać krater chwilowo osuszony. Jest on zupełnie okrągły i gładki, a nawet jakby wypolerowany od nieustawającego wrzenia wód, — jak już powiedziałem wyżej, ma on półtora metra w otworze wywiniętym na zewnątrz, i zwęża się naksztalt podłużnego kanału w rogu myśliwskim.

Można go śledzić okiem do głębokości dwudziestu lub trzydziestu stóp, w tem miejscu ma najwięcej trzy stopy szerokości i zdaje się pochylać ku północy. Dopiero po upływie szesnastu minut, wody zaczęły ukazywać się w głębi, lecz potrzebowały one całkowitych dwunastu minut do odzyskania swego pierwszego poziomu, i powrócenia do ruchu pierwotnego.

Wyspy Azorskie, Kanaryjskie i wyspy Przylądku Zielonego. Ta grupa wysp położonych na zachód Afryki, jest również wulkaniczną jak Islandya.

Głównym wulkanem wysp Azorskich jest *Piko*, cechujący się kraterem ostrokągowym, doskonale regularnym, wytworzonym z trachitu.

Opisując góry Afryki, mówiliśmy już o cyplu Teneryfy. Był to niegdyś straszliwy wulkan, lecz wybuchy jego ustały w początkach bieżącego stulecia. Ostrokąg cypla Teneryfy, daje się widzieć z odległości 50 mil francuzkich na morzu. Słynny geolog niemiecki Leopold Buch, spuścił

się do głębokości przeszło 200 metrów w krater wygasły, celem zbadania ustroju tej masy wybuchowej, i kolejnych pokładów warstw, jakie odsłaniała ta rozpadlina. Wyspy Przylądku Zielonego, zawierają jeden tylko wulkan czynny: *Fuego*.

Wyspy Gallapagos, obejmują 12 wulkanów czynnych.

Wyspy Sandwichskie. W pasmie tem spotykamy najszerszy krater z dotąd znanych wulkanów czynnych. Jest nim: *Kilauea* czyli *Kirauea*, na wyspie *Hawaii* (Owahi), który zdaje się powstał z wydźwignięcia się ziemi, w czasach dość nam blizkich.

Wyspa *Hawaii* przedstawia nam zresztą zjawiska wulkaniczne najwięcej nauczające, z punktu widzenia teoretycznego. Wyspa ta wyformowaną jest z trzech wielkich gór, z których najwyższa *Mowna-Roa* dosięga 4800 metrów wysokości. Jest ona zarazem najwynioslejszym szczytem i najczynniejszym wulkanem w Oceanii. *Mowna-Roa* dźwiga na swym wierzchołku krater niewiele znaczący, natomiast na stokach tej góry, rozwiera się inna czeluść wymiarów nadzwyczajnych. Ma ona przeszło milę francuzką średnicy, a obwód jej szacują na 10 do 20 kilometrów. Krater ów przedstawia ziemię stałą, złożoną z lawy i żuzli, z pośród nich wznoszą się wszędzie ostrokregi wybuchowe wiecznie dymiące, które już wielokroć wyrzucały potoki lawy, kolosalnej szerokości. Tarasy z kolei po sobie występujące, tworzą z tego

krateru rodzaj amfiteatru, w głębi którego mieści się kotlina lawy roztopionej. Godnymi uwagi są dwa tarasy z wyłobionymi stopniami. Jeden z nich pozostaje w odległości 200 metrów, poniżej poziomu lawy. Rozległy ten krater przypomina jezioro ogniste, rodzaj nowego *Flegetonu*. Wszelako w czasie spokojnym, w części jest pokryty żuzłami zeskorupiałemi, w środku pozostaje tylko kilka zbiorników lawy rozżarzonej, mniej lub więcej znacznych wymiarów. „Błyszczące światło lawy tych jezior, powiada Dana, naturalista amerykański, jest tak mocnem, że tworzyło w chmurach deszczu padającego w czasie naszej obserwacji, prawdziwą tęgę. Ta masa lawy przypomina morze wzburzone. Jest ona prawie tak płynną jak woda, fale jej tworzą łomy na krawędziach tarasów. Niekiedy lawa wznosi się do wysokości pierwszego tarasu, z kąd stacza się w postaci wodospadu. Czasami wytryski odosobnione dosięgają wysokości 20 metrów — stopiona lawa cofa się następnie po takim wybuchu, powierzchnia jej krzepnie i przyjmuje barwę czarną — nagle skorupa ta łamie się na nowo i pokrywa rozpadlinami olśniewającego blasku. Czarne jej bryły pływają na powierzchni, jak kra rzeki w czasie puszczania lodów. Wszystko to odbywa się w milczeniu jak najzupełniejszem, bez wstrząśnień ziemi, gdyż otwór jest zbyt szerokim.“

Spokój zwykły tego rozległego morza żaru, wyjaśnić łatwo wielkością czeluści. W kominach wązkich większej części wulkanów, ruchy mate-

ryi płynnej doznają przeszkody, tem samem są nagle i gwałtowne—w czeluści zaś szerokiej i rozwartej, jaką tworzy Kilauea, ruchy te napotykają niewielki opór, i tracą tem samem charakter konwulsyjny. Okoliczność ta dowodzi, że gwałtowność wybuchów wulkanicznych, pochodzi z wąkości rozpadliny łączącej wewnątrz kuli ziemskiej z jej powierzchnią. Z tego też względu szerokość krateru Kilauea jest, jak nadmieniliśmy wyżej, wielce nauczającą dla geologów.

Byłoby rzeczą wielce ciekawą sprawdzić, czy wznoszenie się lawy Kilauea ma jaki związek z położeniami księżyca, i czy można je zaliczać do zjawisk przypływów morza, coby potwierdzało teorię p. Perrey'a dotyczącą przyczyn trzęsienia ziemi i wybuchów wulkanicznych. Jeden z fizyków francuzkich Bravais, zmarły w 1863 roku, powziął zamiar zbadać na brzegach tego ognistego jeziora, ruchy lawy, aby przekonać się czy zgodnie z teorią Perrey'a, górowanie tej masy płynnej, odpowiada podobnie jak przypływy morza fazom księżyca. Byłoby to spostrzeżenie wielce ważne, zalecamy je wędrowcom, którzy będą w możności zwiedzać te szlaki.

Gdy ma nastąpić wybuch w Kilauea, zwykle zwiastowany bywa bardzo silnem kołysaniem zbiornika płynnego. Niekiedy, gdy wybuch wielkiego krateru, znajduje przeszkodę ze strony jakiej nieznannej przyczyny, widzimy w samychże stokach ostrokręgu rozwierający się nowy otwór,

jak to miało miejsce w 1859 roku — z gardzieli jego pobocznej wypływały przez kilka miesięcy fale lawy, osadzające się w końcu w morzu.

Wyspy Markizy. Kilka wulkanów istnieje w tych wyspach, których pokłady są pochodzenia trachicznego.

Wyspy Towarzyskie. Góra Tobreonu, równie wyniosła jak Etna, jest wulkanem głównym tej grupy.

Wyspy Przyjacielskie. Wulkan Tofua, należący do tych wysp, jest jak powiadają, ciągle czynnym.

Wyspa Bourbon. Wulkan piętrzący się na tej wyspie, jest jednym z najważniejszych na kuli ziemskiej. Dwa razy przynajmniej do roku ¹⁾ wybucha on, powiada słynny geolog Dufrénoy. Wysokość jego przechodzi 2000 metrów.

W niedawno wyszłem dziele, traktującym o wyspie Bourbon (*Album wyspy Bourbon*) znajdujemy niektóre ciekawe szczegóły odnoszące się do zjawisk wulkanicznych, właściwych wspomnianej wyspie.

„Na wyspie Bourbon istnieje, powiada Dejean de la Bâtie, wulkan, który zdaje się dał życie tej wyspie — obfite wielce i prawie niestające jej wybuchy, nie przestają powiększać się. Kratery zagasłe stwierdzają obecność wulkanów na wszystkich punktach wyspy w czasach mniej lub więcej

¹⁾ Encyclopedie du dix-neuvième siècle, art. Volcan, p. 471.

od nas odległych. Zajmuje on dziś jej część południowo-wschodnią, to jest położenie jakie musi i winien zawsze zachowywać. W rzeczy samej przypuszczając, że pierwszy wybuch podmorski wytworzył w epoce bardzo starożytnej, jądro wyspy, wszelkie cząstki lżejsze, jak popioły, iskry i t. p., musiały być unoszone wiatrem w stronę północno-zachodnią. Lawy wreszcie ulegając mniej lub więcej działaniu fali morskiej, płynęły łatwiej z wiatrem, znajdując w tym kierunku mniej przeszkód. Wszystko to, co mogło oderwać się od tych law i stoczyć z falami, wytworzyło z tejże strony pierwsze warstwy pokładu aluwialnego, a taż przyczyna działając w długim przeciągu czasu, wydać musiała też same skutki. Krater pierwotny zbliżony jest zatem więcej ku morzu od strony wiatru, niż od strony przeciwległej.

Wszelako za każdym wybuchem, lawy oziębione musiały tworzyć około krateru z którego wypływały, wał wzrastający ciągle przyrostem nowych warstw, i wreszcie wyformować górę. Gdy ta góra dosięgła pewnej wysokości, krater posiadał wtedy głębokość i wymiary, które przebiegała i zapełniała lawa przed znalezieniem sobie ujścia. Pojmujemy łatwo, że rozszerzanie się gazów musiało naówczas wywierać na lawę i wszelkie części stałe jakie ona obejmowała, ciśnienie tem silniejsze, im opór był większy, a ponieważ strona w kierunku wiatru mniej była przeciążoną materjami składającemi lawę, tem samem opór łatwiej od tejże strony musiał być pokonywanym,

W ten sposób rozwarły się nowe kratery i będą się rozwierać zawsze w sąsiedztwie morza, a zawsze od strony wiatru. Te straszliwe konwulsye, czeluście nowych kraterów i wytwory nowych gór, będące ich następstwem, wyjaśniają nam przedziwnie byt wyniosłych cypli, głębokich parowów i rozległych cyrków, wypełniających całą środkową wyspę, równie jak istnienie pokładów aluwialnych, rozciągających się z jednej strony do morza, z drugiej do szanów urwistych, stanowiących brzegi tej wyspy. W ten sposób wyjaśnia się niemniej gatunek warstw wierzchnich, ich znaczna głębokość, rozkład więcej posunięty law, w części pod wpływem wiatru pozostających, i sprzeczności, które geolog dostrzegać może pomiędzy tą częścią wyspy, a resztującą, widocznie nowszego utworu, leżącą w stronie południowo-wschodniej.

Le Grand-Brûlé, wulkan rozciągający się dziś na przestrzeni kilka mil francuzkich szerokiej, nie przedstawia jeszcze żadnego śladu roślinności. Jest to płaskowzgórze pochyłe i nierówne, wypełnione ostremi wydatnościami, które wznosi się i zmienia nieustannie postać i pozór, w skutek potoków lawy, które brózdują corocznie to jedną, to drugą część wyspy.

Ten kraj spustoszony zostanie z czasem ziemią żyzną. Po upływie kilku lat niezliczone paprocie znajdując tam pożywienie, przysposobią warstwę lekką próchnicy (humusu), z której czerpią życie prawdziwe lasy. Wszystkie okolice wulkanów

wyspy Burbon, stwierdzają spełniające się z niepospolitą szybkością to przeobrażenie. ¹⁾

Pasma wulkaniczne.

Posiadamy bardzo mało wiadomości dokładnych, dotyczących większej części pasm wulkanicznych, czyli *wulkanów łańcuchowych*. Wulkany Chili i Meksyku, zbadane przez Humboldta na początku naszego wieku, są jedynymi, które obserwowano pod względem naukowym.

Ztąd też ograniczamy się na wyliczeniu według pamiętnika Leopolda Buch'a, główniejszych pasm wulkanicznych kuli ziemskiej, zwracając baczniejszą uwagę na te ostatnie, to jest na pasma wulkaniczne Chili, Boliwii, i wyższego Peru, Quito i Meksyku.

Wyspy Grecyi — są to wyspy jedyne w Europie, które można z pewnością zaliczać do pasm wulkanicznych.

Wyspa Santoryn jest z nich najznakomitszą gdyż w działalności wulkanicznej nie zachodzi tam żadna przerwa. W roku 480 naszej ery, powstał jej krater i wytworzył wyspę Hiera.

¹⁾ Album de l'île Bourbon, par Adolphe d'Hastrel; notice de M. Dejean de la Bâtie.

W 1427 roku wyspa ta powiększyła się znacznie. Mała Kaimeini wyformowała się w 1573 roku, w pośród krateru, a narodzinom jej towarzyszył wielki wybuch par i kamieni pumeksowych. Między rokiem 1707 i 1709 występuje Nowa Kaimeini, wywięzująca ciągle wyziewy siarczane. Zjawiska wulkaniczne nie ustają w tej grupie, i być może, nowa wyspa którego dnia wyłoni się w tej miejscowości.

Azja. Wymieniamy tu pasma nadbrzeżne morza Czerwonego, pasmo perskie Mazenderanu z Demavend'em, a w środku Azji wulkany i solfatary Gór Niebieskich.

Pasmo Japonii i Kurylskie. Wulkany Japonii rozproszone są po całej powierzchni tego kraju. *Fusi* położony w prowincyi Suraga, jest najwyższą górą, a zarazem najpierwszym wulkanem w całej Japonii. Szczyt jego pokryty wieczyście śniegiem, dziś już przygasły krater przedstawia.

Wulkany Kamczatki. Pasmo to w całej swej długości przetrniętem jest dwoma innemi, z których zwrócone ku Ameryce, wytworzone jest prawie całkiem z ostokręgów i kolosalnych cypli, będących nieledwie bez wyjątku, czynnemi wulkanami. Najważniejszym z tych wulkanów jest Kluczewski, leżący na jednej z najwyższych gór kuli ziemskiej.

Pasmo wysp Aleuckich. Wyspy te zawierają wiele wulkanów czynnych.

Pasmo wysp Maryańskich. Siedm wulkanów istnieje w tej grupie, z tych pozostający na wyspie *Wniebowzięcia* jest jedynie czynnym.

Pasmo położone na wschód Australii, pasmo wysp Sundzkich, pasmo wysp Moluckich i Filipińskich. Można zebrać w jedną grupę pasma otaczające Nową Holandję i ląd stały Azji. Niezliczone wulkany wysp Sundzkich, rozciągają się aż do wysp najodleglejszych Sumatry i Jawy, i giną w zatoce Bengalskiej. Pasma wysp Moluckich i Filipińskich, wznoszą się ku Japonii i ciągną wzdłuż lądu Azjatyckiego.

Przejdźmy do rozmaitych grup wulkanów Ameryki, wiążących się z Kordylierami.

Wulkany Antylli. Wulkany składające to pasmowi wiele są wyniesione. Kratery Gwadelupy, Św. Kryzstofa, Martyniki i Św. Wincentego, zdają się wyręczać wzajemnie w wytwarzaniu produktów wulkanicznych. W ostatnim z tych wulkanów nastąpił straszliwy wybuch 12 Kwietnia 1812 roku.

Wulkany Gwatemali. Wulkany te są bardzo mało znane, z powodu zaś położenia ich wzdłuż brzegów morza, zwracają zawsze na siebie uwagę żeglarzy. Cyple te, zdające się występywać z łożyska morza i wznosić pod obłoki, służą za latarnię żeglarzom. Wulkan Fuego, położony na zachód starożytnego miasta Gwatemala, wyziewał płomień od 1580 roku aż do początku naszego wieku. Straszliwe trzęsienie ziemi, spowodowane

wybuchem tego wulkanu, zmusiło do przeniesienia miasta San-Jago czyli Nowej Gwatemali, która została odbudowaną na płaszczyźnie o siedm mil francuzkich dalej na wschód.

Wulkany Boliwii i wyższego Peru. Płaskowzgórze Andów w tej części Ameryki, otoczone jest dwoma pasmami wyniosłemi, z których jedno rozciągające się na zachód, przedstawia nieprzerwany szereg wulkanów czynnych, położonych w wyniesieniu wyższem od najwynioślejszych gór Europy. Cyple wulkaniczne najważniejsze tego pasma są: Szypikana, Areqwipa i Pizzu-Pizzu.

Wulkany Quito. Niezmierzona masa wulkaniczna, rozciągająca się od północy na południe, tworzy większą część wyższych okolic Quito—Kotopaxi, Pichincha, Tunguragua i Antisana są wulkanami czynnemi, najważniejszymi w tem pasmie.

Kotopaxi jest najpiękniejszym szczytem Kordyliery Andów. Z powodu regularnej jego postaci, hiszpanie powiadają że jest utoczonym. Granica śniegów wieczystych odrzyna się tu przedziwnie. W 1741 roku Condamine i Bouguer w czasie dokonywania wymiarów trygonometrycznych w tych krainach równikowych, byli świadkami jednego z najwspanialszych wybuchów Kotopaxi, który wyrzucał słupy ognia do wysokości 1500 metrów. Wybuch ten trwał trzy lata i zatopił pod falami lawy rozległe płaszczyzny.

Pichincha służyła za miejsce pomieszkania Condamine'owi i Bouguer'owi w 1742 roku. Przepędzili oni tam trzy tygodnie na wyniesieniu wy-

równyważającym Górze Białej. Straszliwe sąsiedztwo tego wulkanu, sprawia w mieście Quito trzęsienia ziemi. Pichincha ma cztery główne wierzchołki. Na szczycie wznoszącym się na południu, któremu nadano nazwę Ruas Pichincha (ojciec), mieści się krater wybuchowy. Z takiego układu wynika, że Pichincha podobniejszą jest raczej do pasma górskiego niż do wulkanu.

Humboldt wstępował na Pichinchę. Zbliżył się on do krawędzi krateru i obserwował wrzącą lawę w czarnych głębiach przepaści. Wprowadzony na fałszywą drogę przez nieumiejętnych przewodników, postąpił kilka kroków wśród gęstej mgły aż na stok straszliwej pochyłości, wiodącej w krater i omal nie stoczył się w otchłań płomienistą.

Antisana, piętrząca się wprost Pichinchy, jest wulkanem wygasłym od trzech wieków.

Wulkany Meksyku. Wulkany te są rozmieszczone według jednej linii od wschodu na zachód, przerywającej skośnie ląd amerykański. Po większej części są równie czynnymi jak wulkany Quito, a wyniesienie ich znaczne. Cypl Orizaba, Popocatepetl, Jorullo, Kolima, są najważniejsze w tej grupie.

Orizaba jest wspaniałym ostrokreśm, powykrawanym w skutek wybuchów. Wysokość jego sięga przynajmniej 6000 metrów. Od roku 1545 do 1560, był on teatrem gwałtownych wybuchów, odtąd zaś pozostaje w spoczynku.

Na wulkaniczny cypel Orizaby wdarł się Muller, podróżnik niemiecki, w 1856 roku, uniknąwszy wiele niebezpieczeństw. Popocatepetl piętrzący się niedaleko Meksyku, jest górą wynioślejszą od Góry Białej, dosięga bowiem 5000 metrów wysokości. Niegdyś ulegał on częstym i straszliwym wybuchom, od kilku jednak stuleci wyrzuca tylko pary, którym nie towarzyszą wcale płomienie. Wulkan ten był dość często zwiedzany w naszym wieku. Pierwszy Humboldt wymierzył jego wysokość.

Kolima, wulkan wysoki na 4000 metrów, jest czynnym nieustannie, wyrzuca jednak tylko dymy i popioły.

Jorullo odznacza się tem szczególnie, że jego utwór jest, że tak powiemy, nam współczesny. W miesiącu Czerwcu 1759 roku, żyzna płaszczyna Stanu Valladolid, cała uprawna i pokryta plantacyami, położona o sześć dni drogi od Meksyku, doznała nagłego wstrząśnienia. Nastąpiło potem straszliwe trzęsienie ziemi, które nieustawało przez całe dwa miesiące. Po upływie tego czasu, zaniepokojeni mieszkańcy tego kraju zaczęli się uspakajać, gdy w nocy z 28 na 29 Września ziemia poruszyła się na nowo i płat kilka mil francuzkich rozległości mający, wyniósł się zwolna, w kształcie masy okrągłej i wydętej. Z wierzchołka góry w ten sposób wytworzonej, wyklebiły się wyziewy wulkaniczne. Cały obszar ziemi, rozciągający się u stóp tego rozległego wzgórza, kołysał się jakby fale morza wzburzo-

nego. Tysiące pagórków od 3 do 6 metrów wysokich, zbliżonych wielce ku sobie, otwierało się i zamykało z kolei. Wreszcie góra rozdarła się, i z czeluści tej prawie na trzy mile kwadratowe francuzkie rozległej, wyrzucone zostały płomień, żuźle i skały roztopione.

Wybuch trwał blisko rok, zmniejszał się stopniowo, lecz nigdy całkiem nie ustał. Jorullo dziś jeszcze wyrzuca słupy ognia. Ze wszech stron do koła góry, tysiące gardzieli kształtu stożkowatego, zwane *Hornüos* wyrzucają nieustannie dym i gazy. Dwie rzeki niegdyś płynące w pośrodku płaszczyzny, pochłonięte zostały w głębokiej przepaści, i wystąpiły w stronie zachodniej, w punkcie bardziej odległym od ich dawnego łożyska. Prawdopodobnie przepłynęły one przez kanał wulkaniczny, gdyż w otwartym miejscu okazywały temperaturę 53 stopni Celsjusza.

Jeżeli rzucimy okiem na kartę geograficzną, spostrzeżemy najwyraźniej, że prawie wszystkie wulkany o których mówimy, tak główne jak i łańcuchowe, mieszczą się w bliskości morza. Wyjątkowo tylko znajdujemy kratery wulkaniczne w głębi lądów.

To położenie prawie niezmiennie wulkanów, czyli ich sąsiedztwo poblizkie brzegom morskim, przywiodło w naszych czasach do teoryi pochodzenia wulkanów, różniącej się od tej jaką podaliśmy i przyjęliśmy w tem dziele. Teorya nasza tłumaczy zjawiska wulkaniczne przez komunika-

cyę z powierzchnią ziemi, lawy znajdującej się w głębiach kuli ziemskiej. Z uwagi, że kratery wulkaniczne prawie zawsze są poblizkiemi morzu, nowa teoria w zjawisku wybuchów, upatruje komunikacyę istniejącą między kotliną morza a wnętrzem ziemi w niezmiernie znacznej głębokości, posiadającej temperaturę niepospolicie wysoką. Zachodziłoby w ten sposób połączenie, pomiędzy morzem i częściami głębokimi i rozpalonemi ziemi, w których woda zmieniona w parę, lub rozłożona ciepłem wewnętrznem kuli ziemskiej, występowałaby na zewnątrz, rozdzierając warstwy ciężące na tych parach i gazach. W ten sposób powstawałyby trzęsienia ziemi i wybuchy wulkaniczne.

Faktem potwierdzającym tę teorię jest ten mianowicie, że prawie wszystkie wyziewy i gazy wypływające z kraterów, złożone są z pary wodnej. Mniemane *dymy* wulkanów nie są czem innym, tylko parą wodną, lawa zaś wypływająca na zewnątrz po oziębieniu się, wywięzuje również znaczną ilość pary wodnej. Według obliczeń Ch. Sainte-Claire-Deville, 99 setnych *dymów* wulkanicznych składa się z pary wodnej. Fouqué obrachował, że krater Etny w czasie wybuchu w 1865 roku, wyrzucił takie słupy pary wodnej, że ta zmieniona w stan płynny, reprezentowałaby wypływ strumienia, dającego 250 litrów wody w sekundzie. Zdarza się często, że para wodna wyrzucona przez krater, zmienia się w ciecż i spada w postaci deszczu, wzdłuż stoków górskich,

Byłaby to więc woda morska, komunikująca z wnętrzem ziemi i rozpraszająca się na zewnątrz w postaci pary.

Skład gazów wyrzucanych przez wulkany, jednocześnie z parą wodną, okazuje, że w istocie z wody morskiej powstają te produkty. Gaz chlorowodorny chlorki, soda, sole amoniakalne, oto produkty wyrzucane z kraterów lub pokrywające ich krawędzie — sól morska pochodząca z wody Oceanu, może dostarczać w skutek swego rozkładu chlorowodniany i chlorki.

Materye tworzące lawę właściwą, są pochodzenia ziemskiego — powstają one ze skał roztopionych przez ciepło, lub przywiedzionych do stanu grzęskiego. Są to krzemiany glinki, potażu lub wapna, połączone z wielką ilością wody. Żelazo wchodzi również do składu lawy, chlorek żelaza zabarwia na żółto krawędzie wielu kraterów. Zaznaczyliśmy w czasie naszego wdzierania się na krater Wezuwiusza w 1865 roku, że jego brzegi były zafarbowane kolorem czerwonym, który nam przypominał wybornie barwę chlorku żelaza, otrzymywanego w naszych pracowniach chemicznych.

Ztąd też według nowej teorii, przyjętej przez chemików francuzkich, Saint-Claire-Deville'a, i niektórych geologów, jak naprzykład Daubrée'go na podstawie faktów, wybuchy wulkaniczne byłyby tylko zjawiskami umiejscowionemi i przypadkowemi. Według ich obliczeń, woda morska, przeciskając się do głębokości 15 kilometrów od

powierzchni ziemi, znajdowałyby tam temperaturę dostateczną do wytworzenia z pary i gazów, wynikających z jej rozkładu, siły reprezentującej 1500 atmosfer. Siła ta byłaby wystarczającą do wypchnięcia ciał stałych lub płynnych nad jej powierzchnią pozostających, i wyrzucenia na zewnątrz słupów pary wodnej i gazów. W skutek to owego ciśnienia wywartego na lawy, czyli na ziemię roztopioną, lawy ciepłe mogłyby wznosić się do poziomu ziemi i spływać po jej powierzchni, zmieszane ze strumieniami pary wodnej. Teorya ta liczy dziś wielu stronników, wszelako, przynajmniej czasowo, pozostaniemy wierni dawnej teoryi, czyli hipotezie bezpośredniej i swobodnej komunikacyi pomiędzy materjami płynnymi zajmującemi wewnątrz ziemi a jej powierzchnią. W rzeczy samej istnieje zarzut dotąd nieodparty przez stronników nowej teoryi wulkanów. Zapytujemy ich, dlaczego para wodna i gazy wyniesione do tak wysokiej temperatury i ożywione siłą mechaniczną, obdarzoną nadzwyczajnem ciśnieniem, zamiast podnosić skały po nad nimi panujące i rozłupywać stałą skorupę kuli ziemskiej, zwracają się wprost ku morzu, kanałem utrzymującym komunikację pomiędzy jego kotliną a wnętrzem ziemi. Dlaczego występuje to zjawisko, że para wodna przechodząc pod ławicami skorupy ziemskiej, wypycha je w postaci ostokręgów wulkanicznych, gdy mogłaby po prostu, w skutek ciśnienia, wznosić się tąż samą drogą, jaką przebiega woda w stanie płynnym? Zarzut ten dotąd pozostaje bez

odpowiedzi, ztąd też nie możemy godzić się zupełnie z nowem wyjaśnieniem trzęsień ziemi i zjawisk wulkanicznych, jakie na podstawie fizyki i mechaniki podaje nam wspomniana teoria.

Wulkany podmorskie.

Pod kotłina mórz, ziemia niekiedy rozwiera się w skutek trzęsienia ziemi, i z łona wód występuje wulkan. Wulkany podmorskie nie należą do rzadkości — nagromadzone ich szczątki tworzą prawdziwe wyspy, z których wiele dziś istniejących, jak naprzykład w Europie Islandya i Sycylia, są po większej części wytworami wybuchów wulkanicznych. Wszelako rzadko się zdarza, aby wysepki wytworzone z wylewu wulkanów stałych, utrzymywały się, gdyż materye składowe takich wysepek, niszczą się działaniem nieustannem fal morskich.

Za dni naszych wyformowała się nowa wyspa w pośród morza Śródziemnego, zwana *Ferdynanda* albo *Julia*, która wystąpiła z łona wód w miesiącu Lipcu 1831 roku w stronie północno-zachodniej Sycylii, i zanurzyła się następnie w morze, po dwóch miesiącach istnienia. Podajemy kilka szczegółów dokładnych, odnoszących się do tego ciekawego zjawiska, znikłego w tak krótkim czasie. Gdyby wyspa w mowie będąca nie pociągała uwagi swem pochodzeniem, to w każdym razie

liczne nazwy upamiętniłyby ją na zawsze. Nosiła ona siedm imion. Zrazu nadano jej nazwę *Sciacca* od małego miasteczka sycylijskiego, w bliskości którego pozostawała—następnie *Nerita*, gdyż mniemano, że wyłoniła się z ławicy *Nerita*, której położenie wskazanem było na kartach admirała *Smith'a*. Wkrótce jednak poznano, że nowa wysepka nie mieści się wcale w tem miejscu, gdzie istnieje skała *Nerity*, która przeciwnie spoczywa na łożysku wodnem 150 — 200 metrów głębokiem. Porzucono więc proponowaną nazwę, mogącą zaprowadzić do popełnienia grubego błędu. *Konstancyusz Prévost*, dziekan uniwersytetu, wysłany przez Paryzką Akademię Nauk, jak najspieszniej w te miejsca, dla zbadania pod względem geologicznym nowej wyspy, zgodził się wraz z osadą brygu *Strzata*, nadać jej imię *Julia*. Imię to, powiada uczony ten geolog, głośne, a jego brzmienie włoskie i harmonijne, mogłoby z łatwością być przyjętem przez mieszkańców najbliższej tej wyspy osiadłych. Imię *Julia* przypominałoby też miesiąc *Lipiec* (*Juillet*) w którym wyspa wychyliła się po raz pierwszy z morza. Niektórzy autorowie oznaczają dotąd jeszcze wyspę tę imieniem kapitana sycylijskiego *Corrao*, jak niemniej wice-admirała angielskiego *Hotham*, którzy pierwszy spostrzegli wychylenie się jej po nad wody. Wreszcie Towarzystwo Królewskie Londyńskie, przyjęło dla niej nazwę *Graham*, proponowaną przez kapitana angielskiego *Lenhouse*, który pierwszy wstąpił na tę ziemię dziewiczą. Wsze-

lako nazwa *wyspy Ferdynanda*, wybrana na cześć króla Neapolitańskiego, przyjętem została następnie dla tej wyspy, równie znikomej jak korona króla Ferdynanda.

Dla pogodzenia może tych wszystkich etymologów i załatwienia sporu wynikłego między narodami, o nazwę i posiadanie tej nowej ziemi, wyspa Ferdynanda jednego pięknego poranku, zniknęła równie niespodzianie jak zjawiała się, i w ten sposób usunęła wszelki pozór do sprzeczki między ludami. Wyspa Ferdynanda wychylona niespodziewanie w 1831 roku z łona morza Śródziemnego, była wytworem rzeczywistego wybuchu wulkanicznego — prawdopodobnie jeden z wulkanów zostających w związku z Etną, rozwarł się w łożysku morskiem. Wybuchy tego wulkanu przedarły się przez głębie wody, dochodzącą 150—200 metrów, jaką w tym punkcie morze Śródziemne przedstawia, a ich produkty nagromadzone, wystąpiwszy nad poziom morza, wytworzyły wyspę wzniesioną do pewnej wysokości po nad wodami.

Wszystkie małe wysepki położone pomiędzy Sycylią i Afryką, są utworu wulkanicznego, łączącego się z Etną. W pośród tych wyseppek odznacza się zwłaszcza wyspa *Pantellaria*, leżąca prawie w połowie drogi między brzegiem południowo-zachodnim Sycylii, a zatoką Bone w Afryce. Wysepka to prawie pusta—zwapniała jej ziemia zaledwie kilka kóz żywi. Gdybyśmy przeprowadzili linię prostą od tej wyspy do Etny, to linia ta przejdzie przez małe miasteczko *Sciaccia*,

rozparte na południowo-zachodnim brzegu Sycylii. Wprost tego to miasteczka, w połowie odległości przedzielającej pobrzeże od wyspy *Pantellaria*, pod 37 stopniem 8 minutą i 30 sekundą szerokości północnej, a 12^o 42' 15'' długości geograficznej wschodniej, wyformował się w roku 1831 na pełnem morzu wulkan, z którego stopy wyrzuconych materyj, złożyły nową wyspę. Anglicy pospieszyli zająć ją w posiadanie, jak gdyby wszelka ziemia nieznaną, lub nowozjawiającą się, miała z prawa należeć do berła dumnego i zaborczego Albionu. Wyspa Julia zniknęła następnie po upływie dwóch miesięcy pod wodami. Czy dlatego, aby uniknąć panowania anglików? Tak przynajmniej mówią sycylijscykowie. Pewne zjawiska zwiastowały to dziwne wyłonienie się ziemi. Od 28 Czerwca do 2 Lipca 1831 roku, dawały się uczuwać w Sciacca lekkie wstrząśnienia, które przypisywano sąsiedztwu Etny. Osmego Lipca mała brygantyna sycylijska ¹⁾ *Il Gustavo*, przepływała w szerz wody, w odległości sześciu mil od Sciacca, gdy nagle osada spostrzegła na morzu wytrysk wody, wznoszący się do wysokości stu stóp, który trwał przez dziesięć minut z hukiem piorunowym, następnie zniknął, i powtarzał się na nowo co kwadrans z równą siłą. Słup wody wytryskującej wytworzył gęstą chmurę, która uno-

¹⁾ Brygantyna jest małym statkiem wojennym 2 masztowym, bez pokładu, opatrzonym rudlem mieścić mogącym około stu ludzi. (Przyp. tłum.)

siła się po nad morzem wówczas wielce wzburzonym. Fale pokryte pianą rudawą, wyrzucały mnóstwo ryb martwych. Według opinii kapitana brygantyny *Gustavo*, Jana Corrao, 10 Lipca słup wody dochodził 20 metrów wysokości, a 800 metrów mógł liczyć w obwodzie. Wytrysk gęstej pary, jaki nastąpił po wylewie płynnym, wznosił się do 550 metrów wysokości, według obliczenia tegoż marynarza. Pulteney Malcolm, który toż samo miejsce przepływał 28 Czerwca, nic zgoła nie dostrzegł — ucuwał tylko silne wstrząśnienia podmorskie, jak gdyby okręt jego dotykał ławicy piasku.

Podczas wytrysku wulkanicznego, zachodzącego w pośród wód, nie domyślano się niczego jeszcze na brzegach Sycylii. Mgła gęsta zasłaniała tam horyzont. Wszelako 12 Lipca mieszkańcy Sciacca ucuwali w powietrzu silną woń kwasu siarczanego, i dostrzegali pływające po morzu małe żuzle czarne, wielce dziurkowate, które wiatr popychał ku brzegom, gdzie wytworzyły warstwę pokładu na jeden decymetr grubą. Barki rybackie zaledwie mogły płynąć po morzu przepelnionem szczątkami wulkanicznemi, a mnóstwo ryb martwych woda unosiła.

Nazajutrz dostrzeżono od strony Sciacca wznoszący się z morza słup dymu, który wieczorem i w ciągu nocy przyjmował barwę ognistą. Słup ten widzialnym był przez całą dobę, w pewnych odstępach czasu słyszeć się dawał łoskot, a w cią-

gu nocy widziano błyskawice przeryzające chmurę dymu i pary.

Ośmnastego Lipca kapitan Corrao wykrył w tem miejscu wysepkę wyniosłą na 3 do 4 metrów, z kraterem w jej wnętrzu, który wyrzucał materye wulkaniczne i olbrzymie kłęby pary. Krater wulkanu wznosił się zwolna i w końcu wytworzył wyspę z materyałów wybuchowych, jakie się nagromadziły. Żuzle pokrywające morze na około nowej wysepki wulkanicznej, miały kolor czekoladowy, woda zaś wrząca w kotlinie okrągłej krateru, przedstawiała barwę czerwonawą.

Tegoż samego dnia mały statek angielski, wysłany przez wice-admirała Hotham, oszacował na 24 metry wyniesienie wysepki, ktore to obliczenie wielce się różniło od podanego przez Corrao— obwód zaś wysepki na 1400 metrów oznaczono. Morze komunikowało z wnętrzem ziemi za pomocą lejkowego kanału.

Wybuch trwał bardzo gwałtowny do końca miesiąca Lipca. W czasie tym wyspę zwiedził kapitan Swinburne i Hoffmann, słynny geolog pruski, który zajmował się od dawna wyłącznie badaniem wulkanów. Geologia zawdzięcza mu szacowne spostrzeżenia *de visu*, nad tej kategorii zjawiskami.

Z wielką zaledwie trudnością Hoffmann zdołał skłonić rybaków z Sciaeca, do przewiezienia go w miejsce poblizkie wyspie wulkanicznej — przetrach ich był tak wielkim i zresztą tak natural-

nym w obec gwałtowności wybuchu zagrażającego zagładą wątlej szalupie, że Hoffmann namówił ich do puszczenia się na morze dopiero wówczas, gdy poczynił legaty i inne rozporządzenia testamentowe w wypadku śmierci i przyrzekł sute wynagrodzenie. Zwyciężeni obietnicą sowitej zapłaty, rybacy odstąpili mu szalupę, przeznaczoną do zbadania miejscowości przyległych wulkanowi.

Pozostawał on w odległości znaczniejszej niż przypuszczano. Dopiero po żegludze całonocnej, Hoffmann zdołał 24 Lipca zbliżyć się do miejsca odległego od wysepki wulkanicznej o ćwierć mili francuzkiej (przeszło wiorstę rosyjską). Niepodbieństwem było przystąpić bliżej. Żuzle rozpalone napływały na czołno, a nadzwyczajnie wzburzone fale nie pozwalały posuwać się dalej. Znaleziono się wszakże w tak blizkiej odległości od wulkanu, że można było wybuch obserwować.

Średnica krateru wynosiła według Hoffmanna 200 metrów. Obrisy jego obwodu powiększały się, wzrastały w oczach geologa, w skutek napływu żuzli gromadzących się ciągle na krawędziach czeluści. Ogromne banie pary wodnej, wywięzywały się z gardzieli wulkanu z niesłychaną gwałtownością, przyczem żadnego łoskotu nie było słyhać. Mieszanina tych par wody i innych wyziewów składała słup świetlny, którego wysokość przechodziła 600 metrów. W pewnych odstępach czasu, wirujący ten słup przerzynały wytryski czarnych żuzli, szybkie jak błyskawica. Wszelako głównie w wybuchach materij stałych

podziwiać trzeba było wspaniałość zjawiska w całym jego blasku. Słup gęstego czarnego dymu wznosił się naówczas z niesłychanym rozgędem, groźny i posępny obok białej kolumny wytworzonej z pary wodnej. Kształtował on w powietrzu, w wysokości 200 metrów, snop, pióropusz, przypominając swą postacią miotłę lub deszczochron — albo raczej przyjmując porównanie mniej pospolite, kształtem swym przypominał słynną jodłę włoską, do której od czasu Pliniusza odwoływał się każdy, chcąc dać wyobrażenie o słupie pary wznoszącej się z Wezuwiusza w chwili jego wybuchu. W tym słupie płąsały i wirowały popioły, kamienie, żuzle i wszelkiego gatunku szczątki wulkaniczne, które spadały następnie do wód otaczających krater. Każdy kamień wyrzucony nieco wyżej, włókł za sobą warkocz piasku czarnego, nadający mu postać komety piekielnej. Wszystko to rysowało na tle ciemno-błękitnem nieba, figury dziwaczne, zagwazdane snopami rac czarnych, poprzerzynane smugami ognistemi.

Wody rozgrzane rozpalonemi masami, które nie przestawały do nich napływać, wrzały z niepomowaną gwałtownością, i opasywały cały obwód wyspy kolosalną chmurą białych wyziewów. Kamienie uderzając o siebie w powietrzu, wydały szmer podobny do pochodzącego z ulewnego gradu. Krater nie wyrzucał wcale płomieni, wszelako błyskawice, iskry elektryczne, przerzywały dym czarny z niego się wydobywający, a pio-

runy nie przestawały huczeć w łonie chmury. Paroksyzmy te trwały zawsze ośm do dziesięciu minut, niekiedy nawet całą godzinę, poczem wszystko wracało do spokoju, tylko banie pary, białe jak śnieg, panowały nad zamilkłym kraterem.

Hoffmann w dziennikach niemieckich zamieścił opis ciekawej swej podróży na wyspę Julię. Nazywa on wysokość jej na 15 do 28 metrów, a obwód tej wyspy wynosił według niego trzy czwarte mili.

W miesiącu Sierpniu 1831 roku malarz włoski Kellin, skopiował na miejscu wyspę Julię (Ferdynandę) farbami wodnemi.

Trzeciego Sierpnia kapitan Savy de Mondiol widział z daleka wyspę Julię, wydawała się mu nizką, i wyrzucała nieustannie potężny słup dymu. Według opisu innych wędrowców, wyniesienie jej w dniu 4 Sierpnia przechodziło 60 metrów, obwód zaś wynosił 5—6 kilometrów.

Małą wysepkę zaczęły w następstwie podmywać fale. Materyały ją składające, były przeważnie od siebie odosobnione. Żuzli, bazaltów i innych wytworów wulkanicznych, formujących tę nową ziemię, nie spajała żadna materya bezpośrednio przylegająca, nie łączył żaden cement naturalny. Nie mogły one tem samem opierać się długo powtarzanym szturmom fal morskich. Dwudziestego piątego Sierpnia, wyspa Ferdynanda posiadała tylko 4 kilometry obwodu, a gdy została zbadaną 3 Września przez kapitana Wode-

house, który już ją odrysował 7 Sierpnia, obwód jej wynosił tylko jeden kilometr. W epoce tej, najwyższa wysokość tej wyspy po nad wodą dochodziła 33 metrów, a obwód krateru około 240 metrów.

Wybuchy ustały zupełnie 12 Sierpnia, lecz jednocześnie zaczęły się rodzić w publiczności obawy, którym towarzyszyło tysiące hipotez fraszliwych. Słońce oświetlające od miesiąca tę scenę niezwykłą, przywdziało barwy przyćmione, które starożytni uważali za przepowiednię klęsk wielkich. Niebo zaćmione w czasie dnia, przerywane w nocy blaskami elektrycznymi, zdawało się prowadzić z przepaścią przerażającą rozmowę, w przedmiocie przeznaczenia ludów. W rzeczy samej, jakie było znaczenie tego nowego wulkanu, tej wyspy wydzwigniętej niespodziewanie z łona wód? Komunikacya już i tak trudna. Włoch ze Wschodem, miałaby stać się jeszcze trudniejszą? Nowe rify miałyby ścieśnić kanał sycylijski, otoczony brzegami tak niebezpiecznymi? Ta ziemia świeżo wyłoniona, byłaż tylko pierwszym punktem widocznym, zwiastunem, pierwszym ogniwem długiego łańcucha podmorskiego, który ma wkrótce wystąpić nad powierzchnię wód i utworzyć most naturalny łączący Sycylię z Afryką? Kanał Messyński czy stanie się tem, czem Dardanelle dla morza Czarnego i w ten sposób zmieni stosunki ludu Europejskiego z Afrykańskim? Nie wypadaloż wreszcie widzieć w tym

wypadku zapowiedzi wielkiej katastrofy geologicznej?

W obec tylu kwestyj wzniesających obawę, publiczność była wielce zniepokojoną, przynajmniej na pobrażach morza Śródziemnego. Z tego też powodu uczeni domagali się od właściwych rządów, zarządzenia ścisłych badań na miejscu zjawiska. Rząd francuzki postanowił wysłać bryg¹⁾ *Strzałę* pod dowództwem kapitana Lapierre, w celu dokładnego rozpoznania położenia wyspy, i objaśnienia żeglarzy ze znaczeniem tego wyniesienia geologicznego. Konstancyusz Prévost geolog zasłużony, wyznaczony został przez Akademię nauk do wyruszenia na *Strzałę*, i zebrania na wyspie Ferdynanda obserwacyj odpowiednich, objaśniających kwestyę. Z Konstancyuszem Prévost połączył się Edmund Joinville, biegły rysownik, który doskonale znał Sycylię. Opuszczono Tuluon 16 Września 1831 roku, i po przebyciu kanału oddzielającego Korsykę od Sardynii, statek dopłynął 25 Września do miejsca, z którego odsłaniał się widok na nowy wulkan. Z powodu burz potrzeba było krążyć po wodach do 29 Września, w tym dniu osada *Strzały* zdołała dopłynąć do wysepki.

¹⁾ Bryg (brigg) statek z wielkim i przednim masztem, z linami i pokładem — wojenny bryg mieści 10 — 12 armat, towarowy zaś obejmuje 200 — 300 beczek.

(Przyp. tłóm.)

Ferdynanda przedstawiała wówczas masę czarną, posiadającą 700 metrów obwodu, a 70 metrów wyniesienia. Dwa cyple oddzielone od siebie szeroką doliną, wznosiły się po nad krater. Krańdzie wyspy ścięte pionowo, przedstawiały wszędzie ostre występy, z wyjątkiem pobrzeża, gdzie chmury pary obficie wypływały z ziemi. Para ta wydobywała się jednocześnie z powierzchni morza i z jamy wewnątrz ukrytej.

Barwa brunatna, niekiedy tłustawa, urwistych ścian wysepki, zdawała się wskazywać skałę masywą—upatrywano w niej pokłady bazaltu lub serpentynu. Obserwacye jednak późniejsze okazały, że wyspa była całkowicie wytworzoną z żuzli i z materiałów wybuchowych.

Dwudziestego ósmego, w południe Konstan-cyusz Prévost wylądował na czólnie na skały sterczące z wody, wytworzone z silnych uderzeń fal morskich o brzeg płaski, kończący się nagle gwałtownym spadkiem. Sondowanie dokonane niedaleko od brzegów, okazało głębokość łożyska dochodzącą 40 lub 50 sążni. W tymże dniu p. Groulecroiy uczeń marynarki pierwszej klasy, zdołał w towarzystwie dwóch majtków dopłynąć wpław do wysepki. Dotarł on do samego krateru i pozyskał okazy żuzli, w pośród których Prévost znalazł ułamek wapienia.

Nazajutrz 29 Września, łódź opatrzona wszystkimi narzędziami potrzebnymi do obserwacyi, mogła już wylądować na wyspie. Joinville odrysował krater, zapelniony wówczas wodą słodką—

czepnięto wody z tej kotliny okrągłej, około 60 metrów średnicy mającej, i zapełniono nią flasze. Woda ta koloru rudawego, przedstawiała temperaturę 95 — 98 stopni według ciepłomierza Celsiusza—była zapewne w stanie wrzenia, gdyż wywiązywała wielką ilość pary, która zresztą wydobywała się równie gwałtownie ze wszystkich szczelin krateru.

Rozpalona ziemia pobraża podmywanego przez morze, wskazywała na ciepłomierzu temperaturę 81 — 85 stopni Cels. Woda pozostająca w zagłębieniach ziemi, zdawała się wrzeć, niedochodziła wszakże temperatury 100 stopni Celsiusza. Konstancyusz Prévost zanurzwszy rękę w piasek, znalazł go chłodnym w głębokości kilku cali, jednakże dotknąwszy pęcherza gazu wydobywającego się z głębi ziemi, sparzył sobie palec. Każdy z tych pęcherzy gazowych wychodzących z wielkiej głębokości, wyrzucał ze słabym trzaskiem piasek i popioły, przedstawiając w ten sposób małą czeluść wybuchową. Pomiedzy krociami tych wulkanów w miniaturze, Prévost zaobserwował jeden, który mu posłużył do objaśnienia towarzyszącej jego podróży wytworu wyspy Julia. Średnica jego wynosiła prawie stopę, a wysokość 5—6 cali. Ten rodzaj kretowiska wytworzonym był z piasku i żuzli, które wyrzucane nieustannie do wysokości 2 stóp, spadały do koła małej gardzieli wybuchowej. Zwaliwszy ściany zewnętrzne tego ostrokregu, i naśladowując w ten sposób działanie wód morskich na nową wysepkę, Prévost

urządził krater całkiem podobny do wyformowanego na wyspie Julii. Gazy wywięzujące się ze szczelin ziemi, były bezwonne i niezapalne, wszelako kilka kroków od krateru, zaobserwowano wyziewy siarczane, osadzające sól i siarkę. Żuzle rozdrobnione i materye sproszkowane składające ziemię, parzyły i utrudniały pochód. Prévost znalazł kilka głazów, których rozłam przedstawiał wejście lawy. Jednem słowem geolog francuzki przyszedł do wniosku, że wyspa Ferdynanda była gardzielą samego wulkanu, *kraterem wybuchowym*, czyli skupieniem w postaci ostrokągu materyałów nagromadzonych około przewodu wulkanicznego. Ściany wysepki, zagięte na wewnątrz, przedstawiały pochylenie 45° ku kraterowi; zaznaczono w nich pokłady równoległe, po sobie na przemian następujące. Od strony zewnętrznej uwarstwienie tychże materyałów, następowało w kierunku przeciwnym. Ścięcie prostopadłe urwisk pobrzeżnych, zdawało się być skutkiem wpływu fal morskich.

Konstancyusz Prévost zbadawszy te miejsca przepowiedział, że szturmy fal morskich obniżą stopniowo stos żuzli, tworzący wyspę Ferdynanda i przekształcą ją w ławicę wulkaniczną podmorską, wspartą na pasmie skał, jakie przypuszczał, że podnoszą łożysko morza.

W rzeczy samej, w końcu Października z wyspy Ferdynanda pozostało tylko wzgórze piasku i żuzli, które w sześć miesięcy potem zniknęło. W początkach 1832 roku kapitan Swinburne zna-

lazł w tem miejscu tylko łożysko wyniesione. W końcu 1833 roku istniała tam rafa niebezpieczna w kształcie owalu, prawie jeden kilometr długości mająca. We wnętrzu jej, w głębi 3 metrów pod wodą, widać było skałę czarną, szerokości około 50 metrów, otoczoną piaskiem i skałami wulkanicznymi. W odległości 140 metrów od strony południowo-zachodniej wielkiej rafy, istniała druga skała podwodna, otoczona równie jak pierwsza głębokiem morzem, wyformowana z drugiego wybuchu zaszłego w miesiącu Sierpniu 1831 roku w południowo-zachodniej stronie wyspy Julii. Skały te, zdaje się złożone były z lawy skrzepłej zawierającej augit.

W kilka lat później, według Vogta, który przytacza powyższy fakt w swych *wykładach geologii*, sonda nie wskazywała już żadnego śladu wydzwignięcia się ziemi. Cała ta góra na 240 metrów wysoka, złożona z żuzli nagromadzonych, zmiecioną została przez morze.

W opisie wyspy Julii, wydanym przez Konstancyusza Provost'a, autor okazuje, opierając się tak na zbadaniu geologicznem ziemi Pantellaria, jak niemniej miejscowości najbliższej nowej wyspie, tudzież na mnóstwie świadectw historycznych, że przeszło od trzech wieków, przestrzeń w pośród której powstał wulkan podmorski, była jedną z najwięcej ulegających wstrząśnieniom w tej części Europy. Powołuje się wreszcie na uczonego l'abbégo Ferrara, który ob-

serwując te wstrząśnienia, przepowiedział, że tak powiemy, w jednym ze swych dzieł, wypadek zadziwiający, zaszły w naszych czasach. Wyspa Pantellaria, ulegała od dawna silnym wstrząśnieniom—wszelako od 1740 roku wolną była od trzęsień ziemi, aż do 1816 roku, w którym dały się uczuć ruchy skorupy ziemskiej, rozciągające się do brzegów przeciwległych Sycylii i podobne tym, jakie poprzedziły wystąpienie wyspy Ferdynandy w 1831 roku.

Wstrząśnienia te miały zawsze miejsce w kierunku od strony południowo zachodniej, ku północno-wschodniej, to jest w kierunku linii wulkanów tej okolicy.

Mniemano na początku 1864 roku, że wyspa Ferdynanda, wydźwiga się znowu, gdyż łożysko morza było naówczas niewiele odległe od jego powierzchni. Gdyby rzeczywiście zaszło coś podobnego, nie moglibyśmy temu się dziwić ze względu zjawisk, jakie tu opisaliśmy. Byłby to tylko nowy wybuch tegoż podmorskiego wulkanu, któryby zbierał siły i dał może widowisko równie wspaniałe, jak rozpatrywane z narażeniem życia przez Hoffmana w 1831 roku.

Znamy więcej przykładów znikomych wysp występujących w skutek działania wulkanicznego. Mówiliśmy już wyżej o wyspie Ny-Oë i wyspie Hiera.

Najsilniejsze wypływy lawy i najlepiej zbadane za dni naszych, obudzające przytem naj-

żywsze zajęcie ogółu, były te zwłaszcza, jakich teatr odsłonił się na wyspie Santoryn, w archipelagu greckim. Rezultatem ich był wytwór nowego przylądka na jednej z wysp Kaimeni. Wyformowanie się wzgórków lawy zaszło w 1866 roku w bliskości wyspy Santoryn (należącej do gromady cykladów południowych), zasługuje na opis szczegółowy.

Nie powiedzielibyśmy nic nowego, utrzymując, że zjawiska wulkaniczne i wstrząśnienia podmorskie, zdarzają się często na archipelagu Greckim. Od czasów znanych historyi, szlaki te ulegają konwulsjom ziemi, a przystań Santorynu zapełnioną jest małenkimi wyspami wypchniętymi przez morze.

Santoryn, starożytna *Thera* jest jedną z wysp pochodzenia niezaprzeczone wulkanicznego. Od dwóch tysięcy lat, przyroda zdaje się pracować bez spoczynku nad wytworzeniem wulkanu w pośród szerokiego krateru okrągłego, tworzącego na tej wyspie brzeg wschodni. Santoryn zajmuje dwie trzecie obwodu tego krateru, i składa się głównie z materij wulkanicznych, z wyłączeniem części południowej, wytworzonej według opinii Virleta, z wapieni krupkowych i łupków gliniastych. Resztę obwodu okręgu wulkanicznego zapełniają w części wyspy bardzo małe: *Therasia* i *Aspronisi*.

W głębi zatoki, widać jeszcze trzy wysepki zwane *Kaimeni* (wyspy płonące), W niektórych

punktach wielkiej wyspy, urwiska wznoszą się do wysokości 250 metrów, a ponieważ łożysko morza w tych szlakach dochodzi wyniesienia 250—300 metrów, wypada ztąd, że wysokość całkowita mas wznoszących się z dna morskiego, przechodzi 500 metrów.

Zobaczmy czego nas uczy historia, odnośnie do pochodzenia tej gromady wysp wulkanicznych.

Plinjusz opowiada, że *Therasia* oderwała się od wyspy Santorynu w 236 roku przed naszą erą, w skutek gwałtownego trzęsienia ziemi. O dacie zaś odłączenia się od tejże wyspy *Aspronisi*, dzieje nic a nic nie wspominają. Wiemy jednak, że rok 186 dał życie wyspie *Hiera* czyli wyspie *Świętej*, którą dziś jeszcze nazywają *Hiera-Nisos* albo *Paleo-Kaimeni* (starożytna wyspa płonąca). *Hiera* zwiększyła się w 726 i w 1427 roku, w skutek wyniesienia się ziemi sąsiedniej, przyczem towarzyszyły gwałtowne wybuchy wulkaniczne.

W 1573 roku widzieliśmy występującą małą wyspę *Mikro-Kaimeni* (mała wyspa płonąca), utworzoną z materji wybuchowych krateru ostrokręgowego, mającego 30 metrów wysokości.

Dwudziestego siódmego Września 1650 roku, nastąpił wybuch straszliwy zewnątrz zatoki Santorynu. Trwał on przez trzy miesiące. Ilość popiołów wyrzuconych przez wulkan, była tak znaczną, że pył wulkaniczny dochodził do Konstantynopola i Smyrny.

Wybuch ten nie wytworzył żadnej nowej wyspy, a tylko wyniósł łożysko morza do znacznej wysokości. Od wyziewów siarczanych wywięzujących się w czasie tego przewrotu podmorskiego, zginęło na wyspie Santoryn przeszło pięćdziesiąt osób, i tysiące zwierząt domowych. Fala piętrząca się na 15 metrów, zatopiła wyspy odległe o kilka mil francuzkich i zwała dwa kościoły na samymże Santorynie. Rzeczą jednak najciekawszą to było zwłaszcza, że tenże sam wybuch odsłonił ruiny dwóch wsi, z których każda leżała z jednej strony góry Ś-go Stefana. Prawdopodobnie zostały one niegdyś zagrzebane pod popiołami jakiegoś wulkanu, nakształt Herkulanum i Pompei.

W miesiącu Maja 1707 roku Santoryn doznał nowych wstrząśnień ziemi. Dwudziestego trzeciego, z brzaskiem dnia, marynarze dostrzegli pomiędzy Starą i Małą Kaimeni przedmiot, który wzięli zrazu za kadłub rozbitego okrętu—gdy jednak dopłynęli bliżej, przekonali się, że to była skała pumeksu białego, dziurkowatego, która z fal wystąpiła. Nazajutrz tłumy mieszkańców Santorynu pospieszyły zwiedzić nową wyspę, która otrzymała nazwę wyspy *Białej*. Skała była nadzwyczajnie krucha, powiada jeden z naocznych świadków, pokrywały ją ostrygi wyrzucone z łożyska morza. Ostrygi te zostały spożyte przez zwiedzających nową wyspę, którzy znaleźli w tem pożywieniu zaspokojenie apetytu i ciekawości.

Wyspa Biała wzrastała i zaokrąglala się bez łośkotu. W połowie Czerwca przedstawiała obwód

przeszło jeden kilometr wynoszący. Jednocześnie temperatura tej masy wznosiła się szybko, do tego stopnia, że wyspa stała się całkiem nieprzystępną — otaczająca ją dokoła woda, była prawie wrzącą.

Szesnastego Czerwca dostrzeżono mnóstwo skał czarnych, wydźwigniętych z morza, pomiędzy nową wyspą i Małą Kaimeni. Po upływie dwóch dni wyrzuciły one gęste dymy, przyczem słyszano huk wulkanu podmorskiego. Dziewiętnastego Czerwca, skały te złączyły się i wyformowały jedną wyspę, nazwaną *Czarną*. Wyrzucały one płomień, popioły, kamienie i pary siarczane. Na powierzchni wody pływały w niezliczonym mnóstwie ryby martwe.

Wybuch trwał przez cały rok przyczem materye wulkaniczne pokryły wyspę Białą. Wypadkiem ostatecznym tych wstrząśnień podmorskich było wyłonienie się Neo-Kaimeni (Nowej wyspy płonącej), której obwód wynosi przeszło 9 kilometrów.

Wulkan tej wyspy wybuchał wielokrotnie w latach 1711 i 1712, i dał życie ostrokręgowi wysokiemu prawie na sto metrów.

Od tego czasu, to jest od przeszło stu pięćdziesięciu lat, szlaki Santorynu pozostawały w zupełnym spokoju, gdy nagle w ostatnich dniach Stycznia 1866 roku, wstrząśnienia ziemi zwiastowały powrót straszliwego zjawiska. Naokoło wysępki Neo-Kaimeni, morze nabiegło barwą białą.

Było to niewątpliwą wskazówką wypływów siarczanych. Odcień biały uwydatnił się, zwłaszcza w kanale oddzielającym Dawną Kaimeni od Nowej. Woda wrzała tam jakby w kotle, utrzymanym nad ogniem. Jednocześnie słyszeć się dał trzask podziemny, podobny do grzmotu piorunowego, a raczej do kanonady ciągle utrzymywanej. Łoskot ów trwał przez kilka dni.

W nocy z 30 na 31 Stycznia, mieszkańcy Santorynu dostrzegli płomień czerwony, dochodzące 3 — 4 metrów wysokości, wyrzucane z łożyska morza przez kanał wyżej wzmiankowany.

Trzydziestego pierwszego Stycznia z rana, woda zabarwiła się odcieniem czerwonym, bardzo mocnym i bardzo gorzkiego smaku; kolor ten najprawdopodobniej pochodził z obecności soli żelaznych. Wyspa Neo-Kaimeni, nie przestawała drżeć w skutek trzęsienia ziemi. Około południa rozłupała się na wskrós, a przylądek tworzący dotąd brzeg prawy przystani Vulkano, odosobnił się od wyspy. Z rozpadliny ztąd wytworzonej, wzniosły się wyziewy siarczane i 31 Stycznia odpędziły stada mew i innych ptaków morskich, jakie tu zbiegły się w dzień poprzedzający, dla nasycenia rybami martwymi, pływającymi na powierzchni wody.

Trzydziestego pierwszego Stycznia wieczorem, wyspa zaczęła zapadać. Po dwóch godzinach zanurzyła się w morze do głębokości 60 centymetrów. To zapadanie się ziemi, trwało przez całą

nocn w stosunku 10 centymetrów zagłębiania się jej a godzinę.

Płomienie znowu wydobywać się zaczęły z pośród kanału pomiędzy dwiema wielkimi wyspami Kaimeni. Nazajutrz 1 Lutego, w miejsce ich wystąpiły gęste chmury dymów białawych, wywięzujących się z wielce żywym syczeniem i wywołujących wrzenie fal morskich.

Zapadanie się wyspy zmniejszyło się z rana, dochodziło bowiem zaledwie 5 centymetrów na godzinę w ciągu doby od 1 Lutego. Wieczorem obsuwanie się ziemi nagle ustało. Wstrząśnienia i łoskoty podziemne, powtarzały się ciągle z jednakową siłą. Rozpadlina rozszerzała się widocznie—skały stanowiące jej krawędź parzwały za dotknięciem. Wreszcie w części południowo-zachodniej wyspy, dotąd zupełnie suchej, wytworzyło się pięć małych jezior, z wodą słodką i przejrzystą, która nabrała ku wieczorowi odcienia czerwonego i smaku gorzkiego, jaki już zaobserwowano w kanale zewnętrznym.

Wszystkie te fakty stwierdzone zostały przez doktora Decigallos, który przybył na Neo-Kaimeni z rana 1 Lutego w towarzystwie p. Nakos podprefekta Santorynu.

Następnej nocy dostrzeżono znowu wznoszące się z kanału płomienie czerwone, wybiegające jeszcze wyżej niż dnia poprzedniego. Z brzaskiem dnia ustąpiły one miejsca gęstym dymom bardzo czarnym.

Podprefekt Santorynu zażądał od ministra marynarki hellenńskiej wysłania na teatr tego wybuchu statku parowego, który mógłby w potrzebie nieść pomoc zagrożonym mieszkańcom.

W rzeczy samej *Plixaura* przybyła do Santorynu z rana 2 Lutego. Około dziewiątej godziny z rana, oficerowie tego statku, wpłynęli na łodzi na kanał, gdzie skupiało się działanie wulkaniczne. Natrafili tam na skałę podmorską, która wydzwigała się z niepojętą szybkością i była tylko odległą o jeden sążeń od powierzchni wody. O czwartej godzinie po południu, rafa ta stała się wyspą, wystąpiła całkiem z łona wód.

Wyspa, w ten sposób wytworzona z nagromadzenia się law, otrzymała nazwę *Wyspy Króla Jerzego*, to jest od imienia króla hellenów.

Szóstego Lutego, wyspa Króla Jerzego złączyła się z Neo-Kaimeni i od tego dnia tworzy ona po prostu przyładek wspomnianej wyspy, ciągnący się od północy na południe.

Siódmego Lutego, cypel Jerzego dosięgał 150 metrów długości, 60 szerokości i 30 wysokości. Zbliżając się doń słychać było głuchy ryk, podobny temu, jaki rozlega się z kotła obejmującego wodę wrzącą. Według Lenormant'a, wyspa Króla Jerzego, wznosiła się w postaci ostrokągu i zdawała się być wykształtowaną ze skały wulkanicznej, bardzo czarnej, podobnej do tworzącej trzy wyspy Kaimeni. Liczne bardzo rozpadliny, krzyżując się wzajemnie, pozwalały widzieć jądro

lawy rozpalonej, która w pewnych odstępach czasu, wylewała się w małej ilości przez szczeliny i wystygła natychmiast w zetknięciu się z powietrzem.

Podczas nocy, wysepka przedstawiała widok kolosalnego zbiorowiska żaru, płonącego od podstawy. Ze szczelin wywięzywały się pary tak silne, że opasywały całą wyspę Santorynu gęstą mgłą, która z pewnej, niewielkiej odległości na morzu, zakrywała całkiem wyspę, nie pozwalając oku nic dostrzegać.

Według doktora Decigallos.a, temperatura tych par przy ich wypływie ze szczelin, wynosiła 75 stopni podstawy, a 27 Cels. u wierzchołka. Roznosiły one z razu przykrą niesłychanie woń siarczaną. W nocy z 6 na 7 Lutego, widziano całą wyspę osłoniętą małemi płomieniami czerwonymi i błękitnymi.

Trzynastego Lutego wystąpiło nowe skupienie law, nowa wysepka, której nadano nazwę *Afroëssa*—wyłoniła się ona z morza, w odległości około 50 metrów od brzegu, na zachód przylądka *Flego* (*Phlego*) w tem samym miejscu, gdzie obserwowano zjawiska, jej wytwór zapowiadające. Bryły lawy składające *Afroësse*, w chwili jej wytworzenia się, równie jak te, które wyformowały wyspę Jerzego, nosiły na swej powierzchni ostrygi i inne mięczaki, jak to miało miejsce w 1707 roku. W dniu swego wystąpienia *Afroëssa* zagłębiała się i wynurzała naprzemian z wód trzy lub cztery razy, dopiero w końcu dnia osadziła się stale.

Okolo 20 Lutego, wulkan podmorski podwoił swą czynność — wyrzucał kamienie rozpalone z których wiele dochodziło znacznej objętości. Jedna z tych brył zapaliła statek i zabiła kapitana. Dwóch członków wysłanej na Santoryn przez króla greckiego komisji naukowej, która przystąpiła do obserwacji 10 Lutego, zostało zranionych temi kamieniami. Prócz tego liczono kilka osób zabitych i mnóstwo mniej lub więcej ciężko ranionych.

Do ósmego Marca nikt nie odważył się zbliżyć do miejsca wybuchu. Bryły kilka metrów kubicznych dochodzące, wyrzucane były do odległości przeszło stu metrów — inne mniejsze spadały w miejsca o dwieście lub trzysta metrów od wulkanu oddalone. Z pomiędzy tych brył niektóre, znalezione na wyspie Neo-Kaimeni przedstawiały postać bomb wulkanicznych, okrągłych i poroźdieranych, a rozpadliny ich prawdopodobnie wyformowały się w chwili oziębienia się tych mas rozpalonych.

Fouqué i Verneuil, uczeni geologowie, wysłani przez Paryżką Akademię Nauk, wpłynęli do zatoki Santorynu i 9 Marca rozpoczęli poszukiwania. Zwiedzili oni ognisko wybuchowe, dzięki uprzejmemu współdziałaniu oficerów statku austriackiego *Reka*. Wypadki ich badań następujące:

Wyspa króla Jerzego przekształcona w przylądek, w dniu 6 Lutego przedstawiała wyniesienie 50 metrów i nurzała się w morzu przeszło na 100 metrów. Przylądek Jerzego, zajmował prawie

środek pomiędzy dwoma innymi stanowiącemi krańce Nowej Kaimeni od strony południa.

Druga wysepka, której nadano nazwę *Afroëssy* wystąpiła 13 Lutego z kanału zawartego między Nową i Starą Kaimeni, na prost przyłądka południowo zachodniego, pierwszej z tych wysp.

Dwunastego Marca, odosobniał ją tylko przedział 10 metrów, zresztą głębokość tej cieśniny ciągle zmniejszała się.

Wysepkę *Afroësse* tworzy ostrokrąg okrągły ze sto metrów w średnicy przedstawiający — wznosi się on na 15 lub 20 metrów nad powierzchnię wody. Równie jak przyładek *Jerzego*, złożonym jest zewnątrz z lawy czarnej, szklistej, podobnej do obsydyanu niekształtnego, posianej kryształami feldspatu szklistego czyli sanidynu. Można by rzec, że to olbrzymi grzyb lawy rozpalonej, przyodziany bryłami zeskorupiałemi, które staczają się bez przerwy po jego obwodzie. Ogromne rozpadliny pozwalają nawet wśród dnia dojrzeć lawę roztopioną.

Dziesiątego Marca *Fouqué* okrążył wyspę *Afroësse* na łodzi fregaty austriackiej *Reka*, gdy spostrzegł że podczas nocy z wyspy tej wyformowały się małe wysepki. Nowa wysepka wystąpiła z morza w odległości 10 metrów od pierwszej. Średnica jej dochodziła 30—40 metrów, wysepka ta wychylała się po nad morze na półtora metra. Skład jej był zupełnie tenże sam, co i dwóch innych, również wulkanicznego utworu. Nadano jej nazwę *Reka*, na cześć statku austriackiego, który

przez dwa dni przewoził naszych uczonych wśród tych szlaków niebezpiecznych.

Przylądek króla Jerzego, wyspa Afroëssa i wysepka Reka, mieszczą się na jednej linii prostej, przebiegającej w kierunku między wschodem a stroną północno-wschodnią — zatem na linii pośredniej między zachodem a stroną południowo-zachodnią. Na całej tej linii, temperatura ziemi była wielce wysoką. Ciepło wody dochodziło 60 stopni Celsjusza. Woda ta była białą jak mleko, a barwa ta pochodziła od siarki pozbawionej gazu siarkowodorowego. Długa linja kopców dymiących siarczanych wskazywała na powierzchni wody kanał rozpadliny wulkanicznej.

Trzynastego Marca wysepka Reka połączyła się z Afroëssą. Wreszcie dziewiętnastego Marca kanał oddzielający Afroëssę od Neo-Kaimeni, z kolei został zawalonym. W rezultacie przyrost tej wyspy sprowadza się do dwóch nowych przylądków. Z tych jeden wytworzony z dawnej wyspy Jerzego zwraca się od północy na południe i przechodzi w odległości około 150 metrów przy wejściu do przystani Vulkano. Drugi wyformowany z połączonych Reki i Afroëssy, rozciąga się ku zachodowi. Dziś przylądek Jerzego przedstawia ostrokąg ścięty, wysoki na 60 metrów — krater jego zapełnia lava — dymi dotąd, a kłęby jego wierzów krajowcy nazywają *Kalafiorami* z powodu dziwnych ich kształtów płomienie zniknęły z przylądka Jerzego — Reka zupełnie wystygła.

Łoskoty stały się też rzadszemi w Rece i Afroëssie, temperatura tej ostatniej zdawała się znacznie obniżać. W zamian ilość lawy wypływającej z pod Afroëssy jest coraz obfitszą. Strugi tej lawy z kolei wytwarzające się, odrębne od siebie, zwracają się na północ i południe, płynące od strony północnej dochodzą do małej przystani Ś-go Jerzego a nawet dalej, przekraczając przestrzeń 200 metrów.

Na szczęście zamiast zapychać wejście do tego małego portu, wielce użytecznego dla statków handlowych, strumienie lawy zbaczają ku zachodowi i tworzą tylko rodzaj wału, oddalonego o sto metrów od brzegu. Przystań Ś-go Jerzego zyskuje więc na tej igraszce przyrody.

Możemy sobie wyrobić pewne pojęcie o kolosalnej ilości lawy, wylewającej się w tym punkcie z wnętrzości ziemi, jeżeli zważymy że strumienie płynące z Afroëssy mają jeden kilometr szerokości i wznoszą się z łożyska na 100 do 150 metrów zagłębionego, do wysokości prawie 30 metrów po nad poziom morza.

W ten sposób zdołano oszacować całkowity produkt wypływający ze stoków wulkanu, na 10 do 20 milionów metrów kubicznych lawy. Masa tej materii tworzyłaby na przestrzeni jednego kilometra kwadratowego, warstwę 10 do 20 metrów grubości mającą.

Krater około 20 metrów średnicy i tyleż głębokości posiadający, istnieje między Jerzym i Afroëssą. Ogromna ta czeluść wykształtowała się bez

wylewu lawy i popiołów. W wybuchu wyrzuconą została jedynie ziemia na wszystkie strony.

Takim jest rzeczywisty stan wulkanu wyspy Santoryn. Obecnie zaledwie ślady wzburzenia dają się dostrzegać w kraterze. Gazy i pary nie przestają wywięzywać się, wszystko jednak zwiastuje, że wkrótce zjawisko zagaśnie i spokój powróci w te szlaki od tak dawna trapione wstrząśnieniami przyrody.

Szczegółowy opis przez nas podany wstrząśnień wulkanicznych, których wyspa i zatoka Santorynu były teatrem w 1866 roku, pozwala nam rozebrać tu kwestyę wielce zajmującą, dotyczącą historii nauki i jeografii przeddziejowej. Postaramy się dowieść, że wypadek komentowany przez erudytów wszystkich wieków, a mianowicie zniknięcie *Atlantydy*, o której Platon przekazał nam bardzo starożytne podanie, jest zupełnie tegoż charakteru co zjawisko geologiczne, jakie w 1866 roku przeraziło mieszkańców wysp archipelagu greckiego. Innemi słowy, spodziewamy się wykazać, że *Atlantyda* Platona, przyjmowana przez jednych, odrzucana przez innych, objaśniana stu odmiennemi poglądami w rozmaitych epokach, istniała rzeczywiście i znikła pod falami oceanu w skutek wstrząśnień ziemi podobnych tym, jakie zburzyły za dni naszych okolice Santorynu. *Atlantyda*, o której mówi Platon, była według nas, wyspą archipelagu greckiego—w skutek wstrząśnienia wulkanicznego straconą w wody morza Śródziemnego i przez nie pochło-

niętą w czasach przedhistorycznych. Przytaczamy tu najpierw dokładny tekst filozofa starożytnego, który nam przekazał to podanie.

W *Tymeuszu* to Platona znajdujemy ustęp dziwny, który trzeba odczytać uważnie, aby dobrze zrozumieć, to co starożytni pisali o Atlantydzie.

Pewien kapłan Egipski opowiadał Solonowi o istnieniu i zniszczeniu Atlantydy. Krytyasz prawnuk Dropida i brat Solona, zatrzymał w pamięci to podanie, które jak powiadał, przechowywało się wiernie w jego rodzinie. Ten to Krytyasz jeden z prowadzących rozmowę w *Tymeuszu* Platona, opowiada epizod z podróży Solona po Egipcie.

Oto tekst ustępu, wyjęty z *Tymeusza*:

„Istnieje w Egipcie, w Delcie, na szczycie której rozdziela się Nil ją otaczający, okręg (*nome*) zwany *Saityk*. Miastem głównym tego okręgu jest *Sais*, toż samo z którego pochodził król Amazys. Główne bóstwo mieszkańców tego stanu zwane jest w egipskim języku *Neith*, a w greckim, jeżeli mamy im wierzyć *Atena* (Minerwa). Lubią oni bardzo Ateńczyków i utrzymują, że z pewnych względów należą do tegoż narodu. Solon powiadał, że przybywszy do tego kraju, doznał jak największego poważania, a gdy w kwestyi starożytności wypytywał się kapłanów, najlepiej z nią obznajmionych, przekonał się, że ani on, ani żaden grek, rzecby można, nie zgoła o niej nie wiedzieli. Dodawał też, że jednego dnia chcąc ich

skłonić do wyjaśnień dotyczących starożytności, zaczął rozprawiać o czasach od nas najodleglejszych, o okresie Foroneja zwanym *pierwotnym*, o epoce Nioby, potopie Deukaljona i Pyrry i o tem wszystkim o czem mówi historia — że wyprawdzał genealogję ich potomków i starał się oznaczyć datę wypadków, odwołując się do epok. Wtedy jeden sędziwy kapłan rzekł mu: — „Solonie, Solonie i wy wszyscy Grecy, jesteście dziećmi, — w Grecyi nie ma starca“. Słyszac te słowa zapytał go Solon: „Co przez to rozumiesz?“ — a kapłan odrzekł: „Jesteście młodzi duchem, gdyż w nim nie ma żadnej opinii starożytnej, pochodzącej z dalekiej tradycyi, żadnej wiedzy posiwiałej od czasu.

I tak Solonie, wszystkie te szczegóły genealogiczne, które nam podajesz o twojej ojczyźnie, są bardzo podobne do powiastek dziecinnych. Najpierw bowiem mówisz tylko o jednym potopie, gdy tymczasem było wiele innych go poprzedzających — dalej nie wiesz, że w twym kraju istniała rasa ludzi wyborowa i najdoskonalsza, od której ty pochodzisz i cały twój naród, że następnie rasa ta, wyginęła z wyjątkiem małej liczby osób. Wszelako nie wiesz o tem, gdyż pierwsi jej potomkowie wymarli, nie pozostawiwszy żadnych śladów piśmiennych w ciągu wielu pokoleń. Niegdyś bowiem, Solonie, przed wielką zagładą dokonaną przez wody, taż sama rzeczpospolita Ateńska, która teraz istnieje, celowała w wojnie i odznaczała się we wszystkim mądrością swych praw,

Ona to, jak mówią, dokonała najszczytniejszych czynów, posiadała najpiękniejsze instytucje, o których nigdy jeszcze nie slyszyano w świecie". Solon powiadał, że rozmowa ta wielce go zdziwiła, że przejęty wielką ciekawością, prosił kapłanów, aby mu przedstawili dokładnie i szczegółowo, to wszystko, co miało związek ze starożytnymi mieszkańcami jego ojczyzny i że kapłan mu odrzekł: „Bardzo chętnie, Solonie, opowiem ci to z życzliwości ku tobie i twej ojczyźnie, a zwłaszcza ze względu na boginię, do której należy wasze miasto i nasze, czuwającą nad ich utrzymaniem i pielęgnowaniem. Bogini ta rozpoczęła dzieło od waszego miasta, biorąc od Wulkanu i Ziemi nasienie, z którego was wytworzyła, a w tysiąc lat potem założyła nasze miasto. Rząd zaś nasz zaprowadzonym został według naszych ksiąg świętych od ośmiu tysięcy lat. Będę zatem opowiadał ci o twych współobywatelach żyjących przed dziewięćcioma tysiącami lat i dam ci poznać w krótkich słowach ich instytucje i najsłynniejsze ich dzieła. Porównaj wszystkie te prawa z obecnie istniejącymi w twym kraju, a spostrzeżesz, że wiele starożytnych praw Aten w nich się mieści teraz. A najpierw kapłani tworzą klasę odrębną od wszystkich innych, równie jak klasa rękodzielników, w której każdy fach spełnia swą profesję oddzielnie, nie mieszając się z innymi—podobnież klasa pasterzy, myśliwców i rolników. Kasta wojowników jest tu również, jak o tem mogłeś słyszeć, zupełnie odosobnioną od innych, a człon-

kowie jej winni według praw zajmować się jedynie sprawami dotyczącymi sztuki wojennej.

Toż samo zachodzi w sposobie uzbrojenia się puklerzem i włócznią, któremi posługujemy się razem z innymi ludami Azji, ponieważ otrzymaliśmy je od bogini, równie jak wasz kraj i jesteśmy pierwszymi, których ona obznajmiła z ich użytkiem. Co się zaś tyczy intelligencyi, widzisz bez wątpienia, jakie przywileje udzieliły jej nasze prawa od początku, z powodu, że przez odkrycia przychodzi ona do poznania wszystkiego, co dotyczy porządku świata, sztuki wieszczbiarskiej i medycyny w interesie zdrowia, i w ten sposób użytkuje z wiadomości boskich, obracając je na korzyść ludzi—obejmuje też wszystkie nauki z niej pochodnie. W ten sposób, niegdyś, porządek tak przedziwnie ustanowiony, zaprowadzony został u was, za nim tu nastał, a to przez boginię która założyła i urządziła wasze państwo, i wybrała kraj w jakim się rodziłeś, ponieważ wносиła ze szczęśliwej temperatury pór, że wydałby ludzi odznaczających się najwyższą mądrością. W rzeczy samej ponieważ jest to bogini wojownicza i rozumna, tem samem w kraju owym powinni rodzić się ludzie najpodobniejsi do niej, gdyż wybrała go najpierw do założenia państwa. Żyjecie więc pod panowaniem tych praw, posiadacie instytucye wyborne, lepszych bowiem nie widzę, i przewyższacie wszystkich ludzi w każdego rodzaju zasłudze, jak to powinien czynić lud zrodzony i rządony przez bogów. Ztąd

też znakomite i liczne dzieła waszej Rzeczypospolitej, zapisane w naszych księgach, wzbudzają nasze uwielbienie. Wszelako z pomiędzy nich jedno jest zwłaszcza największem i najpiękniejszym. Księgi nasze głoszą, że wasza Rzeczypospolita położyła kres spustoszeniom straszliwej potęgi, jaka zapragnęła owoładnąć całą Europę i całą Azyę, a wystąpiła z odległych stron z pośród morza Atlantyckiego. W rzeczy samej, wówczas, można było przebyć to morze, gdyż napotymano wyspę przed tym wehodem, jaki w waszym języku, nazywa się słupami Herkulesa. Wyspa ta była rozleglejszą od Libii, i od całej Azyi, z jej brzegów żeglarze przechodzili na ówczas na inne wyspy, a z tych ostatnich na cały ląd naprost leżący, otaczający morze prawdziwie godne tego nazwiska. Względem morza bowiem, położonego z tej strony cieśniny o której mówimy, stawała się ona w istocie tylko małą przystanią, o wejściu niezmiernie wązkim, lecz dla innego była prawdziwym morzem, a ziemi otaczającej je ze wszech stron, można było w istocie z zupełną słusnością nadawać nazwę lądu. W tej Atlantydzie wzrosła wielka i zdumiewająca potęga królów panujących nad całą wyspą, nad wielu innymi wyspami i częścią lądu. Prócz tego w naszych okolicach z tej strony cieśniny, panowali oni nad Libią aż do Egiptu, i nad Europą do Thyrrhenii. Owóż to państwo, zebrawszy wszystkie swe siły, zważyło się na wasz kraj, na nasz, i na te wszystkie leżące z tej strony cieśniny, aby je ra-

zem ujarzmić. Wówczas to, o Solonie, okazała się potęga waszej Rzeczypospolitej, która uświetniła się w oczach rodzaju ludzkiego swem mężstwem i dzielnością. Przewyższając bowiem wszystkie ludy odwagą i biegłością we wszelkiej sztuce łączącej się z wojną, zrazu na czele greków, następnie ograniczona do swych własnych sił, w skutek odstępstwa wszystkich sprzymierzeńców, i wystawiona na największe niebezpieczeństwa, pokonała wszakże wszystkich swych nieprzyjaciół, zebrała trofea i ochroniła od jarzma tych, którzy jeszcze nie upadli, a co się tyczy innych ludów położonych równie jak my z tej strony słupów Herkulesa, wszystkich bez wyjątku wyswobodziła.

Wszelako później, nadzwyczajne trzęsienia ziemi i wylewy wód nastąpiły. W ciągu jednego dnia i jednej nocy klęski spadły na was, ziemia pochłonęła wszystkich ludzi zdolnych do noszenia broni, razem zebranych, i wyspa Atlantyda zanurzyła się pod wodami i znikła. Ząd też pochodzi, że obecnie jeszcze nie można przebiegać tego morza i ją rozpoznać, gdyż żeglugę utrudnia męt głęboki, jaki wyspa zapadając wytworzyła.“

Takim jest opis, który stał się powodem nieskończonych sporów od czasów Arystotelesa do Humboldta. Sądziłszy, że będzie zajmującym dla czytelnika, gdyż nawet usuwając kwestyę główną, może on dawać pojęcie o wiadomościach geograficznych filozofów greckich w czasach Platona, i samego Platona, który w *Tymeuszu* więcej

niż gdzieindziej, wprowadza osoby wyrażające właściwe sobie poglądy.

Moglibyśmy dodać, że ten dyalog zatytułowany też: *O przyrodzie*, obejmuje nie tylko geografję, ale nadto całą fizykę, astronomię i kosmogonię Platona.

Z tego co wspomniony dyalog obejmuje w przedmiocie *Atlantydy*, można wysnuć trzy następne poglądy geograficzne, jako będące wówczas najwięcej rozpowszechnione między grekami: że nasz ląd stały jest wyspą Oceanu, rozległego morza zewnętrznego, otaczającego całą ziemię, w którem morze wewnątrz niej zawarte, czyli *Sródziemne*, byłoby tylko odnogą.

Że Ocean jest kotliną okrągłą, ze wszech stron opasaną rozległą ziemią, będącą prawdziwym lądem względem wyspy, jaką zamieszkujemy.

Że ziemię zwłaszcza też pobraża i części wyspy stanowiące, uległy w rozmaitych epokach wielkim kataklizmom, poświadczonym tak przez historję, jak przez podania, w których baśń mniej lub więcej pomieszaną najczęściej bywa z historją.

Z tych trzech wniosków, ostatni zwłaszcza wielce jest ważnym w przedmiocie nas zajmującym. Co się tyczy istnienia i zniszczenia wyspy *Atlantydy*, wielu starożytnych pisarzy po Platonie, przyjmowali to podanie za fakt historyczny. Wszelako chociaż położenie tej ziemi było bardzo wyraźnie oznaczonem na Oceanie, w bliskości

słupów Herkulesa, pisarze ci poszukiwali jej gdzieindziej — przede wszystkim gdzieindziej. Usiłowano przynajmniej znaleźć jej szczątki, gdyż wyspa będąca tak wielką jak Afryka i Azya razem wzięte, powinnyby koniecznie pozostawić niektóre ślady — o to się właśnie sprzeczano. W Proklusie można znaleźć kilka rozpraw dotyczących tej kwestyi, rozbieranej w szkole Aleksandryjskiej.

Według opinii p. Delisle de Sales, autora *Filozofii natury*, Atlantyda Platona, byłaby nie czem innym, tylko Ogygią Homera, zamieszkaną przez Kalipsę. Delisle de Sales utrzymuje, że słupy Herkulesa, oznaczają zatokę Tunisu, a ponieważ wyspa znikła była bardzo rozległą, Sardynia mogłaby być jej szczątkiem. To nie prowadzi nas jeszcze bardzo daleko; natomiast Delisle de Sales wspomina o innym pisarzu, którego nie wymienia nazwiska dowodzącym że starożytna Taprobana, (wyspa Ceylon) jest szczątkiem Atlantydy.

Jeden adwokat z Marsylii, nazwiskiem Klau-dyusz-Mateusz Olivier wydał w 1726 roku pamiętnik, w którym objaśniając *Tymeusza* za pomocą biblii, wnosi, że Atlantyde reprezentuje nam dziś Palestyna.

W końcu siedemnastego wieku, jeden Szwed głęboki erudyta Olaüs Rudbeck, zapragnął również w tej kwestyi wypowiedzieć swą opinię. Jako prawowity skandynawczyk, radził się już

nie biblii, lecz *Eddy* ¹⁾ i od pierwszego rzutu oka poznał, że Atlantydą była Szwecya.

Co się zaś tyczy uczonego Bailly, zawsze zajętego tym ludem północnym, któremu chce on zawdzięczać całą wiedzę i całą cywilizację świata, poszukiwał z kolei wyspy platonicznej, i musiał koniecznie zwracać swą drogę do okolic koła biegunowego. Ztąd też porównywając i objaśniając w swym sposobie teksty *Tymeusza* i *Krytyasza*, sprawdził najpierw, że Atlantyda mogła być tylko jedną z wysp morza Lodowatego. Z pomiędzy tych wysp Spieberg najwięcej wydawał się mu zasługiwać na pierwszeństwo w tej mierze.

Nie moglibyśmy zamknąć naszego przeglądu, pomijając opinie tych, którzy chcą upatrywać Atlantyde w lądzie Amerykańskim. Stronniecy tego poglądu są bardzo liczni, i wystąpili prawie niezwłocznie po odkryciu Ameryki przez Krysztofa Kolumba.

1) Edda, (dosłownie prababka) oznacza nazwę dwóch dzieł zbiorowych staro-północnej literatury. Starszą Eddę zebrał podobno Sámund Singfusson. Młodszą zaś Eddę przypisują islandzkiemu historykowi Snorri Sturlusonowi. Pierwszy z nich żył w XI, drugi w XIII wieku. Starsza jest zbiorem pieśni epicznych z VII i VIII wieku, młodszą obejmuje powieści mitologiczne, reguły sztuki poetyckiej Skaldów. Pierwszą odkrył Brynjolf biskup islandzki w 1643 roku, drugą Arngrim Johnson w 1623 roku. Joachim Lelewel wydał Eddę starą i nową w skróceniu w 1828 roku.

(Przyp. tłóm.)

W szesnastym wieku, uczony Wilhelm de Postel, był o tem tak przekonany, że proponował nadać nowemu lądowi nazwę *Atlantis*. W następnym stuleciu pisarz sceptyczny, lecz natomiast krytyk głęboki i rozsądny, la Mothe le Vayer, oświadcza w swej *Geografii księcia*, że w *Tymeuszu* dostrzega niektóre niewyraźne ślady Ameryki.

Śmielszy od la Mothe'a geograf francuzki z ósmnastego wieku Robert de Vaugaandy, wydał w 1762 roku atlas, przedstawiający pierwotny stan Ameryki i Europy.

Wreszcie za dni naszych uczony helenista Stallbaum, w swych wnioskach nad *Krytyjaszem* i w notach nad *Tymeuszem*, oświadcza najuroczyściej, że nie wyczytał jednego wiersza w dziele Platona, dotyczącem Atlantydy, któreby mu nie wskazy, wało najwyraźniej Ameryki.

Byłoby zawczesnem utrzymywać, że Ameryka dzisiejsza jest rzeczywiście szczątkiem tej wielkiej wyspy pochłoniętej przez morze. Tem mniej niepodobna przyjąć, że przedstawia ona całą tę wyspę, gdyż w takim razie zachodziłaby rażąca sprzeczność z tekstem *Tymeusza*, który powiada, że *Atlantyda* zniknęła.

Ten zwłaszcza ustęp w *Tymeuszu*, mówiący wyraźnie że *Atlantyda zniknęła pod wodami*, zniewala nas do wniosku, że wyspa ta rzeczywiście istniała, że istniała nie po za słupami Herkulesa, jak wyraża się tekst w *Tymeuszu*, lecz na archipelagu greckim, w tym archipelagu zwiedzanym przez

mieszkańców Egiptu, równie jak Jonii i Grecyi. Podanie tak żywe jak to, które nam Platon przechował, sięgające najodleglejszej starożytności, pozwala przypuszczać fakt materyalny, wydarzenie pewne, gdyż ślady jego pozostały niezatarte w pamięci pokoleń następujących po sobie w tychże miejscach.

Mniemamy, że tem wydarzeniem, które tak żywo uderzało umysły i było przekazywanem z wieku do wieku, jest wybuch wulkaniczny, który nagle pochłoniął pod wodami jedną wyspę archipelagu greckiego.

Innemi słowy, mniemamy, że przewroty jakich archipelag grecki był teatrem za dni naszych, i w wiekach nas poprzedzających, powtarzały się już w warunkach zupełnie podobnych, w czasach wielce odległych przed Homerem, czyli w epoce przedhistorycznej.

Opis Platona wyjaśniałby się więc bardzo naturalnie z pomocą naszej hipotezy, bez potrzeby wikłania w tę sprawę dalekiej Ameryki, którą wprowadzano najniedorzeczniej do kwestyi.

Zaiste to, co tu przedstawiamy, jest tylko domysłem, jednakże domysł ten opiera się na powagach historycznych, i na danych naukowych dość poważnych, abyśmy nie ośmielili się oddać go z zaufaniem pod rozbiór erudytów i sąd naturalistów.

KONIEC TOMU TRZECIEGO.

K. 1206-3



1000000000100

(Dalszy

- Figuiet. Nazajutrz po ś
- Figuiet. Nazajutrz po ś
- Smiles. O charakterze,
- Smiles. O charakterze, Tom. III.
- Jehu Lubbock. Początki cywilizacji ludzkiej, Tom III.
- Bednar. Dietyka dziecięca.
- Mangin. Człowiek i Zwierzę, Tom II.
- Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom. I.
- Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom. II.
- Mangin. Człowiek i Zwierzę, Tom III.
- Mill. Utylitaryzm.
- Ranke. Historia papieża i papieżstwa, Tom I.
- Mignet. Życie Franklina.
- Lefevr. Cuda architektury.
- Pape-Carpantier. Lekcje o rzeczach.
- Siechenow. Odruchy.
- Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom III.
- Miscelanea. Odczyty popularne.
- Ernest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom I.
- Pogadanki z ekonomii społecznej.
- Dixon. Szwajcaryja i Szwajcarowie, Tom. II.
- Ernest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom II.
- Dixon. Nowa Ameryka, Tom I.
- Ranke. Historia papieża i papieżstwa, Tom II.
- Dixon. Nowa Ameryka, Tom II.
- Ernest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom III.
- Dixon. Nowa Ameryka, Tom III.
- H. Taine. O ideale w sztuce.
- Dixon. Nowa Ameryka, Tom IV.
- L. Büchner. Obrazy fizyologiczne, Tom I.
- L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom I.
- Coignet. Moralność niezależna.
- L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom II.
- L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom III.
- Miscelanea. O źródłach sił żywotnych.
- Ranke. Historia papieża i papieżstwa, Tom. III.
- L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom IV.
- L. Büchner. Obrazy fizyologiczne, Tom II.