



APOLINARY ZAGORSKI.

Portrait of Apolinary Zagorski

Zagorski

414

GAWĘDY NAUKOWE.

WYDAWCA: J. PIŁCZAK

WARSZAWA

1899

GAWĘDY NAUKOWE APOLINAREGO ZAGÓRSKIEGO

obejmujące wiadomości z nauk przyrodzonych.

WYDANIE POŚMIERTNE

z portretem autora i życiorysem napisanym

przez

J. I. KRASZEWSKIEGO.

TOM I.

WARSZAWA.

W Drukarni Jana Psurskiego,

przy ulicy Alexandrja, N. 2678 lit. B.

1859.

WOLNO DOKOŁA
APOLINARZĄ ZAGÓRSKIM

Wydawnictwo Księgarni Warszawskiej

WYDAWNICTWO KSIĘGARNI WARSZAWSKIEJ

Wolno drukować, z warunkiem złożenia w Komitecie Cenzury, po
wydrukowaniu prawem przepisanej liczby egzemplarzy.

w Warszawie d. 28 Marca (9 Kwietnia) 1859 r.

Starszy Cenzor,

F. Sobieszczański.



WARSZAWA

W Drukarni Księgarni Warszawskiej

Wydawnictwo Księgarni Warszawskiej

98220/1

K-167/78/109594

APOLINARZĄ ZAGÓRSKI

in ore eorum non est inventum mendacium: sine macula enim sunt ante Thronum Dei.
Joannes Apocalypsis XIV. 5.

Nigdy człowiek nie czuje mocniej nieudolności swojej, jak gdy mu przyjdzie niedawno jeszcze żywą i ukochaną istotę—słowy ziemniemi bez barwy i blasku, wydobyć z grobu i okazać światu. Fantazja łatwo ideały stwarza i w jasne je barwy przystraja; lecz gdy Bóg ideał ześle na ziemię, jakże ręce ludzkiej trudno podolać wizerunkowi jego!

Z takim uczuciem niemości i tęsknoty, poczynamy ten życiorys zmarłego przyjaciela, pewni, że mimo najusilniejszej chęci, nie potrafiemy tego pięknego oblicza, téj tak czystej duszy, słowy naszemi

przypomnieć tym, którzy z nią obcowali, ani ją dać poznać tym co jej nie znali za żywota...

Obojętni, pomyśleć możecie, że to są pochwały przesadne, że to czcze tylko wyrazy — boście może o skromnej a cichej istocie tej nie słyszeli nawet i dziwić się możecie wielkości nieznanej, o której mało kto wiedział za życia... po za sferą jej działania. Nie starał on się o rozgłos i sławę, ale o udoskonalenie, ukrywał się z sobą a żył z myślą i Bogiem.

Niemniej jednak, jeśli miłością cnoty i czynem mierzyć będziemy wielkość ludzką, ten cichy pracownik wyżej stanie od wielu a bardzo wielu głośnych imiony, talentami, dzieły i czysto ludzkimi sprawy. Bo to był człowiek nie wedle świata i ludzi, ale wedle nauki Chrystusowej, który tak głęboko wierzył, tak silnie uściskał krzyż, iż bezen kroku w życiu nie stąpił. Cały żywot jego, to ciągła walka by się stać godnym imienia ucznia Chrystusowego — by wiarę wprowadzić w życie.

Wielu z nas zapewne ma dar wiary — ale jakże mało co by bez względu na świat, na ludzi, na zepsute obyczaje, bez obawy pośmiewiska tłumy szli odważnie wszędzie i zawsze drogą kroplami krwawymi Zbawiciela męczennika wyznaczoną! Dziś wiarę

do miary ludzkiej, do słabości naszej rychlej stosują, niżeli do niej człowieka; ztąd to upadek ogólny charakterów, to panowanie lekliwych mierności, które okupują pobłażaniem dla drugich uznanie swoje u świata. W dawnych wiekach, w pierwotnych chrześcijaństwa epokach, tu i ówdzie zjawia się jak pochodnia wśród ciemności mąż przewodnik świecący blaskiem przykładu zbłąkanym, dźwigający ludzką ideę, że doskonałość chrześcijańska jest możliwa — w bliższych nas czasach rzadkie wyjątki, wraz z cierpiową koroną męczeństwa okryte są płaszczem pośmiewiska. Podwójnej dziś siły w piersi potrzeba, by wśród ostyglęgo społeczeństwa, być wiernym Bogu, i utrzymać się na stanowisku wysokim człowieka w życiu stojącego na wyżynie przekonań własnych — bez ustępstw, bez słabostek, bez obawy potwarzy i szyderstwa jakie ściąga wszelka odważnie drogi torująca wyższość. To w oczach naszych główna zasługa Apolinarego Zagórskiego, że był nie imieniem a rzeczą chrześcijaninem, że całe siły życia skierował ku temu; by się stać godnym przyjęcia za dziecko Chrystusowe. Życie też jego całe upłynęło nie w rozgłosnych

objawach i popisach, nie w zabiegach za czémś ziem-
skiém i znikomém, ale w ciszy, pracy, rozmyślaniu,
walce i udoskonaleniu wewnątrz. Takim on był
człowiekiem, bratem, przyjacielem, pisarzem, aposto-
łował słowem i czynem.

Apolinary Zagórski urodził się z zacnych rodzi-
ców na Wołyniu osiadłych, w miasteczku Olyce nie-
daleko Dubna, dnia 1. Września 1830. roku, w trze-
cim miesiącu życia osierocony przez ojca, w czwart-
ym roku dzieciństwa przez matkę. Sieroctwo powi-
tało go u kolebki; szczęściem, o ile rodziców zasta-
pić kto może, wyręczył ich w wychowaniu Apolina-
rego i reszty pozostałej rodziny wuj rodzony, brat
matki, Antoni Poradowski. Wysłany przezeń do
szkół gimnazjalnych Żytomirskich, w piętnastym ro-
ku je ukończył, jeśli nie jako jeden z rokujących
największe nadzieje, to jako najpilniejszy i najgorli-
wszy uczeń. Nic w nim nie obiecywało tego umysłu
znakomitego, którego ukształcenie winien był wła-
snej pracy. Kto zna z bliska stan szkół naszych, ten
łatwo pojmie jak wiele chłopak niemający sam oko-
ło siebie pracować musiał, aby tu cokolwiek korzy-
stać i dojść choćby tylko do stopnia poznania warto-
ści nauki i jej zamiłowania.

W szesnastym roku życia, natychmiast po ukoń-
czeniu szkół, drugi wuj Apolinarego pułkownik Ka-
rol Poradowski, opiekując się nim, wziął go wraz
z bratem do służby wojskowej, do pułku Iżmiaskie-
go huzarów którym dowodził. Zdawało by się, że tak
młodzieńcemu chłopięciu, ledwie wypuszczone-
mu ze szkół, to huzarskie towarzystwo, życie bujne i we-
sółe a czołe, powinno było rozbudzać namietności
wszelką dalszego rozwinienia zatamować drogę. Ale
tęż pułk ów, którego oficerowie zostawali pod zba-
wiennym wpływem Poradowskiego, wcale do innych
huzarskich nie był podobny. Zdziwiłem się niezmier-
nie, gdym podówczas spotkał się raz ze starszą
jego, widząc ją tak wykształconą, tak zamiłowaną
w nauce, tak łagodną, skromną i cichą, że w niej
nie poznałem sławnych ze swego munduru huzarów...
Czas swobodny od zajęć wojskowych, oba Zagórscy
poświęcali czytaniu, nauce, rozmowie, przechadzkom,
szukając instynktem towarzystwa tych, którzyby ich
usposobieniom odpowiadali. Czego w szkołach do-
konać nie mógł, wypełnił w tej służbie Apolinary.
Młodemu sama praca cielesna, ruch, czujność woj-
skowa, nawyknienie do porządku — zbawienne.
W roku 1849. z pułkiem swoim odbył Apolinary

kampanja węgierską, pierwszy raz stając stopą po za granicą kraju własnego. Ścisły w spełnianiu obowiązków jakie nań służba wkładała, Apolinary zasłużył na miłość i poszanowanie swych dowódców, gorliwą pracą i pełnym ślodyczy charakterem. Wszystkie godziny swobodne przeznaczał na naukę, szczególnie języków które za klucz do innych uważał i usposobił się sam we francuzkim i angielskim do wysokiego stopnia.

Pięć lat przeszukawszy, wziął naręszcie dymisję w randze porucznika w roku 1850 i osiadł naprzód w Odessie, całkiem już wolny, zwracając się zupełnie niż kiedy drogą naukową, acz może nie pewien jeszcze gdzie ona zawiesić go miała.

Natura nie dała mu nadzwyczajnych władz umysłowych, a ci co go znali z dzieciństwa a widzieli z jaką pracą nabywał nauki, ocenić tylko mogli, do czego doszedł siłą woli i niezmordowaną gorliwością. Wszystko on był winien sam sobie i temu szczęśliwemu moralnemu kierunkowi, który mu wpływ rodzinny nadał w dzieciństwie jeszcze. Mimo, że umysł jego zwolna się rzecz można, rozbudzał, już naówczas widne w nim były dwa kierunki główne, — zamknięcie nauk przyrodzonych i mechanicznych, które się

w dziecięciu ciekawem badaniem wszystkiego tajemniczego zdradzało, i wielkie ukochanie piękna poezji; ku której ciągnęło go serce szlachetniejsze obrazy spotykające w krainie ideałów.

W Odessie gromadka osób z którymi się poznał i czule poprzyjaźnił s. p. Apolinary Zagórski nie liczną była ale szczęśliwie dobraną; byli to ludzie uczucia i pracy jakich się rzadko razem tylu spotyka, związani w spójne grono na tém pustkowiu Czar-nomorskiem.

Dziś już i z nich kilku wzięła nam śmierć przedwczesna. Pamiętam dotąd rozkoszne wieczory w których naówczas jako pielgrzym udział miewałem, na wschodach wiodących do morza, w domu Wicherskiego lub na balkonie pp. Blumenfeldów; i poczciwego Alexandra Wicherskiego pełnego, wzniosłego, artystycznego uczucia; człowieka który jako malarz, namiętny muzyk i pisarz się odznaczał, a w obcowaniu niewyczerpaniej był werwy, serdeczności i fantazji; i równie niepospolicie obdarzonego, niezmordowanej czynności ducha Michała Blumenfelda, i zacnego Jacoba i Włodzimierza Padlewskiego którego prace ciche a bezimiennie zarobiły by już na imię, i Rynekiego i innych co to grono wyborowe składali. Michał

*Książka Stanisława
Czaplowskiego*

Blumenfeld szczególnie w którego domu często bardzo bywał Zagórski, rozmilowany sam w naukach przyrodzonych i astronomii, pierwszy może smak do nich tak później rozwinięty w Zagórskim zaszczepił, ukazując mu możliwość oddania się pracy na tym polu bez nadzwyczajnych środków pomocniczych. Sam namiętnie zajmując się astronomją, utrzymując pisma periodyczne, naukowe i odbierając nowości tego rodzaju, pociągnął za sobą Zagórskiego, dał mu pierwsze książki potrzebne, wlał swój zapal i sprawił to, że Apolinary oddał się studjom gruntownym, zdobywając usilną pracą wiadomości potrzebne do wejrzenia w ten ogrom światów które tak potężnym głosem śpiewają wszechmoc Stwórcy.

Piękne noce jasne nad brzegami Morza Czarnego spędzali razem wpatrując się w gwiazdy, niemając tego co naukę astronomii najżywiej zajmującą czyni, wymyślnych narzędzi do czynienia postrzeżeń, ani miejsca do nich sposobnego, ale wypełniając myślą czego brakło oku chciwemu.

W takim towarzystwie zacnych i pocziwych swych przyjaciół, serc wylanych, umysłów dzwignieniem się coraż wyżej zajętych, ludzi czujących potrzeby wieku i jego niedoli, spędził Apolinary lat cztery,

najswoobodniejszych, najwięcej zajętych i najważniejszych pewnie dla jego przyszłości. Spotęznał tu i dojrzał, rozkwitł duchem, ale praca czy jakaś wada organiczna wadliła jego zdrowie, i wkrótce boleć zaczął, co już wówczas na jego bladej a pełnej wyrazu twarzy się malowało. Sama powierzchowność tego człowieka zapowiadała istotę niepospolitą; — nie podobna go było pominąć obojętnie spotkawszy się raz z jego ognistym wzrokiem, a piękne szlachetne rysy fizjonomii zbolalej, myślącej, łagodnej i energicznej zarazem, przemawiały zwiastując ducha silnego w tej klasycyznego wdzięku postaci. Apolinary był wzrostu miernego, postawy pięknej i kształtnej, twarzy bardzo miłej, białej jak marmur, dziwnie odbijającej przy kruczej czarności włosów i oczach jak węgiel ciemnych a jak płomień błyszczących. Na ustach jego malowała się dobroć wrodzona, w wejrzeniu siła ducha, w nim całym piętno wybranych bożych.

Już w Odessie pobudzany przez przyjaciół, sprobowował pierwsze swe myśli i owoc pracy rzucić na papier. Zdaje mi się, że tu podobno rozpoczął przekład astronomii popularnej „Arago” lub powziął zamiar przynajmniej zająć się tłumaczeniem dzieła mogącego oswoić z głównymi wiadomościami, tyczącemi się

ustroju świata, i nauk przyrodzonych; w tej epoce jednak nic się jeszcze nie osmielał drukować.

W gronie do którego należał, zachwycano się naówczas poezjami Zygmunta i Juliusza, dwóch wieszczów z których pierwszy szczególnie wywarł pismami swojemi wpływ wielki na Apolinarego. Zdaje mi się, że on natchnął go do napisania poematu prozą, nie wydanego dotąd, a najlepiej malującego czystą i wzniosłą duszę tego człowieka. *Kielich gorzycy* oznaczony rokiem 1854 w rękopiśmie autora, a przypisany bratowej (z domu Poradowskiej) w wyrazach uczucia pełnych, do tej widocznie epoki życia jego należy.

W tym śpiewie cała się jego anielska dusza wylała, jest to niemal jedyny utwór poetyczny Apolinarego, pierwsze i ostatnie słowo jego do świata; nie położył na nim swojego nazwiska, napisał tylko przez *Chrześciana*. Kilka słów z ewangelii według Mateusza S-go służą za godło:

„Czego chcesz? — rzekła mu — rzesza, aby siedzieli ci dwaj synowie moi, jeden po prawicy, a drugi po lewicy w Królestwie Twém.

A Jezus odpowiadając rzekł — Nie wiecie czego

proście — Możecie pić kielich, który ja, będę pił? Rzekli Mu — Możemy.

— Rzekł im: kielich ci mój pić będziecie, ale siedzieć po prawicy mojej, albo po lewicy, nie jest moja rzecz dać wam, ale którym jest zgotowano od ojca mego.”

Ta książeczka mała w której formie znać umiłowanie niedawno zgasłego wielkiego mistrza, jest można rzec katechizmem cierpiących i upadłych; pełno w niej prawd wielkich dla żywota społecznego i pojedynczego człowieka, pełno tego z czego się rodzi prawda wszelka: miłości. Ona rdzeniem i tłem tej pieśni ławej i serdecznej. Oto malutki ustęp, który choć niedostatecznie i ułamkowo da poznać tę całość piękną i czytą jak dusza co ją stworzyła — ustęp w którym się zwraca do mistrzów ducha i słowa.

— „A wy wieszczowie, mężowie duchowni! nie stawajcie się kapłanami wśród ludu, jedno mu bądźcie starszemi braćmi w cierpieniu i cnocie — kapłanstwo wasze z owoców które wydadcie będzie poznane. Do ofiar pierwsi, jedno z walk pola schodźcie ostatni. Lecz czyliż wam się kiedy godzić może, składać bron? O nie! wy tylko coraz potężniejszych szukaj-

cie bręzy w zbrojowni ducha! Wyscie więcej wzięli i z większego rachunek zdacie, a strzeżcie się, by władza i władza nie stały się wam miasto zasługi — sądem. *Pracujcie na natchnienie życia* *) a pominijcie to, iż w pierś nieczystą natchnienie Pana nie zstąpi. I do was również jak do kapłanów stosują się słowa Chrystusa — „Jestescie sól ziemi, a jeśli sól zwietrzeje, czem solona będzie? ninacz się więcej nie godzi, jedno aby była precz wyrzucona i podeptana od ludzi.” — Gdy chcesz nauczycielem pośród ludu swego stanąć, umrzyj naprzód w sobie, a pochodnię ducha w piersi zazegnij u ogniska wiary. Apostołując, nie mów, że to prawda twoja, pracę ducha zdobyła, — daj z miłości, braci ją podaj w miłości. Darmo wzięłeś i darmo dawaj. W światłości stąpaj, a za nim w duchu rozwiązesz z wątpliwej, lekaj się w świat je rzucić — nie wiesz bowiem co wzejdzie! radziej w pokorze a ducha zakłócić i płaczu, postem, pa-

cierzem, modl Pana, by łaska ducha Jego na cie zstąpiła i głębie ducha twego rozwiłkła. Przyjdzie pomoc Pana! Lecz jeśli dla genialnych obłędów, —

*) Piękne to motto najlepiej do niego samego się stosujące swoją ręką później do naszego rękopisu dopisał autor.

chcesz szukać przykłasku ziemskim wielkościom danego? nie ludź się — grzeszne wielkiem nie jest, a po co i dobrowolnie wiązać kamień do szyi? Czyż niewiesz, iż biada tym przez których zgorzenie na świat przychodzi? Wszakże my za każdą myśl i słowo odpowiedzialni Panu, i za dar wszelaki ku posłudze Jego chwały uzyczony! One świętemi winne być.

„Bo czemuż jest pieśń?”
 „Pieśń jest iskrą ducha — którą wiesz potracą duch ludu — ona w sercach odradza prawa Boże w niem wyryte przyrody prawami i złożone w możliwościach ducha. Z siły którą z niej bierzem — ja sądzim. Im większa tem bardziej nas ulepszy, im świętsza tem więcej oczyści — bardziej odmłodzi, nieśmiertelnością otchnie, bo jako wszelka świętość i prawda nieśmiertelna na wieki. Jój kształt ujętny, jój brzmienie zagina, lecz się ona wrazi w ludzkości duch i pod jój miłosnym tchnieniem rozwijać się on będzie i dalej i wyżej ku Bogu!

„I tak z wieków w wiek, przez pieśni w pieśń, przez czyny w czyn... prawdę z rusztowań, dociekań winna rozślonić i udostępnić, bo pieśń najwyższą mądrością być powinna przepełniona, najpotężniejszą mocą słowa obdarzona — by ją zrozumieć

mógł każdy prostaczek, a prostaczkom i mędrcom
zarówno brzmi ona siłą odrodzenia — bo głos Boży
słyszają w niej! „Drogi Pańskie sprostawiać w ludzkości sercu
jój przeznaczenie. Bo człowiek na świat prostym się
rodzi, jedno ze skazą pierworodnego grzechu — lecz
gdy obłądy zmysłów, namiętności ciała, fałszywa
nauka go wypacza, zdrożą — to mu się wydać może
na chwilę, że z rąk Bożych wyszedł takim — a to
duch świata zamroczył w nim wzrok ducha, przy-
ćmił sumienie, tę rodzinną mądrość człowieczeństwa,
aż Stróża Anioła od niego precz odpędził. Pieśń
winna serce obmyć z kału świata, we chrzcie duchó-
wym odrodzić. Niechże wieszcz nie podaje słowa
nie przepojonego duchem miłości i mądrości, bo
gdzie nie siał, Pan żąć chce, a cóż za sprawiedliwy
będzie Sędzia, gdy się dopomni o lichwę z daru da-
rem danego?”

Ten ustęp przywiedliśmy cały jako najlepszy
obraz człowieka, który go krosił, usiłując się zbliżyć
ku temu idealowi postawionemu przezeń tak wy-
soko. Ani na chwilę też nie wyboczył on z raz wy-
tkniętej drogi, i na progu wieczności, mógł sobie po-
wiedzieć, że życiem całym na natchnienie pracował.

„Z koleńdo wszystkich stanów, i do braci i siostr
zbliżaj się w tej pieśni jedynym dźwiękiem, ze-
wiązując nawrócenia, wiary i miłości. Zakonczenie jest
jakby dalekim celem, do którego zwojeń jestwa.”

„Tam, wolać pokój wieczysty, światłość wie-
kuista — tam ukój boleściom — tam rozdzwięk życia
w zestroj się przelewa, obłękając niesmiertelność.
Tam lik chwali bezustanny. — Lecz boleści się w za-
chwytu tły zmieniają, a duchy — te we wieczno-
trwałej komunij — tam i dusze. Tężemity zrozumia-
ną, ośmiertelny olśniał by wzrok!”

„Nadzieja do niebios przywiodziey progu, na
ziemię wraca, nie jej tam panowanie. Tam jedno
króluj wiara bez tajemnic — lecz i ta się przeistacza
w miłość bezgraniczną, nieskonńczoną.”

„Miłość bowiem na Imię niebiosom — i Panu ich,
w języku aniołów. I z niemi społem w szaty godo-
we odziani, twarz w twarz oglądać mamy — Prze-
bitego! a przemienieni, wykrzyknem w duchu miło-
snej pokorze —

Pan nasz i Bóg nasz! —
Fakt jest ten cały poemacik, wykrzyk duszy
młodej i jakby poryw ku jasności i niebiosom, do
których się czuła powołana.

Chęć zbliżenia się do rodziny i do ogniska w którym łatwiej mu było o pomoc naukową i posiłek duchowny, skłoniła Apolinarego Zagórskiego, gdy gromadka przyjaciół jego rozpięzchała się po świecie, do opuszczenia Odessy i obrania sobie Warszawy za stałe miejsce pobytu.

Przybył on do niej w tymże roku 1854, niestety — z zarodem choroby, której następstwa już się przewidywać dawały, grożącej mu śmiercią przedwczesną, ale ze stoicką cierpliwością znosząc boleść i z weselem spokojnej duszy chrześcijańskiej, pogładając na bliski koniec życia. Ta myśl i groźba, któryby słabszej istocie odjęła wszelką siłę, jego zdawała się uzbrajać, spoteźniać, podnosić moralnie; starał się przedłużyć dane mu życie jako ciężar obowiązkowy, a zarazem uczynić je godnym i ludziom użytecznym.

Nikt by w nim nie poznał człowieka skazanego na zgon rychły i obznajmionego ze stanem swoim, taki spokój i wesele śmiały się z tego zbladłego oblicza, w chwili nawet, gdy mu oddechu i głosu brakło, gdy w każdym kroku prócz pracy miarkować się musiał, aby chorobie nie dodać siły.

Małenkie z razu grono znajomych nowych i przy-

jaciół otoczyło przybyłą; ale wśród ludzi i świata nieznanego, znalazł wnet ocenienie i uznanie. Wszędzie tacy jak on ludzie, mają rodzinę i przyjaciół, a kogoż pocziw serca Warszawian nie przyjęły, po bratersku, poznawszy wyższość, pocziwwszy cierpienie, poszanowawszy pracę? Wszakże przybył do niej. Na pierwszy rzut oka, każdy w nim instynktowo czuł człowieka nie owiedle wiekną, ale wedle Boga i praw jego; — dość było by usta otworzył, by się uśmiechnął i przemówił, a wnet żyłkiwał serca i pociągał dłonie; taka sznogo promieniowała wyższość duchowa.

Wśród ludzi powszednich jawił się jak prorok i asceta, przepowiadaczem prawdy życiem i słowy. Wkrótce też poraż zwiększająca się gromadka otaczała go podziwem i w oczach wszystkich pragnących dobra a miłujących prawdę, zaświecił ten wielki charakter tak jasno, jak niegdyś wśród Odesskiego przyjaciół gromadził się.

Życie jego zresztą pniegało wśród ciszy i pokój, dosyć ustronnie, na modlitwie, rozmowie, pisanii i nauce. Nie szukał on zgromadzeń tłumnych, unikał raczej ich męczącej wrzawy, lubiąc się otaczać kilku wybranymi którzy z nim sympatyzowali,



młodzieżą, jednę z nim porwyły szlachetne, mającasi ludami nauki i poświęcenia, cichego. Niezmiernie skromny w potrzebach swych, nie puszczał nigdy cugli żadnej fantazji przez porywów ku ideałom, i nigdy nie zabolał na niedostatek, chociaż często mógł go doświadczyć; zastosowywał się do położenia swego i szukał w zajęciu naukowym ulgi w chorobie i tęsknocie. Nie wiem, czy go kto widział smutnym, bo usta jego błędną od bólu i niemocy, nawet uśmiechać się starały. Był to do końca i przedewszystkiem człowiek Chrystusów, naśladowca ślasy i krzyż z wieloselem, w pokoju, a wiedzący, że jek zasługę boleści u mniejsza, i ja liwsj doinobosawoq isbul bora W

W Warszawie starał się znaleźć zajęcie, odpowiadnie siłom i usposobieniu, ciągnął dalej lub rozpoczynał może, bo tego dokładnie nie wiemy, tłumaczenie astronomii popularnej Arago, której po nim został jeden tom cały i materiały przygotowanie do drugiego. Nie wiem czy słuch o drugim podobnym tłumaczeniu już wychodzić mającym, czy trudność znalezienia nakładcy, któregośmy wspólnie wówczas a daremnie szukali, czy inny może powód zraził go od tej pracy porzuconej w połowie. I tak jest i tak

Mówiono mi, że pierwsze zeszyty astronomii po-

popularnej przywiózł był z sobą na wieś do jednego z krewnych, że namówiono go, aby na prośbę popularności wykładu przeczytał nieco przed oficjalistami dwerskimi, którzy przyznali potem, że nic nie zrozumieli, że to tak zraziło Apolinarego, iż przekład dalszego zaniechał. Stać się to bardzo mogło, ale Apolinary zrozumiałby łatwo, że książka popularna o astronomii niema wcale na celu nauczania jej tych, którzy wstępnych ogólnych a niedobitych wiadomości nie mabyli. Jest ona wykładem nauki dla ludzi nie specjalnych, wszakże wykształconych i przygotowanych, i to jest właśnie jej celem; dla prostego ludu wcale inaczej pisana być musiała. Nie sądzę więc, aby się zraził niefortunna próba owego wieczora, inne okoliczności wstrzymały ukończenie tej pracy.

Chęć zużytkowania studiów nad naukami przyrodzonymi, i obznajomienia ze stanem ich dzisiejszym ogółu czytających tylko lekkie rzeczy, skłoniła Apolinarego do przedsięwzięcia ciągu Gawęd naukowych w Gazecie Warszawskiej, które wkrótce zwróciły nań oczy wszystkich nauki miłośników i pobudziły inne pisma do zamieszczania podobnych. Gawędy te rozpoczęte zostały w odcinku Gazety w r. 1856

i wychodziły ciągle w pewnych czasu przestankach, obejmując najważniejsze z nauk przyrodzonych: przedmioty, wiadomości z meteorologii i klimatologii, z geologii, zoologii, fizjologii ogólnej, na koniec frenologii; dotykając prócz tego kwestij astronomicznych i zadań czasowych tytujących się zastosowań nauki do przemysłu.

W tej pracy zarówno wybór przedmiotów, sposób wykładu przystępny, piękny i jasny, jak zasady i pojęcia główne na uwagę zasługują. Apolinary Zagórski stał się u nas niemal najpierwszym, tém czém l'Abbé Moignon dzisiejszy redaktor dziennika *Cosmos* był dla Francji—upopularyzował on naukę najnie-dostępniejszą dla ogółu, czyniąc ją zrozumiałą i zajmującą dla wszystkich. Stanowisko jego naukowe, od-powiadało ogólnemu stanowi umiejętności w Europie, religijny pogląd na znaczenie faktów wyżej jeszcze je podnosił. W tym kierunku jednym jest z najpierwszych co dowodnie wskazał na drodze nauki, jak na drodze zdrowej filozofii pani Ziemięcka, że co jest prawdą: pojęta sumiennie i zbadana, nie tylko nie osłabia wiary i jej się nie sprzeciwia, ale ją umacnia i krzepi. Dla niego nauka ta nawet, którą tak kochał, dla niej samej i czystych rozkoszy jakie z niej czerpia, lu-

dzie co się jej poświęcają, miała znaczenie moralizującej i wznioslejszej, umiał z niej wywieść wnioski wielkie, jak pszczołka wyciągnąć miód, posilny.

Widząc naturę przez Boga i w niej rękę Boga, lepiej i czystiej ogół jej czynności i cel ruchów pojmował nad tych, co siły tylko badając, nie wznoszą się myślą po nad materją i sceptycyzmem obcinają sobie skrzydła; wiedział, iż świat jest dziełem Boga.

Pogląd też jego był wzniosły, spokojny, głęboki i zawsze utrzymujący się na równi, bo nie było dlań wahania i niepewności. Tam nawet gdzie mgła tajemnic osłania nam ostateczną prawdę, umysł jego widzi ją i przeczuwa przez wiarę, darem duszy pobożnej i upokorzonej przed Bogiem.

Wśród tych prac, przywiązany do rodziny czule i również od niej ukochany, Apolinary dotknięty został ciosem bolesnym, w chwili gdy najbardziej potrzebował spokoju i odetchnienia. Zdrowie jego coraz węższe rychłego wymagało pokrzepienia; przyjaciel lekarz zarządził mu użycie wód Szczawnickich i świeżego w bliskości gór powietrza. Apolinary wyruszył czując się w obowiązku podsycać tlejącą życia isierkę dopóki było można.

Tu właśnie wśród rozpoczętego leczenia, odebrał

wiadomość o śmierci szwagra i osieroceniu najukochańszej siostry, pozostałej wdową z trojgiem drobnych dzieci. Opieka nad nią spadała na brata, a Apolinary, powiększające się widząc obowiązki, zapragnął wattle swe życie zapewnić, pokrzepić, przedłużyć jeszcze dla sierot. Zdawało się, że na tę słabość piersiową, powietrze Włoch, kraj ten cudnego oblicza, widok nowych dzieł Boga i utworów ducha ludzkiego scigającego ideały, powinny były silnie go obudzić, umocnić i orzeźwić. — Nieszczęściem, uniżył tak silny i nienasycony, serce tak poezjiwie a świeżo zranione stratą, nie dały mu swobodnie odetchnąć powietrzem Italij i nowych nabrać życia zasobów, owszem zdaje się, że iek tu resztę wyczerpał, i uisobit ob umiastużym, jak dygi boga N

Podróż jest folgą i wytchnieniem tylko dla tych, co ją odbywają swobodni, nie potrzebując z niej zdawać sobie sprawy a nasycając się wrażeniami; — uniżył barłowezy, nawykły do pracy, wysila się by pojąć i zachować co widzi, pośpiech z jakim ucieka ją mu przedmioty godne bliższego poznania dręczy go i niepokoi, usiłowanie przyswojenia sobie coraz nowych pojęć wysila. Dla takich jak on ludzi podróż po kraju nowym, ciekawym, pamiątek pełnym, jest

praca niezmierną. Apolinary przebiegł Włochy północne, był w Triescie, pięknej Wenecji, u grobu świętego w Padwii, w Medjolanij, Florencji, Nicei i Wszędzie zabijał wanie piękny i wyszatucodę uoczu cie artystyczne, i wiedło go do wogładania nagromadzonych po gallerjach arcydzieł, a natura cudnego kraju wywoływała z piersi jego hymn dziekczynny! Ale ta chwila czystej rozkoszy okupionej pracą nad siłą, wyczerpywała go, choroba zamiast słabnąć wzmogła się jeszcze. Powrót gorzej niż był wyjechał i w Warszawie dopiero spoczynek, powietrze którym nawykłszy oddychał, którego do życia potrzebujemy, znów go nieco pokrzepił. (Na początku

W tym roku wydał on w Bibliotece Warszawskiej, a potem w oddbitce osobnej swe *Zarysy Kosmologiczne*, pierwszą pracę wydrukowaną oddzielną, odznaczającą się jak jego wszystkie winnością poglądem na świat stworzony, pięknym stylem i głęboką nauką a opracowaniem sumiennem.

Otwarcie Akademii Medycznej w Warszawie, nastreczyło mu nowe zajęcie i nienasyconej żądzy pracy i kształcenia się posiłek nowy! Wiedział on, że człowiek uczyć się musi do śmierci, i z radością powitał sposobność udoskonalenia się, źródło z któ-

rego mógł czerpać. Stał więc w szrankach słuchaczy wśród młodzieży, aby z nią razem począć studia; a zjawienie się jego wśród niej było zbawien-
nym wpływem, jaki wszędzie wywierał. Młodzież
zawsze się garnie ku wszystkiemu wyższemu a czy-
stszemu, instynktem przeczuwał tych co ją prowa-
dzić powinni — a któż pocześciej i serdeczniej mógł
jej przewodniczyć nad niego? Gdzie potrzebniejszemu
mógł być jak tu, w progu nauki pospolicie oziębiam-
cej wiarę, zarażającej materializmem, rodzącej zwa-
tpienie.

W nim religja była tak silna i potężna, tak obej-
mująca wszystko, że nie było zarzutu którego by on
nie odparł zwycięzko; pogląd jego z wysoka, różja-
śniał najzawiłsze trudności, czerpiąc natchnienie
w głębokości swych przekonań.

Posłuchajmy głosu jego przyjaciela, malującego
nam inną część żywota Apolinarego w pogrobowym
wspomnieniu *), część czynną w innej sferze, bo za-
dnej nie opuścił, gdziekolwiek mógł być użytecznym.

Przez czas pobytu swojego w Warszawie, po-
wstał w nim wielki ideał, ideał, który się stał dla niego
wspomnieniem. A. G. w Kronice z dnia 28 listopada 1858 roku

świada p. Adam Goltz, pomimo wątłych sił i niezamo-
żności, nie zaprzeczał odwiedzać ubogie poddasta
i zakatki ukochanego sobie miasta. Nie jedną on łzę
otark, nie jednej sierocie podał rękę, nie jedno stroska-
ne serce pocieszył, nie jedną upadłą duszę do Boga
i cnoty naprowadził. Głęboko to pojmował Apolina-
ry, że nie człowieka tak dalece uznać i wyrobić nie
jest zdolne, jak służba ubogich i małuczkich, jak jał-
mużna poniesiona, nie tylko groszem i chlebem zgło-
dniałemu ciału, ale słowem i radą z serca chrześciań-
skiego, z miłością podaną duszy bliźniego. Niośł on
ją też hojnie, w cichoci, po za wiedzą świata, niezna-
ny nawet z nazwiska tym, których był dobrodziejem,
a niośł ją w sposób tak luby i serdeczny, jak nią była
cała jego istota.

Oto obraz pełny już jego życia: modlitwa, jałmu-
żna cicha, nawracanie, prostowanie, cierpienie z re-
zygnacją, miłość dla wszystkich, doskonalenie się,
nauka.

Zdrowie na chwilę zdające się powracać, znowu
wkrótce paść się i słabnąć zaczęło; znowu zalecono
Apolinaremu podróż do wód Szczawnickich, już raz
nadaremnie probowanych, które i teraz nie pomogły.

Niestawało już sił na odrodzenie się ciała, które

dźwignione być tylko może, opoki w mienią jeszcze trwać
mog przetrwania się. Kuracja, choć powodnia była
walka, którą biała szłowiaka już i tak przedłużenie
życia, winnego, nadzwyczajnej prostocie jej i wstrze-
mieniu woski i pilnowaniu się jak na ścisłym zemu prze-
pisów lekarza.

Apollinary powrócił znowu w stanie osłabienia
wielkim, choroba widocznie gorę brała i w pocza-
tkach Pazdziernika, przyjaciele urzeli go w niebez-
pieczeństwie wzrastającym a widocznym. — Zjawila
się codzienna, periodycznie wracająca gorączka, któ-
rej przerwać żadnymi środkami nie było podobna.
Apollinary nie łudził się stanem swoim, nie pochte-
biał sobie że żyć może, owszem znękany cierpieniem,
wyglądał spoczynku od którego odводziła go tylko
myśl o siostrze i dzieciach dla których był opie-
kunem.

W tych chwilach oczekiwania śmierci, rzucił on
na papier nie wykończony wiersz, w wyraz ostatni
uczucie zapelniających duszę, który tu jakim się zna-
lazł w papierach po nim pozostałych, jako dzwiek po-
żegnalny czystej duszy, umieszczamy.

Mnie smutna: Bo we łzach żywota
I ducha zakopia, ja błota
Nie mogę otrząsnąć ze skrzydeł
Mój duszy a chciałbym jutro
Ulecieć w błękity i z ziemi
Nie pragnął nie unieść w pamięci
Do progów wieczności z nieśmiertelności
Krom łaski co żywot mi świeci
Chwil kilku promiennych braterstwa
Kochaniem. A skarb łez sierocych
Za Braci tu, z Bracia wylanych
I westchnień modlących, co złaniem
Się w śpiew — z aniołów modłami
O niebo wciąż proszą — błaganie
Męczeńskiem, bo krwi ducha łzami
To wieniec mój sercem na ziemi
Uszczękniony! więc chlubię się temi
Duszami czystymi, z którymi
Na ziemi się zbierał — ja będę
Przed Panem — i modlić za niemi
Gdy pokój męczeństwem zdobęde
W zachwycie skonaniam.

I proszę
Ja będę wciąż dla nich — by prosić
Pan raczył te serca skrwawione
Do jelit — te dusze spragnione
Żywoty znędznione, młoko kwiatem
Serc biłych, modliwa wciąż łzawia,
I usta zgorzklemi błagają
By Ewangelij krzyże, tym światem
Rządziły — i żeby niebiosy
Na ziemię swój spokój spuściły.
Łez zasnij odkapia w tén techniczny
Boskości — i rozmożnia siły

By w ziemi, tej kale — bytnienin
 Anielstwa — z żywota, mogily
 Wciąż świadczyć, aniołów czynami.
 Ty Panie Prześwity — na miarę
 Miłości swęj dla nas — spuść wiarę
 Na serca mych braci — i daj im
 W tém cierpien ogroju wytrwanie,
 A życiu — natchnienia używaj.

A wy którym w łzawych modlitwach
 Pacierz — Ja Siostry i Brata
 Dawałem imiona — Duchowie
 Pokrewni — co zeszliscie dwoje
 Na ciemnie mojego żywota
 Jak spływa błogosławienie
 Was proszę, nim spełnię i do dna
 Wychylem mój kielich goryczy,
 Wy módlcie — by dusza co głodna
 Niebiosów, bo w niebie kochanie
 Odeszła ze ziemi z słodyczy
 Weselem, że duch odradzanie
 Swe zaczął, i w natchnien przejrzenie
 Zapłonął już wiara — miłuje...
 Ofiarą — Świątynią się staje
 A zanim serce z bólu pęknie
 Lub zachwyty — módlcie wy za nie!

Nie jest to utwór wykonany, forma jego ciężka,
 rzekłbyś, że boleść urywana dyktowała ten wiersz,

każde słowo rodząc w cierpieniu — ale myśl tego ostatniego, ledwie na papier rzuconego szczątka, uczucie miłości, coś anielsko słodkiego i wonnego w pożegnaniu męczennika ze światem — nie dozwoliły nam opuścić tej pozostałości świadczącej tak dobrze o stanie jego duszy.

Na innej karteczce od listu oddartej zanotował w tychże czasach następującą myśl urwaną, nie wiem swoją, czy zapożyczoną sympatycznie u kogoś (bo ostatni wiersz nieskończony).

„Niewiem jakie będzie zdanie ludzi o pracach moich, ale mnie się zdaje, że byłem jak dziecko które igrając na brzegu morskim, zbiera to kamyczek bardzo wydatny, to konchę świetniejszą, podczas kiedy cały ocean prawdy rozlegał się przedemną nie zbądany... Newton przed sm...”

Nieumiem w tej chwili sprawdzić, czy to nie jest myśl ostatnia Newtona, choć tyle podobnych wielkim mężom napożyczano; że za autentyczność którejkolwiek rzeczy trudno.

W Pazdzierniku jeszcze, ostatnią pracą jego był artykuł o komecie Donatego do odcinka Gazety przygotowany przed obłożną chorobą, co go nareszcie zmusiła legnąć już by więcej nie wstać. Pietna-

ście dni jeszcze walczył z niemocą i przygotowywał się do śmierci. Znany z gorliwości i poświęcenia kapłan, duszę jego umacniał do ostatniej podróży, do której Apolinary pod jego przewodnictwem, z pokojem ducha się przysposabiał.

Na dni trzy przed zgonem, utracił przytomność i mowę, „lecz powiada przyjaciel i naoczny świadek A. G. *)—” zanim ich pozbawiony został, zegnał rodzinę, przyjaciół i domowników. W końcu poznawał tylko krzyż, który bezustannie do serca i ust przyciskał.

Wzruszające były ostatnie chwile jego, gdy otoczony siostrami, rodziną, kilkoma przyjaciółmi i wernymi sługami, trzymając gorączkowo rękę owdowiałej swej siostry, w obec palącej się gromnicy i wizerunku Niepokalanej Orodniczki naszej krainy, oddawał Bogu czystego ducha w cierpieniach kilkogodzinnego konania. Dogorywające jego tchnienia, przerywały rzewne łkania obecnych i głośne modlitwy, polecające błagalnie Niebu ukochaną duszę konającego—

*) Kronika.

Wrażenie jakie uczyniła wiadomość o śmierci Apolinarego Zagórskiego na wszystkich co go kiedykolwiek znali, jest najlepszym dowodem wartości człowieka, który nie błyszczał za życia, ale w chwili zgonu podniósł się do znaczenia okupionego świętością i pracą. W dziennikach wszystkich wyraz żalu i poszanowania zasług jego był zgodny; w Gazecie Warszawskiej osieroconej ze współpracownika, nekrolog był pełen uczucia i w silnych, natchnionych skróconych wyrazach.

Kronika wydrukowała obszerniejszy i serdeczny życiorys p. Adama Goltza, a później nieco piękny wiersz pani Seweryny z Żochowskich Pruszkowej, którzybyśmy chcieli powtórzyć, gdyby nam rozciąłość tego artykułu dozwoliła. *)

*) Z powodu jednak rzeczywistej piękności i dla zachowania całości—wydawcy wiersz poświęcony pamięci Apolinarego Zagórskiego tu umieszczają.

Jak mgła ranna, co o świecie,
Spływa z cicha po błękitach,
Wróć się światu piękny dzień,
On z kolebki do mogiły,
Miły Bogu, ludziom miły,
Niby senny przemknął cieś.

Lecz przez krótką życia chwilę
Z wspólnej niwy kłódów tyle
Na cześć Boga sebrał on;
Że nim zbiegła światu zarębie,
Obciążony pał na łanie,
Niosąc niebu złoty płon.

Biegł on sercem, biegł żrenicą,
Tam, gdzie jasne gwiazdy świecą,
Gdzie lśnią tony mlecznych dróg,
Tam, gdzie zgłębił promienne światło,
Ukorzonej w prochu ziemi,
Wiecznie prawa kreślił Bóg.
Strząsłszy ducha z mgły tęsknoty,
Pilnie śledził gwiazd obroty,
A gdy bucha światów ruch,
Przed obliczem Pańskim chwylał,
Myśli jego spromieniały,
I zolbrzymiał dzielny duch.

Wszyscy naostatek przyjaciele Apolinarego powzięli natychmiast myśl pocziwą, zebrania pism jego i wydrukowania ich na korzyść sierot któremi się opiekował.

Pogrzeb wreszcie odznaczył się uczuciem zgodnem czci dla nieboszczyka, i zebrał liczniejsze grono w koło trumny biednego młodzieńca, nizeli nie jednego wedle świata znakomitego człowieka...

Zgasł w dniu 22 Listopada 1858 roku; ciało przeniesione zostało do podziemnego kościoła Ś. Krzyża, na barkach przyjaciół, zkad dnia 25 Listopada liczni przyjaciele, znajomi, zyczliwi, odprowadzili go na wieczny spoczynek na Cmentarz Powązkowski.

Powtarzamy tu życzenie nasze, aby choć skromny kamień groszem przyjaciół położony, dowiódł, że go umieli ocenić i chcą naśladować.

W tych pobieżnych rysach życia Apolinarego z pamięci, opowiadań i różnych źródeł zbieranych;

O! zolbrzymiał on tą wiarą,
Co na ziemię ojców stała,
Siała rosę Bożych łask:
Za nim w skwarne dni posuchy
Wśród zwątpienia nocy głuchej
Jęł promienny śmił się blask.

Zmarły bracie! jakże tobie
Mamy posiać kwiat na grobie?
Jakież wianiec spóką spieść?

O! rozniećmy wiarę w domie,
Jak kaganiec niech rozplonie,
W piersi naszej Boską część
Po nad ciszą twą, grobową
Brzmi nam twoje święte słowo,
Pod tym hasłem idźmy, wracaj,
A gdy siły nam ustają,
Łaską w niebie wywołaj nas!
Bratni duchu, dźwignij nas!

dałszy już niejaki wyobrażenie o charakterze pisarza i człowieka; dla dopełnienia rysu użyjemy jeszcze wyrażen kilkakroć przywodzonego nekrologu p. A. G.

— „Zapytamy się, pisze on; — na jakież ton stroił Apolinary siły ducha swojego, że pośród synów tej ziemi życie jego chociaż krótkie tak wyjątkowe, tak dzwieczne a tak czyste wydało akordy? Czemuż, pytamy, zarówno osoba jego jak i pióro jasniało takim wdziękiem? Czemuż tyle jednozgodnego żalu i współczucia śmierć jego wywołała? Bo Apolinary stroił ducha, to jest życie, czyny i pióro na ton Nieba: bo jako na opoce stał na wierze, która sama jedna tylko siły ducha do najwyższego stopnia działalności i zjednoczenia rozwinąć i spotęgować jest mocna: bo nakoniec tylko wiarą i miłością natchnione czyn i słowo trafić mogą do serca i smaku polskiego, a zespolic się z tętmem naszego społecznego życia. Apolinary posiadał nieledwie w najwyższym, możliwym stopniu, ów rzadki stan wyjątkowej łaski Nieba, która szczególnie oświecając człowieka, potęguje, skupia siły jego ducha. A stan ten wyblagał Apolinary modlitwą zawsze gorącą, pracą nad sobą samym usilną i niezmordowaną, pokorą nieudaną, cierpliwem a mężkiem znośnieniem przeciwności, co wszystko nadawało woli

jego moc szczególną, pomimo wadliwości ciała i niedwie bezustannego cierpienia.

— „Wiara, mawiał on — węzłem jest uroczystym człowieka z Bogiem, widzialnego świata z zaświatem tajemniczym. Wszystkie siły ducha, całe stworzenie, wszystkie jego mądre prawa, które nauką badamy, w Bogu są poczęte, gdzie indziej przeto człowiek czerpać chce dla sił ducha pokarmu i stroju, jeśli nie u Wszechmocnego początku i końca wszechrzeczy?”

To co wyrzekł w swoim *Kielichu goryczy* „że życiem dorabiać się trzeba natchnienia,” najzupełniej spełnił Apolinary; tém to pojęciem stanął on wysoko. Żywot jego był dziwnej czystości i dawał świadectwo prawdzie.

Słowo jego nie kłamało czynności, ani czyn mu się przeciwiał — oboje było w zgodzie cudnej i na świecie najrzadszej. Jako pisarz był tém czém był jako człowiek, rozdzielić w nim tych dwojga nie było podobna. Wszystkie jego prace doskonale się z życiem jednoczą i objaśniają je. Wierzył i pełnił co nakazuje wiara choćby w położeniu najcięższém, a z walki tej żywota wyszedł z palmą zwycięstwa.

Ocenienie go jako pisarza, nie tu może miejsceś przedsiębrać; przywiedliśmy wyżej poemat prozą:

Kielich goryczy, utwór znakomity myślą i świetny formą choć nie nową. Pieśń ta jest z wierszem cytowanym prawie jedyném dziełem, w którém się dusza jego wyraziła cała z pragnieniem i aspiracją do idealnego świata, który u niego na anielski wygląda przybytek. W stylu i wyrażeniach *Kielicha*, z początku zwłaszcza, znać mocne, powiem zbytczne, przejęcie się mistrzem Iridiona, wczytanie w niego serdeczne; — ale też zaraz zmienia się nastrój, uspokaja, wypogadza, zrzuca poeta suknię zapożyczoną i staje sobą samym.

Oprócz *Kielicha*, próbował jak widać z pozostałych papierów, tłómaczeń z Shakspeara, i kilka scen z *Romea i Julii*, i *Hamleta* rzucił na papier, ale ich później nie wykończył. Wielkie uczucie piękna w sztuce i literaturze wiodło go ku poezji, ale druga strona duchowa pociągała ku pracy naukowej, w której równie umiłował sobie, umiejac i w niej ukazać stronę artystyczną. Dość jest odczytać jego *Zarysy kosmologiczne* i gawędy naukowe, aby się o tém przekonać. Nie jest to pisarz świetny i mamiący, bo się o blask nie stara, ale głęboki i poważny, namaszczone uczuciem do głębi, we wszystkim co tworzy wdzięczny.

Cała spuścizna po nim jest to, cośmy tu już wymienili; ogranicza się ona niedokończonem i niewydanem tłómaczeniem astronomij popularnej Arago, doprowadzonej do połowy drugiego tomu.

2. Gawędy astronomiczne, stanowiące tom oddzielny *).

3. Gawędy naukowe, podzielone tu na sześć oddziałów: I. Wiadomości z meteorologii i klimatologii.

II. Z Geologii.

III. Z Zoologii.

IV. Z Fizjologii.

V. Frenologia.

VI. Zadania czasowe, mieszczące w sobie artykuły między innemi, o telegrafii elektrycznej, o oświetleniu gazem i t. p.

Dodajemy tu jeszcze *Kielich goryczy*, do tego zbioru naukowych prac należać nie mogący, parę wierszy i poczęte ledwie przekłady z Shekspara, aby nie nie uronić.

W ruchomościach po zmarłym znalazła się i grubo a niedokładnie wykonana machinka, bardzo prosta o dwóch kołach zębatych, którą on bratu objaśniał

*) Wyszły w r. 1857 pod napisem: *Zarysy kosmologiczne*.

jako pomysł dla ukazania możności wiecznie odnawiającego się ruchu. Była to raczej zabawka i marzenie, niż rzecz silniej go zaprzatająca; wiedział bardzo dobrze Apolinary, ile przed nim nad tém zadaniem pracowało bezskutecznie i sam się usprawiedliwiał skromnie, że nie pochlebia sobie wcale, aby Bóg przez niego chciał świata tak wielką, ludziom tak użyteczną objawić siłę.

Wszak ci, w bliższych nas czasach, znakomity Jerzy Stephenson ojeiec Robert'a przyznawał się do słabości poszukiwania ruchu wiecznego.

Mysł zresztą Apolinarego niezmiernie prosta, swoją prostotą i wyrozumowaną zasadą uderza. Oto kilka słów jakoby wstępnych, rzuconych na papier ołówkiem, a dających pojęcie na czem Apolinary opierał rozwiązanie zagadnienia.... Ułamek ten nawet zda się nam godziem zachowania.

— „Ruch wieczny pisze, jest nie czém inném, jedno sprzężeniem sił nieustannie się wynagradzających przy pewnych danych warunkach. Przykładów takiego ruchu wieczno-trwającego, przyroda nam dostarcza niezmiernie wiele. Krążenie ciał niebieskich, życie ziemi również jak życie stworzeń zamieszkujących ją, są nie czém inném jedno ruchem ciągle trwałym, bo bezustannie się wynagradzającym. Nie

dziw więc, że rozum ludzki marzył od wieków, tylu o ujęciu jakiejś z sił przyrody, w sposób taki by ciągle mogła być powtarzana, w pewnych warunkach skonięzniających ją.

Dźwignia światów — *ciężenie* — jest to jedyna siła, której nigdy nie podsycając, nigdy wyczerpać nie będziemy zdolni. Jest ona zarazem siłą najprostszą, najszybszą, najmożliwszą z tych które tym światem rządzą, niemniej jednak od tamtych tajemną, w istocie swojej. Zdało mi się więc, iż *perpetuum mobile* być powinno na niej oparte, na podobnym sprzężeniu dwóch sił, z których druga mogła by się wynagrodzić mechanicznie pierwszą."

Tu następuje opisanie samego przyrządu, nie dosyć wykonane i jasne byśmy je powtórzyć mogli, dalej jeszcze pare myśli w tymże przedmiocie:

— „Zadnej siły, *atonij* *) jej nawet, zniszczyć nie jesteśmy mocni; by zniszczyć ruch raz nadany ciału, potrzeba lub nadać mu inny wprost przeciwny jego kierunkowi i zupełnie mu równy, jednorazowy, lub stawić opór powolny ale długotrwały, aż do zupełnego wyczerpania pierwotnej siły. Pierwotna siła ruchu ciał niebieskich i warunkowa siła ciężenia, jest

*) *Atonia* — *łagodność*; — *inercja* — *siła*.

fizyczną przyczyną ciągle powtarzających się krążeń tych ciał po raz zakreślonych drogach. Lecz w jaki sposób siła rzutu wynagradza się, by trwać wiecznie, nie wiadomo nam dotąd."

Poszanujmy i tę ideę na pół zaledwie rozwiniętą pracowitego umysłu, który zapuszczał się w badania powolnie stawiając krok za krokiem, znajdując może ulgę w cierpieniu, gdy trudnem zaciekaniem odrywał się od rzeczywistości.

Stanowisko naukowe Apolinarego Zagórskiego skutkiem raczej okoliczności od niego nie zależnych, niżeli usposobienia, nie mogło być samoistne i odrębne. Bez naukowych pomocy, bez narzędzi, osamotniony prawie ciągle, wiele więcej nad innych pracować musiał, aby się utrzymać na równi z ciągłym postępem naukowym, i nie zacofer na chwilę. Stoi też on ciągle na tym stopniu który mu zdrowo sądzić dozwala chód nauki i po za sferą jej nową nie zostać. Jakkolwiek to się wyda mało zrozumiałem dla wielu by uczucie i wiara wpływ mieć mogły na wykształcenie science człowieka; my sądzimy, iż zasady religijne dawały mu stały punkt zapatrywania się, a przejęcie się niemi wyrobiło sam umysł do potęgi, jakiej żaden sceptycyzm najpotężniejszy dać nie jest

w stanie. Ztąd poglądu wyższość, ztąd czerpał pewność prawd zasadniczych objawionych, które dlań nauka tylko dowieść i sformułować miała powołanie. Apolinary jest może jedynym a świetnym u nas przykładem sił jakie daje życie czyste, wzniosły duch i wiara głęboka, nawet na polu naukowém, tak na pozór od nich odległym i oddzieloném.

Ostatnie to szczątki i spuścizna po tym nieodżałowanym człowieku, którego wszystkie prace i nagromadzone o nich sady — nie dadzą nigdy obrazu jakibyśmy tu przedstawić pragneli. Usiłowaliśmy wam napróżno dać go poznać jako człowieka, jako badacza i pisarza, ale znacie jedną tylko stronę odbita silniej nieco; znikła cała powietrzna część wizerunku, barwy świetne a niepowrotne życia, które z ostatniem tchnieniem uleciały do niebios.

Na świeżej mogile pozostały kilka kart znikomych, krzyż z którym umierał, leż kilka co padły na trumne i przelotne jak po wszystkiem ziemskiem wspomnienie, ale idea której był wyznawcą i męczennikiem, ziarno które posiał maluczkim pracowity robotnik, winnicy Pańskiej, wzięły wiatry i poniosły by rosło i rozkrzewiało się na wieki...

Dnia 22 Kwietnia 1858 roku,

ZYTOMIERZ.

DZIAŁ I.

WIADOMOŚCI Z METEOROLOGII

I

KLIMATOLOGII.

PIŚMIENIA

WIADOMOŚCI

KRÓTKI WYKŁAD

KLIMATOLOGII

GAWĘDA I

TRESC

Zakrycie przyszłości doczesnej przed oczyma człowieka jest do-
broczynną i opatrzliwą tajemnicą. Inaczej się ma co do przyszłości zja-
wisk fizycznych. Co stanowi ich główną różnicę i daje możność otrzy-
mania tego w świecie ciała, co zostanie wiecznie niedoścignięm w świecie
ducha? Jakiego celu pragną dościsnąć nauki ścisłe? Jakie jest dąże-
nie i przyszłe przeznaczenie Meteorologii—jakie zaś obecne jej żąda-
nie? Co jest przedmiotem tej nauki? w jakim stanie ona jest obecnie?
Nauki ścisłe nie mają jeszcze wiary u ogółu—który woli żyć w przesąd-
kach niżli ich światłem się oświecać. Kalendarze najbardziej wpływają
na rozpowszechnienie i zakorzenienie błędów w tym względzie—falszy-
wość ich przepowiedni o stanie powietrza. — Obskuratyzm powszechny
w tym względzie.—Jakie niesłuszne zarzuty robią astronomii z powodu
tych fałszywych przepowiedni—co może być przyczyną tego przesądu?
Obowiązkiem każdego myślącego człowieka jest oświecić się w tym
względzie.—Powietrzna—jej granice, własność, skład. Powietrze jest
ciężką cieczą—kto dowiódł tę prawdę? Zasada i wynalezienie barome-
tru—Jaki ciężar dźwiga ludzkie ciało? Tłok ten jest niezbędnym wa-
runkiem jego istnienia organicznego. — Zmiany dzienne ciśnienia ko-
łuniny atmosferycznej—prawdowość sensu tych zmian—Zmiany ci-
śnienia nadzwyczajne z powodu zafalowania powietrzni— fale te nie są
miejscowymi, lecz powszechnymi.—O postępie tych fal — o straszliwych
burzach których są przyczyną. — Podobna fala powietrzna zrodziła tę

straszna burzę na morzu Czarném, która tak bardzo uszkodziła flotę sprzymierzonych podczas oblężenia Sewastopola.—Historia pochodu tej fali.—Powodem zmian ciśnienia powietrznego są także i wiatry.—Czém są wiatry i z kąd powstają?—Czém się wymierza ich kierunek i siła?—Dostrzeżenia nad wilgotnością powietrza i—nad tworzeniem się i kształtem chmur — nad temperaturą powietrza — natężeniem jego elektrycznym i stanem magnetycznym ziemi, są wszystkie zadaniami Meteorologii.—Jakie jest obecnie zadanie Meteorologii? — Nauka ta nie jest jeszcze w stanie przewidzieć zjawiska przyszłych zmian powietrznych, nie zna bowiem ich przyczyn.—Domysły robione w tym względzie. — Domysły wpływów księżycowych. — Ilorazie być może działanie jego na powietrzenie? — Wpływ przyciągania jego masy.—Czy księżyc grzeje?—Dowodów pro i contra.—Wpływy księżyca magnetyczne i elektryczne.—Wszystkie hipotezy budowane na powyższych wpływach są wadliwe i niedokładne.—Olbrzymi wpływ Telegrafii elektrycznej na Meteorologię.—Wpływ Meteorologii na Rolnictwo.—Zależność jego zupełna od tej nauki. — Postępy Meteorologii wyzwołały po części rolnika z niepełności co do czasu rozpoczynania prac swoich. — Francya stanęła obecnie na czele postępu Meteorologii. — Telegrafia elektryczna daje jej możność uprzedzania całego kraju i Europy całej—o burzach, śniegach, wichrach, kierunkach ich i sile,—w ogóle o stanie wszystkich zjawisk powietrznych zachodzących we wszystkich częściach Francyi.—Wszystkie narody muszą pójść w jej ślady. — Jaki będzie owoc tego współdziałania?

Przyszłość jest to owe wielkie tajemnicze *jutro* życia, przed którym w głębi ducha drżymy, niepewni co nam przyniesie;—a przeświadczeni o wątpliwości sił woli naszej i o niezaradności rozumu, z uczuciem bojaźni stajemy przed jej progiem nie wiedząc co w niej zgotowane co dopuszczone dla doczesnej próby naszej. To też nie ma może większego bodź-

ca życia duchowego, wyraźniejszego *memento* naszej ułomności i bezmocy; jak ta zasłona tajemnicza rozciągnięta ponad przyszłością naszą doczesną. Tajemniczość ta dobroczynną jest zarazem; owa niepewność ścieżek zgotowanych dla stóp naszych w przyszłości życia kojarzy nas silniej wiarą z Bogiem, którego Opatrzności zawierzamy losy nasze w żegludze po tym oceanie wiecznie wzburzonych fal *wolnej woli* ludzkiej, pasującej się z koniecznościami okoliczności doczesnych; — walka ta życie stanowi. Wiemy że nie przepłyniemy do lepszego brzegu, jeśli zagłę łodzi naszej nie będą wypełnione tchnieniem dobrej woli; — a ster jej nie będzie się kierować ku stałej przewodniej gwiazdzie wiary, — krzepiającej nas blaskiem swych nieśmiertelnych, wiekustych nadziei.

Lecz co jest potrzebnem i dobroczynnem w świecie ducha, nie jest bynajmniej koniecznem w świecie ciała; ten ostatni bowiem stanowi tylko część okoliczności w których wolna wola ludzka wyrabia sobie zasługę obioru kierunku. Dla tego też co niemożliwem jest w świecie ducha: mianowicie wyraźne przewidzenie przyszłości doczesnej, jest dopuszczonem w zakresie sił świata fizycznego. On niema bowiem do walczenia z wolną wolą, która jedno w synostwie Bożem Ludzkości ma swe ograniczenie, tu tylko napotykają się prawa konieczne, — a konieczne dla tego właśnie że są

prawami. Przewidzenie też ich możliwe. Droga tylko do tego przewidywania trudna, jest i znojna, a zwie się — nauką. Dla ujęcia jednego niekiedy prawa przyrody wielokrotnie się życia zużywają, w nieświadomości częstokroć wagi wypadków swej pracy. Lecz jeśli na koniec po trudach wielu da się prawo ująć a wyraz jego sformułować, — nic wówczas łatwiejszego jak wnioskowanie o wypadkach działania jego w przyszłości, i jak przepowiednie na lat i wieków wiele naprzód robione, — bo obliczone z całą możliwą ścisłością rachunku. Tą właśnie potęgą nauki astronom może przepowiadać wypadki kosmiczne, które się mają stać po dniach, latach, wiekach i tysiącoleciami. A im ścisłejsze jest ich obliczenie, tem niezawodność będzie dokładniejszą.

Jedną właśnie z obecnych dążeń nauk ścisłych jest dorość do możności opanowania prawami przyrody w takim stopniu przynajmniej, by nie mogąc odwrócić zjawisk przyrody, mógł choć w części przewidywać naprzód wypadki ich działań i stosownie do tego czy będą pomyślne czy zgubne dla człowieka, dać mu możność korzystać z nich lub się od nich ochronić. Dotąd wprawdzie nauka, zdołała w bardzo niewielu tylko razach dojść do stopnia ścisłości w swych przewidywaniach przyszłości; rzeczyby nawet można że jedne fakty astronomiczne doszły do tego, albo te z faktów fizyki ziemskiej, które są bezwzględnie zależnymi od ruchu ciał

niebieskich, jak na przykład przyprawy i odpływy mórz i oceanów, które się obrachują na kilka lat naprzód, z obliczeniem wysokości fali i godziny jej nadejścia dla każdego z miejsc nadbrzeży ziemi, dokąd tylko działanie tej siły dosięga.

Dzisiaj żadna z nauk przyrodzonych, mających ziemie na celu, nie jest w obowiązku bardziej pragnąć pokusić się o to stanowisko przewidywania, choćby jutrzejszej przyszłości jak Meteorologija. O ile są uzasadnione jej nadzieje i do jakich granic może pragnąć przewidywanie to posunąć, obaczmy następnie.

Meteorologija jest to nauka mająca na celu poznanie stanu praw i zmian wszystkich zjawisk atmosferycznych. Niezmiernie ona z bliska obchodzi człowieczeństwo, bo najściślej złączona z tem, co stanowi kamień węgielny materialnego bytu ludzkości i jej istnienia nawet. Od stanu bowiem powietrza, od korzystnych lub niekorzystnych jego zmian, od łagodnych lub gwałtownych jego przejść z jednego stanu w drugi, od mniejszego lub większego ciężenia całego słupa powietrznego, który się wznosi nad nami, od mniejszej lub większej jego wilgotności, od kierunku mechanicznego jego ruchu który zwiemy wiatrami, od stosownego rozbudzenia w nim stanu magnetycznego i nasycenia go elektrycznością i ciepłem: — zależne są zjawiska rozwijania się zdrowia i życia samego człowieka i obojga organicznych

królestw, których płodami człowiek się karmi, lub które zużytkuje dla potrzeb i wygod ciała swojego.

Pomimo że ta nauka jest tak bardzo nęcącą ciekawość myśli ludzkiej, którą od dzieciństwa ciągle niemal potracza domagając się od niej swego roztajemniczenia; pomimo że żadna nauka nie jest zdolną mieć tak wielką ilość dostrzegaczy jak meteorologija; żadna jednak niemal nie jest w takim stanie dzieciństwa jak ona. Prawa jój, których ujęcia tak niecierpliwie domaga się wiedza ludzka, zaledwo kielkują, wszystko tu jest jeszcze na stanowisku domysłów i hipotez i pomimo milionów dostrzeżeń, żadna nauka więcej ich jeszcze niepotrzebuje.

Wprawdzie wszystko powyżej rzeczony ściąga się tylko do prawdziwej Meteorologii, która w najlepszej wierze uznaje się jeszcze w dzieciństwie i przyznaje się do swjej niewiedomości, lecz co się tycze fałszywej, to ta oddawna istnieje zawsze pewna swych przepowiedni nigdy się nie ziszczających. Jeśli zaś przypadkowy traf zdarzy nawet czasem, że się fakt rzeczywisty zgodzi choćby raz jeden na pięćdziesiąt z fałszywemi jój przepowiedniami, to ten tylko ma zgubny skutek coraz większego utwierdzenia w błędzie ogółu towarzysztwa i ciekawych szperaczy kalendarzy, w których jeszcze najpoważniej rok rocznie ogłaszają stan Meteorologiczny powietrzni na wszystkie lunacye, miesiące i pory roku.

Dziwny to fakt moralny a jednak niezmiernie powszechny, — że nauka nie może pozyskać wiary u ogółu dla wypadków swoich pewnych i niezbycie uzasadnionych, a tenże sam ogół przykłada najzupełniejszą wiarę do najbardziej błahych a częstokroć fałszywych dostrzeżeń i wniosków, których nauka znowu nie przyjmuje i wręcz odrzuca.

Jednym także z niezmiernie zakorzenionych przesądów jest kładzenie na karb dostrzeżeń astronomicznych nad ruchami ciał niebieskich, mniemanych przepowiedni meteorologicznych i obwinianie Astronomii o nieziszczanie się ich. Gdzie szukać źródeł tego przesądu? — Doprawdy, trudno odpowiedzieć. — Czy w nieświadomości rozróżnienia przedmiotu stanowiącego zakres badań Astronomii od badań Meteorologii? Czy w niewiedzy istnienia nawet nauki mającej za wyłączny cel badanie stanu zjawisk atmosferycznych, jaką jest właśnie Meteorologija? Czy w tém nakoniec, że każde obserwatorium astronomiczne jest zarazem obserwatorium meteorologiczném? niewiedomo; — możeby jednak należało po części wszystkim tem przyczynom łącznie przypisać źródło tego błędu.

Otrząśnienie się z niego jest jednak konieczném; a najogólniejsze choćby rozważenie zakresu badań Meteorologii, sładzę, wyzwoli ją w pojęciu czytelnika od mniemanej zależności jój od obrotów ciał niebieskich, i przeświadczy go

o tém, że obecne jęj stanowisko ogranicza się załedwo na rozpoznawaniu samych zjawisk meteorów powietrznych, na dostrzeganiu okoliczności miejscowych powodujących je i wpływających na ich zmiany, na zuogólnianiu dostrzeżeń miejscowych i ujęciu ich związku i zależności z innemi, robionemi w rozległym przestronym zakresie bowiem ziemi całej — i że dopiero po osiągnięciu tego celu bliższego, to jest po ściśkém ujęciu praw tych zjawisk, wolno jęj będzie zamaryć o wnioskowaniu z obecności o najbliższej doju-trzejszej przyszłości. Kiedy to nastąpi? przewidzieć trudno; powiedzieć jednak należy, że temi ostatniemi czasy telegra-fija elektryczna, dając możność jednoczesnego ujęcia wielu danych z różnych kończyn ziemi, dała jęj zrobić olbrzymi krok postępu. Obaczmy to następnie, a teraz rozważmy ogólnie przedmiot badań téj nauki.

Badanie zjawisk świata fizycznego wymaga dwóch ko-niecznych warunków: najprzód jasnej świadomości celu ba-dań swoich: wtóre, dobroci środków, to jest narzędzi, które-mi te badania wykonywać się mają. Pierwsze zwykle wywo-łuje utworzenie drugich, a w ślady za tém idzie udoskonalą-nie tych narzędzi dostrzegania.

Ziemia nasza, jak wiemy, otoczona jest całą, gdyby po-włoką oceanem powietrznym, na którego dnie żyjemy. Gra-nice jęgo wyniosłości nie są jeszcze ściśle oznaczone; lecz

Biot z dostrzeżeń robionych nad łamaniem się światła, i po rozważeniu danych dostrzeżeń barometrycznych, robionych w czasie podróży Humboldta i Boussingaulta na stokach wysokich gór, również jak podróży aerostatycznej Gay-Lus-saca, — oznaczył jęgo wysokość na nieco więcej jak 7 mil geograficznych, czyli na 132gą część promienia ziemskiej kuli.

Powietrze jest płynem sprężystym, ciężkim i przezroczy-stym. O pierwszym łąco się można przekonać doświad-czeniami nad pęcherzem zawierającym powietrze, który po-łożony pod dzwonem maszyny pneumatycznej, w miarę wy-pompowania z nięj powietrza, coraz bardziej napiera na ścia-ny pęcherza, aż ten w końcu pęknie. O ciężkości tego płynu przekonać się można przeważwszy balon szklanny przed i po wypompowaniu z nięgo powietrza. A co do przejrzystości kolumny atmosferycznej, to téj udowodniać zdaje się nie potrzeba, zbyt jest oczywistą; przekonać by się raczej należało, że przejrzystość ta wcale nie jest tak zupełną i do-skonłą, jak to mniemają powszechnie.

Powietrznia jest mechaniczną mieszaniną gazów kwaso-rodu i azotu, (w których na 100 części wchodzi w jęgo skład 21 pierwszego a 79 drugiego), z wodą znajdującą się w sta-nie roztworu, a której ilość jest ciągle zmienna. Do powyż-szych gazów składających samo powietrze, to jest do kwaso-

rodu i azotu, wchodzi jeszcze mała cząstka gazu kwasu węglowego, nadto trochę pary amoniakalnej i gazu wodorodnego. Takowy chemiczny skład powietrza jest niezbędnym warunkiem życia organicznego ziemi. Zmiana składu jego mogłaby zrzucić śmierć wszystkich dzisiejszych istot organicznych. Skład ten powietrza okazał się stale jednym i tymże, również na dostępnych szczytach atmosfery dokąd się wzniesić zdołano balonami, jak i w pobliżu stoków najbardziej odrażających.

Że powietrze jest ciałem ciężkiem, a więc tym samym że gnieść musi ciężarem swoim wszystko, co bądź tylko jest w niem zanurzone, i to właśnie w miarę zanurzenia się w jego głąb, jest wcale niedawnym nabytkiem nauki. Pierwszy ją rozstrzygnął uczeń Pascal'a Toricelli, który udowodnił, że wznoszenie się wody w pompie do wysokości 32 stóp nie czém inném jest jedno zrównoważeniem ciężaru całej kolumny atmosferycznej, z którą w ten sposób przychodzi woda do równowagi. Czyli, — co jednoznaczne, — że cała kolumna atmosferyczna waży tyle co kolumna 32 stóp wody. Starożytni inaczej wcale to tłumaczyli, oni co mieli zawsze prawie gotową na wszystko odpowiedź: To wznoszenie się wody w pompie tłumaczyli wstrętem natury do próżni. Opowiadają nawet o Galileuszu, że raz zapytany przez robotników dla czego woda nigdy nie wznosi się w pompie

wyżej 32 stóp, miał odpowiedzieć: „że dla przyczyny bardzo prostej, a mianowicie, że przyroda ma tylko wstręt do próżni do wysokości 32 stóp”. Jeżeli trudno dać wiarę by to mogło być odpowiedzią tak genialnego człowieka jak Galileusz, któremu tę odpowiedź przypisują — to zawsze jednak służyć to może za dowód, że w tém nauczającym zjawisku wieki średnie również jak starożytne nie umiały wyczytać rzetystwego prawa przyrody. — Bezsprzecznie też Toricellemu należy się zaszczyt bardzo prostego wytłomaczenia tego faktu ciężkością powietrza, wynoszącą powyższą wagę i na tej właśnie teorii zdołał on zbudować narzędzie do wymiarów wagi atmosferycznej, które nazywamy barometrem. Cała różnica na tém polega, że ciężkość wody zastąpiono innym płynem, cięższym od niej, a mianowicie merkuryuszem, który ważąc więcej niż półtrzykrotną razę od wody, przychodzi do równowagi z kolumną powietrza, wzniosłszy się tylko na wysokość 760 milimetrów. Każde więc ciało zanurzone w powietrzu musi dźwigać na sobie stosowną jego wagę, względną do wyniesienia na którem się znajduje. Na wysokości wyniesienia Paryża nad poziom morza, przy średniej wysokości barometru, każdy centymetr kwadratowy dźwiga na sobie ciężar powietrza odpowiadający 1028 grammom, a że cała powierzchnia ciała ludzkiego przedstawia średnio 17,500 centymetrów kwa-

dratowych, więc okazuje się przeto, iż człowiek znosi ciężar olbrzymi 17,990 kilogramów. (Kilogram wynosi prawie półtrzecią funta naszego). Ten tłok powietrza zewsząd go gniotący, jest koniecznym warunkiem jego istnienia, inaczej parcie soków i krwi jego ciała rozsądziłoby budowę jego organizmu, którą właśnie od tak zgubnego końca ochrania tylko tłok kolumny atmosferycznej, naciskającej na jego ciało.

Lecz ten mechaniczny tłok powietrzni nie jest stałym, owszem ulega on zmianom godzinnym, jak to łatwo dostrzedz na barometrze, który w ciągu jednej doby dochodzi dwa razy, najniższej i dwa razy, najwyższej wysokości. Zmiany te dla każdego z danych miejsc są jednostajne i stateczne tak dalece, że ani burze, ani rozmaite kierunki wiatrów, ni też ulewa, ni trzęsienia ziemi nie są w stanie im przeszkodzić. Humboldt nawet powiada, że między zwrotnikami można wskazać godzinę doby bez znacznej pomyłki; jedynie tylko z dostrzeżeń nad zmianami wznoszenia się barometru.

Oprócz powyższych godzinnych, periodycznych zmian ciśnienia powietrzni, zachodzących w pewnych nie wielkich granicach, są inne znacznie ważniejsze, a których główną przyczyną zdaje się być dotąd nieznaną. Olbrzymie te fale, powstające z pewnych miejscowych niewiadomych nam

przyczyn, potrzebują niekiedy od dwudziestu-czterech do trzydziestu-sześciu godzin by wznieść się i opaść. Postęp tych fal całkiem niezależnie tworzących się i postępujących choćby wstecz kierunkowi wiatrów, jest tylko złudnym jak w ogóle ruch każdej fali, czy wodnej czy powietrznej, która mając tylko ruch pionowy, to jest z góry na dół, i z dołu do góry, sama dalej nie postępuje w kierunku poziomym, lecz potraça tylko mechanicznie przyległe cząstki płynu, nadając im ruch podobny, lecz tylko przeciwny swojemu; to jest gdy jedne się wznoszą, przyległe opadają, i znów gdy te opadają, to się przyległe im wznoszą i tak następuje. Dla złudzonego oka przybierają one pozór ruchu postępowego, choć on jest tylko miejscowym. Ówóż jeżeli dwie takie, fale zrodzone całkiem niezależnie, przybiorą przeciwny kierunek postępowy i skrzyżują się, to zdaniem Johna Herschela powstają wówczas niszczące urągany.

Lecz nie potrzeba ich krzyżowania się, dosyć jest zwykłego takiego zafalowania masy powietrznej, by straszliwie zrzucić burze, jak to z następnego przykładu obaczymy.

Śledzenie postępu podobnej fali powietrznej jest zadaniem dosyć trudnem bo każdy z dostrzegaczy uważając tylko zjawiska atmosferyczne w miejscowości pewnej ogła-

niczonej, nie zna jej powszechności i ta wymyka się najczęściej badaczom. Jeżeli jednak stanowiska dostrzeżeń były dość liczne i uszykowane w pewien nieprzerwany łańcuch, to może z danych tych dostrzeżeń zebranych razem i porównanych z sobą, dosledzić początku i postępu zjawiska. W ten sposób zdołano już nawet nakreślić chód podobnych fal: jednej w przechodzie jej przez Europę a drugiej od Przylądka Dobrej Nadziei aż po Toronto w Kanadzie. Śledzenia jednak podobne, robione nie na razie, lecz po długiej przerwie czasu, są niezmiernie zmułne i trudne w dopatrzeniu, a nade wszystko tracą na ścisłości i zajęciu czasowem — bowiem zwykle zacierają się w pamięci, a zatrzymują się w niej chyba wtedy, gdy się upamiętnia jakim nadzwyczajnym wypadkiem. Lecz dwa lata właśnie mija, jak podobny wypadek zwrócił na siebie uwagę i baczność w bardzo krótkim czasie po staniu się. Była to właśnie pamiętna burza 14go Listopada 1854 roku, która tyle uszkodzeń zrządziła na morzu Czarném flocie sprzymierzonych. Minister wojny zażądał od Dyrektora Paryżskiego Obserwatorium Astronomicznego, Leverriera, wyśledzenia jej rozległości i stanu meteorologicznego Europy w ówczesnej chwili. Na wezwanie okólnika rozesłanego do wszystkich meteorografów, przeszło 250 dostrzeżeń zrobionych w ciągu kilku pobliskich dni śledzonej chwili, zosta-

ły nadesłanemi z tyluż stanowisk meteorologicznych. Rozpatrzenie tych wszystkich dostrzeżeń i uszykowanie ich powierzył Leverrier meteorologowi Liais. Wypadek badania był następny. W d. 12 listop. barometr okazał wielkie wzniesienie, dochodzące 770 milimetrów, na niezmiernie długiej linii przechodzącej przez Anglię, Francję, przecinającą morze Śródziemne i tę część Afryki, w której dostrzeżenia mogły być zrobionemi. Ta wielka wypukła fala powietrzna, która ten tłok zrządziła, była poprzedzona inną, wklęsłą, która ją w jej postępowym chodzie stale wyprzedzała. Przez ciąg następnych czterech dni jej pochod u śledzonego, szły one na wschód w kierunku stałym, lecz spotkawszy na drodze swój górzystą wyniosłość środkowej Europy, to jest Alpy Tyrolu, Karpaty i Bałkany, zagięły się nieco postępując naprzód ramionami, a środkiem przyzostawszy. Lecz po zwalczeniu tych przeszkód, z całą gwałtownością — środek właśnie téj fali — uderzył na morze Czarne i Krym, jak gdyby ona chciała wynagrodzić sobie czas stracony i sprostać postępowi ramion i wówczas to powstała ta straszliwa burza, która tyle klęsk naniosła. Ale zrządziła ją nie fala wypukła, to jest nie fala najwyższego tłoku powietrzni, lecz przeciwnie, wklęsła, ta która ją poprzedzała i która się objawiała niezmierném spadnięciem barometru, więc tém samém mniej ciężąc na morzu, spowodowała nie-



pomierne wzniesienie się wody. Druga fala wklęśła, która znów szła po za wypukłą, dała się jeszcze uczuć w Europie, lecz już w słabym stopniu. Dalszego postępu tych fal przez Azję, dla braku danych, śledzić niepodobna było. Jednak choćby ten jeden istniał tylko przykład, to on aż nadto wystarcza już do pojęcia powszechności zjawiska tych fal powietrznych, które w przebiegu swoim nie zostały uwarunkowane ani rozmaitym stopniem temperatury miejsc, ani różnemi kierunkami wiatru napotykanemi po drodze, lecz niezależnie od tych wszystkich stanów postępowały, w danym kierunku, zwalczając zwycięsko wszystkie napotymane przeszkody.

Jedną także z przyczyn mogących zrzucić zmianę w ciśnieniu powietrza, stanowią wiatry.

Jak wiadomo, wiatry nie czem inném są jedno ruchem mechanicznym cząstek powietrza, starających się bezustannie przyjąć do stanu równowagi, z którego je ciągle wyprowadza zachodząca nierówność ogrzewania promieni słonecznych różnych części atmosfery. Słońce, grzeje raz bardziej jedną, to znów drugą półkulę, czyni tém samém lżejszemi coraz inne kolumny warstw powietrza, które jednocześnie starają się przychodzić z sobą do równowagi, jako płyn każden. A że pozorny ruch słońca jest stateczny i zakres zbaczania jego w tę lub w ową stronę równika ogra-

niczony — więc i wiatry być muszą stateczne, jako proste wynikiłności powyższych przyczyn. To też istotnie dostrzegamy stateczność w kierunku wiatrów, które wiejąc od równika ku biegunom, i odwrotnie od biegunów ku równikowi dla zastąpienia powietrza ubytego, zwalczają się kolejno w naszych szerokościach i sprawiają, że raz stateczniej jedno to znów drugie panują. Kierunek i szybkość ruchu tych kolumn powietrza dążących ciągle a nigdy nie dochodzących do stanu równowagi, wymierza się narzędziem zwaném Anemometr, które jest tylko udoskonaloną zwykłą chorągiewką, powszechnie stawianą na wynioslejszych budynkach lub na bardziej odsłoniionych miejscach. Pomiędzy kierunkiem wiatru i wysokością barometru daje się dostrzec bardzo ściśły związek. Ztąd wniesć także należy, że większe lub mniejsze ciśnienie powietrza zależne być musi także i od kierunku wiatru. Obowiązkiem więc meteorologa jest dostrzegać kierunek wiatru, szły kolei przechodzeń jego z jednego kierunku w drugi, i siłę jego na koniec. Wiadomo także że wilgotność powietrza, zależąca od jego temperatury, która mu nadaje własność mniejszego lub większego nasycania się parą wodną, zależna jest stosownie do miejscowości od kierunku wiatrów. Jeżeli położenie miejsca będzie wschodnie względem morza, — to tylko od wiatrów z zachodu wiejących może ono otrzymywać wil-

gotność swoją; przeciwnie zaś się dzieje jeśli położenie dostrzeganego stanowiska jest zachodniem względem morza i oceanów, — wiatr tylko wschodni przynieść mu może odżywczy powiew wilgotny, bo zachodni już dojdzie do niego całkiem téj wilgoci pozbawiony, jako poprzednio osuszony w przewiewie po nad lądem stałym. Wilgotność powietrza jest również jak ciepło jednym z najkonieczniejszych warunków życia organicznego. Lecz wilgotność atmosferyczna nie tylko się objawia wylanym deszczem, — który jest już wypadkiem zbytniego przesycenia się powietrza wodą; to jest przesycenia się do tego stopnia, że nie będąc już w możności utrzymać ją w roztworze, zklebia ję nadmiar w widzialne mgły i chmury, a nakoniec skrapla deszczem, lub zrzuca śniegiem. Owszem, powietrze jest bezustannie nasycone parą wodną, — za dowód czego może służyć csadzająca się rosa, — raz tylko w niższym to znów w wyższym stopniu, bo ilość téj pary zawieszonéj w powietrzu będąc zależną od wzrostu temperatury i z nią się zwiększając, oczywista że się ona musi zmieniać stosownie do pór roku, godzin dnia, położenia geograficznego, i wyniesienia nad poziom morza. Dla tego téż dostrzeganie stanu wilgoci atmosferycznej jest bardzo ważnem zadaniem Meteorologii; dostrzeżenia podobne, również jak i inne mające na celu wymierzanie ilości spadłego deszczu w ciągu

roku, zebrane z różnych punktów ziemi, dają możność utworzenia pojęcia o rozkładzie wilgotności atmosferycznej na powierzchni kuli ziemskiej, a tém samém ujęcia praw od których ten rozkład zależy.

Kształt chmur i wysokość ich wyniesienia, również jak i kolejność ich przekształcan się i przeobrazań, są także ważnemi danemi w Meteorologii, jak to słusznie udowodnił Kaemtz, — bowiem ich kształt odpowiada pewnemu danemu ich stanowi. Dają one także możność przeświadczenia się o rozmaitości kierunku prądów powietrznych w jednej i téjże kolumnie, stosownie do miary wzniesienia się, bowiem chmury widocznie płyną częstokroć w kierunku przeciwnym sobie i niezależnym od kierunku wiatru wiejającego nad poziomem wód i lądów.

Co się tyczy stanu temperatury codziennéj i rocznéj każdego punktu ziemi, powiem tylko, że zadanie to, również jak i wszystkie niemał meteorologiczne, jest bardzo zawilem, bo zależy od wielorakich przyczyn, jako to wyniesienia danego miejsca nad poziom morza, względnego położenia jego geograficznego do wód i lądów, oddalenia jego od równika i innych wielu. Zrozumié łatwo, każdem, jak bardzo ważnemi w Meteorologii są dostrzeżenia stanu i zmian temperatury, kiedy ta w tak ścisłym zostaje związku z danemi

poprzedniemi, jako to wilgotnością powietrza, jego ciśnieniem, kierunkiem wiatrów i tworzeniem się chmur.

Jeszcze jedno ważne zjawisko powietrzni winno być celem dostrzeżeń meteorologicznych, mianowicie stan elektryczności atmosferycznej. Objawia się ona w sposób niezmiernie rozmaity: raz wyładowuje się podczas burz piorunami, zgromadziwszy się pierw w chmurach; inny znowu raz objawia się pewnym tylko naprężeniem jej w atmosferze, dającym się wymierzać narzędziem zwanem Elektrometr. Elektryczność rozlana jest wszędzie w naturze; czem jest sama w sobie? w jaki sposób powstaje w atmosferze? — z pewnością jeszcze nie wiemy; jedno tylko znamy nam dokładnie: że wywiązywanie się jej towarzyszy każdej czynności fizycznej i chemicznej, fizjologicznej; zrodła więc jej są nieskończenie obfite i rozmaite. Zdaje się jednak, że głównym czynnikiem rozbudzającym ją i nasycającym nią powietrzną jest bezustanne parowanie wody, przy którym się wielka ilość elektryczności zawsze wywiązywać musi. Elektryczność jest niesłychanie silnym działaczem i bodźcem życia organicznego; rozwój jego owym niezmiernie wysokim stopniem od niej jest zależny; dostrzeżenia więc nad stanem elektrycznym atmosfery grają wielką rolę w danych meteorologicznych.

Mniejszego o wiele a raczej nierozgadnionego dotąd zna-

czenia działacz w ogólnem życiu organicznem — jest magnetyzm ziemi. Że zależnym jest od elektryczności i że w ścisłym związku z nią zostaje — o czem przekonują zorze północne — wiemy o tem dowodnie; lecz jaki wpływ wywiera na zjawiska powietrzne? — nie dano nam jeszcze wiedzieć.

Jedno tylko niedawno zrobione spostrzeżenie każe wnioskować o jego wpływie na płyn atmosferyczny, w którym zanurzona jest ziemia — mianowicie: że kwasoród, jeden z pierwiastków wchodzących w skład powietrza, przyciągany jest przez magnes. Musi się on więc bardziej skupiać ku biegunom ziemi, jako biegunom magnetycznym. Domyślu tego jednak jeszcze nie stwierdziły dostrzeżenia.

Wyszczególniwszy główne cele badań meteorologicznych (pomiąłem bowiem wszystkie pomniejsze) widocznie się okazuje, że obecnem jej zadaniem jest tylko objąć w jedną całość wszystkie szczególne dostrzeżenia, okazać ich związek, dochodzić przyczyn zjawisk, dopatrzeć wzajemnego ich na siebie wpływu i oddziaływania. Zanim to zostanie dopełnionem, nie może tu być mowy o przewidywaniu ich wypadków w przyszłości, chociaż właściwie jest to najgorętszem życzeniem i celem Meteorologii.

Obecna praca ujęcia związku zjawisk z sobą i śledzenia rozległości zakresu, ich objawów, jest zadaniem nie-

zmiernej wagi i trudu. Bowiem jak słusznie Humboldt powiada: „Najważniejsze zjawiska meteorologiczne wyrabiają się nie w tém miejscu, gdzie je spostrzegamy, ale ich początku gdzieindziej szukać należy. Zwykle zaczynają się one daleko od miejsca zasłanych zmian, to jest w górnych prądach powietrznych; potem stopniowo coraz bliżej powietrze zimne lub ciepłe, suche lub wilgotne prądów zbaczających ogarnia powietrzną, psuje lub przywraca jęj przezroczyłość, gromadzi chmury w kształtach brzemiennych i zao krąglonych; lub dzieli je i rozprasza na lekkie płatki podobne do wełny lub pierza. Tym sposobem wielka liczba przeszkód i zmian łączy się z przyczynami odległemi a częstokroć niedocieczonemi.”

Tajemniczość przyczyn zmian powietrznych naprowadzała na wiele domysłów o nich, lecz prawie zawsze dowolnych i zupełnie fałszywych. A pod ten czas, gdy prawdziwa a szczerza nauka uznaje się nie być w stanie odpowiedzieć obecnie: dla czego stan meteorologiczny jednego roku bywa tak różnym od innego? — również czy jest jaka możliwa peryodyczność w zachodzeniu tych zjawisk? meteorologowie kalendarzowi z wszelką pewnością upewniają o tém i nawet wskazują przyczyny zmian tych zjawisk. Jednem właśnie z najbardziej upowszechnionych ich twierdzeń, jest przypisywanie zmian powietrznych, lunacyom księżycowym.

Księżyc właściwie może działać w sposób tyloraki: najprzód, przyciąganiem swęj massy; wtóre, blaskiem i ciepłem dosęłanych promieni, a nakoniec, wpływami elektrycznemi i magnetycznemi.

Co do piérwszego wiemy, że istotnie księżyc w ciągu doby tworzy w oceanie powietrznym fale odpowiadające tym, które się rodzą na oceanie wodnym, podnosząc je ku sobie — w kolejnym przechodząc jego po nad południkami miejsc — a zniżając w tymże czasie te z nich, które są oddalone od tych południków na czwartą część koła. Ten przyływ i odpływ księżycowęj fali, powtarza się co doba niezmiernie regularnie; lecz wielkość tych fal jest tak nieznaczna, że niemal określić się ściśle nie daje. Wnieść zatem należy, że pod tym względem wpływ przyciągania massy księżycy na ocean powietrzny jest prawie żaden.

Przejdźmy teraz do działań promieni księżycy na atmosferę. Czy księżyc grzeje? długi czas o tém wątpiono — a co więcej przeciono temu najzupełniej. — Księżyc jednak w ciągu długiego dnia swego, trwającego kilkanaście naszych, musi się ogromnie ogrzewać. Niektórzy astronomowie utrzymują, że powierzchnia jego masi co najmniej podnosić się do temperatury 100 stopni. Jeżeli tak jest, to promienie ciepła które on odbija i nam dosęła, powinnyby działać na powierzchnię ziemską. Starano się zmie-

rzyć ich działanie, skupiając wielkimi zwierciadłami promienie księżyca i stawiając w zebranym ich ognisku jak najczulsze termometry. Nie okazały one jednak podniesienia temperatury. Pomimo to, dostrzeżenia te, nie mogły być uznanymi za stanowcze. Udowodniały one tylko niedoskonałość naszych narzędzi fizycznych, i John Herschel bardzo słusznie rozumował, że ponieważ w przechodzie swoim przez kolumnę atmosferyczną promień każdy traci na sile, nie dziw więc, że i promienie księżycowe traciły swą władzę ocieplającą doszedłszy do dna powietrzni; lecz w górnych jej warstwach, nawet w tych, w których tworzą się chmury, działanie ich może się jeszcze silnie wywierać. Ten uczony stwierdzał nawet powagą własnych dostrzeżeń powszechne mniemanie, że promienie księżycowe rozpraszają chmury. Lat temu kilka, Melloni próbował zmierzyć ciepło księżyca, narzędziem niezmiernie czułym, opartym na własnościach thermo-elektrycznych — to jest na własności którą ma ciepło rozbudzania elektryczności. Ponieważ zaś elektryczność działa na igłę magnesową — a zatem ze zboczenia tej ostatniej wnioskuje się o ilości ciepła padających promieni. Okazało się, że księżyc istotnie dosęła nam ciepło, lecz w ilości niezmiernie małej. Nakoniec, w bieżącym roku, syn sławnego admirała Smith'a, astronom Piazzii Smith, pojechał w celu naukowym do wysp Kana-

ryjskich i tam na szczycie Teneryfy, to jest na wysokości przeszło 10,000 stóp, ustawiwszy swoje narzędzia astronomiczne i fizyczne, zrobił wiele niezmiernie ciekawych i ważnych dostrzeżeń; między innemi przeświadczył się o ciepłach, które atmosfera otrzymuje od księżyca. Promienie jego, pomimo, iż się on znajdował dosyć nisko po nad poziomem, okazały ilość ciepła wynoszącą jedną trzecią część tego, które wydawała zapalona świeca z odległości 15 stóp. Dostrzeżenie to jest niezmiernie dowodnym — nikt mu zaprzeczyć już dzisiaj nie może — lecz na niem jeszcze żadnej teorii budować niepodobna — byłaby zbyt przedwczesną. Lecz cóż okazały dostrzeżenia nad wpływem lunacyj? zapytać można. Dostrzeżenia nie dały dotąd żadnego wypadku, popierającego twierdzenie domniemanego wpływu lunacyj na stan meteorologiczny atmosfery, to jest na wilgotność jej, ilość deszczów spadłych, kierunek wiatrów i t. d. Jedne dostrzeżenia przeczyły drugim — prawa żadnego dopatrzeć nie zdołano.

Co się zaś tyczy działań księżyca magnetycznych i elektrycznych, uznając ich możebność, przyznać musimy, że nic a nic nie wiemy o ich skutkach. Budować zaś na niewiadomych żadnej teorii nie można.

W ogóle wszyscy meteorologowie, którzy jak Teofrast i Varron ze starożytnych, a nowszemi czasy Toaldo, Pil-

grim, Schübler i wielu innych — budowali teorye wpływów księżyca na atmosferę ziemską, opierając ją bądź to na działaniu odbitych jego promieni, to jest, wpływu lunacyj; bądź to na wpływach pewnych stanowisk księżyca, w czasie co dwudziestokilkodniowego obiegu jego w okół ziemi, to jest w punktach przyziemnym i odziemnym, — nie udowodnili przypuszczeń swoich zgodnością dostrzeżeń, robionych w rozmaitych miejscach ziemi. Prawie zawsze lub je-dne drugim przeczyły, albo przynajmniej okazały się być niedostatecznymi, żeby móż z nich wywnioskowywać jakie prawo. Zresztą co niedokonane po dziś dzień, może być dokonaném jeszcze w przyszłości — szranki dostrzeżeń otwarte, rozumowanie przyjdzie z kolei. Nauka nie naprzód nie przesądza, lecz się też we wnioskach nie wyprzedza. Cierpliwą być umie — ale obowiązana jest przytém położyć swoje *reto* na wszystkie dowolne teorye i kalendarzową przepowiednię.

Z wszystkiego powyżej powiedzianego wypływa wniosek: że ani stan zjawisk meteorologicznych — ani ich przyczyn dokładnie nie znamy. Cóż więc robić trzeba obecnie? — dostrzegać. Na środkach dostrzeżenia nie brak wcale — narzędzia fizyczne coraz bardziej wydoskonalane, doszły już niektóre do tój dobroci, że wyzwoliły człowieka od pracy mechanicznej dostrzeżeń; bo i ściślej i dokładniej je robia

od niego, i nadto więcej utrwalają je zostawianym śladem. Liczba obserwatoryi meteorologicznych coraz się bardziej teraz mnoży a tysiąckroć jeszcze bardziej wzrosć musi. Nie można bowiem wyobrazić sobie nawet potrzebnej ilości dostrzeżeń dla wywnioskowania jakiej pewnej danej. Niech za przykład posłuży ten jeden fakt, że dla przybliżonego określenia jednej tylko średniej temperatury tysiąca miejsc na ziemskiej kuli, potrzeba było rozważyć osmdziesiąt siedm milionów dostrzeżeń. Mała miara pracy i wytrwałości nauki.

Lecz niedawno jeszcze brakowało jednego wielce ważnego środka w dostrzeżeniach meteorologicznych; mianowicie władzy w jednoczesności dostrzeżeń — to jest możności mienia w daną chwilę, na każde zażądanie, wyrazu stanu powietrznym z różnych kończyn ziemi. Jest to środek wielkiej wagi, bowiem on jeden daje możność przeświadczenia się o związku wszystkich zachodzących w daną chwilę zjawisk, to jest ich powszechności, a tём samém ujęcia praw tych zjawisk, w samej chwili ich stawiania się. Lecz przyszła w pomoc telegrafja elektryczna. Ona urzeczywistniła marzenia meteorologów, dawszy im w ręce tę potężną dźwignię i siłę jednoczesnego uobecnienia się wiedzą w najodleglejszych ziemi miejscach. Dziś wszystkie obserwatorya meteorologiczne związane z sobą linijami tele-

graficznemi, również jak i nowo urządzone właśnie na tych linijach, dadzą możność ujęcia w każdej chwili stanu meteorologicznego powietrzn; naprzód, jak dzisiaj naprzykład — pewnego całego kraju; w niedalekiem jutrze — Europy całej; a kiedyś w przyszłości ogółu ziemskiej kuli nasej. Wówczas to dadzą się przewidywać pochody zjawisk, można będzie naprzód uprzedzać o ich kierunku i sile i zwracać uwagę na ich szczególności. Dą to możność przygotowania się do przyjęcia ich działań; i o ile można, ochronienia się od nich.

Żadna gałąź pracy ludzkiej nie zyszcze tyle z tego postępu meteorologii co rolnictwo. Ono, co tak niewolniczo zależne od stanu powietrzn, będzie mogło bezpiecniej prace swe rozpoczynać niż dotąd, — w przekonaniu tém przynajmniej, że o każdej nadzwyczajnej zmianie atmosferycznej, czy o nadchodzącej burzy, zostanie naprzód uprzedzonym. Rolnik więc będzie mógł zawczasu zastosować się do stanu meteorologicznego nadchodzącej chwili. Ta niepewność jutra, choć w tym względzie będzie od niego trochę odsuniona. Własny więc interes rolnictwa wymaga, by całej usilności dokozyło, dla ułatwienia przyszłego postępu meteorologii. Każdy właściwie rolnik powinien zostać meteorologiem, bowiem nim jest z konieczności swego powołania; powinien zrobić sobie niezbędny zasób narzędzi odpo-

wiednich, (które nawet wcale nie wiele kosztują) i wedle przyjętych prawideł, ściśle zapisywać swoje postrzeżenia, żeby na każde zażądanie obserwatorium meteorologicznego, mógł okazać dane swych dostrzeżeń, które niezmiernieby ułatwiły śledzenie praw, rządzących zjawiskami powietrzn. Każdy postęp meteorologii dobrodziejstwami na rolnictwo spłynie; nas więc to najbliższ obchodzi — bowiem jest-li gdzie kraj bardziej rolniczy jak Polska nasza? Pomnijmy więc na to, żeśmy bardziej niż inne narody obowiązani do poparcia tej nauki.

Francyi pierwszej należy się dziś zaszczyt systematycznego związania dostrzeżeń meteorologicznych drogą telegrafu elektrycznego. Porozumiawszy się w tym względzie z zarządem dróg żelaznych i telegrafów, Obserwatorium Paryzkie odbiera codziennie o godzinie 7 z rana dostrzeżenia z wszystkich kończyn Francyi i tegoż dnia jeszcze ogłasza je o godzinie trzeciej. Jeden z dzienników Francuzkich, mianowicie *Journal des Debats*, ogłasza codziennie ten bulletin meteorologiczny, i tém samém uwiadamia o nim wszystkie oświecone kraje.

Cóż być może bardziej pożądanem dla tej nauki, jak wstąpienie w ślady Francyi wszystkich innych Państw. Są to wymagania tak koniecznej, tak gwałtownej i oczywistej potrzeby, że nie należy wątpić i chwili, że te życzenia

spełnia się wkrótce. Wówczas to dopiero meteorologija poczuć się będzie mogła na siłach; — zjednoczenie i uszykowanie prawidłowe rozproszonych i luźnych dostrzeżeń uorganizują ją do tyła, że będzie mogła powiedzieć o sobie to, czego dotąd wyrzec nie miała prawa, mianowicie: uznać, że jest *nauką*.

GA WEDA II

TREŚĆ.

Zrozumienie praw rozkładu ciepła na powierzchni ziemi, czyli praw klimatu, wymaga objęcia w całości ogółu praw fizyki ziemi. — Ogniskiem ciepła ziemi jest słońce — oddalenie oń i różnice zachodzące w czasie ogrzewania rozmaitych jej części, stanowią klimat słoneczny. — W jaki sposób działa niskość promieni i od czego zależy. — Podział stref na bezcienną, jednocienną i wkołocienną. — Jakichby trzeba warunków, żeby rozkład temperatury na powierzchni ziemi zachowywał się wedle jednostajnego prawa maleńia ze wzrostem szerokości? — Czy ziemia znajduje się w tych warunkach? — O pochłanianiu i wypromienianiu ciepła. — Jakże są własności materjałów składających ogół kuli ziemskiej. — Własności łądów. — Własności wód. — Prądy Oceanowe — zkad powstają, jaki ich kierunek i oddziaływanie? — Ocean Atmosferyczny, własności jego — granice — krażenia. — Łańcuchy gór stanowią tamę jego ruchowi. — Prawo zmniejszania się ciepła w kierunku pionowym — wypadki otrzymane w podróży aerostatycznej Gay Lussac'a. — Wilgotność powietrza i wpływy nieprzejrzystości jego ztąd wynikające. — Łądy i wody są rezerwoarami ciepła — każde w odmienny sposób — powietrze jest ich pośrednikiem. — Stosunkowa ilość i względne położenie do siebie wód i łądów warunkuje ich działanie — rozważenie tych praw, śledząc je na obudwu półkulach ziemi. — Porównanie tych półkul z sobą — różnice w rozkładzie łądów na nich i nierówność podziału na nie przypadłego. — Dalszy ciąg porównania rozkładu ciepła na obudwu półkulach. — Przykład zgubnego wpływu łądów pływających.

Jaki rozkład wód i lądów wpływa naniżenie, a jaki na podniesienie temperatury.—Porównanie klimatów starego i nowego świata na północnej półkuli.—Klimat wyspowy i lądowy.—Dla czego zachodnie brzegi lądów są cieplejsze od wschodnich wybrzeży?—Wpływ ten odbił się na rozwój cywilizacji.—Co są linie równociepła—nierównoległość tych linii do równoleżników—przykłady.—Rozkład temperatury na różne części roku być może bardzo rozmaitym na teje samej linii równociepła — geograficzny rozkład roślinności od tego rozkładu ściśle zależny.—Równik równociepła.—Bieguny zimna.—Czy centralny ogień ziemi wpływa na ciepło jej powierzchni.—Średnia ilość ciepła otrzymywanego dorocznie od słońca jest niezmienną.—Klimaty chwieją się peryodycznie w pewnych granicach — ich stateczność.

Jak w dziejach niepodobna zrozumieć dokładnie życia którego bądź pojedynczego kraju i narodu, w oderwaniu od reszty życia ludzkości, a tylko przez postawienie się na pewnej wyżynie, z której jednym rzutem oka można objąć cały przechód dziejowy wszystkich plemion ludzkości, skierowany ku wspólnemu celowi ich wieczystych powołań, da się zrozumieć i życie każdego poszczególnie narodu, na którego byt dziejowy wpłynęła cała przeszłość i obecność człowieczeństwa; — tak również i w przyrodzie, chcąc zrozumieć każde poszczególnie jej zjawisko, trzeba się wznieść do pojęcia ogółu praw, które stanowią jej życie, byt i trwanie. A również jak w życiu ludzkości — najodleglejszy wypadek bez skutków nie przeminął, lecz oddziałał mniej więcej potężnie, stosownie do wagi swojej w hierarchii ducha, — tak samo i w przyrodzie, najodleglejszy i najodda-

leńszy czasem i przestrzenią fakt bywa częstokroć przyczyną zjawiska, które pozornie zda się nie mieć z nim żadnego powinowactwa, w istocie zaś najściślej z nim związane. Im przyczyna ogólniejsza tem i wpływy szersze — tak zupełnie jak w świecie woli i ducha.

Ze zjawisk przyrody, żadne bardziej nie wymagają objęcia całości ogółu praw fizyki ziemskiej — jak zjawiska klimatu. Taka w nich spójność, iż wzięte w oderwaniu nie dałyby się zrozumieć; — niezbędna więc jest poznać ich całość.

Ziemska kula nasza jest jedną wielką całością, w olbrzymim organizmie świata. Byt jej i trwanie, zależne są od powszechnie władzącej siły ciążenia, uwarunkowanej siłą rzutu pierwotnego i życia na niej zależne od pochodnych, od powyższych przyczyn sił światła i ciepła, które od słońca, jako od ogniska swego, odbiera. Oddalenie ziemi od słońca, i kierunek osi ziemskiej do płaszczyzny rocznego jej obiegu, stanowią główne przyczyny praw rozkładu ciepła i światła na powierzchni ziemi. Od pochylności bowiem osi ziemskiej do ekliptyki zależna długość dnia i nocy, lata i zimy dla danego miejsca, więc czas, w którym ono odbiera światło i ciepło od słońca, i ukośność padania tych promieni, zależna wyłącznie od szerokości geograficznej miejsca, czyli odległości jego od

ca, stanowi jak wiadomo o większym lub mniejszym cieple temperatury słonecznej. Naprzód spowodu, iż ta sama ilość promieni, padając na większą powierzchnię, musi tracić na sile ogrzewania, powtórną, iż przechodząc przez grubszą warstwę powietrza, większą ich ilość zostaje odbita przez powietrze lub przez nie pochłoniętą. Dla tychże przyczyn słońce mniej grzewie, o wschodzie i zachodzie niż o południu. W samych zaś kołach biegunowych, jak opisywany porywnym dziennym ruchem słońca, obraz bari-dziej się natyla, lat pozostawia, aż dochodzi na koniec do stanowiska, w którym zdaje się dotykać widomego poziomu niebieskiego, okręża je w okół, nie zakodząc z widnokre-gu dla samych biegunów przez większy kółka. Ktoż więc zrozumieć, jak niezmierną być musi ukłoność padania pro-mieni w tych strefach, a tym samym jak łatwo one grzać muszą, co się zresztą wynagradza niezmiernie długim prze-bywaniem słońca nad widnokresem. Ta różność w kie-runku słońca względnie do poziomu miejsca, od którego najzupełniej zależy kierunek cienia, który jak wiadomo przedmioty rzucają w stronę przeciwną oświetlającego ciała, zmieniając się z nim razem — posłużył nawet do na-turalnego podziału ziemi na pasy, których mieszkańców zwa-żają *bezciennymi, jednociennymi i wkołociennymi* — stosownie do tego, czy zamieszkują pas zwrotnikowy, czy strefę

umiarkowaną, to jest pas leżący pomiędzy kołem zwrotni-kowym i kołem biegunowym, czy też na koniec ziemia tych mieszkańców wgraniczona jest samem kołem biegunowym.

Tak prawidłowy rozkład ciepła na ziemi, jakimś po-wyżej opisali, miałby miejsce wówczas tylko, gdyby zie-mia była naprzód jednolitą bryłą, jednego pewnego jakie-go materiału, którego by barwa nawet była wszędzie jedna-kową — bo od tej zależne większe lub mniejsze odbijanie i pochłanianie promieni słonecznych tegoż samego ciała; powtóre, żeby poziom jej był prawie wszędzie jednaki; trzecie, żeby ją nie pokrywała żadna roślinność, — bo i ta wpływa niezmiernie na promieniowanie otrzymanego ciepła; i wówczas dopiero ziemia pomysiana w tych niemożliwych warunkach, miałaby temperaturę ściśle zarówno rozłożoną na całej powierzchni, a malejącą wszędzie jednakowo ze wzrostem szerokości miejsca.

Lecz jak powszechnie nam wiadomo, ziemia daleką jest bardzo od takiej jednolitości układu; główne części ją two-rzące są w stanie stałym, ciekłym i gazowym. Ląd stały opłyniony jest zewsząd Oceanem wód i zaledwo jedną czwar-tą część powierzchni ziemi wynosi; a nadto jeszcze lądy i morze, otoczone są zewsząd Oceanem powietrznym, nie-zmiernie ruchomym i z postępną wysokością nad poziom stały, zmniejszającym gęstość swoją. Ruchomość wód i po-

wietrzni, zależące bezpośrednio od odbieranego ciepła; niejednakowość własności odbijania i pochłaniania, i mniej więcej długiego zatrzymywania pochłoniętych promieni, które przedstawiają trzy główne materiały składające ziemię, to jest, lądy, wody i powietrzni; niejednaką, iakoć nie wyniosłość lądów utworzonych z rozmaitego gatunku ziem, które się gdzieś podnoszą w wysokie i gór, łańcuchy, lub rozszerzają w płaszczyznach rozległe i dwłkają w głębokie kotliny; stanowią właśnie główne przyczyny niejednakowego rozkładu ciepła na obliczu ziemi. Zastanówmy się z kolei nad własnościami fizycznymi materiałów, składających naszą ziemską kulę, a łatwo wówczas pojmujemy, w jaki sposób one się wzajem mogą warunkować i o ile względne ich do siebie położenie wpływać może na zmiany klimatu danego miejsca.

Na wstępie muszę najprzód powiedzieć, że każde ciało przyjmuje i odbija ciepło jednocześnie i ze siłą promieniowania każdego poszczególnie ciała, jest zupełnie równą jego sile pochłaniania ciepła. Ciała szybko się ogrzewające się równie szybko zimnieją, a te, które powoli ciepło przyjmują, dłużej je też zatrzymują w sobie. Jeżeli zachodzi równowaga między przyjmowaniem i wypromienianiem ciepła, temperatura będzie stała; jeżeli zaś czas w którym się ciało ogrzewa będzie dłuższy, niż czas pozostawiony mu na

wypromienianiu, jak to ma miejsce w ziemi, w ciągu długich dni w krótkich nocy i letnich, temperatura ciała będzie coraz wzrastać; na przeciwnym przypływie wywrze przeciwny skutek, jak to ma miejsce podczas zimy, kiedy w ciągu dnia Ziemia posiada własność bardzo łatwego pochłaniania ogrzewających ją promieni, czyli wprost łatwego ogrzewania się, ale przeciwnie bardzo powoli przeprowadza ciepło, i dlatego też powietrze na jej skorupie, zaledwie się ogrzewa; w pewnej głębokości, nie przechodzącej średnio 65, do 70 stopni za tą granicą grunt zachowuje w ciągu roku całą temperaturę zawsze jednakołą. Nie dziwi więc, że Ziemia odbiera ciepło tylko tak z zewnątrz, równie łatwo je traci do wnętrza, i widzimy, że tak twoje ciało zimno chłodzi się, lecz także tylko w wyżej wymienionych granicach głębokości, poniżej której, jakżeśmy powiedzieli, temperatura głębiny ziemi już całkiem niezawisła się staje od ilości ciepła odbieranego od słońca. Ogrzewanie się ziemi w pewnej głębokości i powolna jej przeprowadzność, należy do praw fizycznych. Opatrzmych; kilkanaście tysięcy lat, którego potrzebuje zatrzymanie ciepła przez ziemię do osiągnięcia w tej warstwie i do postronnego wypromienienia się w przeszłość, przypada właśnie podczas zimy, a potem samą utrzymującą w tej warstwie wyższy stopień temperatury niż ją posiadała po-

siada otaczające ją powietrze, ochrania od wymarznienia nasion roślin i korzeni krzewów i drzew, które w jej łonie spoczywają i rozrastają się. Przypominam tu jeszcze rzecz powszechnie wiadomą, o ile sam gatunek i szata roślinności go pokrywająca wpływać mogą na raniejsze lub większe rozgrzanie się lub ochłodzenie powierzchni ziemi. Moczary i błota marznące, wpływają także niezmierznie na temperaturę miejsca, oddzielając ją nie oziębianiem.

Przeciwnie się ma z wodą. Ponieważ jej powierzchnia jest bardziej gładką i polyskliwą, a to oboje wpływa na własność odbijania promieni, wzmagając ją; dla tego też nigdy woda nie może się rozgrzać do tyle co ląd stały. Ale ubytek ten wynagradza sobie inną własnością. Ponieważ masa wód jest przejrzystą w wysokim dosyć stopniu; dla tego też padające na nią promienie nieporównanie głębiej dosięgają, a tém samém grubsza jej warstwę ogrzewają. — Woda też nieporównanie trudniej się oziębia, dłuższy bowiem czas jest w stanie utrzymać przyjęte ciepło, które niezmierznie powoli wypromienia, i nigdy też dla tego nie może dosięgnąć tego stopnia zimna, do którego dochodzi ziemia. Inna tu jeszcze nie mniej ważna własność wody wpływa na klimaty. Woda rozszerza się w miarę stopnia swego ogrzania, a tém samém staje się lżejszą od wody zimnej; a że płyn każdy musi się zawsze utrzymy-

wać w równowadze, więc niepodobna w jednym naczyniu naruszyć równości poziomu płynu, żeby zostawiony sam sobie, nie powrócił do pierwotnego stanu. Tak się też dzieje i z wodami Oceanów. Słońce prostopadłej rzucając promienie swoje w pasie zwrotnikowym i nigdy nie zachodząc dłużej pod poziom jak na godzin kilkanaście, ogrzewa nieporównanie więcej, nietylko powierzchnie lądów, lecz i masę wód, które się w tymi pasie znajdują. Wody te rozszerzają się więc i stawszy się lżejszemi, wznoszą się na czas nad poziom stały; a żeby zaś wrócić do równowagi, spływają po obu dwu półkulach ziemi, idąc od równika ku biegunom, i utrzymują się na powierzchni Oceanu, który znów zimną wodę stref biegunowych dosła w przeciwnym kierunku dla zastąpienia ciepłej wody, która odpłynęła od równika. Ta woda biegunowa z powodu swój większej ciężkości, jako chłodna, płynie dnem oceanu, i w ten sposób tworzy się stałe krążenie wód od równika ku biegunom po powierzchni i od biegunów ku równikowi głębią dna Oceanu. Krążenie to warunkowane stałym kierunkiem wirowego obrotu ziemi i samym kształtem granic lądów, o których brzegi rostrąca się ta ruchoma fala, przybiera pewien stały kierunek, znany pod nazwiskiem prądów oceanowych, które jako duże olbrzymie rzeki płyną po powierzchni wód Oceanu, utrzymując stopień tem-

peratury większy o kilka stopni niż od otaczającej je wodnej masy. Najgłośniejszy ze znanych prądów i najsilniej oddziaływający na Europę, a podnoszący temperaturę jej wybrzeży zachodnie i północnych a szczególniej Brytanii, Irlandyi, Szwecyi i Szwecyi, jest prąd tak zwany Zatokowy (Gulf Stream), który utworzywszy się z wód równikowych, rozciągając się do zatoki Meksykańskiej i wpływając u jej brzegu w pobliżu Nowej Ziemi rozdziela się na kilka ramion, z których jedno obmywa Europę, a inne i nawet głębszają Szpicbergu, wcieplając biegunowe strony i topiąc lody pływające w cieple wód swoich, wyższem kilka stopni od reszty wód Oceanu. Inne jeszcze takie prądy, lecz już zimniejszą wodą, widać, niejednokrotnie, z roztopionych brył lodu, które zwykle z pod biegunów wypływają na Ocean, posuwając się czasem niezmiernie daleko ku Równikowi. Wody te, jako miasłone, z powodu swego wagi lekkiego, utrzymują się na powierzchni. Widzimy więc że działanie wody stara się umiarkowywać, i równoważyć się wzajemnie. — Któż też pojąć, o ile sąsiedztwo ich przeważny wpływ wywierać musi na klimat lądowy, a co dopiero jeżeli owe wspomniane stałe prądy obmywają brzegi jakich ziem.

Przejdźmy teraz do Oceanu powietrznego. Kula ziemską, jak wiadomo, otoczona jest Oceanem płynu gazowego, lotnego, nie doskonale przejrzystego, choć o wiele więcej

od wody, który zwiemy powietrzem. Dnem tego Oceanu są powierzchnie lądów i wód naszych, a granicą domniemaną (bo mię udowodnioną, ścisłe) wzniesienia się $1\frac{1}{4}$ mil geograficznych. Jest to granica, na której sprężystość tego gazu zrównowazona jest siłą przyciągania ziemi. Na wysokości tej powietrzni, jako gdyby każdy, miał zachowywać swój stan równowagi, która naruszona, ciągle powracać będzie do pierwotnego stanu. Taż sama przyczyna, która wpływa na zachowanie równowagi wód Oceanu, wpływa też i na Ocean powietrzny, oraz tylko wielką różnicą, że w nieporównanie wyższy sposób, ponieważ powietrzni jest ciałem gazowem. Kiedy powietrze rozgrzeje się u równika, rozszerzalność jego wzmagą się niezmiernie, wznosi się do wysokości granic, które mu zakresła siła ciężenia i spływa po obu stronach równika, kierując się ku biegunom ziemi, które znów natomiast zastępują ubytek powietrza pod równikiem dostanym zimnym jego prądem, który płynie samém prawie dnem tego Oceanu, to jest po powierzchni ziemi i wód naszych. Walka pomiędzy tymi statecznymi prądami powietrznymi, które jak widzimy opisują także całkowite koła, bo wzniosłszy się z dołu do góry pod równikiem, płyną następnie ku biegunom i w postaci już zimnego prądu wracają napowrót do równika, — stanowi warunek równowazenia temperatury całej kuli ziemskiej,

i doprowadzenia jej do możliwej jednostajności. Prądy te skutkiem wirowania ziemi, której punkta powierzchni położone pod równikiem i przy biegunach, podlegają niezmiennie różnym szybkościom obrotu, zmieniają nieco swój kierunek, i przechodzą w północnej półkuli: wiatr południowy, na południowo-zachodni, bowiem schodząc z szybkości większej pod mniejszą zakrzywia się ku zachodowi, a wiatr północny na północno-wschodni, bo przechodząc pod większą prędkość zbacza ku wschodowi. W południowej zaś półkuli, prąd ciepły północny zmienia się, z powodu tychże samych przyczyn, na wiatr północno-zachodni, a zimny południowy, na południowo-wschodni. Ponieważ te wiatry są w ciągłej walce, a te zapasy jak gdyby mocowania się ich z sobą, sprawiają iż raz jedno, to znów drugie wiatry stałej panują, stosownie do pór roku, przynosząc z kolei to ciepło to zimno; — łatwo więc zrozumieć, jak stanowczy wpływ muszą wywierać na klimat zawady, które przeciwstawiać mogą stateczności kierunków tych wiatrów, oddzielając bądź od ciepłych, bądź od zimnych prądów. Łańcuchy gór są właśnie jedną z najgłośniejszych tam, które mogą nawet nadawać kierunek prądom płynącym po powierzchni ziemi. Wysokość tych łańcuchów jeszcze zależniejszą od nich czyni temperaturę powietrza; — wietrzne prądy bowiem, stosownie do siły swojej, lub ko-

nają u ścian łańcucha gór napotkanych i zmieniają kierunek chodu swego, idąc już po stokach i dolinach, które wśród gór znajdują; albo też, jeśli siła prądu dość mocna a góry nie są nazbyt wysokimi, usiłują przekroczyć je; — lecz w drodze tej sam prąd niezmiennie wiele temperatury pierwotnej utraci — zmuszony bowiem jest wznieść się do pewnej wysokości, a wszelka wysokość w podniesieniu się nad poziom temperaturę zniża i to w stosunku tak bardzo wielkim, że kiedy Gay Lussac, w swej sławnej podróży powietrznej, wzniósł się balonem w dniu 16 sierpnia 1804 roku na 21,484 st. par. nad poziom, to w ciągu kilku minut trwania tej żeglugi doznał zmiany w temperaturze 37° przeszło stopni Celsiusza, czyli prawie 30° Reaumur. W Paryżu bowiem, w chwili wznoszenia się jego termometr wskazywał prawie 28° C. a w najwyższym punkcie wzniesienia się spadł niżej zera na 9½° C. W naszych szerokościach, co 500 stóp wzniesienia temperatura zniża się o stopień 1°. A że jak Humboldt powiada, pomiędzy równoleżnikami 38° i 71° temperatura ubywa jednostajnie o pół stopnia na każdy stopień szerokości, wypada stąd, że wyniesienie się o 250 stóp nad poziom, sprawia ten sam skutek w temperaturze rocznej, co zbliżenie się ku północy o 1° stopień szerokości. Dla tego też widzimy góry wysokie, nawet w zwrotnikowych strefach, wiecznymi lodami zasute.

Pozostaje mi jeszcze dodać, że wpływ przejrzystości powietrza i niezmiennie działa na klimat, a przejrzystość ta zależy także od tychże warunków ruchu powietrza i jego własności nasycać się wilgocią w miarę rozgrzania swego. Oczywiście więc, że prąd równikowy, będąc właśnie w tych warunkach, musi zawierać w sobie niezmiennie wiele wody i ukształtować, a kiedy się oziębi, skutkiem spotkania się z prądem bieżnikowym, który jest zimny i suchy, jak tani ten ciepły i wilgotny. Traci część wody w sobie zawartej, i tworzy mgły i chmury, których działanie dwójakie, stosownie do pór roku. Jeżeli bowiem chmury zalegają widnokrąg w czasie gdy słońce najbardziej ogrzewa, to jest w ciągu miesięcy wiosennych i letnich, rzecz prosta, że ta zasłona chmur, rozpostarta po nad ziemią, przejmując wielką część słonecznych promieni, musi ochładzać temperaturę miejsca. Przeciwny zaś skutek wywiera też same chmury, jeżeli staną pomiędzy słońcem a ziemią w ciągu jesieni i zimy, to jest w tym czasie kiedy ziemia więcej wypromienia z siebie ciepła niżli go przyjmuje od słońca. Działanie bowiem chmur jest zupełnie takie, jak przesłony jakiegobądź którą się otulamy w czasie skwaru. Kiedy się znajdujemy na słońcu, narażeni na wpływ jego promieni — zacierania nas ona i ztąd też ochładza; a kiedy wejdzieszmy do chłodnej izby, — ogrzewa nas, bo przejmując ciepłik

z nas promieniejący i na powrót go na nas odbija. Lub jeszcze lepsze wezmę przystosowanie działania chmur do liści rozłożystego drzewa, pod którego cień chronimy się w czasie skwaru by znaleźć ochłodę, a którego opieki szukamy w czasie nocy dla znalezienia ciepła. To też istotnie, jak wiadomo z dostrzeżeń, największe mrozy przypadają prawie zwykle na noce zimowej pogodnej, bo wszystkich wówczas ciepłik ziemi bez żadnej zawady w przestrzeń promienieje.

Widoczna z powyżej powiedzianego o własnościach ładu, wody, i powietrza w przyjęciu i zatrzymaniu ciepła słonecznego i możliwości oddziaływania ich wzajemnego na siebie, że z tych trzech żywiołów, dwa pierwsze działają najglówniej na przyjęcie i zatrzymanie odebranego ciepła. — Są zbiornikami ciepłika, każde tylko w inny sposób: ładu, jako ciało zdolne do silnego rozgrzania, lecz za krótko mogące to ciepło zatrzymać, więc równie szybko chłodniejące a tym samym dochodzące do wygórowanych stanów zimna i ciepła; a woda, jako ciało mniej silnie ogrzewające się, lecz za to głębiej, a tym samym dłużej mogące ciepło odebrane zatrzymać. Pierwszy, jako ciało nieruchome, i jako zły przewodnik ciepła, sam przez się oddziaływać by nie mógł na odleglejsze części swęj powierzchni, nie w jednaki sposób ogrzanęj, jak tylko w niezmiennie długim czasie;

woda zaś, jako żywioł dość ruchomy i jako lepszy przewodnik, stara się przyprowadzić całą masę swoją do pewnej równowagi temperatury; lecz działając w granicach swego żywiołu, niemogłaby sama przez się silnie oddziaływać na masę lądów a zaledwo na ich pobraża i żeby nie było między nimi pośrednika, to wpływ ich na siebie byłby wcale nieznacznym. Przewodnikiem tym, który z powodu niezmiernej ruchliwości swjej i przeprowadzalności stanowi łącznik najodleglejszych części ziem i wód z sobą jest powietrze. Dzięki dobroczynnym prawom jego własności, to jest dzięki łatwości z jaką przyjmuje temperaturę ciał na których spoczywa, a najbardziej dzięki ruchliwości fal jego, czyli jego krążeniu, które w najodleglejsze trony roznosi ciepło i wilgoć. — Ziemia cała jest mieszkalną, i na jej powierzchni, w granicach stopni ciepła potrzebnych dla utrzymania życia, istoty organiczne wzrastać i trwać mogą, a ród ludzki zdolny ją całą prawie zamieszkiwać. Żeby nie pośrednictwo powietrza, trudno wyobrazić sobie nawet do jakiego stopnia wygórowania mogłaby dochodzić temperatura różnych miejsc ziem w tymże samym czasie — kiedy nawet teraz, przy tak niby korzystnych warunkach, w jakich ziemia dzięki powietrzu postawiona, Kapitan Franklin doświadczył w porcie *Entreprise* 50° C. zimna; a w czasie uczonej francuzkiej wyprawy do Egiptu,

w Philoe, powyżej katarakt Nilu, termometr wystawiony na słońce wskazywał 70° C. ciepła — więc różnica między jedną a drugą temperaturą wynosiła 120°. — A jednak 50° niżej zera, doświadczane przez Franklina i Parry'ego, nie jest jeszcze najniższą temperaturą ziemi, bowiem nikt nie dotarł jeszcze do biegunów, a w pobliżu ich, wedle obliczenia Fouriera, termometr powinien wykazywać temperaturę przestworów niebieskich, czyli co najmniej schodzić musi do 60° niżej zera.

Łatwo pojąć teraz, poznawszy głównejsze własności lądów, wód i powietrznj, dotyczące się możności przyjmowania i zatrzymywania ciepła przez nie, również jak kierunek prądów Oceanowych, i powietrznych, to jest wiatrów — w jak wysokim stopniu działać one wzajem muszą na warunkowanie klimatów. Znajomość zaś geograficzna kształtu wybrzeży, zarysu orograficznego lądów, to jest wypukłości ich i kierunku łańcuchów gór, względne położenie lądów do siebie, znajomość nakoniec stosunku ilości ich do masy wód kuli ziemskiej, udokładni zrozumienie, dla czego jedne i też same przyczyny zupełnie odmienny skutek wywierają, stosownie do położenia swego geograficznego na powierzchni kuli ziemskiej.

Dla łatwiejszego zrozumienia weźmijmy na przykład dwie półkulę ziemi, północną i południową i rozpatrzmy,

jaki jest rozkład ciepła na ich powierzchni, i dla czego ten rozkład nie jest jednaki na tych półkulach. Ze skutków dojdziemy do przyczyn.

Stosunek ilości lądów do wód jest bardzo nierówny; kula ziemską bowiem zaledwo jedną czwartą część swęj powierzchni ma wydzwigniętą po nad wodami Oceanu, który resztę jęj oblicza całkiem zalewa. Równik, przedzielający ją na dwie półkule, jeszcze nierówniejszym ten dział czyni. — Większość lądów bowiem, to jest: — Europa, Azja, dwie trzecie części Afryki, Ameryka Północna i część Południowęj, przypadły w działę północnej półkuli; południowęj zaś zaledwo trzecia część ogółu lądów się dostała, bo tylko resztujące części Ameryki Południowęj i Afryki, Australija i Ląd Biegunowy, którego rozmaite części kolejno zostały odkrytymi przez PP. Grahm, Biscoë, Enderby, Weddel, Dumont d'Urville i James Rossa. — Jest to ląd ciągnący się prawie od 71° szer. aż ku biegunowi; wysokość jego wynosi od czterech do 14,000 stóp, w tych przynajmniej wybrzeżach, do których dotarł James Ross w 1841 roku. I ziemia ta jała pokryta jest śniegiem i lodami, wyjąwszy szczyty kraterów dwóch wulkanów, Erebus i Terror, które się wznoszą na ziemi Wiktorya zwanęj na wysokość 12,000 st. i płomieniem swych wybuchów przydają uroczystości tym groźnym wiecznie zlodowaciałym ziemiom.

Stosunek ten szczególnięj się rozróżnia począwszy od 30° szerokości; bo kiedy na północnej półkuli, od tego równoleznika począwszy aż do bieguna samego, stosunek ziem do wód jest prawie zupełnie równy, to na półkuli południowęj, lądy zajmują zaledwie szesnastą część resztującej powierzchni.

Na półkuli północnej znaczna część lądów leży pomiędzy równikiem i zwrotnikiem, które ogrzewając się silnie, mogą dosęłać za pośrednictwem wiatrów południowo-zachodnich, znaczną ilość ciepła całej półkuli, czemu także sprzyja i sam gatunek gruntu, który jak w Afryce i Arabii jest piaszczysty, i rozpala się tak silnie, że Malte-Brun powiada, iż stanowi jak gdyby rozżarzony piec dla Europy, Egiptu i Małej Azji, czemu te kraje głównie zawdzięczają ciepły swój klimat. — Lądów podzwrotnikowych w półkuli południowęj niezmiernie mało, a i te jeszcze znacznie mniej mogą się rozgrzewać, bo jak w Ameryce Południowęj pokryte są najbujniejszą roślinnością, która się rozrasta w dziewicze lasy, a w Południowęj Afryce lądy znacznie będąc wzniesionemi, o ile można wnioskować z wybrzeży, tworzą wielkie płasko-wzgórza, co niekorzystnię wpływa na możność ogrzania się gruntu. Resztę części półkuli znajdującą się pod zwrotnikiem zajmuje Ocean, a wiemy już, że woda nie jest w stanie dojść stopnia temperatury do któ-

rój się rozgrzeje ląd, jeśli będą postawione w tych samych warunkach. Ztąd więc i wiatry od nich wiejące mniej ciepła przynoszą. Porównywając dalej z sobą obiedwie półkole ziemi, dostrzegamy także, iż biegun północny w dużej części oblany jest wodą; a w półkuli zaś południowej przeciwnie, biegun cały okryty jest ziemią zlodowaciałą, którą jeszcze zwiększają pola lodowe spojone z jej brzegami i wysunięte daleko w głąb Oceanu, lub odłamane od niej i zapływające niekiedy aż do 36 stopnia szerokości, kiedy w północnej półkuli dochodzą one tylko 42°, dopływając do wysp Azorskich.

Ponieważ jak wiadomo, wiatry biegunowe przynoszą nam zimno, więc wszystko co tylko będzie wpływać na wzmożenie lub zmniejszenie temperatury biegunów, wpłynie także na ocieplenie, lub ochłodzenie powietrza, które te wiatry do nas przynoszą. A że woda umiarkowuje temperaturę, jak wiemy z jej własności, nie dziw więc, że te, w pewnych niewielkich granicach stopni szerokości, mniej srogiemi być muszą na północnej półkuli, niż na południowej, gdzie wygórowane zimno ładu mroźność ich podnosi, i sprawia to, że wyspy leżące na południowej półkuli w szerokościach, na których w naszej północnej klimacie jeszcze jest umiarkowany, — tutaj pokryte są wiecznymi lodami, i śnieg nie ustępuje nawet w najgorętsze

dni najgorętszych miesięcy roku. Takim na przykład jest ląd Sandwich, leżący pod 59 stopniem szerokości południowej — to jest pod odpowiednim równoleżnikiem, pod którym położona jest Szkocja północna; lub wyspa Georgja, leżąca pod 54⁹ szerokości południowej, odpowiadającą położeniem równoleżnikowi Yorkshire. Co się dotyczy 6° różnicy w posunięciu się ku równikowi lodowisk, to te tak znaczny wpływ wywierają — że cała kotlina morza Śródziemnego, ciesząc się tak pięknym klimatem, i tak jasnym i przejrzystym niebem, ochłodziłaby i mgłami stałemi się zasłała, żeby lody dopływały do tego równoleżnika, do którego dosiegają na półkuli południowej, porwane bowiem prądem wpłynęłyby na morze Śródziemne przez cieśninę Gibraltaru. Trudno dać wiarę nawet jakim wielkości dosiegają te pływające wyspy lodowe. Scoresby, słynny naturalista i podróżnik, który z taką korzyścią dla nauki zwiedzał strefy biegunowe, powiada, że pod stopniem szerokości Przylądka dobrej nadziei, widział bryły mili obwodu, a 300 stóp wysokości nad poziom, to jest 2,700 stóp rachując zarazem część zanurzoną w wodzie. Na dowód o ile te lody pływające są szkodliwemi i jak dalece wpływają na zmianę temperatury (którą zniżają prawie na 10°), szczególnie w strefach umiarkowanych a jeszcze bardziej w północnych, przytoczę jeden tylko przykład. Kiedy lody

oderwają się od Grenlandyi a przyniesione wiatrem zbliżają się do zachodnich brzegów Islandyi, to nieszczęśliwi mieszkance tych wybrzeży rzucają domy swoje i pola uciekając od śmierci głodowej; wiedzą bowiem, że mgły które powstaną z tych lodowisk, w czasie ich topnienia w ciągu lata, tak dalece przyćmią niebo, że zboże ich nie będzie mogło dojrzeć i wydać plonu.

Co się zaś tyczy prądów Oceanowych, to te bardzo stanowczo oddziałują na klimaty obu dwu półkól, i podnoszą znacznie temperaturę północnej z powodu większej ilości ciepłej wody, która na tę półkulę się wylewa skutkiem kształtu wybrzeży.

Zważając więc na powyższe przyczyny, ogromna zachodzi musi różnica w klimacie północnej i południowej półkuli; — dostrzeżenia też to stwierdzają. W ogóle do 30° szer. połud. temperatura prawie jest taż sama co w szerokościach północnej półkuli. Od 30° zaś do 50° temperatura nawet znacznie jest łagodniejszą niżli na północnej półkuli, co wynika przeważającej ilości wód w tych strefach, która jak wiadomo łagodzi zimy. Oddziałują też to niezmiernie na roślinność, która wielkiego bogactwa dościga w południowej półkuli, i w szerokościach takich, w jakich leży południowa Francya i północne Włochy, to jest w Ziemi Ognia i Nowej Zelandyi, daje się najpiękniej roz-

krzewiąc fuksjom weronikom i nawet pewnemu rodzajowi drzewa bardzo podobnemu do bambusu. Lecz począwszy od tego równoleżnika, różnica tak jest znaczną — że wedle twierdzenia Humboldta, którego głos ma najwięcej powagi w tej gałęzi geografii fizycznej, zawdzięczającą mu nawet naukowe swe istnienie — różnica w temperaturze pomiędzy temiż samemi równoleżnikami dochodzi 10° stopni ciepła któremi temperatura półkuli północnej przewyższa półkulę południową w tychże samych szerokościach. W ogóle zaś daje się wyciągnąć to ogólne prawo co do względnych położzeń lądów i wód: że na podniesienie temperatury kraju leżącego przypuścmy w średnich szerokościach, potrzeba dwóch warunków, a mianowicie: by w granicach tych samych południków pod równikiem leżał ląd a nie Ocean, a pod biegunem przeciwnie — morze a nie ląd. Odwrotnych zaś trzeba warunków by otrzymać skutki przeciwnie — to też w ogóle kraje mają zimniejszy klimat, jeżeli woda Oceanu leży pod równikiem w granicach południków miejsca, a ląd w strefach przybiegunowych.

Na półkuli naszej północnej, niezmiernie wyraźnie prawo to uczuć się daje, w rozkładzie temperatury leżących na niej części świata. Europa na przykład ma nieporównanie cieplejszy klimat, niżli Ameryka lub Azja, bo od północy obmywa ją morze a od południa ogrzewa ją Afryka.

Azja zaś ma wysuniętą część lądu w koło biegunowe, a od równika oddziela ją Ocean — dla tego też jest znacznie chłodniejszą. Toż samo i Ameryka Północna, którą ogromnie oziębia wielki ląd Grenlandyi, wyniosły od 3,000 do 5,000 stóp i wsuwający się w koło biegunowe aż po 82° stopień szerokości. To też ląd Grenlandyi pod 60° szerokości posiada sroższy klimat niżli Lapónija, leżąca pod 72°.

Ponieważ morze służy ku zrównoważeniu temperatur, łagodząc zimy a mniej ciepłemi czyniąc lata, ziemie więc oblانة wodą, jak wyspy, mieć muszą klimat nieporównanie łagodniejszy i wilgotniejszy, niżli wielkie lądy, które go muszą mieć wygórowanym i suchszym. W istocie też porównując je między sobą, uderza ogromna różnica. Naprzykład, na północno-wschodnich wybrzeżach Irlandyi, leżących pod tym równoleżnikiem co Wilno, drzewo mirtowe rośnie na otwartym polu, i z taką siłą się rozkrzewia, jak w Portugalii; — a w hrabstwie Devonshire pomarańcze w gruncie wydają owoce, kiedy w Warszawie, leżącej prawie pod tym stopniem szerokości, zaledwie w cieplarniach je widzimy. Jeszcze bardziej różnica uczuwać się daje posuwając się dalej ku biegunowi, tak, że kiedy kapitan Parry, po niepowodzeniach znalezienia przepływu północnego, podjął się jeszcze jednej wyprawy, ale

już nie okrętem — lecz sankami po polach lodowych i doszedłszy do 82 stopnia szerokości północnej, nie mógł się dalej posunąć z powodu deszczów, które tam padały, choć to było o 8° tylko od bieguna — to w niektórych miejscach, o kilkanaście stopni niżej leżących a położonych w Azji i Grenlandyi, merkuryusz nigdy nie rozmraża. Należy też rozróżniać starannie klimat *wyspowy* od *lądowego*. Umiarkowana strefa południowej półkuli ziemi ma klimat wyspowy, dla tego też różnica temperatur letniej i zimowej w niewielkich granicach się chwieje. Europa nawet nasza a przynajmniej część jej zachodnia i południowa, tak wielkie ma rozwinięcie brzegowe, to jest tyle ma zatok i mórz w nią wchodzących, że stosunkowo do Azji, średnia jej temperatura może być uważana za wyspową.

W ogóle zaś wszystkie wybrzeża zachodnie, jako narażone na wiatry stateczne południowo-zachodnie, mają temperaturę nieporównanie wyższą, niżli wybrzeża wschodnie, do których też same wiatry dochodzą już zziębnięte i osuszone przewianiem po nad lądem, który jak wiemy posiada własność wygórowanych temperatur. Dla tego też taka ogromna istnieje różnica pomiędzy zachodnimi brzegami lądów a wschodnimi ich wybrzeżami. Ztąd też także taka ogromna różnica temperatury zachodniej Europy i Stanów Zjednoczonych. Temperatura wpływa tak dalece na

stopień rozwinęcia się plemienia ludzkiego, że i cywilizacja nawet wcześniej się rozwinęła na zachodnich wybrzeżach lądów, również starego jako i nowego świata. W szczytach indoeuropejskim i semickim, na starym lądzie, a w plemieniu Azteków, Tolteków, i w ogóle dawnych mieszkańców Meksyku i Peru, na lądzie nowym, mieliśmy tego przykłady, przekazane pamięci lub śladami gruzów pomników, lub trwające jeszcze w obecnym życiu dziejowem ludzkości, jak w Europie naprzykład.

Kierując się jednym równoleżnikiem, idąc z zachodu na wschód, im głębiej wchodzić będziemy w ląd stały, posuwając się coraz dalej ku wschodowi, tém niższą znajdziemy średnią temperaturę. Żeby więc rysunkowo wyobrazić na mapie ziemi kierunek rozkładu ciepła na jej powierzchni, potrzeba połączyć z sobą wszystkie punkta równej średnicy rocznej temperatury. Linie te, zwane linijami *równociepła* (*isothermes*), nie mogą w żaden sposób być równoległymi do równoleżników, a przeciwnie krzywizna ich będzie zależna od wszystkich przyczyn geograficznych, wpływających naniżenie lub podwyższenie temperatury. Dla łatwiejszego zrozumienia śledźmy kierunek którejś z nich.

Za przykład weźmy linie równociepła łączące wszystkie punkta, których średnia temperatura wynosi stopni 5 i 10. Zaczniemy od pierwszej. Przeciawną Amerykę Rosyjską

prawie pod 60° szerokości powyżej półwyspu Alaszka, linia ta zbliża się następnie ku równikowi, przechodząc przy Quebec i Halifax, to jest niższy się aż do 46°; załamuje się znowu w górę w przechodzie swym przez Atlantyk i przecinając Islandyę, dochodzi aż do 65° szerokości a potem wchodząc w ląd stały, znowu się niższa i przeszedłszy przez Drontheim, wyspy Aland, Rewel, Moskwę, Pustynię Gobi i Japoniją, to jest niższy się aż do 48° podnosi się przebiegając Wielki Ocean aż do Ameryki Rosyjskiej, odkąd bieg jej śledzić zaczęliśmy. Linia równociepła, mająca średniej temperatury 10°, przecina zachodni brzeg Ameryki pod 46° szerokości, prawie u ujścia Oregonu; dalej schyla się aż do New-Yorku, leżącego pod 42° co oczywiście oznacza, iż brzeg zachodni Ameryki jest cieplejszy niżli wschodni; następnie wznosi się aż do 53° stopnia dochodząc do Irlandyi, ponieważ zachodni brzeg Europy znacznie cieplejszy od wschodnich wybrzeży Ameryki południowej, i przeszedłszy przez Dublin, powyżej Londynu, powyżej Wiednia, zchodzi aż do Sewastopola, leżącego poniżej 45°. Następnego jej biegu nie będziemy dalej śledzić.—Te oba dwa przykłady aż nadto wystarczają by zrozumieć, że linie równociepła nie są równoległymi do równoleżników a przeciwnie wiją się, przecinając je, wznosząc lub niżając, stosownie do tego czy przez morza, czy przez lądy

przechodzą, lub czy przecinają zachodnie albo téż wschodnie wybrzeża lądów.

Śledząc bieg linii równociepła mówiliśmy tylko o średniej temperaturze roku całego, wyprowadzonej z całorocznych codziennych dostrzeżeń—bez względu na rozkład tejsze temperatury na różne pory roku, który być może niezmiernie rozmaity; to jest, że zimy być mogą łagodne a zarazem letnie ciepło bardzo umiarkowane, — lub przeciwnie, zimy i lata mogą wznosić się do niezmiernie wygórowanego stanu. Różnica w ilościach stopni termometru pomiędzy najgorętszym i najzimniejszym stanem, pomiędzy któremi się waży średnio miesięczna temperatura miejsca—tém wygórowańsza im bardziej się zbliżamy ku biegunowi, i kiedy pomiędzy zwrotnikami ta różnica $10\frac{1}{2}$ wynosi, już w umiarkowanych klimatach dochodzi średnio do 34° , a w północnych, jak w Jakucku dościga nawet 63° .—Humboldt powiada, że w New-Yorku ciepło letnie jest takie jak w Rzymie, a chłody zimowe jak w Kopenhadze; a w Pekinie, którego średnia temperatura roczna odpowiada wybrzeżom Bretanii, skwary letnie większe są niż w Kairze a zimy mroźniejsze jak w Upsali. Taki nierówny rozkład temperatury na pory roku wygórowańszy jest dla klimatów lądowych niż wyspowych; — i niezmiernie wpływa na warunki zdrowia klimatu, który tém zdrowszy im

jednostajniejszy — a im bardziej chwiejący się i wygórowany, tém więcej sprzyjający rozwijaniu się wszystkich gorączek, feber i zaraz miazmatycznych. Od tego prawa podziału ciepła na różne części roku, zależny jest także i rozkład geograficzny całej roślinności, a co najważniejsza dla człowieka, — rozkład geograficzny tych drzew, krzewów i zbóż, z których owoców użytkuje. Z tych jedne mogą przetrwać mrozy zimowe, ale potrzebują krótkich lecz silnych za to upałów; inne znów poprzestają na ciepłe łagodniejsze lecz dłuższe za to, a nakoniec niektóre srogości zim tylko przetrwać nie mogą, będąc nieczułymi na wpływ skwarów.

Linije równociepła, opasując całą kulę ziemską węzłowemi skrętami swemi, mają swój równik, to jest liniję największej średnicy temperatury ziemi dochodzącej 30° i swoje bieguny zimna. Biegunów tych jest dwa na północnej półkuli—Azyatycki ma temperaturę średnią — 17° C. przeszło niżej zera (-14° R.) a drugi Amerykański jeszcze zimniejszy, dochodzi prawie — 20° zimna C. ($15^{\circ}\frac{3}{4}$ R.)

Dodać muszę nakoniec, że jest jeszcze jedno źródło ciepła dla ziemi, niezależne już od słońca, — a tém jest gorąco jój jądra, które promieniejąc w przestrzeń na jój powierzchnię oddziaływa, lecz w sposób tak niezmiernie

słaby, że zaledwo podnosi jęj temperaturę na $\frac{1}{30}$ część stopnia; a wedle obliczeń Fourier'a, ta ilość ciepła mogłaby tylko w ciągu roku całego stopić skorupę lodu, pokrywającą ziemię całą grubości zaledwo czwartęj części cala.

Tak głośne więc przypuszczenie Buffona, że ziemia musi z czasem zamarznąć — skutkiem utraty ciepła wewnętrznego, — jest najzupełnię dowolnię; bo jak powyższe liczby dowodzą, skorupa jęj przyszła już do stanu równowagi; a ta niewielka ilość wypromienionego ciepła w niczém nigdy także wpłynąć już niemoże na zmianę klimatów — które wyłączenie teraz i w przyszłości od słońca będą zależeć; dawniejsze zaś potężne oddziaływanie ciepła wewnętrznego ziemi całkiem już dla nięj ustało.

Streszczając wszystko powyżęj rzeczone, widzimy iż klimat dla danego miejsca zależny jest od tylu następnych rozmaitych przyczyn. Najprzód od ukośności promieni słońca i czasu trwania ich działania; powtórę, od wysokości wzniesienia gruntu nad poziom morza, kierunku gór przesłaniających go od statecznych wiatrów, od gatunku gruntów, i stopnia rozwinięcia się roślinności; trzecie, od ciepła wewnętrznego ziemi i promienienia jego w przestwory niebieskie zmiennęj temperatury; nakoniec, na cały ogół przyczyn, które są same skutkiem wirowego ruchu ziemi,

obiegu jęj dorocznego i nierównego rozkładu mórz i lądów na jęj powierzchni.

Jak w określeniu temperatury dnia jakiego nie trzeba się dawać uwodzić pewnięm chwianiem stanu ciepła, wynikającęm z jakich przyczyn peryodycznych miejscowych, lecz trzeba szukać średniego wypadku pewnięj danęj liczby dostrzeżeń, — tak samo też i w badaniu średnięj temperatury rocznęj; rozkład ciepła na pory roku być może różny i zmieniać się rok rocznie, równięj jak i rozkład jego na obliczu ziemi ulegać może pewnięm chwianiom się, lecz ogół ciepła otrzymywanego od słońca przez kulę ziemską jest ilością stałą i niezmienną. Ilość ta jest tak znaczną, że jeśli by ziemia przyjmując, nie odbijała zarazem promieni słonecznych, to wedle obrachowań Peletiera, ciepło otrzymywane byłoby w stanie roztopić skorupę lodu pokrywającą ziemię całą i grubą na 46 stóp. Lecz wszystka ta ilość ciepła, jak już wiemy, wypromienianą jest w ciągu roku w przestwory gwiazdzistego nieba. —

Jak dziewiąta godzina ranna dość przybliżenie wyraża średnią temperaturę doby, tak średnia temperatura października odpowiada dość przybliżenie, w naszych szerokościach, średnięj temperaturze rocznęj danego miejsca.

Z ogółu dostrzeżeń średnięj temperatury roku pewnięj ilości lat, dało się wyczytać nieskończenie Opatrzne prawo

Stworzyciela, a mianowicie—że średnia temperatura każdego miejsca ziemi jest *stałą* i chwieje się tylko w pewnych nie wielkich granicach, po za które nigdy nie przechodzi. Peryodyczność tych zmian nie wątpliwa, lecz okres jej dotąd nie znany, z powodu zbyt nie wielkiej ilości i niepełności dostatecznych, które w przeszłych wiekach zrobiono.

Ale czy może się zmienić kiedy klimat? to już inné pytanie—na które będę się starał odpowiedzieć inną razą, wykładając wszystkie fizyczno-geograficzne, geologiczne i astronomiczne wpływy, zachwiać mogące stan obecnej równowagi klimatów.

GAWĘDA III.

TREŚĆ.

O przyczynach fizyczno-geograficznych, geologicznych i astronomicznych, mogących zrzucić zmianę klimatu ziemi. — Uznana stałość temperatury jest względna do lat życia ludzkości. — Sposób w jaki się przeświadcza, że od trzech tysięcy lat klimat się nie zmienił — dowody i rozumowania w tym względzie Arago i Dureau de la Malle. — Wpływy jakie może zrzucić człowiek na zmianę klimatu miejscowego. — Osuszanie łądów, wycinanie lasów. — Czém groził dla Polski wycięcie lasów litewskich i polskich. — O wpływach na klimat wstrząśnień geologicznych. — Zmiana stosunku ilości rozkładu wód i łądów stałych wywrzeć może niezmiernie przewroty klimatyczne. — Wieczna zima i wieczne lato wyniknąć mogą dla ziemi ze zmiany tego rozkładu w obecnych warunkach astronomicznych i ciepłotowych. — O wpływie Karpat na klimat Polski. — Czy wydźwiganie się łądów i gór jest możliwe? — Czy zburzenie łądów obecnych jest możliwe. — Dowody podobnych przewrotów w przeszłości przeddziałowej. — Tradycja historyczna potopu Biblijnego, Orygasa, Denkalipna i innych. — Świadczenia i dowody historyczne wstrząśnień obecnych. — Chwiania się łądów. — wznoszenie się ich w jednych miejscach, zapadanie w drugich. — Działania burzące się Oceanu. — Zalanie Danii, czyli potop Cymbryjski — postępy Oceanu w kierunku tego łądu — musi on z czasem zostać oderwanym od Europy. — Zalania historyczne łądów od Helgoland aż po Ostendę. — Co się prawdopodobnie w przyszłości stanie z Hollandyą? — Co Ocean zrobi z łądem Anglii? —

Przewroty geologiczne wpłyną w ciągu wieków na rozkład geograficzny zwierząt i roślin. — O wpływach astronomicznych na klimat ziemi. — Pochyłość płaszczyzn Eklipyki do równika jest przyczyną pór roku. — Co wynika z chwania się wiekowego tych płaszczyzn. — O skutkach jakie wywrą na klimat zmiany mimośrodów ziemi. — Stan temperatury tarczy słońca jest nierówny — różne części jego powierzchni nie jednakowo są ciepłe — czy to oddziaływa na klimat ziemi? — O wpływach klimatycznych mających źródło w wewnętrznych wstrząśnieniach słońca. — Plamy słoneczne — wielkość jakie dochodzą — peryodyczność ich zjawiania się — o wpływie jaki wyrzucić mogą na klimat — wypadki otrzymane przez Herschla i Arago. — Coby się stało gdyby słońce nasze zamieniło się na gwiazdę peryodyczną? — Coby się stało z ziemią, gdyby słońce blask swój wzmogło? — Coby się stało, gdyby zmieniło barwę swego światła? — Coby się stało gdyby słońce zgasiło? — Klimat ziemi zależy w dużej części od temperatury przestrzeni eterowych, przez które słońce przebiega wraz z planetami a więc i ziemią — wysokość tej temperatury podawana przez Fourier'a i Pouillet'a. — Przypuszczenie o przebieganiu teraz przestrzeni chłodniejszych. — Zawilość zadania klimatycznego. — Czy można wyciągnąć jakie wnioski na przyszłość o zmianie klimatu z powyżej wyszczególnionych przyczyn? — Jak we wszystkim, tak i w zjawiskach klimatycznych widoczna jedność i ścisły związek wszystkich ciał wszechświata.

Stan równowagi klimatów, w wieloraki bardzo sposób może być zachwianym; a stałość jego, o którym twierdzi geografia fizyczna, jest tylko względna do czasu życia ludzkości na kuli ziemskiej, a raczej nawet jeszcze do pamięci dziejowego jej bytu, i to ograniczonego li tylko do trzech tysięcy lat. Przeszłe pokolenia zeszły bowiem ze ziemi, nie zostawiwszy nam żadnych ścisłych danych, i twierdzenie poprzednie oparte jest tylko na zjawiskach

od stanu klimatycznego zależnych, mianowicie od rozwinienia się życia roślinnego. Arago z dostrzeżeń i badań nad palmą daktylową i winną latoroślą dowiódł, że od trzech tysięcy trzystu lat klimat Judei nie zmienił się nawet o pół stopnia. Daktyl bowiem nie dojrzewa w temperaturze nieprzekraczającej 21°, a latorośl winna nie może wydać jagód jeżeli temperatura miejsca przewyższa 22°. Temperatura więc kraju, który może jednocześnie rodzić daktyle i winogrod, musi stale zachować się w pośrednich granicach klimatycznych wyżej wymienionych, czyli że średnia temperatura miejsca musi wynosić 21° 1/2 stopni. A że wedle świadectwa ksiąg Biblii, a następnie Pliniusza, Teofrasta, Józefa i innych, Judea rodziła daktyle i winogrod tak jak i teraz; oczywista więc, że klimat Judei nie musiał się zmienić nawet i o pół stopnia od trzydziestu trzech wieków. We Francyi, wedle twierdzenia tegoż Arago, a we Włoszech, jak utrzymuje Dureau de la Malle, stan roślinności był zupełnie taki sam na parę wieków przed naszą erą, co i teraz. Czasy zniw, zbiór owoców i winobranie, przypadały ściśle w tychże samych porach, w których i teraz się odbywają w tychże samych krajach. Lecz oprócz tych danych, które łatwo zebrać z tamtowiecznych kronik, brak nam innych, dokładniejszych. Są one wprawdzie bardzo wielkiej wagi, lecz brak im tej ścisłości

naukowej, która być tylko może wypadkiem dostrzeżeń robionych narzędziami fizycznymi. Posiadanie i używanie w badaniu i określeniu temperatur ziemskich, wspólnej jednój skali, jest tak niezbędnym, że właściwie jedne dostrzeżenia robione termometrem, można przyjąć za dane naukowe, i to jeszcze jeśli umiejętnie były robione. Wypadkiem takich dostrzeżeń jest, jak wiadomo, że temperatura chwieje się w bardzo nie wielkich tylko granicach i że średni jej wyraz można uważać za niezmienny dla danego miejsca. Lecz dostrzeżenia podobne, a więc i wypadki z nich otrzymane, odnoszą się tylko do kilkunastu dziesiątków lat; a czemuż ta krótka chwila jest w obec lat życia ziemi?

Wpływy, które mogą naruszyć stan obecnej równowagi klimatycznej, są jedne miejscowe zaciśnione w działaniu do bardzo niewielkich granic; a drugie powszechne z ogólnych praw biorące początek, i najpotężniej też oddziaływać mogące. Działanie człowieka można zaliczyć do pierwszych, a potęga wewnętrznych sił ziemi i wstrząśnienia, które zaisc mogą w końcu samem jako ognisku ciepła, światła i ruchu ziemi, należą do drugich. Rozważmy je poszczególnie.

Kiedy po rozkrzewieniu się ludów w pierwotnej ich kolebce Azji Zachodniej, zbuntowanych pychą, klątwa Bo-

za rozproszyła na wszystkie konce ziemi, pielgrzymi i grzeszni ci praojcowie nasi, musieli znaleźć niektóre jej części mieszkalne, jak Europę naszą, przybraną w piękną dziewczą szatę lasów, tam gdzie stan klimatyczny dał się im rozwinąć; a wynurzona od niedawna z głębi toni Oceanu musiała być jeszcze w wielu miejscach pokryta bagnami, moczarami, wielolicznymi jeziorami, które stawady tamą rozszerzaniu się pierwotnych szczepów ludzkości. Człowiek więc musiał najprzód zacieśnić się do miejsc, w których walka z przyrodą była mu łatwiejszą. Ale im bardziej rozmnażał się, tem silniejszą koniecznością stało mu się rozpostarcie po obliczu ziemi; trzeba więc było wejść z nią w zapasy; ja że grzech pierworodny stracił już był człowieka ze szczytu potęgi, musiał więc z potem czoła a znojem myśli, zdobywać dobrowolnie stracone stanowisko wszechwładcy, którem go Stwórca namaścił, wydobywszy z mułu ziemi. Straciwszy władanie bezpośrednie nad ziemią całą, musiał ją tą razą zdobywać na nowo pośrednimi drogami myśli i wyteżonej woli, i praca ta jego zacieżyła na niej jako wyrok klątwy Bożej po upadku Adamowym. Wytrzebianie lasów, osuszanie łądów, musiało stać się konieczną jego pracą, a wiemy już o ile potężnie wpływają te obiedwie przyczyny na miejscowy stan klimatu. Nie mógł on się wówczas nie zmienić dla tych

miejsce, i złagodzić też musiał. Przyczyna ta, jako miejscowa, nie oddziaływała może silnie w rozleglejszym zakresie, jedno w Europie, lecz zawsze jednakże bezwzględnie oddziaływać musiała. Wziąłem tu za przykład jedną tylko starą Europę naszą, ponieważ nam znana jest najlepiej z podań ustnych i piśmiennych, bo ta walka przetrwała jednak długie wieki i dotąd trwa nawet. W naszym wieku Ameryka Północna przechodzi przez też same koleje i będzie mogła kiedyś posłużyć za przybliżone sprawdzenie wniosku poprzedniego, względem przypuszczalnej zmiany klimatu Europejskiego. Wycięcie lasów, które w ogóle ociepla temperaturę, może rozmaicie wpływać na zmiany klimatu miejscowego. Ponieważ lasy stanowią tamę statecznemu kierunkowi wiatrów, więc dla każdego danego miejsca, wycięcie lasów od strony Zachodnio-Południowej podniesie temperaturę miejsca, a przeciwnie wyrabianie ich od strony Wschodnio-Północnej, — oziębi ją. Dla Polski wycinanie puszczy Litewskich i Poleskich grozi właśnie w przyszłości tak niekorzystnym następstwem oziębienia naszego klimatu.

Lecz czemuż są zmiany miejscowe, które mocen zdziałać człowiek, w obec tych, które sprawić może przyroda? Kiedy siły jego są tak nieznaczne w porównaniu jej potęg, że nie dają się nawet stosunkować.

Wiadomo już nam, że stan obecny klimatycznego rozkładu ciepła na powierzchni ziemi zależy najgłówniej od geograficznego położenia na niej wód i lądów, które niezmierznie potężnie warunkują działanie ciepła słonecznych promieni. Jest to jedno z tych praw geografii fizycznej, na które najwięcej zwrócić uwagę należy jako na najmniejszy oddziaływalacz klimatyczny, ponieważ rzecz można jest ono szafarzem mogącym rozdzielić na rozmaite części powierzchni ziemi tę zawsze jednakową ilość ciepła, którą od słońca otrzymuje, w sposób niezmiernie różny.

Wszelka więc zmiana obecnego stanu w rozkładzie tych materiałów stanowiących zwierchnią skorupę ziemi, może zdziałać najzupełniejszy przewrót klimatyczny. Przypuśćmy na przykład że nowy ląd jaki wynurzy się z głębi wód i połączy zachodnie brzegi Europy z Grenlandyją i Północnymi Stanami Ameryki, lub powstanie, jaki ląd biegunowy; — temperatura Europy zniży się wówczas o kilkanaście stopni i lody pokryją całą resztę północnej połowy Atlantyku, przynajmniej aż po 45° szerokości. Zanurzmy jeszcze myślą taką samą ilość lądu z tropikowego, Afrykę na przykład, lub Brazylię — jaką w przypuszczeniu wydźwignęliśmy u bieguna, a Europa stanie się prawie nie mieszkalną dla zbyt wyteżonego zimna i nigdy nie zwlecze z siebie białej szaty śniegów i lodów. Tenże sam wypadek zniżenia

temperatury mieć będzie miejsce dla Zachodniej Ameryki ; Wschodniej Azji jeśli na Wielkim Oceanie powstał ląd łączący Oregon z Cesarstwem Japońskiem a rozszerzający się w górę ku biegunowi.

Jeśli zaś przeciwnie wydzwignął się ląd pod równikiem, jeśli na przykład jaka Platońska Atlantyda rozdzieliła brzegi Afryki aż do zatoki Meksykańskiej, a Grenlandya zanurzyła się w wodę, — temperatura Europy a szczególnie Ameryki Północnej znacznie się podniosła. W jak wysokim także stopniu złagodniałby klimat Azji jeśli jej północne części zapadły w wodę a zwiększyła się natomiast masa lądów zwrotnikowych rozszerzając i przedłużając ku Afryce i Australii? Taka zmiana wpłynęłaby nawet niezmiernie silnie na półkulę południową, i znacznie by ją ociepliła. Żeby Ameryka Południowa, Afryka i Australia o jakie dziesięć stopni jeszcze głębiej wsunęły się ku biegunowi toby pola lodowe otaczające dziś sam ląd biegunowy znikły pod tchem ciepłego powietrza, któreby wiatry tam zanosiły więcej z ziem rozgrzanych. Dziś nawet przybierają one odwrotne kształty wysuwając się z konieczności lądowych. Jednem słowem wszelki ubytek w ilości lądów w północnych strefach, a przybytek ich zwrotnikowych, temperaturę ziemi podniesie, a pięknym i łagodnym klimatem większą przestrzeń ziemi obdarzy. Odwrotnie zaś

wszelki ubytek wód, czyli przybytek lądów biegunowych a zmniejszenie się ich ilości pod zwrotnikami, i zastąpienie ich wodami, zniży temperaturę, czyli sroźszymi uczyni klimaty. Prawo to do tak ostatecznych doprowadza wyniki, że przyjąwszy za wielkość stałą i niezmienną obecną ilość lądów i wód, można je ułożyć w dwojaki sposób na powierzchni ziemi, doprowadzający lub do stałego, ciągłego skwaru nie do wytrzymania dla człowieka, lub do zimna które by prawie uczyniło ziemię nie mieszkalną, — stosownie do tego czy wszystką ilość lądów zgromadzimy między zwrotniki, albo li pod bieguny je przeniesiem. Zwracam uwagę, że te obadwa ostateczne wypadki klimatyczne, zaszyłyby, przyjmując także w tem przypuszczeniu za ilość niezmienną tę ilość ciepła, którą obecnie ziemia od słońca dorocznie przyjmuje.

Nie dość jeszcze na tem, to dopiero co do wstrząśnień zależnych od zmian stosunku wód i lądów z sobą; należy jeszcze rozpatrzyć się w zmianach klimatycznych, których przyczyną będą mniejsze lub większe wyniesienia się tych lądów, na przykład utworzenie się łańcuchów gór. Ponieważ jak wiemy stanowią one tamę statecznemu kierunkowi wiatrów, oczywista więc że niezmiernie silnym będzie oddziaływanie ich, jeśli nowy jaki łańcuch gór powstanie na której z płaszczyzn ziemi, i to stosownie do jego kierunku.

ku. Dla łatwiejszego zrozumienia, rozważmy naprzykład wpływ łańcucha Karpatów naszych na klimat Polski. Odgradza on nas, jak wiemy, od ciepłych wiatrów południowo-zachodnich zasłaniając zarazem Węgry od zimnych północno-wschodnich i wpływ jego nawet daje się pochwycić jednym rzutem oka stanawszy na grzbiecie tych gór. Stożki południowe pokryte są niezmiernie piękną i ładną roślinnością, winograd nawet wije się u ich stóp—a północne, okryte są roślinnością o wiele uboższą, i przemagająca ilość drzew iglastych najwymowniej świadczy jaką jest cecha samego klimatu z téj strony gór. Przenieśmy więc tylko myśl ten sam łańcuch bardziej ku Dżwinie, a klimat nasz wnet złagodnieje,—bowiem dozwoli łatwiejszego dostępu do nas wiatrom południowym a zasłoni nas od północnych.

Ale zapyta kto: czy zmiany takie są możliwemi? Czyż łańcuchy gór, a tem bardziej czyż lądy całe mogą się wznosić i zapadać?

Kilkomilowa grubością skorupa ziemi naszej, którą tworzą lądy z rozpostartemi na nich wodami Oceanów, nad poziom których zaledwo wynioślejsze części się wynurzają, są łozem ruchomém ulegającém bezprzerwanemu chwieaniu się. Nie ma sekundy nawet jednej, w której by się ten ruch falowania ziemnego zatrzymał na chwilę.

Działanie tych wewnętrznych potęg ziemi, których skutkiem są właśnie fałdowania się i falowania jęj skorupy, dają się nam uczuwać i spostrzegać dwojako: lub w chwilach gwałtowniejszych działań, naprzykład trzęsień ziemi, powstawań wysp, podnoszeń się gór, lub w dostrzeżeniach robionych w pewnych wiekowych Godstęпах geologia, która wartując jak karty księgi warstwy téj skorupy, wczytać się zdołała w zamierzchlą dal przeszłości, jest w stanie dać świadectwo i złożyć niezachwiane dowody, że w ciągu dziejów miliono-wiekowej przeszłości kuli ziemskiej, ilość ziemi i lądów, i rozkład ich obecny nie był stałym, że ulegał ogromnym i wielolicznym zmianom, że jedne i też same lądów powierzchnie wynurzały się i zanurzały kolejno po kilkakroć w tonie Oceanu; że działania te były czasem miejscowemi a niekiedy powszechnemi. Grunt naprzykład, na którym zbudowany Wiedeń był dwakroć pod falami morskimi; a te na których się wznoszą Paryż i Londyn, pierwszy trzykroć, a drugi czterokroć nawet. Cała północna część lądu starego, to jest Syberya i wschodnio-północna część Europy—jak ślady zestawionych pokładów o tém świadczą, najdlużej musiały się znajdować pod falami Oceanu, a raczej najpóźniej wydzwignęły się nad ich poziom. Wpatrzywszy się w ogóle w kształty lądowych wybrzeży, dojrzeć łącno, iż one są wielką ruiną olbrzy-

mich wstrząśnień i pasowań się tych żywiołów z sobą, których ślad pozostał w rozszarpanych członkach półwyspów lub rozbitych rozłamach lądów stałych, których wznioślejsze tylko części wystają archipelagami, wysep nad walczące z niemi dotąd zwyciężkie fale Oceanu.

Lecz kataklizmy te ściągają się do dziejów ziemi zamierzchłych tygicy wieków, za nim stopa ludzka odcisnęła pierwszy ślad na jej obliczu, to jest przewroty skorupy ziemi zasze przed stworzeniem człowieka. Poszukajmy więc ianych, których pamięć ludzkości ogarnia, które żyją w tradycjach ludów.

Nie ma może szczepu jakiegobądź plemienia ludzkiego, od najdzikszych biorąc do najbardziej cywilizowanych, któreby nie przechowało podania miejscowego jakiego potopu. W Ameryce i Afryce podobne tradycje można znaleźć — coż już mówić o plemionach Semickich i Indo-Germańskich. Pomijając podanie potopu Biblijnego, sami Grecy wspominają o potopach Ogygesa i Deukaliona, które miały mieć miejsce na kilkanaście wieków przed przyjściem Chrystusa Pana, i dotknęły Attykę, Samotrację i pobrażę Małej Azji. Tradycje Hellenów wspominają o zanurzeniu się lądu Lektonii, który miał kiedyś łączyć Wielką i Małą Azję. Platon wspomina o wielkim lądzie Atlantydzie, który miał leżeć na zachód od Afryki, a potem zanurzyć się w Atlan-

tyku fale. Wszystkie te świadectwa łącznie wzięte, dość wyraźnie świadczą o wielkich przewrotach i pasowaniach się ziem i wód z sobą, które naruszały stan ilości i położenia ich wzajemnego, a tём samém musiały zrzędząć zmiany klimatów.

Możnaby zapytać, czy potęga sił ziemi już nie ustała, kiedy obecnie nic się podobnego nie zdarza? Przeciwnie i teraz nawet jesteśmy świadkami wstrząśnień podobnych, może tylko nie w takiej sile, lecz nawet i o tём stanowić nie możemy. Ograniczając się tylko przykładami zdarzonymi w naszym XIX wieku, jużemy byli świadkami wydźwignania się z morskich toni wysp wulkanicznych i powrotnego ich zapadania w miejscach, których głębokość była wymierzana — naprzykład wyspy Julii w r. 1831 na morzu Śródziemném i innych kilku. Stałe lądy nawet w niektórych miejscach wydźwignęły się nad poziom i wydźwigują dotąd, a w innych zanurzają stopniowo. Działania te, choć nie tak gwałtowne w wypadkach, jednak niemniej jawne w ciągu wieków, mogą doprowadzić do wielkich zmian. Wzniesienie się zachodnich pobraży Ameryki Południowej a mianowicie Chili, jest jednym z tych wypadków. Od trzęsienia ziemi, zdarzonego w r. 1822 ląd na przestrzeni dorównywającej prawie Anglii i Irlandyi wziętych razem, wznosi się ciągle powoli i o kilka stóp już wyniósł się

nad poziom morza. Szwecya i Finlandya są także w tym wypadku. Cała prawie kotlina zatoki Botnickiej i morza Bałtyckiego wznoszą się statecznie po nad morze, toż samo i jedna część Włoch Zachodnich. Inne znowu lądy, jak Belgija i Hollandya, zachodnie brzegi Grenlandyi i część Skandynawskiego półwyspu, usuwają się ciągle powoli w głąb morza.

Za czasów historycznych samo działanie wód Oceanu, zdołało zburzyć ogromną część lądu północno-zachodniej Europy. Strabon opowiada, że w czasie potopu Cymbryjskiego, który miał mieć miejsce na trzy wieki przed Chrystusem, gwałtowny przypływ Oceanu zatopił cały Chersones Cymbrów, (Danię dzisiejszą) w ciągu nocy jednej, i że zaledwo niewielka część jego mieszkańców zdołała konno ocalić od potopu. W późniejszych czasach, jak w wiekach XIII i XVII, znaczne części lądu stałego téjże Danii zostały zatopione wraz z mieszkańcami, osadami ich i dobytkiem. Naprzykład wyspa Nordstrand, która stanowiła wówczas część lądu stałego, została zamienioną na wyspę w wieku XIII, a w roku 1634 w dniu 11 października, fala, która przeszła po nad nią, zatopiła ją z 1300 domami, kilkoma kościołami i 6,000 mieszkańców. Dziś zaledwo trzy ma-
luczkie wysepki w tém miejscu z pod wody wystają. Zwyczajnie następowanie morza na Danię jest tak wyraźne,

że wszystko wnioskować każe, iż w ciągu niedługich wieków, zostanie ona całkiem oddzieloną od lądu stałego, jak niegdyś nią została od Skandynawii, i w walce téj ostatecznie przetworzy się na wyspę. Toż samo się także widzi na wybrzeżach Hannoweru, Hollandyi i Belgii. Cały szereg pobrzeżnych wysp ciągnących się łańcuchem od Helgolandu do Teksel i Walcheren, są tylko szczątkami a raczej śladami granic lądu Europejskiego, który aż tam dochodził za czasów historycznych. Rzymianie mówią o lądzie w tych miejscach, które obecnie są zalane falami Oceanu. Samo Zuyder-Zee zostało utworzone dopiero w ciągu XIII wieku, zamieniwszy na dno swoje piękną, urodzajną i zaludnioną ziemię téj części Hollandyi. Ze smutkiem się widzi, że szlachetne i wytrwałe usiłowania mieszkańców tego kraju, którzy dla ocalenia go, nie cofają się przed żadnem najbardziej olbrzymiem przedsięwzięciem, choćby niem było powrotne przelanie mórz do Oceanu, jak to miało miejsce niedawno z morzem Harlemu i zamierzonem w przyszłości wypompowaniem Zuyder-Zee, zostaną udaremnione w ciągu wieków. Naprózno oni swe wewnętrzne morza i jeziora osuszać będą i zamieniać na najżyźniejsze łąki i niwy: w następstwie wieków, zdaje się, że ten kraj zaginać musi w nierównej walce ze sprzysiężonemi przeciw niemu działaniami ziemi usuwającej się, i Oceanu podmy-

wającego. Pobrzeże, na którym się obecnie wznosi Ostenda, i cały ten pas brzeżny, aż po Antwerpię samą, w ciągu V wieku zostały zalane i dopiero później na nowo się podniosły z po nad wodnych fal. Anglija, Szkocya, Irlandya i otaczające je wyspy, są także tylko lądem rozczłonkowanym zwyciężkami falami Oceanu, który w walce nie ustał dotąd ni na chwilę.

Przykłady powyższe aż nadto jawnie i wymownie świadczą, że zmiany w rozkładzie wód i lądów stałych trwają i obecnie; działania ich powolne, nagromadzane przez ciąg wieków, muszą zmienić dzisiejsze kształty orograficzne ziemi, a tém samém wpłynąć z czasem na zmiany klimatów. Wpływ ten stać się nawet może tak silnym, że geologowie przyszłych tysiącoleci będą mogli znajdować całe szeregi istot organicznych, obecnie żyjących i krzewiących się na pewnych przestrzeniach powierzchni ziemi już tylko w stanie kopalnym w tychże samych strefach; bo każda wielka zmiana klimatyczna, czy zdarzona jednocześnie, czy w ciągu długiego potoku wieków, musi wpłynąć na rozkład geograficzny roślin i zwierząt, a tém samém zatracić ogromne ich szeregi w pewnych miejscowościach ziemskiej kuli, w których się klimat zmieni do tyła, że nie odpowie warunkom potrzeb życia tych stworzeń.

Przejdźmy teraz do wstrząśnień astronomicznych, wy-

nikłych z ważenia się kuli ziemskiej w przestrzeni i ruchu jej obiegowego.

Wiadomo powszechnie, że płaszczyzna równika ziemi nie leży na płaszczyźnie ekliptyki, lecz przecina ją pod pewnym kątem, a mianowicie $23^{\circ} 27' 30''$. Od tej pochyłości zależne są zjawiska pór roku podczas rocznego postępowego i wirowego obrotu ziemi. Różnice w temperaturach pór roku byłyby żadnymi prawie, żeby te obiedwie płaszczyzny równika i ekliptyki były wspólne, bo na całej kuli ziemskiej dzień i noc następowałyby po sobie statecznie co 12 godzin przez cały ciąg roku—więc czas ogrzewania się i oziębienia, czyli przyjmowania i wypromienienia promieni byłby zawsze równym, temperatura dla każdego z miejsc kuli ziemskiej stateczną byłaby, idąc w stosunku malejącym od równika ku biegunom. — Cieszylibyśmy się wówczas wieczną wiosną. Ale ponieważ płaszczyzny te są pochylone do siebie, więc stożek światła, który idąc od słońca przytykałby granicami podstawy swojej do obudwu biegunów, jeśliby słońce pozornym ruchem swoim dziennym chodziło zawsze w płaszczyźnie równika, nie będzie już oświecać zarazem obudwu biegunów, skoro tylko te płaszczyzny utworzą jakibądź kąt pochylenia. Każde bowiem ciało kuliste, obrócone jedną stroną do światła, jedną połowę tylko mieć może oświetloną, gdy druga podtenczas

będzie się znajdować w cieniu; o ile więc słońce zboczy od równika na północ lub południe, o takąż ilość ten z biegunów, ku któremu się ono przysunęło, wejdzie w krąg światła, i o tyleż drugi biegun, od którego się słońce oddaliło, w cień się zanurzy. Zajdzie więc wielka nierówność w oświetleniu równoleżników ziemi; w pierwszym przypuszczeniu były one wszystkie jednak podzielenie na dwie równe części, jedną połową w świetle, a drugą w cieniu zanurzone; a teraz przeciwnie, wszystkie równoleżniki leżące od biegunów na tyle stopni, na ile słońce zboczyło od równika, wejdą całe w światło a przeciwległemi w cień; a wszystkie zaś pośrednie, oprócz tego, na którym słońce się wówczas znajduje, będą podzielone światłem i cieniem na dwie części nierówne. — Ponieważ ziemia posiada ruch wirowy, wszystkie więc punkta leżące na tych ostatnich równoleżnikach, stosownie do podziału powyższego, będą mieć jedno — dnie dłuższe niż noce, a drugie noce dłuższe niżli dnie — stosownie do tego, czy się znajdują na tej półkuli ku której słońce zboczyło, czyli na przeciwniej. A że stan ten trwa stale przez miesiące kilka, więc ta nierówność czasu przyjmowania i wypromieniania promieni słonecznych doprowadza do wygórowanych stanów ciepła i zimna, które właśnie stanowią dwie pory roku, lato i zima, — podówczas gdy drugie dwie, wiosna i jesień, są wypad-

kiem pośrednich stanowisk słońca, kiedy ono przechodzi z jednej półkuli na drugą, a tém samém coraz bardziej zbliża się do równika, przez który dwa razy dorocznie przechodząc, daje równy dzień i noc całej kuli ziemskiej. Oczywista więc, że im większe będzie zboczenie słońca od równika, tém większa nastąpi różnica temperatury letniej i zimowej, a im mniejsze, tém jednostajniejszy będzie rozkład ciepła na pory roku. Pominąwszy więc wszystkie inne przyczyny warunkujące klimat, stateczność w ilości zbachania słońca od równika, będzie jedną z niezbędnych dla zachowania stateczności klimatu słonecznego. Zachodzi więc teraz pytanie, czy obecna pochyłość płaszczyzny ekliptyki do płaszczyzny równika wyrównywająca $23^{\circ} 27'$ i $30''$ była zawsze taką i czy się w ciągu wieków i nadal w tém zboczeniu zachowa? Dostrzeżenia i rachunek udowodniły, że równik, skutkiem przyciągania ziemi przez ogół planet nie zachowa się statecznie w obecném położeniu względem ekliptyki, że się będzie coraz bardziej doń zbliżać, a następnie oddalać, i że to chwanie się jest peryodyczne, jak dowiódł Laplace, nie przechodzące wielkością trzech stopni w łuku. Ruch ten odbywa się niezmiernie powoli, zaledwo wynosi $\frac{1}{2}$ sekundy łuku rocznie; 1 minutę zrobi zaledwo w 116 lat, a 1° stopień w lat 6,900. Ponieważ te płaszczyzny już się od bardzo wielu wieków zbliżają do siebie

i długi jeszcze czas zbliżać będą, więc z tego względu ziemia znajduje się i znajdować nadal będzie w coraz przyjaźniejszych warunkach klimatycznych, których jednak oddziaływanie, po wielu wiekach dopiero da się uczuć w jej klimacie.

Przejdźmy teraz do zmian klimatu, których przyczyną być może różnica w oddaleniu od słońca, nie ta, której ziemia doświadcza w czasie dorocznego obiegu, lecz ta, której sam kształt jej drogi podlega, skutkiem wstrząśnień tak zwanych wiekowych. Wiadomo, iż kształt drogi ziemskiej, również jak wszystkich planet nie jest właściwie kołem, lecz elipsą, to jest linią kolistą nieco owalną. W ogóle droga ziemi nie wiele uchyla się od kształtu koła, czyli, iż mimośród jej (ekscentryczność) nie wielki, lecz nie mniej jednak to sprawia, iż nie wszystkie punkta jej są zarówno odległe od ogniska, które zajmuje słońce. Ale mimośród drogi ziemskiej, również jak wszystkich planet nie jest stateczny, lecz zmienia się w ciągu długiego peryodu wieków, zbliżając się raz do koła, to znów odeń oddalając, a ponieważ wielka oś elipsy drogi ziemskiej, czyli linia wymierzająca kierunek największej długości elipsy jest ilością stałą w pierwiastkach dróg planet — z czego także wynika stateczność długości roku — wielkie więc zmiany muszą zachodzić w kierunku małej osi elipsy, to

jest linii wymierzającej jej szerokość. Oczywiście więc, że im bardziej eliptycznym będzie kształt drogi ziemskiej, tém bliżej ona będzie znajdować się od słońca, a im bardziej się zbliży do kształtu koła, tém więcej się odeń oddali, a tém samém większą ujmę dozna w otrzymywaném cieple. Ziemia już od niezmiennie wielu wieków, również jak i teraz znajduje się właśnie w tym ostatnim wypadku, to jest, iż mimośród jej coraz mniejszej, i skutkiem wzrastającego oddalenia jej od słońca, coraz mniejszą ilość ciepła otrzymywać będzie, co musi w ciągu wieków wpłynąć na niekorzystną zmianę jej klimatu. Nie należy tylko przypuszczać, żeby te zmiany wyraźnie dawały się uczuć od roku do roku; przeciwnie zachodzą one prawie niepostrzeżenie i potrzebują na to wielu tysięcy lat. Co się dotyczy cyklu, peryodyczności tych wstrząśnień, to jest peryodu kolejnego wzrostu i malenia mimośrodów drogi ziemskiej, to ten zaledwo w ciągu długiej kolei wieków dopełnić się może.

Zmiany klimatu, mogące wynikać z powyższych dwóch przyczyn, to jest z peryodycznej zmienności pochylenia do siebie płaszczyzn równika i ekliptyki, i z wiekowych chwiania się mimośrodów drogi ziemskiej, są o wiele mniejsze i dłuższych, bo wielowiekowych potrzebujące peryodów, niżli te wszystkie klimatyczne zmiany, które będą wypadkiem we-

wewnętrznych wstrząśnień, odbywających się w słońcu samém, i które przez to może zmniejszyć lub zwiększyć ilość ciepła dośelanego ziemi.

Słońce nasze potrzebuje siły całej masy swojej, by utrzymać w należnym szyku wszystkich świat planet i komet należących do jego układu, lecz ciepło i światło—udziela ono tym ciałom jedną tylko częśćią swego składu, a mianowicie zewnętrzną zwaną *fotosferą*. Jest to rodzaj oceanu gazowego, otaczającego zewsząd inne części składu budowy słońca. Od własności cieplikowych i światłorodnych tej fotosfery, to jest od rozkładu na nią ciepła i od wstrząśnień które zmienić mogą ilość wypromienianego przezeń światła i cieplika, zależną będzie temperatura wszystkich tych ciał niebieskich, których słońce jest ogniskiem. Rozważmy poszczególnie te przyczyny.

Z dostrzeżeń robionych przez księdza Secchi nad słońcem termomultiplikatorem Nobili'ego, przekonano się, że rozkład ciepła nie jest jednakowy na jego powierzchni, że środkowe jego części znacznie więcej go udzielają od brzeżnych; że biegunowe części słońca są mniej ciepłodajne od równikowych; że na koniec jedna półkula słońca więcej daje ciepła od drugiej. Proste więc ztąd następstwo wypływać musi, że stosownie do tego czy cieplejsze czy chłodniejsze półkula będą zwrócone ku ziemi, otrzymywać ona

będzie większą lub mniejszą ilość ciepła. To odkrycie naukowe, jako zbyt niedawno udowodnione, nie miało jeszcze czasu zwrócić należycie uwagi dostrzegaczy, dla tego też dotąd nie zebrano dostatecznej w tym względzie ilości dostrzeżeń, by z nich wywnioskować jakiś pewnik w nauce.

Jednak już Buys Ballot, należący do obserwatorium Utrechtskiego, z dostrzeżeń termometrycznych robionych w Gdańsku, Harlemlu i Zwanemburgu, utrzymuje o peryodyczności doświadczanej w tych miejscowościach zmian ciepła, których podwyższenia przypadały co lat 27, a niżenia w pośrednim czasie, i które przypisuje on powyższej przyczynie.

Fotosferyczna powierzchnia słońca naszego jest w ciągłym stanie burzy—gazowe jej fale są w bezustanném falowaniu, niekiedy dochodzą do takiej siły, że rozdzielają na czas pewien ten ocean świetlany w całej jego głębokości, tak, iż dają nam wniknąć okiem w głąb słońca, to jest dają dojrzyć części jego wewnętrznej budowy które o wiele mniejszą ilość ciepła udzielają, i są nieporównanie ciemniejszymi, co też dało powód do nazwania ich plamami słonecznymi. Płóć tych plam i wielkość ich są niezmiernie różne, również jak i czas ich trwania. Niekiedy na słońcu żadnych plam dojrzyć nie można, przez silne nawet teleskopy; a niekiedy znów tak wielka ich ilość

powierzchnią słońca pokrywa, iż dość jest zwykle okopcone szkło do oka przyłożyć, dla ochronienia go od blasku promieni, by zliczyć ich ilość i rozeznąć kształt. Dochodzą one czasem do takich wymiarów, że nagiem zupełnie okiem je dowidziano. Zapamiętano takie, których wielkość liniowa przewyższała dziesięć razy wielkość średnicy ziemi; cóż więc za ogrom być musiał ich powierzchni? Niektóre znikają w bardzo prędkim czasie, inne zaś trwają po miesiący kilka. Wedle świadectwa Abulfarga, w roku 535 całych czternaście miesięcy słońce było przyćmione w blasku, co oczywista mogło być tylko wypadkiem zbyttniej ilości plam słonecznych. Niepodobna nawet przypuścić, by taka strata w świetle, jak powyżej przytoczone, nie miała oddziaływać na temperaturę ciał ocieplanych i oświetlanych słońcem. Wprawdzie te plamy nie zawsze dochodzą tak olbrzymich wielkości, ani też zdarzają się w tak wielkiej ilości, by wyraźnie się dawać uczuwać przyćmieniem blasku słońca, lecz w każdym razie wpływ ich na temperaturę oddziaływać musi, i oddziaływać powinien, tém bardziej, iż zwykle plamy pokrywają najcieplejszą część słońca, bowiem ję część równikową, zajmując pas 70° szerokości, po 35° z obu stron równika.

Domysły o wpływie plam słońca na temperaturę ziemską były bardzo wieloliczne, i wielce różne we wnioskach.

Wilhelm Herschel wychodząc ze swych teoretycznych idei przypuszczał że plamy muszą wpływać na podniesienie temperatury, lecz nie mógł tego udowodnić. Dla braku zaś odpowiednich fizycznych narzędzi za jego czasów, nie podobna było wprost wymierzyć temperaturę samej tarczy słonecznej w czasie ję oplamiania się. Lecz odkąd termomultiplikator Nobilego dał możność ocenienia temperatury każdej części tarczy słońca, Secchi udowodnił iż temperatura jego powierzchni zniża się w czasie tworzenia się plam, i to zniżenie się idzie w stosunku ilości i wielkości ich. Doszedł on więc do wręcz przeciwnego pomysłu Herschela wypadku i to drogą doświadczenia. Porównania temperatury ziemi z czasem i ilością plam słonecznych doprowadziły także do wypadku że temperatura ziemską była wyższą w latach w których mniej było plam na słońcu, a niższą w tych w których się one pokazywały, i że ta różnica dochodziła w niektórych miejscowościach o przeszło 1° stopień. Wprawdzie nie wszyscy meteorologowie przyjęli ten ostatni wniosek uważając go za niedość jeszcze uzasadniony, bo nie oparty na dostatecznej ilości dostrzeżeń, — lecz znajduje on nowe silne poparcie w dostrzeżeniach astronoma Schwabe, robionych nad ilością plam słonecznych od r. 1826 po r. 1851, porównywanych z meteorologicznymi dostrzeżeniami, które od roku 1815

Arago robił w Obserwatorium Paryżkiem, w celu wykazania stosunku zachodzącego pomiędzy temi wstrząśnieniami słońca i stanem temperatury ziemskiej. Oprócz wypadków samego termometrycznego stanu Arago przyjął jeszcze jedną skalę, która przybliżenie niby wyrażać by powinna stan ówczesnej płodności ziemi; skalą tą jest taksa cen zboża. Jest to skala niezmiernie niepewna, bo każdy rozumie od ilu ubocznych okoliczności zawisły ceny zboża; lecz dla braku lepszej, potrzeba poprzestać i na takiej, a nawet kiedyś, jeżeli się dadzą zebrać dostrzeżenia z bardzo wielkiej ilości lat, to wypadek średniego ich wyrazu będzie mógł dość przeważnie w tym względzie stanowić.

Pierwszy Wilhelm Herschel tego rodzaju skalę przyjął, lecz nie dość dokładne są jego dane by mógł przyjąć wniosek z nich zrobiony, a wniosek najzupełniej przeciwny temu, który zrobił Arago ze ścisłych dostrzeżeń tych ostatnich kilkudziesięciu lat. Ogólny wniosek tego ostatniego astronoma nad cenami zbóż i stanem meteorologicznym ziemi w tych latach następny: lata w których więcej było plam na słońcu,—chleb był droższym, temperatura ziemi niższą, a stan powietrza wilgotniejszy, bo tém większa ilość deszczu spadła; te zaś lata w których ilość plam była mniejszą—ceny zboża były niższe, średnia temperatura ziemi wyższą, a stan powietrza suchszy, bo mniej deszczu się

w tych latach wylało. Dodam jeszcze, że Schwabe zdołał dostrzedz pewną peryodyczność we wzroście i mańeniu ilości plam słonecznych, która przypada co dziesięć lub dwanaście lat;—dostrzeżenia jednak robione nad temperaturą ziemi w tymże czasie, nie okazały odpowiedniej peryodyczności w chwianiach się jej. Jednakże w ogólnym wniosku przyjąć należy, że pomimo iż jeszcze nie zdołaliśmy ująć wyrazu prawa tej zawisłości pomiędzy plamami słońca a stanem termometrycznym ziemi,—zawisłość ta niezawodnie istnieje, a ponieważ jak już wiemy, źródłem ciepła dla ziemi jest tylko słońce, więc każde zachwianie się jego wewnętrznego stanu, które się nam objawia zwiększaniem lub zmniejszaniem ilości plam, musi się odbijać na ziemi i wpływać na zmiany jej stanu termometrycznego.

Słońce nasze jest jedną z mirjad gwiazd wszech świata i wszystko nam wnioskować każe że musi być we wszystkim podobne do nich, a koleje przez które one przechodziły lub przechodzą, mogą być i jego udziałem. W wielkiej ilości gwiazd niebosklepu dostrzeżono peryodyczne zmiany światła, w każdej z nich ta peryodyczność jest różna lecz niemniej jednak stateczna. Niektóre z tych gwiazd tak gwałtownych i tak szybkich zmian doznają, że tracą połowę blasku swego do którego po upłynionym czasie powracają, a inne nawet zupełnie zciemniają się aż do

zniknięcia i dopiero po upłynionym peryodzie wzrastają w blasku, dochodząc nawet światła gwiazd drugiej wielkości. Bardzo być może że i słońce nasze mogło kiedy bądź przechodzić przez zmiany podobne i nie nie przeciwstaje wnioskowi, iż kiedyś w przyszłości może podobnym podlegać zmianom. Tak wielka różnica w wywiązaniu się światła gwiazd w powyższych przykładach nie może nie oddziaływać w wysokim stopniu na planety, które ciepło i światło od nich otrzymują, jeżeli się więc kiedy co podobnego zdarzy słońcu naszemu, klimat ziemi i wszystkich współbratnich jej planet, takimże samym chwianiom się podlegać będą, które być mogą dla nich bardzo straszniemi.

Ale zdarza się też gwiazdom wzrastać w blasku i wzrosłszy pozostać statecznie w takim stanie. Nie wiemy coby się stało z ziemią naszą, gdyby słońce podobnie kiedy wzrosło w blasku;—bardzo możliwe że klimat nasz byłby nie do wytrzymania, że padłyby ofiarą wszystkie organiczne twory a z niemi i człowiek. Ziemia by więc umarła pod tym tchem palących słońca promieni i posłużyłaby tylko za mogiłę wszystkim twórcom ją obecnie zamieszkującym, jaką już tylokrotnie była dla tylu szeregów jestestw zatraconych z powodu innych kataklizmów, a mianowicie burz jej własnego łona.

Gwiazdy są wielobarwne; niektóre z nich mają światło czerwone, inne białe, żółte, zielone, błękitne; w tém świetle barwy swojej nie trwają one jednak statecznie; przeciwnie, za pamięci ludzkiej nawet zmieniały się one przechodząc z barwy w barwę, z czerwonej w białą, jak w Syriusie i t. p. Nie mamy żadnej rękojmi, żeby obecne białe światło słońca naszego, było zawsze jego blaskiem lub żeby nadal zawsze nim pozostało, a skoroby tylko zmieniło barwę swoją, zmienić by zarazem musiało ilość ciepła doślanego, bo ta i od jakości barwy zależna, i nie dość na tém że światło dzienne naszego planety zmieniłoby się na czerwone, błękitne, zielone, lub żółte, lecz nadto musiałaby zająć odmiana i w klimacie.

Nietylko są gwiazdy które swój blask wzmagają, lecz są takie które przeciwnie tracą go, lub ostatecznie nawet gasną. Wszystko się nam każe domyślać wielkiej ilości podobnie wygasłych słońc na niebie. Cóż więc będzie z nami, jeśli ognisko u którego się grzejem, jeśli słońce nasze kiedy zgaśnie? Czy nas tylko wieczne ciemności i wieczne zimno ogarnie? Czy życie nie ustanie wówczas na całej powierzchni ziemi? Na te wszystkie pytania nauka nie jest w stanie odpowiedzieć stanowczo, uznając wszakże możebność wypadku; jednakże daje tę otuchę, że ponieważ ciepło nie całkowicie od światła zależy, a jak

doświadł Melloni badając temperaturę barw tęczyowych; na które się promień słońca rozpada po przełamaniu go w kryształ—najcieplejsze promienie słońca naszego leżą nieco nawet po za obrębem pryzmatu światła, to jest żadnego blasku nie mają, i że nawet większość promieni ciepła, które od słońca odbieramy, są ciemne; bardzo być może więc, że ciepło, którebyśmy otrzymali od słońca, gdyby ono swój blask straciło, mogłoby wystarczyć do utrzymania życia na naszej ziemi i pobratnich planetach, lecz zawsze jednak nastąpiłaby straszliwa zmiana w klimacie.

Pozostaje nam do rozważenia jeszcze jedna przyczyna, mogąca wpływać na zmianę klimatu ziemi, a nią jest ruch słońca w przestrzeni, i temperatura przestworów, które ono przebiega. Dzięki pracom badawczym Wilhelma Herschela, który pierwszy rzucił myśl o ruchu postępowym słońca naszego, i dzięki Struvemu, Galloway i Argelanderowi, którzy tę pracę uzupełnili — wiemy teraz, iż słońce nasze, wraz z całym orszakiem planet, księżyców, komet i asteroid, bieży w przestrzeń z szybkością przeszło mili na sekundę, w kierunku konstellacji Herkulesa. W tym ruchu swoim postępowym przechodzić ono musi przez pewien środek eteryczny, wypełniający nieskończoność przestworów gwiazdowych. Przystwory te mieć muszą pewną temperaturę, ponieważ odbierając światło od każdej z gwiazd

toni, muszą odbierać zarazem i ciepło od nich. Temperatura przestrzeni jest więc pewnikiem niezawodnym, ale czyż ta temperatura jest wszędzie jednostajną? Pytanie to rzucił znakomity matematyk Poisson, dowodząc razem, że ta gęstość gwiazd w jednych miejscach przestrzeni, a rzadkość ich w drugich musi wpływać na zwiększenie lub zmniejszenie temperatury przestworów, bo oczywiście, że im więcej zgromadzone będą w pewnych miejscach przestrzeni ogniska światła i ciepła, tem bardziej się wzmoże i temperatura środka leżącego pomiędzy niemi. Słońce więc w ruchu swoim postępowym przebiegać musi przestrzeń nie jednakięj temperatury; być może, iż mu potrzeba wielu milionów lat, by doznać tej kolejnej zmiany temperatury środka, przez który przechodzi, lecz niemniej przez to, planety, a więc i ziemia nasza, opisując swe elipsy w okół słońca, podczas tego cyklu lat, musi doznawać oddziaływania, stosownie do tego czy ciepłą czy chłodną przestrzeń słońce przebiega. Z fizyki doświadczalnej wiadomo, że każde ciało musi przechodzić do równowagi z temperaturą środka w którym się znajduje, więc i ziemia nasza będzie musiała uśredniać się z temperaturą przestworów w których kołuje. Oczywiście więc, że to dla niej będzie jednem ze silnych źródeł, mogących oddziaływać na zmiany ich klimatów.

Jeszcze jedno zostaje bardzo ciekawe pytanie, jaka jest

obecna temperatura przestrzeni? Jaką ona była kiedyś, tego nie wiemy i nigdy wiedzieć nie będziemy dla braku dostrzeżeń odpowiednich, a nieodżałowana szkoda, że nie posiadamy takowych, bo może nawet i w tej niewielkiej ilości lat życia ludzkości, w porównaniu tych cykliów milionoletnich, wypadki tych dostrzeżeń duży nam odsłoniły. Dane podobne, przekazywane z wieku w wiek, w kolei czasów znajdują swe znaczenie i staną się wielce cenną spuścizną, którą będziemy w stanie przekazać potomności. Dotąd dwaj tylko fizycy próbowali określić temperaturę przestrzeni, Fourier i Pouillet, każdy z nich drogą odmienną. Pierwszy rachunkiem a drugi drogą dostrzeżeń robionych narzędziem wymyślonym przez niegoż, zwał się *aktynometr*. Różnica w wypadkach otrzymanych bardzo wielka. Fourier przypisuje przestrzeni temperaturę niższą nad 60° niż zera z pomyłką jak utrzymuje nie większą nad stopni ośm lub dziesięć, lecz na nieszczęście pamiętnik jego napisany w tym przedmiocie nie doszedł do nas, zaginął nie odszukany po jego śmierci. Pouillet zaś otrzymał z wielokrotnych dostrzeżeń, iż średnia temperatura gwiazdnych przestrzeni wynosi 142° stopni zimna. Ten ostatni wypadek, jako oparty wprost na dostrzeżeniach, należy przyjąć w nauce — i tę to właśnie cyfrę przełożymy potomności jako wyraz stanu temperatury prze-

strzeni, przez którą obecnie słońce nasze z orszakiem swych planet przebiega. Jeżeli prawda, jak utrzymuje Pouillet, że ilość ciepła, którą otrzymuje ziemia od wszystkich gwiazd wziętych razem, w obecnym swoim stanowisku przestrzennym wyrównywa $\frac{5}{6}$ częściom ciepła, które ziemia dorocznie od słońca otrzymuje, nie powinno więc zadziwiać, że w wyliczeniach źródeł wstrząśnień klimatycznych taką wagę przywiązujemy do zmiennej temperatury przestworów niebieskich, a która bodaj czy ostatnimi czasy nie spowodowała w dużej części tę nierozgadnioną zmianę klimatu, która tak powszechnie i dolegliwie uczuwać się nam daje. Dla braku dowodów, to jest dla braku skali porównania temperatury przestrzeni minionych lat z temperaturą obecną, otrzymaną przez Pouilleta dopiero ostatnimi czasy, niepodobna podawać powyższego przypuszczenia zbyt twierdząco, lecz wolno go wskazać, jako jedno z przypuszczeń mających na sobie cechę wielkiego prawdopodobieństwa, bowiem bardzo być może, że ta temperatura, którą otrzymał Pouillet, jest już temperaturą zniżoną stosunkowo do dawniejszej, i żeśmy się zanurzyli już w przestwory chłodniejsze, które tak niekorzystnie oddziałują zimnem swoim na nasze klimaty.

Zliczywszy wszystkie przyczyny fizyczne, geologiczne i astronomiczne, którym wedle obecnego stanu swego na-

uka przyznaje możność zarządzania zmian klimatu ziemi naszej, ograniczyliśmy się tylko na wskazaniu sposobu, w jaki one oddziaływać mogą, bądź to korzystnie, bądź niekorzystnie, czy to powolnie, czy nagle, peryodycznie lub nieperyodycznie, łagodnie albo li wygórowanie. Żadnych ztąd wniosków na przyszłość ani zastosowań do obecności nauka jeszcze zrobić nie może, dla samej zawilosci zadania klimatycznego, będącego wypadkiem tylu różnorodnych przyczyn, a tak niedostatecznej i szczupłej przytęm ilości dostrzeżeń mogących rzucić światło w tym względzie. Na teraz to jedno tylko twierdzić można, że obecnie działające siły, już pomijając nawet częściowe możliwe ich wynagradzanie się, lecz wprost tylko mając na względzie czas w którym zachodzą, odbywają się tak powoli, w ciągu tak olbrzymich cyklów lat, że pomimo pozornie znacznych zmian, które się dają uczuwać w klimacie szczupłego lat okresu, średnie wypadki z wziętych lat wielu można przyjąć za stateczne i niezmiennie. Zawsze jednakże stosunkowo li tylko do lat życia ludzkości.

Rozważywszy tyle źródeł wstrząśnień klimatycznych miejscowych i ogólnych, tyle sił działających i oddziałających, poczynawszy od nikłych człowieczych a następnie potężnych wewnętrznych ziemskich, najpotężniejszych słonecznych, a na koniec samych gwiazdowych jak temperatura

przestrzeni, uderza ścisła spójność i zadziwiające zjednoczenie wszystkich ciał przyrody. Ta zawisłość jednego od drugiego, ta podległość słabszych silniejszemu, ta możność wynagradzania się wzajemnego sił, to chwanie się ich, co jak przyływ i odpływ działa tylko w pewnych zakresłonych im granicach, wszystko to świadczy o cudownem ich spojeniu i harmonii, o tej najcudowniejszej Opatrzności, która nic sierotą we wszechświat nie rzuciła a związała z sobą wszystkie ciała niebieskie i wszystkie siły Wszechmocną swą dłonią i Wszechwiednem okiem, jako Najwyższą potęgą ten wszechświat ogarnia, kieruje nim i rządzi.

GAWĘDA IV.

TREŚĆ.

Jaka jest droga postępu nauk ścisłych i przyrodzonych?—Różnica zachodząca pomiędzy punktem wyjścia tych nauk, a podstawą, na której się opierają nauki psychologiczne.—Na czym polega genialność w naukach ścisłych i przyrodzonych?—Czemu bardziej dowierzać w ich badaniu, zmysłom czy rozumowi? — Pojedyncze siły nie wystarczają, potrzeba ztąd wynikająca opierania się na świadectwach i pracy całej ludzkości historycznej i współczesnej. — Obecność wznosi się na przeszłości, a przygotowuje materiał dla przyszłości. — Ważność podania ścisłego faktu. — O gwiazdach spadających, kulach, ognistych i kamiennych deszczach.—Człowiek ściąga te zjawiska meteoryczne do losów swoich ziemskich—bo ma się za cel wszechświata.—Legends ludowe o gwiazdach spadających.—Podania Litwy.—Podania Ukrainy.—Postrachy starożytności i bojaźnie wieków średnich. — Bałwochwalcza cześć oddawana w starożytności spadłym z nieba kamieniom.—Hypotezy podane do ich wytłómaczenia przez filozofów greckich. — Dostrzeżenia i katalogi chińskie gwiazd przelatujących.—Podział zjawisk meteorów kosmicznych; jedność ich istoty.—Aerolity.—Uczeni zaprzeczają możliwości, by kamienie mogły spadać z nieba.—Kilka faktów historycznych.—Deszcz kamienny w Agram.—Kamienie spadłe w Luce.—Deszcz kamienny w Juliac.—Deszcz kamienny w Aigle.—Sprawdzenie

tego faktu przez Biota, wypadki jego poszukiwań i udowodnienie faktu. — Hypotezy stawiane dla objaśnienia ich. — Hypoteza Chlądniogo. — Hypoteza Laplacea, że są wyrzucane przez wulkany księżycyca.—Czy wypadek podobny mógłby mieć miejsce?—Jakie są największe masy aerolitów znalezionych lub wspomnianych w dziejach?—Deszcze popiołów. — Deszcze krwawe.—Masy galaretowate. — Wszystkie te fakta mogą być podciągnięte pod ogólne zjawisko aerolitów. — Ile kamieni spada z nieba na dzień? — O wypadkach sprawionych przez spadanie aerolitów.—O aerolitch spadłych w Polsce. — Jaka jest postać aerolitów.—Skład ich chemiczny.—Wniosek do którego te fakta prowadzą.—Jakie zjawiska towarzyszą spadaniu aerolitów. — Hypoteza pochodzenia ich ziemskiego jest całkiem wadliwą.—Ilorakie są zjawiska towarzyszące spadaniu aerolitów?—Szybkość biegu i kierunek ich drogi dowodzą pochodzenia ich kosmicznego. — O powódzie zapalania się ciał tworzących aerolity.—Hypoteza Poisson'a.—Bolity czyli kule ogniste — jak się przejawiają? — Kilka w tym względzie przytoczeń.—Nie trzeba jednoczyć bolitów z piorunami kulistymi. — Chyżość biegu bolitów udowadnia, że są ciałami planetarnymi, krążącymi w okół słońca.—Czy ziemia może je przetworzyć na swoje księżycy? — Przykład podobnego zjawiska. — Gwiazdy spadające. — Średnia ilość tych ciał spadających w godzinę jedną czasu. — Nie we wszystkich porach roku jednaka ilość ich spada. — Jaka być może tego przyczyna? — O peryodycznych przelotach gwiazd.—Podania irlandzkie o „płomienich łzach” Sgo Wawrzeńca.—Legenda Grecyi. — Deszcz gwiazdowy dostrzeżony a przez Humboldta w r. 1799.—Podobny w r. 1833 dostrzeżony w Ameryce przez Olmstéeda i Patnera. — Kiedy przypadają peryody takich deszczów? — Przytoczenie ilości domniemyanych peryodów. — Jakie wnioski wypływają z faktów peryodyczności deszczów gwiazdowych.—Dla czego asteroidy zdają się wybiegać z jednego punktu nieba?—Asteroidy mogą przyćmiewać słońce; — przykłady faktów historycznych; — domniemana peryodyczność ich przez Ermana. — Co jest przyczyną zniżenia temperatury w połowie maja. — Przyczyny, dla których hypoteza pierścieni asteroid, została odrzucona przez niektórych uczonych; — jaką natomiast podstawiają? — która zdaje się być

prawdziwszą?—Spadanie aerolitów jest ważnym faktem dla geologii.—
Jaki fakt astronomii mogą rozwiązać poszukiwania geologiczne.—Ja-
kie ciała wchodzą w budowę układu słonecznego.—Zakończenie.

Multi pertransibunt et augebitur scientia.

Bacon

„Wielu przeminie, a nauka wzrośnie” powiedział Bacon przed dwoma wiekami. Tak jest w istocie. Tylko po sześciu pokoleniach, które się do spoczynku mogiłnego przez wieki wciąż układają, nauka wschodzi, wzrasta, dojrzewa, samopoznaje się i wznosi do tych szczytów, które nie tylko umysł, ale i serce i ducha bogacą zarazem, otwierając przed nimi nieskończone widnokręgi wyższych jeszcze prawd, światowładniejszych potęg i uznanie harmonijszego działania praw rządzących tak ziemią, jako i niebiosami niebios, których ona znikoma, podobną im kosmiczną cząstką.

Mówię tu głównie o naukach ścisłych i przyrodzonych, do nich bowiem bezwzględniej da się zastosować tą prawdą filozoficzną niż do innych; bezwzględniej niż do nauk historyczno-filologicznych, a nadewszystko niż do nauk psychicznych. Te ostatnie szczególnie mają całkiem inny punkt wyjścia i oparcia. W badaniu prawd wiekuistych, złożonych w głębiach ducha ludzkiego, dość jest umieć wziąć w siebie, wtajemniczyć w swą własną istotę; i jeśli oko duszy nie było przyćmione skazami namiętności ciała, jeśli było

szczerze i w badaniu: tóć powierzyło się strażi własnego sumienia, to niezawodnie że i nieśmiertelność istoty ducha własnego dojrzało i wypływające zeń obowiązki względem siebie samego, bliźnich mu ludzi i Ojca „który jest w Niebieszech.” Gdzie zaś w tym ostatnim stosunku, najwyższym z możebnych, i skazitelnosć wzroku śmiertelnego nie dowodzi, to mu rozjaśni pochodnią wiary objawionej, która mu te drogi wskaże i jako gwiazda przyswiecać będzie w wędrówce przez zwątpień otchłanie. Nie potrzeba tu było powiadam poprzednich danych; one utwierdzić nas tylko zdolne, lecz w badaniach istoty ducha nie są niezbędnymi. Ztąd też nieraz widzimy, że pojedyncze indywidua, wsparte łaski promieniem, przebiegają tę drogę zupełniej i doskonałej w dotychczasowej wędrówce nie wielkiej liczby dni żywota, niżli ludzkość cała w dziejowym, wiekowym swym pochodzie. Wyprzedzają oni człowieczeństwo na wiele tysięcy lat, dobiegając szybciej celu, i stają się też na przyszłość drogowskazami duchowego postępu ludzkości całej. Inaczej się całkiem dzieje z naukami ścisłymi. Konieczność danych dostrzeżeń i faktów jest to niezbędną. Bez nich postępu dla tych nauk nie masz. Genialność w nich nie na tóć polega, by wyobraźnią domniemywać się praw, wedle których trwa i bytuje świat ciała, —boć to niemożliwe; ślepy nieodgadnie ani wszechświata, ni ziemi budowy,

ani też ustroju organicznych tworów: pośrednictwo drogi zmysłów nieuchronne na tej drodze. Dla tego też geniuszem w tych naukach ten tylko, kto świadectwo zmysłów przyjmując, i na nich się opierając, nie daje się jednak im złudzać, i z pod ich pozornej obsłony umie dojrzeć istotę prawa, a z danych pojedynczych i faktów na pozór oderwanych, zdoła wznieść się do zestawienia ich krytycznego, ścisłego związania ich z sobą, zogólnienia faktów i wyprowadzenia z nich powszechnych praw. Bowiem pamiętać na to potrzeba, że jedno probierczy kamień rozumu może być sędzią faktów; zmysł bowiem zmysłem tylko, przyjmować on może zaledwo wrażenia, lecz je do rozumu odnosi, bo rozum tylko jeden odbierać je i pojmować jest w stanie. Dla tego też bardzo słusznie Buffon powiedział: „Le meilleur creuzet, c'est l'esprit” — najlepszym tygłem rozum.

Lecz geniusz pojedynczego człowieka, częstokroć nic by nie mógł, żeby się opierał tylko na świadectwie własnych wrażeń i wierzył jedynie faktom przez siebie sprawdzonym; życie zbyt krótkie, ono wystarczyć nie może nawet w zakresie codziennie lub corocznie powtarzających się faktów, a czémże ono w obec tych zjawisk, które zmierzają zaledwie wielki i tysiąco-lecia, to jest życie wielu dziesiątków pokoleń? Dla tego też pojedynczy człowiek musi się

koniecznie na ludzkości wspierać, na świadectwie jej współczesnem i minionem; fakta, którym poświadczyli ojcowie i pra-pra-dziadowie nasi, nam dziś służą za podstawę do wniosków i teoryj; jak te, którym my poświadczymy, posłużą kiedyś do gmachów, które wzniosą nasi prawnukowie, choćby nawet na gruzach naszych dzisiejszych teoryj, obecnie niby wystarczających. Jak my od przodków, tak potomkowie od nas mędrszemi być muszą, i to bez najmniejszego prawa do zasługi, bo ten tylko jednem, że późnij się narodzili: *Multi pertransibunt et augebitur scientia*.

Dla tego też szydzić nie powinniśmy z nieumiejętności i błędów naukowych ojców naszych, ni też lekceważyć ich wiedzy. Żeby nie oni, nie bylibyśmy w stanie osądzić nawet i uznać ich błędów; co się nam prostem być dzisiaj wydaje i jasnem, potrzebowało wieków dla dojrzienia. Nie przesadzajmy więc przeszłości, by przyszłość i nam równą nie odmierzyła miarą. Nie wszystko bowiem, co za pewne dziś mamy, pozostanie nadal takim; trzeba się będzie z czasem wielu zbyć przekonań, ustępując przed oczywistością faktów, dzisiaj nam nieznanych; lub źle zrozumianych; bo każda z fal ludzkości mijając, pozostawia na wybrzeżu prawdy zaledwo kilka ziarn piasku, a z nich się jednak wznoszą potem lądy stałe. Szanujmy więc przeszłość,

bo na jej gruzach stoim, a z nią razem jesteśmy tylko częstką podwalin, na których przyszłość się wzniesie. Pracujemy tylko cierpliwie i wytrwale, by życie nasze nie dar-
mo minęło dla nauki, by mózg zejść ze świata w przekonaniu, żeśmy choćby cegielkę jedną przygotowali dla gma-
chu *prawdy*, który kiedyś stanie. Pamiętać potrzeba zaś na to, że jeden ścisły fakt więcej nieraz znaczy, niżli naj-
świetniejsza teoria na wątłych podstawach zbudowana. Nie
trzeba się wyprzedzać, najprzód należy zbierać fakta, wnu-
kowie nasi wnioski z nich wyprowadzą. Taką tylko bowiem
jest droga trwałego postępu nauki.

Jeżeli każda z nauk ścisłych i przyrodzonych przedsta-
wia wieloliczne trudności dla zdobycia pewnych prawd fi-
lozofii natury, wynikających z krótkości czasu życia ludz-
kiego w obec zjawisk przyrody, to żadna jednak nie dozna-
je tyle trudności w tym względzie co astronomija. W ba-
daniu zjawisk kosmicznych uwidocznia się to najwyraźniej,
i ta niedokładność danych, które mogła ludzkość zebrać
w tym krótkim wieków szeregu, które pamięcią swoją
obejmuje, wpływa niezmiernie na myślność sądu o przy-
czynach tych zjawisk. Jeżeli astronomija, co ku wielkiemu
zaszczytowi przyznać należy, zdobyła pewne prawdy ugrun-
towane—jak na przykład w mechanice niebieskiej—stokroć
ściślej od wszystkich innych zdobyczy wiedzy ludzkiej, to

natomiast ma ona pewne gałęzie, w których niezmiernie
ogłędnie zdania swe wyraża, powołując się zawsze na przy-
szłość w wywodach wniosków swoich. Rozumie bowiem do-
skonale, że stanowczo wyrzekać o nich nie jest jeszcze
w stanie, dla braku ścisłych danych, których starożytność
jej poskąpiła. Komety stanowią jedną z tych gałęzi, drugą
zaś *Asteroidy*, to jest część nauk astronomicznych, obej-
mująca w zakres badań swoich: gwiazdy przelatujące, kule
ogniste i kamienne deszcze, które to zjawiska, znane pod
ogólną nazwą *meteorów*, zdają się być, — jak się przekonamy
poniżej—jednym i ténże zjawiskiem w trzech rozma-
itych stopniach przejawu.

Któż wśród przejrzystych pogodnych nocy, w uroczystej
niebios ciszy, nie podziwiał tych pięknych zjawisk, nie wi-
dział tych różnobarwnych ciał, które jak żyły płomienne
przeciekały po licach niebieskich lazurów? co zajaśniały na
chwilkę znikomą, by zniknąć potem na wieki? Ileż to serc
nie powierzało znikomości tych krótkotrwałych meteorów,
rozstrzygnięcia losów zamysłów swych ziemskich, lub prze-
czuć doczesnych, wyczytując z nich jak gdyby słowa z wyż-
szych wyroków. Gwiazda od myśli lecąc chyżej, nie jedną
nadzieję sercom odebrała.

Dziwnać to bowiem tych serc ludzkich własność, że
wszystko ściągają do siebie, co po nad ich życia kolejają się

spełnia, nie mając związku z ich boleściami i doczesnym bytem, odnosią wnet do osobistości swojej. Wszystko co ich otacza, co się ponad niemi i ziemią ich dzieje, wedle praw wieczystych naprzód zakreślonych: to wszystko zda im się zmierzać do rozstrzygania ich własnych tylko losów, do rozwiązania zwątpień serdecznych i bolesnych niepokojów. Pies li zawyje, puszczyk zahuczy, piorun uderzy, gwiazda przeleci—wszystko to stało się tylko dla nich i w tym języku przyrody szukają odpowiedzi na swe zapytanie, nie chcąc zrozumieć, że ten słyszany głos natury, był tylko głosem burzy. wciąż tętniącym ich serca własnego.

Ależ i myśl ludzka, trzeźwa nawet namiętności wszelkich, nie jednokrotnie w ten sam błąd wpadała, trwała w nim upornie i trwa dotąd nawet. Dotychczasowem przekonaniem ogółu ludzi, że jako człowiek jest celem ziemi, tak ziemia wszechświata celem. Wszystko się tylko dla niej jednej dzieje, a przez nią dla człowieka. Darmo nasz Kopernik i nauka za nim w ślady, wyrwały ziemię z jęj posad i cisnęły ją dla myśli ludzkiej w niebios przestwory, udowodniwszy, że i ona ma wyższy nad się cel, ku któremu wiecznie zmierza. Darmo nauka coraz dalej i wyżej ten cel przenosi w coraz głębsze przepaściste niebios tonie, napróżno jeszcze dotąd szukając tego *środku* wszechświata, bo coraz bardziej się gubi w widnokręgach

nieskończoności, które też przed nią codzien się rozślaniają. Człowiek nie poczerpał żadnej z tych prawd nauki, nie wierzy dotąd, że on z ziemią swoją są tylko częstką świata, atomem jego, nie celem. Nie umie uzgodnić wyrazu wygłoskowanego gwiazdami złotemi na niebios lazurze, z najpotężniejszym głosem, co ze dna serca jego codzien się podnosi: że celem jego, i ziemi jego, jako i tych światów—Bóg. One dla Niego, nie dla nas, hymn bytu i życia śpiewają.

Te gwiazd przelatujących roje, człowiek jak i wszystko inne odniósł także do siebie, niekiedy w dziwnie piękne nawet przystrajał je legend szaty. Lecz najpiękniejsze z nich niewątpliwie zrodziły się w myśli ludu naszego i trwają w Litewskich i Ruskich podaniach.

Zanim jeszcze Litwin wodą chrztu obmył swe czoło i ducha odrodził w chrześcijańskiej wierze, patrząc na gwiazdy przelatujące, wyroił w sercu, że życie człowieka z losami tych gwiazd jest związane. Kiedy się dziecko na ten świat narodzi, niebieska prządka Werpeja, wyprzęda dla niego przeznaczenia nic, uwiązawszy jęj koniec u gwiazdy której. I tak mu prządka snuje dni żywota. Lecz gdy dzień śmierci przyjdzie na człowieka, nitka się zrywa, a gwiazda spada na ziemię, błednieje i gaśnie.

Lud Ukraiński jeszcze piękniejszą ma o tém legendę,

którą wyrobił już z pojęć chrześcijańskich. Gwiazdy prze-
latujące, to dusze dzieci poronionych, nie mogących trafić
do nieba i dopraszających się chrztu świętego. Krzyż zba-
wienia zakreślony w powietrzu, w ślad za ich znikomą dro-
gi smugą, raju podwoje ma dla nich otwierać. To po-
śmiertny chrzest.

„Może brat mój — poronieniec.”
Ukraiński wieszcz powiada, patrząc w gwiazdy nikałą smu-
gę, co została po przelocie.

Cała starożytność i wieki średnie, ze strachem spozie-
rały na niebiosy, gdy rojami spadających gwiazd były
przecinane. Ta burza niebieska, to niewątpliwy był znak
widomego gniewu Bożego za grzechy ludzkości i bojaźń
padała na trony i ludy, tak, jak i od przyjścia komet.
A jeśli kiedy grady deszczów kamiennych, lub pojedyncze
bryły, albo też jakie czerwone popioły, gdyby ślady krwi
ziemię pomazały, wszyscy kronikarze wnet starannie zapi-
sywali ten rok i ten dzień złowrogi, co tyle nieszczęść
ludzkości zwiastował.

Eschyles, świadom tych faktów i pełen wierzeń współ-
czesnych w swym *Prometeuszu ocalonym*, daje w ręce
gniewnego Jowisza kamienne grady, którymi on okrywa
okolicę całą. Za czasów Greków i Rzymian, ofiary bogom
czyniono po tych wypadkach dla przebłagania ich gniewu

i Tytus Liwiusz te fakta zapisuje. Za czasów nawet chrze-
ścijańskich, jednakowe jeszcze wrażenie zjawiska te wy-
wierają nie tylko na lud, lecz i na najoświecieńszych ludzi
czasu swojego. Przytaczam dosłownie wyrażenia kilku
kronik.

„W roku 763 widziano gwiazdy spadające nagle z nie-
ba w tak licznych gromadach, że lud przelęknięty ocze-
kiwał już zbliżającego się końca świata.” (Aleksander Per-
rey).

„W dniu 18 marca 842 roku, straszliwe włócznie po-
jawiają się jeszcze na niebie, o drugiej godzinie w nocy od
strony wschodu; gasną one i zażegają się bezustannie.
Wielka od nich luna, zajmuje całą przestrzeń pomiędzy
wschodem i zachodem, lecz włócznie te najgęściej widne,
są na północy.” (Chasles).

„W roku 921, za czasów Jana X-go Papieża, siódmego
roku jego papieztwa, widziano na niebie znamiona. W oko-
licach Rzymu wiele wówczas kamieni z nieba spadło.
W mieście zwanem Narnia, ukazały się tak ogromne i stra-
szone, iż zdawało się, jakoby z łona piekieł wyszły. Albo-
wiem jeden z nich był tak wielkim, iż spadł do rzeki
Narnus do dzisiejszego dnia widzieć można wystającego
na łokieć nad powierzchnię wody. Także i słupy ogniste
na niebie, wielu w tém rzymskiem mieście widziało, tak,

iz zdawało się, jakoby się ziemi dotykały." (*Cronicon Benedicti, monachi Sancti Andreae in Monte Socrate*).

Tenże sam jest jeszcze język kronik końca wieku dwunastego. O wielkim deszczu gwiazdzistym, zdarzonym pomiędzy 10 a 12 kwietnia 1095 roku tak się kronikarz wyraża:

„Widziano gwiazdy spadające, z nieba tak gęsto, jak grad; trwało to od północy do świtu. Przez ciąg nocy kilku, gwiazdy zdają się spadać z nieba jako deszcz rzęsy." Mniemano nawet na soborze Klermontskim, że to zjawisko miało być przepowiednią wielkich wstrząśnień w Kościele. (Chasles).

Nawet w XVI jeszcze wieku te zjawiska postrach powszechny rzucają. Historyk hiszpański Anghiera w swoim *Opus Epistolarum*, opisuje z wielkim przerażeniem podobny wypadek, zdarzony w dniu 4 września 1511 roku, który poprzedził całkowite prawie zaćmienie słońca, przypadłe w tym czasie. Płóć meteorów była tak wielka, że światło przez nie rzucone, dozwoliło mieszkańcom okolic Bergamo widzieć wyraźnie, pomimo zaćmienia słońca, całą okolicę Kremony. Wielka kula ognista, która wówczas przeleciała, wydała się im być ognistym pawiem z szerokim i długim ogonem, bowiem tak wspaniałym zajaśniała blaskiem. Grad kamieni spadłych pod ten czas był tak wielki,

że zebrano ich 1,200, jak świadczy o tem Cardanus, a niektóre ważyły nawet po 120 funtów. Pobijały one wiele ptaków, owiec i ryb.

Tych kilka przytoczeń aż nadto wystarcza dla zrozumienia, jak silnie i potężnie podobne zjawiska oddziaływały na ogół ludzi, i jak szerokie pole zestawiały wyobraźni w dociekaniu skutków wydarzeń dziejowych, których miały być zwiastunami.

Nie zawsze jednak groźbę bogów w zjawiskach podobnych widziały ludy; niektóre wypadki brały ówsem za szczególne błogosławieństwo niebios. Czczono nawet podobnie spadłe kamienie, lub przypisywano im cudowne własności. Do rzędu pierwszych zaliczyć można *matkę bogów*, spadłą w Pessynucie; *Elogabale* spadłą w Syrii w Emizie, i czarny kamień, który się znajduje w Arabii w Kaabie Mekki. Do rzędu drugich, jako głównejsze przytoczyć można żelazną bryłę, znalezioną przez Pallas'a w Syberii, z której wielcy chanowie Tatarów kazali sobie wykuwać miecze, uważane za miecze niebieskich darów. Dio Cassius wspomina także o bryle srebra, która spaść miała za panowania Alexandra Sewera i którą pokrywano medalami brązowe. Alexander Humboldt w dziele *Asie Centrale* (t. I, str. 408), udowadnia, że myth Scytyjski o *złocie świętym*, które padało rozpalone z nieba i stawało się własno-

ścią hordy złotej Paralatów, jak poświadcza o tém Herodot, mógł wziąć początek w ciemnym podaniu o spadnięciu jakiego aerolitu, to jest kamiennéj bryle, spadłej z niebieskich przestworów.

Nie można jednak zrobić zarzutu starożytnym, by bezwzględnie wszyscy cudowność tylko w zjawiskach tych widzieli; owszem, wielu filozofów starało się fizycznie wytłumaczyć te zjawiska przyrody, szukając ich przyczyn w faktach natury i starając się podciągnąć je pod które ze znanych praw, rządzących fizycznemi zjawiskami ziemi. Istniały nawet cztery całkiem odmienne w tym względzie hipotezy.

Jedni z filozofów greckich, przypisywali tym kamiennym bryłom i gwiazdom spadającym, początek całkiem ziemski. Przypuszczali oni, że meteory te powstają z wyziewów ziemi, które unoszą z sobą niezmiernie drobne czastki ciał metalicznych i kamiennych, i przy pewnych warunkach fizycznych, skupiają się z sobą w górnych warstwach powietrza i w tym stanie, nie mogąc już dłużej utrzymać się w powietrzu: lub spadają na ziemię w kształcie kamieni, lub zapalają się jak gwiazdy od promieni słońca.

Arystoteles w swéj *Meteorologii* (Liber I, Cap. VI), jeszcze dziwniejszą podstawia hipotezę, przypuszcza bowiem,

że orkany powietrzne wyrwywają łomy skał, unoszą je z sobą przez pewien czas, i wówczas tylko, gdy moc wiatru ustaje, kamienie te spadają na ziemię, przeniesione z odległych części miejsc. Filozof ten nie wahał się nawet podobny początek przypisać wielkiej kamiennéj bryle, spadłej w Aegos Potamos w Tracji, w roku 465 przed narodzeniem Chrystusa Pana, to jest roku przyjścia na świat Sokratesa. Kamień ten miał być wielkości wozu, a pozor jego przedstawiał postać bryły opalonej. Gwiazdy przelatujące, Arystoteles nie zdaje się rozróżniać od ogników ziemskich, w wyższe tylko przenosząc je powietrzne sfery.

Anaxagoras przypisywał tym zjawiskom znów inny początek, nie ziemski już, ale kosmiczny. Ponieważ w przekonaniu jego słońce było stopioną ognistą masą, ztąd więc wnioskował, że kamienia, które wśród dnia spadają na ziemię, są kamieniami spadłemi ze słońca. Przypisywano nawet filozofowi z Klazomeny, że przepowiadał, w którym dniu taki wypadek się zdarzy, i że spadnięcie w Aegos Potamos nastąpiło wedle wypadku obliczeń jego astrologicznych. Pliniusz, przytaczając ten fakt, sam nawet jednak przeciw takiemu wierzeniu powstaje, mając za całkiem nie możebny taki dar przepowiadania.

Przechodzimy teraz do czwartéj hipotezy, która, jak na-

stepnie zobaczymy, niezmiernie zbliżona jest do pojęć naszych dzisiejszych o tego rodzaju zjawiskach. Nacechowana ona wprawdzie błędnymi wyobrażeniami o ziemskim początku wszechrzeczy, bowiem i gwiazdy nawet stale uważali niektórzy, jak Anaxagoras z Kłozomeny, za ciała kamienne, oderwane od ziemi i zapalone w atmosferze, które światło swe winne są tylko temu eterowi. Lecz to odosłnienie początku wszystkich rzeczy widomych do ziemi, wypłynęło po części z kosmogonicznych pojęć starożytnych, nie trzeba się więc dziwić im nawet, że całe niebiosa zapelniali owymi kamiennymi gwiazdami.

Plutarch, w życiu Lyzandra tak się wyraża: „Niektórzy filozofowie sądzą, że gwiazdy przelatujące nie są wcale odpyłkami lub cząstkami oderwanemi ognia eterycznego, któreby w powietrzu gasły zaraz po ich zapaleniu się; również nie pochodzą one z zapalenia się powietrza, któreby się w wielkich ilościach w górnych strdach rozpuściło; ale są to raczej ciała niebieskie spadające, które odrzucone przez pewną nierówność w obrocie powszechnym, ulegając sile odśrodkowej, spadają niejednostajnie, nie tylko na zamieszkałe okolice ziemi, lecz także i na wielki ocean, gdzie ich już więcej znaleźć nie można.” Mniemanie o tym kosmicznym początku tych ciał meteorycznych, tak bardzo zbliżone do naszych pojęć, jeszcze wyraźniej wypowiedział

Dyogenes z Apolonii. Powiada on: „Pomiędzy gwiazdami widzialnemi, krążą także i gwiazdy niewidzialne (ciemne), którym dla tego nie można było dać nazwiska. Te gwiazdy niewidzialne spadają często na ziemię i gasną jak owa gwiazda kamienna, cała ognista, która spadła blisko Aegos Potamos.” Nadmienić tu należy, że nadzwyczajne zjawisko spadnięcia owęj bryły kamiennęj w Aegos Potamos, którą wyrzucić miała chmura płomienista, widziana przez 70 dni, wedle opowiadania Daimachosa, niezmiernie wpłynęła na poruszenie rozwiązania tego dziwnego zjawiska w umysłach filozofów greckich i jak widzimy, na rozwój jasnych w tym względzie pojęć filozofii Jońskięj. Lecz co dziwniejsza, że na fakt ten jednak niektórzy dziejopisarze rzucają wątpliwość; Plutarch między innemi mu nie wierzy. Niepodobna jednak przypuścić, żeby tak powszechnie wspomniane przez Greków zjawisko mogło nie mieć miejsca. Bądź co bądź, pomimo najtroskliwszych w tym względzie poszukiwań, nowszemi czasy robionych, wspomnianęj meteorycznej bryły nigdzie dotąd nie odszukano w okolicy, w której wypadek ten miał zajść, a o przeniesieniu tego kamienia w inne jakie miejsce historycy greccy wcale nie wspominają.

Do tych domysłów starożytności greckięj dodać jeszcze trzeba, że Chińczycy od najdawniejszych czasów uważali zjawiska gwiazd spadających, również jak i kamiennych

meteorów, za zjawiska kosmiczne nie ziemskie, to jest biorące swój początek po za jej granicami. Wprawdzie błędnie przytém oni mniemali, że te zjawiska mają związek z losami dziejów ludzkich, i w tym celu nawet bacznie dostrzegali je, a szereg tych dostrzeżeń robionych w ciągu dwudziestu czterech wieków, zostawili w katalogach, które w nowszych czasach, a mianowicie ostatnimi laty, posłużyły za bardzo cenny materiał do całkiem innych wywodów, które z ich danych wyprowadzono. Z kolei będziemy i o tém poszczególniej mówić.

O hipotezach postawionych przez nowożytnych i o wypadkach ich ścisłych poszukiwań nad tego rodzaju zjawiskami niebieskimi, będziemy mówić dopiero wówczas, gdy się obeznamy poszczególniej z faktami, których zgromadzenie, uszykowanie i dostrzeganie są owocem naukowej pracy tych ostatnich kilku dziesiątków lat.

Powyżej wspomniane zjawiska meteoryczne poddzielają na trzy rodzaje zjawisk, które określić ściślej należy i poszczególnie każdym z nich się zająć. Dzielą je: 1° na *Gwiazdy spadające*; 2° na *Bolity* czyli kule ogniste; i 3° *Aerolity* czyli spadające kamienne lub żelazne bryły.

Dla przyjęcia przypuszczalnej tożsamości tych zjawisk, dość jest nadmienić, że warunki w których one zachodzą, dają się poświadczać wspólnością ich pochodzenia. Gwiaz-

dy spadające, które każdy z nas widział tylokrotnie, a więc tém samém niepotrzebujące ściślejzego określenia, bywają jak powszechnie wiadomo, wielkości bardzo rozmaitej; nie więc nie zdaje się przeczyć przypuszczeniu, żeby bolity, czyli duże ogniste kule, dochodzące wielkości pozornej tarczy słońca i księżyca, a bieżące także przez sklepienie niebios w podobnych jak i gwiazdy spadające kierunkach, — nie były czém inném jak temiż samemi gwiazdami, bliżej ziemi przebiegającymi, ztąd więc wyraźniej widzianymi. Ślady smug, które jak ogon za sobą zostawiają na znikomą chwilę, całkiem podobne są także do ogona który się niekiedy daje spostrzegać przy przebiegu gwiazd przelatujących. Bolity pękają niekiedy z wielkim hukiem, przerażającym nawet nieraz jak sztrzały armatnie, widomie się wówczas rozdziałają, i grady lub bryły kamieni, które częstokroć dają się zbierać w kierunku ich przebiegu, a które zwiemy *aerolitami*, zdają się mieć w nich początek i być rozłamami ich rozpryskłej bryły. Chociaż nie zawsze jednakowo zjawisko to ostatnie się przejawia, jak to później zobaczymy, jednakże silne pozory wnioskować każą o jednolitości wszystkich tych trzech meteorycznych zjawisk, które zdają się być tylko różnemi objawami jednego i tegoż zjawiska niebieskiego.

Jeżeli zjawisko gwiazd spadających, mogące codziennie

być widzialném, nie potrzebowało dla oczywistości swojej żadnego udowadniania; jeżeli o pojawach bolitów można także powołać się było na wiele świadectw wiarogodnych historycznych i współczesnych; nie tak się wcale miało z aerolitami. Przez długi bardzo czas nauka nowoczesna całkiem nawet istnieniu ich zaprzeczała. Uczni mienili być przesądem wierzenia w podobne baśnie, — którym jednakże lud dawał żywe świadectwo tradycyi, — by kamienie mogły spadać z nieba. Niezwracano nawet przez czas długi uwagi na wskazywane podobne bryły meteoryczne; wręcz zaprzeczano ich istnieniu, kładąc wszystko na karb przesądu lub zmyślenia. Historyczne świadectwa całej starożytności również także odrzucano, zaliczając je do rzędu zmyślonych także podówczas bajek. Jedném słowem, nie mogąc dociec przyczyny zjawiska, które się zdawało być zbyt nieprawdopodobném, rzeczywistości zaprzeczyć chciano.

Pomimo to jednak, dziejopisarze starożytności i kronikarze wieków średnich, niezmiernie często wspominali to o deszczach kamiennych, to o wielkich pojedynczych bryłach kamienistych lub metalicznych które z nieba spadały, oznaczając i miejsce, i datę roku i dnia w którym te wypadki zaszły. Na innych znów stronicach wspominali oni o deszczach popiołu, które po kilka dni trwały; to znów o deszczach krwawych czyli czerwonych, lub znowu o de-

szeczach płomiennych, które budynki całe zapalały. Wszystko to miano za bajki. Trwano w tym zaciętym i niedarowanym uporze aż po koniec wieku zeszłego. Jeszcze nawet niedowierzano wypadkom współczesnym, zdarzonym w drugiej połowie wieku XVII i opisywanym ze wszelkimi możebnemi szczegółami. Przytoczę naprzykład parę faktów owoczesnych następnie opisanych.

„W dniu 26 maja 1751 roku, o godzinie szóstej wieczór, w pobliżu miasta Agram w okolicy Hradczyna, spostrzeżono na niebie płomienną kulę, która się rozdzieliła na dwie połowy, podobne do ognistych łańcuchów pokrzywanych, i dostrzeżono w nich dym najprzód czarny, następnie rozmaicie zabarwiony, i kawałki téj kuli upadły z tak przerażającym hukiem i z taką siłą, że wstrząśnienie sprawione było podobném do trzęsienia ziemi. Jeden z tych odłamów, który ważył 71 funtów, spadł na pole świeżo zaorane, zagłębił się na ośmnaście stóp w ziemię i zrobił tam szczelinę na dwie stopy szeroką. Drugi kawałek téj kuli, ważący 16 funtów upadł na łąkę o 200 stóp od pierwszego i zrobił w ziemi szczelinę na cztery stopy szeroką.” Wszystkie zdawało się okoliczności były poszczególnione w tym opisie, waga kamieni była nawet wskazana, lecz wszystko napróżno. Zaprzeczono faktowi.

Inny wypadek, zdarzony w 1769 r., w pobliżu Lucé,

nie większą zyskał wiarę, a jednak kilka osób nacalnie widziało to zjawisko i śledziło go od pierwszej chwili jego pojawienia, aż do spadnięcia na ziemię w kształcie kamieni, który natychmiast podjęto. W roku 1790, w dniu 24 lipca, w departamencie dzisiejszym Lot et Garonne, w municypalności Juliac, spadła ogromna ilość kamienia na pola, dachy domów i ulice wsi; protokół wypadku tego został spisany; pomimo to jednak ogłoszenie jego śmiechem zostało przyjęte przez ogół uczonych ówczesnych, którzy powoływali się na zdrowy rozsądek ogółu, nie już na naukę, że taki fakt był niepodobnym. Taka uporność przekonań nie chcących ustąpić przed oczywistością, rzeczywistość była nie do pojęcia. To też słuszną uwagę robi jeden ze znakomitych astronomów, że: „Fizycy, którzy przyjmować chcą tylko te fakta, których przewidzieć mogą rozwiązanie, bardziej szkodzą postępowi nauki, niżli ludzie, którym można zrobić zarzut zbyt wielkiej łatwowierności.”

Nakoniec, w roku 1803 Paryzka Akademiya Nauk została uwiadomiona urzędownie o podobnym znów wypadku, który miał nastąpić w Aigle, w dniu 26 kwietnia. Przyjęto go zrazu z niedowierzaniem, lecz nakoniec postanowiono wysłać z grona swego jednego z członków, by się nacalnie przeświadczył o rzeczywistości wypadku. Wybrano astronoma Biot, jednego z dotąd żyjących najstarszych

członków tejże Akademii. Zjechawszy na miejsce, po dokładnem rozpatrzeniu i osobistém wywiedzeniu się okoliczności towarzyszących, p. Biot, wróciwszy do Paryża, odczytał sprawozdanie, którego wypadki były następujące: „O godzinie pierwszej po południu, wśród pogodnego nieba, ujrano z Caen, z Pont Audemar, i z okolic Alençon, Falaise i Vermeil, kulę ognistą, niezmiernie świetną, która z niezmierną chyżością leciała przez powietrze. W kilka chwil potem usłyszano w Aigle i w okolicy tego miasta, w obwodzie przeszło trzydziestu mil francuzkich promienia przerażający łoskot, który trwał od pięciu do sześciu minut. Huk ten wychodzić się zdawał z małej chmurki, kształtu prostokątnego. Największy z kamieni, który podjęto, ważył $8\frac{1}{2}$ kilogramów. Ogólna ilość spadłych kamieni może być oceniona od dwóch do trzech tysięcy sztuk. Astronom francuzki następnie oznaczył wymiary powierzchni, na której te kamienie leżały i przekonał się, że przestrzeń niemi pokryta była podłużną, eliptyczną, półtrzęcią mili francuzkiej długą, a milę szeroką, i że wielka oś tej elipsy była skierowaną od południa-wschodu ku północy-zachodowi. Żaden z tych kamieni nie był już gorącym kiedy je podnoszono, i wyziewały silną woń siarki.

Fakt ten poświadczony i sprawdzony przez człowieka nauki był niezmiernie ważnym w następstwa. Najprzód

wszelka wątpliwość w niemożebność podobnych zjawisk została stanowczo obalona w nauce, więc tym samym przywróconą została wiara we wszystkie podobnego rodzaju fakta, spisane przez kronikarzy. Powtóre: kierunek rozrzużenia tych kamieni w Aigle, wedle wywodu Biot'a przekonywał, że ciało to musiało lecieć w kierunku nie prostopadłym, lecz ukośnym do ziemi, bowiem inaczej, rozrzucone te kamienie, w upadku swoim zakreśliłyby koło a nie ellipsę. Oczywiście więc rzeczą było, że ciało to nie utworzyło się w atmosferze, lecz należało do rzędu ciał kosmicznych, których początek zbadać teraz należało.

Uczony niemiecki Chladni, pierwszy wpadł był na myśl, że to są ciała krążące swobodnie w przestrzeni, które w skutek zbliżenia się swego do ziemi, zostawały przez nie zapalone i ściagnione na dół z tych górnych przestrzeni. Lecz hipoteza ta nie była przyjęta na teraz. Zwrócono się do innej, która już w XVIIstym wieku powstała była w umyśle pewnego fizyka włoskiego, nazwiskiem Paolo Maria Terzago,—z powodu okoliczności zabicia przez aerolit pewnego mnicha Franciszkanina w Medyolanie w roku 1660,—że kamienie te spadają nam z księżyca.

Niezależnie wcale od tego pomysłu, o którego istnieniu znacznie później się dowiedziano, kilku astronomów francuzkich, na których czele stał Laplace, będąc jeszcze

pod wrażeniem wulkanów księżycowych, które jak się mylnie wydało było Wilhelmowi Herschelowi, miały być jeszcze w działaniu, przypuściło także, że aerolity są kamieniami wyrzuconemi przez wybuch tych wulkanów księżycowych, i zaczęto szukać teoretycznie, z jaką siłą powinny być wyrzuconemi z kraterów żeby wyjść z zakresu działalności księżyca i spaść na ziemię. Kilku geometrów zatrudniło się temi obliczeniami, a mianowicie: Laplace, Biot, Brandes i Poisson, i dowiedli, że siła rzutu początkowa, wyrównywająca od 7,500 do 8,000 stóp na sekundę dostateczną by była, żeby ciśnięty kamień wyszedł z granic przyciągania księżyca i żeby upadł na ziemię, i Laplace najwyraźniej powiada w swoim dziele „*Exposition du Système du Monde*”, że kamienie takie wyrzucone przez księżyc: „stają się satellitami ziemi, krążą w okół niej po drogach mniej więcej wydłużonych, w ten sposób, że wchodzą dopiero w atmosferę ziemską po kilku, a nawet po wielkiej niekiedy liczbie obiegów.” (chap. VI, p. 233). Pewien czas nawet ta hipoteza wsparta powagą tak wielkiego imienia naukowego panowała w astronomii.

Wsparty na większej, znacznie liczbie ściślejszych danych, niż te, któremi mógł rozrządzać geometra Francuzki, w swoim czasie, Niemiecki astronom Olbers, który się bar-

dzo żarliwie tą kwestyą zajął, udowodnił w roku 1837, że opierając się na szybkości biegu tych meteorów wyrównującą od 4 do 8 mil geogr. na sekundę, niepodobna przypuścić by pochodzenie ich było księżycowem; bo żeby te kamienie mogły z taką chyżością biec, początkowa siła ich rzutu, musiałaby co najmniej być 14 razy większą od téj, którą Laplace im przypisywał; to jest, że nie z siłą 7,500 stóp na sekundę powinny były być ciśnionemi, lecz z siłą 110,009 stóp, czyli 5 mil geogr. na sekundę. Pomimo, iż ten rachunek nie jest całkiem ścisły, i można mu zrobić zarzut, że ponieważ księżyc pozbawiony jest atmosfery, więc rachunek zdaje się być zbyt przesadzonym,—na co zresztą nie posiadamy żadnych ścisłych danych,—bo nie wiemy, jaką być może wyższość wulkanów księżycowych nad ziemskimi, które zresztą ciskały skały—jak na przykład Cotopaxi w Ameryce — z większą, nawet siłą, niż ta, którą Laplace wymagał od wulkanów księżycowych;—lecz hipoteza ta całkiem została zarzuconą, co choćby nawet można uznać możebność fizyczną podobnego wypadku, to jednak nie mogłoby mieć miejsca, ponieważ wulkany księżycowe zdają się być wygasłymi, więc tém samém kamieni z łona swego nie ciskają.

Lecz żeby mózgi zrobić krok stanowczy i podstawić natomiast hipotezę bardziej wystarczającą, potrzeba było

nagromadzić więcej danych i w tym celu rzucano się do zebrania rozpieczętowanych faktów, rozrzuconych tu i owdzie po historykach i kronikarzach, do uważnienia nawet podań ludowych w tym względzie, choćby tradycja tych faktów nieoznaczonej była daty i z zebranych w ten sposób danych, utworzono katalogi, z których już pewne wnioski dawały się wyciągać.

Przekonano się najprzód, że sięgając od czasów najodleglejszej starożytności, przytrafiały się bardzo często wypadki spadania na ziemię brył meteorycznych, kamiennych lub żelaznych, które dochodziły częstokroć niezmierniej wielkości. Niektóre z tych brył ze spadłych dawniej i nowszemi czasy, ważyły po kilkadziesiąt, kilkaset, a nawet parę tysięcy funtów, jak na przykład ten, który w 1810 roku w nocy z 20 na 21 kwietnia spadł w Ameryce w Nowej Grenadzie, a mianowicie w Santa-Rosa, na drodze z Pampelony do Bogoty. Panowie Boussingault i Mariano de Rivero, którzy go widzieli i opisali, znaleźli go prawie całkowicie zakopanym w ziemię, zaledwo na kilka centymetrów wystającym nad jej powierzchnię. Objętość tego kamienia ma wedle nich wynosić dziesiątą część metra sześciennego. Uczni ci podróżnicy znaleźli w pobliżu téj bryły kilka innych ułamków meteorycznych, które, z powodu jednakości składu chemicznego (bowiem zawie-

rały 92ie części żelaza i 8 niklu) uznali być odłamami tejże samej bryły rozpryskiej przed spadnięciem. Massa aerolitu, znalezione go w Syberji przez Pallasa, a powtórnie przeważona przez Hess'a waży 1270 funtów. Jeszcze bardziej olbrzymie są aerolity znalezione w Bahia, w Brazylii i w Otumpa, opisane przez Rubena de Celis, mają bowiem w średnicy $7\frac{1}{2}$ stóp. Kamień spadły wedle podań starożytnych w Aegos Potamos, miał być wielkości dwóch kamieni młyńskich a ważyć więcej niż wóz obciążony. Lecz wielkość tych kosmicznych meteorów jest bardzo niewielką, porównana z wymiarami innej olbrzymiej bryły, która, wedle poszukiwań p. Abel Rémusat znajduje się we wschodniej części Azji, w pobliżu źródła Żółtej rzeki i którą Mongołowie nazywają *Khadasulflao*, co znaczy skała biegunowa. Wedle miejscowej tradycyi, kamień ten rzucił być miał na ziemię przez ognisty meteor. Wysokość jego wyrównywa 15 metrom, to jest 45 stopom. Byłby to największy ze znanych.

Drugi wypadek, o którym przekonały badania nad faktami z katalogowanymi i które zostały poparte wypadkami współczesnymi jest ten, że wspomniane przez kronikarzy zjawiska deszczów popiołu, lub deszczów krwawych, nie tylko się dawniej zdarzać mogły, lecz nawet i teraz zdarzają. W XIX tylko licząc wieku, piętnaście wypadków po-

dobnych zostało dostrzeżonych. Naprzykład w r. 1819 w listopadzie w północnej części Stanów Zjednoczonych padał deszcz i śnieg czarny, przyczem niebo niezmiernie się zamęliło, dawały się uczuwać wstrząśnienia, których się doznaje podczas trzęsień ziemi, słyszał było ciągły huk, podobny do wystrzałów działowych, a wciąż przelatwały ogniste kule po niebie. Podobnie czarne popioły padały nieraz lub pojedynczo lub z większymi kawałkami kamieni, całkiem podobnego do nich chemicznego składu.

Deszcze czerwone, o których także starożytni wspominali, jakoby po kilka dni nawet wciąż padały (r. 869 w Brixen), lub wzmiankowane meteory, które, wpadłszy w wodę całkiem ją zaczerwieniały: jak naprzykład wypadek przytoczony przez Mateusza Eritz, który miał zajść w Armenii w roku 1,110, że płomienny meteor, wpadłszy w jezioro Van, zabarwił wodę na kolor krwi, nie są wcale rzeczami nieprawdopodobnymi. W roku 1813, w dniach 13 i 14 marca w Kalabrii, w Toskanii i we Friulu, upadła z wielkim hukiem wielka ilość popiołu czerwonego wraz z czerwonym śniegiem, a w Kalabrii nawet jednocześnie z tem padały kamienie. W roku 1814 podobnie czerwony deszcz upadł w okolicach Genuy (28 października w dolinie Oneglia). W roku 1816, w dniu 15 kwietnia czerwony deszcz wypadł w różnych stronach Włoch północnych.

W roku zaś 1821 czerwony deszcz, upadły w okolicach Giessen w dniu 3 maja o godzinie 9ej z rana, był nawet chemicznie rozbierany przez profesora Zimmermana; w osadzie, który się utworzył z tego deszczu, znaleziono także chrom, tlenik żelaza, krzemionkę, wapno, węgiel, magnezję i inne cząstki lotne. Wszystkie te współczesne fakta stają na świadectwo prawdziwości wypadków przytaczanych przez historyków.

W naszym także wieku miało się zdarzyć parę innych jeszcze zjawisk, które podobnie wspomniane były także przez kronikarzy, że w skutek wybuchu meteoru ognistego, znajdowano na ziemi pewne ciała galaretowate. Miało to mieć miejsce w roku 1811 w Heidelbergu. Drugi raz tenże sam wypadek miał jakoby nastąpić w Amherst (w prowincyi Massachusetts, 1819 r. w dniu 13 sierpnia), że meteor ognisty wyrzucił z siebie masę galaretowatą i smrodliwą. Podobne fakta potrzebowałyby ścisłego sprawdzenia.

Wszystkie powyższe fakta popiołów i deszczów, zdają się móż być podciągnięte pod ogólne zjawiska meteorów kosmicznych, które w rozmaitych tylko stanach spadają na ziemię naszą, lecz początek mają wspólny. Naprowadza na ten wniosek najprzód ten wypadek, że meteory płomienne i deszcze kamienne, jednocześnie z temi

popiołami i deszczami pojawiają się i spadają; a wtóre, że rozbiór chemiczny nie wykrył w nich żadnych pierwiastków chemicznych, którychby nie zawierały w sobie kamienie meteoryczne. Czerwieniącym pierwiastkiem w tych popiołach zdaje się być tlenik żelaza.

Do liczby zjawisk, tego samego zdaniem mojem pochodzenia, możnaby zdaje się zaliczyć mgły suche, jak te, które widziane były w latach 1783 i 1838, a które brać chciano raz za ogony komet, to znów za wyziewy wulkanów; lecz obadwa te wnioski są bezzasadne, bo jak w pierwszym wypadku długość czasu ich trwania, tak znów w drugim odległość od któregoś z otwartych pod ten czas wulkanów, przypuszczenia te unieważniają. Zdaje się że możnaby śmiało przyjąć w tym względzie zdanie Franklina, które także bardzo silnie popiera Arago, że mgły te były nieskończenie rozcieńczoną materją, która się mogła utworzyć ze zgorzenia w górnych warstwach powietrzn jakiego ciała meteorycznego, którego wlekące się, spadłe na ziemię smugi dymu rozrzedzonego, brano za owe mgły. Byłby to tylko jeszcze subtelniejszy stan materji owych kosmicznych ciał, które się w tak rozmaitych postaciach przedstawiają naszemu zdumionemu oku. Materja paląca, która jak w roku 1824 w dniu 17 grudnia spaść miała w Czechach w Neuhausen i deszcze popiołów, stanowiłyby

w ten sposób przechód od wielkich brył meteorycznych do tych mgieł.

Tak jak dawniej niedowierzano rzeczywistości tych kosmicznych zjawisk, tak dziś zadano sobie pytanie, jak często wypadki podobne mogą mieć miejsce, bowiem oczywiście jest, że zaledwo drobną ich część jesteśmy w stanie i w możności dostrzegać, wielka ilość tych zjawisk musi ginąć całkiem dla nas niepostrzeżenie. Niemiecki uczony, Schreiber, podjął się wykonać ten rachunek i obliczyć, ile może rocznie spadać aerolitów na powierzchnię całej ziemskiej kuli, kiedy na powierzchnię Francji w ciągu dwudziesto-sześć latniego peryodu, to jest od roku 1790 do 1815, spadło dziesięć aerolitów; i takąż sama ilość, w równym także peryodzie, na powierzchnię wysp Wielkiej Brytanii. Stosunek wielkości powierzchni każdego z wyżej wspomnianych państw, porównany do powierzchni kuli ziemskiej, doprowadził go do stanowczego i zadziwiającego przytém wypadku: że dziennie spada na ziemską kulę dwa aerolity, z których trzy czwarte części giną w wodach mórz i oceanów, a jedna czwarta tylko na lądy stałe i wyspy, ponieważ taki jest stosunek wód od lądu na globie naszym.

Od kiedy dowiedzionem zostało przez analogię, że taka ilość aerolitów spada na ziemię — siedmset kilkadzie-

siąt rocznie,—mimowolne rodziło się zapytanie, czy się nie zdarzały jakie kłeski w skutek podobnego rodzaju wypadków? Wprawdzie w kronikach można znaleźć kilka przykładów zabicia ludzi przez aerolity, lecz zaledwo jest ich kilka, i dziwić się należy, że wypadki te są tak rzadkimi, gdy spadania aerolitów są tak częste. Przytoczę znane.

W roku 616. naszej ery, aerolit spadł w Chinach porozbijał wozy i zabił dziesięciu ludzi.

W roku 1511 w dniu 4 września, kamień spadł z nieba zabił braciszka zakonnego w Kremonie.

Wspomnieliśmy już o aerolicie, który zabił w Medyolanie mnicha Franciszkanina w r. 1654.

W roku 1674, kapitan szwedzki Olof-Ericson Willmann, który się znajdował na służbie kompanii holenderskiej Indyi Wschodnich, przytacza wypadek, że będąc na pełnem morzu, kamień ważący 4 kilogramy spadł na pomost jego okrętu i zabił mu dwóch ludzi.

Nakoniec piąty i ostatni ze znanych podobnych wypadków, jest aerolit, który w Rochefort w Ameryce spadł na chatę, rozwalił ją, zabił właściciela i bydło znajdujące się w zabudowaniu i wbił się w ziemię na głębokość sześciu stóp.

Wypadki pożarów które aerolity sprawiały, zdarzały

się znacznie częściej, bowiem nieraz ciała te po ich upadnięciu, bywają jeszcze tak rozpalone, że nie można dotknąć się ich ręką; nie więc w tém nie ma dziwnego że meteoryczne bryły, znajdując się w rozmaitem stopniu rozgrzania, mogą pożary sprawić, padając na jaki palny materiał.

Aerolity spadają na całą powierzchnię kuli ziemskiej, to jest znajdowano je zarówno pod biegunami, jak i pod równikiem i w średnich strefach szerokości. Na obszary polskiej ziemi naszej spadło ich także kilkanaście. Mniemam, iż przytoczenie tych wypadków będzie nie bez zajęcia. Wyciągam je z najobszerniejszego z dotąd ogłoszonych katalogów meteorów kosmicznych, ułożonego do Astronomii Popularnej Franciszka Arago i ogłoszonego w tém dziele.

W roku 1557 spadły na Pomorzu płaty ciała podobnego do skrzepłej krwi. (Marcin Zeiler).

W roku 1654 spadł wielki kamień w Warszawie. (Peter Borellus).

W roku 1715 w dniu 11 kwietnia, spadły kamienie na Pomorzu nie daleko Stargardu. (Annales de Gilbert).

W roku 1775 czy 76 spadły kamienie w Obruczy na Wołyniu. (Ann. de Gilbert).

W roku 1796 w dniu 4 stycznia, spadły kamienie pod Białą Cerkwią. (Ibid).

W roku 1818 w dniu 30 marca spadł kamień pod

Zabokrzycą na Wołyniu, rozbierany był przez chemika Laugier. (Annales du Muséum).

W roku 1827, 5go czy 8go października, spadły kamienie pod wsią Knasti-Knasti, o cztery mile od Białogostoku.

Pod Brahamem w Polsce, znaleziono także masę żelazną, która zawierała w sobie nikel i kobalt, i zdaje się być pochodzenia meteorycznego. Analizował ją Laugier.

Przychodzi nam teraz z kolei zastanowić się nad pozorem i składem chemicznym tych ciał meteorycznych. Bryły te kosmiczne dziwnie podobne są do siebie postacią zewnętrzną; cechą wybitną, odznaczającą je od ziemskich ciał jest skorupa zewnętrzna, czarna, połyskująca jak smoła, szklista i pokryta drobnymi żyłkami. Grubość jej dochodzi zaledwie kilka dziesiątych części linii. To cecha ich ogólna i zaledwo poznano parę w tym względzie wyjątków, gdzie powierzchnia przedstawiała postać dziurkowaną. Dla tego też zwykle owa powłoka zewnętrzna szklista, odróżnia się nawet barwą ciemniejszą od reszty istoty ciała aerolitu. Te zewnętrzne poznaki mogą służyć za wskazówkę przy znajdowaniu takiego rodzaju ciał i wyróżnianiu je od innych ziemskich.

Lecz najpewniejszą poznakę aerolitów stanowi rozbiór ich chemicznego składu. Uczony chemik Rammelsberg,

z ogólnego przeglądu wypadków otrzymanych z rozbioru aerolitów, utrzymuje że: „Z prostych pierwiastków wykazano dotąd w kamieniach meteorycznych następujące: tlen (kwasoród), siarkę, fosfor, węgiel, krzem, glin, magnez, wapno, potaż, sodę, żelazo, nikiel, kobalt, chrom, mangan, miedź, cynę i tytan, zatem 18 pierwiastków. Bliższe ich części składowe są: a) metaliczne: niklowe żelazo, połączenie fosforu z niklem i żelazem, siarczyk żelaza i piryty magnetyczne; b) ukwasorodnione: żelazo magnetyczne i chromowe; i c) krzemiany: oliwin, anortyt, labrador i augit. (Przytoczone w III tomie Kosmosu Al. Humboldta przekładu polskiego str. 647).

Nie każda jednak z tych brył meteorycznych posiada wszystkie te pierwiastki; owszem, wielka nawet różnica zachodzi pomiędzy jednym a drugim aerolitem. Są naprzykład takie, które zawierają w sobie 96 części żelaza na 100, takimi są: aerolit znaleziony w Syberji i opisany przez Pallas, lub inny spadły pod Agram. Inne znowu aerolity lub w słabej niezmiernie cząstce zawierają w sobie żelazo, lub nawet wcale go pozbawione, a są mieszanina, w której można wyraźnie rozróżnić minerały oddzielone już w kryształ. Dla tego też i ciężkość ich gatunkowa niezmiernie rozmaita. Drugi bardzo poważny wzgląd dotyczący się chemicznego składu tych ciał, jest ten, że po-

mimo iż pierwiastki składające aerolity, są to ciała, które zarówno wchodzą i w skład naszej ziemi i razem wzięte nawet zaledwo stanowią trzecią część znanych dotąd prostych ciał w chemii, jednakże sposób połączenia tych pierwiastków jest zupełnie odmienny i dla tego postać ich jest całkiem różną od skał ziemskich, w których nigdy naprzykład nie znajdujemy żelaza w stanie rodzimym, cechy tak powszechnej we wszystkich aerolitach.

Z uderzającego faktu, iż dotąd nie znaleziono w aerolitach pierwiastku nieznanego ziemi, wypływa cały szereg wyższych następstw. Ponieważ aerolity nie są ciałami ziemskimi, lecz ciałami kosmicznymi, krążącymi gdzieś w przestrzeni świata, z którym wchodzimy tą razą w styczność bezpośrednią,—mogąc te ciała światowe w dłoń ująć, przeważyć, rozebrać,—a nie jak dotychczas promieniami światła, ciepła, lub siły przyciągania na się oddziaływać, dochodzimy do wzniosłego wypadku filozoficznego: że kiedy pierwiastki wchodzące w skład ich są jednorodne z temi, z których ziemia nasza zbudowana, więc ciała te koniecznie muszą być siostrami ziemi; wspólne pochodzenie być musi nasze, jednakie siły fizyczne przewodniczyły tak tworzeniu się tych asteroidów, jako i tej ziemskiej kuli. Nadto, więcej jeszcze powiem, z jednakię są one z ziemią gliny ulepione. Różnica zaś w związkach pierwiastków, którą

przy rozbiorach dostrzeżono, dowodzi tylko, że jedna i taż sama materya postawiona w odmiennych warunkach fizycznych i chemicznych, zachowywać się też będzie w sposób różny. Wnioski powyższe z faktów danych, przynoszą już materyalne, dotykane, że się tak wyrażę, dowody, na poparcie pięknej hipotezy kosmogonicznej, przedstawiającej wspólność i jedność początku świata słonecznego.

Jeszcze jedno tylko roztrząsnąć nam pozostaje; okoliczności towarzyszące przejawom i spadaniom aerolitów, oraz szybkość i warunki ich ruchu przestrzennego.

Wspominaliśmy już, że aerolity spadały często z kul ognistych, przelatujących przez niebo, i widzialnych w całej okazałości o zmierzchu, w nocy, lub podczas zaćmień słońca; a mniej świetnie lecz równie wyraźnie i wśród dnia. Ponieważ te kule miały niekiedy w średnicy 500 a nawet i 2,600 stóp, a kamienie zebrane po ich strąceniu na ziemię zaledwo miewają wymiarów kilka lub kilkanaście stóp, oczywista, iż wyprowadzić ztąd potrzeba wniosek, że bryły meteoryczne są tylko jądrami tych kul; i że one muszą być otoczone pewną gazową atmosferą, która się zapala, poprzedzając tém zjawiskiem upadek meteoru, i w którym to czasie zdaje się, że musi się rozgrzewać w różnym stopniu i sam aerolit, czego ślady postrzegać się zwykle dają po jego spadnięciu. Lecz w żaden sposób

przypuścić nie podobna, by to stałe ciało miało się tworzyć właśnie w chwili tak krótkiej, jak ta, która przedziela chwilę zażegnienia się meteoru, od chwili spadnięcia na ziemię aerolitu. Przeciwi się temu mniemaniu: najprzód, sam stopień ciepła tych brył kosmicznych, które są mniej więcej silnie rozgrzane, lecz nigdy nie rozplawione, co by niezbędnie zachodzić musiało, gdyby cząstki tych ciał znajdować się miały w stanie lotnym, w chwili, kiedy się zażęły te meteoryczne kule. Drugi też jeszcze silniejszy zarzut jest, obecność kryształów w tych kamiennych bryłach, które dla utworzenia się potrzebują znacznej ilości czasu.

Tenże sam zarzut z większą jeszcze siłą obala całkiem przypuszczenie o ziemskim powstaniu tych meteorów, które nie tylko uznawaniem było w starożytności, lecz nawet silnie popierane przez wielkiego Keplera: „Gwiazdy spadające, powiada on, są to materye gazowe, (lekkie) zapalane. Niektóre z nich w czasie spadania znikają, niektóre zaś rzeczywiście na ziemię spadają, ciągnięte własnym ciężarem. Nie jest rzeczą niepodobną, aby niektóre z nich w kule zebrane, nie tworzyły się z wyziewów ziemskich, które w górze łączą się z sobą, a potem z krainy eteru, w biegu prostym przeryniają powietrze na podobieństwo małych komet, których przyczyny biegu równie jak powyższych meteorów nie znamy.” (Epit. Astron. Copernicano T.

I. p. 80). Taż sama hipoteza, wznowiona w nowszych czasach, musiała całkiem ustąpić przed oczywistością dowodów chemicznych: że w rozbiórce powietrza nie znaleziono nigdy, ani w dolnych ani w górnych jego warstwach, pierwiastków wchodzących w skład aerolitów. Więc tém samém cząsteczki tych ciał nie mogą się znajdować w zawieszeniu na granicach naszej powietrzni, jak to mieć chciało; a jak już wiemy, nie miałyby także czasu do utworzenia połączeń chemicznych i skryształizowania się w chwili krótkiego swego przelotu przez warstwy atmosfery.

Oprócz sposobu wyżej opisanego tworzenia się aerolitów z ognistych kul przelatujących przez niebiosy, pojawiają się one niekiedy i w odmienny sposób, a mianowicie spadają z niewielkich chmurek ciemnych, które się raptem pojawiają na pogodnym niebie wśród białego dnia. W chmurkach tych gwałtowne muszą zachodzić wstrząśnienia, bo straszliwy huk i łoskot słyszeć się w nich daje przez czas pewien, a potem wyrzucają z siebie z wielkim świstem pojedyncze kamienne, bryły lub całe ich grady. Czem są owe chmurki i co za burza w łonie ich się dzieje? tego stanowczo nie wiemy w obecnym stanie nauki. Aerolity jednak, które z siebie zrzucają, są całkiem podobne, tak pozorem zewnętrznym jak i składem chemicznym do tych, które rozpryskują ogniste kule. Przez

takową analogię wnioskować zdaje się mielibyśmy prawo, że ciała te, będąc teje istoty, muszą też i początek mieć jednaki. Lecz jak bardzo słuszną i głęboką uwagę robi Aleksander Humboldt: „pokrewieństwo nie jest jeszcze tożsamością.” Właściwszém więc zda się być nauce w tym względzie sąd zawiesić, niżli przed czasem wyrokować.

Co się zaś tycze trzeciego sposobu przejawiania się aerolitów a mianowicie spadania ich wśród dnia, bez poprzedniego przelotu ognistych kul, ni też tworzenia się chmur, a wprost z pogodnego bezchmurnego nieba, i bez żadnych przejawów świetlnych, zdaje mi się iż okoliczność, że wypadki podobne tylko wśród dnia się zdarzają, mogłaby dać przypuścić, iż można je zaliczyć wprost do rzędu pierwszych zjawisk to jest, do szczątków rozprysłych kul ognistych, których zjawiska świetlne całkiem dla nas nikną, raz z powodu zbyt wysokich stref, w których zachodzą; a powtóre, iż je zupełnie zaćmiewa blask promieni słonecznych, tak iż dopiero spadły aerolit uwiadamia nas o wypadku zaszłym w wielkich wysokościach, zkad nawet i odgłos huku nas nie mógł dolecieć.

Żadne, zdaniem mojem, poszukiwania robione nad aerolitami i w ogóle nad asteroidami, nie wpłynęło tak silnie na odkrycie ich początku, jak dostrzeżenia nad kierunkiem

i szybkością ich biegu. Bieg ich zawsze ukośny do poziomu, a chyżość całkiem planetarna, bowiem nie mniejsza od szybkości biegu ziemi, czyż ostatecznie pytam, nie obala teorii ziemskiego tych ciał początku? Najprzód, iż każde ciało w powietrzu utworzone musiałoby w skutek ciężkości spadać po linii pionowej; więc kierunek biegu ciał takich byłby prostopadłym a nie ukośnym — jak jest w istocie — i żadne górne prądy wiatru nie zdołałyby tego faktu wytłómaczyć, boć to fizycznie nie możebne. Co się zaś tyczy chyżości ich biegu, to ta jeszcze nie możliwsza w tém przypuszczeniu, bo jest nazbyt wielką. Prawo spadania ciał na ziemię znane już nauce od Galileusza czasów; wysokość atmosfery da się także oznaczyć w przybliżeniu, a przyjąwszy nawet najwyższą, to i ta nie mogła by dać wypadków otrzymanych z dostrzeżeń, robionych nad chyżością biegu tych ciał. A zatem hipoteza ziemskiego początku tych ciał nie powinna zdaje się być nawet wspominaną odtąd w nauce i zasługuje chyba tylko na wzmiankę historyczną.

Skład, a raczej związki chemiczne pierwiastków wchodzących w budowę aerolitów, również jak ukośny kierunek ich drogi, i chyżość planetarna biegu wszystkich asteroidów, niezbiecie udowadniają, że początek tych ciał jest kosmiczny, że one gdzieś krążą w przestrzeni po za wszel-

kiemi możebnemi granicami atmosfery, że są ciałami planetarnej natury, bieżącemi z chyżością nadaną im siłą jakiegoś rzutu pierwotnego, który i naszą ziemię i wszystkie inne planety pchnął do biegu; i że przypuszczać wszystko każe, że i one krążą w okół pewnego środka ciężkości, którym zapewne być musi słońce nasze, jako władca całego układu; a spadają na ziemię skutkiem tylko nadmiarowego zbliżenia się do niej i wejściem w zakres jej przyciągania bezpośredniego. Nie gardźmy nazbyt ich małością, bo ona przypuszczenia ich natury planetarnej bynajmniej nie obala. Od kiedy odszukano kilkadziesiąt małych planet, z pierścienia ich krążącego w okół słońca, pomiędzy Marsem i Jowiszem, trzeba być bardzo ostróżnym we wnioskach. Większy nieporównanie nie stosunek względnych wielkości zachodzi pomiędzy najmniejszym z tych planetoidów i największym z planet Jowiszem, niżli pomiędzy najmniejszą z brył aerolitów, porównaną z najmniejszym także z tych planetoidów. Wszakże niektóre z tych ostatnich ciał są tak drobne, że te planetki mają mniejszą niż Paryż średnicę, zaledwo sześć kilometrów wynoszącą. Londyn zaledwo by mógł się pomieścić zabudowując na całej ich powierzchni. Wielkość ciał nic nie stanowi, nie obala ona wcale ani związków pokrewieństwa, ni też przypuszczenia jedności kosmicznego ich początku.

Stanowczo więc dziś twierdzić można, że asteroidy są ciałami kosmicznymi i że aerolity spadają nam z igórných przestworów. Ściągnięte wstrząśnieniami ziemi z dróg swych planetarnych, zbliżają się do niej, a przed spadnięciem na kulę naszą, zazegają się gdzieś w jej pobliżu. Lecz w jaki sposób zapalają się te ciała? Nauka w obecnym stanie wiedzy swęj odpowiedzieć nie może.

Usiłowano wprawdzie kiedyś tłumaczyć to zjawisko, tēm: że chyżość biegu tych ciał przelatujących, choćby nawet przez najbardziej rozrzedzone powietrze w igórných granicach atmosfery, sprawia tarcie, które rozgrzewa je do tego stopnia, że pozostają za niemi nawet promienie słońca, i że to rozpalenie jest tak silne, iż wówczas zewnętrznej powierzchni aerolitów nadaje szklistość. Przypuszczenie to wprawdzie znajdowało poparcie w fizyczném doświadczeniu, że jeśli na dnie walcu szczelnie zamkniętego położymy kawałek palnego ciała, hubki na przykład, i tłokiem silnie zgęścimy powietrze, to się ono rozgrzeje do tego stopnia, że się wnet hubka zapali, lecz jeśli podobne zjawiska mają niby za sobą fizyczną możebność, to jeszcze bynajmniej nie dowodzi by były rzeczywistą przyczyną tego nieodgadnionego dotąd faktu. Meteory te bowiem zapalają się nietylko w granicach naszej atmosfery, lecz nieporównanie wyżej, powyżej wszelkich przypuszczalnych jej granic, więc

już tēm samém zjawisko to wychodzi z warunków wymaganych przez teoryę. Lepiej przyznać się do niewiadomości, niż bałamucić się fałszywemi teoryami. Z wszystkich jednak przypuszczeń, które w tym względzie robiono, jest jedno niezmiernie prawdopodobne i choć ostatecznie ręczyć nie można za jego wiarogodność, jednak zasługuwać się zdaje na szczególną baczność, bo kto wie czy nie leży w niēm ostateczne rozwiązanie tego pytania? Chcę tu mówić o teoryi znakomitego geometry francuzkiego Poisson'a. Powiada on że: „W takiej odległości od ziemi wktórej już gęstość atmosfery jest nadzwyczaj małą, trudno by było przypisywać,—jak dotąd czyniono,—zapalanie aerolitów tarcu ich o cząstki powietrza. Czyż nie lepiej byłoby przypuścić, że płyn elektryczny, znajdujący się w stanie obojętnym, tworzy niejako atmosferę rozciągającą się po za najdalszą strefą powietrza, która podlega przyciąganiu ziemi,—lubo fizycznie uważana jest za nieważką,—jest więc zatēm nieodstępna od kuli ziemskiej w jej przestrzennych ruchach? W tēm założeniu, aerolit wstępując w tę nieważką atmosferę, rozkładałby płyn obojętny, przez nierówne swoje działanie na obiedwie elektryczności, i skutkiem nagłego naelektryzowania się, przychodziłyby one do rozgrzania i zapalenia się,” (*Recherches sur la probabilité des jugements*, 1837 p. VI).

Co się tyczy pór roku w których się te zjawiska częściej zdarzały, to różnica ta nie jest jeszcze tak widoczną, by można z niej wyciągnąć jakie prawo stanowcze; pomimo że wypadki otrzymane z aerolitów podchodzą pod ogólne prawo, które wyraźnie znajdziemy dopiero objawiające się w różnicach ilości przelatujących w różnych roku porach asteroidów, zwanych bolidami i gwiazdami spadającymi, do których teraz z kolei przychodzimy.

Świetne wielkie kule, przelatujące przez sklep niebios, i zostawiające za sobą płomienne przez czas jakiś smugi,—które wloką się za niemi jak ogony, a niekiedy nawet i po zgaśnięciu tych ciał, minut kilka jeszcze widnieją na niebie,—zwa astronomowie *bolidami*, bez względu na to, czy one wyrzuciły z siebie aerolit, czy też dalej poszły błędzić w niebieskich przestworach. Smugi fosforyczne zostające na niebie po przelocie bolidów nie mogą się dać wytłumaczyć wrażeniem światła zostawianém na siatce oka naszego, ponieważ czas długości ich trwania nadto wielki. Admirał Kruzensztern w podróży swojej na około świata, widział taką smugę, która całą godzinę pozostała na niebie po przelocie ognistej kuli. Wysokość dróg bolidów od powierzchni ziemi jest mniej więcej znaczną i różną w początku i końcu ich pojawienia się; niekiedy bowiem zaledwo półtoręj mili geograficznój wynosi,

w innych zaś razach powyżej odległości stu mil jeszcze są widzialne. Barwy ich bywają różnorodne. Wielkość ich bywa rozmaita: niekiedy zaledwo dochodzą wielkości planet, jaśniej tylko od nich świecąc; niekiedy zaś przyrównywane są wielkością i blaskiem do księżyca i słońca samego. Raz bieżą pojedynczo, to znów całemi gromadami. Zdarza się, że się w biegu swoim rozsypują na mniejsze części, częstokroć na iskry prawie i gasną; niekiedy znów wyrzucają z siebie podtenczas kamienie, lub kamienne osady które znajdują na ziemi po ich zniknięciu. Jeżeli przyrównywano je w blasku i w pozornój wielkości do słońca, to nie dziw; bo pomimo trudności dostrzeżeń w tym względzie, niektóre z tych ciał wymierzały po 12,000 stóp średnicy, jak ten, którego astronom Petit widział i zmierzył w 1841, przed samém jego zgaśnięciem, w odległości już przeszło stu mil. Najlepsze o ogóle tych zjawisk dać może pojęcie kilka przytoczeń, powyciąganych z dawnych kronik, lub nawet nowoczesne opisy ich, umieszczone w katalogach.

Przytaczamy najprzód starożytne lub chińskie dostrzeżenia, przyrównywające bolidy do największych naszych ciał kosmicznych, jak ten, który widziany był w roku 91 do naszej ery i który miał przyćmić samo słońce; również jak i widziane w Chinach (w latach: 307, 578, 1510,

1520 i 1589), które wielkością swoją równały się księżycowi i słońcu. W tych przyrównaniach nie ma nic nieprawdopodobnego, jak to o tém przekonały dostrzeżenia nowoczesne.

Naprzykład uczony Halley powiada o bolidzie, widzianym przez niego w roku 1718, w dniu 19 marca, że był prawie téj świetności co słońce. Gwiazdy, zostały całkiem przyćmione jego blaskiem, zaledwo dojrzyć można było dziewiątego dnia po nowiu. Silny huk towarzyszył zniknięciu meteoru, którego średnica wynosiła przeszło 7,000 stóp. Biegł z chyżością cztery razy tylko mniejszą od ziemskiej (*Philosophical Transactions* 1718).

W roku 1819 w d. 5 maja, o godzinie wpół do pierwszej po południu, w piękny pogodny dzień, dostrzeżoną została z Aberdeen, w Szkocyi, płomienna kula z ogniem. W pięć minut po jej zjawieniu się, rozsypała się z hukiem nadzwyczajnym, i znikła zostawiając natomiast dym, w kształcie małego białego obłoczku. (*Royal Institution* 1819).

W roku 1830 z 12 na 13 grudnia, w Saxonii Pruskiej, w Heiligenstadt, w krótkim ciągu czasu, — nie na raz zaledwie — zostało dostrzeżonych ze czterdzieści bolidów, które w chwili pojawienia się ich, rzucały jakby błyskawice światła. Biegły wszystkie w jedną stronę, wydając gwizd

w przelocie, skrzyżowały po kilkakroć swoje drogi i gasnąc świeciły wszystkimi barwami tęczy.

W roku 1836 w dniu 12 lutego o godzinie w pół do siódmej z rana, w Cherbourg, od strony wschodu, został dostrzeżony bolid wielkości tarczy księżyca w pełni, barwa jego była purpurową, i blask jego był tak silny, że widnokrąg zdał się być cały w płomieniach, tak, że choć noc jeszcze była, można było doskonale czytać na ulicach. Wyraźnie dostrzedz się dawała w téj ognistej kuli wklęsłość ciemna, z kąd wychodził dym białawy zmieszany z iskrami. Otoczona ona była kręgiem mgły, tworzącym pas dość szeroki, i którego biała barwa przyćmiona była w jednym tylko punkcie, mgłą wyziewaną przez meteor. Kula ta zdawała się być zaledwo wyniesioną o 600 lub 900 stóp po nad wierzchołkiem wzgórza w okół których przechodziła. W chwili zjawienia się swego w Cherbourg, biegła z chyżością wyrównyującą zaledwo pół mili francuskiej na minutę, i wyraźnie wirowała na swój osi, zdała się nawet wolnieć i wstrzymać chwilę, jak gdyby niepewną, była kierunku drogi, którą ma obracać; następnie poleciała z szybkością błyskawicy, wydając lekki huk w powietrzu, i upadła o 7 mil geogr. ztamtąd, nie daleko bagna w gminie d'Orval, wydając odgłos podobny do wystrzału kilku dział i wyziewając silną woń siarki. W tym szybkim prze-

biegu, który narysował w powietrzu jakby długą brózdę szarą, meteor włókł za sobą biały ogon, który miał najprzód szerokość równą średnicy kręgu mgły otaczającej kulę, następnie zwężając się, zakończył punktem, tak iż tworzył trójkąt równoramienny. (List p. Vêrusmor do p. Arago; *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences t. II*.)

Nie będziemy zwiększać liczby przykładów, bowiem i te wystarczą, by ułatwić utworzenie sobie pojęcia o przejawach podobnego rodzaju zjawisk. Nie trzeba tylko mieszać tu dwóch rzeczy oddzielnych a niby przedstawiających pewne podobieństwo do siebie: mianowicie bolidów i piorunów kulistych, które się także objawiają w kształcie ognistej kuli; tak jak nie trzeba jednoczyć czerwonych piorunów osadów aerolitów, z innego rodzaju czerwonymi ciałami, pokrywającymi niekiedy śniegi, bo te znów zjawiska należy odnieść do państwa roślinnego lub zwierzęcego.

Chyżość biegu bolidów bywa niekiedy niezmiernie wielką, większą dwa razy od ziemskiej, lecz ponieważ ogólny kierunek ich ruchu jest odwrotny od ziemskiego, więc połowę tej pozornej szybkości kładąc na karb własnego przestrzennego biegu ziemi, pozostanie jeszcze szybkość całkiem planetarna, bo nie tylko równa, lecz nawet nieco większa od ziemskiej. Pomimo iż dodać należy, że ściśle dostrzeżenia tego rodzaju bywają niezmiernie trudne do zro-

bienia, jednakże można już choć z nie tak jeszcze ścisłych danych, wyciągnąć wniosek potwierdzający stanowczo domniemanie istoty tych ciał: że one krążą swobodnie w przestrzeni, jak i inne planety z chyżością odpowiednią.

Ciała te jednak, zbliżając się tak blisko do naszej ziemi, muszą być przez nią silnie wstrząsane; a ponieważ wiadomo, iż wstrząśnienia ciał słabszych przez silniejsze odprowadzają pierwsze z ich dróg, mogąc je nie tylko zmienić na całkiem odmienne, lecz nawet wstąpić w prawa środka ciężkości ich ruchu,—to jest stać się ogniskami ich drogi,—więc przypuścić należało, czy i tu czasem podobne nie zachodzą wypadki i czy ziemia nie odkrada tych ciał krążących w okół słońca, a nie zamienia je na swoje satelity, na rodzaj drobnych księżycy, które już koło niej stale będą krążyć. Przewidzenie teoretyczne wypadku podobnego, zdaniem astronoma Petit,—który się biegiem bolidów bacznie zajmował,—zostało nawet przez niego udowodnionem. Sir John Lubbock, (*Mag. philos. London 1848 p. 80*), podał był formuły geometryczne dla obliczenia ich odległości z wypadku dostrzeżeń podobnego rodzaju; a dyrektor obserwatorium Tuluzkiego, p. Petit, obliczył nawet, że jeden z tych bolidów dostrzeżony w 1846 roku, krąży w okół ziemi w odległości 2,000 niespełna mil geogr. (804 miarimetrów), to jest dwadzieścia sześć razy bliżej

niż księżyc, i obiega swą drogę w godzin 3 i minut 20, a więc okrąża ziemię siedm razy na dzień. (*Comptes rendus* 12 Oct. 1846 et 9 août 1847). Nie ograniczając się na tym jednym wypadku, Petit robił jeszcze więcej poszukiwań nad szybkością przestrzenną biegu bolidów i kierunkiem ich drogi i pomimo braku zupełnej ścisłości tego rodzaju dostrzeżeń, zasługują one na szczególną uwagę astronomów.

Wszystko cośmy mówili przy badaniu aerolitów, o przyczynie zapalania się w przestrzeni ognistych kul, które je rodzaju, ściaga się właściwie do bolidów, i jak wiemy, jest dotąd tajemnicą dla nauki. Również zagadkowym jest dla nas stan ich jądra i zapalnej atmosfery, która zdaje się je otaczać. Różnorodność ich każe się domyslać różnicy pewnej ich składu chemicznego. Ogony ich, jeżeli je miewają, zdają się być pustymi walcami jak u komet. Jedno zdaje się nie ulegać tylko wątpliwości i może się uważać za ściśle dowiedzione — jako wypadek ich ruchu i okoliczności przejawiania — a mianowicie tożsamość tych ciał, które pękając dają początek aerolitom, z temi, które skutkiem czy szybkości ruchu, czy innych jakich niewiadomych nam okoliczności, wyrwywają się z okręgu przyciągania ziemi, nie spadają na nią, lecz idą dalej błędzić w niebieskich przestworach, i po zapaleniu chwilowem gasną.

Oddalmy teraz w myśli też same bolidy, odsuńmy je w przestrzeń trochę dalej, lub pomniejszmy ich wielkość, a otrzymamy trzeci rodzaj tychże meteorycznych zjawisk, mianowicie tak zwane *gwiazdy spadające*. Toż samo pozorne wejście, takie same smugi światła, za sobą zostawiane, i chyżość biegu, i kierunek ruchu, i jednoczesność przejawu, wszystko je czyni podobnemi do bolidów i każe wnioskować, że to są jednakie całkiem ciała niebieskie, krążące swobodnie w niebieskich przestworach. Wszystko co się mówiło o tamtych ciałach, ściaga się i do nich; co było tajemniczem dla pierwszych, jest nim i dla tych ostatnich; co zaś objaśniało ich przejawy, również światło rzuca i na gwiazdy spadające.

Był czas, że je objaśniać chciano zapalającemi się wyziewami gazu wodorodnego, unoszonego prądami wiatrów; lecz jakże tu chcieć zacieśniać je nawet do zjawisk ograniczonych powietrzną, kiedy wymiary ich odległości wytrącają je daleko po za granice atmosfery, oznaczając tę odległość od poziomu na 4 do 35 mil geograficznych, choć prawda, że się nawet niekiedy zbliżały na jedną niespełna milę. Są to wypadki przybliżonych dostrzeżeń paralaktycznych, dokonanych w naszym wieku, a szczególnie w ostatnich czasach przez uczonych takich jak Brandes, Benzenberg, Olbers, Bessel, Erman, Bogusławski, Quetelet, Hou-

seau, Coulvier-Gravier, Saigey, Heis, Schmidt i wielu innych.

Dzięki pracom tych uczonych, a szczególnie ostatnich czterech, którzy się ze szczególnem zamięrowaniem badaniu tych ciał poświęcili, niezmiernie wiele światła rzucenem zostało na te zjawiska, a szczególnie na czasy ich peryodyczności.

Trzeba bowiem wiedzieć, że zjawisko gwiazd spadających odbywa się dwojako: raz ślizgają się one po niebie pojedynczo i z rzadka, to znowu czasem niezliczonemi rojami. Kto patrzy bacznie w sklep niebieski i żąda sobie pracę nie zdejmować oka z tej szafirowej, roziskrzonych gwiazdami stałemi toni, przez godzin kilka, przekona się najprzód, że średnio od 4 do 8 gwiazd przelatujących dojrzy co godzina. Drugi fakt, który go uderzy, będzie ten, że ilość gwiazd przelatujących będzie większa z każdą godziną nocy, tak, że przed świtem będą najliczniejsze. Jeżeli dostrzeżenia podobne zechcemy powtarzać co noc przez rok cały, to się przekonamy, że nie w każdej porze roku jednaka liczba przelatujących gwiazd się zjawia; w niektórych miesiącach przeloty ich z rzadka się przytrafiają, w innych zaś przeciwnie, są bardzo częstemi.

Ten pozornie zdawałoby się nie znaczący wypadek, że w zimie i na wiosnę przelatuje mniej gwiazd niż w le-

cie i jesieni, doprowadza nas do bardzo ważnego wniosku. Ziemia co dzień, co godzina, co chwila zmienia stanowisko swoje w przestworach niebieskich, biejąc z szybkością mili na sekundę. W każdej więc porze roku i miesiącu każdym, znajduje się ona w odmienną częśći swęj drogi; jeżeli więc myślą ruch jęj biegu śledząc, porównamy ilość gwiazd przelatujących, które spotyka w różnych miesiącach—a więc w różnych częściach swęj drogi w okół słońca—przekonamy się, że w dorocznym ziemi obiegu, planeta nasz idąc od punktu przysłonecznego do punktu odsłonecznego, to jest zakreślając jedną połowę swęj eliptycznej drogi, spotyka mniej gwiazd niżli na drugiej, powrotnęj, od punktu odsłonecznego do przysłonecznego. Czyli co jednoznaczne, że na zimę i na wiosnę, spotyka mniej gwiazd przelatujących w przestrzeni, niżli letnią i jesienną porą. Widać więc, że gęścięj one leżą w jednych częściach nieba niż w drugich, i że ziemia przechodząc przez te obadwa przestwory w różnych porach roku, odmienną też spotyka ich ilość.

Tenże sam zupełnie wypadek dał się także otrzymać z ilości spadłych aerolitów, jak o tém z lekka nadmieniliśmy i takż równie dały dostrzeżenia robione nad bolidami. Jednem słowem, że i pod tym względem w niczém się nie różnią te ciała. Cała różnica w tém tylko zachodzi, że

wypadki które dają gwiazdy spadające, są bardziej stanowcze, niżli te, które aerolity i bolidy dały nam otrzymać i fakt staje się już bardziej uderzającym. Bowiem już ilość tych asteroidów, które ziemia spotyka w ciągu godziny w pierwszej połowie swej drogi, wynosi średnio tylko $3\frac{1}{2}$; a ilość godzinna spotykanych na drugiej połowie, wzrasta już do ośmiu, czyli; że jest więcej niż podwójną.

Jeżeli prowadząc jeszcze dalej nasze poszukiwania, będziemy zapisywać daty dni, nie zaś tylko pór roku i miesięcy, w których zjawiska te są liczniejszymi, to i pod tym względem dostrzeżemy pewne prawo: że w niektórych stale oznaczonych dniach, przelatywanie asteroidów było liczniejsze niż w drugich, a co dziwniejsza, że rok rocznie też same wypadki się powtarzały. Oczywiście więc, że nie jest to już rzeczą przypadku, lecz jakieś prawo fizyczne musi tym faktem zarządzać, kiedy zjawisko to stało się peryodycznem.

W tych dniach oznaczonych, zdarza się niekiedy widzieć przeloty tak wielkiej asteroidów tych ilości, że niepodobna je nawet zrachować. Wyobraźnia ludów, oddawna już tym dziwnym faktem została uderzoną, i jeden nawet z tych powrotów sierpniowych, przypadający na dzień Śgo Wawrzeńca, został w Irlandyi przezwany *plomiennemi*

łzami tego świętego, który je nad grzechami ziemi wylewa. Dawna grecka tradycja, rozpowszechniona w Tessalii, utrzymuje; że się w dzień Przemienienia Pańskiego niebo otwiera i widać jak pochodnie z niebios migocą. Jeżeli to zjawisko tak wcześnie jak powiadam uderzało już wyobraźnię ludów, to wyznać jednak należy, że nie bardzo dawno zwróciło na siebie uwagę nauki. Dwa następne fakty za stanowiły najprzód uczonych.

W czasie sławnej podróży swojej, dokonanej w towarzystwie Bonplanda, Alexander Humboldt, znajdując się podówczas w Cumana, — to jest w r. 1799, — wraz z towarzyszem swoim, byli świadkami dziwnego zjawiska, które uczony podróżny opisał w dziele: „*Recueil des Voyages*” (t. II). W nocy w dniu 12 listopada, od godziny 2 do 4 ranniej, na ogromnej przestrzeni sklepu niebios, mającej ze 60 stopni szerokości, cały wschód obejmującej, widzieli oni miliardy gwiazd przelatujących, pomieszanych wraz z licznymi bolidami, półtora raza większemi od tarczy księżyca, które wszystkie leciały w jednym stale kierunku z północy na południe. Zjawisko to wyglądało jak najświetniejszy fajerwerk, jak gdyby całe snopy rac, puszczane były z jednego punktu w niezmierną wysokość, tak niezliczoną była ilość tych asteroidów, które na tém przezroczystem tle południowego nieba, zostawiały za sobą długie świecą-

ce smugi. To świetne zjawisko, jak się o tem przekonano następnie, było powszechnie widziane od równika do bieguna północnego. W Niemczech, w Labradorze, w Guyanie francuskiej, w Irlandyi i nawet w cieśninie Bahama, wszędzie to cudne podziwiano zjawisko. Nigdzie jednak na północy nie miało ono piękności, którą zawdzięczają pod równikowe strefy przejrzystości swego nieba.

Podobne zupełnie zjawisko dało się widzieć w Europie, w roku 1832, w dniach 11, 12 i 13 listopada. Od Arabii aż do Stanów Zjednoczonych Ameryki, wszędzie go podziwiano, gwiazdy w tak niezliczonej ilości spadały z nieba, iż poprzerażały mieszkańców; a w mieście Limoges, wszyscy robotnicy tam zgromadzeni do budowy mostu na rzece Vienne, rozbiegli się zdjęci strachem, mniemając, że się koniec świata zbliża. Ilość tych gwiazd i wrażenie, jakie sprawiło na nich to zjawisko, porównywali jedni do strug światła błękitnego, inni do rozpryskujących się iskier, rozpalonego w kuźni żelaza, lub do rąc latających.

W roku następnym 1833, w nocy, z 12 na 13 tegoż miesiąca, pojawiła się niezliczona znów ilość asteroidów, wychodząca stale z jednego punktu niebios, leżącego w konstellacyi Lwa i rozbiegała się we wszystkich kierunkach. Wielkość niektórych z nich, dorównywała najświetniejszym

planetom, jak Venus i Jowisz. Niektóre z nich rozpryskały się przed umiarkowaniem, inne znów zostawiały tylko za sobą fosforyczne smugi, które się potem wężowato skręcały. Zjawisko to widziane w całej Ameryce, trwało niezmiernie długo, bowiem od 9 godziny wieczór, aż do wschodu słońca; a w niektórych nawet miejscach, widziane było i po wschodzie słońca, samo nie mogło ich zaciąć. Tak niezliczona ich ilość przeleciała i taż we wszystkich nieba częściach, że robiły zupełnie wrażenie gęstych płatów śniegu spadających na ziemię. Ciekawem są bardzo wypadki rachunku, zrobionego w Bostonie, przez Olmstead'a i Palmer'a nad możliwą ich ilością, pomimo że się opierają na niezmiernie niskich danych, bo były zliczane wówczas, gdy zjawisko znacznie już zmalało: bowiem zaledwo 900 asteroidów można było widzieć w ciągu kwadransa na dziesiątej zaledwo części widnokresu. Pomimo to jednak obliczono: że choćby tylko w takim stosunku zachowywała się ilość gwiazd spadających przez ciąg siedmio-godzinne go trwania zjawiska, toby ich jednak, przelecieć musiało 240 tysięcy. Cóż dopiero za przerażająca być musiała cyfra ich rzeczywistej ilości!

Ten dziwny wypadek przytrafia się tak szczególnie świetnych zjawisk, jak powyżej przytoczone, zawsze w jednym stałym dniu listopadowym, choć w tak różnie odległych latach,

uderzył najprzód umysły dwóch znakomitych uczonych: Humboldta i Arago; skutkiem tego, zwrócili oni uwagę powszechną na ten fakt i wzięto się zaraz do odszukiwania, czy w przeszłości nie wzmiankowane były podobne w tym dniu zjawiska. Tak wyciągi z kronik europejskich, jak i badania katalogów chińskich przekonywały istotnie: że w tej samej zwykłej porze, to jest koło 10 listopada, fakta podobne, bardzo często były dostrzegane; peryodyczność więc ich była niewątpliwą.

Gdy uczeni raz weszli na tor tej myśli, zaczęto dalej ją śledzić i wyszukiwać, czy też porównawczo wypadki kronik i katalogów, nie wykaza jeszcze i innych peryodów. Quetelet zwrócił najprzód uwagę na pojawy sierpniowe; zwane — jak mówiłem — płomiennymi łzami Ś-go Wawrzędca; i przekonano się wkrótce istotnie o ich peryodyczności z dostrzeżeń robionych w latach następnych, które stwierdziły wypadki przeszłości i usprawiedliwiły niektóre, — zdawało się przesadne — przyrównanie kronikarzy ilości gwiazd spadających, jak na przykład do ilości szarańczy na niebie, śniegu płatów i t. m. podobnych.

Peryod sierpniowy nie był ostatecznym; zaczęto szukać dalej. Arago wskazał na prawdopodobieństwo przejawów kwietniowych pomiędzy 22 i 25 dniem tego miesiąca; Humboldt wskazał potem na peryod grudniowy; Capocci

na lipcowy i na drugi listopadowy; Bogusławski i Quetelet na październikowy. Tak, iż teraz domniemyanych peryodów jest tyle:

pomiedzy 18 a 25 kwietnia,	
17	30 lipca,
2	10 sierpnia,
19	26 października,
12	14 listopada,
27	29 listopada i
6	12 grudnia.

Nie wszystkie one jednak równé są siły i ściśle biorac sierpniowy i listopadowy, są tylko niezawodnemi; inne zaś potrzebują jeszcze liczniejszych dostrzeżeń.

Wypadki powyższe peryodyczności przelotów asteroidów, naprowadziły na myśl bardzo prawdopodobnej hipotezy, powszechnie dziś przyjętej przez mistrzów nauki. W okół słońca naszego, jako w okół wspólnego ogniska wszystkich ruchów planetarnych, krąży także liczne pierścienie niezliczonej ilości asteroidów. Asteroidy te jednak nie są jednako gęsto skupione w tych pierścieniach olbrzymich. Przeciwnie, w jednym miejscu gromadniej się one zbierają niż w drugim, tak, że w jednych częściach pierścienia są ściśnione niezliczonymi rojami, w drugich zaś biegną pojedynczo. Ten pierścień asteroidów okrążając dro-

gę naszej ziemi, przecina ją nawet w dwóch punktach, przypadających właśnie zgęszczonym (choć nie zawsze jednak) rojom tych kosmicznych ciał, i ziemia przez te punkta przechodząc koło 10 sierpnia i 13 listopada, spotyka je wówczas w niezmiernych ilościach, stąd też zjawisko ich peryodyczności. Olbers zdaje się przypuszczać nawet, że co lat 34 niezwykajny pojaw zjawiska deszczu gwiazdowego powinien przypadać, i wyznaczył na mocy tego, przyszły jego powrót na r. 1864.

Okoliczność, że asteroidy zdają się stale wychodzić z jednego punktu nieba,—który przez długi czas był dostrzeżony w konstellacyi Lwa, dziś zaś z wypadku dostrzeżeń Heissa przeniósł się do konstellacyi Perseusza,—astronom Valtz tłumaczy tem, że to są punkta, ku którym wówczas zmierza w drodze ziemia, pozorny więc ruch i wyjście asteroidów stale będzie się odnosić do tegoż punktu.

Jeżeli hipoteza o istnieniu rozmaitych pierścieni asteroidów krążących w okół słońca a skupionych bardziej w jednych częściach niż w drugich,—tak, iż przedstawiają rodzaj rozlanianych pierścieni — jest prawdziwą, i że ziemia przez nie przechodzi w swym dorocznym biegu, ponieważ pierścienie te przecinają jej drogę: to oczywiście rzecz, że nie tylko wnurzając się w te pierścienie miryad asteroidów,—przez które może kilka dni przechodzić musi,

by z nich wybrnąć,—ziemia będzie widzieć ich niezliczone wówczas roje (t. j. jeśli przechodzi przez zgęszczoną część pierścienia, lub mniej liczne jeśli przechodzi przez rzadszą, co musi koniecznie w przypuszczeniu tém nastąpić, ponieważ ruchy przestrzenne ziemi i pierścieni asteroidów, mogą być nie współmierne) lecz nadto jeszcze zdarzyć się powinno, że asteroidy te, mogą stanąć pomiędzy nami a słońcem. Jeżeli część przeciwnastającego asteroidycznego pierścienia będzie rzadką, to przyćmienie blasku słońca będzie nieznaczacem; jeżeli zaś zgęstniona część pierścienia nam przysłoni słońce, to i przyćmienie jego będzie wyraźnem i nawet strata ciepła znaczna.

Podobne wypadki w istocie miały niekiedy miejsce, niektóre też zostały zapisanemi przez kronikarzy. Taki właśnie miał mieć miejsce w roku 1090, który trwał trzy godzin. Inny przypadły w roku 1208 trwał jeszcze dłużej, bo godzin sześć. Na początku lutego, w roku 1106 zupełnie prawie noc zapadła, tak dalece słońce było ściemniam. W czasie nieszczęśliwej bitwy pod Mühlbergiem, w roku 1547, podobny wypadek trwał przez ciąg trzech dni całych, wszystkie gwiazdy widać było na niebie. Kepler usiłował to w rozmaity sposób tłumaczyć, wpadał nawet na myśl, że pewna *materia cometica*, materya komet, słońce przesłoniła; lecz zdaje się, że nieporównanie prostszem bę-

dzie wytlómaczenie tego faktu — również jak i wszystkich poprzednich — przez przypuszczenie przeciwstawienia pomiędzy nami a słońcem zgęstniałego pierścienia asteroidów, jak to zrobili Chladni i Schnurrer. W dniu 12 maja 1706 roku, podobny wypadek także się powtórzył i o godzinie 10 z rana zapadła tak ciemna noc, że nietoperze powylały z kryjówek swoich i trzeba było świece zapalać.

Zdarzyło się pewnemu francuzkiemu astronomowi Messier'owi widzieć o południu (dn. 17 czerwca 1777 roku), wielką ilość czarnych kul, przelatujących przez tarczę słońca. Zjawisko to trwało całych pięć minut. Bardzo więc być może, że to był właśnie maly rój tych asteroidów, który podczas dostrzeżenia jego przebiegał przestrzeń.

Adolf Erman, po ścisłych badaniach, doszedł nawet do wskazania peryodyczności rocznej tego zjawiska zaćmienia słońca przez asteroidy, przypadającej w dniu 7 lipca i 12 maja. Jakoż w istocie, powiada Humboldt, pierwszy z powyższych dni odpowiada epoce złączenia gwiazd przelatujących, czyli znalezienia się ich pomiędzy nami a słońcem, których przeciwległość z tem ciałem przypada w miesiącu sierpniu (koło 10); drugi zaś odpowiada połączeniu asteroidów listopadowych (13 d.) i przypada w dniach majowych SS. Mamerta, Pankracego i Serwacego, w których

jak wiadomo powszechnie, zniżenie się temperatury jest prawie niezawodnem.

Wielu jednak meteorologów mniema, że to ostatnie zjawisko ma swoją fizyczną przyczynę w tajemiu śniegów w górach Europy Środkowej, które zwykle pod ten czas przypada; a że jak wiadomo, śnieg topniejąc pochłania dużo ciepła, stąd też następuje zniżenie temperatury i dotkliwie nawet uczuwać się daje. Kwestya ta dotąd nie rozstrzygnięta, lecz kto wie, czy pierwsze tlómaczenie nie jest prawdopodobniejsze.

Hypoteza licznych pierścieni rójów asteroidów, pomimo, że najbardziej zgodna z dzisiejszym stanem nauki i przyjętą została przez wszystkich mistrzów astronomii, ma jednak swoich przeciwników, którzy jej robią pewne zarzuty, z których najgłośniejszy zdaje się być ten: że asteroidy, skoro tylko krążą pierścieniami, powinny i zawsze zachowywać jeden stały kierunek, kiedy dostrzeżenia okazują, że się nie zawsze tak dzieje; bo widzimy, iż gwiazdy spadające przelatują po niebie we wszystkich możebnych kierunkach. Zarzucają też oni astronomii, że tą rzązą zarzeszyła zbytkiem wiedzy, przypodobniając asteroidy do planetarnych ciał, krążących stałe w okół słońca, i utrzymują, że trzeba innę szukać przyczyny tych zjawisk.

Wedle ich przypuszczenia, te drobne ciała, których

całe roje widzimy codziennie przelatujące: nie tworzą pierścieni, nie krążą w okół słońca, nie dopełniają w koło niego swych obiegów, lecz tak, jak ogół komet, zapełniają po za słoneczne przestwory i bezładnie przebiegają prądami mniej, więcej skupionemi przez rozmaite systemata słoneczne, przecinając drogi planet w swym przebiegu; a raczej mówiąc ściślej, że to nie one biegną na nasze spotkanie, lecz słońce w swojej drodze przestrzennej, otoczone całym szeregiem planet i księżycy, biegnąc przez coraz inne przestwory, napotyka rozmaite tych asteroidów prądy, — które raz gęściej, drugi raz rzadziej, przebiegają między słoneczne przestrzenie, — wkurza się w nie i wynurza z kolei. A że jego losy dzielą i wszystkie planety, więc i ziemia nasza, zjadł ta różnorodność widywanych przez nas przelotów asteroidycznych, zachodząca tak w kierunku ich biegu, jako i spotykanych gromad skupieniu.

W obecnym stanie nauki, nie podobna jest zapewne stanowczo zawirować o niezawodności hipotezy asteroidycznych pierścieni; lecz zdaje się ona bardziej odpowiadać nie tylko pojęciom naszym o harmonii budowy wszechświata, ale zarazem więcej nieporównanie objaśnia faktów; więcej nieporównanie niż wszystkie pierwej wymieniane i niżli nawet i ta ostatnia, powyżej przywiedziona hipoteza, bo w niej nie dałaby się nawet wytłómaczyć dostrze-

żona peryodyczność zjawisk. Do czasu więc pozostać i przy tej musimy; ma ona dotychczas — jak powiedziałem — swe wadliwe strony, lecz zarazem przypada najbardziej do wszystkich naszych pojęć o ruchach ciał niebieskich i kosmogonicznych o budowie świata — wyobrażeń.

Ten fakt, że ziemia nie wiecznie pozostaje przy tej samej ilości materji z której została stworzona, i że jej codziennie przybywają inne ciała kosmiczne, jak aerolity, które coraz bardziej jej powierzchnie pokrywają, jest ważnym wypadkiem dla geologów, którzy astronomii udowodnienie tego faktu zawdzięczają. Geologia, teraz na odwrót będzie mogła w przyszłości odbijać jedno z zadań astronomii, — którego ta nie może bez jej pomocy zbadać, a mianowicie będzie mogła rozstrzygnąć, czy w pierwotnych, przedhistorycznych jej dziejach, wypadki spadania aerolitów były równie jak i obecnie częstemi. Pozór i układ chemiczny, który je wyróżnia od innych ciał ziemskich, da możność odzyskać je i w innych dawnych pokładach ziemi, w ten sposób, jak rozeznajemy je dziś na jej powierzchni. Dotąd zdaje się, żaden aerolit nie został odkrytym w głębszych pokładach ziemskiej skorupy; lecz bynajmniej to nie dowodzi, by ich tam nie było, a raczej tylko, że nie odszukano ich dotąd w jej łonie.

Z wszystkiego powyżej powiedzianego, o asteroidach,

wynika wniosek, że pomimo, iż astronomia zbyt niedawno się niemi zajęła, by zebrane ściśle dane, mogły już służyć do zupełnego i całkowitego wyjaśnienia istoty tych ciał i znaczenia ich we wszechświecie, lecz i te fakty, które dotąd zgromadziła, stanowią już wielką zdobycz, rzuciły bowiem niezmiernie wiele światła, a raczej uzupełniły nasze pojęcia, o architektonicę naszego układu słonecznego.

W pojęciach naszych obecnych o Słonecznym Układzie, niezmierny krok przegradza nas od wyobrażeń Starożytności. Postąpiliśmy nieskończenie wiele, nie tylko mówię w uznaniu liczby ciał dawniej im znanych, — jak planety i księżyce, — i prawdziwszem ich uszeregowaniu, lecz nawet w odkryciu licznych ciał, o których istnieniu oni nawet nie domyślali się całkiem, lub ich nie obejmowali w zakres świata słonecznego. Do rzędu tych drugich należą *komety*, znane starożytnym, lecz źle pojmowane. Do rzędu zaś pierwszych należą najprzód: całe pierścienie drobnych *planetoidów*, których drogi krzyżują się z sobą i zbacząją niezmiernie od naszej ekliptyki (drogi ziemskiej w przestrzeni). Drugie: pierścien materii kosmicznej okrążającej słońce, a którą zwiemy *Zorzą zwierzyńcową*, dla jej łagodnego światła i miejsca przestrzennego na niebie, na którym się wśród gwiazd zwierzyńca (zodyaku) odbija. Trzecie na-

koniec: domyslane istnienie licznych pierścieni *Asteroidów*, krążących w okół słońca, gęściej skupionych w jednych miejscach niż w drugich, lecz bieżących z szybkością planetarną, krzyżujących drogi niektórych planet i zachodzących w ich orbity, tak, iż zwichnięte w biegu swoim, jako słabsze spadać na nie muszą, jak na przykład aerolity na ziemię naszą.

Ten ostatni zaś fakt bezpośredniego zetknięcia ziemi z innemi planetarnemi ciałami, ta możność ocenienia naczynego nie tylko ich fizycznego stanu, lecz i składu chemicznego, i przeświadczenie o tożsamości ich pierwiastków z pierwiastkami wchodzącemi w skład ziemi: podniosło myśl naszą do wysokości filozoficznej prawdy. Najprzód dało ziemi poczuć się w ściślejszem braterstwie z temi wszystkimi planetarnemi ciałami, których ona nie pania, lecz siostrą. Starszą siostrą jednych, a młodszą drugich. To zaś braterstwo kosmiczne planet prowadzi myśl naszą do drugiego kosmicznego wniosku: że jako my ludzie tu na ziemi, — co z jednego jesteśmy stworzeni mułu, zbudowani z jednakięj krwi i kości, — cel mamy wspólny, tak i one planety, jako z jednéj ulepione gliny, bo z jednych powstałe pierwiastków, muszą także ku jednemu dążyć celowi. Ta wspólność *początku* powiadam, poświadczą o wspólności *celu*, tak i nas braci-ludzi na ziemi, jak siostrzycz-pla-

net w przestworach niebieskich. Kiedy jedna prawica przy-
wołała nas do bytu, jedno stwórcze słowo wydobyło z ni-
cości: jednaki też być musi cel ich bytu i życia naszego.
A któż tym celem jeżeli nie—Stworzyciel?

DZIAŁ II.

WIADOMOŚCI

GEOLOGII.

II JAVI II

WIADOMOSCI

WYDANIE II

GAWĘDA V.

TRESC.

Porównanie Archeologii z Paleontologią. — Co stanowi Archiwum Historyka? — a jakie jest Archiwum Geologa? — W jaki sposób znaleziony okruszek kości wystarcza do odbudowania całego organizmu? i jak stąd przejść możemy do wniosków niepospolite życia zwierzęcia, to jest o jakości jego żywienia się i obyczajach. — Jak z tych danych możemy przejść do wniosku o zarysie kształtu powierzchni tej części ziemi na której zamieszkiwały te zwierzęta i o stanie jej roślinności. — Zastosowanie tych praw do świeżo znalezionych odkopalisk przez P. Lartet w Grecyi — Jakie zwierzęta zamieszkiwały Grecki półwysep i jaka wielkość być musiała tego ludu przed ostatnim potopem i jaka bujność roślinności? — Małpa kopalna wygrzebana przez P. Fontanę we Francyi. — Czy jest człowiek kopalny? — Walka w tym przedmiocie toczona w wieku XVIII. — Zadanie to nie mogło być rozstrzygniętem wówczas, dla braku ścisłych danych geologicznych. — Dla czego zachodzi częstokroć pozorne rozróżnianie pomiędzy Prawdami Objawienia i Nauki. Ile lat życia rodzajowi ludzkiemu przyznaje Geologja? — W jaki sposób można zmierzyć wiek pokładu ziemi na której zamieszkiwał i zamieszkuje dotąd człowiek? — Rachunek lat życia człowieka, podany przez Biblię. — Zgodność wypadku jej chronologii. — Kości ludzkie równie dobrze się przechowują w łonie ziemi co i zwierzęce — nie musiały więc istnieć za czasów dawniejszych epok geologicznych, kiedy nie znajdujemy ich śladu w ówczesnych pokładach ziemi. — Podanie ludu o Olbrzymach — zkąd powstało? Powszechność tej

tradycji; podania Greków i Germanów. Król Teutobochus — powieść o nim — mniemane znalezienie jego szkieletu — obwożenie go po Europie. — Dziecinny wniosek zrobiony o wzroście pierwszych Rodziców naszych. — Czy plemię ludzkie istotnie tak znacznie karleje? — Wzrost niektórych plemion nie zmienił się od 3,000 lat. — Zkąd powstać musiały podania o plemionach Olbrzymów i Karłów. — Historia słynnego odkrycia mniemanego szkieletu ludzkiego przez Scheuchzera. — Czem się okazał być ten „Człowiek świadek potopu”? — Odkopaliska zrobione w Guadelupie nie zawierają w sobie „kopalnego” człowieka. — Szkielety ludzkie które się kiedy znaleźć dadzą w utworach napływowych, nie będą mieć prawa do nazwy kopalnych. — Czy istnieje „człowiek kopalny”? Zdanie w tym względzie Cuvier'a. — Od kiedy człowiek odziedziczył ziemię? — Czy prawdy Objawione i prawdy Naukowe, to jest czy Bógum i Wiara mogą się z sobą godzić? — Zdanie w tym względzie Leibniza.

Czem dla Archeologii odkopane w łonie ziemi narzędzia rękodzielne, złoty zbroi, czerepy naczyń, ozdoby, medale lub numizmaty, z których przeszłość odtworzyć usiłuje dziejowy pracownik — tem dla Paleontologii (nauki o kopalnych organizmach): muszla, okruszek kości, lub odcisk kształtu — zostawionego na niegdyś miękkim mule, zamienionym dziś na pokład twardej skały — przez roślinę, ptak lub zwierzę czworonogie albo czteronogie. Z nich geolog wyczytuje przeszłość ziemi.

Dziejopisarz dla wskrzeszenia przeszłości dziejów rodzaju ludzkiego, porównywał z sobą sprzeczne nieraz kroniki, przedstawia różnorodności podania zmienione na legendy, baśnie i pieśni, a gdy mu i tych materiałów zabraknie, ba-

da wówczas skarby odkopalisz archeologicznych i paleograficznych. Gdy weźmie w rękę które z tych naczyń, narzędzi lub ozdób, przybierają one życie dla niego, a te plemiona i ludy które nie zostawiły innych śladów przejścia swego nad te złomy i okruszki, powstają z mogił swoich przed oczyma jego duszy i opowiadają mu swoją przeszłość, swoje pochodzenie, wędrówki swoje, obyczaje, religię, pojęcia duchowe i stan cywilizacji. Szeregują się one same na szczeblach oświaty, stosownie do tego czy kamień, czy miedź, czy żelazo, — służyło im za narzędzie obrony, przemysłu, kunsztu i ozdoby; a tak nikłe zda się ślady zostawione w tych spleśniałych, zardzewiałych i startych szczątkach przez nieśmiertelny duch człowieka, który się w nich odpiętnował, stają się żywymi zgłoskami łańcucha dziejów ludzkości, którego ostatecznych ogniw odnaleźć i doprowadzić nie możemy do ich wspólnego spoju i źródła zarazem, do pierwszego ojca naszego, Adama. Im liczniejsze zbiory odkopalisz, im wyraziściej cechy epoki na nich się odbiły, tem łatwiejsze uobecnienie zmarłej przeszłości, tem wyraźniejszem staje się dla nas ich oblicze dziejowe. W bliższych nas dziejach, dla chronologii wypadków, pomocniczenie się temi zabytkami starożytności jest skarbem nieocenionym. Jeden częstokroć numizmat, jeden nadpis na gruzach pomnika, jeden odcisk na cegle budynku, zdziałały

olbrzymie wstrząśnienia w pojmowaniu życia i dziejów państw takich,—których potęga obecnie rozkruszona i roz-miażdżona na proch i pył, i zagrzebana zaspami piasku pustyni, i wiatru przechadzającego się dziś po rozmaitych gruzach świątyń i grodów tych światowładców, którzy w swój pysze chcieli się unieśmiertelić na ziemi, a zostawili tylko po sobie—ruiny. W ten to sposób część dziejów Egiptu, Babilonu i Niniwy odtworzoną została, dzięki poszukiwaniom Champolion'ów, Yong'a, Layard'a, Botta, Flan-din'a i innych uczonych. Znamy dziś nawet ich życie domowe, obyczaje, pojęcia kunsztu, smak architektoniczny i obrzędy religijne. Ludy z którymi byli w walce lub w przymierzu, są nam już także znane, również jak rodzaj ich przemysłu i handlu—i cały ten gmach powstał, zakłęty różczką archeologa, opartego na prawie logicznej konieczności i zawiłości faktów.

Archiwum geologa podobnie. Wszystkie skarby jego leżą po tych olbrzymich cmentarzach, które zwiemy pokładami ziemi, zwarstwowane w jej łonie częstokroć ławami całemi; a każdy z tych szczątków jest żywą zgłoską przeszłości, opowiadającą te odległe dzieje, których pamięć ludzka nie zasięga, bo jeszcze wszechmocna prawica Stworzyciela nie wydobyła go była z mułu ziemi. Sięgając w ten sposób w najodleglejsze epoki dziejów kuli naszej, cofając

wstecz przez miliony wieków, nauka doszła do zliczenia ilości tych epok, okazania znamienitych ich cech, a nadto oznaczenia chwili ukazania się na ziemi roślin, zwierząt, człowieka na koniec i zliczenia wieków czasu pobytu na niej tego ostatniego. Niktby nie przypuścił, że mogły licznych szeregów zatraczonych jestestw organicznych, po których się stapa bezmyślnie, są najwznioślej wymownemi kartami księgi, w której niestartemi zgłoskami wypisaną wielkość Stworzyciela, nauczyla nas czytać tak głębocy badacze jak Cuvier, Agassiz i Richard Owen.

Oni to, a szczególnie pierwszy z nich, potęgą badawczego geniuszu swego rozświecił głębiej wnętrzności ziemi, a ujawniwszy piękne prawa *współzawisłości organów*, to jest *odpowiedności kształtów* (*corrélation des formes*) i *podrzędności organów i funkcji* (*subordination des organes et des fonctions*), dał możność z jednej kostki odbudować całość organizmu, z jednego okrucha zęba wnioskować o całej jego wewnętrznej i zewnętrznej budowie, również jak i o sposobie jego życia, a tém samém i o stanie otaczającej go natury, bo ta musiała być zastosowaną do potrzeb jego.

Prawa oznaczające stosunek organów i wzajemną zawiśłość funkcji, są ścisłości i konieczności matematycznej. I tak są jedne narzędzia powołujące się, a inne przeci-

wnie wyłączające nawzajem; bo w organizmie zwierzęcym wszystkie kształty i narzędzia muszą być zawsze odpowiednie sobie i do siebie zastosowane. Jakiby był cel naprzykład w nadaniu zwierzęciu przeżuwającemu siły muskularnej i ruchliwości palców do rozdzierania zdobyczy, kiedy żołądek jego złożony i długie jelita, nie dają mu możności strawienia tych pokarmów, a przeciwnie jak niepodobnem by było żywienie się lwów, tygrysów, w ogóle wszystkich mięsożernych, jeśliby zębami płaskiem i przyroda zastąpiła ich zęby spiczaste, a w miejscu pazurów dała im kopyta. Na co by wielbłądowi albo jeleniowi służyły znów zęby ostroszczykowate, znamionujące o potrzebie pożywienia mięsnego, jeśli one nie są w stanie upolować sobie odpowiedniej zdobyczy, a co najbardziej strawić jej dla braku pojedynczego żołądka i krótkich jelit. Zwierzęta takie istniećby nie mogły. Orłowi niepotrzebne są pletwy, a kaczce i gęsi szpony. Kura nie ma potrzeby wlatywania po nad chmiury jak sokół, które w ten sposób zdobyć sobie upatrują, dla tego też i skrzydła jej zbudowane nieodpowiednio potrzebom lotu, a że także nie żywi się ona owadami, więc nie ma dzioba takiego kształtu, jak u ptaków żywiących się nimi, któreby znów nie miały siły do rozgryzienia ziarna zbożowego, jeźliby ono dane im zostało na pożywienie. Nic bowiem w przyrodzie nie jest daremnem.

Używając najprostszyc dróg do dopięcia celów swoich, musiała ona tak wszystko zarządzić doskonale w zawiłej maszynie organizmu zwierzęcego, że wszystkie jego części są mu nietylko potrzebnymi, lecz niezbędnie koniecznymi dla utworzenia harmonijnej jedności. A nadto nawet, ta harmonijna odpowiedniość i współzależność pomiędzy organami i funkcjami, oddziałującymi jedne na drugie, jest tak niezbędnym warunkiem istnienia, stworzenia, do którego te organa należą, że jeźliby jedna z funkcyj została naruszoną w sposób niezgodny z modyfikacyami innych, stworzenie to nie mogłoby istnieć. Bowiem wszystkie jego części i czynności, również jak i wszystkie ich zmiany — są skomercjonowane jedne drugimi, są utworzone jedne dla drugich, a wszystkie razem dla danego celu. Kształt zęba naprzykład spiczasty lub płaski, daje wnioskować o rodzaju życia zwierzęcia, czy się ono żywiło mięsem, czy roślinami, czy też owocami, — a ztąd płyną wszystkie dalsze następstwa. Musiało ono oczywiście mieć żołądek i kiszkę odpowiednie, by pokarm ten strawić, a żeby go sobie przysposobić — odpowiednie organa ruchu, zmysłów i siły muskularnej, bo te musiały mu być niezbędnymi w doścignięciu, znalezieniu i pokonaniu swojej zdobyczy. Kształt nóg, palców, szczęki, kieszek i żołądka, są zatem wiadome, będąc prostymi następstwami pierwszego, to jest kształtu zęba.

Potrąfiwszy odbudować jeden organizm i wywnioskować logicznie z kształtu jego budowy o sposobie jego życia, można również przejść do dalszych wniosków o ogólnym zarysie kształtu ziemi w przestrzeni zaludnionej niegdyś temi zwierzętami i o bujności i sile samej roślinności. Jeżeli bowiem przemagająca ilość odkopanych zwierząt będą kopytnymi, — grunt być musiał suchym i twardym; jeżeli kształt ich nóg znamionuje o chyżości ich biegu, — musiały wówczas te miejsca być pokryte wielkimi płaszczynami; bo przyroda nie darmo nie tworzy i nie da nóg do szybkiego biegu zwierzętom wyłącznie zamieszkującym puszcze. Jeżeli kształt zębów każe wnioskować, że przemagająca ilość zwierząt jakieś epoki żywiła się owocami, — oczewista, iż zwierzęta te, żeby mózdz zdobyć żywność dla siebie, musiały mieć nogi odpowiednio zbudowane, uzdolniające je do łażenia po drzewach i łatwego uczepiania się gałęzi; z wielkości zaś i ciężaru zwierzęcia, można wnioskować o wielkości i mocy ówczesnych drzew, które mogły być zdolniemi utrzymać ich ciężar.

Jednem słowem, wszystko się najlogiczniej, najkonieczniej wiąże z sobą, i jedno odkrycie uzupełniając drugie, daje możność geologowi wskrzesić potęgą nauki i geniuszu, zamierzchłe milionowiekowe dzieje ziemi, opowiedzieć epoki jej przechodzeń, przewrotów, zaludnień, i to z ści-

ślnością nieporównanie większą, bo uzasadnioną na wielokroć lepszych i ściślejszych danych niżli te, na których się opiera historia rodu ludzkiego, chcącą sięgnąć powyżej dwóch lub trzech tysięcy lat. Sprawdzimy to zaraz na świeżych przykładach.

Ponieważ każde nowe odkrycie paleontologiczne, jest wielkim faktem w nauce, uzupełniającym poprzednie i tak obfitującym we wnioski, które się dają, żeń wyciągać, — nie dziw więc, że tak żywe zajęcie obudza w świecie uczonym pozornie nic nie znaczące dla ogółu odkrycie, jak odkopanie nowej jakiejś skamieniałości organicznej. Dla Paleontologa zaś, odkrycie podobne może dodać jaki rozdział nowy, do już znanych ksiąg dziejów matki ziemi.

Temi właśnie ostatniemi czasy, w uczonym świecie paryzkim, wzbudził ogromne zajęcie Pamiętnik p. Lartet, sprawozdający o odkopanych kościach kilku zwierząt w Grecyi, a mianowicie w Pikermi w Attyce; nadewszystko zaś o odgrzebaniu nowego gatunku małpy kopalnej, znalezionej przez p. Fontan w ławie gliny marglowej, ciągnącej się w pobliżu miasta Saint-Gaudens, we Francyi.

Pomiędzy wielką liczbą teraz zrobionych odkopalisk w Pikermi, znaleziono szczątki olbrzymiego zwierza, zwanego *Macrotherium pentelicum*. Cuvier go niegdyś zaliczył był do Łuskowców, lecz przekonano się później, że ten

rodzaj bardziej zbliżony do Leniwców. „Nic bardziej uderzającego, powiada p. Lartet, jak sprzeczność kształtu tego olbrzymiego zwierzęcia, ze stanem otaczającej go dziś przyrody. Wnioskując ze kształtu zębów jego, musiał się on żywić kosztem drzew. Wysokość jego z przodu, musiała dorównywać wielkością największym naszym słoniom; kształt stawów jego palców uzbrojonych w ogromne pazury, zawsze zgięte, robił go niezdolnym do grzebania ziemi. Badanie palców jego, doprowadza do bardzo ciekawego wniosku, mianowicie, że musiały mu służyć tylko do zawieszania się na gałęziach drzew. Jeżeli *Macrotherium* należało do zwierząt łączących, jakże olbrzymią wielkość trzeba przypisać drzewom, na których musiał szukać swego pożywienia? A jeżeli przydamy do tego zwierzęcia inne, jak Olbrzymie Tapiry (*Dinotherium*) i Słoniowce (*Mastodonte*), których zgłiszczą wraz z jego kośćmi zmieszane, jakąż olbrzymią i bujną roślinność trzeba nam myśleć nagromadzić na tej ziemi grecką, tak ubogą dziś i bezpłodną?”

Pomiędzy innemi wieloma zwierzętami, odkopanemi w Pikermi, znaleziono wielką ilość Antylop, Kóz, Hipparionów, a nadewszystko Giraf, których w stanie kopalnym bardzo niewiele dotąd znajdowano, a z których jeden gatunek okazał się być większym od Giraf obecnie żyjących.

Istnienie w tych miejscach zwierząt powyższych, których bieg jest niezmiernie szybki, każe wnioskować o wielkich płaszczyznach, jakie się musiały niegdyś rozciągać w miejscach, które dziś zaledwo zajmuje wązki półwysep grecki. Musiała więc ta część lądu być niegdyś złączoną z Małą-Azyą i stepami wschodniej Europy, w czasie przedostatniego wynurzenia się jego z wody, — a potem zapaść na powrót w głąb morza. Wówczas to zaginać musiały te wszystkie wielkie zwierzęta i ta współczesna im w Grecyi roślinność olbrzymia, która od czasu jak się na nowo wydźwignął grecki półwysep, nie powstała już więcej na nim. Oprócz powyższych zwierząt, odkopano nadto wiele małp, a między innemi jeden nowy jej rodzaj, nazwany *Semnopitecus pentelicus*.

Ustępują one jednak wszystkimi ciekawościami i wagą swoją nową nieznaną dotąd małpie, znalezionej przez pana Fontan w odkopaliskach, zrobionych przez niego w departamencie Haute-Garonne. Jest to małpa wyższego gatunku, bardzo wielkich wymiarów, która wzrostem musiała przewyższać nasze dorosłe, obecnie żyjące Dzikoludy, a mianowicie Szympany i Orangutany. Co ją także stawia powyżej wymienionych małp, nadając jej wyższe cechy zbliżające ją bardziej do człowieka — to kształt twarzy, który jest bardziej rozarty, bowiem szczęki jej są znacznie

mniej wysunięte. Obyczaje tej małpy musiały być bardzo łagodne, o ile można wnioskować z bardzo małego rozwinęcia zębów przednich i kłów. Co się zaś tyczy jej zębów trzonowych, to te znów tak wielkiego dochodzą rozwinięcia, że wnoszą, iż rodzaj tych małp musiał być wyłącznie owocożernym. Zdaje się także, że ich siła muskułarna nie musiała być wielką, a natomiast budowa ich kości wnoszą, że o wielkiej ich zwinności. Choć tak wielkie wzrostem, musiały one żyć zwykle na drzewach, jak obecne gatunki naszych Długorekich (Gibbon). Z tego więc powodu p. Lartet projektuje dla tej małpy rodzajową nazwę *Dryopithecus* (od *drus* drzewo-dąb i *pithecus* małpa), a gatunkową *Fontani*, dla upamiętnienia nazwiska jej odkrywcy. Małpa ta została odkopana w jednym z pokładów (miocenicznym) utworów trzeciorzędowych, czyli przedostatnich wydzwignięć się w epokach przetwarzania się ziemskiej skorupy.

Odkrycie szczątków szkieletu tej małpy, która tak żywe wzbudziła zajęcie w Paryżu, poruszyła na jednym z posiedzeń akademickich pytanie niezmierniej wagi, wywołane przez p. Flourens, jednego z najznakomitszych fizyologów naszych czasów. Objawił on zdziwienie, dla czego dotąd nie odkryto człowieka kopalnego, kiedy tak niewielki przedział istnieje w szeregu jestestw organicznych pomiędzy człowie-

kiem a małpą, — a tych ostatnich znaleziono już sześć gatunków w samej Europie? Dodaje on przytém, że nie wątpi, iż wcześniej czy później kopalne kości ludzkie dadzą się odgrzebać w tychże samych pokładach, w których dotąd odkopywano małpy, lub też w pokładach pobliskich im.

Pytanie: czy istnieje i czy może istnieć człowiek kopalny? jest pytaniem niezmierniej wagi — dotyczącem zarówno blisko i żywotnie Geologię, Antropologię i Filozofię dziejów. Pytanie to inaczej brzmi następnie: Czy istniał człowiek przed Adamem *predadamita*? więc tém samém czy Genesis Mojżeszowa, które stanowczo twierdzi, że pierwszym człowiekiem — wspólnym ojcem naszym z ciałą — był Adam — nie jest w tym punkcie wątpliwą; bo jeśliby znaleziono szkielet człowieka w tych pokładach, w których znajdują dziś inne zwierzęta kopalne, o których dawności istnienia wątpić nie można, czas życia człowieka na ziemi musiałby być cofanym aż do współczesnej tym zwierzętom epoki — to jest, że nie sześć tysięcy lat człowiek istniałby już na ziemi, jak o tém świadczy Mojżesz, lecz wieśset tysięcy tychże lat, siwoła małpa w siwoła bwało. — W wieku ośmnastym toczyła się o to wściekła walka, — lecz bezużyteczna, — bo jako nie oparta na żadnych danych nauki, nie mogła wyjść ze spekulacji filozoficznych. Ale w tymże czasie w rzędzie nauk ścisłych stanęła Geolo-

gia, młoda, wchodząca do przybytku wiedzy ludzkiej, niepewnym chwiejącym się jeszcze krokiem — ale mająca przyszłość olbrzymią, i olbrzymio oddziaływać mogącą poparciem swych danych, na które bądź z dwóch przeciwnych stronnictw. W myśli zachwiania wiary w powagę prawd objawianych, imano się bez wyboru wszystkich ówczesnych nagromadzonych przez nią faktów, aby te prawdy obalić.

Lecz wszystkie te pociski były daremnymi z dwojakiego powodu — najprzód, że pokuszały się o obalenie *prawdy*, a powtórę, że dane ówczesnej Geologii były zbyt ubogie, niepewne i nie noszące na sobie tego znamienia ściślej dokładności, która cechuje naukę. I cóż się okazało z jej postępem? — to co można było łącznie oczekiwać, jako wypadek każdej walki minionych, obecnych i wszystkich przyszłych rozróżnień, mogących zajść pomiędzy prawdami Objawienia i Nauki, które są zwykle spowodowywanemi lub zbyt literalnem rozumieniem słów Pisma Świętego, które zmuszone używać ubogiej mowy ludzkiej do głoszenia prawd swoich, w jednym słowie *dzień* na przykład, uzynysłowia całą epokę — lub nakoniec i co najczęściej, niedokładnemi danemi nauki. Ta sama nauka, która w dzieciństwie swoim walczyła przeciw prawdzie objawień Bożych — przyszedłszy do dojrzałości, po uzupełnieniu się, — stanęła

na świadectwo tejże prawdzie, przysła ją poprzec całą powagą rozumowania swojego. Rozum przyszedł poświadczyc Wierze. I to właśnie stanowi jedno z najgłówniejszych zadań każdej z nauk, czy pojedynczo, czy ogólnie wziętych; jest ich godnością zarazem.

Od kiedy geologia przeszła w poczet nauk ścisłych, a co od bardzo niedawna nastąpiło, — mistrze tej nauki, jak Cuvier, Buckland, d'Orbigny, Humboldt, Leopold Buch i Elias de Beaumont, dowiedli: że od ostatniego wielkiego przewrotu geologicznego ziemi, który nosząc na sobie ślad człowieka, świadczy o epoce jego stworzenia, nie upłynęło więcej nad sześć do siedmiu tysięcy lat. Skielety zwierząt znajdujących w tych pokładach, należą w wielkiej części do zwierząt współczesnych człowiekowi, to jest do obecnie żyjących.

Fakt ten geologowie uznają za jeden z najlepiej udowodnionych w nauce, bowiem ugruntowany jest na bardzo ściśłym rozumowaniu; — bo jak Cuvier powiada: „Mierząc skutki dziające w danym czasie, przez siły obecnie działające, i porównując je z temi, które już one uczyniły od czasu jak się wywierać zaczęły, dochodzi się do oznaczenia prawie chwili, w której się poczęło ich działanie, a która najkonieczniej być musi tą, w której nasze lądy przybrały swój kształt obecny, to jest chwilą ostatniego

nagłego ustąpienia wód." Jeżeli więc zmierzmy skutek działania którejś z obecnie działających sił w ciągu roku jednego—przypuśćmy na przykład osadów rzek,—i przeświadczymy się, że muł nagromadzony wzrasta co rok na cal jeden, albo linię jedną, a cała wielkość tego utworu napływowego ma 6000 cali albo 6000 linii,—rzecz prosta, że działanie tej siły wywierać się musi od 6000 lat, to jest, że ląd po którym ta rzeka płynie, musi już istnieć 6000 lat. Jeżeli przytém i wszystkie inne działające siły, jak tworzenie się gnojnój ziemi ze zgłiszcz roślin i zwierząt — postępy wydmy piasku, osadzonego przez Ocean na wybrzeżach i zwiewanego na ląd siłą wiatrów i t. p., zmierzone wedle miary skutku ich dorocznego działania, dadzą tenże wypadek lat, oczywista, że musimy zawnioskować z tych faktów, że ląd na którym wszystkie te zjawiska zachodzą, to jest ląd ulegający działaniu łącznemu tych sił, musi im ulegać od 6000 lat, czyli, że to jest wiek wydźwignięcia się jego nad poziom morza.

Porównajmy teraz te wypadki geologiczne ze świadectwem historycznym ksiąg Mojżeszowych, bezspornie najdawniejszych jakie ludzkość posiada, nie wyłączając indyjskich, chińskich, chaldejskich, ni też hieroglificznych pomników egipskich. *Pentateuch* przyjęty jest zarówno przez Żydów jak i Samarytanów, oczywista więc, że musiał istnieć

w tej formie, w jakiej nas doszedł, przed szyzmą Jeroboama, to jest musi mieć co najmniej 2800 lat. Ponieważ Mojżesz, który go napisał, żył na 500 lat przedtém, dawność więc Biblii bezspornie wynosi co najmniej 3300 lat. Wedle tychże ksiąg, powszechne wielkie ustąpienie wód miało miejsce na 2000 lat przed Mojżeszem, czyli życie ludzkości na ziemi wynosi 5300, to jest w przybliżeniu nie więcej nad wieków sześćdziesiąt. Epoka ta, jak widzimy, najzupełniej się zgadza z tą, którą geologia przypisuje tym pokładom ziemskiej skorupy, na których zamieszkał człowiek.

Mógłby kto zrobić zarzut, że może szkielet ludzki nie jest w stanie zachować się tak długo jak inny zwierzęcy i dla tego nie znaleziono go w dawniejszych pokładach ziemi. Przeciwnie, kości ludzkie równie dobrze się przechowują jak i zwierzęce; za przykład tego, mogą służyć kości, najmniej dwa lub trzy tysiące lat przechowane w katakumbach Egiptu, które postawione w tychże warunkach co i zwierzęce, znajdujące się tamże, zarówno dobrze się zachowały; to jest, iż szkielety mumij ludzkich i zwierzęcych zupełnie są w jednakowym stanie. Przeświadczone się także, że kości człowieka i kości koni, znajduwane na dawnych pobojuwiskach, uległy przez czas zupełnie jednakowemu zniszczeniu — więc także toż samo

potwierdzają; to jest, że jeśliby człowiek istniał za czasów dawnych epok ziemi, tobyśmy niechybnie skielec jego lub odcisk tego skieletu znaleźli w tychże pokładach, w których znajdujemy i inne, którym z wszelką pewnością przypisujemy dawność wielu tysięcy wieków.

Jest podanie niezmiernie głęboko wkorzenione pomiędzy wszystkimi niemal ludami Wschodu i Zachodu, że istniała niegdyś epoka, w której ziemię zamieszkiwało plemię Olbrzymów i że później dopiero przyszedł na ziemię człowiek. Olbrzymy te miały być współczesne hydrom, smokom, gryffom i innym bajecznym zwierzętom. Podania te, które każdy z nas słyszał od swoich matek i nianiek — i które można znaleźć we wszystkich baśniach jakiegoś niebądź ludu, powstały z rzeczywiście dostrzeżonych faktów, lecz błędnie tłómaczonych. Nie jednokrotnie się zdarzyć musiało ludowi znajdować kości olbrzymie, w rozmaitych pokładach ziemi, które odsłoniły bądź to prace górników, bądź to nakoniec same powódzie, które zmywszy grunt do pewnej głębokości, po ustąpieniu swojem, dawały widzieć olbrzymie skielety, nie podobne do skieleców żadnego ze zwierząt żyjących obecnie — i znacznie większe od nich. Dostrzegano w nich skielety ludzkie, i ztąd ta głęboka i powszechna po dziś dzień wiara pomiędzy ludami o istnieniu na ziemi plemienia olbrzymów.

Ale nie dziwny się ich wierze. Żaden naród nie uniknął tego błędu, nawet i najoświecenijszy. Wszakże Grecy, pomijając ich podania o Tytanach, mieli nawet, że bohaterowie Homera, jak Achilles, Ajax i inni zwycięzcy lub obrońcy Troi, byli wielkoludami. Germanie takąż samą przechowują tradycję o przodkach swoich, bohaterach Edy. Jeszcze nawet za czasów ich walk z Rzymianami mieli przewodzić im niekiedy pozostali ostatni potomkowie owych wielkoludów. Takim miał być właśnie Teutobochus, który na czele Cymbrów, wtargnąwszy do Galii, pokonany przez Mariusza pod Aquae Sextiae, był w tryumfie oprowadzany po Rzymie. Przewyższać on miał o głowę całą wszystkie trofea niesione na włóczniach. Za czasów nawet Ludwika XIIIgo niejaki Mazurjer obwoził po całej Francyi i Niemczech skielec tego wodza, i wzbudził nim ciekawość samego króla francuzkiego. — Szarlatan ten opowiadał o tym skielecie, że go miał znaleźć niedaleko miasta Lyonu w grobowcu zbudowanym z cegieł, długim na 30 stóp a szerokim na 15. Na gruzach tego grobowca miał dochować się napis: *Teutobochus Rex*. Skielec ten istotnie miał 25½ stóp długości i 10 szerokości. Lecz nie był to skielec mniemanego króla, ni też żadnego człowieka — lecz wprost przedpotopowego słonia; — ale że uczeni ówczesni nie mogli podciągnąć go do rzędu żadnego ze znanych im wów-

czas gatunków zwierząt, więc z podobieństwa pięciopalczastych nóg szkieletu, przypisano go człowiekowi.

Bardzo wiele podobnych choć może nie tyle głośnych wypadków, miały miejsce w wiekach średnich i nowożytnych, tak, że nakoniec niektórzy uczeni, nie chcąc odstępować od tradycji Biblijnej, a nie mogąc tego faktu inaczej wytłumaczyć, zrobili z naszych pierwszych rodziców dwoje olbrzymów, z których my karły ród swój wywodzimy.

Oczywista że te wszystkie bajki nie mogły się ostać przed prawdziwą nauką od czasów jej dojrzewania. Szkielety mniemanych wielkoludów przypisano właściwym zwierzętom, i dowiedziono, że wyjąwszy potworności zdarzającej się niekiedy, rodzaj ludzki stosownie do mniej lub więcej sprzyjającej mu otaczającej go przyrody, nie przekracza wzrostu zakresłonego mu we chwili stworzenia; a mumije egipskie najlepszym są dowodem, że od trzech tysięcy lat wymiary budowy ciał naszych pozostały takie same, bo plemiona obecnie zamieszkujące Egipt nie różnią się wzrostem od mumii swych przodków. Co się zaś tyczy wielolicznych podań o plemionach karłów i olbrzymów, które się znajdują w najstarszych księgach ludzkości, jak Hebrajskich, Indyjskich, Perskich — w podaniach Chińskich i Amerykańskich, również jak i w pieśniach i legendach Hellenów, Iberów, Beltów, Germanów i Słowian — musiały one powstawać

i tworzyć się stopniowo w kolejnych epokach mieszania się plemion z sobą. Gminoruchy te postawiwszy obok siebie różnorodne obce sobie szczypty wielkiej rodziny ludzkości, z których każdy postawiony przez poprzedni ciąg wieków w odmiennych całkiem warunkach klimatycznych i geograficznych, — od których jak wiadomo tak bardzo zależniem jest rozwinięcie się organizmu i siły muskularnej — musiały zrobić na siebie najprzecześniejsze zobopólne wrażenie; — jedni drugim wydać się musieli stosunkowymi karłami i olbrzymami. Pierwsze te wrażenia, odbite w pieśniach, przechowane w legendach, doszły aż do nas, i z tą samą powszechną w wszystkich ludów tradycją.

W ciągu całego prawie osmnastego wieku niesłyszany rozgłos otrzymało pewne odkrycie, zrobione na początku tegoż wieku, które jak zdawało się, usunęło wszelką wątpliwość o istnieniu człowieka kopanego. Odkrycie to zrobił w roku 1726, uczony lekarz i naturalista zarazem, Scheuchzer. Naturalista ten odkrył w pokładzie łupkowym pod Geningiem nad Renem, bardzo wyraźny odcisk, który uznał za odcisk szkieletu ludzkiego. Pospieszył więc co najrychlej ogłosić to olbrzymie odkrycie, najprzód w *Philosophical Transactions*, a następnie w dziele *Homo diluvii testis*. Szkielet tego człowieka świadka potopu, jak go nazwał Scheuchzer, nie był zupełny, lecz jak powiadał, jest

rzeczą, niezaprzeczoną, że ten odłam kamienny zawiera prawie połowę szkieletu ludzkiego; że sama substancja kości, a co więcej, mięśnie i części miększe jeszcze od mięśni, są zawarte w kamieniu; jednym słowem, że jest to jedna z relikwii najrzadszych, jaką posiadamy, tej przeklętej rasy, która została, zagrzebana pod wodami." Wszyscy naturaliści owocześni dali się złudzić Senechzerowi i wraz z nim spostrzegali w tym kamiennym odcisku i kość czołową, i szczątki mózgu i kości nosowe, również jak odłam szczęki i ślady wątroby. Przypatrując się dziś rysunkowi tego szkieletu, nie można się dosyć wydziwić, jak można go było wziąć za szkielet ludzki, — jedno tylko zaślepienie uprzedzenia, służyć im, może za, wymówkę.

Pierwszy dopiero Camper, uczony Hollenderski, objawił zwątpienie w tym względzie, domysłając się w tym odcisku skamieniałego szkieletu jaszczurki. Twierdzenie to, zostało nakoniec stanowczo poparte przez Cuviera, który twierdził, że to był szkielet olbrzymiej, nieznanej dotąd salamandry; a odłam dyrektora muzeum Harlemskiego, Van Marum, pozwolił Cuvierowi rozkruszyć kamień, zawierający ten szkielet, rzecz nie mogła już ulegać żadnej wątpliwości — bo każda wydobyta z tamtąd kość była zupełnie taka, jak ją naprzód narysowywał ten genialny naturalista, opierając się na prawach anatomii porównawczej i utrzymując, że szkielet należy

nie do człowieka, lecz do płazu. Od tego nawet czasu odkryto nad Rhenem i w Japonii całe szkielety podobnych olbrzymich Salamandr, pięć stóp długości mających, które najściślej zgodne były z rysunkiem podanym przez Cuviera, który je odbudował i potęgą geniuszu swego.

Nie ustąpiono jednak jednomyślnie przed logicznym wywodem wypadków prawa anatomicznego budowy organizmu zwierzęcego. Dla utrzymania możliwości szkieletu człowieka kopanego, powołano się na świeżo wówczas odkryte szczątki szkieletów ludzkich na pobrzeżach Gwadelupy. Zostały one odkryte w r. 1805, w pewnego rodzaju stoku wałowym, przytykającym do stromych wybrzeży wyspowych, które w czasie przypływu ocean całkiem zalewa. Zdołał on już stworzyć okrągłami muszel i osłami korań odrywanych od skał przybrzeżnych a osadzonych na lądzie w czasie przypływu, rodzaj tufu wapiennego, w których znaleziono dużą ilość zagrzebanych kości ludzkich. Z wielkim kosztem zdołano wydobyć jeden szkielet i to jeszcze nie całkowity — lecz zanim go odesłano do miejsca przeznaczenia swego, to jest do Paryża, Angley zdobyli wyspę — i szkielet ten został odesłany do Admiralicji Angielskiej, która go darowała muzeum Brytańskiemu. Późniejszymi nawet czasami wydobyto z tamtąd jeszcze jeden szkielet w lepszym nawet stanie od poprzedniego, i ten zach-

waje się teraz w Muzeum Królewskim. We wszystkich tych kościach niewątpliwie ludzkich, wydobytych w Gwadelupie, zachowały się dotąd jeszcze pierwiastki zwierzęce, a tuf wapienny, którym są spojone, zawiera muszle tylko tych istot, które obecnie żyją w morzu Antylskim. Żadnej więc dawności przypisać nie można tym szkieletom i nie należą one wcale do dawniejszych epok, lecz przeciwnie należą do naszej obecnej, i szkielety te tych Negrów Karaibów muszą być tylko kośćmi topielców, wyrzuconych w tym miejscu na brzeg wyspy falami oceanu, a następnie zagrzebanych przez osadę muszli i korałi, z których głównie ten tuf wapienny utworzony.

Wszystkie szkielety ludzkie, którebyśmy mogli znaleźć w namiesieniach napływowych (alluvium), jak na przykład w deltach rzek, nigdy nie będą mogły być zaliczonemi do poprzednich epok ziemi — nie będą szkieletami człowieka kopalnego w istotnem znaczeniu tego wyrazu, lecz będą zawsze należeć do epoki naszej, choćbyśmy je nawet w bardzo wielkich głębokościach tych pokładów znajdowali. Kiedyś, — po tysiącleciach, kiedy dna obecnych Oceanów wydzwigną się gdzie, w jakim miejscu, po nad jego poziom, ileż to kości ludzkich, narzędzi i naczyń przez niego wyrobionych znajdować będą w ich pokładach — i to jeszcze w jak wielkich głębokościach tych pokładów? Bo ileż

to rozbiło się okrętów, ile milionów ludzi zatonoło w głębiach toni Oceanów wraz z dobytami swemi od czasu życia ludzkości na ziemi? — a wszystkie te złożone na dnie ciała, musiały doczekać się w ciągu wieków powolnego pogrzebu, jaki Ocean zwykł sprawiać; to jest musiały zostać zagrzebanemi w jego łonie odłamami lądów, które fala Oceanu powoli od nich odrywa, zmieszanych z warstwami zwłok miryjad organizmów, które żyły niegdyś w tym żywiole, a teraz jego dno wyściełają — przysypując sobą te wszystkie, które je śmiercią uprzedziły.

Jednem słowem — *człowieka kopalnego* nie masz. Dotąd go nie znaleziono, i stanowczo twierdzić można, że nie znajda go nigdy. Jakaśmy widzieli, wszystkie zeszlówkowe tyle słynne i rozgłosne fakta o ludziach kopalnych, były tylko mylnemi wnioskami faktów rzeczywistych — to jest, iż dla braku znajomości Anatomii porównawczej, brano kości zwierząt kopalnych za kości człowieka; lecz z dojrzeniem tej nauki nikt już nadal w podobny błąd nie będzie mógł wpaść więcej. Darmo Ameryka, ten kraj tak jałowy w owoce ducha, co się odbija nawet na dziełach ich poetów i filozofów, a już nie mówię w kierunku prac ich uczonych — składała niby po kilkakroć dowody istnienia człowieka kopalnego. Żaden z tych faktów nie mógł się ostać przed badaniami prawdziwej nauki. Wspominane odkopaliska Gwadalupy,

również jak głoszone niedawnemi czasy przez Amerykani-
na Uschera znalezienia szkieletów w utworach napływowych
rzeki Mississippi, również jak i wszystkie inne, nie czém in-
ném są jedno zatopionemi ciałami w ostatniej ziemi epoki
i zagrzebanemi wraz z organizmami zwierząt obecnie żyją-
cych, toż samo także da się powiedzieć o kościach ludz-
kich, znajdujących w szczelinach pokładów ziemi dawnych
epok, lub dawnych galeryjach min. Dostały się one do
tych pokładów tylko drogą przypadku, — jak to wpadnię-
ciem w przepaść, zapełnioną następnie osadem, lub zwy-
kłym zasypaniem, jakie się i obecnie nieraz w pracach gór-
niczych zdarza.

„Wszystko więc przekonywa” — jak powiada Cuvier, że
rodzaj ludzki nie istniał w miejscach w których się odgrze-
bują kości kopalne, w czasach epok przewrotów, które je
tam zagrzebały, bowiem nie ma żadnej przyczyny, któraby
mogła dać mniemać że nasz rodzaj tylko jeden miałby
całkiem ocalić podczas tych powszechnych katastrof, i żeby
zwłoki ludzkie nie miały się znajdować zagrzebane dziś
w tychże pokładach w których się znajdują zwłoki innych
zwierząt. Zamieszkanie przez człowieka przestrzeni, w któ-
rych się znajdują kopalne kości zwierząt ziemnych, mu-
siało nastąpić nie tylko po przewrotach które zagrzebały
kości rzeczne, lecz musiało być późniejszym od tych

wstrząśnień, które wynurzyły z wód pokłady pokrywające
je, a które są ostatniami przewrotami, jakich ziemia do-
znała.”

Że człowiek jest koroną ziemskiego stworzenia — i że
wszedł w posiadanie swęj dziedziny nie dawniej jak przed
kilką tysiącami lat — są to fakta najściślej udowodnione
i najlepiej ugruntowane; a jeśliby nawet kiedy, wedle przy-
puszczenia pana Flourens, miało znaleźć szkielet człowieka
w utworach trzeciorzędowych — a co jak wiemy dotąd miej-
sca nie miało — toby tylko fakt podobny mógł rzucić wątpli-
wość na zbytnią dawność, przypisywaną przez dzisiejszych
geologów utworom trzeciorzędowym, lecz nie zachwiałby
w niczem dowodów faktu poprzedniego.

Wypadek ten prawdziwej geologii jest ważnym z wielo-
rakiego względu: — najprzód, jako jedna z wykazanych prawd
nauk ścisłych; a wtóre, jako złożony dowód nieomyślności
i w tym względzie świętych ksiąg Objawień. Rozbrat, jaki
na nieszczęście nieraz istnieje pomiędzy: Religiją, Nauką
i Filozofiją, upadł sam przez się przed oczywistością do-
wodów w tém zadaniu. Nauka udowodniła prawdziwość
Objawienia, a Filozofia nauczona (od niedawna) zawierać
Nauce, przyjąć musiała jej świadectwo. Pocieszająca ztąd
się da poczerpnąć otucha dla badań rozumu i ducha, że
ilekroć tylko filozofia będzie się pomocniczyć nauką a przo-

dując tej ostatniej, poszukiwać będzie *prawdę*, nie zaś gonić za swemi marzeniami, tylekroć się znajdują w zgodzie ze stanowiskiem religijném, bo zgodność ta nie jest przypadkową, a jest raczej dowodem ich istotnego związku, wewnętrznej harmonii, a nade wszystko *jedności* prawdy, którą głoszą. Da Bóg, z czasem ta prawda znajdzie powszechniejsze niż dotąd uznanie.

A czas już, czas, by wniknęła w przekonanie ogółu; bo wszak już półtora wieku mija, odkąd wielki umysł Leibnitza doszedł do niej, na drodze ścisłego myślenia, jak wyrzekł w swój wzniosłej Teodycei te głębokiego znaczenia słowa: „Przedmiotem Wiary jest prawda, którą Bóg objawił drogą nadprzyrodzoną; przedmiotem Rozumu jest szereg prawd, które umysł ludzki może zdobyć na drodze przyrodzonej; — a ponieważ dwie prawdy nie mogą sobie przeczyć: — więc Wiara musi znajdować się w zgodzie z Rozumem.”

GAWEDA VI.

TREŚĆ.

I.

O trzęsieniach ziemi i w ogóle o zjawiskach działań wulkanicznych. Wstęp.—Co przeszkadza człowiekowi obejmować ogół zjawisk przyrody?—Przypowieść arabska Mohammeda Kazwini.—Jaka jest druga przyczyna?—Dla czego przypadek nie może zarządzać światem?—Nauka tylko daje możność człowiekowi wzniesienia się do pojęć ogólnych, jednolitego sprzężenia pojedynczych faktów z sobą. — Podanie mitologiczne Greków o stanie wnętrza ziemi. — Podanie o wędrowce Orfeusza do piekieł.—Myt Tytanów.—Naukowe pojęcia Greków o wartości łoża ziemi.—Pojęcia Platona, Arystotelesa, Strabona, Pliniusza i t. d.—Pojęcia wieków średnich.—Pomysły Leibnitza i Descartesa.—Pomysły Hooka i włoskich uczonych.

Ciało jako i duch nasz zarówno potrzebują punktu oparcia, i potrzebują podstawy niewzruszonej, na którejby się mogły wesprzeć z niezachwianą wiarą, że ona się z pod nich nie uchyli, że im dotrzyma na wieki w doczesnych

i wiecznych kolejach żywota. Tą opoką dla ducha jest *prawda*, tą opoką dla ciała *ład stały*. A tak jest wielką ta wewnętrzna istoty ludzkiej potrzeba, że kiedy człowiek gnany bodźcem swęj nieśmiertelności, zachciewa ogarnąć ziemię i niebiosą, przestrzenie zmysłami nie objęte i przestwory rozumowi nie dościgłe, — czy to w granicach możebnych i dostępnych, czy to w zakresach na dni doczesności jego przed nim zawartych — to zaledwo odbieży od stałych opok swych na chwilę, wnet go niepokój i trwoga ogarnia, i póty znaleźć nie zdoła spokoju, aż znowu do nich powróci, aż duch miotany pychy burzami z oceanu fałszu zawinie do prawdy przystani, aż ciało prądom powietrznym lub falom wodnym zwierzone, nie uczuje pod sobą ładu stałego, co się z pod stóp jego więcej nie usunie. W obudwu tych żeglugach, duchowej czy ziemskiej, do tychże samych niezachwianych podstaw powracać zawsze człowieka potrzeba.

Ale niebiosą niebiosami, a ziemią tylko ziemią. Kiedy *prawda* — ta ducha gwiazda biegunowa — jak Bóg nigdy nie zachwiana, steruje wiecznie ku Niemu jednako i świecić będzie po przez wieczność całą zarówno stałe, tylko świetniej coraz — im bardziej się zbliżać ku niej będzie duch ludzki, czy to w wędrówce jednostek, czy człowieczeństwa pokoleń — Ziemia się chwieje pod naszymi stopy

i wciąż się zmienia z wieków przepływami; ta, którą dziś depczem, nie nosi na sobie śladu stopy prapraojców naszych, bo tamta już być może zapadła pod oceanu topiele; a ład, który dziś stałym zowiemy, drżał może wczoraj jako wodna fala w burzach przyrody, lub jutro może nowe go dreszcze przejmą i zachwieje się, a nawet zapadnie pod nami. Jeżeli te łądy my zwiemy *stałemi*, toć względnie tylko do ruchomości wodnej i powietrznej fali.

Wszystkie pojęcia ludzkie o świecie są względne, bo i sam człowiek uwarunkowany jest we względnych danych czasu i przestrzeni, które widnokrąg jego zacieśniają nieskończenie. Znikomość życia jego doczesnego pierwszą dlań tamą; szczupłość granic w których je dokonywa, jest drugą dlań zaporą, nie dającą mu wznosić się do pojęć ogólnych. Żeby nie skrzydła nauki, żeby nie zbiorowa ludzkości całej wiedza, którą pokolenia po sobie biorą w spadku — nigdyby człowiek nie zdołał przeniknąć i pojąć zmian ogólnych, zdarzonych w wieków przepływie — nigdyby wypadku miejscowego nie zdołał odnieść do ogólnych przyczyn i z nich wyczytać prawa zarządzające ziemią i światami. Nikłość pamięci jego jest mu w tém przeszkodą, bo jako przewroty ziemi zacieraają powierzchownie ślady swoje, przykrywając je zewnętrzną organicznego życia szatą, tak i wspomnienie o nich zaciera się zarówno w pamięci

ludzkich pokoleń i jako sen w nich znika. Ztąd wiara w człowieczeństwa piersi, że to co jest, istniało wiecznie jednak i zarówno istnieć będzie. Nie tak się jednak zwykło dźiać w wszechświecie, jak to wkrótce zobaczymy. Ziemia się w kształtach swoich przeobraża, nie mniej jak całe stworzenie.

Arabowie, którzy każdą prawdę umieją przyoblec we wdzięczną formę przypowieści, posiadają w literaturze swojej piękną allegoryę, tę myśl wyrażającą, a napisaną przez Mohammeda Kazwini, w siódmym wieku Hegiry. Kładzie on ją w usta jednej z allegorycznych postaci, Khidz zwanej. Oto jego słowa: „Przechodząc w dniu pewnym przez bardzo stare miasto, niezmiernie ludne, zapytałem jednego z jego mieszkańców, jak odległej sięga ono starożytności? „Jest to — odpowiedział mi on — miasto potężne, lecz niepodobna mi prawie powiedzieć ci, jak dawno ono istnieje, bowiem przodkowie nasi nie więcej w tym względzie od nas wiedzieli.” — W pięć wieków później przechodziłem przez to samo miejsce i nie dojrawszy żadnych śladów miasta, chciałem dowiedzieć się od wieśniaka, który zbierał zioła na przestrzeni niem dawniej zajętej, jak dawno zostało ono zniszczonem? — „W istocie — odpowiedział mi — dziwne mi zadajesz pytanie. Ten grunt nie był nigdy niczem innem jak tęp, czém jest teraz.” — Czyż nigdy tu dawniej

nie wznosił się gród? — zapytałem go raz jeszcze. — „Nigdy, odpowiedział — o tyle przynajmniej o ile wnioskować możemy z tego, cośmy widzieli naocznie; i więcej nadto powiem, że nigdy ojcowie nasi nie wspominali nam o tęp.” — W pięć wieków potem, wróciłem znowu na tęp same miejsca; tęp raz morze je zajmowało. Spostrzegłszy rybaków na jego wybrzeżach, zapytałem ich, jak dawno morze grunt ten pochłoneło? Odpowiedzieli mi zdumieni: — „Jak tęp może taki człowiek zadawać podobne pytania? to miejsce było zawsze tęp czém jest dzisiaj.” — Po pięciuset latach wróciłem znowu w tęp miejsca. Nie znalazłem już tam morza i dowiedzieć się chciałem, jak dawno się ono ztamtąd cofnęło. Człowiek, któremu o to zapytałem, odpowiedział mi jak wszyscy poprzedni, a mianowicie, że miejsca te nigdy się w niczem nie zmieniły, i tęp czém są były. Nakoniec, po przerwie znów tyłoż-wiekowej, wróciłem tam znowu już po raz ostatni, i w miejscu pustyni, znalazłem tam znowu gród świetny, ludniejszy i bogatszy jeszcze we wspaniałe pomniki od pierwszego. Chcąc wówczas wywieść się o czasie jego trwania, zapytałem o to mieszkańców, którzy mi odpowiedzieli: — „Początek miasta tego ginie w pomroce wieków; nie wiemy od kiedy ono istnieje i ojcowie nasi w tym względzie nie więcej od nas wiedzieli.” (*Cuda przyrody*, przytoczone przez Eliasza de Beaumont

w *Annales des Sciences Naturelles* za r. 1832). Niezmier-
nie to wierny obraz i nikłości ludzkich wspomnień i zmien-
ności powierzchni ziemi.

Drugą wadliwą stroną umysłu ludzkiego, wynikającą ze
szczupłości granic jego widokresu: że każdy fakt zdarzo-
ny bierze za rzecz przypadkową, zacieśnia go do miejsce-
wości, a z trudnością i niedowierzaniem odnosi go do
przyczyn ogólnych, powszechnych, które jedne tylko i je-
dyne odpowiadać mogą wyobrażeniom filozoficznym o pra-
wach, któremi Stwórca zarządza wszechświatem. Nie bo-
wiem na ziemi ani w niebiosach przypadkowym być nie
może; przypadek bowiem wyłączałby harmonię praw, a har-
monia, zgodność praw, jest zasadą istnienia świata. Że
zaś wszystkie prawa wspomagają się wzajemnie i ściśle
wiążą z sobą, nie można by więc było naruszyć jednego
bez mniejszego lub większego naruszenia ich ogółu;
a szczytna prawda, którą coraz wszechwładniej zdobywa
nauka na wszystkich swych drogach: mianowicie jedność
prawa wszechświatem władającego, powinaby na wieki usu-
nąć z umysłów ludzkich maluczkie pojęcia przypadkowości
wypadków, zachodzących na nim. Jakim bowiem Budowni-
czy, takim być musi i dzieło Jego.

Ku zaszczytowi nauki wyznać należy, że już w niektó-
rych gałęziach swjej ścisłej wiedzy, dotarła ona do tego

węzła zadania; pojedyncze fakta zebrała, uszykowała, po-
równała, związała je z sobą, zjednoczyła. nakoniec i jest
już w stanie obecnie wykazać siły, które są przyczyną nie-
zmiernie różnych na pozór zjawisk. Co się zaś tycze uję-
cia wyrazu praw tych sił, na to jeszcze nauka będzie mu-
siała nieco dłużej cierpliwie poczekać, przynajmniej w dzie-
dzinie jednej z najmłodszych córek swoich geologii.

Nauka ta, istniejąca od tak niedawna jako wiedza ści-
śła, na dostrzeżeniach oparta, sprzegła już wszystkie fa-
kta oderwane zjawisk zmieniających kształty ziemi i stany
zewewnętrznej jej powierzchni, a raczej ściślej zewnętrznej
jej skorupy, jak to poniżej zobaczymy. Chwianie się łą-
dów, wydźwiganie się ich z pod powierzchni oceanów, wy-
noszenie po nad ich poziomy bądź to powolne a stałe,
bądź nagłe a krótkotrwałe, wszystkie trzęsienia ziemi i zja-
wiska wulkaniczne: cieplic, wyziewów gazowych, wylewów
błotnych i potoków płonących lawy, to jest skał roztopio-
nych, wszystkie te fakta powiadam, codziennie prawie za-
chodzące, nauka zdołała już odnieść do jednej wspólnej
przyczyny: a mianowicie oddziaływania wewnętrznych sił zie-
mi na jej zewnętrzną skorupę. Nadto jeszcze, bliższe roz-
patrzenie się w faktach zgromadzonych, opisanych przez
podróżnych, dało możność nakreślenia stref i pasów, w któ-
rych działania wulkaniczne częściej się zdarzają lub też

z większą siłą, i rozkład ich geograficzny dość dokładnie już nam jest znanym.

Zanim przyjdziemy do zrozumienia, w jaki sposób nauka zdołała wznieść się do zdobycia tych prawd, poświęćmy chwil kilka, dla pobieżnego przejrzenia pojęć starożytności w tym względzie.

Czego człowiek nie doścignie w rzeczywistości, czego nie zdobędzie wiedzą, to musi zapełnić wyobraźnią; takie już jest skierowanie umysłu jego. To też wnętrza naszego planety, niedostępne dla ludzkiej stopy, człowiek pokusił się roztajemniczyć wyobraźnią. Mytologia grecka zapełniła je płomieniami Erebu, w dziedzictwo oddała Plutusowi; tam królestwo jego. Al że Styxu nurtów żaden śmiertelnik dwakroć nie przepłynął, ztąd niepowrotnie ginął cały szereg ludzkich pokoleń, idących załudniać te ognie piekielne. Niegdyś tylko miłości tęsknota zawiodła serce jedno w owe tajemnicze ciemności królestwo, i upomniało się u piekieł samych o drugą duszę swą połowę; lecz oprócz Orfeusza, żadne oblicze śmiertelne nie spojrzało za życia twarzą w twarz Plutonowi. Znać zabrakło odwagi sercom ludzkim na tę wędrówkę straszliwą, na wzmiankę nawet której, ludzka twarz bladła i włosy stawały z przerażenia.

Inne znów podanie Hellady, o walce śmiertelnej Tytanów z Jowiszem i smutnych losach tych pierwszych pychy

bohaterów, niesło, że w tym nierównym boju, Tytani zwalczeni piorunami niebios Pana i niemi do dani przybici, ładami całami i górami przywaleni, od czasu do czasu wyteżają swe nieśmiertelne siły, dla wydobycia się z pod gniotącego ich brzemienia, i zemsty strasznej ogniem trawieni, we wściekłości swęj podrzutach, póty ładami wstrząsają całami, miotając się bezmocni pod ich ciężarem, aż w końcu zniemożeni, usną zdjęci snem wiekowym, do czasu, aż ich znów kiedy płomień zemsty zbudzi. Taki jest mytyczny powód trzęsień ziemi i ogni wulkanów.

Co się tycze naukowych pojęć starożytnych, co do zawartości wnętrza naszego planety i powodu trzęsień ziemi, to na uwagę zasługują tu głównie pojęcia Platona, Aristotelesa i Strabona, z filozofów i naturalistów greckich, a Seneki z naturalistów rzymskich.

Plato, rozwijając pomysły swoje o budowie ziemi w Phedonie, dość się zbliża do obecnych pojęć naszych o wnętrzu planety, a mianowicie o ogniu środkowym, który nazywa *Pyriflegetonem*. Wzniosły ten filozof powiada: „że w środku ziemi znajdują się jamy różnej wielkości, zapełnione wodą, strumieniami błotnistymi, a nadewszystko wielkimi strumieniami płomiennymi i ogromnym ogniem, zwanym *Pyriflegetonem*. *Pyriflegeton* rozlewa się po rozległej okolicy, kędy okropny gorę płomień i tworzy jezioro

nierównie większe, aniżeli nasze morza wypełnione wrzącymi wodami i błotami. Ztąd krąży on w około ziemi mętny i błotnisty. Jego to ogniste strumienie, wypychają cząstki ziemi i są powodem wstrząśnień wulkanicznych, a zuzle i lawy, są tylko wyrzuconemi częściami stopionych skał, wrzących wciąż w podziemnych głębinach łożyska *Pyriflegetonu*." Widoczna, że wszystkie te pojęcia nie były właściwie cczą hipotezą, lecz raczej wnioskiem wyprowadzonym ze spostrzeżeń zjawisk wulkanicznych Grecyi i Włoch, a głównie Etny w Sycylii.

Arystoteles mniej szczęśliwie miał pod tym względem pomysły od mistrza swojego: trzęsienia ziemi przypisywał on uwiezionym podziemnym wiatrom i powiada: „że trzęsienie ziemi nie przestaje trwać, dopóki ów wiatr, sprawiający je, nie wyjdzie z pod ziemskiej skorupy. Taki przypadek — powiada on dalej — wydarzył się niedawno przy Heraklei w Poncie, a dawniej w Hierą, jednej z wysp Eolskich. Tam bowiem wzdeła się znaczna część ziemi, wzniosł się pagórek, wśród niezmiernego szumu, który tak długo trwał, dopóki silnie pędzący dech (*pneuma*), nie znalazł otworu i nie wyrzucił iskier i popiołów, które pokryły pobliskie miasto Liparów, a nawet dosięgły niektórych miast włoskich. (*Meteorologia* L. II)." Jeżeli Arystoteles pod nazwą wiatr, *anemos* i dech *pneuma*, rozumiał gazy we-

wewnętrzne ziemi, to w takim razie był dość bliskim prawdy, a przynajmniej wyobrażeń naszych dzisiejszych — co do powodu wydźwigania się lądów. W każdym jednak razie, mylił się we wnioskach o źródle ich, nie przypuszczając, by się wywiązywały z wnętrza ziemi, lecz uważając je za uwiezione w nich przypadkowo.

Inni naturalisci i pisarze Grecyi dość się zbliżali do pojęć, bądź Platona, bądź Arystotelesa, przerabiając je tylko, a raczej uzupełniając. Lecz w ogóle zwrócić należy uwagę na ten fakt, że owo pojęcie o uwiezieniu wiatrów w podziemnych pieczarach, wyłobionych niegdyś wodami oceanu, które gorącem swoim zapalają siarkę, wypełniającą wnętrza wulkanów, lub wzdymaniami swemi sprawują trzęsienia ziemi, znajduje się w ścisłym i bezpośrednim związku z mytologicznym pojęciem Greków o siedzibie władcy wiatrów Eolu, który zamieszkiwał wulkaniczną górę wyspy Stromboli (*Strongyle*).

Co się dotyczy zjawiska ruchomości naszej ziemskiej skorupy, to fakt ten był doskonale znany mędroci Stagiryi, i najzupełniej jasne miał o niém pojęcie, z którego zdołał nawet wyprowadzić wnioski ogólne, o czém nas przeświadczy następny ustęp z jego *Meteorologii*. „Są pewne kraje, w których rozkład wód i lądów nie jest zawsze jednaki: to jest, że niektóre jego części, które w pewnej

epoce były lądem, stały się następnie morzem; i że znów inne, które stanowiły niegdyś część morza, stały się lądem z kolei. Nadto, wszystko wnioskować każe, że przetwarzania się te odbywają się w skutek pewnego stałego prawa i w przebiegu pewnej oznaczonej epoki." Kończąc zaś dodaje: „Ponieważ czas nigdy nie ginie i świat jest wiecznym, nie można więc przypuścić, by Tanais i Nil zawsze płynęły. Źródła, z których dziś biorą swój początek, musiały być niegdyś suchemi; ich trwanie musi mieć zapewne granice, bowiem czas jeden ich nie ma. Wszystkie inne rzeki temuż ulegają losowi; wszystkie się rodzą i wszystkie umierają; morze nawet samo nie mniej jest zmiennem; widzimy je bezustannie opuszczającym jedno, a zalewającym inne przestrzenie. Ziemia nie przedstawia więc zawsze jednakiego wejrzenia; tam gdzie my dzisiaj ląd depeczęm, morze przebywało niegdyś, lub kiedyś będzie przebywać; a przestrzeń, którą ono zajmuje obecnie, lub była niegdyś suchą, lub kiedyś lądem zostanie. Czas wszystko przetwarza. (*Arystoteles, De Meteor. Lib. II, cap. 14, 15 i 16.*)” To głębokie pojęcie ciągłej zmienności ziemskiej skorupy, które tak obrazowo i wzniośle Arystoteles wypowiedział, mogło być poczerpane w części z pojęć Pytagorejskich; przynajmniej to zdaje się być niewątpliwem, że teoria o ruchomości ziemskiej skorupy była jedną z zasad szkoły

Pytagoresa, która i w geologii, zarówno jak i w astronomii, na tyle wieków wyprzedziła zdrowe pojęcia w obudwu tych gałęziach filozofii natury, do których wzniesliśmy się dopiero w astronomii za czasów Kopernika, a w geologii za dni naszych.

Nikt jednak ze starożytnych nie objął zupełnie wszystkich zjawisk, dotyczących ruchomości ziemskiej skorupy i wulkanicznych wstrząśnień podziemnych, jak geograf Strabon, którego bacznej uwagi nic prawie nie uszło i którego teorye niezmiernie się zbliżają do naszych obecnych. Powiada on w geografii swojej: „Że nie dla tego iż ziemie morzami zajęte, były niemi zalane pierwotnie, w rozmaitych wysokościach; mniemać należy, że te wody kolejno wznosiły się albo zniżaly, zeszyły z jednych a zalały drugie lądy; prawdziwój przyczyny tych zjawisk rozmaitych szukać przeciwnie w tém należy, że to właśnie lądy same raz się wznoszą, to znów zniżają; a morze, zmuszone tylko iść w ślady za rozmaitemi owemi ziemi kierunkami, wychodzi raz z granic swoich, to znów do łożyska swojego powraca. Lądowi więc powinna być przypisana przyczyna zjawisk powyższych: bądź temu lądowi, który tworzy dno morza, bądź temu, które zostaje niekiedy czasowo przez morza zalanem; pierwszy jednak, będąc skutkiem wilgotności swojej ruchliwszym od drugiego, łatwo daje się rozumieć, że powinien on ulegać szybszym

zmianom i większą odgrywać rolę w zachodzeniu podobnych zjawisk. Następnie dodaje, że należy nam wywnioskowywać nasze objaśnienia z rzeczy pod zmysły podpadających, a które jak potopy, trzęsienia ziemi, wybuchy wulkaniczne i nagłe wydzwiganie się lądów podwodnych, wznawiają się niemal codziennie. Ta ostatnia okoliczność pociąga koniecznie za sobą podnoszenie się mórz; tak jak zjawisko przeciwne, to jest zniżanie się tegoż lądu spowoduje znowu jego zagłębienie. Nie trzeba mniemać, by jedne tylko małe wyspy były zdolne spowodowywać wznieszenia się i zniżania morza; wielkie wyspy i lądy stałe zarówno ulegają temu podwójnemu ruchowi, który podobnie objawia się na wielkich, jak i na małych ziemi przestrzeniach. I tak na przykład, widziano niekiedy budynki i miasta całe, jak Bara, Byzona i wiele innych, które zostały pochłonięte przez trzęsienia ziemi." (Strabon, *geografia liber I*). W inném znów miejscu (*lib. VI*), mówiąc o podaniu, jakoby Sycylia została niegdyś oderwana od półwyspu włoskiego, w skutek gwałtownego wstrząśnienia, uczony Grek robi uwagę, że od kiedy w tych stronach ogień, palne ciała i woda znalazły otwory, przez które wyjść mogą, co nastąpiło po otworzeniu się wulkanów Etny, wysp Liparyjskich, Ischii i innych, nadbrzeżny ląd rzadko bardzo bywa zachwiany przez podziemne wstrząśnienia; gdy

niegdyś, przed otworzeniem się jeszcze tych wulkanów, jak wnioskować należy, ogień i powietrze więzione, musiały znacznie silniejsze skutki wywierać.

Można pominąć resztę starożytnych filozofów, bo nie nowego do dziedziny nauki, oprócz powyższych teoryj nie wnieśli. Były to wciąż tylko przeobrażenia pojęć Pitagoresa, Platona, Arystotelesa, a nadewszystko Strabona. Należy tylko oddać sprawiedliwość Pliniuszowi, że zrobił kilka bardzo trafnych spostrzeżeń co do siły trzęsień ziemi i jej objawów.

Średnie wieki nie więcej także do powyższych hipotez dodały. Naturaliści, wadząc się z sobą i rozpierając o mało ważne rzeczy, a raćżj należałoby powiedzieć o ważne, lecz z niewłaściwego punktu widzenia obejmowane, zostawili nowożytnym zaśczyt wypowiedzenia nowego słowa w tej nauce. Tym filozofem, który to nowe w geologii słowo wypowiedział, był Leibnitz.

W dziele swoim *Protogea*, wydaném w roku 1680, ten potężny filozof wyraził zdanie swoje; nieudowodnione wprawdzie lecz domyslane: że kula ziemską musiała być pierwotnie płynną ognistą kulą, która od stworzenia swego wciąż stygła i ostudziwszy się dostatecznie, ochłódła do tyła, że mogły się na nią osadzić pary wodne, które następnie utworzyły olbrzymi ocean, otaczający zewsząd zie-

mię i zalewający góry. Nierówności zaś skorupy ziemskiej wyniknąć musiały z pewnej porzystości, która nastąpić musiała w epokach przejścia ziemi ze stanu ciekłego w stały; ztąd też potworzyły się pod skorupą ziemi wielkie otwory i jaskinie, które dały ujście wodom oblewającym ziemię. Jednym słowem, jak się Leibnitz wyraził, powtarzając w tém rzucone dorywczo zdanie Descartes'a, że: „ziemia nasza jest słońcem oskorupioném.” Nie wchodząc tu w rozbiór teorii Leibnitz'a, zwracamy tylko uwagę, że on pierwszy postawił naukową hipotezę o stanie płynności wewnętrznego jądra ziemi.

Współczesny mu, znakomity angielski uczony Hooke, na nowo podjął pomysły Strabona, uzupełnił je nowymi poglądami i udowodnił rozległość zakresów przestrzeni, w których odbywały się wznoszenia i zniżania lądów stałych.

W wieku XVIII dwaj Włosi, Lazzaro Moro i Generelli, bardzo umiejętnie zwrócili uwagę na wpływ przeważny, jaki sprawia na kształty powierzchni naszego planety ogół zjawisk trzęsień ziemi, lecz pod względem nowości pomysłu prace ich nie zasługują na uwagę szczególną, bowiem są to wznowione teorie geografa greckiego, większą tylko ilością faktów poparte, a mianowicie tych, które zaszyły już po jego śmierci.

GAWĘDA VI.

II.

TREŚĆ.

Pojęcia Buffona.—Pomysły Laplace'a.—Podanie o zamieszkałości wnętrza ziemi. — Czy człowiek mocen jest zglebić ziemię i w jaki sposób? — Do jakich głębokości człowiek zdołał zagłębić się w ziemię — Prawo wzmaganie się ciepła ziemi idąc w głąb. — Wypadki z tego prawa wynikające. — Jakie jest ciepło samego środka ziemi? — W jakim stanie znajduje się wnętrze ziemi? — Dla czego wewnętrzne gorąco ziemi nie jest w stanie jej rozsadzić? — Jakie ciała ziemskie są najcięższe? — Teorya chemiczna stanu jądra ziemi. — Jakie wnioski dają się wyprowadzić z teorii przez nas przyjętej? — Oddziaływanie wnętrza ziemi na jej zewnętrzną skorupę? — Powierzchnia kuli ziemskiej znajduje się w bezustannym ruchu. — W jaki sposób przeświadczone się o powolnym wynoszeniu się Szwecyi? — Które części Szwecyi się wnoszą a które zniżają? — Grenlandya, Włochy, Zachód Francyi, Belgija, Hollandya, Danija. — Podania potopów. — Wydźwiganie się wysp z łona oceanów. — Zjawiska trzęsień ziemi. — Jakie wrażenie wywierają one na człowieku i zwierzętach? — Ile jest rodzajów ruchów w trzęsieniach ziemi? — O trzęsieniach pionowych i poziomych. — Co mieszkańcy Peru nazywają mostami? — W jakich kierunkach rozchodzą się fale wstrząśnień — Trzęsienia ziemi wirowe. —

Siła ich.— Jak długo trwają trzęsienia ziemi?—Pękanie ziemi i otwieranie się otchłani podziemnych.— Wydymania się ziemi we wzgórza.— Wydobywania się błot i gazów.—Wydobywania się dymów i płomieni.— Huki podziemne.— Opis ich zrobiony przez Humboldta.— Trzęsienia ziemi wyrzucają rzeki z ich łóżysk.— Skutki wypadków podobnych.— Czy trzęsienia ziemi, znajdują się w zależności od stanu meteorologicznego ziemi.— Czy mają związek ze stanem jej magnetycznym?— Opis głównych trzęsień ziemi.—Opis trzęsienia ziemi zdarzonego w Bazylikacie w roku 1857 i 1858.— Trzęsienie ziemi w Armenii w r. 1840.— Trzęsienie ziemi w Syrii w r. 1837.— Podnoszenie się stateczne ładu w Chili w skutek trzęsień ziemi zdarzonych od r. 1822 do 1837.— Jednoczesne trzęsienie ziemi Peru, Boliwii, i cieśniny Ochockiej w r. 1827.— Trzęsienie ziemi w Kocz dękie Indu w r. 1819.— Trzęsienie ziemi Ameryki Południowej, która zburzyła Caracas w r. 1812.— Trzęsienie ziemi zdarzone w Karolinie Południowej w r. 1811.— Trzęsienie ziemi zdarzone w prowincyi Quito w r. 1797.— Trzęsienie ziemi zdarzone w Kalabrii w r. 1783.— Dalszy ciąg opisu trzęsienia ziemi Kalabrijskiego.— Opisy Sir Hamiltona i Dolomieu.— Trzęsienie ziemi zdarzone w Małej Azji w r. 1759.—Opis trzęsienia ziemi Lizbony, zdarzonego w roku 1755.— Rozległość geograficzna tego trzęsienia i zjawiska którym dało ono miejsce w różnych krajach.— Zburzenie Kadyxu.— Trzęsienie ziemi, zdarzone w Peru w r. 1746.— Trzęsienie ziemi zdarzone w Sycylii w r. 1693.— Opis trzęsienia ziemi, zdarzonego w Jamajce w r. 1692.— Pamięć trzęsień ziemi, zdarzonych w Nowym-Swiecie, ginie dla braku pomników piśmiennych.— W jaki sposób starożytni wspominali o wypadkach trzęsień ziemi?— Jak często zdarzają się trzęsienia ziemi?— Wypadki podane przez Hoffa.— Wypadki podane przez p. Perry do rozkładu trzęsień ziemi na pory roku i średnia roczna ich ilość.— Czy trzęsienia zawsze są zawisłe od działań wulkanów.— Czy źródło ich większych sięga głębi?— Teorya nie zdolna jeszcze w zupełności objaśnić wielu zjawisk trzęsień ziemi.— Czy przyplwy podziemnego płomiennego oceanu są w stanie spowodowywać trzęsienia ziemi?— Czy wyładowywanie się elektryczności w ziemi, może być przyczyną jej trzęsień?—Zakończenie.

W tymże samym prawie czasie wielki naturalista francuzki Buffon, w swoich *Epokach Natury*, które zarówno wielkością obrazów jak i wzniosłością języka wpłynęły na rozpowszechnienie jego idei, stawia naprzód, jako fakt: że ziemia musiała być pierwotnie w stanie płynnym i przychodzi do tego wniosku przez proste a ściśle rozumowanie o kształcie ziemi. „Kula ziemską, powiada on, posiada ściśle kształt, któryby przyjęła płynna kula, obracająca się na swój osi ze znaną nam szybkością wiru ziemi. I tak pierwszym wnioskiem, dającym się wyprowadzić z tego faktu udowodnionego, jest ten, iż materya z której ziemia nasza powstała, była w stanie ciekłym, w chwili gdy kształt swój przybrała” (*Epoques de la Nature*). Buffon utrzymuje następnie, że ziemia posiada dotąd swoje własne ciepło, które „zdaje się wzrastać w miarę jak się do wnętrza jej zagłębiany.” — To ciepło, zdaniem jego jest tak niezbędnym warunkiem życia organicznych tworów na naszym planecie, że samo ciepło, które ziemia od słońca odbiera, nie byłoby dostatecznem dla utrzymania życia na ziemi. Pomijając fałszywość tego ostatniego twierdzenia, które zostało następnie zbitem faktami, przez uczonego Fourier, przyznać należy, że wielki ten myśliciel bardziej niż dostrzegacz, odgadł istotnie sprawdzony następnie fakt: zwiększanie się temperatury w miarę zchodzenia w głąb

ziemi. Zdanie zaś Buffon'a: „że wewnątrz ziemi musi być ciałem rozpląnioném” (*Théorie de la terre* t. I, p. 150), czyli jak się on wyrażał *szklistém* (*vitriifié, terre vitrescible*), przybrało coraz większe i głębsze znaczenie, tak iż dziś uzyskało ono sobie prawo obywatelstwa w nauce, jak to następnie zobaczymy.

Znakomity geometra francuzki Laplace, nie tylko popierał nieudowodnione w swoim czasie przypuszczenia Descartes'a, Leibnitz'a, Buffon'a o stanie płynnym, w którym się wewnątrz ziemi naszej znajduje, lecz w swojej *planetologii*, wyłożonej w *Exposition de Système du Monde*, powiada: że „planety zostały utworzone.... przez skupienie się pierścieni gazów” (str. 435), i że samo wewnątrz czyli jądro ziemi naszej być musi nie w stanie ciekłym lecz w stanie gazowym. To ostatnie przypuszczenie najzupełniej się zgadza z obecnym stanem nauki, a raczej stanowi podstawę i zasadę, za pomocą której najłatwiej jest objąć ogół zjawisk działań wulkanicznych, a ściślej oddziaływań wnętrza ziemi na zewnętrzne jej warstwy.

Zanim przyjdziemy do wyłożenia faktów, na których się owa śmiała teoria opiera, przytoczę tu tylko nawiasem, dość dziwaczne pojęcie o wewnętrznym stanie, nie wiem gdzie powstałe, lecz przytoczone przez Alexandra Humboldt'a, którego słowa poniżej przytaczam:

„Te śmiałe pomysły (o wewnętrznym stanie ziemi), wyrosły się w fantastyczne marzenia w głowach ludzi nie mających ukształcenia naukowego. W tej wydrażonej kuli ziemskiej, miały się rozwijać rośliny, następnie nastąpiły zwierzęta, a łagodnym światłem przyswiecały tym jestestwom dwie podziemne planety: Pluto i Proserpina. Ciepło zawsze jednakowe miało panować w tych krainach podziemnych, a powietrze nieustannie świecić, w skutek niezmiernego ciśnienia, na jakie jest wystawioném. Zapomniano bez wątpienia o umieszczeniu w tym celu dwóch planet. Wreszcie, niedaleko bieguna północnego, pod 82° szerokości, miał się znajdować niezmierny otwór, z kąda dobywa się światło zorzy północnej, i którądy można wstąpić do tej wydrażonej kuli! Dla odbycia tej podziemnej wyprawy, byliśmy wraz z Sir Humphry Davy'm, kilkakrotnie usilnie wzywani, nawet przez pisma publiczne, przez kapitana Symmes. Tak silną jest chorobliwa skłonność ludzi do wypełnienia cudami nieznanych sobie przestrzeni, bez względu na sprzeczności w brew prawom ustalonym, powszechnie uznanym w umiejętności przyrody! (*Kosmos* t. I. przekładu polskiego str. 178.)”

Z tego ogólnego przebiegu pojęć, domniemań i marzeń o stanie wnętrza ziemi i przyczynach wstrząśnień wulkanicznych, od starożytnych począwszy aż do naszego wieku

przejdźmy teraz do faktów, które posłużyły uczonym współczesnym za dane naukowe, na których mogli oprzeć dzisiejszą teorię całego szeregu tych zjawisk. Przekonamy się że jeśli dość nieprawdopodobnymi na pozór mogły się wydawać wszystkie powyższe hipotezy, to rzeczywistość cudownością swoją okazała się być jeszcze bardziej zadziwiająca. Ależ tak zwykle prawie bywa, gdy przypasowujemy marzenia nasze do rzeczywistych zjawisk przyrody—pierwsze okazały się zawsze nieskończenie uboższymi—tylko pyśze rozumu naszego o tém wątpić wolno. Przytoczenie kilku cyfr usprawiedliwi to zdanie.

Zapyta, kto—lecz w jakiż sposób zadanie to rozstrzygnąć—jest li możność zapuszczenia się człowiekowi w otchłanie ziemi? Kędy człowiek dojść nie może—tam myślą docieknąć; czego nie znurtuje środkiem zmysłowym—tam dojdzie sonda myśli i liczby —i zgłębi niezgłębione. Ścisłość rachunku daje wypadki wyższe i wznioślejsze od najbujniejszych pomysłów fantazyi.

Jak wyniosłość najwyższych szczytów ziemi, tak i zagłębienia najniższych jej otworów są zbyt drobnymi, w porównaniu z promieniem naszego planety, byśmy mogli w jaki bądź sposób pochlubić się znajomością jego wnętrza. Rozróżnić także należy, że znane głębokości, w które się zapuszczał człowiek, nie zawsze leżą względnie pod po-

ziomem morza a raczej rachowane są zawsze od powierzchni lądu, który, co się najczęściej zdarza, jest sam wyniesiony na kilka tysięcy stóp po nad tenże poziom. Oprzec zaś teorię można tylko na znajomości względnych głębokości od poziomu morza, nie zaś bezwzględnych rachowanych od powierzchni lądu.

Ponieważ sama przyroda nie wiele utworzyła szczelin takich, które by były dostępnymi dla badań ludzkich, musimy więc poprzestać na tych otworach, które człowiek, w użytkowych celach swoich, lub wywiercił w ziemi jak np. w studniach artezyjskich i studniach gazowych, albo też wykopał sobie jak w kopalniach kruszcu, lub też węgla kamiennego. Wedle świadectwa niektórych misjonarzy, Chińczycy, którzy i w świdrowaniu ziemi nas także wyprzedzili, mieliby dotrzeć w jednej ze studni gazowych, z których się dobywa gaz wodorodny, do 3,000 stóp. Studnia ta nosi nazwę *Ho-tsing*. Była by to największa głębokość pod poziomem morza, do której dosięgnąłby człowiek. Nie zaprzeczając prawdziwości tego faktu, nie można jednak nic na nim opierać, ponieważ nie jest dość ściśle sprawdzony. Musimy więc poprzestać na faktach lepij nam znanych.

Największa może ze znanych głębokości jest głębokość szybu *Eselschacht*, znajdującego się w Czechach, w górze

Kutnahora, bowiem wyrównywa 3,545 stopom od wyniesienia góry. Lecz jak już wspomnieliśmy, takie wymiary nie na wiele są przydatne, i te tylko ważne, które dają zagłębienia pod poziomem morza. Z tych najgłębsza z dotąd znanych jest studnia artezyjska New-Salzwerk, leżąca w Prussach, w pobliżu Minden. Głębokość studni wynosi 1873½ stóp paryzkich (607 metrów). Wszystkie inne tego rodzaju studnie, jak znajdująca się w Grenelle (547 metrów) lub nowo wykopana, głębsza od niej w Passy, nie dochodzą do téj głębokości. Powyżej przytoczone studnie i kopalnie, również jak wszystkie inne nad którymi robione były ścisłe dostrzeżenia, dotyczące się ich temperatury, wykazały ścisły stosunek, zachodzący pomiędzy głębokością pod poziomem morza i wzrostem temperatury. Z wszystkich danych, zebranych w tym względzie, dało się wyprowadzić prawo, że średnie ciepło skorupy ziemskiej kuli, rośnie co 100 stóp paryzk. (33 metrów) o jeden stopień termometru stu-stopniowego. Im głębsza studnia artezyjska, tém gorętsza woda się z niej wydobywa; im głębsza kopalnia, tém temperatura jest wyższą, tak, iż praca dla zbytniego gorąca staje się uciążliwą dla robotników. W kopalniach Wielickich żup solnych, temperatura dolnych komór odpowiada temperaturze lata.

Jeżeli teraz prawo, które się dało wyprowadzić ze zna-

jomych głębokości 2,000 stóp (650 metrów) czyli $\frac{1}{8000}$ części promienia ziemskiej kuli, będziemy stosować dalej, i myślą zapuścić się zechcemy w jej wnętrze, to przypuszczając, że to prawo powiększania się ciepła, zachowuje się tylko stale w tym samym zawsze stosunku arytmetycznym; to przyjdziemy najprzód do wypadku, że w głębokości 4 kilometrów (t. j. verst 4) ziemia jest już tak rozgrzana, że woda nie mogłaby przecieknąć do tych warstw, obróciłaby się pierwój w parę i została wypartą na zewnątrz. W głębokości zaś 4 miryametrów, czyli 5 przeszło mil geograficznych, wyrównywającej od czterech do pięciu razy najwyższemu szczytowi gór Himalajskich, żelazo, granit i większość prawie ciał znanych, muszą znajdować się w stanie ciekłym, ponieważ temperatura będzie wyrównywać 1,333 stopniom. Znając z doświadczeń fizycznych, w jakiej temperaturze jakie ciała przechodzą ze stanu stałego w płynny, a następnie z tego ostatniego w lotny, można już teoretycznie wskazać, w jakich głębokościach, które ze znanych nam ciał składających skorupę ziemi, przechodzi z jednego stanu w drugi, i w ten sposób oznaczyć w przybliżeniu granice twardej okrzepłej skorupy ziemskiej od spódnych jej warstw roztopionych.

Sięgując myślą i rachunkiem w coraz większe głębie wnętrza ziemi, przychodzimy do granic w których stan cie-

kły jest niemożliwym — bowiem żadne ziemskie ciało nie zniosłoby tej temperatury i musiałyby się rozlotnić — czyli granic przedziału płomiennego wewnętrznego oceanu od głębszego jeszcze gazowego jądra ziemi, na których i ten ocean ławy spoczywa. Domniemana bowiem temperatura samego środka ziemi, wynosić powinna, wedle obliczeń Cordier 250,000° stopni Celsiusza (stu-stopniowych). Są to wypadki przerażające i wprawiające myśl ludzką w zdumienie. Żeby były mniej niż są ścisłymi, to by niewątpliwie wydały się być nieprawdopodobnymi, jak dotąd nawet są niemi dla ogółu, nie wtajemniczonego naukowo do tych wielkich wiedzy ludzkiej zdobyczy. Pytam teraz, czy cyfry są wymownemi?

Nawet, doprawdy i nie, dziwić się, że się człowiek z przeżeniem cofa na myśl samą, że ziemia a raczej ta jej zewnętrzna skorupa, która nas dźwiga, i nas i gmachy pychy naszej, którą nawykliśmy zawsze uważać za podstawę niezachwianą, jest tylko wątłą plewką, cienką skorupką, odgradzającą nas od płomiennego oceanu, który na 60 kilometrów (60 werst) pod stopami naszymi wiecznym ogniem płonie i pławi w swoich nurtach roztopione metale, ziemie i skały, które się zwały wszystkie w jedną płomienną falę. Grubość skórki pomarańczy w stosunku do jej wielkości, nie daje nam prawdziwego stosunku okrzepłej sko-

rupy ziemskiej do jej promienia. Stosunek ten w przybliżeniu zaledwo wyobrażałby można skorupę jaja strusiego. Ale nie dość na tem. Jeżeli wyobraźnia ludzka może się oświcić z myśla, że zewnętrzne warstwy powierzchni ziemi, opierając się na płomiennym oceanie, pływają po nim jak lodu bryły po wodzie, i jeżeli to przyrównanie zaspakaja po części stworzoną myśl jego, to mu się nieco trudniej oświcić z ideą, że ten sznów oceanu płomienny opiera się sam jeszcze na czemś tak wątpliwym, jak pary i lotne gazy. Tu człowiek musi się pomóc czuć całym zasobem nauki i wezwać ją w pomoc, by przyzwolić wewnętrznemu przeświadczeniu na tak pozornie fałszywy wypadek, którego zdaje się najrozbujalsza i fantazyja nie śmiałaby stworzyć. Ale wzglądnijmy w to bliżej.

Wiadomo wszystkim, że każde bezwzględnie ciało może się znajdować w jednym ze trzech stanów, stałym, płynnym i lotnym, a nawet przechodzić z kolei kaźden z tych rozmaitych stanów. Wiadomo także, iż przemiana stanu ciała stałego w płynny, a płynnego w lotny, odbywa się za pomocą podnoszenia temperatury, i że ze wzrostem jej, ciało nabywa coraz większej objętości, a cząstki jego coraz większej próżności, tak iż zawarte w zamkniętym naczyniu, mogą nie tylko rozszerzać ściany jego — lecz nawet chociażby ściany te były z najtwardszego metalu — to sprę-

zystość gazów jest w stanie rozsądzić je. Chwilowe zastanowienie się nad tym faktem, daje nam wówczas rozumieć, że lotność ciała nie jest przyczyną, któraby nie dozwalała mu być podporą dla cięższych ciał od siebie i że owszem sprężystość nadać mu nawet może tak olbrzymią siłę, że już z ufnością zaczynamy się godzić z myślą, że cały ten olbrzymi ciężar lądów, wód i leżącego pod niemi oceanu płomiennego, może być powierzony gazom, których sprężystość będzie w stanie je udźwignąć. Lecz teraz znów nowa bojaźń się rodzi, jeżeli nie wątpim już więcej, że gazy mogą całą skorupę ziemi udźwignąć, to pytamy się z trwogą nauki: a czem się dzieje, że one ziemi naszej nie rozsadzają i nie rozrywają na drobne okruchy, kiedy taki ogień w jej wnętrzu płonie? Wszystkie wiadomości nam z życia codziennego zdarzenia rozsadzania kotłów w maszynach parowych i tym podobne wypadki, na raz nam w pamięci stają. Uwaga ta w istocie bardzo słuszną, zdała się nawet kilku uczonym współczesnym być dostateczną, żeby nie przyzwolić na wypadki, które zaginać dała nauka o rozplawieniu i rozlotnieniu wnętrza naszej ziemi.

Kilka wypadków nowoczesnej fizyki, kilka doświadczeń pana Cagniard de la Tour, dały nam tę rzecz zrozumieć i całkiem nas w tym względzie zaspokajają. Przekonywają

one, że jeżeli ściany naczyń będą miały dostateczną grubość, by wytrzymać prężność gazów, to wówczas można, zgęszczając je coraz bardziej, przyjść do tego, że cząsteczki tych gazów stają się tak zbite, że siła przyciągania zaczyna przemagać siłę sprężystości, która coraz bardziej się zmniejsza; i że nakoniec można doprowadzić gaz do tak niezmierniej gęstości, że staje się cięższym od najcięższych ciał ziemskich. Wypadek to w istocie niezmiernie zadziwiający, i szczęśliwie niezmiernie wyświecający możebność takowego stanu wnętrza ziemi, której zewnętrzna skorupa widać przyszła do wymiarów grubości, które nie tylko jej dają się oprzeć wewnętrznemu naprężeniu gazów, lecz zarazem dozwoliła im zgęstnieć do tyle, że stały się najcięższem ziemskim ciałem.

Trzeba bowiem wiedzieć, że waga ziemi, która w bardzo prosty sposób daje się wyprowadzić z siły jej przyciągania, przydana do znajomości wymiarów jej objętości, dała otrzymać ten dziwny wypadek, że gęstość ziemi, wyprowadzona z najnowszych doświadczeń p. Francis Bailly, jest półszósta razy (5,67) cięższą od wody, która w podobnych rachunkach przyjmuje się za jednostkę porównawczą. Jest to gęstość nieporównanie większa niż ta, którą daje sam ląd stały ze znanych własności skał tworzących jego powierzchnię, która zaledwo wynosi 2,7; a jeszcze większa

od tej, którą daje średnia gęstość wzięta razem suchej i wodnej powierzchni ziemi, bo ta wynosi tylko 1,6. Powyższe wypadki kazaly wnioskować, że gęstość warstw ziemi wzmagala się bardzo znacznie, co przypisywano dawniej zwiększonemu ciśnieniu pokładów, a co teraz bardzo łatwo rozumieć się daje, jeżeli wypadki doświadczenia P. Cagniard de la Tour, o możebnej ciężkości gazów, — które mogą się stawać najcięższymi ciałami ziemi, — zechcemy zastosować do wypadków gazowego stanu wnętrza ziemi, udowodnionego niemal powiem obecnie. Hypoteza Laplace'a zdaje się więc ostatecznie tryumfować, i rzeczywistość prześcignęła najśmielsze marzenia.

Tak zwaną teorię chemiczną zjawisk wulkanicznych postawioną przez Humphry-Davy i Ampère'a, opowiem dopiero po wyłożeniu poprzedniem samych zjawisk onych, bowiem wówczas łatwiej będziemy mogli ją osądzić. Tu zaś tylko wspomnę, że wyjąwszy niektórych geologów angielskich, a mianowicie szkoły Lyell'a, którzy się opierają na teorii chemicznej, — pomimo że się jej nawet zrzekł pod koniec życia sam jej twórca, Humphry-Davy, — wszyscy prawie zresztą geologowie a szczególnie francuzcy i niemiecscy, przyjęli za fakt ścisły i niezbitą teorię wzmagania się ciepła w miarę zagłębiania się we wnętrze ziemi, a tem samem płynności jej stanu wewnętrznego (udowodnionego

fizycznie przez Fourier'a). Na tym wypadku zatrzymał się ogół geologów. Lecz niektórzy, będąc zmuszeni koniecznością logiki iść dalej w rozumowaniu popartem rachunkiem, w wywodach swoich dojść musieli do wypadku wyżej opisanego, że wewnątrz ziemi nie tylko jest w stanie płynnym, ale nawet lotnym, a którą i my także w poniższym wykładzie przyjmujemy, uznając ją za jedyną, która cały ogół zjawisk wulkanicznych, a raczej ściślej mówiąc z Humboldt'em, zjawisk oddziaływania wnętrza ziemi na jej zewnętrzną skorupę, w zupełności tłumaczy.

Przyjmując za punkt wyjścia tę daną, że kula ziemską składa się najprzód z wnętrza wypełnionego wszystkimi ciałami jej składni znajdującymi się w stanie lotnym, gazowym; powtóre, że powłoki ciekłej, niewielkiej grubości otaczającej zewsząd tę kulę; trzecie, na koniec, że ostygłej i okrzepiałej najzewewnętrzniejszej skorupy i najcieńszej oraz, która się ułożyła warstwami ziemnych pokładów i dwóch oceanów wodnego i powietrznego, wszystkie następstwa stanu podobnego mogą być tem samem już naprzód przewidziane.

Itak na przykład, możemy z góry powiedzieć, że chociaż biorąc bezwzględnie uznajemy, że kula ziemska ostygła do tej równowagi, w której powłoka zewnętrznych pokładów jej skorupy doszła do grubości dostatecznej, by

módz przeciwważyć naprężenie gazów i cieczy całej zawartości tej kuli, jednakże siła tego naprężenia trwając statecznie, i naciskając ze środka ku obwodowi, sprawiać musi ciągle bezustanne chwanie się tej skorupy, która się musi wydymać w jednych, to zakłesać w drugich miejscach. Owe chwania się ziemskiej skorupy, muszą się zarówno odbywać na całej jej powierzchni, a więc tak samo muszą się chwiać lądy zwane suszą, jak i te, które są pokryte wodami oceanu; oczywista więc, że działając na rozmaite jej części i to w najrozmaiciiej rozległych granicach przestrzeni, wewnętrznie parcie może jedne z nich podnosić po nad poziom morza (bowiem do niego zwykle wszystko odnosimy), inne znów zakłesać, i że w ten sposób zarówno mogą się wynurzać wyspy i lądy z wód głębi, — jeżeli ciśnienie wypierało właśnie dno łożyska oceanu, — tak samo jak wydźwigać lądy stałe po nad poziom jego do różnych wysokości. W ten to sposób powstać musiały na ziemskiej kuli i wyspy i lądy.

Wiadomo powszechnie, że powierzchnia ziemi naszej składa się z rozmaitego rodzaju ciał, które się znajdują w stanie stałym a które zwiemy suszą, albo lądami; a nadto rozlana jest na niej ciekała powłoka wody, zwana oceanem i morzami. Te dwa żywioły zachowują się bardzo rozmaicie. Każde bowiem ciało stałe może być wy-

niesione w jednym jakim bądź punkcie po nad inne, i nadal stale zachować podobne położenie. Przeciwnie się ma z płynami. Każda ciecz wyniesiona mechanicznie po nad inne, nie jest zdolna zachować nadal tego położenia, lecz cząstki jej muszą po chwili ułożyć się do równowagi, to jest do równego poziomu. Dla tego też oceanu nie można podnieść w jakim bądź daném miejscu, bo cząstki jego rozlewają się natychmiast na cały jego obszar, i chcąc go wynieść w jednem miejscu, wynieść go musimy, ściśle biorąc w całej jego massie, podnosząc jego poziom cały. Lecz massa oceanu jest tak olbrzymią, że skutki takich mechanicznych miejscowych ruchów, choćby nawet były bardzo wielkimi, rozproszone na całą tę masę, stają się tak małemi, że się dostrzedz nawet nie dają; tak również jak i wszelkie zagłębienia dna, któreby powinny spowodować zniżenie tegoż poziomu. Że zaś ilość masy wody znajdującej się w oceanach, jest zawsze jednaka i stała, więc ponieważ zmiana położenia i powierzchni dna na którym się ona opiera, nie pociąga za sobą ubytku ilości tej wodnej masy, oczywista więc, że owa dana ilość cieczy będzie zajmować zawsze jednaka ilość miejsca w przestrzeni po której się rozlewa i dla tego, gdy przestrzeń ową uszczuplimy w jakim bądź sposób mechanicznie, jak w tym przypadku na przykład, przez wyniesienie dna oce-

anu, fale jego muszą z konieczności zająć równą całkiem ilość przestrzeni w inném miejscu, to jest muszą się wylać na lądy, które go ograniczają i mniejsze lub większe przestrzenie zatopić. Walka ta oczywiście odbywać się najwyraźniej musi u wybrzeży lądowych, bowiem one właściwie — to jest ich wysokość — stanowią zapórę przeciw falom oceanu. Ruchomość więc dna morskiego, to jest jego wyniesienia albo znizenia, również jak znizenie wybrzeży lądów po nad poziom oceanu — musi pociągnąć za sobą walkę tych obudwu żywiołów, która się objawia w miejscowym ubywaniu lub przybywaniu lądu. Ztąd tak zwane *potopy* miejscowe lub powszechne, lecz i w tym ostatnim razie zawsze jeszcze w stosunku względnym. Łatwo pojąć że potopy takie musiały grać niegdyś i grają jeszcze teraz wielką rolę w ogólnym organizmie życia ziemi, to jest przewrotów jej skorupy, które pociągnąć za sobą musiały z konieczności, nieskończone zmiany w twórach organicznych, też ziemię zamieszkujących, która stanowi dziedzinę dwóch nauk, Geologii i Paleontologii, a o jakich to zmianach teraz mówić nie mamy zamiaru.

Ruchomość skorupy ziemskiej może być dwojaką; najprzód stałą w pewnym danym kierunku i powolną, której wpływy uwidoczniają się dopiero po latach i wiekach; wtóre, silniejszą a raczej gwałtowniejszą, lecz krócej trwa-

łą, zarówno silną w skutkach, a raczej zwykle nawet silniejszą, w krótszym bowiem czasie dopinającą tychże samych celów. Owe trzęsienia ziemi — bowiem w ten sposób zwiemy owe chwanie się lądów stałych — muszą oczywiście odbywać się na przestrzeniach rozmaitej wielkości; półkulę nawet ziemską obejmować mogą; kulę nawet całą, również jak ograniczać się na szczupłych tylko przestrzeniach.

Ponieważ nie podobna przypuścić nawet, żeby cała skorupka skorupa ziemi miała być jednej grubości, w każdym punkcie swjej powierzchni, boć to nie prawdopodobne, parcie odśrodkowe wewnętrznych sił ziemi oddziaływać więc będzie potężniej tam, gdzie mniejszy opór pokłady skorupy będą przedstawiać, a który nie tylko od samej grubości ich, lecz i od ich stanu molekularnego, to jest od układu ich cząstek zależy może. Te tylko stawiamy tu przyczyny, bowiem jesteśmy dotąd w zupełnej nieświadomości praw, które mogą parciem tém wewnętrzném działać bardziej w jednych kierunkach niż drugich, a co nie tylko być może, lecz zapewne być musi — tak się bowiem każe tego domyslać rozkład łańcuchów gór na powierzchni ziemskiej kuli. Prawa tych sił mogą znajdować się w ścisłym związku z przestrzennym ruchem ziemi, to jest ruchem jej planetarnym. Dziś jedno i drugie znajdu-

je się na stanowisku domysłu, lecz można nie wątpić, że prawa te kiedyś stać się muszą zdobyczą nauki. Po bliższem przypatrzeniu się powierzchni ziemskiej kuli, dostrzegamy istotnie ślady tego silniejszego oddziaływania na jedne jej części bardziej niż na drugie, a śladami temi widomemi są gór łańcuchy—bowiem góry nie w inny sposób powstały i powstają, jak przez owe parcie wewnętrznych sił ziemi. To powiadam, są ślady, które przeszłość zostawiła, uwidoczniając je tak wyraźnemi zgłoskami, jakimi są gór skielety. Nie zawsze one jednak do jednych miejsc zacieśniały się. Owszem, widzimy, że działania te czasowo tylko miejscowiły się w pewnych danych kierunkach, i że następnie kierunek taki się zmieniał—z niedocięzonych dotąd przez nas przyczyn. Lecz badania przeszłości geologicznej ziemi wychodzą po za obręb obecnego naszego założenia, które ma tylko na celu wykazać stan obecny tych wstrząśnień i sprowadzić wszystkie zjawiska tak zwane wulkaniczne do wspólnej jedności przyczyny.

Sledząc więc tylko obecny stan planety naszego i geograficzny rozkład trzęsień ziemi, przekonujemy się, że zgodnie z przewidzianemi wypadkami założenia, częściej się one zdarzają w jednych miejscach niż w drugich i że są pewne pasy na ziemskiej kuli, które częściej i gwałtowniej zmianom tym podlegają, wówczas gdy inne okoli-

ce, zaledwo w bardzo słabym stopniu i to niezmiernie rzadko wstrząśnień tych doświadczają.

Wnioskując dalej, rozumowanie doprowadza nas jeszcze do jednego wypadku. Jeżeli siły wewnętrzne ziemi są w stanie wynosić całe lądy i łańcuchy gór wydzwigać, w miejscach, w których znajdują najmniej oporu, to przewidzieć trzeba, że ten opór może być w niektórych wypadkach całkowicie zwyciężonym i ziemia może pękać w niektórych miejscach: to jest, że na podobieństwo szczelin tworzą się na powierzchni jej otwory, które służą za przewody powierzchni ziemi z jej wnętrzem. Otwory te muszą się tworzyć u szczytów gór, które nie były już dalej w stanie oprzeć się temu wewnętrznemu ciśnieniu, i że przez te paszcze muszą się wydobywać ciała tworzące wnętrze ziemi, to jest wyciekać muszą rozplawione skały i uchodzić gazy. Takie zjawiska znajdujemy istotnie w przyrodzie. Góry podobne zwiemy *wulkanami*, otwory ich *kraterami*, wylewające się z nich ogniste ciecze *lawami*, a buchające ognie i spadające *popioły* są właśnie owe mi gazami, gwałtownie wydobytemi z wnętrza ziemi.

Wyciągnijmy jeszcze jeden wniosek teoretyczny, najściślej zgodny z faktami. Jeżeli trzęsienia ziemi są wypadkiem oddziaływania wewnętrznych sił naszego planety na zewnętrzną powłokę swoją, to tam się najczęściej zda-

rać one będą, gdzie lub największa będzie siła parcia, albo też gdzie najsłabszą znajdują one tamę. Więc tém samém okolice wulkaniczne będą częściej trzęsieniom tym podlegać; a co najważniejsza, każdy wybuch wulkanu, czyli wydobyć się tych gazów na zewnątrz, to jest uwolnienie ich, powinno natychmiast uśmierzać trzęsienia ziemi, czyli co jednoznaczne, że kratery wulkanów są naturalnymi kłapami bezpieczeństwa ziemi. Obadwa te wnioski, jak zobaczymy następnie z przykładów, są najściślej zgodne z faktami, i prawda ich została niezbitcie udowodnioną licznymi dostrzeżeniami.

Wszystkie gorące źródła mineralne i wyziewanie par z szczelami wulkanów olbrzymich kłębow wodnej pary, znajdują także proste objaśnienie w tej teorii. Gdy woda, przesączając się przez szczeliny ziemskich warstw, dojdzie do tych pokładów, które już są rozgrzane dostatecznie, aby mógł na nią oddziaływać, pokłady te wówczas zamieniają tę wodę, stosownie do własnego ciepła swego: albo na cieplice, albo też na wrzatek, albo też w końcu na parę.

Cały ogół powyższych zjawisk, objętych rzeczoną teorią oddziaływania wnętrza ziemi na swą skorupę zewnętrzną, teorię opartą na stwierdzonym fakcie wzmagania się ciepła ziemi w miarę zapuszczania się w głębiej jej wnętrza; i to w pewnym stałym stosunku, (który średnio

wynosi jeden stopień stu-stopniowej podziałki termometrycznej co 100 stóp głębokości), potrzebuje większego i obszerniejszego rozwinięcia, któreby zarówno dało możność, przez rozpatrzenie się w szczegółach faktów, stać się lepszym sędzią teorii samej, wglądać w jej strony dodatnie również jak i ujemne, i rozumieć nakoniec, że ogół jakichbądź zjawisk świata stworzonego, póty nie będzie w zupełności podjętym, póty dostatecznie zrozumianym, póki je rozpraszać będziemy na cząstki, a nie obejmujemy ich myślą jako wielką jedność.

Przejdźmy więc teraz do szczegółowego opisu faktów, i wedle planu założenia postępujemy od mniejszych do większych, od słabszych do silniejszych, od powolnych do gwałtownych, byśmy w końcu utworzyć zdołali sobie jasne pojęcie o całym ogóle tych zjawisk.

Biorąc ziemię jako wielką całość i z tego stanowiska zapatrując się na nią, przyjsć musimy do wniosku, wyprowadzonego z faktów, że nie ma sekundy nawet jednej w którejby skorupa ziemi zachowywała się w zupełnym spokoju, dosłownie, na chwilę nawet jedną nie jest ona w absolutnym spoczynku. To właściwie marszczenie się i fałdowanie tej skorupy, to zniżanie się w jednych miejscach jej powierzchni a podwyższanie w drugich, jest już to powolne, już gwałtowne, lecz trwa bezustannie.

Ruchy gwałtowne, jak trzęsienia ziemi, są zbyt namacalne i udowadniania nie potrzebują; inaczej się zaś ma z faktem powolnym ruchów skorupy ziemskiej, które odbywają się zbyt niedostrzeżenie, by je można było objąć jednym rzutem oka; fakta te potrzebują pewnej umiejętności w dostrzeżeniu, pewnego systematu w sprawdzeniu tych dostrzeżeń, by wnioski z nich wyprowadzone można przyjąć za dane naukowe. Kilku uczonych jednak podjęło się tej znużonej pracy w pierwszej ćwierci wieku bieżącego i fakt powolnych ruchów ziemi został sprawdzony jak najściślej. Że zjawiska takie łatwiej dostrzegać się dają na pobrażach mórz, niżli gdzie w głębi lądów, bowiem tam brak jest stałej płaszczyzny, do którejby odnieść można ruch resztujących punktów powierzchni danej, dla tego też istotnie najwcześniej zjawisko to uderzyło ludność zamieszkałą na wybrzeżach morskich. Lecz to zjawisko odmiennie wówczas było tłumaczonem; podnoszenie się i opadanie lądów, nie było przyjętym jeszcze w nauce, wszystkie więc zmiany odnoszono raczej do ruchomego morza żywiołu. Mniemano i mówiono, że morze ustępuje w pewnych miejscach a w innych znowu nachodzi, zdało się wówczas bowiem wszystkim, że objaśnienie to, jest znacznie prostsze. Rzecz ma się jednak całkiem odwrotnie. To co wydaje się na pierwszy rzut oka niepodob-

bnem, jak ruchomość lądu, w rzeczywistości okazuje się być możebnem; co znowu miało pozór tak łatwy, jak takie podwójne przeciwne sobie ruchy oceanu, po głębszem zastanowieniu, okazało się najzupełniej niepodobnem. Poziom mórz, bezwzględnie biorąc, jest wszędzie jednaki: miejscowe stałe wyniesienie lub zniżenie wody, jak już wiemy, jest niepodobnem; jakże więc chcieć przypuszczać, żeby woda zniżając, lub podwyższając swoją wysokość, nie utrzymywała się w jednakim poziomie, to jest, by naprzykład w pewnej danej zatoce, mogła się zniżyć na jednym nadbrzeżu o stóp kilka, a w drugim na kilkanaście; albo pozostać w jednych miejscach na tej samej wysokości a w drugich podnieść się lub zniżyć o stóp kilkadziesiąt. Widzimy więc, że niemożność podobnego niejednostajnego przeruchowania się wodnego żywiołu, była najlepszą wskazówką, że nie oceanu poziom się zmienia, lecz że przeciwnie, lądowe łóże, w którym on leży, podnosi się i zniża, i że się ruch ten najbardziej uwidacznia na samych nadbrzeżach, które tracą względną wyniosłość swoją, nierównomiernie wznosząc się i zniżając w rozmaitych punktach niekiedy bardziej w jednych niż w drugich, a nawet częstokroć w całkiem przeciwnych kierunkach, to jest, że gdy się jedne zniżają to drugie wynoszą. Linie poznaczone na nadbrzeżnych skałach morza Bałtyckiego, fakt ten najści-

ślój udowodniły; po leciech kilku dostrzeżono, że całkiem odmiennie zachowały się one względem poziomu morza. Jedne pozostały w jednakiem położeniu, drugie podniosły się na stóp kilka, co oczewista, mogło tylko być wypadkiem chwiania się lądu stałego i to nie wszędzie równomiernego. Mniemania Celsiusa i Linneusza o ustępowaniu wód morza Bałtyckiego i o zniżaniu się wiekowem jego poziomu, oparte zarówno na tradycji istniejącej, że półwysep Skandynawski był niegdyś wyspą, oddzieloną od lądu stałego, jak i na faktach przyłączenia się małych po-brzeżnych wysepek i tworzeniu się natomiast nowych mie-lizn i wyniesieniu nowych raf i skał z głębi morza, musiały upaść przed zdaniem najznakomitszego geologa naszych czasów, Leopolda Bucha, który obejrzawszy osobiście nadbrzeża, wyraził przekonanie swoje w roku 1807: „że cała przestrzeń kraju, zawarta pomiędzy Friderikshall w Norwegii i Abo w Finlandyi, a być nawet może i Petersburgiem, wznosi się nieznacznie i powoli, i że być może, iż Szwecya podnosi się więcej niż Norwegia, a części jej północne bardziej niż południowe. (Leopold Buch. Voyages p. 387).” Zarówno fakta te jak i wnioski z nich wyprowadzone, zostały istotnie najzupełniej sprawdzone i rzecz nawet można, że były to pierwsze niezbitkie złożone dowody nieznacznego wiekowego podnoszenia się lądu; zdanie

tak przeciwne upornemu przekonaniu ogółu, który obsta-wał zaciekle za tém, że ruchomym może być tylko wodny żywioł, a ląd jest stałym, przekonaniu, jak już wiemy, całkiem fałszywemu. Ponieważ w ogóle półwysep Skandynawski prawie całkiem nie podlega trzęsieniom ziemi i zaledwo lekkie drżenia, z rzadka niezmiernie, za wspomnienia dziejowego dawały się uczuwać w tych stronach, tém niezrozumialszym nawet dla ogółu współczesnych uczonych zdawał się fakt tego powolnego podnoszenia się lądu; fakt który ugruntował znakomitego niemieckiego geologa w jego wielkiej zasadzie ruchomości lądów, przyjętej dziś jako niezbita prawda przez wszystkich uczonych. Przesąd wie-kowy upadł przed oczywistością faktów.

Wielkość przestrzeni, która na północy Europy wznosi się stale, pomimo, iż nie może być ściśle określoną, lecz zdaje się jednak obejmować cały kraj zawarty pomiędzy Gothenburgiem i Tornea z jednej strony, a Tornea i Ster-tę Północną z drugiej, to jest przestrzeń, mającą długości prawie tysiąc mil geograficznych, a obejmującej w szerokości zatokę Botnicką, znaczną część środka Szwecyi i Finlandyi. Wznoszenie się tego lądu jest dosyć powolne, bowiem zdaje się wynosić zaledwo kilkanaście stóp w ciągu wieku jednego i wzrasta stale idąc na północ. Jak dawno ląd się w tej części kuli ziemskiej podnosi? nie wiemy ści-

śle, dla braku świadectw historycznych; co się zaś tycze geologicznych dowodów śladu pobytu morza na skałach muszlami powarstwowanych, które oczewista, musiały być także niegdyś z morza wydzwignięte, — bo muszle tworzące je, po dziś dzień w Bałtyku żyją — to jeśliby ruch ten był zawsze jednostajnym, wnieść należy, że już zapewne kilka tysięcy lat wydzwignanie się w tém miejscu lądu mieć musi miejsce. Inna część Szwecyi, leżąca na południe od Stokholmu, odbywa znów ruch przeciwny, to jest zniża się bezustannie, jak to zostało udowodnionem przez profesora Nilsonna.

Takż sam ruch zniżenia się powolnego zachodniego wybrzeża lądu Grenlandyi, od 60 do 69 stopnia szerokości północnej, to jest na przestrzeni 135 mil geograficznych, został udowodnionym trzydzieści lat temu przez kapitana Graah i doktora Pingela. Mieszkańcy tego biednego półwyspu nie śmieją już wznosić chat swoich na pobrażu, z obawy, by nie zostały jak dotąd zajęte przez morze, co oczewista wynika ze zniżania się ciągłego téj części lądu. Dawność czasu trwania tego nieznacznego ruchu nie znana.

Zachodnia część Włoch południowych w okolicy Neapolu, a mianowicie zatoka Bayes tak na północ jak i na południe od Puzzoli, przedstawiły także w ciągu tych kil-

kunasta ostatnich wieków tego rodzaju zjawiska, podnosząc się i zapadając na przemian dwukrotnie, i to nawet na wysokość niemal stóp dwudziestu (6 metrów). Świątynia Jowisza Serapijskiego, zbudowana na wybrzeżu, na której kolumnach dwa razy już zostawiły swój ślad *Pakle* (*balanus succatus*) najlepiej udowadniają, że ta pogańska świątynia, zbudowana oczywiście na lądzie stałym, musiała być raz powoli zanurzona do pewnej głębokości, następnie wydzwigniona na powrót; raz drugi potem zanurzona znów do innej głębokości i powtórnie znów wydzwigniona nad poziom morza Śródziemnego. *Whamienniki* (*lithodermus*), w czasie obudwu tych pobytów jej czasowych w głębi morza, miały czas w dwóch miejscach, a mianowicie, powierzchni poziomu powydraczać marmurowe świątyni kolumny, zostawione ich zgłiszczą dotąd, o tym ciekawym geologicznym fakcie świadczą.

Zachodnia część Francyi, zdaje się wedle najnowszych dzisiejszych poszukiwań wznosić się z lekka. W ciągu tych dwóch ostatnich wieków, ruch ten bardzo wyraźnie się uwidocznił, rozległość jednak przestrzeni kraju, który temu powolnemu ruchowi podlega, nie mogła być jeszcze ściśle oznaczona.

Cały zachodni brzeg Belgii i Hollandyi, również jak Dania cała, są także w podobnym wypadku i powoli

wciąż się usuwają na dno oceanu, w którym może na wieki w niedalekiej geologicznej przyszłości zatona. Podania potopu Cymbryjskiego, są historycznie przecież wiadomemi i pamięć klęsk jego dotąd przechowuje się u ludu.

Część Szkocyi, wedle poszukiwań p. Jardina, a część Irlandyi wedle badań Karola Maclaren, wznoszą się powoli. Pewna część Hiszpanii, w pobliżu Gibraltaru, jak świadczy Smidt, temuż samemu ulega ruchowi powolnemu wznoszenia.

Niektóre miejsca we Włoszech, jak Rimini, Conca i Wenecya, wedle dostrzeżeń pana Paoli, usuwać się zdają w morze; toż samo, ma się także z całą Dalmacyą.

Azya Mniejsza, wedle pp. Torbes i Spratt, uchyla się także stale. W Azyi zaś Środkowej kotlina morza Kaspijskiego i łoże Oxusu wciąż się chwieja; świadczy o tém Humboldt. O chwiejaniach się zachodniego nadbrzeża Indyj będzie potem mowa.

Znaczna część wschodnich nadbrzeży Afryki wynurza się; rzeki bowiem, które dawniej uchodziły w morze, wylewają się teraz w jeziora; p. Lefebre robił nad tém ścisłe poszukiwania. Tenże sam ruch wznoszenia się, dostrzegł także p. Renon w Algierze.

W Ameryce, oprócz Grenlandyi, dostrzeżono także wznoszenia się pewnych części Stanów Zjednoczonych, mianowicie zatoki Lubeck; dostrzeżenie to zrobił pan Jackson. O wznoszeniu się Peru i Chili będzie potem mowa.

Jeżeli ograniczam się tylko na przytoczeniu tych kilku faktów, niezbiecie udowodnionych, stawiając je jako przykład nieznacznego wiekowego ruchu ziemi, to wcale nie dla tego by one były jedynemi tego rodzaju faktami. Przeciwnie, zjawiska te niewątpliwie być muszą o wiele częstsze, lecz niedostateczna ilość ścisłych dostrzeżeń, niezajomość całkowita wielu części naszej kuli, jak dotąd przynajmniej niedostępnych dla oka nauki, która nie przedarła jeszcze jój tajemnic; niedokładność nakoniec świadectw historycznych, na którychby się można oprzeć w tego rodzaju poszukiwaniach;—zmusza nas do wykazania tylko tych kilku ścisłych, powyżej przytoczonych faktów, a one aż nadto dostateczne świadectwo dają prawdziemu nowoczesnej teorii, możebności wznoszenia się powolnego całych lądów stałych.

Gdybyśmy jednak chcieli oprzeć się na podaniach, tak starego jak i nowego świata, tobyśmy się przekonali, że wypadki potopów miejscowych i ogólnych były bardzo częste. Prawda, że pamięć ludów nie przechowywała nam w całej ścisłości wspomnień tych kataklizmów; że wyobraźnia

ich dotworzyła wiele podań zmyślonych, lub że zwiększała ich skutki raz porażona ogromem tych wstrząśnień; że to co kilka zaledwo kataklizmów zdziałać mogło, to pamięć ludów zjednoczyła i zlała w jedno wspomnienie. Niepewni czasu i długości trwania tych wstrząśnień,—bo o to oboje nigdy podań pytać nie trzeba,—możemy jednak nie wątpić o rzeczywistości faktów, które niewątpliwie miejsce miały. Począwszy od tradycyi potopu biblijnego, o którym podania wszystkich ludów ziemi wspominają, choć rozmaicie przetworzone ich wyobraźnią, aż do zapadnięcia Atlantydy Platona, potopu Deukaliona Ogygesa i potopu przechowanego w podaniach Aurokańczyków, mieszkańców Chili, wspominających o strasliwym niegdyś zdarzonym zalewie wód, który zaledwo oszczędził niewielką ilość ludzi, co schronienia szukali na gór szczytach, wszystko i wszystkich zresztą zatraciwszy;—ogół tych, jako i wszystkich innych podań o potopach, o których tu nie wspominam, jest niewątpliwie oparty na ścisłych faktach, dowolnie tylko przeobrażonych.

Jeżeli nieskończony wieków szereg, przegradza nas od czasu wielkich owych kataklizmów, a raczej przeobrażeń geologicznych, które w wieków kolei wszystkie nasze obecne lądy stałe wydzwignęły z wód toni, a o których nie ma tu mowy,—ponieważ wyszczególniać tylko chcemy zja-

wiska, zasze w przeszłości historycznej, nie zaś geologicznej—to za to, za ludzkiej już pamięci, wyspy całe wydzwigały się z mórz i oceanu; niektóre z nich pozostały i dotąd trwają; inne znów czas tylko pewien przebyły nad powierzchnią morza, a potem znów zapadły się i to na głębokości takie, że okręta wojenne żeglują po powierzchni tych wodnych przestrzeni, w których one grób swój znalazły. Zjawiskom tym, zwykle prawie towarzyszą wybuchy wulkaniczne, które czas jakiś wyziewają z pod wody kłęby dymu i fale ognistych strumieni, aż wyjdzie w końcu nad wodny poziom szczyt tego wulkanu, mniej więcej wyniosły, który powalczywszy czas jakiś z oceanem, miotającym nań wzburzone fale i starającym się go zdruzgotać—pochłonać, albo zwyciężąc zostaje, świadcząc wymownie o potędze sił co go dzwignęły, albo też istotnie ustępuje zwolna i zniża się aż do zapadnięcia w wodne tople, wszelki ślad bytu jego zacierające. Te niezmiernie ciekawe zjawiska, jako ściśle związane z wybuchami wulkanów, będziemy z kolei opisywać w stosownem miejscu, gdy przyjdziemy do bliższego zastanawiania się nad wulkanów podmorskich potęgami.

Przejdźmy teraz do trzęsień ziemi, lecz zanim objaśnimy zjawiska te przykładami, zaczniemy pierwój od nakreślenia kilku ogólnych pojęć, o ich przejawach i o wpływie

jaki wstrząśnienia te wywierają na umysłach ludzkich, również jak i o postrachu, którego doznają zwierzęta.

Głęboki badacz zjawisk przyrody, Alexander Humboldt, temi słowami opisuje wrażenie, które na nas sprawia pierwszy raz doświadczone trzęsienie ziemi. „Wrażenie to, powiada on, nie jest dziełem wyobraźni, która nam przypomina obrazy klęsk przez historję podanych. Od razu tracimy ufność w niezachwianość ziemi, do której jednak nawykliśmy od urodzenia. Przypisujemy ziemi nieporuszalność, jak wodzie ruchliwość, bo nasze zmysły nas o tém codziennie przekonywają. Oto zatrzęśła się ziemia, a wnet doświadczenie całego naszego życia nas odbiegło. Zdaje się, że nieznana dotąd potęga objawiła się, spokój natury był tylko złudzeniem, a my gwałtownie rzuceni w zamęt sił pustoszących. Lada hałas, lada powiew wiatru, natęży naszą uwagę. Nie dowierzamy ziemi po której stąpamy. Nadzwyczajność zjawiska tego i w zwierzętach rodzi postrach; mianowicie też psy i wieprze doznawają szczególniejszego niepokoju; krokodyle w Orynoko, zwykle nieme jak małe nasze jaszczurki, ryczą i uciekają do lasów, gdy trzęsienie ziemi wystraszy ich z właściwych im łożysk rzecznych. Trzęsienie ziemi jest dla człowieka niepojętém i wszędociecznym niebezpieczeństwem. Może się on oddalić od wulkanu, może się ustrzedz potoku kipiącej lawy, ale gdzież

się schroni przed trzęsieniem? każdym krokiem zda się stąpać po ognisku zniszczenia. Szczęściem, że sprężyny naszej duszy nie mogą być długo wyteżone! Mieszkańcy nawykli do silnych trzęsień, nie wiele się troszczą gdy się trafiają słabsze i w krótkich odstępach. I tak, na pobrzeżach Peru, gdzie niebo zawsze pogodne, gdzie nie znają ni gradów, ni burz, ni piorunów, tam grzmoty podziemne, towarzyszące trzęsieniom, są tém, czém u nas grzmoty w chmurach; a dzięki długiemu nawyknięciu i powszechnej opinii w Lima, że trzęsienia pustoszące trafiają się tylko dwa razy w ciągu wieku, małe trzęsienia nie więcej ich obchodzą, jak nas w pasie umiarkowanym grady.” (*Kosmos*, przekładu polskiego T. I, str. 222 i 223). Ten fakt oswójenia się człowieka z niebezpieczeństwem tak groźném, największém niewątpliwie ze znanych, jest niezmiernie zastanawiającym, jest on jednym z tysięcy, które będą wiecznie świadczyć o wyższości duchownego pierwiastku jego nad cielesnym, który jest nawet zdolny pokonać wyrozumowaniem przekonaniem najgłębszą bojaźń ciała i upodwładnić je spokojowi ducha, wynikłemu ze spotęgowania woli.

Trzęsienia ziemi bywają trojaki: jedne objawiają się jako drgania pionowe, drugie jako drgania poziome, a trzecie jako wirowe. Pierwsze dwa z tych wstrząśnień zależą albo na ruchach oscylacyjnych podrzucania ziemi z dołu

do góry i opadania jej z góry na dół, albo na falowaniu się powierzchni ziemnej na podobieństwo wodnych fal. W tym ostatnim wypadku wszystkie przedmioty, jak drzewa i budynki, ten ład pokrywające, chwieją się jak wahadło, idąc w ślad za ruchem swej podstawy, to jest skorupy ziemskiej, tylko w odwrotnym zawsze kierunku. Te fałiste ruchy rozbiegają się czasem jak gdyby od wspólnego środkowego punktu, rozchodzenia się których wierny obraz może nam dać rozszerzanie się postępowe fal na wodzie, gdy kamień w nią ciśniemy. Częściej jednak kierunek tych fal ziemnych jest równoległy do siebie i postępuje ze średnią szybkością 5 do 7 mil geograficznych na minutę. Zdaje się, że do rozszerzania się tych fal wstrząśnienia, musi się przyczyniać więcej mechaniczna budowa skał, niżli ich skład chemiczny. Zresztą, wszelkiego rodzaju pokłady, od granitowych aż do nanośnych i piasków ruchomych, ulegają tym wstrząśnieniom. Humboldt przytacza niezmiernie dziwny fakt, że kiedy fale wstrząśnień idą wzdłuż pobraża, lub się posuwają u podnóża gór i w kierunku ich łańcucha, trafia się często widzieć w pewnych miejscach przerwę tych wstrząśnień, to jest, że są punkta, które, jak od wieków już zauważano, zdają się jak gdyby nie ulegać trzęsieniom ziemi. Mieszkańcy Peru nazywają te warstwy zewnętrzne, pod których spodem tylko

rozchodzą się wstrząśnienia, *mostami*. Ściany łańcuchów gór sprzyjają wprawdzie rozszerzeniu się fal wstrząśnień, jednakże dostrzeżono już wielokrotnie, że się one rozszerzają także i prostopadle do łańcuchów. Przechodziły one naprzykład przez Kordyliery, na pobrażach Venezuela i Sierra Parime, w Ameryce Południowej. W roku 1822 trzęsienia ziemi zdarzone w Azji u stóp Himalaya w Lahorze, rozchodziły się w poprzek przez łańcuch Hindu-Kho aż do Badakschan i wyższej części rzeki Oxus i nawet dotarły aż do Bokhary, o czém świadczy angielski podróżnik Sir Alexander Burnes. Jeżeli koła wstrząśnień rozszerzają się z dwóch rozmaitych punktów, natenczas wedle słusznej i głębokiej uwagi Humboldta, może wypaść wiele kół zachodzących jedno na drugie, które sobie bynajmniej nie przeszkadzają, jak to bywa w płynach i w których się wzajem równoważą. Przykłady podobnej interferencyi, to jest wfalowywania się, zupełnie jednakowo się przytrafiają jak w falach głosu i światła. Ponieważ mechanika nas poucza, że wedle znanego jej prawa, wszelki ruch vibracyjny, przenikający ciała sprężyste, usiłuje oderwać od nich zwierzchnie warstwy, więc i w tym także wypadku fala drgnięcia, rozszerzając się ku powierzchni ziemi, powinna się zwiększać w miarę zbliżania się do niej.

Jeżeli obadwa powyżej opisane wstrząśnienia, są stra-

szne w skutkach, to niczém są one jednak w porównaniu tych, które zwą kołowami czyli wirowami. Nic wówczas nie jest w stanie oprzeć się tym siłom: ziemia rozfalowana przenika się cząstkami swemi, jedne pokłady zsuwają się na drugie i ślizgają po sobie; zwierzchnie warstwy znajdują się czasowo nakształt cieczy w ruchu, łany zbóż mieszają się z sobą, wszystkie linie proste dróg i alei drzew łamią się najdziwniej w jednej chwili, ulice miast wykrzywają się najrozmaiciiej, a budynki obalają się jedne na drugie, druzgocąc się wzajem. Nic straszniejszego być nie może nad opisy wstrząśnień podobnych; przerażająca rzeczywistość tych opisów przechodzi wszelkie ludzkie pojęcie.

Żadna siła nie jest w stanie zrobić tyle spustoszenia, co sprawić może trzęsienie ziemi w ciągu chwil kilku; zdarzało się już nieraz, że po kilkadziesiąt tysięcy osób na raz zostawało zagrzebanych we wściekłości jednego tylko ziemi podrzutu, trwającego zaledwo sekund kilka. A jednak trzęsienia ziemi przedłużają niekiedy czas trwania swego, bezustannie przez ciąg dni kilku z rzędu; a nawet zdarzyły się i takie, które przez ciąg miesięcy kilkunastu, co godzina prawie się przypominały. Jednakże wyznać należy, że na szczęście, w wypadkach tak długiej trwałości są one znacznie słabszemi.

Jednym ze zwykłych zjawisk, towarzyszących trzęsieniom, jest pęknięcie ziemi w rozmaite wielkie głębokie szczeliny, pochłaniające w swoje rozwarłe paszcze wszystko co się opierało na gruncie, który im służył dawniej za podstawę. Przepaście te czasem zaledwo rozwarłe, zamykają się równie szybko, zagrzebawszy bez śladu w swém łonie tysiące ludzi, zwierząt, wielkie gmachy, wsie i miasta całe. Czasem zaś zgłiszczą swych ofiar w jednym miejscu pochłoniętych, ziemia wyrzuca w innym jakim odległym punkcie, przez nową gdzieś rozwartą paszczę. Osoby, które przed chwilą rozmawiały z sobą, rodziny które spokojnie oddawały się wspólnym zatrudnieniom, dwie dłonie co braterskim splecione były uściskiem, zanim ręce rozplotły, w jedno mgnienie oka znalazły się rozdzielone od siebie na wieki; i przepaść, która te serca rozgrodziła, pochłonawszy ich kochanie, z nieomkniętej całkiem mogiły doseła ich uchu, jakby na pożegnanie, ostatnie głuche jęki ofiar niedobitych, którym ani rozpacz pozostałych, ani miłość ich, niezdolna obmyśleć środków ratunku, bezmocna odwalić ciężkie brzemie pokładów ziemi piersi ich przygniatające.

Tworzenie się wielkich szczelin w ziemi, podczas jej trzęsień, nie jest stałą, jednostajną normą przejawu tych wstrząśnień; zdarzają się bowiem wypadki wręcz pierwszym

przeciwnie to jest, że nie przepaście roztwierają się pod nogami mieszkańców, lecz powierzchnia ziemi wydyma się w liczne wzgórza stożkowate, wyrzucające z siebie błota. Czasami znów ze szczelin ziemi wydobywają się tylko gazy rozmaite; jeżeli nim jest kwas węglowy, to ten jako cięższy od powietrza, ściele się po powierzchni ziemi i zatrutym tchem swoim dusi liczne gady, płazy i zwierzęta, które nie zdołają uciec przed tą śmiertelną atmosferą.

W innych znów razach same tylko dymy czarne kłębią się z rozpadlin ziemi i od czasu do czasu buchają podziemnych ogni płomienie, które wznicanemi pożarami zdają się wznosić jeszcze zniszczenie ogólne i powszechne przeżalenie.

W tajemniczym łonie ziemi zdarza się częstokroć słyszeć huki przerażające, na podobieństwo grzmotu podziemnego, tylko że grzmot ten tysiąckroć od pierwszego straszniejszy, przedłuża się przez dnie, tygodnie i miesiące całe. Ludzie nawet do trzęsień ziemi nawykli, zdają się jednak doświadczać niezmiernego przerażenia, słuchając ze strachem tych podziemnych ryków. Humboldt, który ogromną powagę stanowi w dostrzeżeniach wstrząśnień tych podziemnych burz — ponieważ kilka lat życia strawił nad bliższem ich badaniem, w czasie pobytu swego w międzyzwrotnikowych strefach Nowego Świata — w ten sposób opi-

suje zjawiska te i szybkość rozchodzenia się ich: „Huki te zmieniają swoje odgłosy: grzmia, ryczą, brzęczą jak szczerk ścierających się łańcuchów, czasem przerywane jak trzaski blizkiego grzmotu, albo się rozlegają z łoskotem, jak gdyby masy obsydianów, czyli skał zeszkłonych, łamały się w podziemnych pieczarach; fale ich dziesięć do dwunastu razy prędzej przebiegają wypaloną glinę niż powietrze; przeto huki podziemne dają się słyszeć niezmiernie daleko od miejsca, w którym powstały. W Caracas, na błoniach w Catabozo i na brzegach rzeki w Rio-Apure wpadającej do Orynoko, a rozległych na 2300 mil kwadratowych, słyszano straszliwy wystrzał, nie doświadczać wstrząśnienia; było to w chwili, kiedy potok lawy wytrysnął z wulkanu Ś-go Wincentego, położonego w Antyllach, odległych o 158 mil. Jest to ta sama odległość, jak gdyby wybuch Wezuwiusza dał się słyszeć w północnej Francji. Podczas wielkiego wybuchu w roku 1744, w Cotopexi, słyszano w Honda, nad brzegami rzeki Ś-tój Magdaleny, niezmiernie wystrzały podziemne, a jednak dwa te punkta są odległe od siebie o 109 mil, a różnica poziomów wynosi 17,000 stóp; nadto przedzielają je ogromne łańcuchy gór Quito, Pasto, Popayan i niezliczone doliny i parowy. Podczas gwałtownego trzęsienia ziemi w Nowej Grenadzie (w lutym 1835 roku) słyszano równocześnie podziemne huki

w Popayan, Bogota, Santa-Marta i Caracas (przez 7 godzin nieustannie bez najmniejszego zatręśnienia) w Haiti, Jamaice i nad jeziorem Nicaragua. Te podziemne łoskoty, chociażby bez wstrząśnień, zawsze przerażają mocno ludzi, co od dawna nawykli do trzęsień ziemi. Słyszac je, z trwogą oczekują smutnego następstwa tych podziemnych ryków. Takiemi były owe *bramidos y truenos subteraneos*, to jest nieprzerwane ryki i podziemne grzmoty w Guanaxuato bogatém i sławném mieście Meksykańskiem, położoném daleko od wszystkich czynnych wulkanów. Ryki te, rozpodziły się o północy, w dniu 9 stycznia 1784 roku i trwały przez cały miesiąc. Ważne to zjawisko opisałem z archiwów miejskich i opowiadań mnogich świadków. Od 13 do 16 stycznia zdawało się mieszkańcom, że się burza podziemna pod ich stopami odbywa; odróżniano toczące się wolno grzmoty od trzasków piorunu. Huki te stopniowo się wznagaly i stopniowo cichły. Wszystko to jednak działo się w niewielkiej rozległości; o kilka mil dalej, w okolicy bogatej w bazalty, nie słyszano. Prawie wszyscy mieszkańcy przestraszeni uciekli, zostawując wielkie masy srebra w sztabach, które natychmiast przywłaszczyli sobie złoczyńcy, i odważniejsi musieli jak najprędzej wracać, aby z nimi stoczyć walkę o swoją własność. Przez cały przeciąg zjawiska, ani na powierzchni, ani w kopal-

niach głębokich na 1500 stóp, trzęsienie ziemi czuć się nie dało. Nigdy na wyżynie meksykańskiej przed tą epoką nie słyszano podobnego łoskotu i nigdy więcej potem nie powtórzył się. Tak to rozwierają się i zamykają podziemne szczeliny, a fale głosu wszczętego gdzieś daleko, dochodzą do nas, lub doznają w drodze niesłychanych przeszkód. Znakomity podróżnik podaje w swoim dziele: *Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, niezmiernie zabawne szczegóły o nedorzecznym i gwałtownym zarazem rozporządzeniach magistratu owego miasta górniczego. W dniu 14 stycznia, gdy grzmoty podziemne były najbardziej przerażające, wydał on proklamacyę dla powstrzymania ucieczki powszechnej: „Każda bogatsza uciekająca rodzina ma płacić kary 1000 piastrow, luboga zaś ukaraną będzie dwumiesięczném więzieniem. Milicya ma łapać uciekających i sprowadzać ich napowrót” a dalej dodaje: „Urząd w swęj mądrości pozna chwilę, kiedy niebezpieczeństwo będzie zagrażało i wtedy zaleci ucieczkę, teraz zaś potrzeba processyę odprawiać.” Istotne, że nie może być zabawniejszego nad tę pychę urzędu, głoszącego, że będzie w stanie rozeznaczyć chwilę niebezpieczeństwa, tak jak gdyby panował podziemnym siłom i rozwścieklonym żywiołom zniszczenia. Niedowóz żywności, do innych kłesk, przydał jeszcze temu biednemu miastu kłeskę głodu.

Ten istny obraz piekieł, w powyższym opisie huków podziemnych podany, nie zawsze towarzyszy trzęsieniom ziemi, i jak widzieliśmy właśnie w wypadkach powyżej przytoczonych, że trzęsienia ziemi najczęściej miejsca nawet nie miały na wielkich owych przestrzeniach, pod których spodem rozlegały się owe ryki podziemne. Lecz w ogóle, podczas trzęsień, daje się często słyszeć mniej więcej głośniejszy podziemny szum, jakby wiatru miotającego się gdzieś w ziemi głębinach.

Ponieważ trzęsienia ziemi zmieniają powierzchnię poziomów lądów, więc wody po nich ciekące, jak rzeki i jeziora, częstokroć zmuszone są rzucać łozyska swoje i spływać po innych pochyłościach, i nowe łoża sobie wyłabiać, które, nowy podrzut ziemi w odmienny znów zwraca kierunek, lub zmusza je cofać się wstecz ku źródłom, i wówczas sprawiają one ogromne zalewy, zdławiające jeszcze zniszczenia.

Domniemywane się przez długi czas, że trzęsienia ziemi znajdują się w ścisłym związku z meteorologicznym stanem atmosfery, lecz ściśle dostrzeżenia udowodnić się zdają, że wypadek ten nie ma wcale miejsca, a jeżeli w istocie znajduje się w jakim bądź stosunku, to nie stan atmosfery oddziałuje na trzęsienia ziemi, i zwiastuje je poprzednią swą ciszą, lecz owszem przeciwnie rzecz się ma

ale to tylko w razach, gdy się porobią szczeliny, przez które wydobywają się na wierzch wyziewy i pary ziemne. Stan elektryczności i wilgoci powietrznej, może być wówczas zmienionym skutkiem ich oddziaływania. Adolf Erman i Humboldt świadczą także, że trzęsienia ziemi nie zdają się wywierać żadnego wpływu na igłę magnetyczną.

Ponieważ niepodobna prawie w jednym ogólnym obrazie skreślić ogółu zjawisk trzęsień ziemi, więc lepiej nieporównanie utkwiać one w pamięci czytelnika, gdy przytoczymy opis kilku znaczniejszych trzęsień, przez naocznych a wiarogodnych świadków zostawiony. Będziemy się starać o ile możliwości, trzymać się słów ich tekstów;—przerazające te obrazy żywiej się przedstawić będą mogły wyobraźni.

Zacznijmy od najbliższego, od trwającego dotąd zdaje się trzęsienia ziemi, które całe prowincje królestwa Neapolitańskiego od roku już prawie pustoszy, coraz nowemi grożąc im klęskami, choć poniesione już są olbrzymiami. Już w drugiej połowie roku zeszłego 1857, Wezuwiusz okazywał niepokojące symptomata, od czasu do czasu buchał coraz częstszemi kłębami dymu i płomieni, i oczekiwano ze strachem, czy się nie wyleje jakim nowym lawy potokiem. Tymczasem nagle i niespodzianie, w dniu 8 grudnia na wielkiej południowej półwyspu tego przestrzeni

kraju, a mianowicie w prowincyi Bazylikatu zasianej licznymi miastami i wsiami, zamieszkałemi przez ludność za-
możną, bezpieczną, o jutro swoje — uśmiechającą się jak
zwykle życia nadziejami — zadrgnęła ziemia. Trzęsienie trwa-
ło najpród trzy minuty; rozszalała ziemia, rozmiotła się
ruchem poziomym z dołu do góry i z góry na dół, a po-
tém zafalowała pionowo jak morze, i pokryła się całą
gruzami miast i wiosek, i kilkudziesięciu tysięcy ludzi tru-
pami. A potém nastąpiła cisza, lecz cisza od której włosy
dębem stają; cisza przerażająca, bo przerywana jękami
ofiar niedobitych, zagrzebanych w gruzach zwalisk, zmia-
żdżonych z tysiącami ciał — i drugim niemyim jękiem po-
zostałych serc, przeszytych boleścią rozpacz, ofiar żywych
od pierwszych stokroć biedniejszych, bo przywalonych zwa-
liskami wszystkich miłości swoich i nadziei. Niektóre z tych
miast i wsi, w liczbie kilkunastu, z wszystkimi mieszkań-
cami swemi padły jako jeden ludzki trup; a kilkadziesiąt
innych, w połowie lub w części tylko obalonych, rozkopu-
je jeszcze dotąd swe ruiny, by choć ciała te — nie mówię
już pogrzebem uczcić, — lecz w ziemię zakopać, aby się nie
stały zarodem powietrznej zarazy. Rząd wysłał natych-
miast pomoc stosowną i urzędników dla statystycznego
obrachowania strat poniesionych — lecz któż policzyć mo-
cen ilość serc rozdartych, i boleści ich ogrom zmierzyć? —

Wszędzie błagają tylko by przedewszystkiem podnoszono
z gruzów świątynie pańskie. Biedne ofiary tój klęski stra-
szliwej, odbiegłszy gruzów domów swoich, i nawet ich sa-
mych, jeżeli ostały się cało przed tą podziemną burzą, nie
śmiejąc więcej pod dachy, głowy swoje chronić, wołały roz-
piąć namioty i porozstawiać szałas, czując się pod niemi
bezpieczniejszemi. Lecz ta ludność na wpół naga, jak gdy-
by nie dosyć ukarana, doznała jeszcze całej srogości zi-
my, jakiej nigdy dotąd nie doświadczała. Teraz zaś gdy
tchnienie wiosny zdawało się ulgę przynosić ich cierpie-
niom, nowe trzęsienie ziemi w prowincyi Bazylikatu —
i świeży wybuch Wezuwiusza, który już doszedł swój peł-
ni i wylewa obecnie kipiącej lawy strumienie — w no-
wym zawieszeniu całą tę biedną ludność trzyma. *) Całą zda-
je się nadzieję położyli teraz w wybuchu wulkanu. Jeżeli
pobliskie sobie okolice bardziej on spustoszy, to przynaj-
mniej punkta kraju więcej odległe doznają ulgi w sile
trzęsień ziemi, a może i całkiem od nich wolnemi na pewien
czas się staną. Lud bowiem trwa stale w tój wierze, opartej
na doświadczeniach, a którą Strabon przed kilkunastą wie-
kami wyraził, mówiąc o stanie całych Włoch i Etny: „Od-
kąd gardziele Etny są otwarte i zieją ogień, odkąd bez-

*) Autor to pisał w Czerwcu 1858 r. (Przypis. wydawcy).

ustannie wyrzucają massy wody i stopionej lawy, okolice sąsiednie mniej są podległe trzęsieniom, niż w owęj epoce kiedy jeszcze Sycylia nie oderwała się od Włoch niższych i kiedy wszystkie otwory były jeszcze zatkane."

W pierwszych kilku minutach trzęsienia ziemi w Bazylikacie, ziemia podrzuciła się z taką siłą, że domy obalające się, bywały ciskane jedne na drugie, najcięższe przedmioty zawirowały tylko, a lżejsze jak piłka w górę zostały rzucone i roztrzaskiwały się w powietrzu. Ziemia popękała w wielu miejscach; przepaść bezdena otworzyła się w środku placu miejskiego w Brionza i nie wiadomo ile ofiar w sobie pochłonęła, bo całe miasto runęło do szczytu a nie ocalał żaden mieszkaniec. Ciało ich nawet odgrzebać nie zdołano. Trzęsienie ziemi, które ponawia się obecnie i trwa jeszcze dotąd, wedle smutnych wieści, które nas z tamtąd dochodzą, w wielu miejscach musiało być wirowem bo ludzie i rzeczy jak trąbą powietrzną powyrywane, były ciskanemi z wściekłą rzutu siłą, rzucanemi na piętra domów, i gruchotanemi zanim na ziemię jeszcze pośpadały. Gdy Bóg odwrócić zechce tę klęskę straszną od tego tak biednego, choć tak pięknego kraju, można się wówczas będzie doliczyć i rozpatrzyć w tym zniszczenia obrazie. Z dotychczasowych obliczeń zdaje się, że już przeszło pięćdziesiąt tysięcy ludzi padło ofiarą podrzutu tej

straszliwej konwulsji planety naszego. Przejdźmy teraz do innych faktów w przeszłości zdarzonych, ściślej i dokładniej opisanych, a częstokroć bardziej jeszcze przerażających.

W roku 1840, w dniu 20 czerwca, cała olbrzymia góra Araratu zachwiała się w swoich posadach i cała Armenija zadrżała jednocześnie; miasto Nachiczewan zostało całkiem zburzone, Eriwan doznał także wielu uszkodzeń i w ogóle całe obwody Szarur i Surmal najzupełniej zostały zniszczone. (*Raport p. Woskobochnikow w r. 1841*).

W roku 1837, w dniu 1 stycznia, Syrya doznała wielkiego trzęsienia ziemi, które zostało opisane przez konsula generalnego angielskiego, p. Moore. W Bejrucie uczucie dało trzęsienie o godzinie 4 i minucie 15 po południu. Towarzyszył mu wielki podziemny huk, który trwał 15 sekund. Znaczna część Syrii i miasta Damaszek i St-Jean d'Acre doznały ogromnych zniszczeń. Jaffa prawie całkiem runęła, zagrzebawszy w swych gruzach znaczną część mieszkańców. Tyberjada, temuz samemu losowi uległa, a jezioro, wyszedłszy ze swego łożyska, zatopiło wielką ilość ludzi. Prawie 40 wsi zostało do szczytu zburzonych, a 6 innych na wpół rozwalonych. Cała dolina Jordanu doznała zgubnych następstw tej konwulsji ziemi. (*Proceed. geol. Soc. of London v. II p. 540*).

Przytoczę tu teraz jedno ze zjawisk, które najlepiej udowadnia, o ile trzęsienia ziemi wpłynąć mogą na zmianę kształtu jej powierzchni, i stosunek wód do lądów. W latach 1822, 1835 i 1837, zachodnie nadbrzeże Ameryki Południowej, a mianowicie Rzeczpospolita Chili, na przestrzeni zawartej pomiędzy 32° i 42° szerokości południowej, w rozmaitych punktach swoich została wyniesioną w skutek kilku trzęsień ziemi, na wysokość dochodzącą w niektórych punktach prawie dziesięciu stóp. Pierwsze trzęsienie, które miało miejsce w dniu 19 listopada, 1822 roku było siły niezmierniej, zburzyło znacznie miast kilka a pomiędzy innemi St. Jago i Valpareiso, porozrywało w wielu miejscach pokłady ziemi, wyniosło w innych skały ze dna morza i wielką przestrzeń samego lądu, co bardzo wyraźnie dojrzyć można było szczególnie na nadbrzeżach, a co rybacy przypisali ustąpieniu morza, nie zaś podniesieniu lądu. Trzęsienia te powtarzały się ciągle prawie, aż po rok 1823 tak, że nigdy prawie czterdzieści ośm godzin nie minęło, by się nowe wstrząśnienie jakie uczuć nie dało. Obliczono w przybliżeniu, że przestrzeń kraju, która została wyniesioną, równała się prawie 7,800 milom kwadratowym, to jest połowie powierzchni Francji, albo pięciu szóstym częściom Anglii z Irlandyą łącznie wziętych. Przypuszczając więc, że cała ta przestrzeń ol-

brzymia została wyniesioną tylko na trzy stopy (91 cent.) to masa ziemi, która została dodaną do stałego lądu Ameryki, mogła by utworzyć górę wysokości Etny, a siedm mil obwodu u podstawy mającą. Jeden z angielskich Geologów zadał sobie pracę obliczyć ciężar tej masy wyniesionej, porównywając ją z wielką piramidą Egiptu, która waży 6,000,000 beczek, i doszedł do wypadku, że sama ziemia wyniesiona, ważyć by musiała 100,000 piramid. Lecz ponieważ ta masa wyniesionego nad poziom lądu jest nie nie znaczącą w porównaniu z masą całej grubości skorupy, której opór musiały przewyciężyć siły wulkaniczne, więc obliczając najmniejszą jej grubość na tę wysokość trzech stóp podniesioną, ta masa lądu wynosiła by 5,670 mil szesciennych czyli 363 miliony piramid. (*Principles of Geology*—by sir Charles Lyell—3 v.). A teraz, jeżeli te prace nasze wiekowe, dźwignięte ręką ludzką—mające niby jak piramidy świadczyć o ziemskiej potędze człowieka—porównamy z wypadkami, będącemi prawie igraszką sił ziemi, jakże nędzną wyda się mrówcza praca nasza, jak nieskończenie małemi bezmocne nasze siły!

Jednym ze trzęsień ziemi nie tylko silnym, również jak inne skutkami, lecz niezmiernie uderzającym rozległością zakresu który objęło, było trzęsienie ziemi, zdarzone w d. 16 listopada 1857 roku, które jednocześnie wstrząsnęło dwa

przeciwległe sobie krańce ziemi, bo, z jednej strony Peru i Boliwii a z drugiej cieśninę Ochocką, w Syberji. Cały zresztą obszar powierzchni kuli ziemskiej, przedzielający te dwa jej krańce, leżące prawie na dwóch końcach jej średnicy, nie doznał nigdzie najmniejszego wstrząśnienia tak, że jeśliby nie ścisła jednoczesność zjawiska, świadcząca o wspólności jego źródła, można by je było wziąć za dwa niezawisłe od siebie trzęsienia. Jest to jeden z bardzo uderzających przykładów, jak głęboko leżyć musi źródło wszystkich zjawisk trzęsień ziemi. W całej dolinie rzeki Magdalena w Nowej Grenadzie, podczas tego trzęsienia tak wielka obfitość gazu kwasu węglowego, wydobyła się z rozpadlin ziemi, że ten udusił niezmierne mnóstwo węzów, szczurów i innych zwierząt, żyjących w jaskiniach tej doliny. Wiele bardzo innych ciekawych szczegółów tego trzęsienia opisał naoczny świadek, uczony Boussingault.

Jako przykład wręcz przeciwnych skutków oddziaływania trzęsień ziemi, jak te, które miały miejsce w Chili, można przytoczyć trzęsienie zdarzone 16-go czerwca w r. 1819 w Indyach, w prowincyi Kotch, delcie rzeki Indus. Stolica tego miejsca, Bhodz została rozwaloną, tak, iż nie pozostał kamień na kamieniu i te zagrzebały pod gruzami swemi ciała całej ludności miasta. Wyjawszy zniszczeń dokonanych po miastach i wsiach, ogół powierzchni tej prowincyi

nie przedstawiał żadnej zmiany, lecz cała za to zatoka Kocz, która zaledwo miała głębokości stołę jedną, pogłębiła się od razu na stóp ośmnaście. Mała twierdza Sindree, leżąca powyżej Luckput, na wschodniem ramieniu rzeki Indus, na raz zniżyła się z całym nadbrzeżnym lądem i morze rzuciło się z wściekłością i zalało przestrzeń kraju mającą 150 mil kwadratowych rozległości i zatopiło w swych falach tak, że sterczą tylko z pośród jego toni niedowalone mury i jedna z wież twierdzy Sindree, którą ni trzęsienie ziemi, ani wściekłość morza obalić nie zdołały. Jednocześnie prawie, powyżej Sindree, o milę odległości od tego miejsca, dźwignęło się dość wysokie wzgórze, przecinające w poprzek łożysko Indu i ciągnące się o mil kilka ku wschodowi. Rzeka zmuszona zmienić swe koryto, zaledwo w lat kilka potem, bo w roku 1826, potrafiła zwyciężyć zaporę tych wzgórz, rozdarła ich łono siłą swego nurtu i wylała się z taką obfitością poniżej tej zapory, że prawie w jezioro wody słodkiej zmieniła się morza zatoka i rozpostarła się w części poniżej płaskiej, bezpłodnej, słonej pustyni, wielkości czwartej części Irlandyi, która widoczna być niegdyś musiała łożem morza, dziś wyschlém i świadczącym o niedawném jeszcze podobném zmięczeniu wstrząśnieniu, które oceanowi wydarło kilkaset-milową przestrzeń i przyłączyło ją do lądu. Indyjanie prze-

chowują nawet tradycję, że ten dar oceanu, został zrobiony w skutek długiej dwunastoletniej pokuty jednego ze świętych Indyjskich, nazwiskiem Dhoorunnath, który wymodlił u nieba tę przestrzeń lądu. Według poszukiwań Kapitana Grant, który te wszystkie szczegóły, jako naoczny świadek opisał, wypadek ten musiałby mieć miejsce w jedenastym lub dwunastym wieku naszej ery, ponieważ ten święty żył w tej epoce.

Jednym z bardzo strasznych także trzęsień ziemi było to, które zburzyło miasto Caracas, w dniu 26 marca 1812 roku. Cała przestrzeń kraju zafalowała jak war rozkpionego płynu, przyskajac na wszystkie strony i przerażające dawały się tylko słyszeć huki podziemne. W ciągu pięciu sekund, duże miasto Caracas, ozdobne w piękne budynki i świątynie, runęło na głowy 10,000 mieszkańców swoich i zagrzebało je pod sobą. Trzy wstrząśnienia ziemi dostateczne były dla dokonania całego tego zniszczenia. Za pierwszym dzwony wszystkich kościołów miasta na raz uderzyły; za drugim wszystkie dachy domów zawaliły się z łoskotem i mury się porozpękały, a za trzecim całe miasto wraz z wszystkimi mieszkańcami zamieniło się tylko w kupę gruzów i trupów.

Przerażający to przykład szybkości, z jaką przyroda zniszczeń swoich dokonywać zwykła. W wielu miejscach

nowe źródła otworzyły się w ziemi i wylały dużą masę wody, a poziom jeziora Maracaybo zniżył się. Potem znówu wszystko na czas ucichło; w parę tygodni tylko skały zaczęły się walić z gór, a w miesiąc później dopiero wulkan St-Vincentego wylał się potokami lawy, która wyciekła w morze, i wielką ilość popiołu wyzionął. Humboldt powiada, że huk tego wybuchu dał się słyszeć w odległościach równych przestrzeni dzielącej Wezuwiusz od Szwajcaryi. (*Relation historique* v. IV. A. Humboldt.)

Na rok przed tem, w roku 1811, zdarzyło się straszliwe trzęsienie w Karolinie Południowej, całej przestrzeni doliny rzeki Mississipi, od wsi Nowego Madrytu do ujścia rzeki Ohio z jednej, aż do wsi Świętego Franciszka z drugiej strony. Wedle opowiadań mieszkańców, ziemia miotła się w strasznych konwulsjach, podnosząc wielkie fale wysokości przerażającej, które następnie pękały. Ze szczelin ziemi wylewały się ogromne masy wód, piasku i węgla kamiennego, które ciskane były do wysokości najwyższych drzew. Ponieważ wszystkie te rozpadliny ziemi tworzyły się statecznie zawsze w jednym kierunku, od południa-zachodu ku północy-wschodowi, mieszkańcy więc ratowali się obalaniem wielkich drzew na ziemię, które kładli w poprzek kierunku jej pęknięcia i sadowali się na nich, przypatrując z przestachem na rozwierające i zamykające

się wciąż pod niemi otchłanie. Ogromne jeziora na mil kilka rozległe, tworzyły się w ciągu jednej godziny, inne znów całkiem powysychały. Las znajdujący się w pobliżu, cały prawie był zburzony, drzewa bowiem powychylały się w najrozmaitsze strony, co jeszcze w lat kilka potem miejscowi podróżni oglądali. Na domiar zniszczenia, łoże Mississipi podniosło się w jednym punkcie i rzeka chwilowo wstecz się cofnęła, pustosząc straszliwie nadbrzeża.

Ameryka, która ze wszystkich części świata najbardziej pustoszona jest trzęsieniami ziemi, była teatrem strasznego spustoszenia w r. 1797, w prowincyi Quito. W dniu 4 lutego z rana, wulkan Tunguragua zachwiał się w swoich posadach, zawahał i cała kilko-dziesięcio-milowa przestrzeń ładu, zafalowała przez ciąg minut czterech. Wszystkie wsie i miasta, zasiane na całej téj przestrzeni, zostały obrócone w perzynę, a kilka z nich, pomiędzy innemi Riobamba, zagrzebane zostały pobliskimi górami, których odłamy runęły na nich. Trupy wielkiej liczby mieszkańców tego biednego miasta, zostały w skutek poziomego podrzutu ziemi wyrzucone za potok Likan, na pagórek La Culca, wysoki na kilkaset stóp. Na domiar obrazu zniszczenia, u stóp Tunguragua rozwarła się w wielu miejscach ziemia i wydobyły się z niej wody i potoki błota, które wszystko w przebiegu swym zniszczyły i zalały

doliny całe, dokąd się wzniosły na wysokość sześciuset stóp. Łożyska rzek zatłkane, wylały wody swoje na przyległe obszary, tworząc jeziora. Płomienie i trujące gazy, które się wydobywały z jeziora Quilatao, podusiły pasące się w pobliżu trzody. Mnóstwo stożkowatych kupców, powstałych z materyi, którą krajowcy zwą *moya*, wydobyło się wówczas z ziemi. Jest to dziwaczna mieszanina węgla, kryształów piroxenu i krzemienistych pancerczyw i moczków. Dwa miesiące prawie całe trzęsienie trwało w całej mocy swojej, rzadko kiedy ustając. Jest to jedna z najstraszniejszych klęsk, zdarzonych w fizycznej historii ziemi, której wierny opis podał nam Humboldt w swych podróżach. Uczony ten, robi tu uwagę, że żaden huk poprzedni wstrząśnienie nie zapowiadał. W tém trzęsieniu ziemi zginęło przeszło 40,000 ludzi. W osamém mieście Riobamba niezmiernie dziwne zaszły zjawiska, dowodzące siły wirowych trzęsień ziemi: mury domów nie obalonych, powykręcały się w różne strony. Proste niegdyś ulice i aleje powykrzywiały najdziwnaczniej swoje linie; łany zbóż ślizgały się jedne po drugich, co dowodzi przemieszczania się tych zwierzchnich warstw uprawnej ziemi, na podobieństwo cieczy. Humboldt powiada, że zdejmując plan gruzów tego miasta, pokazywano mu miejsce, gdzie wśród gruzów jednego domu, znaleziono wszystkie sprzęty gospo-

darskie należące do innego i potrzeba było wezwać pośrednictwa trybunału miejscowego, dla rozstrzygnięcia sporu, czyją istotnie były własnością owe sprzety, przyniesione o kilkaset sążni.

Jednym z trzęsień ziemi najlepij i najściślej opisanych, którego skutki w ten sposób najdokładniej téż zostały wyswiecone, — bowiem sam kraj był poprzednio już znany i naukowo zbadany — było to które się zdarzyło w Kalabrii w r. 1783. Przestrzeń wstrząśnieniem ziemi objęta, była dość znaczna, chociaż zapewne nie tak wielką jak opisane w poprzednich trzęsieniach. Począwszy od wysep Greekiego Archipelagu, Zante, Cefalonii i St. Maura, gdzie się to trzęsienie w końcu marca tegoż roku uczuć dało, i sprawiło nawet zniszczeń dużo w budynkach i ludziach, musiało się ono rozpostrzeć także w całym łózysku morza odgradzającego wyspy Jońskie od Kalabrii, a w tym ostatnim kraju objęło przestrzeń czterdziestu mil geograficznych kwadratowych. Cała Sycylia i część Włoch aż po Neapol uczuły się tych trzęsień. Od pierwszego trzęsienia, które się uczuć dało w Kalabrii w dniu 5. lutego 1783 roku, aż do ostatniego, które dopiero przypało pod koniec roku 1786, upłynęło prawie lat cztery, i zliczone przez ciąg tego czasu 1,100 trzęsień ziemi. Pierwsze trzęsienie które jak powiedziałem przypało w dniu 5. lutego, zbu-

rzyło i zważyło w ciągu dwóch minut całą przestrzeń kraju, zawartą pomiędzy zachodnimi stokami łańcucha Apenninów i Messyną w Sycylii; większa część domów miast i wsi, usianych na téj przestrzeni, runęła w gruzy. W dniu 28. marca, równie silne wstrząśnienie się powtórzyło, tak, że reszta zabudowań się dawała. Powierzchnia kraju cała, wedle świadectwa uczonego francuza Delomieu, który, to trzęsienie opisywał, podnosiła się i opadała jak morze rozbławiane, co nabawiało mieszkańców wszystkich skutków choroby morskiej. Drzewa lasów chwiały się z taką siłą miotane tą burzą ziemi, że pomimo, iż korzeniami w nią wrosłe, dotykały się gruntu wierzchołkami swemi. Sir Charles Lyell, opisując to trzęsienie, wyprowadza bardzo słuszny wniosek, że „niepodobna przypuścić — powiada on — by te falowania opisywane w trzęsieniach ziemi, zdarzonych tak we Włoszech jak i w innych krajach podległych tym wstrząśnieniom, które rozprzestrzeniają się po powierzchni stałego lądu, w pewnym danym kierunku, na podobieństwo przebiegu morskiej fali, miały całkowite podobieństwo z falowaniem płynów. Muszą być one zapewne skutkami wibracyi, promieniejącej z jakiegoś bądź punktu leżącego we wielkiej głębokości, a która dochodząc stopniowo do powierzchni, podejmuje pokłady gruntu, które na powrót opadają. Odległość pomiędzy źródłem tego pod-

ziennego ruchu i powierzchnią ładu, musi się zmieniać stosownie do kształtu powierzchni kraju." (*Principles of Geology* v. III) i bęgnąc zaskakująco szybko w przyszłość i wstępując do szczegółów opisu tego trzęsienia ziemi są niezmiernie dziwaczne i prawie nie do zrozumienia. Na przykład, gdy w niektórych miastach same tylko cięższe budynki runęły a lekkie zostały się, to w Messynie całkiem przeciwnie zjawisko miało miejsce, bo właśnie jedne tylko wielkie budynki zniszczeniu całkowitemu nie uległy. Także wytłomaczyć sobie trudno, dla czego, gdy całe ulice niektórych miast runęły, parę domów zostało wśród nich niedoświadczwszy i najmniejszego uszkodzenia. Jeden także z bardzo szczególnych faktów miał miejsce w miasteczku zwaném Stefano del Bosco. Klasztor St. Brunona, który się w tej miejscinie znajdował, obalił się wskutek poziomego i wirowego ruchu ziemi; dwa obeliski zaś, które stały po bokach fasady, nie doznały w podstawach swojej żadnej zmiany, i pozostały w tym samym położeniu; lecz za to kamienie którym one służyły za piedestał, skreśliły się, niektóre nawet na odzwieńcał od pierwotnego kierunku swego, przyczem jednak nie upadły. Ponadto ziemia miotała się z dołu do góry, więc tej przyczynie zapewne przypisać należy wielką ilość szczelin w które się ona porozpadała, a które całkiem tak wyglą-

dały jak szyba szkła stłuczonego, bowiem od jednego środka rozchodziły się na wszystkie strony. Niektóre z tych rozpadlin przepaścistych zamykały się wnet po utworzeniu, i pochłaniały w siebie wielkie budynki, magazyny, pomieszkania i ludzi. W pobliżu Oppido, Camamaria, Terranova, Santa-Cristina i Sinopoli, bardzo wiele wypadków podobnych zdarzyło, tak, że po zamknięciu się tych przepaści, nie zostało i śladu po nich. Ściany ich zamykały się z tak olbrzymią siłą, że kiedy po uspokojeniu się trzęsień, robiono poszukiwania w celu odkopania i wydobywania cenniejszych przedmiotów, to znaleziono, że wszystkie te budynki, pochłonięte wraz z tem wszystkiem co w sobie zawierały, były zmiażdżone i zbite w jedną tylko masę. Wedle słusznej uwagi Karola Lyell'a, fakta te mnogością swoją i ściśłem sprawdzeniem, dają najzupełniejszą wiarygodność wszystkim opowiadaniom zdarzonych w przeszłości wypadków, w dziejach często wspominanych: o pochłanianiu miast całych, na miejscach których utworzyły się stawy, lub które tylko piaskami się pokryły. Przepaście utworzone, które pozostały rozwartemi, przedstawiały niezmiernie wielkie wymiary; niektóre z nich wielkie były na kilkaset stóp kwadratowych rozległości. Pomiedzy wielu innemi, przepaść, która się utworzyła w obwodzie Plaisano, miała werstę długości, sto pięćdziesiąt stóp szerokości

i przeszło sto stóp głębokości. Grimald, który dostrzegał i opisał te straszliwe wypadki, powiada, że niektóre z tych przepaści zwiększały się coraz nowemi trzęsieniami ziemi. Niektóre z tych przepaści zostały zamienionemi na jeziora—po rozpadnięciu się pokładów ziemi—woda się z nich wydobyła i całkiem je zapełnić zdołała. Jednym z takich jezior jest Lago del Tofilo, które ma prawie 2,000 stóp długości (ściślej 544 metry), 1,000 szerokości (286 m.), i 52 stóp (16 m.) głębokości. Sprawozdanie urzędowe wykazuje ogromną ilość, 215 jezior w ten sposób utworzonych, do których zaliczyć także trzeba i małe stawy. Niektóre wody ciepłe mineralne, wedle spostrzeżeń, wzmogły znacznie stopień swój temperatury, i zaczęły się wylewać bardziej obficie; miało to miejsce naprzykład z cieplicą Ś-tėj Eufemii. Okoliczność ta dowodnie przekonywa o ścisłym związku, w jakim się znajdują wody ciepłe z wewnętrzną temperaturą ziemi.

Jednym także z niezmiernie ciekawych zjawisk, których liczne przykłady przedstawiło trzęsienie ziemi w Kalabrii, było ślizganie się po sobie pokładów gruntów. Niektóre z nich naprzykład, poodrywawszy się z miejsc bardziej wyniesionych, z całą roślinnością drzew, krzewów i zbóż które je pokrywały, ześlizgiwały się i staczały w głąb dolin, a niektóre nawet w łozysko rzeki, której bieg zatamowa-

wszy, zmusiły ją do utworzenia szeregu jezior. Co jest niezmiernie zadziwiającem, to odległość przestrzeni, którą takie masy przebywały; naprzykład jedna z nich na 200 stóp wysoka i mająca 400 stóp w średnicy, przeslizgnęła się przez pięcio-wiorstową przestrzeń. Dziwne niekiedy fakta dają się napotykać w sprawozdaniach urzędowych, dotyczących tych klęsk. Naprzykład w Seminara, winnica cała i plantacya drzew oliwnych zsunęły się z odległości 200 stóp, w dolinę głęboką na 60 stóp. Mały domek zamieszkały, który się znajdował na téj części przeniesionego gruntu doliny, został wraz z nią porwany i przeniesiony i to w sposób tak łagodny, że mieszkańcy nie doświadczyli najmniejszego wstrząśnienia. Drzewa zaś oliwnego gaju, które na tym gruncie rosły, w niezem także nie zostały uszkodzonymi i wydały w następnym roku obfity plon. Przytoczę jeszcze drugi, dziwniejszy może fakt, o przeniesieniu całej części miasta, z jednego miejsca na drugie.

Dwie części gruntu, na których zabudowana była znaczna część miasta Politsina, bowiem pokryta kilkuset domami, oderwały się i ześlizgnęły w wąwóz, przebiegłszy prawie wiorstę przestrzeni. Domy wprawdzie rozwały się, lecz wiele osób wyszło cało zśród tych ruin. Wiele jeszcze możnaby przytoczyć faktów podobnych i tém dziwniejszych, że domy przeniesione, nie doznały żadnych

wstrząśnięć, zachowały względem siebie jednakie położenie i mieszkańcy ich ocknęli się cali w swoich własnych mieszkaniach i na swych własnych gruntach, z całym dobytkiem nawet, w odmienną tylko miejscowość, której w pierwszej chwili rozeznac im było niepodobna, aż potem dopiero, po rozpatrzeniu się w tych ziemi ruinach.

Ilość wód, które się z wielu szczelin gruntu wydobyły, zburzenie pokładów gruntu, miotanych na wsze strony, i tamy, które swobodnemu odpływowi tych wód na zawadzie stanęły, musiały sprawić owe błotne potoki, o których sprawozdania miejscowe wspominają, i które, tocząc się z wielką szybkością, łącząc wzajem z sobą, tworzyły nurty przerażającej siły, które porywały wszystko napotkane, jak drzewa, budynki i zwierzęta, zalewając je całkiem i unosząc z sobą. Szerokość tych potoków błota, podobnych do tych, które, jak później zobaczymy, wylewając błotniste wulkany, dochodziła w wielu razach, — a mianowicie te, które wyciekły z pobliza Laureana — do 225 stóp szerokości a 15 głębokości. Wiele rzek musiało na chwilę w przebiegu swym być zataimowanemi zmianą kierunku powierzchni w czasie konwulsyjnych ziemi podrzutów, lecz potem w dwójnasób bardziej wezbrane, wylewały się, sprawiając znaczne spustoszenia.

Wszystkie nadbrzeża uległy także strasznemu zniszcze-

niu. Całe ściany gór morze ograniczających, oderwane w przepaść morza leciały, zabierając wszystko z sobą. Morze samo w wielu miejscach kipiść się zdawało, dostrzeżono to powszechnie na wybrzeżach Messyny, a szczególnie w pobliżu sławnej skały Scylla zwaną. Dało to powód bardzo smutnemu wypadkowi. Właściciel tej posiadłości książę Scylla, mniemając, że bezpieczniej ująć przed trzęsieniem ziemi na morze, namówił swych poddanych by za jego przykładem schronili się na łodzi rybackie. Wielu też z nich idąc za jego radą, weszli w łodzie, a inni położyli się na samym nie wymosyli morza brzegu. Kiedy wszyscy byli snem ujęci, nowe trzęsienie ziemi nastąpiło i ogromne masy skał oderwawszy się od góry sąsiedniej, zwaną Jáci, spadły na dolinę z przerażającym łoskotem. Tuż w ślady za tem, morze podniosło się na dwadzieścia stóp ponad zwykły swój poziom, i pieniać się wściekle, zalało ląd znajdujący się niżej jego wysokości i rzuciło nań wszystkie łodzie i wszystkich mieszkańców którzy na nich schronienia szukali. Następnie cofnąwszy się na czas, i zabrawszy nazad z sobą swe biedne ofiary, znowu wróciło z podwójną siłą, po raz drugi rzuciło na ląd ludzi i zwierzęta, których w swe nurty wciągnęło, pogruchootało wszystkie łodzie i załapało tysiąc trzysta przeszło ludzi, w których liczbie był książę Scylla.

Muszę jeszcze nadmienić o tym szczególnym fakcie, że na gruncie który uległ trzęsieniom, utworzyła się massa otworów krągłych, lejkowatych, mokrym piaskiem napełnionych. Otwory te były nie wielkie, jak koła powozów, a głębokość ich nie znaczna, i wszystkie nawet podobne do siebie; trudno jednakże wytłómaczyć to szczególne zjawisko. Zdaje się jednak, że to były wprost otwory, przez które wytrysnąć miały wody, a które nie wydostawszy się na wierzch, zostały następnie piaskiem zasypane.

Ogół ofiar, które zginęły pod czas tego trzęsienia ziemi w Sycylii i Kalabryi, rachują na 66,000. Podróżnik Angielski Sir Hamilton, który zwiedzał te miejsca i opisał wypadki bardzo szczegółowie, rachuje tylko 40,000 ludzi, którzy zginęli od trzęsień, resztujące zaś dwadzieścia kilka tysięcy uważa za ofiary głodu, nędzy, a najbardziej *malarii*, która to gorączka zaraźliwa, zrodziła się z tej wielkiej ilości stojącej wody, napełniającej nowo utworzone jeziora i stawy. Pożary powstałe pod czas trzęsień, nie mało się także przyczyniły do zwiększenia zniszczenia. Domy bowiem padając i waląc się na ogniska swoje raz zapalone, wszczynają potém ogromny pożar, który w krótko wszystko obejmował jednym wielkim płomieniem i w którego ognistym uścisku, padała reszta ofiar nie domiażdżonych jeszcze gruzami swych domów, z pod których wypełzać usiłowały. Jeżeli

przytém zdarzyło się przypadkiem, że które z tych miast jak zwykle tam bywa, mieściło w swym obrębie składy oliwy, to ta podsycając wciąż ogień i wszędzie się rozlewając, szerzyła pożar z niezmierną szybkością. Tak się zdarzyło z miastem Oppido, które było właśnie w tym wypadku, kto się zaś z pod gruzów wydobył i wyrwał z płomieni, a starczyło mu sił do ucieczki, ginął, pochłaniany rozwierającemi się wciąż przepaściami pod stopami własnemi — ziemia bowiem wciąż pękając, rozwierając się i zamykając w najrozmaitszych kierunkach, grzebała massę ofiar w swém łonie. Dreszcz przebiega na opis tych klęsk straszliwych, gdzie ani krzyki rozpacz, ani łzy, ani łkania, nie były mocne ani wywołać, ani dać ratunku.

Dolomieu (w *Dissertation sur les tremblements de terre de la Calabre*) daje przerażające opisy tych strasznych obrazów rozpacz, gdzie rodziny i serca porozłączane, szukając ukochanych swoich, słyszały tylko głosy ich, wydobywające się z przepaści, które w jedno mgnienie oka pochłonięto drogę im, istoty i zamknęło się na wieki nad nimi, jako niemych ust dwoje. Będąc pewnemi i miejsce w które zapadły i jeki ich słysząc i głosy same rozpoznając — czując ich, że się wyrażę, zagrzebanych pod stopami swemi, czuli osobiście całą bezmoc swoją w podaniu im ratunku i całą bezmoc człowieka w walce przeciw rozszalałym siłom przy-

rody. Nie było możności uratować ginących ani po polach, ani po wsiach i miastach. Po tych ostatnich większa ich połowa żywcem była zagrzebaną i niemożność podania im ratunku dała im okropną śmiercią ginąć. Zdarzały się jednak wypadki, że bądź usiłowaniami własnymi, bądź w skutek ratunku doznanego, niektóre z nich uniknęły śmierci głodowej. Pomiedzy innemi Dolomieu przytacza czterech mnichów, zakonu Augustyanów w Terranova, którzy uciekwszy do zakrystyi, zostali zagrzebani a raczej zasypani massami gruzów. Przez całe dni cztery starali się krzykami i jękami zwrócić uwagę na siebie i wyblagać ratunek; nakoniec zniemożeni głodem, objęli się tylko ramionami i zasnęli snem wiecznym. Jeden z nich tylko, silniejszy od innych, po olbrzymich pasowaniach się z gruzami, wydobyć się w końcu z pod nich zdołał. Uczony ten przytacza także kilka przykładów matek, które zagrzebane wraz z dziećmi, potraciwszy je jedno po drugim z kolei, po sześciu czy siedmiu dniach męk głodu, zostały wygrzebane na mięki rozpacz, postawione twarzą w twarz przed ogromem strat swoich. Będąc bowiem tak dłużej pod gruzami, przyczołgały się do nich i w końcu zostały wydobyte.

Przytoczone przez niego także przykłady zezwierzęcenia ludzi i zokrutnienia ich, wstretiem napelniają całą głęb serca. Bywały bowiem często wypadki, że chłopcy kalabryjscy opuszczali zagrody swoje i przybiegali tłumami do

miast, aby rabować, nie zaś by dźwigać i ratować współbraci. Smutny to obraz rozuzdania namiętności ludzkich w duszach niskich i podłych, głodnych tylko garści złota, nawet w dniach, gdy jutra swego nie pewni. Wojny i powszechne klęski dają częste tego przykłady, jak nisko spada człowiek bez węzidła moralności i zarzewia miłości i wiary. Żadne bydle mu nie sprostą w poniżeniu i wściekłości. Widziano na przykład, jak z żywych pokaleczonych ofiar okrutnicy ci zdierali odzienia i rabowali ich mienia, deptąc obojętnie po niedobitych, jęczących ciałach współbraci.

Prawie nie do opisanja jest przerażający obraz zniszczeń i spustoszeń, które sprawiają trzęsienia ziemi. Niech lepiej naoczny świadek opowiada; przytaczam jego słowa: „Kiedym wjechał do Kalabrii i spojrzałem na Politinę, scena przerażenia, którąm oglądał, zmysłów mnie prawie pozbawiła; umysł mój był zdjęty jakimś niewymównem uczuciem trwogi i litości; nic nie uszło zniszczenia, wszystko było zrównane z ziemią; żaden dom, żaden muru kawał nie został się zewsząd tylko widzieć można było stosy gruzów, które nie mogły nawet dać się domyślać, że na miejscu, które one zasypywały, wznosiło się kiedybydź miasto jakie. Smrodliwy zaduch trupów ludzkich wydobywał się z pod gruzów. Rozmawiałem z kilkoma osobami,

które uszły śmierci po trzech, cztero, a nawet i pięciodniowem zasypaniu; wypytywałem je o wrażenia, doznane w tém straszném położeniu, i wszystkie prawie jednomyślnie zgodziły się na to, że ze wszystkich cierpień fizycznych, które przeniosły, pragnienie było najstraszniejszém, i że bojaźń, żeby nie byli opuszczonemi przez przyjaciół swoich, którzy mogli by pomoc im przynieść, przydawała jeszcze bólesci męczarniom ich konania. (*Dolomieu. Disserť: sur les tremblements de terre de la Calabre*).

W roku 1759, Syrya doznała strasznego trzęsienia ziemi, które się rozszerzyło na powierzchni 500 kwadratowych mil geograficznych; kilka miast tak znacznych jak Akra, Safad, Balbek, Damaszek, Sydon, Trypoli i wiele innych, zostały prawie całkiem zwalone w kupę gruzów i trupów, bowiem ogromna padła wtedy ich ilość. Jedna dolina Balbeku straciła przeszło 20,000 ludzi; cóż za ogromna ogólna ilość musiała być ofiar? Na nieszczęście, to trzęsienie nie dość dobrze zostało zbadaném i opisaném.

Jedném z trzęsień ziemi, które się najbardziej upamiętało we wspomnieniu Europy, jako jedno z najrozleglejszych, a zarazem jedno z najstraszniejszych, jakie pamięć mieszkańca starego świata zasięga, jest trzęsienie ziemi, sto lat temu przeszło zdarzone które w gruzy zważyło Lizbonę. Działo się to w roku 1755. Przytoczę tu dosłownie

dist pewnego Anglika, zamieszkałego podówczas w Lizbonie, a naocznego świadka téj klęski straszliwej.

„Dzień 1 Listopada rozpoczął się tak pięknym i wspaiałym porankiem, jaki tylko w rozkosznych południowych krajach wystawić sobie można. Około 10 godziny z rana, postrzegłem z podziwieniem, jak stółik na którym pisałem chwiać się zaczął w niezwykły sposób. Jeszcze myślałem, coby za przyczyną być tego mogła, kiedy nagle dom od góry do dołu drząc zaczął, i słysząc się dał podziemny grzmot, podobny do odgłosu pioruna w odległości. W tém rozległ się straszny łoskot, jak gdyby wszystkie razem w mieście upadły budynki, a dom w którym mieszkałem, tak się zatrzęsł, że od razu runęły wyższe jego piętra; mój pokój zachwiał się, i wszystkie w nim sprzęty zwały się na kupę, a ja ledwo utrzymałem się na nogach. Naokoło mnie w wielu miejscach rozpadły się mury, chwiały się to w tę, to w ową stronę, wypadały z wiązań kamienie, a belki dachu kołysały się w powietrzu. Wtedy wznoszące się tumany kurzu, gęste wyziewy z rozwartéj ziemi, grubą zakryły pomroką pogodne dotąd niebo. Na około po nad trzęsącą się ziemią, ciemno było jak w nocy. Rozjaśniło się znowu, a ja korzystając z téj chwili, z chwiejącego się domu wybiegłem na ulicę, prowadzącą na dół ku rzece. Ulica cała zavalona była gruzami i zwaliskami, wysokimi.

jak domy. Niepodobna było dostać się tedy, szukałem więc innej drogi; biegłem ulicą wąską, długą, przy której stały po obu stronach cztero lub pięcio piętrowe domy. Większa ich część waliła się, lub leżała już w gruzach, ktorými przyrzuceni byli zabici, umierający lub ranni. Szczerściem jednak udało mi się przebyć tę straszną, do męczeńskiej jaskini podobną ulicę: przybiegłem na plac przed kościoł Ś. Pawła. Ten gmach wspaniały, przed kilką jeszcze chwilami uważany za najpiękniejsze dzieło budownictwa, leżał już w kupie gruzów, które przywalały tysiące pobożnych, zasłających przed ołtarzami modły do Stwórcy wszechświata. Prerażony tym widokiem, zaledwom zaczynał przychodzić do siebie i spieszyć ku rzece, aby się oddalić od wszystkich budynków, kiedy tę powtórny raz grzmiała runieniem. Niezliczone mnóstwo ludu, wszelkiego wieku i stanu, zebrało się nad rzekę; na wszystkich twarzach malowała się trwoga, przerażające jęki napełniały powietrze, tysiące ludzi błagało niebo na klęczkach o ratunek od powszechnie grożącej zguby. W tej to chwili rozległo się powtórne, straszne uderzenie, i znowu słyhać było z miasta przerażający trzask walących się budowli. Uderzenie to było tak gwałtowne, iż trudno było utrzymać się na nogach, morze wzruszyło się aż do dna, słyszeć się dał przytłumiony huk i szum zbliżający się szybkością wiatru. Nagle rozległ się krzyk

zebranego tłumu: „morze przybiera, pędzi, zginęlibyśmy!” Toczyły się góry wód od ujścia Tagu na 50 stóp wysokie, choć nie było wiatru, i lubo wszyscy w przerażającym uciekali zgiełku, rozhukane atoli fale wielu w swe otchłanie zagarnęły; inni uszli z wielką trudnością i w najopłakaniejszym stanie. Ja, mówiąc Anglik, blizkim już będąc zguby, uchwyciłem się leżącej na ziemi kłody drzewa, i ocalałem przed wściekłością potoku, który równie szybko jak wybiegł, cofnął się do swego koryta. Nie było i tu bezpiecznie, wróciłem więc na plac Ś. Pawła, dokąd nie tak łatwo fale dostać się mogły. Spojrzałem ztąd na morze, które: podobnie jak ląd, przedstawiało smutny widok spustoszenia rozhukanego żywiołu. Mnóstwo spędzonych w kupę okrętów, gruchotały się jedne o drugie, jak gdyby miotala nie-mi najstraszniejsza burza. Niektóre kręciły się w koło jak w odment pochwycione; wielkie łodzie pływały przewrócone dnem do góry; — wtem nagle zapadła się i znikła na zawsze wysoka tama morska, zbudowana z ogromnych ciosanych kamieni, a z nią tysiące ludzi, szukających na niej ocalenia. Niebawem nastąpiło trzecie uderzenie, mniej wprawdzie silne od pierwszych, jednakże zniszczyło prawie wszystko, co się po tamtych zostało. I znowu podniosły się góry potoków i wyrzuciły na ląd pochwycione z sobą okręty, i znowu wróciły z okropną chyżością do rzeki; w krótkich

przerwach kilkakrotnie powtórzyła się wycieczka na ląd wzburzonego żywiołu. Już prawie zdawała się wolnieć wściekłość fal morskich, ustawał już podziemny huk i łoskot, morze wróciło w swe granice, a zachodzące słońce oświeciło tysiące nieszczęśliwych, którzy prawie nadzy, bez dachu, bez chleba, błakali się pomiędzy gruzami; kiedy wtem z tysiąca punktów wybuchać zaczął pożar, już to rozpuszczony chciwą łupą ręką, już rozżarzony z palących się po kościołach świec, lub nieprzygaszonych po domach ognisk. Przez sześć dni gorzały gruzy nieszczęsnego grodu, a dłoń ludzka nie zdołała lub nieodwazyła się położyć tamy tej pożodze, która pożarła wszystko co od trzęsienia ocalało. Zwolna tylko wracała spokojność w spustoszałej, do ogromnej kupy rozwalin i gruzów podobnej Lisbonie; teraz dopiero obejrzeć było można skutki tego zniszczenia okropnego. Najmocniej zbudowane domy, najpotężniejsze pałace leżały w gruzach, kilkadziesiąt tysięcy ludzi postradało życie wśród murów, na otwartym polu, lub w otlaniach morskich; tysiące rodzin straciło całe mienie. Trudno rozpoznać było miejsca gdzie stały domy, lub któredy szły ulice. Kapitan przypatrujący się z pokładu okrętowego na to okropne zdarzenie, powiadał, że widział wyraźnie, jak za powtórnym uderzeniem chwiała się całe miasto. Przez lat dwadzie-

ścia po tym zniszczeniu nie zdołano uprzątnąć wszystkich gruzów.”

Ten wierny a przerażający obraz naoczego widza, który cudem uszedł cało z pośród zniszczenia powszechnego, które w ciągu sześciu minut sześćdziesiąt tysięcy osób zagrzebało, wystarczyć może dla dania lekkiego wyobrażenia o kolejach i wrażeniach, których doznawać i przez które przechodzić może człowiek w ciągu niedługiej dnia jednego chwili, gdy podrzuty ziemi i morza wyrwywają go sobie po kolei w uciskach śmiertelnych, a nigdzie ucieczki, nigdzie ratunku znaleźć nie podobna.

O jednym tu jeszcze ważnym szczególe nie wspomniano w powyższym opisie, a mianowicie, że skała Alwidras, leżąca niedaleko Lizbony, pękła, a z jej rozpadliny buchały płomienie i wznosiły się kłębiste słupy dymu, który się wznagał i gęstniał tём bardziej, im silniejsze były huki podziemne. (*Philosophical Transactions V. XLIX*).

Żeby dać miarę rozległości przestrzeni, którą objęło trzęsienie, a tём samém powszechności tego zjawiska, powiemy tylko, że owo trzęsienie ziemi, które zburzyło Lizbonę, w tymże samym dniu uczuć się dało, wedle skrzętnych badań Emanuela Kanta, w całej prawie Europie, w Północnej Afryce i aż na wyspach Antylskich, po tamtej stronie Oceanu Atlantyckiego, czyli na całej prawie półkuli ziemskiej.

U pobrzeży wysp Antylskich morze podniosło się na stóp 20 i było czarne jak atrament. Wiele bardzo rzek, toczących wody swe po powierzchni przestrzeni tém trzęsieniem objętej, cofnęło się na czas wstecz ku źródłom swoim i sprawiły tém samém w wielu miejscach zalewy. Nie wszędzie jednak z jednakową mocą zjawisko się to wywarło; najwięcej ucierpiały Portugalija, Hiszpanija, Francya, Włochy, Szwajcarja, Niemcy całe, a w szczególności Bawarya. Czechy i Turyngija. W Töplie zatrzymały się na raz wody mineralne, co przstraszyło ogromnie ludność całą, ciągnącą z nich dotąd wielkie korzyści, tak, że publiczne procesy w tym celu odprawiano; lecz po dniach kilku buchnęły znów te wody, zafarbowane żelazistą okrą i to z taką obfitością, że miasto nawet całe zalały. Na morzach Północném i Bałtyckim, aż po Szwecję i Finlandję, doznano silnych wstrząśnień; nawet wody jezior Szwecyi i Szkocyi wzburzone kipiść się zdawały, pomimo że żadna burza miejsca pod tenczas nie miała. W Północnej Afryce, w Algierze, Fezie, trzęsienie było bardzo silne, a o cztery mile od Maroko, wieś cała, z dziesięcioletnią ludnością i całym dobytkiem, została pochłonięta przez ziemię, która się pod nią rozstąpiła i zaraz potem zawarła, nie zostawiając najmniejszego śladu. W Portugalii samęj zadziwiające zjawisko miało miejsce: najwyższe jęj góry Arrabida, Estralla,

Julio Marwan i Cintra, zostały tak silnie wstrząśnione i do posad zachwiane, że niektóre z nich porozpekaly się u szczytów, porozpadały w wielu miejscach i poobalały wielkimi odłamami w okoliczne doliny. Wiele świadectw utrzymuje, że widziano, jak buchnęły z nich ognie, elektrycznej zapewne natury, i że wydobyły się z nich kłęby dymu, lecz te ostatnie mogły być wprost chmurami kurzawy, powstałej z tych zawałów się łomów gór. We Włoszech dostrzeżono, że Wezuwiusz, który dymił od pewnego czasu i nad którego szczytem unosiła się wielka czarna chmura dymu, w samęj chwili (jak się potem przekonano), gdy się trzęsienie ziemi czuć dało w Lizbonie, przysiał i przestał dymić. Najoczywistszy dowód, w jak ścisłym związku znajdują się z sobą wszystkie te zjawiska i o wspólności ich źródła świadczące.

Kadyx, który nie doznał podczas tego trzęsienia ziemi znacznych uszkodzeń od chwiejącego się lądu, doświadczył za to wówczas całej wściekłości morza. Kadyx, jak wiadomo, zbudowany jest na skale wsunionej w morze i tylko przesmykiem związany był z lądem. Podczas trzęsienia ziemi powyżej opisanego, fale morza, rozbijając się o stertę Ś. Wincetego, podskakiwały i podnosiły się o stóp 60 ponad najwyższy poziom wód i rozszalałe bałwany te przypuściły wściekły szturm do twierdzy, której ściany, zbudowane

wane z ciosowego kamienia, 30 stóp szerokości mające, w jednej chwili zburzyły i zniosły. Wszystkie działa zostały porwane i uniesione w głąb morza, które po kilkakroć cofało się i wracało z coraz większą jeszcze wściekłością. Przesmyk, który łączył miasto z lądem, został do szczytu zniesionym, i Kadyx zostałby niechybnie cały zburzony, żeby go nie ocaliła granitowa jego podstawa. Od tam stoi na wyspie. Armaty znajdowano potem w odległości 2,000 przeszło stóp od miejsc, z których zostały pochwycone morza fale.

Podobne całkiem zjawisko do powyżej opisanego, zdarzyło się w roku 1746, w dniu 28 października, w Peru. Wielkie miasto Lima zostało prawie całkiem zburzone i zagrzebało w swych gruzach 40,000 mieszkańców, a część wybrzeża w pobliżu Calloa, które oprócz tego miasta jeszcze czterema innemi portami było zabudowane (pomiędzy niemi Cavalla i Guanape), została zamieniona w zatokę. Trzęsienia ziemi zaledwo trochę te miasta uszkodziły, lecz olbrzymie wały morza, 80 stóp wysokości mające, uderzyły na wybrzeże i zmiotły je całkiem, wraz z ich mieszkańcami, których zaledwo kilkadziesiąt osób przypadkiem dziwnym ocalało, wśród tej powodzi, która nie tylko miasto, lecz sam ląd nawet zniosła i zburzyła. Wszystkie małe statki, które się znajdowały w porcie, zostały od razu za-

topione, wszystkie zaś wielkie zostały rzucone na brzeg, a cztery nawet duże okręty, jak o tém świadczy Lionel Wafer, zostały zaniesione w głąb lądu na sześć wiorst poza mury miasta. Wszystkie te okręty zostały pogruchotane i nikt na nich śmierci nie uszedł. Kiedy pozostali mieszkańcy miasta Lima uspokoić się zdołali o tyle, że już mogli myśleć nie tylko o własnej, lecz i o cudzych klęskach i udali się na miejsce, w którym niegdyś stało Calloa, znaleźli tylko pod kupą roztrzaskanych okrętów, gnijące trupy ludzkie i kilku niedobitków okaleczonych, którzy umierali z głodu i pragnienia, nie mając siły dowieść się do pokarmów, leżących o kilka kroków tylko od nich. Podanie ludu niesie, że gdy powierzchnia morza jest cichą, to można dojrzyć jeszcze ruiny tych miast zalanych, ponad których szczytami przepływają dziś okręty.

Jednym także z niezmiernie pamiętnych i straszliwych wstrząśnień globu, było trzęsienie ziemi zdarzone w Sycylii w dniu 11 Stycznia 1693 roku, które zburzyło pięćdziesiąt miast, w liczbie ich Katanę, i zagrzebało 130,000 osób, w ciągu tylko pięciu sekund.

Jeszcze tu wspomnę tylko o jednym trzęsieniu zdarzonym w Jamaice 1692 r. Cały ląd tej wyspy falował jak wzburzone morze, i w tysiące przepaści się porozpadał, które się to otwierały to zamykały na przemian. Niezmier-

na ilość ofiar została w ten sposób pochłonięta, zapadając w przepaści rozstępujące się pod ich nogami. Szczęśliwsi ginęli od razu; lecz inni, biedni, do połowy ciała czasem tylko zostawiali zagrzebani, bezmocy wydobyć się z tego strasznego ucisku ziemi, lub nawet głowy tylko jedne mając po nad nią wystające, ginąć musieli w najokropniejszych boleściach i mękach głodu. Inni znówu pochłonięni przez ziemię, w odmiennych miejscach przez inne jej przepaści zostawiali znówu na wierzch wyrzucani, wraz z potokami wody. W stołecznym mieście wyspy Port-Royal, całe jego części zapadały się w ziemię, i morze wnet wałami fal swoich, zalewało je i wchodziło w stałe ich posiadanie. Okręta stojące w przystani zostały pogruchotane, a fregata *Labédz* została rzuconą po nad najwyższe budynki, i osiadła na dachu jednego z domów na którym się rozbiła. Szerokość niektórych ulic miasta została w dwójnasób rozszerzona. W północnej części wyspy, znaczna ilość plantacji wraz z mieszkańcami i całym ich dobytkiem, zapadła bez śladu w głąb ziemi; i na ich miejscu utworzyło się tylko ogromne jezioro, które po wyschnięciu, nie zdradziło nawet śladów, by co bądź istniało kiedy na tym miejscu. Łańcuch Gór-Błękitnych porozpadał się i porozdzierał, otrzaskawszy się jak gdyby na raz, z całej szaty bujnej zieloności drzew, któremi dotąd były pokryte. Rze-

ki źródła się z tych gór bieg swój w pierwszej chwili powstrzymały; stan ten trwał ze dwadzieścia cztery godzin; lecz potem na raz weźbrawszy, potoczyły wody swoje z taką siłą, że nie im oprzeć się nie było w stanie, i zabrały z sobą z gór kilkadziesiąt tysięcy beczek drzewa budowlanego, które jak wyspy wielkie pływało potem po oceanu falach. Niezmierna ilość ryb, widąc przestraszona trzęsieniami, na brzeg powychodziła, tak że je rękami z nadbrzeży zbierano. Jest to wypadek, który bardzo często powtarzał się podczas trzęsień ziemi, i prawie zawsze w opisach trzęsień nadbrzeży bywa przytaczany. Urzędowe sprawozdanie o wypadkach tego wielkiego trzęsienia ziemi, które zebrał Sir Hans Sloane, utrzymuje, że cały ląd wyspy Jamaiki znacznie się zniżył.

Nie będziemy już zwiększać przykładów tych straszliwych katastrof, najprzód, że i te choć w części wystarczają dla utworzenia sobie pojęcia o sile ich, i głównych objawach zjawisk fizycznych im towarzyszących; wtóre zaś, że brakuje właściwie dokumentów wiernie opisujących szczególności tych zjawisk. Te które się zdarzyły w Ameryce, zatarty się w pamięci plemion ją zamieszkujących, i przeszły tylko w podania niewyraźnie oznaczające epoki ich zająścia. Brak piśmiennych pomników jest tego przyczyną. W Europie zaś i Azji, gdzie na tych ostatnich nie zbywa, ogra-

nieczono się jedynie na wymienieniu imion miast i ilości osób, które w tych ziemi konwulsjach ginęły. W ten sposób wiemy na przykład, że za czasów Tyberyusza w r. 19 i Justyniana Starszego w r. 526 naszej ery, zginęło w Azji Mniejszej i Syrii do 200,000 osób. O innych zaś pomniejszych trzęsieniach ziemi i wzmianki nawet nie robiono; nadaremny by więc był trud chcieć je odszukiwać w ówczesnych dziejopisarzach.

Pominałem tu z umysłu te trzęsienia ziemi, zdarzone lub w dawnych, lub w nowych czasach i ściśle nawet opisane, które się znajdowały w bezpośredniej zależności od wybuchów wulkanów; o tych będę mówić w swoim czasie i miejscu a mianowicie przy opisie tychże wulkanów*).

Dobrze powiedział Humboldt: że gdybyśmy mieli wiadomości o codziennym stanie całej powierzchni ziemi, to by te przekonały nas, iż ona ciągle w niektórych punktach podlega drganiom, bo wszędzie oddziaływają na nią ścisłane wewnętrzne masy. Jest to niezmiernie słuszne zdanie, bo niewątpliwie nawet sekunda czasu żadna nie mija, w której by ziemia nasza trzęsień nie doznawała. PP. von Hoff, Peter Mérian i Fryderyk Hoffman, który zrobił bardzo sumienny spis wszystkich wiadomych trzęsień ziemi, zdarzonych od roku 1821 po 1836, doszedł do wypadku, że w ciągu tych lat piętnastu, co miesiąc zdarzało się co

*) Śmierć nie pozwoliła autorowi zamiaru tego wykonać. (Przyp. wyd.)

najmniej po kilka trzęsień ziemi, w tych częściach jej powierzchni, które dotąd zostały zbadane, i z których naukowe wieści mogą nas dochodzić. Jeżeli teraz przyjmie my we wzgląd stosunek suszy do mórz, i tak szczupłą i niedokładną znajomość stanu lądu stałego, który dość nam jest badać umiejętnie, to uznamy niewątpliwie, że poprzednie twierdzenie wcale przesadzone nie jest. Nadto uczeni ci udowodnili, że *maximum* trzęsień ziemi przypada na czasy porównań dnia z nocą.

Do następnych znów innych wypadków przyszedł p. Perrey, który z ogółu dostrzeżeń zrobionych od 306 roku po 1843, nad 2,301 zliczonymi trzęsieniami ziemi, znalazł, że 591 trzęsień przypada na zimę, 404 na wiosnę, 442 na lato, a 526 na jesień; to jest, że na jesień i zimę przypada 1,165 trzęsień, czyli większość, a na wiosnę i lato 857, czyli nieco mniej niż $\frac{1}{3}$. Jednym słowem, że ilość trzęsień ziemi, zdarza się częściej w jesieni i w zimie niżli na wiosnę i w lecie. Średnią roczną ilość trzęsień ziemi którą autor w powyższej pracy obliczył na 40, z późniejszych danych podniósł od 60 do 70, czyli po pięć na miesiąc, a od sześciu do siedmiu tysięcy w ciągu wieku jednego. (*Comptes rendus de l'Academie* v. XV, XVII i XVIII).

Wątpliwości nie ulega, że wielkość trzęsień ziemi znajduje się w bezpośrednim stosunku z wybuchami wulkanów,

lecz nie można tego jednak przyjąć za prawo ogólne. Prawda, że na przestrzeniach, które doznają trzęsień ziemi, jeśli się znajdują wulkany, to te niezmiernie wpływają na uspokojenie tych trzęsień przez własne wybuchy, boć one niewątpliwie są kłapami bezpieczeństwa ziemi i zwykle prawie w okolicach wulkanicznych, kończą się trzęsienia planety naszego wybuchami wulkanów. To też lud miejscowy, świadom tego prawa przyrody, z niespokojnością zawsze spogląda na kratery, jeżeli trzęsienie ziemi trwa od jakiego czasu. Lecz zależność ta jest zawsze mniej więcej miejscową. Są zaś i takie trzęsienia ziemi, które zbyt wielką przestrzeń powierzchni kuli naszej obejmują — bo jak niekiedy całą jej połowę — i zdaje się, że owe wstrząśnienia mieć muszą swój początek w większych jeszcze głębiach ziemi. Przykłady podobnego zjawiska widzieliśmy najprzód w trzęsieniu ziemi Lisbony, które od Laponii do Afryki, od wschodniej Europy aż po Martynikę się rozległo; drugie zaś, w trzęsieniu opisaném przez Boussingaulta, zdarzoném w roku 1827 i które się także jednocześnie objawiło w obudwu półkolach ziemi, na dwóch przeciwnych końcach jej średnicy.

Jeżeli obecna teoria geologiczna oddziaływania rozognionego wnętrza ziemi, na zewnętrzną skorupę jej, może objaśnić dostatecznie ogólne zjawiska trzęsień ziemi, to wy-

znać jednak należy, że wiele szczegółów są dotąd dla nas tajemnicą i czas jakiś zapewne nią dla nauki zostaną. Jeżeli pionowe i poziome ruchy trzęsień ziemi mogą się dać objaśnić, bądź przez wibrację wstrząśnionych pokładów, bądź jak chcą Mithell i inni uczeni, przez wyprężanie się gazów i przebieg ich przez otchłanie pieczar podziemnych, które się znajdować muszą na dnie okrzepłej skorupy ziemskiej, lub w pośród warstw jej pokładów — a które z kolei, gazy te podnoszą i zniżają, aż znajdą rozejście się w podziemnej przestrzeni, lub ujście na zewnątrz przez kratery wulkanów; to za to wirowe trzęsienia ziemi żadną z domysłnych przyczyn objaśnić się nie dają, nawet i przez wibrację pokładów, wzrastającą w miarę zbliżenia się ku obwodowi powierzchni ziemi.

Co się dotyczy powolnych a stałych chwiań się lądu, jak te, któreśmy poszczególniali w Szwecyi, Włoszech, Groenlandyi i t. d.; to zdaje się, że one mogą dać się objaśnić, w zupełności nawet, teoryami postawionemi przez pp. Herschela i Babbage. Obadwaj uczeni ci, a szczególnie też ostatni, opierając się na doświadczeniach p. Totten, o rozszerzalności skał w cieple, utrzymują: że ponieważ skały twarde rozszerzają się od gorąca, podtemczas gdy znowu inne ciała, jak glina i tym podobne, zmniejszają objętość swoją; nadto, że każde z tych ciał posiada w odmiennym stopniu wła-

sność przeprowadzania ciepła, a wypromienianie jego zależy także w znacznej części od stanu powierzchni ziemi—czy to będzie pokryta lasami, górami, pustynią lub wodą—wnioskuję, iż z wszystkich powyższych przyczyn wynika, że stosownie do tego, czy zewnętrzne pokłady więcej lub mniej się ogrzeją od wewnętrznego gorąca ziemi, lub czy się z kolei mniej lub więcej ostudzą—pokłady tych skał, w skutek rozszerzalności swój, albo zmniejszania objętości, będą się wznosić powoli i uchylać, i to w stosunku przyrostu lub ubytku temperatury, uwarunkowanej powyżej wyszczególnionemi okolicznościami.

Wielu uczonych chciało także podciągnąć trzęsienia ziemi pod ogólne prawa kosmiczne—szukając przyczyn ich w przypływach i odpływach płomiennego lawy oceanu—który, na podobieństwo oceanu wodnego, miał się wznosić i opadać w skutek przyciągania słońca i księżyca; lecz hipoteza ta, postawiona najprzód przez P. Perrey 'i która w swoim czasie zwróciła na siebie ogólną uwagę, po bliższem rozpatrzeniu się w niej, w żaden sposób przyjętą być nie może: bo najprzód zjawiska trzęsień nie odpowiadają bynajmniej ściśle epokom przestrzennych ruchów tych ciał niebieskich, które by mogły nadmiarową falę taką zrodzić—lecz nadto jeszcze fala tego ognistego oceanu jest nieskończenie mała. Rachunek bowiem ściśle udowo-

dził, że księżyc, który by mógł być najpotężniejszym w tém przypuszczeniu czynnikiem, przyciąganiem swoim zmniejszałaledwo ciężar o ośmnaście-milionową częśćkę, ponieważ wedle ostatnich obliczeń p. Le Verrier, jego massa jest zaledwo ośmdziesiąt-czwartą częścią ziemską, a odległość jego od naszego planety równa sześćdziesięciu promieniom ziemi. To jest iż ponieważ ziemia nasza ma promień równy 6,000,000 metrów, więc fala przypływu płomiennego oceanu wzniesić się może tylko w skutek przyciągania księżyca zaledwo na trzecią część metra, czyli prawie na stopę jedną. To zbyt nieznaczna przyczyna, by mogła podobnie potężne wywie-rać skutki. Należy więc ją zaniechać ostatecznie.

Toż samo także dałoby się powiedzieć o pewnej teorii; mającej dość stronników, która chce trzęsienia ziemi przypisać parom wody przeciekłej w dolne warstwy pokładów ziemi—które po przetworzeniu się swoim w parę, usiłując wydobyć się, podnoszą i wstrząsają całe lądy. Najprzód sama niemożność głębokiego przesiąkania ziemi przez wodę, która zbyt szybko musi powracać, wypierana przez gorąco nie zbyt głębokich nawet pokładów—wtóre, rozległość niezmierna trzęsień ziemi, które obejmują nieraz całe jej półkule, zbyt dowodnie przeczą możliwości wywierania tak wielkich skutków tak maluczkim siłom jak te,

które może zrodzić ta niewielka ilość pary wodnej, powierzchnie dość zawartej.

O teorii, która przypisuje trzęsienia ziemi wyładowywaniom się elektryczności wewnętrznych globu naszego, pokładów, ułożonych, jakoby w stos elektro-chemiczny—zachowujemy sobie prawo mówić w swoim czasie i miejscu przy rozbiorze całej owjej teorii Elektro-chemicznej budowy ziemi. Tu tylko uprzedzając się,—bo przed złożeniem dowodów—stanowczo odrzucamy jej działanie w zjawiskach trzęsień ziemi.

Śmiało wyrzec można, że z wszystkich klęsk jakie mogą dotknąć ród ludzki, nie wyłączając żadnej, trzęsienie ziemi jest najstraszliwszą. Nic zgoła dorównać jej nie może. Na stan ducha ludzkiego dwojako się ona odbija: albo go wznosi do szczytnych pojęć religijnych i wiarę w potęgę rozmaga; lub go strąca do upadku większego niżli zwierząt poniżenia, zda się jedne chuci tylko bydłące w nim się odzywają. W ogóle zaś, klęski te przejmują zawsze człowieka trwogą nieskończoną i nie opisaną. Ten który raz ich doświadczał w całej potędze, stokroć się ich bardziej lęka niż ten, który po raz pierwszy jest przez nie porwany; zna bowiem z doświadczenia ich skutki. I dziwić się niepodobna temu, bo żadne nawet z przewidzeń wyobraźni nie zdolne jest utworzyć w myśli tego obrazu,

który rzeczywistość straszna przedstawia oczom człowieka. Otchłań zatracenia wszędzie go ściga.

Biedni znikomiej ziemi tej mieszkańcy, darmo w kataklizmach tych usiłują ująć śmierci objęciom. Gdy pod ich stopami przepaście się rozstapia, ziejąc na nich tchnieniem zatrutem, i goniąc ich płomieniami a ziemia rozmiota się wściekłemi podrzuty i zadrga konwulsyjnie, jak ruchoma pływ fala; a wód bałwany wystąpią z łożysk i pogonią rozszałałe po mieniących się wciąż stokach ziemi,—gdzież wówczas szukać podobna ucieczki? gdzież skazaną schronić głowę? Ocalenie tu prawie cudem, a gdy straszny ten obraz zniszczenia, wtórowany piekielnym, głuchym rykiem ziemi jak śmiechem szatana, z jej głębin powstałym, przygotowywać zdaje się ofiary swoje do śmierci tajemnic, wciąż śpiewając im Dantowskie:

„Lasciate ogni speranza.....!”

jest-li, zapytać można, na ziemi potęga, któraby się oprzeć mogła tej straszliwej trwodze ciała?

Jest taka. A nią *duch* ludzki. Duch bowiem tylko jeden mocen wówczas nie drzeć i nie chwiać się, gdy mu podporą wiara—owoc żywota. Musi on doznawać podówczas wielkiego zachwyty, gdy nędznej matki ziemi drzenie i znikomość przypasuje dostatku granitowego osobistości własnej istoty. Jakże wyższym nieskończenie poczuwać się

on musi od téj ziemi rozszalać, co się pod nim chwije
i miota, i tak potężnie pałać wówczas musi każde serca,
jego uderzenie jawą uznania swój nieśmiertelności! Wtedy
to człowiek, w pełni całej musi się uczuwać i znać się nie
ziemi znikomój, lecz niebios nieskończonych synem.



98226/1

SPIS RZECZY

W TOMIE PIERWSZYM ZAWARTYCH.

DZIĘKI

Wiadomości z Meteorologii i Klimatologii.

GAWEDA I.

Stronica.

Jaki jest cel nauk ścisłych? — Jakie jest dążenie
Meteorologii — co jest przedmiotem téj nauki etc. 1—32

GAWEDA II.

Podział stref na bezcienną, jednocienną i wokoło-
cienną — Wilgotność powietrza — Porównanie
klimatów starego i nowego świata 33—66

GAWEDA III.

Wpływy jakie może zrządzić człowiek na zmianę
klimatu miejscowego — O wpływie Karpat na
klimat Polski 67—101

GAWEDA IV.

O gwiazdach spadających, kulach ognistych i ka-
miennych deszczach etc. 102—172

Porównanie Archeologii z Paleontologią—Co stanowi Archiwum historyka a jakie jest Archiwum Geologa—Małpa kopalna—Czy jest człowiek kopalny?—Ile lat życia przyznaje Geologia rodzajowi ludzkiemu? 175—202

GAWĘDA VI.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

O trzęsieniach ziemi i w ogóle o zjawiskach działań wulkanicznych — Naukowe pojęcia Greków o zawartości łona ziemi. 203—218

GAWĘDA VI.

CZĘŚĆ DRUGA.

Czy człowiek mocen jest zgłębić ziemię i w jaki sposób? — Prawo wzmagania się ciepła ziemi idąc w głąb — Teorya chemiczna stanu jądra ziemi — Opis głównych trzęsień ziemi i t. d. 219—308

GAWĘDA VI.

Cena za oba tomy rs. 2 k. 40.

05671
28/15/1

120