

Arystoteles

METEOROLOGIKA

KSIĘGA PIERWSZA

ROZDZIAŁ I PRZEDMIOT METEOROLOGII
ROZDZIAŁ II PRZYCZYNA MATERIALNA I SPRAWCZA ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH
ROZDZIAŁ III MIEJSCE POWIETRZA I OGNI
ROZDZIAŁ IV METEORY I INNE ZJAWISKA
ROZDZIAŁ V ZJAWISKA ZORZOPODOBNE
ROZDZIAŁ VI KOMETY ODRZUCENIE DAWNYCH POGLĄDÓW
ROZDZIAŁ VII KOMETY, PRZYCZYNA POWSTAWANIA
ROZDZIAŁ VIII DROGA MLECZNA
ROZDZIAŁ IX DESZCZ, CHMURY, MGŁA
ROZDZIAŁ X ROSA I SZRON: PRZYCZYNY POWSTAWANIA
ROZDZIAŁ XI ŚNIEG I GRAD
ROZDZIAŁ XII GRAD (CD.)
ROZDZIAŁ XIII WIATRY, RZEKI I ŹRÓDŁA
ROZDZIAŁ XIV ZMIANY W POŁOŻENIU MÓRZ I LĄDÓW

KSIĘGA DRUGA

ROZDZIAŁ I MORZE: JEGO POWSTANIE
ROZDZIAŁ II SŁONOŚĆ MÓRZ
ROZDZIAŁ III SŁONOŚĆ MÓRZ (CD.)
ROZDZIAŁ IV O WIATRACH: PRZYCZYNY
ROZDZIAŁ V RODZAJE WIATRÓW
ROZDZIAŁ VI RÓŻA WIATRÓW
ROZDZIAŁ VII O TRZĘSIENIACH ZIEMI; DOTYCHCZASOWE POGLĄDY
ROZDZIAŁ VIII TRZĘSIENIA ZIEMI: PRZYCZYNY
ROZDZIAŁ IX ZJAWISKA PODCZAS BURZY: PIORUN, BŁYSKAWICA

KSIĘGA TRZECIA

ROZDZIAŁ I HURAGAN, TRĄBA POWIETRZNA, PRESTER, PIORUN
ROZDZIAŁ II HALO. TĘCZA
ROZDZIAŁ III HALO: POWSTAWANIE, KSZTAŁT
ROZDZIAŁ IV TĘCZA: WYJAŚNIENIE BARW
ROZDZIAŁ V TĘCZA (C D.)
ROZDZIAŁ VI SMUGI ŚWIETLNE I ODBLASKI

KSIĘGA CZWARTA

ROZDZIAŁ I CZTERY PODSTAWOWE JAKOŚCI JAKO PRZYCZYNY POWSTAWANIA I GINIĘCIA
ROZDZIAŁ II CIEPŁO I ZIMNO: SKUTKI DZIAŁANIA
ROZDZIAŁ III CIEPŁO I ZIMNO (CD.)
ROZDZIAŁ IV WILGOĆ I SUCHOŚĆ
ROZDZIAŁ V TWARDNIENIE
ROZDZIAŁ VI TOPNIENIE I TWARDNIENIE
ROZDZIAŁ VII TOPNIENIE I TWARDNIENIE (C. D.)
ROZDZIAŁ VIII WŁAŚCIWOŚCI POWSTAŁE DZIĘKI CZTEREM PODSTAWOWYM JAKOŚCIOM
ROZDZIAŁ IX O WŁAŚCIWOŚCIACH CIAŁ (CD.)
ROZDZIAŁ X CIAŁA JEDNORODNE
ROZDZIAŁ XI CIAŁA JEDNORODNE (CD.)
ROZDZIAŁ XII ZAPOWIEDŹ SZCZEGÓŁOWEGO OMAWIANIA CIAŁ JEDNORODNYCH

KSIĘGA PIERWSZA

ROZDZIAŁ I PRZEDMIOT METEOROLOGII

Powiedzieliśmy wcześniej o pierwszych przyczynach przyrody i o wszelkim ruchu naturalnym, a zatem o uporządkowanych drogach gwiazd, liczbie oraz właściwościach żywiołów a także o ich wzajemnym przeobrażaniu, wreszcie o powstawaniu i ginięciu w ogólności. Z tego wykładu pozostała do omówienia część, którą wszyscy poprzednicy nazywali meteorologią. Rozpatruje ona zjawiska ukazujące się wprawdzie zgodnie z naturą,

ale już nie tak regularnie jak w strefie pierwszego żywiołu. Są to zjawiska występujące najbliżej orbit gwiazdnych, a mianowicie: Droga Mleczna, komety, meteory, gwiazdy spadające, a także i te zjawiska, które uważamy za wspólne dla wody i powietrza, a wreszcie dotyczące części Ziemi, jej kształtów i właściwości. Dzięki temu dowiemy się o przyczynach wiatrów, trzęsieniu ziemi oraz o innych zjawiskach uzależnionych od tego rodzaju poruszeń.

Niektóre są dla nas niezrozumiałe, inne częściowo pojmujemy. Zajmiemy się także uderzeniami piorunów, trąbami powietrznymi, wirami i innymi jeszcze zjawiskami powtarzającymi się w odpowiednich odstępach czasu, a wywołanymi zgęszczeniem powstałym w nich samych.

Po omówieniu tych zagadnień będziemy mogli stwierdzić, czy w przyjęty sposób zdołamy mówić o zwierzętach i roślinach, ogólnie i szczegółowo. Jeśli to uda się wykonać, będzie można powiedzieć, iż początkowe zamierzenia zostały doprowadzone do szczęśliwego końca.

Po tym wstępie zacznijmy od pierwszej spośród zapowiedzianych kwestii.

ROZDZIAŁ II

PRZYCZYNA MATERIALNA I SPRAWCZA ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH

Stwierdziliśmy uprzednio, iż istnieje jeden początek, z którego pochodzi ogół poruszających się naokoło ciał, oraz są cztery żywioły utworzone z czterech podstawowych jakości. Ich ruch — twierdzimy — jest dwojakiego rodzaju : zmierzający ku środkowi i ze środka wychodzący.

Spośród tych czterech: ognia, powietrza, wody i ziemi, najwyższe miejsce zajmuje ogień, najniższe — ziemia. Dwa pozostałe zajmują analogiczne względem siebie położenie: ze wszystkich najbliżej ognia jest powietrze, ziemi natomiast — woda. Z tych to żywiołów składa się okalający Ziemię świat, a występujące tu zjawiska zamierzamy właśnie omówić.

Złączony jest koniecznie z obrotami sfer niebieskich i stamtąd czerpie zdolność poruszania się. Otóż to, co jest przyczyną wszelkiego ruchu, winno być uznawane za przyczynę pierwszą.

(Zresztą sfera nieba jest wieczna, a jej ruch bez kresu, choć zawsze u kresu, natomiast ciała przynależące do sfery ziemskiej posiadają odrębne i ściśle wyznaczone granice). Ogień, ziemię oraz inne żywioły winniśmy przeto traktować jako przyczynę materialną zjawisk zachodzących w świecie (przez przyczynę materialną rozumiemy tworzywo). Przyczynowość natomiast w sensie pierwszej zasady ruchu odnieść należy do mocy poruszających się odwiecznie ciał.

ROZDZIAŁ III MIEJSCE POWIETRZA I OGNIĄ

Powiemy teraz o Drodze Mlecznej, o kometach i innych podobnych zjawiskach, pamiętając o założeniach wstępnych i poczynionych uprzednio rozróżnieniach.

Twierdzimy, iż ogień, powietrze, woda oraz ziemia powstają z siebie nawzajem, a w każdym z nich potencjalnie zawiera się każde, jak to ma miejsce wtedy, gdy wiele rzeczy ma to samo podłoże, do którego sprowadza się ich ostateczny rozkład.

Pierwsza trudność dotyczy tego, co nazywamy powietrzem. Jaka jest jego natura w okalającym Ziemię świecie i jakie jest jego odniesienie do tak zwanych żywiołów.

Nikomu bowiem nie tajno, jak bardzo Ziemia różni się pod względem wielkości od tego, co ją otacza.

Dzięki badaniom astronomów stało się wiadome, iż jest wielokrotnie mniejsza od niektórych gwiazd. Co zaś się tyczy wód, nie dostrzegamy jej w postaci zwartej i oddzielonej nigdzie poza Ziemią, ani też poza jej na Ziemi skupiskami. Mam tu na myśli morza i rzeki widoczne dla nas, a także źródła podziemne, które mogą być dla nas niedostrzegalne. Otóż powstaje pytanie, czy substancja znajdująca się pomiędzy Ziemią a najdalejszymi gwiazdami jest jednorodna, czy raczej złożona z wielu ciał, a jeśli złożona, to z ilu i jak daleko rozciągają się ich granice.

O pierwszym żywiole i jego właściwościach powiedzieliśmy już przedtem, wyjaśniając, iż jest nim wypełniona cała przestrzeń obrotów niebieskich. Ta zaś opinia jest nie tylko nasza, ale wydaje się pochodzić z dawien dawna i być osiągnięciem starożytnych.

Dawno już bowiem eter otrzymał nazwę, która zdaniem Anaksagorasa — jak mniemam — oznaczała ogień. To bowiem, co w górze — sądził — jest pełne ognia i dlatego starożytni nazwali ową substancję eterem. I w tym miał słuszność. Widocznie ludzie uznali poruszające się ciała za boskie ze swej istoty i postanowili nazwać eterem to, co w żadnym wypadku nie utożsamia się z czymkolwiek w naszym zasięgu. Sądzymy, iż podobne poglądy pojawiają się u ludzi co pewien czas, nie jeden ani dwa razy, nie wielokrotnie, lecz nieprzeliczoną ilość razy.

Ci natomiast, którzy utrzymują, iż nie tylko poruszające się ciała, ale wszystko co je otacza, jest czystym ogniem, zaś pomiędzy Ziemią a gwiazdami rozpościera się powietrze, po zaznajomieniu się z opracowaniami matematyków z pewnością pożegnają się z owymi dziecinnymi poglądami. Byłoby bowiem rzeczą zbyt uproszczoną sądzić, iż

każde spośród poruszających się ciał jest niewielkie, bo tak wydaje się nam obserwującym z dołu.

Mówiliśmy o tym w rozprawie o ciałach niebieskich, ale powtórzmy to jeszcze teraz.

Jeśliby przestrzenie pomiędzy ciałami były pełne ognia, a także same ciała niebieskie były ogniem, wówczas każdy spośród żywiołów już dawno musiałby zniknąć.

Nie są też wypełnione samym tylko powietrzem. Przekroczyłoby ono miarę względem innych żywiołów nawet wówczas, gdyby dwa żywioły wypełniały przestrzeń między niebem a Ziemią. Ziemia wraz z całym ogromem wód jest — żeby tak powiedzieć — niczym w porównaniu z tym, co ją otacza. A tymczasem nie zauważamy braku równowagi, kiedy z rozkładu wody powstaje powietrze albo z powietrza ogień. A przecież stosunek pomiędzy małą ilością wody a powietrzem, które zeń powstaje, koniecznie winien być taki sam, jak między całym powietrzem a wodą w ogóle. Przy czym nie szkodzi, jeśli zaprzeczy się możliwości powstawania jednego żywiołu z drugiego, a tylko przyjmuje się ich równość pod względem mocy. W takim wypadku równość mocy winna koniecznie pociągać za sobą równość masy, zupełnie jak gdyby powstawały z siebie nawzajem. Stąd staje się jasne, iż ani powietrze ani ogień nie wypełniają przestrzeni pomiędzy Ziemią a niebem.

Pozostaje zatem wyjaśnić położenie tych dwóch, to jest powietrza i ognia, względem pierwszego żywiołu oraz wskazać, dlaczego ciepło ze sfery gwiazd przedostaje się ku obszarom wokółziemskim. Skoro więc powiemy najpierw — jak zresztą zapowiedziano — o powietrzu, omówimy w dalszej kolejności także i pozostałe kwestie.

Jeśli woda powstaje z powietrza, powietrze zaś z wody, nasuwa się pytanie, dlaczego na wielkich wysokościach nie pojawiają się chmury. A przecież tym łatwiej powinny się tworzyć, im odleglejszy jest ten region od Ziemi oraz im bardziej zimny. Taki zaś jest z powodu wielkich przestrzeni dzielących Ziemię zarówno od rozpalonych gwiazd, jak i od odbitych od Ziemi promieni. Te ostatnie utrudniają powstawanie chmur w pobliżu Ziemi, gdyż rozpraszają je swym ciepłem. Dlatego chmury zaczynają gromadzić się dopiero wówczas, kiedy rozpraszane promienie tracą swoją moc.

Tak więc albo woda nie powstaje z jakiegokolwiek bądź powietrza, albo też jeśli z jakiegokolwiek na równi, to wokół Ziemi rozpościera się nie tylko powietrze, ale i pewien rodzaj mgły, która łatwo zmienia się w wodę. Jeśli zatem cała przestrzeń między ciałami niebieskimi wypełniona jest jakimś żywiołem, a nie może nim być ogień, gdyż wówczas wszystkie inne żywioły spłonęłyby, wynika stąd, iż jest nim powietrze i otaczająca Ziemię woda. Mgła bowiem jest wyparowaną wodą.

Tyle, gdy idzie o ukazanie trudności. Przedstawmy zatem i swój pogląd, uwzględniając

zarówno to, co już powiedzieliśmy, jak i to, co zamierzamy właśnie podjąć. Utrzymujemy zatem, iż najwyższy region aż po Księżyc wypełniony jest żywiołem różnym od ognia i powietrza, wolnym — w niektórych miejscach bardziej, w innych mniej — od ubocznych składników, niejednorodnym zwłaszcza tam, gdzie graniczy z powietrzem oraz otaczającym Ziemię obszarem. Kiedy więc pierwszy żywioł oraz zawarte w nim ciała wykonują ruch kołowy, rozdierają i zapalają poruszeniem bezpośrednio poniżej położony obszar i wytwarzają ciepło.

Z innego punktu wyjścia dochodzimy również do tego samego wniosku. To, co znajduje się poniżej obrotów nieba, stanowi rodzaj materii zawierającej w możliwości ciepło i zimno, suchość i wilgoć, oraz inne towarzyszące im właściwości. Ujawnienie się owych właściwości zależy od zaistnienia bądź niezaistnienia ruchu, o którego przyczynie i początku powiedzieliśmy wcześniej. To, co najbardziej zimne i ciężkie, a mianowicie ziemia i woda, znajduje się w samym środku i najbliżej. Nieco dalej, naokoło, znajduje się powietrze i to, co zwykło się nazywać ogniem, chociaż nim nie jest; ogień jest bowiem nadmiarem ciepła i jakby gotowaniem. Przyjąć zatem należy, iż z tego, co nazywamy powietrzem, część okalająca Ziemię jest wilgotna i ciepła, gdyż zawiera zarówno mgłę jak i wyziew pochodzący z ziemi. Część górna natomiast jest ciepła i sucha. Mgła bowiem z natury jest wilgotna i zimna, wyziew natomiast — suchy i ciepły. Toteż mgła jest jakby wodą w możliwości, wyziew zaś takim samym ogniem. Racją zatem — jak wolno sądzić — dla której chmury nie powstają na wielkich wysokościach, jest występujący tam w dużych ilościach pewien rodzaj ognia, nie zaś samo tylko powietrze. Jest również prawdopodobne, iż także ruch kołowy przeszkadza tworzeniu się chmur w górze.

Powietrze wykonuje konieczny ruch kołowy z wyjątkiem tej części, która zawiera się wewnątrz obwodu czyniącego Ziemię doskonałą kulą. Widać przecież i teraz, że wiatry powstają w zagłębieniach ziemi, nie wieją natomiast ponad szczytami wysokich gór. Dokoła zaś porusza się powietrze dlatego, iż w ten sposób pociąga je obrót strefy nieba. Wraz z nią porusza się ogień, z ogniem zaś powietrze. Ten właśnie ruch przeszkadza zgęszczeniu się powietrza w wodę. Za każdym razem, gdy cząstka nabiera ciężaru, jej ciepło uchodzi ku górze, ona zaś sama opada ku dołowi. Inna z kolei cząstka wraz z wyziewami ognia unosi się ku górze, i w ten sposób jedna warstwa nieustannie wypełnia się powietrzem, druga ogniem, przy czym powietrze ulega ustawicznej zamianie. Tyle niechaj wystarczy wyjaśnień, dlaczego nie powstają chmury a powietrze nie zgęszcza się w wodę; co sądzić należy o przestrzeni pomiędzy gwiazdami a Ziemią oraz o naturze wypełniającego ową przestrzeń ciała.

Jeśli idzie o powstawanie ciepła dostarczanego przez Słońce, lepiej byłoby omówić te zagadnienia osobno w szczegółowym traktacie o odczuciach, jako że ciepło jest rodzajem odczucia. Tutaj jednak wyjaśnić należy, w jaki sposób ciepło może pochodzić od ciał niebieskich, skoro przecież z natury nie są one gorące.

Wiemy dobrze, że ruch zdolny jest spowodować rozkład i zapalenie powietrza, tak iż nawet poruszające się przedmioty nierzadko wydają się roztopiać. Otóż ruch wykonywany przez Słońce całkowicie wystarcza do wytworzenia ciepła, czyli ogrzania. Musi to być ruch gwałtowny i niezbyt oddalony. Ruch gwiazd jest szybki, lecz odległy, Księżycyca wprawdzie bliski, lecz powolny. Słońce natomiast posiada obydwie właściwości w stopniu wystarczającym. To, iż ciepło wzrasta dzięki obecności Słońca, łatwo rozumiemy przez porównanie ze zjawiskami występującymi na naszej ziemi. Tutaj także powietrze, które pozostaje najbliżej wprawionych w ruch ciał, odznacza się wysoką temperaturą. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż poruszające się ciało bardzo rozrzedza powietrze. Takim to sposobem ciepło dostaje się aż do naszej strefy. Dostaje się także dlatego, iż otaczający powietrze ogień na skutek ruchu wielokrotnie bywa rozrywany i spychany. Przekonywającym świadectwem, iż strefa nieba nie jest ani ciepła ani ognista, są meteory. Powstają bowiem nie w górze, lecz na dole. Tymczasem to, co porusza się dłużej i z większą szybkością, powinno rychlej doznać zapalenia. Zresztą Słońce, które wydaje się samym żarem, jest — jak widzimy — białe, nie zaś ogniste.

ROZDZIAŁ IV METEORY I INNE ZJAWISKA

Po dokonaniu powyższych ustaleń, pragniemy wyjaśnić, dlaczego w okolicy nieba pojawiają się błyskające promienie, meteory, jako też tak zwane przez niektórych pochodnie i błyski. Wszystkie te zjawiska posiadają taką samą naturę oraz przyczynę. Różnica polega na stopniu natężenia.

Przyczyna tych zjawisk oraz wielu innych jest następująca. W wyniku ogrzania Ziemi przez Słońce powstaje z konieczności nie pojedynczy — jak sądzą niektórzy — lecz podwójny wyziew. Jeden podobny jest do pary wodnej, drugi do wiatru, Ten, który pochodzi z wilgoci znajdującej się w ziemi oraz wokół ziemi, ma charakter mgły, pochodzący zaś z ziemi suchej jest podobny do dymu. Spośród nich wyziew o naturze wiatru, ponieważ jest ciepły, zajmuje miejsce wyżej, wyziew wilgotny natomiast z racji swej ciężkości znajduje się w warstwach niższych. Tak więc przestrzeń wokół Ziemi zapełniona jest według następującego porządku: najbliżej poruszającej się sfery nieba znajduje się ciepło i suchość, które my nazywamy ogniem, ponieważ to, co wspólne jest wszystkim dymopodobnym wyziewom, nie ma swej nazwy. Korzystamy więc z takiej, gdyż jest to żywioł spośród wszystkich najbardziej zapalny. Miejsce poniżej ognia zajmuje powietrze.

Otóż należy wiedzieć, że substancja, którą nazywamy ogniem, zajmując ostatni pierścień strefy ziemskiej zapala się wielokroć od najmniejszego poruszenia niby dym.

Płomień jest bowiem gotowaniem suchego wyziewu. Przy zaistnieniu zatem odpowiednich warunków wspomniana materia zapala się, ilekroć zostanie wprowadzona w ruch obrotami sfer.

Różnorodność powstałych w ten sposób zjawisk zależy od położenia i ilości substancji zapalnej. Jeśli rozciąga się zarówno wzdłuż jak i w szerz, widzimy wtedy często płomień podobny do palącej się słomy w polu; jeśli tylko wzdłuż, wtedy obserwujemy tak zwane pochodnie, błyski i meteory. Kiedy zaś substancja paląc się wyrzuca iskry (co *zdarza* się, gdy jej drobne cząsteczki rozpalają się pozostając jednakże w łączności z całością), wówczas takie zjawisko nazywa się błyskiem; kiedy iskrzenie nie następuje — pochodnią. Jeśli zaś wyziew rozpada się na wiele części i w różnych kierunkach zarówno na długość jak i na szerokość, wówczas powstają meteory.

Powyższe zjawiska wywołuje niekiedy zapalony poruszeniem wyziew. Niekiedy znowu ze ściśniętego chłodem powietrza usuwane bywa ciepło, tak iż jego ruch przypomina

raczej wyrzucenie aniżeli zapalenie.

Mógłby ktoś pytać, czy zachodzi tutaj coś analogicznego jak wówczas, gdy znajdujący się pod pochodnią wyziew zapala od jej płomienia inną, położoną niżej, pochodnię (jako że szybkość jest tu zdumiewająca i przypomina raczej wyrzut niż stopniowe zapalenie), czy też owe zjawiska są raczej wyrzucenymi ciałami. Wydaje się, że jedno i drugie. Niekiedy w istocie rzecz ma się tak jak z pochodniami, kiedy indziej ciała wyrzucane są pod ciśnieniem, podobnie jak pestki owoców ściskane w palcach. Widać je zatem podczas nocy i za dnia, jak z pogodnego nieba spadają na ziemię i morze. Spadają zaś, gdyż taki kierunek nadaje im zgęszczenie. Z tego powodu również i pioruny spadają na dół. Przyczyną tych wszystkich zjawisk nie jest zapalenie, lecz spowodowany ciśnieniem wyrzut. Wszystko bowiem, co ciepłe, z natury swej unosi się ku górze.

Zjawiska, które pojawiają się na dużych wysokościach, powstają w następstwie zapalenia się wyziewu. Te zaś, które powstają na dole, w wyniku wypchnięcia wilgotnego wyziewu poddanego uprzednio zgęszczeniu oraz oziębieniu. Wyziew wilgotny, zgęszczając się i kierując ku dołowi, naciska i wypycha ciepło. Kierunek ruchu pionowy, poziomy czy ukośny *zależy* od horyzontalnego bądź wertykalnego położenia wyziewu.

W większości przypadków kierunek jest ukośny, ponieważ jest wypadkową dwóch poruszeń: wymuszanego [poruszenia] ku dołowi oraz naturalnego ku górze. Każde bowiem ciało w takich warunkach przyjmuje Tak więc przyczyną materialną wszystkich tych zjawisk jest wyziew, przyczyną zaś sprawczą zarówno obrót sfery niebieskiej, jak też ciśnienie zgęszczonego powietrza. Wszystkie te zjawiska powstają poniżej sfery Księżyca. Wskazuje na to prędkość poruszania się podobna do tej, z jaką poruszają się przedmioty wprowadzane w ruch przez nas samych. Ponieważ znajdują się niedaleko od nas, dlatego zdają się o wiele przewyższać prędkość gwiazd, Słońca i Księżyca.

ROZDZIAŁ V ZJAWISKA ZORZOPODOBNE

W pogodną noc pojawiają się często na niebie liczne zjawiska, a mianowicie zapaści, bruzdy i krwawe jakieś kolory. Przyczyna jest ta sama, co uprzednio. Ponieważ wiadomo, iż zgęszczone w górze powietrze zapala się, a owo spalanie przyjmuje niekiedy wygląd płomieni, kiedy indziej belek, bądź też spadających gwiazd, stąd też nic dziwnego, iż pojawia się znaczna różnorodność barw. Z jednej bowiem strony słabe, przedostające się przez zgęszczone powietrze światło, z **drugiej** rozszczepiające właściwości powietrza wywołują różne odcienie, zwłaszcza czerwień i purpurę. Powstają one głównie w następstwie wymieszania nałożonych na siebie kolorów, ognistego i białego. Stąd też wschodzące lub zachodzące gwiazdy w czasie upałów, albo poprzez dym, nabierają czerwonego odcienia. To samo dokonuje się również przez odbicie, kiedy zwierciadło jest tego rodzaju, iż odbija nie tylko kształt, lecz kolor. Nie trwa to jednakże długo, ponieważ zgęszczenie będące przyczyną zjawiska mija szybko.

Zapaści sprawiają wrażenie głębi w wyniku przedzierania się barwy czarnej lub sinej przez ścianę światła. W takich samych okolicznościach, gdy zgęszczenie staje się większe, powstają pochodnie. Kiedy pochodnie gromadzą się, powstaje zapaść. Ogólnie biorąc, kolor biały na tle czerni dostarcza rozmaitych odcieni, podobnie jak płomień w dymie. Za dnia jednak Słońce utrudnia ich dostrzeganie, nocą zaś z powodu braku odpowiedniego tła nie ukazują się żadne z wyjątkiem czerwieni.

Takie zatem przyczyny należy przyjąć dla meteorów, płomieni i innych tego rodzaju krótko trwających zjawisk.

ROZDZIAŁ VI

KOMETY: ODRZUCENIE DAWNYCH POGŁĄDÓW

Wyjaśnimy teraz zjawisko komet oraz tak zwanej Drogi . Mlecznej. Wcześniej jednak omówimy poglądy innych na ten temat.

Anaksagoras i Demokryt twierdzą, iż komety są połączeniami planet, które biegnąc blisko siebie wydają się dotykać nawzajem. Inni, ze szkoły italskiej, zwani pitagorejczykami, utrzymują, iż kometa jest jedną spośród planet ukazujących się z rzadka i niewysoko ponad horyzontem, tak jak dzieje się to z Merkurem: ponieważ ukazuje się niewysoko, dlatego kolejne jego pojawienie często uchodzi naszej uwadze, tak iż w rezultacie rzadko go dostrzegamy. Poglądy zbliżone podzielali Hipokrates z Chios i jego uczeń Ajschylos, z tą jednak różnicą, iż według nich kometa posiada warkocz nie ze swej natury, lecz otrzymuje go w niektórych miejscach. Otrzymuje zaś wtedy, gdy nasz wzrok odbija się ku Słońcu od wilgoci, którą kometa ciągnie za sobą. Ponieważ zostaje daleko za Słońcem , zwykle pojawia się bardzo rzadko w porównaniu z innymi gwiazdami. Zanim bowiem ukaże się znowu w tym samym miejscu, musi przebyć całą drogę powrotną. Zostaje zaś zarówno na południu, jak na północy. Pomiędzy zwrotnikami nie ciągnie za sobą wilgoci, gdyż cała ta przestrzeń wysuszana jest obrotami Słońca. Kiedy natomiast biegnie dalej ku południowi, spotyka wprawdzie obfitość wilgoci, ponieważ jednak tylko niewielki odcinek drogi znajduje się ponad horyzontem, większa zaś część poniżej, dlatego wzrok nie może odbijać się ku Słońcu dosięgającemu czy to zwrotnika północnego, czy południowego. Na tym więc obszarze planeta nie otrzymuje warkocza. Jeżeli zaś pozostaje [za Słońcem] na północy, wówczas powstaje warkocz, ponieważ część orbity ponad horyzontem jest duża, ten zaś jej odcinek, który znajduje się poniżej — mały. Stąd wzrok, odbijając się, z łatwością dociera do Słońca.

Wymienione powyżej opinie napotykają na trudności zarówno wspólne wszystkim zjawiskom, jak i właściwe poszczególnym.

Zacznijmy od tej, która głosi, iż kometa jest jedną z planet. Otóż wszystkie planety — jak wiadomo — poruszają się wewnątrz koła Zodiaku, a przecież wielokrotnie komety widoczne były na zewnątrz tego koła, a nawet pojawiały się więcej niż jedna równocześnie. Następnie, skoro warkocz pojawia się na skutek odbicia — jak utrzymują Ajschy-

los i Hipokrates — wówczas planeta powinna pojawiać się również bez niego, ponieważ pozostaje za [Słońcem] również w tych miejscach, gdzie nie może pojawić się warkocz. Tymczasem nikt nie widział innej planety poza owymi pięcioma, które znamy, a które ponad horyzontem często ukazują się równocześnie.

Owszem, komety pojawiają się, i to dosyć często, zarówno wtedy, gdy wszystkie planety są widoczne, jak i wówczas, gdy z racji bliskości Słońca dostrzegalne są tylko niektóre. Ponadto i to nie jest prawdą, jakoby kometa mogła pojawiać się tylko na północy, w czasie letniego przesilenia. Tak wielka kometa, która pojawiła się w czasie trzęsienia ziemi i powodzi w Achai, rozpoczęła swój bieg na zachodzie. Także i na południu widziano ich wiele. A znowu za archontatu w Atenach Euklesa, syna Molona, pojawiła się w okresie zimowego przesilenia, w miesiącu Gamelion, kometa na północy. Tymczasem nawet zwolennicy przedstawionej hipotezy uważają odbicie na takiej odległości za niemożliwe.

Wspólną trudnością zarówno tych ostatnich, jak i zwolenników opinii o powstawaniu komet w wyniku połączenia dwóch planet, jest przede wszystkim fakt, iż także stałe gwiazdy otrzymują niekiedy warkocz. A nie tylko należy wierzyć Egipcjanom, którzy tak właśnie utrzymują, bo i my to samo zauważyliśmy. Spośród gwiazd występujących w gwiazdozborze Niedźwiedzicy jedna posiada warkocz, co prawda nieznaczny. Jeśli patrzy się nań uporczywie, światło jej blednie, kiedy zaś tylko przelotnie, wtedy blask staje się pełniejszy. Ponadto wszystkie dostrzeżone w naszych czasach komety nie zachodziły wcale, lecz znikwały nad horyzontem, gasnąc stopniowo tak, iż nie pozostało po nich ani wiele gwiazd, ani nawet jedna. Kometa Wielka, o której już wspominaliśmy, pojawiła się za archontatu Astejosa w zimie, na zachodzie, kiedy pogoda była mroźna i jasna. Pierwszego dnia, ponieważ zachodem swym uprzedziła zachód Słońca, była niewidoczna, w drugim zaś była już widzialna. Podążała mianowicie w niewielkiej odległości za Słońcem i wkrótce zaszła, a jej blask rozciągał się na trzecią część nieba niby łańcuch. Z tego powodu nazwano ją „drogą”. Dotarła aż do pasa Oriona i tam zaginęła. Demokryt bronił jednak usilnie swej opinii utrzymując, iż widział gwiazdy pojawiające się w momencie zanikania komety.

Zjawisko to powinno jednak powstawać zawsze, nie zaś w niektórych tylko przypadkach. Zresztą powiadają Egipcjanie, iż istnieją połączenia planet między sobą oraz planet z gwiazdami stałymi, a i my sami zauważyliśmy planetę Jowisza dotykającą i zasłaniającą zupełnie jedną spośród gwiazd Bliźniąt, a przecież skutek tego nie powstała żadna kometa. Ponadto z rozważań teoretycznych wynika to zupełnie jasno. Gwiazdy, chociaż jedne są mniejsze, drugie większe, pojedynczo rozpatrywane wydają się niepo-

dzielnymi punktami. Gdyby więc rzeczywiście były niepodzielnymi, nie mogłyby poprzez zetknięcie ukształtować czegoś większego, a zatem, ponieważ nie są rzeczywiście niepodzielne, ale takimi się tylko wydają, dlatego ich połączenie nie może wywołać wrażenia, jakoby powstało coś większego.

W taki więc sposób, wprawdzie niezbyt obszernie, lecz wystarczająco jasno zostało wykazane, iż podawane przyczyny powstawania komet nie są nimi w rzeczywistości.

ROZDZIAŁ VII

KOMETRY, PRZYCZYNA POWSTAWANIA

Obowiązkowi rozumowego wyjaśniania spraw, które dla naszych zmysłów nie są bynajmniej oczywiste, zadośćuczynimy—jak sądzę — jeśli wskażemy na możliwą ich przyczynę. Na podstawie tego, co możemy zaobserwować, wolno przyjąć, iż zjawiska, te dokonują się następująco.

Powiedzieliśmy uprzednio, iż wokół Ziemi, to jest bezpośrednio poniżej obrotów nieba, rozpościera się warstwa suchego i ciepłego wyziewu. Ten właśnie wyziew oraz w dużej mierze znajdujące się bezpośrednio niżej powietrze poruszane są obrotami sfer wokół Ziemi. W ten sposób poruszany i przemieszczający się wyziew po uzyskaniu odpowiedniego zgęszczenia często ulega zapaleniu. To właśnie — naszym zdaniem — stanowi przyczynę powstawania poszczególnych gwiazd spadających.

Kiedy zatem w ową zgęszczoną materię zapalną na skutek poruszenia z góry wpadnie zarodek ognia, nie tak duży, aby pochłonąć wszystko, ani tak słaby, aby wkrótce zagaśnąć, lecz w miarę silny i rozległy, i kiedy równocześnie ku górze unosi się inny o odpowiednim składzie wyziew, wówczas powstaje kometa o kształcie odpowiadającym kształtowi wyziewu. Jeśli rozpościera się we wszystkich kierunkach, powstaje kometa z warkoczem, jeśli tylko na długość — tak zwana brodata. Tak jak poruszanie się tego rodzaju zjawiska upodobnia je do będącej w ruchu gwiazdy, tak też pozostawanie w miejscu czyni je podobnym gwieździe stałej. Dzieje się zatem tak, jak gdyby ktoś w duży stóg siana wrzucił pochodnię lub małą iskierkę ognia. Do takiego właśnie zjawiska podobny jest bieg owych ciał. Mkną bowiem szybko wzdłuż, dzięki odpowiednim właściwościom materii zapalnej.

Gdy ogień nie wygasa po drodze, ale zatrzymuje się tam, gdzie najwięcej materiału zapalnego, wówczas kres jego biegu staje się początkiem komety. Otóż takim zjawiskiem jest kometa — rodzajem gwiazdy spadającej, która w sobie samej zawiera początek i koniec.

Jeśli zatem substancja zapalna gromadzi się w niższych warstwach, wówczas kometa jest zjawiskiem niezależnym.

Jeśli jednak wyziew pozostaje pod kształtującym wpływem którejś z gwiazd stałych albo planet, wówczas ta właśnie gwiazda staje się kometa. Tym to gwiazdom warkocz nie przysługuje, lecz podobnie jak wokół Słońca czy Księżyca pojawia się halo — gdy po-

wietrze poniżej obrotów Słońca odznacza się odpowiednim dla jego powstania zgęszczeniem — i towarzyszy im w miarę ich przemieszczania się, tak też warkocz w stosunku do owych gwiazd jest jakby rodzajem halo. Różnica polega na tym, iż kolor halo powstaje na skutek załamania się światła, natomiast zabarwienie komet — jak można zauważyć — pochodzi od nich samych.

Jeżeli takie zgęszczenie tworzy się wokół gwiazdy, wówczas kometa podlega koniecznie tym samym obrotom, które wprawiają w ruch gwiazdę. Jeśli zaś tworzy się oddzielnie, wówczas pozostaje w tyle za gwiazdami, zgodnie zresztą z ruchem strefy okołoziemskiej.

(Tym, co najlepiej wskazuje, iż kometa nie jest odbiciem ku gwieździe, na wzór halo w materii czystej i zapalnej, ani też — jak głoszą zwolennicy Hipokratesa — ku Słońcu, jest fakt, iż często, owszem, daleko częściej pojawia się kometa w sposób niezależny niż wokół określonych gwiazd. O przyczynie powstawania halo powiemy później).

O tym, iż komety zawierają ogień, wnosić należy stąd, że pojawianie się ich oznacza zazwyczaj wiatry i suszę. Jest bowiem rzeczą oczywistą, iż powstają one w wyniku nagromadzenia wyziewów suchych, wysuszających nieuchronnie powietrze. Wyziew wilgotny natomiast wobec obfitości wyziewu suchego rozprasza się i znika, stąd też z trudem wytwarza się woda. To zresztą zjawisko zostanie obszerniej wyjaśnione, gdy przyjdzie pora mówić o wiatrach. Kiedy zatem komety pojawiają się często oraz w znacznych ilościach, wtedy — zgodnie z tym, co mówimy — z całą pewnością nadchodzi lata suche i wietrzne. Kiedy zaś pojawiają się rzadziej i są niewielkie, wtedy pogoda jest bardziej umiarkowana, chociaż tu i ówdzie pojawiać się może silny i długotrwały huragan. Tak na przykład w okolicy Aigospotamoj spadł z powietrza kamień, który przez cały dzień miotany był gwałtownym wichrem. W tym właśnie czasie ukazała się kometa na zachodzie. W roku zaś ukazania się Wielkiej Komety zima była sucha, a wiatr panował północny. Powódź miała miejsce wówczas w następstwie ścierania się dwóch wiatrów przeciwnych: w zatoce panował wiatr z północy, na zewnątrz zaś gwałtowny z południa. Ponadto za archontatu Nikomachosa przez przeciąg kilku dni ukazywała się kometa w pobliżu koła zwrotnikowego (ta właśnie nie zaszła za zachodzie), i wtedy to pojawił się huragan w okolicy Koryntu.

Fakt, iż komety nie są ani liczne ani częste, oraz że pojawiają się raczej poza zwrotnikami niż wewnątrz nich, wskazuje, iż przyczyną ich powstawania jest ruch Słońca i gwiazd. Nie tylko oddziela on ciepło, ale także rozkłada wyziew już powstały. Główną jednak przyczyną jest gromadzenie się wyziewu suchego w okolicy Drogi Mlecznej.

ROZDZIAŁ VIII DROGA MLECZNA

Powiemy teraz o tym, jak powstaje Droga Mleczna, o jej przyczynie i naturze. Także i ten wykład poprzedzimy przedstawieniem opinii poprzedników.

Niektórzy spośród tak zwanych pitagorejczyków utrzymują, iż jest nią droga utworzona przez jedną z gwiazd, które spadły z nieba w czasach legendarnej katastrofy Faetona.

Inni znowu sądzą, iż tędy właśnie poruszało się kiedyś Słońce, wskutek czego cały ten obszar uległ wypaleniu, bądź też innym tego rodzaju wpływom.

Jest jednak czymś nierozumnym nie dostrzegać, iż jeśli taka miałaby być przyczyna powstania Drogi Mlecznej, wówczas tymże samym wpływom winno podlegać także koło Zodiaku, owszem, nawet więcej ono niż Droga Mleczna, skoro w nim poruszają się nie tylko Słońce, ale i wszystkie inne planety. Otóż całe koło Zodiaku jest dla nas widoczne, przy czym połowa zawsze w nocy, a jednak nie zachodzą tego rodzaju zjawiska z wyjątkiem niewielkiego odcinka, który pokrywa się z Drogą Mleczną.

Anaksagoras, Demokryt oraz ich uczniowie utrzymują, iż Droga Mleczna jest światłem niektórych gwiazd. Twierdzą mianowicie, że Słońce, znajdując się pod Ziemią, podczas wykonywania obrotu przestaje oświetlać niektóre spośród gwiazd. Blask gwiazd oświetlonych jest dla nas niewidoczny, gdyż uniemożliwiają to promienie Słońca. Te natomiast gwiazdy, które zostały osłonięte Ziemią, wysyłają światło własne i ono tworzy, jak mówią, Drogę Mleczną.

Oczywistą jest rzeczą, że i to jest nie do przyjęcia. Droga Mleczna pozostaje bowiem zawsze w tym samym układzie gwiazd (jest zresztą największym okręgiem). Tymczasem skoro Słońce nie zawsze pozostaje w tym samym miejscu, to i gwiazdy, których nie oświetla, nie zawsze są te same. Wypada zatem, iżby wraz ze zmianą położenia Słońca ulegało również zmianie położenie Drogi Mlecznej. To jednak nie zachodzi. Ponadto, jak wynika z obliczeń astronomów, Słońce przewyższa Ziemię wielkością, odległość natomiast gwiazd od Ziemi większa jest niż od Słońca — podobnie jak odległość Słońca od Ziemi przewyższa odległość Słońca do Księżyca — zatem stożek wyznaczony przez promienie słoneczne zakończy się w niewielkiej odległości od Ziemi i cień Ziemi, który nazywamy nocą, nie przedłuży się aż do gwiazd. Przeciwnie, Słońce z konieczności winno oświetlać wszystkie gwiazdy i Ziemia nie może zasłaniać którejkolwiek z nich.

Istnieje jeszcze trzecia opinia dotycząca Drogi Mlecznej.

Niektórzy utrzymują mianowicie, iż Droga Mleczna jest wynikiem załamania się naszego wzroku skierowanego ku Słońcu, podobnie jak ma się rzecz z kometami. Ale i to nie jest do przyjęcia. Jeśli bowiem patrzący, zwierciadło oraz jakikolwiek przedmiot pozostają w spoczynku, wówczas jedna i ta sama część winna pojawiać się zawsze w tym samym miejscu zwierciadła. Jeśli natomiast zwierciadło oraz oglądany przedmiot poruszają się z różną szybkością i w niejednakowej od siebie odległości, lecz w tej samej odległości od pozostającego w miejscu obserwatora, to jest rzeczą niemożliwą, aby ten sam obraz pojawiał się zawsze w tej samej części zwierciadła.

Otóż gwiazdy Drogi Mlecznej oraz wywołujące zjawisko odbicia Słońce poruszają się stale. Ich odległość od nas, pozostających w jednym i tym samym miejscu, jest stała i jednakowa, podczas gdy odległość pomiędzy nimi zmienna. Tak więc Delfin wschodzi bądź o północy, bądź rankiem, jednakże poszczególne części Drogi Mlecznej pozostają zawsze w tym samym miejscu. To zaś nie powinno występować, o ile Droga Mleczna jest jedynie odbiciem, nie zaś czymś rzeczywistym na tym obszarze. Zresztą nietrudno w nocy zauważyć Drogę Mleczną odbijającą się w wodzie albo w innych tego rodzaju zwierciadłach. Jakże więc wtedy mógłby wzrok odbijać się ku Słońcu?

Z tego co powiedziano, wynika jasno, iż Droga Mleczna nie jest ani drogą jakiegokolwiek z planet, ani też światłem własnym nie oświetlonych Słońcem gwiazd, ani wreszcie odbiciem światła. Takie są mniej więcej dotychczasowe opinie filozofów.

Przedstawmy zatem własny pogląd, nawiązując do przyjętej przez nas zasady. Powiedziano mianowicie wcześniej, iż zewnętrzna część tak zwanego powietrza posiada właściwości ognia. Rozpraszana obrotami nieba wytwarza pewien rodzaj substancji, z której — twierdzimy — ukształtowane zostały komety. Przypuszczać zatem należy, iż dzieje się tutaj podobnie jak w przypadku komet, które również nie powstają niezależnie, lecz w łączności z określoną gwiazdą stałą albo planetą. Gwiazdy takie stają się kometami, gdy towarzyszy im, podobnie jak Słońcu, ta substancja, od której odbicie powstałe przy odpowiednim składzie powietrza nazywamy halo.

Otóż należy przyjąć, iż to, co dotyczy jednej gwiazdy, dotyczy również całego nieba i w ogóle wszelkich podniebnych obrotów. Jest bowiem rzeczą słuszną uznać, iż jeśli poruszenie jednej gwiazdy posiada takie następstwa, to poruszenie wszystkich gwiazd winno dać podobny wynik, a mianowicie zapalić i rozrzedzić powietrze szczególnie tam, gdzie gwiazdy występują najliczniej, gdzie są większe i najbliżej siebie położone. W kole Zodiaku w wyniku przemieszczania się Słońca i gwiazd wzmiankowana substancja rozprasza się. Stąd większość komet powstaje poza zwrotnikami. Nigdy też

warkocz nie pojawia się wokół Słońca ani Księżyca. Ulega bowiem rozproszeniu, zanim jeszcze zdąży przyjąć odpowiedni kształt. Tymczasem orbita Drogi Mlecznej jest największa i tak położona, iż znacznie przekracza linię zwrotników. Ponadto ów obszar nieba pełen jest bardzo wielkich i łatwo). Z tego powodu wspomniana substancja gromadzi się tam bezustannie. A oto dowód. W tej części koła, w której Droga Mleczna staje się podwójna, światło jest silniejsze, ponieważ gwiazdy są tam bardziej liczne i występują w mniejszych od siebie odstępach niż gdzie indziej. To wskazywałoby, iż przyczyną światła nie jest nic innego, jak ruch gwiazd. Jeśli bowiem Droga Mleczna pojawia się tam, gdzie znajduje się najwięcej gwiazd, a zwłaszcza gdzie są największe i najliczniejsze, to słusznie należy przyjąć, iż one właśnie stanowią najbardziej odpowiednią przyczynę zjawiska.

Na załączonym rysunku można zobaczyć całe koło i należące doń gwiazdy.

Gdy idzie o gwiazdy zwane rozproszonymi, nie jest możliwe określenie ich położenia, ponieważ żadna z nich nie zajmuje miejsca stałego. Patrząc jednak ku górze dostrzega się je łatwo. W orbicie Drogi Mlecznej przestrzenie wypełnione są tego rodzaju gwiazdami, w innych natomiast kołach pozostają próżne. O ile zatem w sposób trafny określiliśmy przyczynę komet, to przyjąć należy, iż coś podobnego zachodzi również w przypadku Drogi Mlecznej. W kometach warkocz przynależy ściśle do gwiazdy; tutaj pojawia się przynależąc do całego koła. Droga Mleczna jest przeto — jeśliby już należało pokusić się o definicję — warkoczem największej orbity powstałym w następstwie ukształtowania się odpowiedniej substancji.

(Z tego też powodu — jak powiedzieliśmy wcześniej — komety nie są ani liczne, ani częste. Przy każdym bowiem obrocie nieba owa substancja nieustannie wydziela się w tym miejscu i zgęszcza).

W ten sposób omówiliśmy zjawiska zachodzące w strefie okalającej Ziemię a zarazem położone najbliżej obrotów nieba. Są to: gwiazdy spadające, palące płomienie, komety oraz tak zwana Droga Mleczna, czyli prawie wszystkie pojawiające się na tym obszarze zjawiska.

ROZDZIAŁ IX

DESZCZ, CHMURY, MGŁA

Omówimy teraz strefę drugą względem tamtej, pierwszą zaś względem Ziemi. Jest ona miejscem wspólnym dla powietrza, wody oraz innych zjawisk towarzyszących jej powstawaniu ponad Ziemią. O ich naturze i przyczynach powiemy w podobny jak poprzednio sposób.

Przyczyną poruszającą, główną i pierwszą jest orbita Słońca, które zbliżając się lub oddalając powoduje zgęszczenie lub rozrzedzenie i w ten sposób staje się przyczyną powstawania i ginięcia. Gdy Ziemia stoi w miejscu, wilgoć w wyniku działania promieni oraz napływającego z góry ciepła, parując, unosi się ku górze. Skoro jednak ciepło, które unosi, zaczyna znikać zarówno na skutek rozpraszania się w górnych warstwach, jako też oziębienia spowodowanego osiągnięciem wysokością, wtedy para ulegając ochłodzeniu, tak z powodu braku ciepła jak również wskutek natury miejsca, zgęszcza się na nowo i powietrze staje się wodą. Skoro więc wytworzy się woda, wtedy spada znowu na Ziemię. Para jest wyziewem pochodzącym z wody, chmurą natomiast powietrze zgęszczające się w wodę. Mgła jest pozostałością chmury zgęszczającej się w wodę i stąd jest raczej oznaką dobrej pogody niż deszczu. Mgła jest przeto rodzajem chmury nie przynoszącej deszczu.

W ten sposób powstaje cykl naśladujący przeciwną stronę Słońca, wilgotność podnosi się lub opada. Można byłoby sądzić, iż jest to jakby rzeka złożona częściowo z powietrza, częściowo z wody, płynąca na przemian to w górę, to znowu ku dołowi. Gdy Słońce jest bliżej, rzeka wilgoci płynie ku górze, kiedy zaś oddala się, strumień wody spada w dół. Taki to bieg rzeczy powtarza się nieustannie. Jeśli zatem starożytni mówili w sposób niejasny o Oceanie, być może rozumieli przezeń tę właśnie płynącą dookoła Ziemi rzekę.

Wilgoć unosi się pod wpływem ciepła, opada znowu na skutek oziębienia. Zjawiska te oraz ich odmiany mają odrębne nazwy. Kiedy więc woda maleńkimi kroplami spada na ziemię, mówimy, że jest mżawka, spadające natomiast większe jej ilości nazywamy deszczem.

ROZDZIAŁ X

ROSA I SZRON: PRZYCZYNY POWSTAWANIA

Pewna część powstałej w ciągu dnia mgły, która nie uniosła się wysoko z powodu zbyt małej ilości unoszącego ognia w stosunku do unoszonej wody, oziębiona podczas nocy, opada na nowo i nazywa się rosą lub szronem. Szron powstaje wówczas, gdy mgła zamarza, zanim zgęści się w wodę (dzieje się to zimą oraz na chłodniejszych zazwyczaj terenach). Gdy mgła zgęszcza się w wodę — bo ciepło nie jest wystarczające dla wysuszenia unoszącej się mgły, ani też zimno tak wielkie, z powodu łagodnego klimatu okolicy bądź pory roku, izby mogło wywołać zlodowacenie — wtedy powstaje rosa. Pojawia się najczęściej podczas pięknej pogody oraz w łagodnych klimatycznie miejscach. Szron natomiast, jak wspomnieliśmy, przeciwnie. Wiadomo bowiem, iż mgła jest bardziej ciepła niż woda (zawiera przecież unoszące ją cząstki ognia), toteż dla jej zmrożenia potrzeba więcej chłodu. Rosa i szron pojawiają się podczas jasnej i bezwietrznej pogody, ponieważ mgła może się unieść tylko w czasie pogodnym, a nie może zgęścić się, jeśli wieje wiatr. A że zjawiska powyższe rzeczywiście zawdzięczają swe istnienie uniesionej na nieznaczną wysokość mgłę, dowodzi nieobecność szronu w górach. Racją takiego stanu jest najpierw to, iż ciepło dźwigające mgłę z miejsc głębokich i wilgotnych nie potrafi z powodu nadmiernego ciężaru unieść jej wysoko, lecz wkrótce zezwala [jej] opadać. Po wtóre, na dużych wysokościach powietrze porusza się gwałtownie i rozprasza tego rodzaju zgęszczenie. Gdy wiatr wieje z południa, rosa pojawia się wszędzie. Przy wietrze natomiast północnym nie występuje nigdzie z wyjątkiem Pontu. Tam bowiem rzecz ma się odwrotnie: gdy wieją wiatry północne, pojawia się rosa, kiedy zaś południowe, zjawisko nie występuje. Przyczyna jest ta sama, dla której rosa pojawia się przy pięknej pogodzie, nie występuje natomiast w zimie. Wiatr południowy przynosi ciepłą pogodę, północny zaś chłód. Jest więc zimny i pochłania ciepło wylotowe. W Poncie natomiast wiatr z południa nie jest na tyle ciepły, by mógł spowodować powstawanie mgły. Z kolei znowu północny, ponieważ jest chłodny, otacza zewsząd ciepło, gromadzi [je] w jednym miejscu i w ten sposób ułatwia parowanie. Jest to zjawisko, które zaobserwować można także w innych poza Pontem miejscach. Także i studnie parują bardziej pod wpływem wiatrów z północy niż z południa. Zasadniczo jednak wiatry północne pochłaniają ciepło, zanim zdoła się wytworzyć znaczniejsza ilość pary, wiejące zaś z południa ułatwiają gromadzenie się wylotowe. Utworzona z mgły woda nie ulega na Ziemi lodowaceniowi, tak jak dzieje się to w obszarze chmur.

ROZDZIAŁ XI

ŚNIEG I GRAD

Stamtąd pochodzą trzy zgęszczone chłodem ciała, a mianowicie woda, śnieg i grad. Dwa z nich są podobne do zjawisk występujących na powierzchni Ziemi i mają te same przyczyny. Różnią się jedynie stopniem natężenia i rozległością występowania. Śnieg oraz szron są jednym i tym samym, podobnie jak deszcz i rosa. Różnica między nimi jest wyłącznie ilościowa. Deszcz bowiem powstaje na skutek oziębienia dużej ilości pary. Przyczyną jest rozległość miejsca oraz przeciąg czasu, w którym następuje gromadzenie pary. Rosa natomiast występuje w niewielkich ilościach. Tworzenie jej trwa jeden dzień, a obszar zajmowany nie jest rozległy, jak na to wskazuje szybkość [jej] powstawania i niewielka ilość. Podobnie ma się rzecz ze śniegiem i szronem. Kiedy zlodowaceniu ulega chmura, powstaje śnieg, kiedy natomiast para, wówczas szron. Stąd śnieg oraz szron wskazują na zimną porę lub okolicę. Kiedy w chmurze znajduje się duża ilość ciepła, wówczas, o ile zimno nie przewyżczy, nie może nastąpić zlodowacenie. W chmurze bowiem znajduje się spora ilość ciepła, które spowodowało parowanie wilgoci z Ziemi.

Grad powstaje w obszarze chmur. Natomiast w pobliżu Ziemi mgła nie wywołuje analogicznego zjawiska. Bo jak powiedzieliśmy wcześniej, zjawisko śniegu w górze odpowiada szronowi tutaj, a znowu deszczowi wysoko odpowiada rosa na dole. Żadne jednak zjawisko tutaj nie odpowiada tamtemu zjawisku zwanemu gradem. Przyczyna takiego stanu rzeczy okaże się oczywista przy omawianiu gradu.

ROZDZIAŁ XII GRAD (CD.)

Przy omawianiu procesu powstawania gradu wypada uwzględnić spośród odnoszących się doń zjawisk zarówno te, których wyjaśnienie jest łatwe, jak i te które wydają się zawierać w sobie sprzeczność.

Grad jest lodem, woda zaś zamarza w zimie. Tymczasem burze gradowe pojawiają się głównie na wiosnę i w jesieni, rzadziej natomiast pod koniec lata, bardzo rzadko w zimie, a i to wtedy, gdy jest niezbyt zimno. Ogólnie biorąc, grad pojawia się na obszarach o łagodniejszym klimacie, śnieg natomiast na terenach bardziej rozległych.

Poza tym dziwne jest to, iż woda zamarza na pewnej wysokości. Nie może jednak zamarzać, zanim stanie się wodą, ani też stawszy się wodą pozostawać choćby przez moment zawieszoną w powietrzu. Nie jest także możliwe, aby istniało tutaj podobieństwo do kropeł uniesionych w górę i wiszących dzięki swym drobnym wymiarom w powietrzu. Podobnie jak w wodzie nierzadko pływają małe cząsteczki ziemi albo złota, tak tutaj znowu woda miałaby utrzymywać się w powietrzu, a po połączeniu drobnych cząsteczek spadać w postaci dużych kropeł. W przypadku gradu nie może to zaistnieć, ponieważ cząsteczki lodu nie łączą się tak jak krople. Wynika stąd jasno, iż krople o takiej objętości musiałyby istnieć już przedtem. Inaczej nie byłyby tak wielkie po zlodowaceniu.

Niektórzy podają następującą przyczynę istnienia i powstawania zjawiska: Kiedy chmura zostanie wypchnięta wysoko ku obszarom, gdzie panuje chłód, ponieważ nie dociera tam ciepło odbitych od Ziemi promieni, wówczas woda, która w tym miejscu się znalazła, staje się lodem. Stąd właśnie burze gradowe są częste w lecie i w cieplejszych okolicach, gdyż występujące w większych ilościach ciepło skuteczniej wypycha chmury ku górze.

Tymczasem na dużych wysokościach grad pojawia się bardzo rzadko, a przecież powinien równie często jak śnieg, który — jak zauważamy — spada najobficiej w górach. Poza tym, często widziano chmury, niby zwiastuny czegoś niezwykłego, które poruszały się w pobliżu Ziemi z wielkim hałasem napawając przerażeniem naocznych świadków. Widziano też i takie chmury, które poruszały się bez odgłosów; padał wtedy gwałtowny, niewiarygodnie gruby, kanciasty grad. Spadał widocznie z niewielkiej wysokości i zjawisko lodowacenia nastąpiło w pobliżu Ziemi, zatem nie w ten sposób, jak twierdzą owi autorzy. A wreszcie duży grad wymaga koniecznie skuteczniejszej przyczyny lodowacenia; każdy przecież widzi, iż grad jest lodem. Grad o największych

wymiarach nie jest okrągły. Jest to dowodem, iż lodowacenie następuje w pobliżu Ziemi. Spadające bowiem z dużej odległości ziarenka gradu ocierają się wzajemnie, a w ten sposób zaokrąglają się i pomniejszają.

Wynika stąd jasno, iż lodowacenie nie powstaje w następstwie wypychania chmur ku zimnym w górze obszarom.

Skoro jednak wiemy o wzajemnym oddziaływaniu na siebie zimna i ciepła — z tego zresztą powodu w porze

letniej miejsca pod ziemią są chłodne, ciepłe natomiast wówczas, gdy zimno panuje na zewnątrz — zatem sądzić wolno, iż takie samo zjawisko zachodzi również w górze, skąd w okresie ciepłym zimno wypychane jest przez okalające zewsząd ciepło ku dołowi. To właśnie powoduje niekiedy gwałtowną przemianę chmury w wodę. Dlatego również krople deszczu są znacznie większe w dni ciepłe niż zimą i ulewy obfitsze.

Ulewa jest gwałtowniejsza, im gęściej padają krople, gęstość znowu zależy od szybkości przemiany w wodę. (Zjawisko powstaje zatem akurat odwrotnie w stosunku do tego, co utrzymywał Anaksagoras. Twierdził on, iż grad powstaje wówczas, kiedy chmura dostaje się w sferę powietrza zimnego. My znowu twierdzimy, iż powstaje wtedy, gdy chmura opada w sferę powietrza ciepłego, i to im bardziej opada, tym większy jest stopień natężenia zjawiska). Kiedy zimno zostanie ściśnięte przez znajdujące się wokół ciepło, wówczas co tylko powstała woda zamienia się w lód, i w ten sposób powstaje grad. Powstaje jednakże tylko wówczas, gdy proces zamiany w lód jest szybszy od spadania wody na ziemię.

Jeśli zatem dla przebycia drogi spadania wymagany jest odpowiedni odcinek czasu (t_1), zaś silny chłód w czasie jeszcze krótszym (t_2) potrafi spowodować zlodowacenie, nic nie przeszkadza, aby woda opadając ulegała temu. procesowi, byleby tylko dokonywał się w czasie krótszym (t_2) niż czas spadania (t_1). Im bliżej ziemi oraz im silniejsze jest zgęszczenie, tym bardziej gwałtowne są ulewy i większe krople oraz grad większy dzięki małej wysokości spadania. Z tego samego powodu duże krople deszczu nie padają gęsto. Grad pojawia się rzadziej w lecie niż: na wiosnę lub w jesieni, chociaż i tak częściej niż w zimie. Dzieje się tak dlatego, iż w lecie powietrze jest bardziej suche. Na wiosnę jest ono jeszcze wilgotne, pod jesień zaczyna już wilgotnieć.

Niekiedy również, z podanych wyżej racji, burze gradowe pojawiają się przy końcu lata.

Gwałtowność procesu lodowacenia wzmaga uprzednie nagrzanie wody. Wtedy bowiem oziębianie następuje rychlej. Stąd też, gdy ludzie chcą szybko oziębic wodę, najpierw poddają ją działaniu promieni słonecznych. Mieszkańcy zaś Pontu, kiedy w celu łowie-

nia ryb rozbijają obozowiska na lodzie (łowią uczyniwszy otwory w lodzie), polewają ciepłą wodą trzciny, aby szybciej zamarzały. Posługują się zatem lodem jak ołowiem dla usztywnienia wędek. W okolicach i porach roku ciepłych woda ogrzewa się szybko. Z tego samego powodu deszcze w Arabii i Etiopii padają w lecie, nie zaś zimą, i to strumieniami kilkakrotnie w tym samym dniu. Wyjątkowa bowiem gorącość krainy prawem antyperystazy powoduje bardzo szybkie oziębienie się chmur. I to już wszystko, co mielibyśmy do powiedzenia na temat powstawania i natury deszczu, rosy, śniegu, szronu i gradu.

ROZDZIAŁ XIII WIATRY, RZEKI I ŹRÓDŁA

Powiemy teraz o wiatrach i wszelkiego rodzaju powiewach, o morzach i rzekach. Przede wszystkim zauważymy nasuwające się nam trudności. Podobnie bowiem jak w innych wypadkach, tak też i w związku z tymi zagadnieniami nic nie zostało przekazane, co nie byłoby po prostu pierwszą lepszą opinią.

Są tacy, którzy utrzymują, iż wiatr jest powietrzem, które porusza się i wieje. Kiedy ulega zgęszczeniu, wówczas powstają chmury i woda. Zupełnie jak gdyby wiatr i woda miały tę samą naturę, a wiatr był poruszeniem powietrza. Ci zatem, usiłujący przemawiać uczenie, twierdzą, że wszystkie wiatry są jednym i tym samym, ponieważ powietrze, które porusza się, jest jednym i tym samym. Wiatry nie różniłyby się więc inaczej, jak tylko ze względu na kierunek, skąd wieją. Jest to zupełnie tak, jak gdyby się powiedziało, iż wszystkie rzeki stanowią jedną rzekę. Toteż wielu ludzi nie będących uczonymi posiada jaśniejszy osąd niż ci, którzy wygłaszają tego rodzaju opinie, rzekomo po przebadaniu rzeczy. Gdyby bowiem wszystkie rzeki wypływały z jednego źródła i gdyby tak samo rzecz miała się z wiatrem, wówczas byłoby nieco prawdy w takiej wypowiedzi. Jeśli jednak ani w jednym ani w drugim wypadku tak nie jest, staje się rzeczą oczywistą, iż cała ta wyszukana hipoteza jest fałszem. W każdym razie pozostaje do rozstrzygnięcia, co to jest wiatr i jak powstaje, co go porusza i skąd pochodzi. Czy przyjąć należy, iż wiatr wydobywa się niby z naczynia i wieje tak długo, aż naczynie stanie się próżne na podobieństwo bukłaków, z których wylano zawartość, czy też, jak to przedstawiają malarze, wiatry powstają z siebie samych?

Podobne poglądy głoszą niektórzy o powstawaniu rzek. Sądzą, iż uniesiona Słońcem woda spada jako deszcz i gromadzi się pod ziemią. Wszystkie przeto rzeki wypływają z wielkiego zbiornika, albo też każda z właściwego sobie. Woda nie powstaje stale na nowo, lecz to, co w czasie zimy nagromadzi się we wspomnianych zbiornikach, stanowi bogactwo rzek. Dlatego w porze zimowej poziom wody jest wyższy niż w lecie, poza tym niektóre rzeki płyną zawsze, inne zanikają na jakiś czas. Te spośród rzek, które dzięki rozległości zbiorników mają tak wiele wody, iż jest jej zawsze pod dostatkiem i nie wyczerpuje się przed nastaniem deszczów zimowych, nie wysychają nigdy. Natomiast te o niewielkich zbiornikach, ponieważ rozporządzają małą ilością wody, wysychają, zanim deszcz spadnie znowu na Ziemię, i znikają, gdyż zbiornik staje się już pusty.

Jeśliby jednak zechciał ktoś obliczyć ilość spadającej codziennie wody i wyobraził sobie odpowiedni ku temu zbiornik, to jest rzeczą oczywistą, iż gdyby istotnie zbiornik ten miał przyjąć wodę całorocznych opadów, przewyższałby rozmiarami okrąg Ziemi, albo przynajmniej niewiele różniłby się odeń.

Chociaż jest prawdą, iż w wielu miejscach na Ziemi znajdują się zbiorniki tego rodzaju, byłoby rzeczą nierozsądną powątpiewać, iż w głębi Ziemi powietrze staje się wodą inaczej niż na jej powierzchni. Jeśli zatem •chłód powoduje w górze zgęszczenie wilgotnego powietrza w wodę, to sądzić należy, że i wewnątrz Ziemi wywołuje ten sam skutek. Znajduje się tam i wypływa stamtąd nie tylko woda już istniejąca, lecz tworzy się nieustannie na nowo.

Zresztą jeśli pominiemy nawet w ten sposób tworzącą się wodę, a przyjmiemy jej zawsze codzienny dopływ, owe podziemne jeziora nie mogą — choć sądzą tak niektórzy — stanowić racji istnienia rzek.

Przeciwnie, podobnie jak ponad Ziemią gromadzą się maleńkie krople wody, a następnie łączą się między sobą, aż w końcu utworzą masę spadającego deszczu, tak też dzieje się wewnątrz Ziemi. Najpierw zbierają się maleńkie ilości wody i spływają w jedno miejsce, stanowiąc w ten sposób początek rzek. Słuszności powyższego rozumowania dowodzi praktyka budowania urządzeń irygacyjnych. Zbiera się wodę w kanały i odwodnice, jak gdyby Ziemia pociła się począwszy od miejsc wyżynnych. Z tego też powodu — jak widzimy — strumienie wód płyną z gór, zaś największe rzeki i największe spływają z bardzo wysokich gór. Podobnie też większość źródeł znajduje się w pobliżu gór oraz na wzniesieniach. Na równinach natomiast — z wyjątkiem rzek — rzadko pojawiają się źródła. Tereny górzyste oraz wyżynne, wisząc ponad równiną niby ciężka gąbka, sprawiają, iż woda wycieka i gromadzi się stopniowo na wielu miejscach. Te ostatnie przyjmują wiele wody (nie ma przecież znaczenia, czy zbiorniki są wklęsłe i otwarte ku górze, czy wypukłe i zwrócone ku dołowi — w jednym i drugim wypadku mają taką samą objętość), a także oziębiają unoszącą się parę i zgęszczają w wodę. Z tego powodu — jak powiedzieliśmy — największe rzeki płyną z najwyższych gór. Łatwo to zauważyć, jeśli przyjrzymy się istniejącym opisom Ziemi. Zostały sporządzone na podstawie spostrzeżeń własnych lub, jeśli tych zabrakło, na podstawie badań innych. Tak więc w Azji liczne i największe rzeki płyną z góry zwanej Parnasem, która według zgodnej opinii jest najwyższym wzniesieniem spośród położonych na południowym wschodzie. Po jego przekroczeniu ukazuje się Morze Zewnętrzne, którego granice są nam nie znane. Oprócz innych rzek wypływają stamtąd: Baktros, Choaspes i Arakses. Odgałęzieniem tej ostatniej jest rzeka Tanais wpadająca do morza Meotis.

Stamtąd także wypływa najpotężniejsza z rzek — Indus. Z Kaukazu wypływa Fasis oraz wiele innych rzek niezwykłych co do zasobu wód i wielkości. Kaukaz jest największym zarówno pod względem wysokości, jak i rozległości pasmem spośród gór leżących na północnym wschodzie. O jego wysokości świadczy fakt, iż dostrzega się go z miejsca zwanego Niziną, a także u wejścia na wody Meotis. Jego szczyty oświetla słońce przez trzecią część nocy przed wschodem oraz zachodem. Świadectwem [jego] rozległości są liczne, zamieszkałe przez wiele plemion, osiedla oraz wielkie jeziora (wszystkie te osiedla, jak powiadają, są widoczne aż do ostatniego szczytu).

Z Pirenejów (jest to łańcuch gór na zachodzie, w kraju Celtów) wypływają Ister i Tarettos. Ta ostatnia [rzeka] wpada do morza poza Słupami Herkulesa, Ister natomiast przemierzywszy całą Europę kończy swój bieg w Morzu Czarnym. Spośród innych rzek większość kieruje się ku północy wypływając z gór Arkynii, najwyższych i najbardziej rozległych na tym obszarze. Jeszcze dalej na północy, poza granicami Scytii, znajdują się góry zwane Ripae, o których ogromie istnieją bajeczne wyobrażenia. Stamtąd — jak mówią — wypływa większość rzek, które po Istrze są kolejnymi co do wielkości. Podobnie i w Libii rzeki Ajgon i Nysses płyną z Gór Etiopskich. Z tak zwanych Gór Srebrnych biorą początek największe spośród posiadających nazwę [rzeki]: Chremetes, wpadająca do Morza Zewnętrznego, oraz główny bieg Nilu.

Spośród rzek Grecji Acheloos płynie z gór Pindos, stamtąd także i Jachos, natomiast wszystkie trzy: Strymon, Nessos i Hebros wypływają ze Skombros. Wiele rzek płynie z Rodope.

To samo można powiedzieć o biegu innych rzek. Powyższe wymieniliśmy dla przykładu. Jeśli nawet istnieją rzeki biorące początek z bagien, to zawsze bagna takie znajdują się u podnóża gór albo na stopniowo wznoszących się terenach.

Jest zatem rzeczą jasną, iż nie można sądzić, jakoby rzeki wypływały z określonych zbiorników pod Ziemią. Ziemia cała — że tak powiem — nie wystarczyłaby, ani nawet chmury, jeśliby rzeki miały być zaopatrywane wodą już istniejącą, jeśliby nie było tak, iż jedna część wód powstaje, inna znów ginie, ale wszystko zależnie od zasobu zbiornika jest rozdzielane. Fakt, iż źródła znajdują się u stóp gór, dowodzi, że dana okolica rozdziela wodę nagromadzoną stopniowo z wielu kropeł. W ten właśnie sposób powstają źródła rzek.

Jest wprawdzie możliwe, iż tego rodzaju zbiorniki podobne do jezior istnieją, jednakże nie potrafią wywołać powyższych skutków. Tym bardziej, nikt nie może sądzić, iż wszystkie rzeki otrzymują wodę ze źródeł dla nas widocznych — większość zresztą

rzek wypływa ze źródeł — jak też twierdzić, że owe jeziora albo źródła zawierają
wszystką w ogóle wodę.

Takie jednak szczeliny i zapaści istnieją na Ziemi, czego dowodzi ginięcie niektórych
rzek. Powyższe zjawiska występują w wielu miejscach na Ziemi — najwięcej na Pello-
ponezie w Arkadii. Przyczyną jest górski krajobraz Arkadii i brak odpływu z dolin ku
morzu. Gdy więc woda wypełni owe miejsca zupełnie, wówczas nie znajdując odpływu,
pod naporem padającego z góry deszczu szuka ujścia w głębi ziemi.

Powyższe zjawiska są w Grecji rzadkością. Natomiast u podnóża Kaukazu znajduje się
jezioro, które tamtejsi ludzie nazywają morzem. Wpadają doń wody licznych i wielkich
rzek. Nie mają jednak widzialnego odpływu, lecz uchodzą podziemnym przejściem po-
przez krainę Koraksów i wypływają w okolicy zwanej Głębią Pontyjską. Jest ona czę-
ścią Morza Czarnego o niezwyklej głębokości. W każdym razie nikt nie zdołał dotrzeć
do jej dna. Tam właśnie, w odległości 300 stadiów od lądu pojawia się na powierzchni
woda słodka, nawet nie w jednym, lecz w trzech miejscach. Także w Ligurii rzeka nie
mniejsza od Rodanu znika pod ziemią, a wypływa na innym miejscu. Rodan jest rzeką
żeglowną.

ROZDZIAŁ XIV

ZMIANY W POŁOŻENIU MÓRZ I ŁĄDÓW

Jedne i te same miejsca na ziemi nie zawsze są wilgotne albo suche, lecz odmieniają charakter w miarę pojawiania się lub zanikania rzek. W ten sposób łąd stały oraz morze zamieniają się położeniem, i ani morze ani łąd nie pozostają zawsze na tym samym miejscu, lecz tam, gdzie kiedyś był łąd, powstaje morze, a gdzie teraz morze, tam znowu będzie ziemia. Pamiętać jednak trzeba, iż dokonuje się to według określonego porządku i cyklicznie. Główna przyczyna leży w tym, iż wewnątrz Ziemi podobnie jak rośliny czy zwierzęta ma swój wiek dojrzały, a także okres starości. W wypadku tych ostatnich, zjawisko dotyczy nie poszczególnych części, lecz wszystko koniecznym biegiem rzeczy osiąga równocześnie dojrzałość, a potem ginie. W odniesieniu do Ziemi dzieje się to oddzielnie w zależności od procesu ochładzania i ogrzewania, które to zjawiska potężnieją lub słabną dzięki Słońcu i jego obrotom. Pod jego wpływem poszczególne miejsca na Ziemi nabywają odrębnych właściwości. Niektóre do pewnego czasu pozostają zalane wodą, następnie wysychają i starzeją się. Inne, w pełni życia, częściowo ulegają zalaniu. Gdy jakiś obszar wysycha, wówczas i źródła znikają zupełnie. Wtedy to rzeki ongiś wielkie stają się małymi, a w końcu wysychają całkowicie. Jeśli więc rzeki zmieniają swe położenie i znikają w jednym miejscu, aby ukazać się w innym, to i morze musi ulegać podobnej zamianie. Gdzie bowiem pod naporem wód rzecznych morze zalewa suchy łąd, tam przy wycofywaniu się zachodzi konieczny proces wysychania. A znowu suchy łąd, który powstał w następstwie namulającej działalności obfitych wód rzecznych, z czasem zostaje na powrót zalany wodą.

Ponieważ ów cały, naturalny proces dojrzewania Ziemi dokonuje się powoli i, w porównaniu z naszym życiem, w długich odstępach czasu, dlatego wydarzenia te przemijają niepostrzeżenie i raczej wszystkie rozproszą się i zginą, niż pamięć o nich przeniknie z jednego krańca w drugi. Najwięcej i najszybciej wyniszczają ludzi wojny, zarazy oraz głód. Ten ostatni powoduje niekiedy wielkie zniszczenia, czasami znów nieznaczne, tak iż zmniejszenie zaludnienia dokonuje się prawie niepostrzeżenie. Kiedy pierwsza część mieszkańców opuszcza krainę, druga pozostaje jeszcze tak długo, jak długo ziemia może wyżywić kogokolwiek. Pomędzy pierwszą a ostatnią falą opuszczających istnieje ogromny przeciąg czasu, stąd brak jakiegokolwiek świadectwa o zaistniałych wydarzeniach. Z powodu długości czasu pamięć o nich ginie nawet wśród pozostają-

cych jeszcze na tym terenie. Podobnie sądzić można, iż fakt pierwszego osiedlenia się licznych ludów w miejscach podlegających procesowi zamiany z wilgotnych i błotnistych w suche, również poszedł w zapomnienie. Także bowiem i tutaj rozwój dokonuje się stopniowo w ciągu niezmiernie długiego okresu czasu, tak iż nie pamięta się zupełnie, kim byli pierwsi osadnicy, skąd przybyli i jak wówczas wyglądał kraj.

To właśnie miało miejsce w Egipcie. Kraj ten, jak zauważyć można, ulega ciągłemu procesowi wysychania i w ogóle cały ten obszar jest namuliskiem Nilu. Ponieważ okoliczne ludy napływały powoli w miarę stopniowego wysychania terenu, stąd w wyniku długiego okresu zasiedlania początkowy jego moment znikł zupełnie z pamięci. Łatwo zauważyć, iż wszystkie ujścia Nilu, z wyjątkiem Konopas, nie są tworem tej samej rzeki, lecz są sztuczne. Ponadto w starożytności Egipt nazywany był Tebami. Świadczy o tym sam Homer, który — można powiedzieć — był świadkiem owych przemian. On to wspomina je, jak gdyby Memfis w ogóle nie istniało, a przynajmniej nie było tak wielkie. Najprawdopodobniej rzecz przedstawiała się zatem następująco. Obszar Dolnego Egiptu zamieszkały został później niż Górny Egipt. W pobliżu namulisk ziemia przez dłuższy czas pozostaje koniecznie błotnista, ponieważ wyłoniły co tylko łąd zawiera zawsze dużo wody. Z czasem zmienia swe właściwości i staje się ziemią urodzajną. Osuszona więc ziemia staje się urodzajną, a znowu ta, która uprzednio była urodzajna, ulegając nadmiernemu wysuszeniu staje się gorszą.

W Grecji tego rodzaju zjawisko występowało w okolicy Argos i Myken. W okresie wojen trojańskich kraj Argiwów, z powodu błotnistej gruntu, mógł wyżywić niewielu mieszkańców. Kraina Myken natomiast, posiadając korzystniejsze warunki klimatyczne, była bardziej znana. Z wymienionego powodu rzecz przedstawia się teraz odwrotnie: teren Myken stał się nieurodzajny i zupełnie wyschnięty, ziemię natomiast Argos, niegdyś z powodu bagien nieurodzajne, teraz stały się bardzo żyzne. Sądzić więc należy, iż to, co stało się na tym niewielkim obszarze, zachodzi również na rozleglejszych terenach i w całym w ogóle krajach.

Ludzie mało przenikliwi przyjmują, iż przyczyną wymienionych zjawisk są ogólne przemiany będące podstawą tworzenia się wszechświata. Z tego powodu — mówią — również morze, ponieważ wysycha, staje się mniejsze. Na wielu miejscach łatwiej to zauważyć teraz niż w przeszłości. Powyższe twierdzenie jest po części prawdziwe, po części fałszywe. Liczne bowiem miejsca, które uprzednio znajdowały się pod wodą, teraz stanowią suchy łąd. Ale jest też i odwrotnie. Można bowiem zauważyć wiele miejsc zatopionych przez morze. Przyczyny takiego stanu nie należy jednak upatrywać w staniu się wszechświata. Byłoby rzeczą śmieszną przypuszczać, iż tak małe i nieznacz-

ne przemiany wpływają na losy wszechświata. Masa i objętość Ziemi jest przecież niczym w porównaniu z całym wszechświatem. Raczej więc należy przyjąć następującą przyczynę wszystkiego. Podobnie jak zima powtarza się wśród pór roku, tak też w ciągu długiego okresu czasu pojawia się wielka zima oraz szczególna obfitość deszczów. Powyższe zjawisko nie występuje zawsze na tych samych obszarach. Na przykład tak zwana powódź Deukaliona miała miejsce głównie na ziemi greckiej w starożytnej Helladzie, to znaczy kraju położonym nad Dodoną i Achelosem. Ta ostatnia rzeka wielokrotnie zmieniała bieg. Mieszkają tam Sellowie oraz ci, którzy niegdyś nazywali się Grekami, obecnie zaś zwani są Hellenami.

Gdy zatem pojawia się obfitość deszczów, wówczas — sądzić można — na długi czas wody jest pod dostatkiem. To, iż jedne rzeki płyną stale, inne znikają, uzależniają niektórzy od rozmiarów przepaści podziemnych. Niektórzy uzależniają [to] od wielkości zbiorników pod ziemią. My zaś sądzimy iż jest to wynikiem rozległości wyżynnych obszarów, ich zawartości oraz panującego tam chłodu (miejsca o takich właściwościach pochłaniają najwięcej wody, przechowują ją i wytwarzają; gdzie natomiast występują niewielkie wzniesienia albo teren jest porowaty, kamienisty czy gliniasty, tam woda płynie obficie). Otóż należy sądzić, iż tak wielkie opady deszczu sprawiają, iż wilgoć na tym obszarze staje się wprost niewyczerpalna. Z upływem czasu te ostatnie obszary wysychają prędzej, te zaś, które wymieniliśmy na początku, powoli, zanim znowu nie nastąpi początek cyklu.

Ponieważ w świecie z konieczności istnieją zmiany — ale nie powstawanie i ginięcie, ponieważ świat jest wieczny — dlatego jest rzeczą konieczną, twierdzimy, aby nie zawsze jedne i te same okolice obfitowały w wodę z morza i rzek, inne zaś stale pozostawały suche.

A oto dowód: Egipcjanie, których uważamy za najbardziej starożytnych spośród ludzi, zamieszkują krainę, która cała jest dziełem rzeki. Staje się to dla każdego oczywiste, kto tylko przypatrzy się owej krainie. Wystarczającym świadectwem jest Morze Czerwone. Jeden z faraonów zamierzał połączyć je kanałem. Niemalą bowiem korzyścią byłoby uczynić to miejsce żeglownym. Spomiędzy starożytnych Sesostris — jak mówią — pierwszy podjął się tego zadania. Okazało się jednak, iż Morze Czerwone położone jest nieco wyżej niż ląd. Toteż najpierw Sesostris, a później i Dariusz zrezygnowali z budowy kanału obawiając się, aby po połączeniu rzeki z morzem cały ląd nie został zalany. Wynika stąd jasno, iż niegdyś było tu jedno wielkie morze. Z tego również powodu kraina Ammona w Libii nadspodziewanie leży poniżej obszarów nadmorskich i odznacza się ukształtowaniem powierzchni wklęsłym. Jest zatem rzeczą oczywistą, iż jeziora i ląd

powstały w wyniku namulenia. Z biegiem czasu pozostała w jeziorze woda wyschła i znikła zupełnie. A znowu morze Meotis w następstwie namulisk rzecznych cofnęło się tak znacznie, iż wpływają [nań] teraz okręty handlowe o wiele mniejsze niż przed 60 laty. Łatwo stąd wnosić, iż podobnie jak wiele innych, tak i to jezioro jest dziełem rzek, i że w końcu i ono wyschnie zupełnie. Ponadto strumień na Bosforze płynie ustawicznie poprzez zamulony teren. Stwierdzić można naocznie, jak się to dzieje.

Za każdym razem, kiedy przyływ od strony Azji podnosił piasek nadbrzeża, od strony lądu powstawało małe najpierw jezioro, które z kolei wysychało zupełnie. Następnie tworzyło się drugie nadbrzeże i znowu jezioro. W ten sposób proces powtarzał się. Gdy zaś będzie się wielokrotnie ponawiał, z czasem Bosfor musi przekształcić się w rzekę, wreszcie i ona wyschnie zupełnie.

Jest rzeczą oczywistą, iż skoro czas nigdy nie ustaje a świat jest wieczny, to ani Tanais, ani Nil nie toczą swych wód nieustannie, ponieważ obszar, skąd wypływają, niegdyś był suchy. Działalność rzek posiada bowiem kres, czas natomiast nie ma kresu. To samo powiedzieć można również o innych rzekach. Jeśli rzeki powstają oraz giną i nie zawsze te same miejsca na ziemi są nawodnione, to i morze podobnie musi ulegać przemianom. Gdy zatem morze znika w jednym miejscu a pojawia się w drugim, jest rzeczą oczywistą, iż nie zawsze w tym samym miejscu znajduje się morze, w innym zaś stały ląd, lecz z czasem zmienia się wszystko.

Powiedzieliśmy zatem, iż te same części Ziemi nie zawsze są lądem albo morzem, a także podaliśmy przyczynę tego zjawiska. Powiedzieliśmy również, dlaczego niektóre rzeki płyną ustawicznie, inne zaś wysychają.

KSIĘGA DRUGA

ROZDZIAŁ I MORZE: JEGO POWSTANIE

Powiemy teraz o morzu, jego naturze, o przyczynie zasolenia tak wielkiej ilości wody, a wreszcie o pierwotnym jego powstaniu.

I. Starożytni autorzy zajmujący się teologią przyjmowali istnienie źródeł, będących jakoby „początkami i korzeniami” Ziemi i morza. Rzeczą bowiem niezwykle dostojną i wspaniałą wydawało się im przyjmować, iż nasza Ziemia jest częścią bardzo znaczną, cała zaś reszta wytworzyła się dokoła niej i dla niej jako początku i najcenniejszego ośrodka. Inni, bardziej doświadczeni w filozofii świeckiej, przyjmują jego powstanie. Na początku, twierdzą, cały okrąg Ziemi przesycony był wilgocią. Pod wpływem ciepła słonecznego część wyparowała i spowodowała powstanie wiatrów, zwrotów Słońca oraz Księżyca, pozostała część stała się morzem. Ci sami sądzą nadto, iż morze wysychając nieustannie staje się coraz mniejsze, aż wreszcie wyschnie zupełnie. Niektórzy spośród autorów sądzą, iż morze jest jakby potem Ziemi powstałym w wyniku ogrzania jej przez Słońce. Dlatego jest słone. Smak bowiem potu jest słony. Jeszcze inni utrzymują, iż przyczyną zasolenia jest Ziemia. Podobnie jak woda przepuszczona przez popiół staje się słona, tak też morze staje się słone, ponieważ zmieszane jest z ziemią, która posiada te same, co popiół, właściwości.

II. W świetle istniejących faktów wypada nam teraz wykazać, iż morze nie posiada źródeł.

A.(I) Na powierzchni Ziemi znajdują się bądź to wody płynące, bądź stojące. Wszystkie wody bieżące posiadają źródła. Co zaś tyczy się źródeł, powiedzieliśmy uprzednio, iż nie należy sądzić, jakoby ich początkiem było wylewanie się nadmiaru wód ze zbiornika, lecz jest nim ustawiczne powstawanie i gromadzenie jej cząsteczek. Spośród wód stojących jedne gromadzą się i pozostają, jak na przykład bagniska oraz różniące się powierzchnią i głębokością stawy, inne znów tryskają ze źródeł. Te ostatnie są sztucznie wywoływane, jak w wypadku studzien. Źródło winno być położone zawsze powyżej biegu strumienia. Istnieją zatem wody, które płyną z siebie samych, to jest wody źródeł

i rzek, inne zaś wymagają osobistych zachodów [człowieka]. Te oto są rodzaje wód podług ich jakości i ilości. Z dokonanego podziału wynika, iż niemożliwe jest istnienie źródeł mórz. Nie należy ono [morze] przecież do żadnego z wymienionych rodzajów. Ani bowiem nie należy do wód płynących, ani też nie jest sztucznie wywołane. Tymczasem wszystkie wody źródeł należą do jednego i drugiego rodzaju. Nigdzie nie widzimy tak wielkiej ilości wód stojących, które wypływałyby ze źródła.

(2) Dodajmy jeszcze, iż istnieje wiele mórz, które nie łączą się między sobą. Tak na przykład Morze Czerwone bardzo wąską cieśniną łączy się z morzem po zewnętrznej stronie Słupów Herkulesa, natomiast Morze Hyrkańskie oraz Kaspijskie są odeń zupełnie oddzielone i zamieszkałe wokoło. Gdyby więc owe morza miały źródła w jakimkolwiek miejscu, nie mogłoby się to ukryć. B.(1) Morze płynie w sposób widoczny w cieśninach oraz tam, gdzie na małej przestrzeni otaczający ląd obejmuje wielką ilość wody. Dzieje się to na skutek ustawicznych przyływów i odpływów. Powyższego zjawiska nie dostrzega się na otwartym morzu. Jedynie tam, gdzie na skutek zwężenia brzegów morze zajmuje niewiele miejsca, poruszenie, które zapewne na pełnym morzu byłoby zaledwie zauważalne, tutaj staje się dość znaczne.

(2) Całe morze znajdujące się po wewnętrznej stronie Słupów płynie, a jego kierunek zależy od ukształtowania koryta ziemi oraz ilości wpadających rzek. Tak więc Morze Azowskie płynie w kierunku Czarnego, Czarne zaś ku Egejskiemu. Bieg innych nie jest już tak oczywisty. Tamtych zaś dostrzegalny jest dzięki dużej liczbie wpadających rzek (te bowiem, które wpływają do Morza Czarnego i Azowskiego, są znacznie większe niż na całej, bardziej rozległej przestrzeni wokół Morza Śródziemnego) oraz niezbyt dużej głębokości mórz. Morze; staje się stopniowo coraz głębsze. Morze Czarne jest głębsze od Azowskiego, z kolei Egejskie od Czarnego, a znowu od Egejskiego Sycylijskie. Spośród wszystkich najgłębsze jest Sardyńskie i Tyrreńskie. Natomiast morze, położone na zewnątrz Słupów, jest płytsze z powodu mułu oraz dzięki wgłębieniu bezwietrzne. Podobnie jak w pojedynczych miejscach dostrzegamy płynące z gór rzeki, tak też jest z Ziemią w ogóle. Najwięcej wód płynie z najwyższych, położonych na północy terenów. Z powodu ustawicznego odpływu niektóre spośród mórz nie są głębokie. Bardziej głębokie położone są dalej poza nimi. Świadectwem, iż na północy tereny są rzeczywiście wyższe, jest również opinia wielu starożytnych meteorologów, podług których Słońce nie przechodzi pod Ziemią, lecz obok w tamtym właśnie miejscu, a na skutek wysokości terenu znika oraz powoduje noc. Tyle więc mieliśmy do powiedzenia, aby wykazać, iż morze nie ma źródeł, oraz wyjaśnić, dlaczego niekiedy wydaje się płynąć.

ROZDZIAŁ II SŁONOŚĆ MÓRZ

Powiemy obecnie o powstawaniu morza, o ile w ogóle [ono] powstaje, oraz o jego smaku, a mianowicie, dlaczego jest słone i gorzkie.

Racja, dla której starożytni sądzili, iż morze stanowi zasadę oraz przyczynę materialną wszystkich wód, jest następująca: wydaje się rzeczą właściwą, iż podobnie jak wszystkim innym żywiom przysługuje nagromadzenie, które dzięki swemu ogromowi jest początkiem, skąd wyodrębniona część ulega przemianie i miesza się z innymi — dla ognia jest to obszar w górze, dla powietrza strefa znajdująca się bezpośrednio niżej, wreszcie żywiół ziemi, wokół którego porusza się, co z łatwością spostrzegamy, wszystko inne — tak też jest oczywiste, iż coś podobnego należy przewidywać w przypadku wody. Tymczasem nigdzie, z wyjątkiem ogromnego morza, nie zauważamy nagromadzenia wód na podobieństwo innych żywiółów. Woda bowiem rzek nie jest nieruchomym zbiorowiskiem, lecz wydaje się każdego dnia powstawać na nowo. W wyniku owej trudności powstała opinia, jakoby przyczyną wilgoci oraz wody w ogóle było morze. Stąd też twierdzą niektórzy, iż rzeki nie tylko do morza płyną, ale zeń wypływają, i że dzięki filtracji słona woda staje się słodka. Takiemu jednak sposobowi widzenia sprzeciwia się inna trudność. Jeśli owo nagromadzenie jest źródłem wód w ogóle, dlaczego woda mórz nie jest słodka, lecz słona? Odpowiedź będzie zarówno rozwiązaniem trudności, jako też potwierdzeniem słuszności punktu wyjścia w dociekaniach na temat natury morza.

Wokół Ziemi rozpościera się woda, dokoła zaś niej sfera powietrza, a znowu wokół powietrza tak zwana sfera ognia (ta ostatnia jest najbardziej zewnętrzna, jak utrzymuje wielu, a i my także). Kiedy więc Słońce porusza się jednym torem — co zresztą jest przyczyną zmian, to jest powstawania i ginięcia — wówczas oddzielone i zamienione w parę najlżejsze i najbardziej słodkie cząsteczki wody unoszą się każdego dnia ku górze. Tam zgęszczają się z powodu zimna i spadają znowu na Ziemię. W ten sposób, jak to powiedzieliśmy wcześniej, natura powtarza powyższe zjawisko nieprzerwanie.

Toteż śmieszne zgoła są poglądy wszystkich spośród dawniejszych filozofów którzy sądzili, iż Słońce żywi się wilgocią. (Niedźwiedź nawet twierdzili, iż to właśnie jest powodem zwrotów Słońca. Te same okolice nie mogą przecież stale zapewniać pożywienia Słońcu. Zatem musi się ono przesuwac nieustannie albo zginac. Płomień, który wi-

dzimy — mówią — istnieje tak długo, jak długo wystarcza żywności. Wilgoć zaś jest dla ognia jedynym pożywieniem). Zupełnie jak gdyby unosząca się wilgoć mogła dosięgnąć Słońca, albo też unoszenie dokonywało się na podobieństwo powstającego płomienia. To bowiem posłużyło za podstawę powyższych twierdzeń o Słońcu.

(1) W rzeczywistości jednak nie ma tu żadnej analogii. Płomień, będąc bowiem nieustanną wymianą wilgoci i suchości, nie może być żywiony, gdyż nie pozostaje — żeby tak powiedzieć — ani przez moment tym samym. W odniesieniu do Słońca w ogóle nie może to mieć miejsca.

Gdyby bowiem żywiło się zgodnie z poglądami filozofów, byłoby nie tylko — jak utrzymuje Heraklit — nowe każdego dnia, ale zawsze i nieustannie nowe.

(2) Poza tym unoszenie wilgoci pod wpływem Słońca jest podobne do zjawiska unoszenia się ogrzewanej ogniem wody. Jeśli zatem płomień ognia nie jest żywiony, tym bardziej nie można tego mówić o Słońcu, nawet jeśli by jego żar spowodował wyparowanie wszystkich wód świata. Zresztą już to nie jest rozsądne ze strony filozofów, iż zajmują się jedynie Słońcem, a nie biorą pod uwagę istnienia innych gwiazd, tak przecież licznych i ogromnych.

(3) Taki sam błąd popełniają ci, którzy utrzymują, iż na początku Ziemia była wilgotna, a kiedy świat wokół Ziemi zaczął być ogrzewany przez Słońce, wtedy powstało powietrze i rozpoczęło się powiększanie nieba. Powietrze spowodowało pojawienie się wiatru oraz zwroty Słońca. Tymczasem doskonale widzimy, iż unosząca się nieustannie wilgoć spada na nowo jak woda. Jeśli nawet nie zawsze w określonej porze roku czy na określonym miejscu oddawana jest całość wyparowanej wody, to jednak w odpowiednich okresach czasu zwracane jest wszystko, cokolwiek zostało uniesione. A zatem ciała niebieskie nie otrzymują stąd pożywienia, ani też jedna część nie pozostaje na zawsze powietrzem, druga zaś, stawszy się powietrzem, nie zamienia się natychmiast na wodę, lecz wszystko tak jak staje się powietrzem, tak też zamienia się w wodę.

Woda pitna i słodka dzięki swej lekkości unosi się ku górze, słona natomiast z racji ciężkości pozostaje, lecz nie we właściwym dla siebie miejscu. Należy stwierdzić, iż trudność ta była wystarczająco roztrząsana (nie jest do przyjęcia, iż woda w odniesieniu od wszystkich innych żywności nie ma właściwego sobie miejsca), a rozwiązanie jej jest następujące: Miejsce, w którym widzimy morze, nie jest w rzeczywistości miejscem morza, ale raczej wody. Jest miejscem morza tylko pozornie, ponieważ woda słona wskutek ciężkości pozostaje, natomiast pitna i słodka dzięki lekkości unosi się, podobnie jak dzieje się to w wypadku ciał organicznych. I tutaj bowiem jakkolwiek pożywienie jest słodkie, to jednak osad i pozostałość pożywienia płynnego wydają się słone i

gorzkie. To bowiem, co słodkie i pitne, poddane działaniu wewnętrznego ciepła wchodzi w ciało i jego poszczególne części zgodnie z naturą. Nie byłoby zatem rzeczą rozsądną uważać, iż brzuch nie jest właściwym miejscem pokarmu płynnego, ponieważ [on] szybko stamtąd znika, lecz jest miejscem resztek, jako że to, co pozostaje, jest dostrzegalne. Takie rozumowanie byłoby przecież błędem. Podobnie i w naszym przypadku. Morze jest zatem —jak powiedziano— naturalnym miejscem wody. Dlatego wszystkie rzeki oraz jakakolwiek pojawiająca się na Ziemi woda płyną ku niemu. Woda bowiem dąży zawsze w kierunku niżej położonych miejsc, a takie właśnie miejsce zajmuje morze. Pewna część wód w wyniku działania Słońca unosi się ku górze, druga z wymienionego wyżej powodu pozostaje na dole. Nic więc dziwnego, iż niektórzy usiłowali wyjaśnić od dawna istniejący już problem, a mianowicie, dlaczego tak wielki napływ wody pozostaje niezauważony (choć bowiem każdego dnia niezliczone i niezmiernie zasobne w wodę rzeki wpływają do morza, nie staje się ono bynajmniej większe). Zastanowiwszy się jednak, nietrudno [to] zrozumieć. Ta sama ilość wody rozlana na dużej powierzchni oraz zgromadzona w jednym miejscu nie wysycha bynajmniej równocześnie, lecz w różnych odstępach czasu. W jednym bowiem przypadku pozostaje na cały dzień, w drugim, gdy na przykład puchar wody rozleje ktoś na powierzchnię wielkiego stołu, znika w mgnieniu oka zupełnie. Podobnie zdarza się w przypadku rzek. Płynąc pozostają w zwartej masie. Kiedy zaś osiągną bezkresną i niezmierną przestrzeń morza, parują szybko i niezauważalnie.

A to, co na temat rzek i morza napisano w *Fedonie*, jest nie do przyjęcia. Jest tam powiedziane, iż wszystkie wody połączone są podziemnymi kanałami. Źródłem ich oraz początkiem jest tak zwany Tartar, czyli ogromna masa wód w środku Ziemi, skąd pochodzą wszystkie wody, czy to stojące, czy płynące. Owo pierwotne źródło, pulsując nieustannie, powoduje zjawisko płynięcia poszczególnych rzek. Nie tkwi bowiem nieruchomo we wnętrzu, lecz tętni wokół środka Ziemi. Unosząc się zatem i znowu opadając, wypełnia strumieniem wodą. Na wielu miejscach wody te tworzą jeziora, czego przykładem jest nasze morze. Wykonawszy pełny ruch obrotowy powracają, skąd wypłynęły, bardzo często w to samo miejsce, niekiedy w jemu przeciwne, a mianowicie jeśli wypłynęły z dołu, powracają do góry i płyną aż do środka, po czym następuje unoszące wszystko poruszenie. Co zaś tyczy się smaku i koloru, to otrzymuje go woda w zależności od gleby, przez którą przepływa.

(1) Według tej jednak teorii rzeki nie zawsze płyną w tym samym kierunku. Skoro bowiem płyną ku środkowi i na nowo wypływają, zatem mogą nie tylko równie dobrze płynąć ku górze, jak i dołowi, lecz i w każdym innym kierunku, w którym popchnie je

falujący Tartar. W takim jednak razie istniałyby przysłowiowe „rzeki płynące w górę”, co przecież jest niemożliwe.

(2) Ponadto, skąd pochodzi woda, która tworzy się i znowu unosi się w górę? Dla utrzymania równowagi należałoby ją w ogóle pominąć, jako że cokolwiek wypływa na zewnątrz, spływa na nowo do swego źródła.

(3) Wszystkie zresztą rzeki kończą — jak zauważyć łatwo — swój bieg w morzu, z wyjątkiem tych, które wpadają do innych [rzek]. Nigdy natomiast — w Ziemi. A jeśli nawet znikają w jakimś miejscu, pojawiają się na nowo gdzie indziej. Te spośród rzek, które biegną długimi dolinami, są wielkie, ponieważ zbierają wody licznych rzek przecinając ich bieg dzięki swej długości i położeniu.

Z tego powodu Nil oraz Ister są największymi spośród wpływających do naszego morza rzek. Ponieważ zagarniają wiele rzek, dlatego różni uczeni przypisują każdej z nich różne źródła. Wszystko to oczywiście nie byłoby, w myśl powyższej teorii możliwe, zwłaszcza gdy się przyjmie, iż Tartar jest źródłem morza.

Tyle niechby było powiedziane: iż miejsce to jest właściwe dla wody, nie zaś dla morza, po wtóre, dlaczego nie dostrzegamy nigdzie wody słodkiej poza płynącą, oraz że stojącą jest woda słona, a wreszcie, iż morze jest raczej resztą wody — na wzór pozostałości wszelkiego pokarmu, zwłaszcza płynnego, w ciałach organicznych — aniżeli [jej] początkiem.

ROZDZIAŁ III SŁONOŚĆ MÓRZ (CD.)

Powiemy teraz o zasoleniu morza i zapytamy, czy zawsze istnieje takie samo, czy też nie było go dawniej? Czy w przyszłości nie będzie, to znaczy w ogóle zniknie? Tak bowiem sądzą niektórzy.

W jednym wszyscy zdają się zgadzać, iż jeśli w ogóle cały świat miał początek, to i morze również. Powstanie obydwóch przyjmują równocześnie. Stąd jasno wynika, iż jeśli wszechświat jest wieczny, to samo sądzić należy o morzu. Kto zaś utrzymuje wraz z Demokrytem, iż morze staje się coraz mniejsze, aż wreszcie zniknie zupełnie, wypowiada opinię w niczym nie różniącą się od bajek Ezopa. Opowiada on, jakoby Charybda już dwukrotnie połknęła morze. Za pierwszym razem ukazały się góry, za drugim wyspy, kiedy zaś połknie [je] po raz trzeci, wtedy stanie się [ono] zupełnie suche. Zagniewanemu na przewoźnika godziło się opowiedzieć tego rodzaju historyjkę, szukającym jednak prawdy — bynajmniej. W każdym razie cokolwiek spowodowało powstawanie morza, na początku — czy to ciężar, jak utrzymują niektórzy (ta bowiem racja nasuwa się na pierwszy rzut oka), czy też coś innego — jest rzeczą oczywistą, iż z całą pewnością będzie to również racja jego trwania w przyszłości. Należałoby zatem przyjąć, iż uniesiona ciepłem słonecznym woda nie spada na powrót, albo też, ponieważ rzeczywiście opada, sądzić, iż morze istnieć będzie zawsze, bądź przynajmniej tak długo, jak długo trwać będzie ów proces, oraz że przedtem woda słodka uniesie się znowu ku górze. Tak więc morze nie wyschnie nigdy, ponieważ uniesiona woda opadnie na nowo. Uznać zaistnienie powyższego zjawiska oznacza przyjąć wielokrotne jego występowanie. Gdyby nawet zatrzymać w swym biegu Słońce, co wtedy stałoby się przyczyną wysychania? A jeśli znowu przyjmie się nieustanne jego poruszanie, wtedy Słońce zbliżając się unosi zawsze — jak powiedzieliśmy — słodką wodę, gdy zaś oddala się, powoduje znowu [jej] spadanie.

Myśl o możliwości zaniku mórz zrodziła się pod wpływem stwierdzenia, iż wiele okolic sprawia teraz wrażenie bardziej suchych niż dawniej. Powiedzieliśmy wcześniej, iż przyczyną tego zjawiska są powtarzające się w pewnych odstępach czasu gwałtowne ulewy, nie zaś stawanie się wszechświata albo chociażby jego części. Z kolei bowiem następuje zjawisko odwrotne, i wtedy Ziemia staje się na powrót sucha. W ten sposób ustawicznie i na przemian po sobie następują owe okresy. Rzeczą bardziej roztropną jest przyjąć powyższe wyjaśnienie, niż dla zrozumienia tych zjawisk sądzić, iż całe

niebo ulega zmianom.

Powiedzieliśmy jednak o tym więcej niżby wystarczyło. Powróćmy zatem do kwestii zasolenia. Ci, którzy twierdzą, iż morze powstało całe naraz, czy też iż w ogóle powstało, nie potrafią wyjaśnić zasolenia. Nie ma tu znaczenia, czy przyjmuje się, iż morze jest pozostałością wilgoci, która rozpościerała się wokół Ziemi a uniesiona została przez Słońce, czy też uznaje się, iż ogromna masa wód słodkich otrzymała taki smak w wyniku odpowiedniej domieszki ziemi. Jeśli bowiem ilość wyparowanej wody jest równa ilości tej, która powraca, to zasolenie musi być takie samo jak na początku. Gdyby zaś morze nie było na początku słone, nie byłoby takim również później. Jeśliby natomiast było słone, należałoby podać tego przyczynę i wyjaśnić, dlaczego słona woda parowała niegdyś, a dzisiaj już nie.

Co zaś tyczy się opinii, jakoby przyczyną zasolenia była domieszka ziemi — sądzą bowiem niektórzy, iż Ziemia zawiera soki w różnym smaku, które prowadzi rzekami i miesza z morzem czyniąc je słonym — powstaje trudność, dlaczego rzeki nie są słone. Jak to jest możliwe, iż taka sama przymieszka ziemi wywołuje skutek w wielkich skupiskach wód, w poszczególnych zaś rzekach jest niedostrzegalna? Jest przecież rzeczą jasną, iż morze stanowi sumę wód rzecznych i różni się od nich tylko zasoleniem. Sól ta płynie wraz z nimi do miejsca, gdzie wszystkie wpadają.

Byłoby również rzeczą śmieszną, gdyby ktokolwiek sądził, iż dokonał słusznego spostrzeżenia twierdząc wraz z Empedoklesem, iż morze jest potem Ziemi. Taka wypowiedź może odpowiadać zasadom poezji (ponieważ metafora należy do poezji), nie odpowiada natomiast poznawaniu natury. Zresztą i tutaj nie jest rzeczą jasną, dlaczego po wypiciu słodkiego napoju pojawia się słony pot. Czy dzieje się to na skutek zaniku jednego ze składników, a mianowicie tego, który jest słodki, czy raczej jest wynikiem domieszania innej substancji, jak to ma miejsce przy filtrowaniu wody przez popiół?

Wydaje się, iż przyczyna zasolenia jest ta sama, która powoduje powstanie wydzieliny w pęcherzu. Jest słona i gorzka, jakkolwiek płyny oraz zawarta w pokarmie wilgoć są słodkie. Jeśli zatem gorzkość jest spowodowana, jak w przypadku wody przefiltrowanej przez popiół, obecnością określonego składnika zawartego w moczu — co można zauważyć na dnie naczyń nocnych — a usuwanego wraz z potem na zewnątrz (wydobywająca się z ciała wilgoć obmywa zeń), to staje się rzeczą oczywistą, iż przyczyną zasolenia morza jest również zmieszanie określonego składnika Ziemi z wilgocią. W ciałach organicznych ów składnik jest resztą pokarmu powstałą w wyniku niedoskonałości trawienia. Pozostaje zatem do omówienia, w jaki sposób tworzy się on w Ziemi; ponadto, ogólnie biorąc, w jaki sposób wysychanie i ogrzewanie Ziemi może spowodować wy-

dzielanie się tak wielkiej ilości wody. Winna to być przecież zaledwie niewielka część pozostałej w Ziemi wody. A jeszcze: dlaczego teraz Ziemia nie poci się, chociaż wysycha w większym lub mniejszym stopniu (wilgoć bowiem i pot są gorzkie)? Jeśli zdarzało się to dawniej, powinno także i teraz. A tymczasem, jak widać, nie zdarza się to wcale. To raczej sucha Ziemia

pochłania wilgoć, kiedy zaś jest wilgotna, nie wydziela wcale potu. Jakże więc na początku, będąc wilgotną, mogła pocić się podczas wysychania? Bardziej już prawdopodobna jest opinia, iż morze jest resztą wilgoci pozostałą po wyparowaniu jej znacznej części i uniesieniu przez Słońce. W każdym razie pocenie się Ziemi nie jest możliwe. Tak więc przytoczone racje zasolenia mórz wydają się rozmijać z prawdą. Przedstawmy zatem i naszą własną opinię, korzystając z tego samego, co uprzednio, punktu wyjścia. Skoro już przyjęliśmy istnienie dwóch rodzajów wyziewów: wilgotnego i suchego, jest rzeczą oczywistą, iż ten ostatni jest racją istnienia powyższych zjawisk.

Najpierw jednak winniśmy rozwiązać pewną trudność, a mianowicie, czy morze jest złożone z części numerycznie zawsze tych samych, czy też jest [ono] to samo pod względem jakości i ilości przy nieustannej zamianie poszczególnych składników, jak to ma miejsce w przypadku powietrza, wody słodkiej i ognia? (Każde [z nich] zmienia się nieustannie, na przykład płynąca woda albo płomień, chociaż ich kształt i ilość pozostają zawsze te same). Jest rzeczą oczywistą i zrozumiałą, iż to samo prawo musi obowiązywać we wszystkich tych przypadkach, różnica zaś polega jedynie na stopniu szybkości, z jaką dokonuje się przemiana. Ginięcie i powstawanie dotyczy wszystkiego, zawsze jednak podług określonego porządku.

Skoro tak się rzeczy mają, spróbujmy wskazać przyczynę zasolenia mórz. Wiele danych wskazuje, iż taki smak powstaje na skutek domieszki odpowiedniego składnika.

W wypadku ciał organicznych pokarm nie strawiony jest — jak powiedzieliśmy poprzednio — słony i gorzki.

Najmniej strawiona jest pozostałość płynnego pokarmu. Dotyczy to w ogóle wydzielin, zwłaszcza gromadzących się w pęcherzu (świadczy o tym ich szczególne rozrzedzenie — proces trawienia działa z natury zgęszczająco) oraz potu. W obydwu wypadkach wydalana jest substancja powodująca gorzkość. Podobnie dzieje się w procesie spalania. To bowiem, czego ciepło nie unicestwi, w ciałach organicznych staje się wydzieliną, w nieorganicznych popiołem. Stąd to sądzą niektórzy, iż morze powstało ze spalonej ziemi. Opinia ta jest oczywiście nierozumna. Atoli prawdą jest, iż coś analogicznego powoduje zasolenie mórz. Należy zatem przyjąć, iż jak w wymienionych przypadkach, tak też w ogóle ze wszystkiego, co powstaje i rozwija się, pozostaje ów szczególny ro-

dzaj ziemi podobny do resztek spalonych przedmiotów. Otóż substancja zawarta w wyziewie suchym posiada taki właśnie charakter. Owszem, to właśnie wyziew suchy dostarcza jej w największej ilości. Skoro więc, jak powiedzieliśmy, po zmieszaniu wyziewu suchego z wilgotnym powstają w wyniku zgęszczenia chmury i woda, to koniecznie musi się tam również znajdować znaczna ilość owej substancji, która wraz z deszczem spada znowu na ziemię. Powtarza się to stale, z regularnością odpowiadającą porządkowi w świecie ziemskim. Oto, jak wyjaśniliśmy zjawisko zasolenia wód.

Z tego właśnie powodu deszcze nadciągające z południa oraz pierwsze deszcze jesieni są bardziej słone. Wiatr południowy jest najcieplejszy (zarówno pod względem natężenia, jak rozległości). Wiejąc z obszarów suchych i ciepłych, niesie ze sobą mało wilgoci. Dlatego jest ciepły. Zresztą nie szkodzi bynajmniej, gdyby nawet taki nie był, lecz zimny na początku. W miarę przybliżania staje się ciepły pochłaniając wiele wyziewów suchych, pochodzących z obszarów, ponad którymi wieje. Natomiast wiatr północny, wiejąc z wilgotnych regionów, zawiera wilgoć i dlatego jest zimny. Naszym okolicom przynosi rozjaśnienia, ponieważ rozprasza chmury, na południu znowu wywołuje deszcz. W ten sam sposób wiatr z południa przynosi piękną pogodę w Libii. W spadającej wodzie występuje zatem owa substancja w dużych ilościach. Deszcze zaś jesienne słone są dlatego, iż wody ciężkie spadają z konieczności pierwsze, a zatem te, które zawierają najwięcej owej substancji, spadają wcześniej. Jest to również racja, dla której morze jest ciepłe. Wszystko bowiem, co uległo spaleni, potencjalnie zawiera w sobie ciepło, jak to zauważamy w żużlu, popiele, wydzielinach suchych czy wilgotnych u zwierząt. Wydzieliny zwierząt mających wyższą temperaturę ciała są bardziej ciepłe. Z tego też powodu morze staje się coraz bardziej gorzkie. Część wody słonej unosi się ustawicznie wraz ze słodką w górę (jest ona o tyle mniejsza, o ile element słony i gorzki zawarty w deszczu jest mniejszy od elementu słodkiego, dzięki czemu — by ogólnie powiedzieć — utrzymuje się nieustannie równowaga. Doświadczenie przekonuje nas bowiem, iż słona woda parując staje się słodka, a gdy na powrót zgęszcza się, nie staje się wodą morską. Istnieją też inne podobne zjawiska: wino na przykład i wszystkie soki po wyparowaniu, kiedy na nowo zgęszczają się w wilgoć, stają się wodą. Wszystkie bowiem są zmieszane z wodą, a w zależności od dodanego składnika powstaje określony smak. Omówienie tych kwestii odłożymy jednak na bardziej stosowną okazję. Tymczasem ograniczmy się do stwierdzenia, iż z morza unosi się nieustannie pewna część wody, staje się wodą słodką i wraca znowu na ziemię, lecz ma inny skład w stosunku do unoszonej ku górze. Z racji swej ciężkości zajmuje miejsce poniżej wód słodkich. Dlatego morze nie wyschnie nigdy, podobnie jak i rzeki, z wyjątkiem niektórych obszarów

(odnosi się to zarówno do morza, jak i rzek), ani też morze i ląd nie pozostaną bynajmniej zawsze w tym samym miejscu. Jedynie ogólna ich objętość pozostaje ta sama (o Ziemi sądzić należy tak samo). Jedna część unosi się ku górze, druga opada. W ten sposób, opadając i unosząc się, zamieniają się położeniem.

O tym, iż zasolenie spowodowane jest przymieszką określonej substancji, przekonują nie tylko powyższe wywody, ale także następujące doświadczenie. Jeśliby ktoś sporządził naczynie z wosku i umieścił je w morzu zamykając otwór tak, aby nic nie dostało się z zewnątrz, wówczas woda, która przedostanie się poprzez ścianki naczynia, będzie słodka. W ten sposób substancja ziemna, której przymieszką powoduje zasolenie, zostaje oddzielona niby filtrem. Ta właśnie substancja sprawia, iż woda morska staje się cięższa (woda słona ma większy ciężar niż słodka) oraz gęstsza. Różnica zgęszczenia jest tak wielka, iż okręty o tym samym ładunku w rzekach zanurzają się prawie zupełnie, podczas gdy na morzu takie właśnie obciążenie wydaje się najbardziej odpowiednie dla żeglugi. Nieznajomość tego faktu przyczyniła znacznych strat armatorom prowadzącym towary rzekami. O tym, iż gęstość płynu spowodowana jest przymieszką, świadczy co następuje: jeśliby ktoś dodając dużo soli uczynił wodę bardzo słoną, wówczas po jej powierzchni będą pływać nawet pełne jajka. Woda wtedy staje się gęsta jak muł. Wiele takiej domieszki posiada właśnie woda morska. Tak właśnie postępuje się przy marynowaniu ryb. To, co powiedzieliśmy, mogłoby być potwierdzone opowiadaniem, o ile jest ono prawdziwe, o istniejącym w Palestynie jeziorze, do którego jeśli związawszy wrzuci się człowieka lub zwierzę, nie utopią się bynajmniej, lecz jedno i drugie wypłynie na powierzchnię. Jezioro — mówią — jest tak bardzo słone i gorzkie, iż żadna ryba nie może tam przebywać, a jeśli włoży się doń szaty i potem wytrzepie, stają się czyste. Powyższe fakty potwierdzają naszą opinię o istnieniu szczególnej substancji o naturze ziemi, powodującej zasolenie wody. W Chaonii znowu znajduje się źródło niezwykle słonej wody. Wpada ona do biegnącej opodal rzeki, której wody są słodkie, lecz pozbawione ryb. Tamtejsi mieszkańcy woleli ponad ryby sól, gdy — jak opowiada legenda — przechodzący tamtędy z bykami z Erythei Herakles dał im możliwość wyboru. Dobywają zatem sól ze źródła. W tym celu gotują odpowiednią ilość wody i odstawiają. Po oziębieniu, kiedy wilgoć wraz z ciepłem wyparuje, wówczas pozostaje sól nie w grudach, lecz lekka i drobna niby śnieg. Posiada nieco mniejszą moc niż inna, a dodana w dużych ilościach wywołuje przyjemny smak. Poza tym nie jest równie biała. Coś podobnego ma miejsce w Umbrii. Jest tam okolica, w której rosną trzcina i sitowie. Spala się je, a następnie wrzuca popiół do wody i gotuje. Resztę wody poddaje się oziębieniu i w ten sposób otrzymuje się sporo soli.

Sądzić należy, iż większość słonych rzek oraz źródeł była niegdyś gorąca. Dopiero później wygasło w nich źródło ognia, ale ziemia, poprzez którą dokonuje się proces filtracji, zachowała charakter jakby żużlu i popiołu. Na wielu miejscach istnieją źródła i rzeki o różnorodnych smakach, których przyczyną jest istniejący bądź tworzący się element ognia. Bardziej lub mniej spalana ziemia przyjmuje różne rodzaje smaków oraz odcieni. Nabiera zatem silnego smaku alunu, popiołu i jeszcze innych. Z tego powodu filtrowana słodka woda zmienia się i staje kwaśną, jak to ma miejsce w Sykanii na Sycylii. Tam właśnie znajduje się zarówno kwaśna jak i słona, dlatego używa się jej niby octu do niektórych potraw. Źródło wody kwaśnej znajduje się też w okolicy Lynkos, natomiast w Scytii — gorzkie, a jego wody wpadając do rzeki czynią ją zupełnie gorzką. Stąd zrozumiała jest różnorodność smaków. O tym zaś, jakie rodzaje smaków z jakich połączeń powstają, mówiliśmy oddzielnie gdzie indziej.

Powiedzieliśmy zatem ogólnie o wodzie i morzu; dlaczego istnieją nieprzerwanie, w jaki sposób zamieniają się i jaka jest ich natura. Powiedzieliśmy także o przysługujących im naturalnych właściwościach zarówno czynnych, jak i biernych.

ROZDZIAŁ IV O WIATRACH: PRZYCZYNY

Powiemy obecnie o wiatrach, przyjmując ustalony uprzednio punkt wyjścia. Powiedzieliśmy mianowicie, iż istnieją dwa rodzaje wyziewów: jeden wilgotny, drugi suchy. Pierwszy bywa nazywany parą, drugi w ogóle nie posiada nazwy. Nazywamy go dymem stosując z konieczności nazwę, która słuszna jest tylko w odniesieniu do pewnej jego odmiany. Ponieważ wyziew wilgotny nie może istnieć bez suchego, ani też suchy bez wilgotnego, dlatego nazwa odpowiada zawsze temu, co w danym wypadku przeważa.

Kiedy Słońce w swym biegu zbliża się do Ziemi, wtedy własnym ciepłem przyciąga wyziew wilgotny, a kiedy oddala się, uniesiona para pod wpływem zimna zgęszcza się na powrót w wodę (z tego powodu więcej deszczu spada w zimie oraz w nocy niż za dnia, a jeśli wydaje się inaczej, to dlatego, iż zjawiska zaistniałe nocą łatwiej uchodzą uwadze niż takie same za dnia), która spadając wsiąka zupełnie w ziemię. Ziemia zawiera znaczną ilość ognia oraz dużo ciepła. Słońce zaś nie tylko pociąga znajdującą się na powierzchni ziemi wilgoć, ale także ogrzewając ją powoduje wysychanie. Powstają wówczas koniecznie dwa wyziewy, suchy i wilgotny, gdyż — jak powiedzieliśmy — wyziew jest dwojakiego rodzaju. Ten, który ma więcej wilgoci, jest, jak to wyjaśniliśmy wyżej, przyczyną deszczu, wyziew zaś suchy stanowi przyczynę oraz materię wszystkich wiatrów. Że tak właśnie musi się dziać, przekonują skutki działania wyziewów. Obydwa wyziewy muszą zatem różnić się między sobą. Słońce zaś oraz zawarte w Ziemi ciepło nie tylko mogą, ale muszą powodować wyziewy.

Jeśli zatem wyziewy nie są jednakowe, to jest rzeczą oczywistą, iż różnią się między sobą. Natura wiatru nie jest ta sama co deszczu, jak to sądzili niektórzy utrzymując, iż poruszające się powietrze jest wiatrem, gdy zaś zgęszcza się, jest wodą. Jest bowiem rzeczą nierozumną twierdzić, iż otaczające nas powietrze, poruszając się, staje się wiatrem, skądkolwiek wywodziłoby się poruszenie. Podobnie jak rzeką nazywamy nie jakąkolwiek płynącą wodę, choćby w ogromnych ilościach, ale taką, która wypływa ze źródła, tak też ma się rzecz z wiatrem. Poruszenie wielkiej masy powietrza mogłoby przecież nastąpić, nie mając początku ani źródła, w wyniku spadania czegoś wielkiego. Jak powiedzieliśmy wcześniej, powietrze powstaje z tych dwóch, a mianowicie z wilgotnej i zimnej pary (jako wilgotna, przyjmuje wszelki kształt, natomiast pochodząc z wody jest z natury zimna, podobnie jak woda przed ogrzaniem) oraz z ciepłego i suche-

go dymu. Stąd powietrze posiada jakby dwa składniki, a mianowicie wilgoć i ciepło. Opinię powyższą potwierdzają fakty. Ponieważ wyziewy powstają nieustannie, niekiedy częściej, niekiedy rzadziej, czasem w większych, kiedy indziej mniejszych ilościach, stąd chmury i wiatry tworzą się również nieustannie w zależności od przypadającej pory. Ponieważ czasami przeważają wyziewy wilgotne, kiedy indziej znowu suche podobne do dymu, dlatego niekiedy pojawiają się lata deszczowe i wilgotne, kiedy indziej suche i wietrzne. Niekiedy zdarza się, iż posuchy i opady pojawiają się na rozległych obszarach, niekiedy dotyczą jedynie części. Nierzadko na jakimś terenie panuje susza, chociaż wszystkie obszary wokoło otrzymują wyznaczone porą opady bądź nawet ich nadmiar. Bywa też przeciwnie: wokoło opady są umiarkowane, albo nawet panuje susza, podczas gdy niewielka część ziemi jest obficie nawadniana deszczem. Przyczyna tkwi w tym, iż jakkolwiek ogólnie biorąc zjawisko winno dotyczyć całej krainy w sposób równomierny, gdyż cała pozostaje w tej samej od Słońca odległości (chyba że zachodzi szczególny przypadek), to jednak w niektórych miejscach wyziew suchy występuje obficie, w innych znowu wilgotny, i tak na przemian. Przyczyną takiego zjawiska jest przenikanie jednego wyziewu na obszar objęty drugim. Na przykład wyziew suchy porusza się w obrębie swego obszaru, podczas gdy wilgotny przenika do sąsiednich, albo nawet przez wiatr zostaje daleko wypchnięty. Bywa także, iż wyziew wilgotny pozostaje w miejscu, natomiast suchy rozprzestrzenia się wokoło. Często zatem dzieje się tak, jak w ciele. Gdy górna część wnętrza jest sucha, dolna pozostaje w odwrotnej sytuacji. A kiedy znowu ta ostatnia jest sucha, wówczas górna jest wilgotna i zimna. Podobnie wyziewy podlegają wzajemnemu przemieszczaniu się oraz zamianie. Należy dodać, iż wiatr pojawia się po deszczu. Najczęściej występuje na tych obszarach, gdzie dopiero co miały miejsce opady. Ustaje natomiast wraz z nadchodzącym deszczem. Dzieje się tak koniecznie w wyniku działania wspomnianej wyżej przyczyny. Wysuszana po deszczu ziemia, dzięki znajdującemu się zarówno wewnątrz, jak i zewnątrz ciepłu powoduje powstanie wyziewu, który stanowi materię wiatru. Jak długo przeto wydzielanie ma miejsce, tak długo tworzy się wiatr. Ustaje zaś na skutek odpływu oraz unoszenia się ciepła coraz wyżej. Wtedy to oziębiona para zgęszcza się i powstaje woda. Gdy zatem chmury gromadzą się i zatrzymują zimno, wówczas powstaje woda i oziębła się wyziew suchy. Z tych właśnie przyczyn ustają wiatry, kiedy nadchodzi deszcz, padają zaś deszcze, gdy ustają wichry. Ta sama przyczyna decyduje o przewadze wiatrów wiejących z południa i północy. Najczęstsze spośród wiatrów to wiatr północny i południowy. Tam zaś nie dociera Słońce, ale zbliża się i oddala w nieustannym podążaniu ze wschodu na zachód. Stąd po obydwu stronach gromadzą się chmury. Kiedy więc Słońce przybliży się, tworzy się wyziew wilgotny, kiedy oddala

Kiedy więc Słońce przybliży się, tworzy się wyziew wilgotny, kiedy oddala się, powracając, wtedy pojawiają się deszcze i burze. W ten sposób ruch Słońca ku zwrotnikom i od zwrotników, na powrót, powoduje pojawienie się lata i zimy, a także unoszenie się i opadanie wody. Najwięcej wód opada w okolicy zwrotników, to jest na północy i południu. Ponieważ ziemia przyjmuje tam szczególnie dużo wilgoci, stąd wyziew musi być szczególnie silny niby dym palącego się świeżego drzewa. Ten wyziew jest właśnie wiatrem. Staje się zatem zrozumiałe, dlaczego stamtąd pochodzi najczęściej wiatrów, i to najsilniejszych. (Wiatry wiejące z północy nazywają się Boreaszami, te które wieją z południa, Notami).

Wiatry biegną ukośnie. Choć bowiem wyziewy unoszą się w linii prostej, wiatry wieją dokoła Ziemi, gdyż rozpostarte kuliście powietrze podąża za obrotami nieba. Stąd też mógłby ktoś zapytać, gdzie jest ich źródło — na dole, czy w górze? W rzeczy samej poruszenie przychodzi z góry i o ile istnieją chmury i mgła, ruch powietrza jest zauważalny, zanim jeszcze powstanie powiew. One zatem wskazują początek wiatru nim jeszcze jego nadejście stanie się oczywiste. To właśnie świadczyłoby, iż źródło wiatrów znajduje się w górze. Ponieważ więc wiatr jest sumą wyziewu suchego poruszającego się wokół Ziemi, dlatego jest rzeczą oczywistą, iż przyczyna ruchu znajduje się w górze, natomiast przyczyna materialna i samo powstawanie wiatru zachodzą w dole. Dokąd bowiem unoszą się wyziewy, tam znajduje się tego zjawiska przyczyna, jako że istotnie obroty sfer z oddali decydują o zjawiskach na Ziemi. Równocześnie z dołu wyziew unosi się w linii prostej i wszystko, co jest bliższe przyczynie, wykazuje większą moc. A zatem przyczyna materialna powstawania wiatrów wywodzi się najwyraźniej z Ziemi.

Doświadczenie wskazuje, iż wiatry powstają na skutek powolnego gromadzenia się wyziewów na podobieństwo źródeł rzecznych w nasyconej wilgocią ziemi. Na początku wszystkie wiatry są bardzo słabe, w miarę zaś oddalania się zyskują coraz bardziej na sile. Dlatego tereny położone na północy, w pobliżu bieguna, w okresie zimy są spokojne i pozbawione wiatrów. Dopiero w miarę posuwania się zaledwie zaznaczający się powiew staje się silnym wichrem.

Tak więc omówiliśmy naturę i powstawanie wiatrów. Powiedzieliśmy także o suszach i powodziach; dlaczego wraz z deszczem ustają wiatry, a pojawiają się na nowo po ustaniu ulewy, ponadto, dlaczego większość wiatrów pochodzi z północy i południa. W końcu powiedzieliśmy także o kierunkach poruszania się wiatrów.

ROZDZIAŁ V RODZAJE WIATRÓW

Słońce zarazem pomaga, jak i przeszkadza powstawaniu wiatrów. Gdy bowiem wyziewy są słabe i w niewielkich ilościach, wówczas pochłania je i rozprasza swym ciepłem, wielokroć silniejszym od zawartego w wyziewie. Poza tym osuszając Ziemię pochłania wyziew, zanim zdoła się on w odpowiedniej ilości wytworzyć, podobnie jak mały, łatwopalny przedmiot wrzucony do wielkiego ognia zostaje pochłonięty daleko wcześniej zanim potrafi wywołać dym. Z tych to przyczyn Słońce przeciwdziała u samego początku powstawaniu wiatrów. Z jednej strony powstrzymuje je pochłaniając wyziew, z drugiej utrudnia poprzez szybkie wysuszenie. Stąd też pomiędzy pojawieniem się Oriona a nadejściem etezji i wiatrów im przeciwnych panuje zazwyczaj cisza. Ogólnie biorąc, cisza ta ma dwie przyczyny. Wyziew bądź to zanika pod wpływem zimna w wypadku zaistnienia silnego mrozu, bądź też rozprasza się na skutek gorąca. Najczęściej w okresach przejściowych cisza pojawia się w wyniku albo niezaistnienia wyziewu, albo też szybkiego wyczerpania się go i braku nowego dopływu.

Orion zwiastuje niestałą i burzliwą pogodę zarówno gdy wschodzi, jak i zachodzi. Jego ukazanie się i zniknięcie zbiega się ze zmianą pór roku (to jest lata i zimy), a z powodu rozległości konstelacji trwa przez wiele dni. Każda zmiana przynosi zaburzenia na skutek braku odpowiedniej równowagi.

Wiatry zwane etezjami wieją po okresie letniego przesilenia, w czasie pojawienia się konstelacji Psa. Nie występują natomiast ani wówczas, gdy Słońce znajduje się najbliżej, ani też gdy jest najdalej. Wieją zaś za dnia, ustają natomiast w nocy. Przyczyna tkwi w tym, iż kiedy Słońce jest blisko, wówczas wysuszając Ziemię pochłania wyziew zanim jeszcze zdoła się on utworzyć. Gdy zaś oddali się nieco, wtedy ciepło i wyziew powstają we właściwych proporcjach, tak iż zamrożone dotąd wody płyną, Ziemia zaś wysuszana zarówno przez ciepło własne, jak i ciepło Słońca, dymi i paruje. W nocy znowu wiatry ustępują, ponieważ jej [Ziemi] chłód wstrzymuje proces topnienia lodów. Wyziewy zaś nie mogą powstawać z lodu i w ogóle z czegokolwiek, w czym nie ma suchości. Jedynie to paruje pod wpływem ciepła, co samo będąc suche zawiera element wilgoci.

Stawiają niektórzy pytanie, dlaczego wiatry z północy, które my nazywamy etezjami, wieją stale po przesileniu letnim, podczas gdy wiatry z południa nie pojawiają się wcale po [przesileniu] zimowym? Otóż nie ma w tym żadnej niejasności. W okresie zimowym

pojawiają się tak zwane Leukonotoi, ale w sposób nieregularny, i dlatego pozostają niezauważalne dla obserwujących. Przyczyna jest ta, iż wiatry północne, wiejąc od bieguna, niosą z sobą duże ilości wody i śniegu. Topnieje on pod wpływem Słońca i w ten sposób dochodzi do powstania etezji. Dzieje się to w większym stopniu po okresie przesilenia letniego niż podczas jego trwania. Analogicznie, największy upał jest nie wtedy, gdy Słońce znajduje się najbliżej północy, lecz wtedy gdy ciepło działa już dłuższy czas, a Słońce znajduje się wystarczająco blisko.

Podobnie w okresie przesilenia zimowego wieją Ornithai. Są to również etezje, chociaż nieco słabsze. Wieją później i z mniejszą siłą. Pojawiają się począwszy od siedemdziesiątego dnia po przesileniu, kiedy Słońce oddalwszy się nieco nie wykazuje już swej pełnej mocy. Także i one nie wieją nieustannie, ponieważ parowaniu ulega wtedy na powierzchni Ziemi tylko to, co jest słabiej zgęszczone. Co zaś bardziej zamrożone, wymaga większego ciepła. Dlatego wieją z przerwami tak długo, dopóki w okresie letniego przesilenia nie pojawią się etezje. Począwszy od tego czasu wiatr staje się coraz bardziej ciągły.

Wiatr południowy wieje od zwrotnika południowego, nie zaś od południowego bieguna. Istnieją dwie strefy Ziemi, które mogą być zamieszkiwane: pierwsza, w pobliżu bieguna północnego, czyli nasza, oraz druga na południu, w pobliżu przeciwnego bieguna.

Kształtem przypominają tamburyn. Taki bowiem kształt Ziemi wyznaczają promienie poprowadzone z jej środka i tworzące dwa stożki. Podstawę pierwszego stanowi koło zwrotnika, podstawa drugiego dostrzegalna jest zewsząd. Wierzchołkiem obydwóch jest środek Ziemi. W ten sam sposób w pobliżu bieguna przeciwnego dwa inne stożki wyznaczają kolejne strefy Ziemi.

Tylko te obszary mogą być zamieszkiwane. Położone zaś poza zwrotnikami nie mogą, ponieważ tam cień nie pada na północ. Nie zamieszkałe są także tereny, w których cień w ogóle znika, bądź pada na południe. Z powodu zimna nie zamieszkałe są także obszary położone pod Niedźwiedzicą. (Również Korona podąża w tamtym kierunku. Pojawia się ponad nami, kiedy zajmuje miejsce na południu). Dlatego istniejące obecnie mapy Ziemi są naprawdę śmieszne. Ziemię zamieszkałą rysują w kształcie koła, a jest to przecież niemożliwe zarówno ze względu na racje rozumowe, jak i doświadczenie. Teoretyczne dociekania wskazują, iż pod względem szerokości Ziemia zamieszkała posiada granice. Mogłaby natomiast rozciągać się wokoło, ponieważ klimat nie stawia żadnej przeszkody. Różnice w temperaturze zachodzą bowiem nie na linii długości, lecz szerokości, tak iż gdyby morze nie stało na przeszkodzie, można by przemierzyć Ziemię dookoła. Podróże zarówno morskie jak i lądowe przekonywają, iż długość Ziemi zamiesz-

kałej znacznie przewyższa jej szerokość. Uwzględniając drogę morską jak i lądową, odległość pomiędzy Słupami Herkulesa a Indiami oraz Etiopią a Morzem Meotis i krańcami Scytii wyraża się stosunkiem więcej niż pięć do trzech, ze stopniem dokładności odpowiednim dla zjawisk tego rodzaju. Otóż biorąc pod uwagę szerokość, Ziemia zamieszkała jest nam znana, aż do nie zamieszkałych obszarów. Tam nie może nikt mieszkać z powodu nadmiernego zimna albo gorąca. Z powodu morza obszary poza Indiami i Słupami Herkulesa nie łączą się, i to właśnie stoi na przeszkodzie zamieszkaniu Ziemi w sposób ciągły.

Skoro więc musi istnieć taki obszar, który względem południowego bieguna ma się tak, jak zamieszkała przez nas Ziemia do naszego, to jest rzeczą jasną, iż podobnie jak i w innych sprawach, tak i w kwestii wiatrów zachodzi tu analogia. Oznacza to, iż jeśli pojawia się wiatr północny, to i ten drugi obszar posiada również wiatr wiejący od tamtego bieguna. Nie dociera on jednak do nas, bo i nasz północny nie przemierza całego, zamieszkiwanego przez nas obszaru, będąc jakby wiatrem lokalnym. Ponieważ zamieszkiwany przez nas obszar znajduje się na północy, dlatego wiatry u nas wieją zazwyczaj z północy. Tutaj jednak słabną i nie mogą posuwać się dalej. Z tego powodu nad Morzem Południowym, położonym u brzegów Libii, wieją na przemian nieustannie wiatry wschodnie i zachodnie, podobnie jak u nas północne i południowe.

Jest zatem rzeczą jasną, iż nasz wiatr południowy nie wieje bynajmniej od bieguna południowego. Jeśli zaś nie wieje stamtąd, tym bardziej nie wieje również od zwrotnika południowego. Wówczas bowiem powinien by istnieć wiatr wiejący od zwrotnika północnego. Tak zaś nie jest. Z tamtej strony wieje tylko jeden wiatr. Wynika stąd, iż wiatr południowy musi wiać z okolic spalonych Słońcem. Wskutek bliskości Słońca tereny te cierpią na brak wody i śniegu, który topniejąc mógłby spowodować powstawanie etezji. Ponieważ obszar ten jest znacznie rozleglejszy oraz otwarty, dlatego wiatr południowy jest większy, silniejszy i cieplejszy niż północny oraz przedostaje się bardziej w naszym kierunku niż nasz północny tam.

Tak więc wyjaśniliśmy przyczynę powstawania tych wiatrów oraz ich wzajemną zależność.

ROZDZIAŁ VI RÓŻA WIATRÓW

Powiemy teraz o położeniu wiatrów: o tym, które z nich są przeciwstawne, które wieją równocześnie, które zaś nie, ponadto, jakie one są oraz ile ich jest. W końcu omówimy także inne ich właściwości, których nie objaśniliśmy w kwestiach szczegółowych. Omówienie położenia wiatrów przeprowadzimy za pomocą następującego rysunku. Dla lepszego zrozumienia nakreśliliśmy koło horyzontu. Dlatego nasz rysunek ma kształt okrągły, a rozumieć przezeń należy zamieszkiwaną przez nas Ziemię, bo i ona może być w taki sam sposób podzielona. Załóżmy najpierw, iż przeciwstawne w przestrzeni jest to, co najbardziej oddalone od siebie, podobnie jak przeciwstawne pod względem kształtu jest to, co najbardziej pod względem kształtu od siebie odległe. Najbardziej zaś oddalone jest to, co znajduje się na krańcach tej samej średnicy.

Niech więc punkt A oznacza miejsce, w którym Słońce zachodzi w okresie zrównania dnia z nocą. Punkt przeciwległy B jest miejscem wschodu Słońca w tymże okresie zrównania. Na innej średnicy, przecinającej tamtą pod kątem prostym, punkt H niechaj oznacza północ, przeciwległe zaś O — południe. Z oznaczać będzie wschód Słońca w czasie przesilenia letniego, E — zachód w tym samym czasie. Z kolei A — wschód w okresie przesilenia zimowego; F — zachód w tym okresie. Z punktu Z poprowadźmy średnicę do punktu F, zaś z A do E. Ponieważ to, co jest najbardziej odległe przestrzennie, jest również przestrzennie przeciwstawne, a najbardziej odległe są miejsca na krańcach tej samej średnicy, dlatego wiatry, które wieją z krańców średnicy, muszą być przeciwne.

Nazwy wiatrów według położenia brzmią zatem następująco: Zefir wieje z A, to znaczy z miejsca, w którym Słońce zachodzi w czasie zrównania dnia z nocą. Wiatr przeciwny — Apeliotes dmie z B, czyli z miejsca, w którym Słońce wstaje w okresie zrównania. Właściwym wiatrem północnym jest Aparktias wiejący z H, czyli z północy. Wiejący z O Notos jest wiatrem przeciwnym, ponieważ wieje z południa. O jest zatem diametralnie przeciwny H. Kaikias bierze początek z Z; tam właśnie Słońce wstaje w okresie przesilenia letniego. Wiatrem przeciwnym nie jest wiejący z E, lecz Lips z F, to znaczy z miejsca, w którym Słońce zachodzi w okresie przesilenia zimowego. Jest więc przeciwny Kaikiasowi, jako że wieje z przeciwległego punktu tej samej średnicy. Z A wieje Eurus. Wieje z miejsca, w którym Słońce wstaje w okresie przesilenia zimowego. W bezpośrednim jego sąsiedztwie znajduje się Notos, dlatego mówi się niekiedy

o Eurotonach. Przeciwieństwem nie jest Lips z F, lecz wiatr wiejący z E, który nazywają jedni Argestem, inni Olimpias, a jeszcze inni Scirron. Wieje z punktu, w którym Słońce zachodzi w czasie przesilenia letniego. Jest jedynym [wiatrem] przeciwległym Eurosowi.

Te są zatem wiatry wiejące z krańców średnic oraz te, które są im przeciwne. Istnieją także inne, nie posiadające przeciwległych. Tak więc z I wieje wiatr zwany Traskias. Znajduje się pomiędzy Argestem i Aparktiasem. Z punktu K, który znajduje się dokładnie pomiędzy Kaikiasem i Aparktiasem, wieje Meses. Odcinek I K zdaje się pokrywać, lecz niezupełnie, z zawsze widzialnym kołem. Wiejąc stamtąd wiatry nie mają przeciwnych. Nie ma go ani Meses (musiałby wówczas istnieć inny wiejący z przeciwległego punktu M), ani wiejący z I Traskias (gdyż wtedy musiałby pojawić się wiatr z przeciwległego N; nie ma go jednak z wyjątkiem wiatru występującego na pewnym tylko obszarze. Tamtejsi mieszkańcy nazywają go Foinikias).

Te są zatem najważniejsze i najlepiej oznaczone wiatry oraz ich położenie. Z północy wieje więcej wiatrów niż z południa. Dzieje się tak dlatego, iż tam właśnie rozpościera się ziemia zamieszkała, a także bardzo wiele śniegu spada na tym obszarze, ponieważ jemu przeciwny obszar] znajduje się bliżej Słońca i jego obrotów. Otóż gdy owe masy wód i śniegu topniejąc dostaną się do Ziemi, wówczas ogrzewane przez Słońce i ciepło własne Ziemi z konieczności wywołują silniejszy oraz — z tejże samej przyczyny — rozleglejszy wyziew.

Wśród wymienionych, wiatrem północnym właściwym jest Aparktias, poza tym także Traskias oraz Meses. Kaikias znajduje się pomiędzy Apeliotem a Boreaszem. Wiatrem południowym jest ten, który wieje dokładnie z południa, oraz Lips. Apeliotes oraz Eurus wieją z miejsca, w którym Słońce wschodzi w okresie zrównania dnia z nocą. Wiatrem zachodnim jest ten, który wieje z zachodu, oraz Argestes. Najogólniej wiatry dzielą się na północne i południowe. Zachodnie zaliczane są do północnych, są bowiem bardziej zimne wiejąc od zachodu Słońca, natomiast wschodnie — do południowych, gdyż wiejąc od wschodu Słońca są cieplejsze. Podstawą podziału wiatrów na północne i południowe jest zatem ich zimno i ciepło względnie gorąco. Wiatry wschodnie są bardziej ciepłe niż zachodnie, ponieważ obszary położone na wschodzie dłużej poddawane są działaniu Słońca. Położone zaś na zachodzie, Słońce opuszcza wcześniej, a przychodzi tam później.

Z przedstawionego schematu położenia wiatrów wynika jasno, iż przeciwstawne wiatry nie mogą wiać równocześnie, gdyż w następstwie owej przeciwstawności jeden zostaje przewyższony i zaprzestaje działania. Natomiast nic nie przeszkadza, aby nieprzeciwi-

stawne sobie wiatry wiały równocześnie, jak na przykład Z oraz A. Z tego właśnie powodu dwa wiatry, jakkolwiek nie wieją z jednego punktu, ani też łączą się razem, to jednak kierują okręt ku oznaczonemu miejscu. Przeciwne wiatry wieją zazwyczaj w porach roku przeciwnych. Tak więc w okresie wiosennego zrównania pojawiają się Kaikias oraz wiatry wiejące od miejsca letniego przesilenia, a znowu w jesieni — Lips. W czasie przesilenia letniego — Zefir, zimowego natomiast — Eurus.

Spośród wiatrów najczęściej Aparktias, Traskias i Argestes napadają na przeciwne i zmuszają je do ustąpienia. Z powodu bliskości swojego źródła wieją częściej i z większą siłą. Stąd należą do wiatrów, które zazwyczaj przynoszą wypogodzenie. Wiejąc bowiem z bliska, zmuszają inne wiatry do ustąpienia, a rozpraszając powstałe chmury wypogadzają niebo. Jeśli są równocześnie bardzo zimne, nie przynoszą pogody. Kiedy bowiem są bardziej zimne niż gwałtowne, wtedy zamiast rozpędzać chmury powodują ich zamarzanie. Kaikias nie przynosi pięknej pogody, ponieważ zawraca ku sobie. Stąd też znane jest przysłowie: „ciągnie ku sobie, jak Kaikias chmury.

Gdy jedne wiatry ustępują, pojawiają się sąsiednie, licząc według kierunku ruchu Słońca. Najpierw porusza się bowiem to, co znajduje się najbliżej źródła ruchu. Źródło zaś wiatrów porusza się wraz ze Słońcem.

Wiatry przeciwne powodują te same, bądź przeciwne skutki. Tak na przykład Lips oraz Kaikias, przez niektórych zwany Hellespontias, przynoszą wilgoć (podobnie Euros, nazywany także Apeliotes); suchymi są Argestes i Euros, przy czym ten ostatni początkowo wysusza, potem przynosi deszcz.

Meses i Aparktias powodują zazwyczaj opady śniegu. Są bowiem najbardziej zimne. Aparktias, Traskias i Argestes przynoszą grad, Notos natomiast, Zefir i Euros — upały. Kaikias pokrywa niebo ciężkimi, Lips lekkimi chmurami. Kaikias sprawia takie skutki, ponieważ zawraca ku sobie, a także dlatego, iż będąc częściowo wiatrem północnym, częściowo wschodnim, chłodem swym oziębia i zgęszcza parę. Ponadto, jako wiatr wschodni, przynosi znaczną ilość wilgoci i pary. Aparktias, Traskias i Argestes przynoszą piękną pogodę. O przyczynach zjawiska powiedzieliśmy wyżej. Te właśnie oraz Meses powodują zazwyczaj powstawanie błyskawic. Ponieważ wieją z bliska, są zimne. Zimno zaś wyrzucone przez zgęszczające się chmury powoduje błyskawicę. Z tego samego powodu niektóre wiatry przynoszą grad. Przyspieszają bowiem zamarzanie.

Huragany pojawiają się najczęściej w jesieni, a także na wiosnę.

Wywołują je zazwyczaj Aparktias, Traskias i Argestes. Huragan powstaje wówczas, gdy na wiejący już wiatr wpada gwałtownie drugi. Otóż wymienione wiatry czynią to szczególnie często.

Etezje wieją wokoło. Dla tych, którzy mieszkają na zachodzie, wieją od wiatrów północnych w kierunku Traskiasa, Argesta i Zefira (Zefir zaliczany bywa do północnych). Zaczynają więc na północy, ustają natomiast na południu. Dla mieszkańców wschodu wieją wokoło aż do Apeliota. Tyle zatem byłoby do powiedzenia na temat wiatrów, ich powstawania i natury, oraz właściwości przysługujących czy to wszystkim, czy też jedynie niektórym.

ROZDZIAŁ VII O TRZĘSIENIACH ZIEMI: DOTYCHCZASOWE POGLĄDY

Z kolei należałoby powiedzieć o wstrząsach i trzęsieniu ziemi. Przyczyna zjawiska jest tego samego rodzaju, co uprzednio.

Do naszych czasów przekazuje się trzy, pochodzące od trzech autorów, poglądy. Swą opinię przedstawili bowiem Anaksagoras z Kladzomene, a jeszcze wcześniej Anaksymenes z Miletu, po nich obydwóch także Demokryt z Abdery.

Anaksagoras głosił, iż unoszący się zgodnie z naturą eter wstrząsa ziemią dostawszy się do jej głębin i czeluści. Dzieje się to wówczas, gdy na skutek opadów powierzchnia ziemi zostaje uszczelniona. Cała bowiem ziemia z natury jest równomiernie porowata. Zakłada się wtedy, iż Ziemia posiada część górną i dolną. Górną właśnie zamieszkujemy, dolną jest ta druga.

Jest rzeczą zbyteczną zwalczać powyższe wyjaśnienie — jest ono nadto prymitywne. Naiwnością jest bowiem sądzić, iż „powyżej” i „poniżej” co innego oznacza niż to, że przedmioty ciężkie opadają zewsząd ku Ziemi, lekkie natomiast — jak na przykład ogień — unoszą się ku górze, zwłaszcza gdy widzimy, iż jak daleko rozciąga się znajomość Ziemi zamieszkałej, linia horyzontu zmienia się zawsze ze zmianą naszego położenia. Dowodzi to, iż Ziemia jest wypukła i kulista. Jest także nierozumną rzeczą utrzymywać, iż z powodu swej wielkości Ziemia spoczywa na powietrzu, i twierdzić, iż jest wstrząsana raz po raz z dołu ku górze. Zresztą takie wyjaśnienie nie uwzględnia żadnego spośród towarzyszących trzęsieniom zjawisk. Ani bowiem okolice, ani też pory roku nie są dla tego zjawiska obojętne.

Demokryt uważał, iż Ziemia jest pełna wody i że trzęsienie ziemi spowodowane jest dodatkową ilością wody, spadającej jako deszcz na ziemię. Zbiorniki wód nie mogą pochłoniąć zwiększonej ilości wody, dlatego gwałtownie toruje ona sobie drogę powodując wstrząsy. Kiedy zaś Ziemia wysycha, wówczas woda przepływa z miejsc obfitujących w wodę do tych, które są już puste, a zmieniając położenie powoduje trzęsienie ziemi. spadając w przepaść wywołują wstrząsy. Z tego powodu trzęsienia mają miejsce zarówno w porze suchej jak i deszczowej, gdyż — jak powiedzieliśmy — w okresie bezdeszczowym Ziemia wysychając pęka, natomiast w czasie deszczów przesiąknięta wodą obrywa się.

Jeśliby jednak rzeczywiście tak miało być, to na wielu miejscach należałoby dostrzegać

obsuwanie [się ziemi]. Poza tym, dlaczego zjawisko to pojawia się często na terenach, które nie odznaczają się wcale nadmiarem wilgoci albo suchości? Tymczasem tak właśnie powinno być. W ogóle zaś, według tej teorii, trzęsienia ziemi winny być coraz słabsze, a w końcu — zupełnie ustać. To bowiem odpowiadałoby naturze procesu wyrównywania. Skoro zatem jest to niemożliwe, zatem jest rzeczą oczywistą, iż powyższe wyjaśnienie jest również nie do przyjęcia.

ROZDZIAŁ VIII

TRZĘSIENIA ZIEMI: PRZYCZYNY

Jest rzeczą jasną, iż — jak powiedzieliśmy wcześniej — z wilgoci i suchości powstają koniecznie wyziewy, w których następstwie muszą pojawiać się trzęsienia. Ziemia, sama z siebie sucha, na skutek opadów otrzymuje wiele wilgoci. Pod wpływem zaś ciepła Słońca i wewnętrznego gorąca wytwarza się zarówno wewnątrz Ziemi jak i poza nią w dużych ilościach wiatr. Niekiedy wszystek wydobywa się z wnętrza Ziemi, niekiedy dostaje się do wnętrza, kiedy indziej znowu ulega podziałowi.

A jeśli inaczej być nie może, należałoby zapytać, które spośród ciał rozporządza tak wielką mocą poruszania.

Musi to być substancja z natury jak najbardziej rozprzestrzeniająca się, a przy tym szczególnie gwałtowna. To zaś, co szczególnie gwałtowne, musi być także bardzo szybkie; o sile uderzenia decyduje bowiem szybkość. Najdalej sięga swym działaniem to, co najbardziej przenikliwe, to znaczy najbardziej drobne. Ponieważ taka jest właśnie natura wiatru, wynika stąd, iż spośród ciał wiatr posiada największą moc poruszania. Kiedy zaś z wiatrem połączy się ogień, pojawia się płomień i rozprzestrzenia szybko. Zatem przyczyną trzęsienia nie jest woda ani ziemia, lecz wiatr, wtedy mianowicie, gdy wyziew zewnętrzny dostanie się do wnętrza Ziemi.

Z tego powodu najwięcej i najbardziej gwałtowne trzęsienia mają miejsce przy bezwietrznej pogodzie. Wtedy bowiem stale potężniejący wyziew, ulegając początkowemu poruszeniu, dostaje się albo w całości do wnętrza Ziemi, albo też wydostaje się wszystek na zewnątrz, albo wreszcie ulega podziałowi. To, iż niektórym trzęsieniom towarzyszy wiatr, nie jest bynajmniej niewytłumaczalne. Niekiedy zauważamy przecież wiele wiejących równocześnie wiatrów. Kiedy więc jeden z nich dostaje się do Ziemi, wówczas trzęsieniu towarzyszy istotnie wiatr. Takie trzęsienia ziemi odznaczają się mniejszą siłą, gdyż ich przyczyna i źródło ulega podziałowi.

Najwięcej i najbardziej gwałtowne trzęsienia mają miejsce nocą, albo — jeśli w ogóle są za dnia — południową porą. Jest to bowiem najbardziej bezwietrzny okres dnia (Słońce swym żarem kładzie kres wyziewom, otóż żar słoneczny jest największy w południe). A znowu nocą na skutek nieobecności Słońca są bezwietrzne. Wtedy to strumień wyziewu zwraca się niby fala do wewnątrz jako przeciwieństwo wysyłanego na

zewnątrz odpływu. Dzieje się to najczęściej rankiem, to znaczy w porze, kiedy wiatry zazwyczaj zaczynają wiać. Poruszenie pierwotne kierując je — niby Euripos — do wewnątrz, wywołuje gwałtowny wstrząs zależnie od nagromadzenia wyziewów. Najbardziej gwałtowne trzęsienia występują tam, gdzie morze tworzy prądy, albo ziemia jest porowata i pełna zagłębień. Tak więc trzęsienia występują w pobliżu Hellepontu, w Achai, na Sycylii oraz odpowiadających podanej charakterystyce terenach Eubei. Tutaj ma się wrażenie, iż morze kanałami przepływa pod ziemią. W wyniku działania wymienionych przyczyn powstały gorące źródła w pobliżu Ajdepsos. Otóż na tych właśnie miejscach z powodu zwartości terenu trzęsienia powstają najczęściej. Gwałtowny wiatr zgodnie ze swą naturą usiłuje wydostać się z wnętrza Ziemi, jednakże ogrom przelewających się wód zawraca go na powrót. Obszary odznaczające się porowatym podłożem przyjmują większe ilości wiatrów, skąd też częściej ulegają wstrząsom.

Z tej samej przyczyny trzęsienia ziemi pojawiają się najczęściej na wiosnę, w jesieni, w okresie suszy, oraz w porze deszczowej. W tym bowiem czasie wiatry są szczególnie częste. Lato natomiast swym żarem, a zima chłodem powodują okres spokoju. Jedno jest zbyt suche, druga zbyt zimna. Niemniej jednak w okresie suszy powietrze zawiera sporo wiatru. Susza występuje wtedy, gdy wyziew suchy powstaje w większych ilościach niż wilgotny. W porze deszczowej wyziew gromadzi się we wnętrzu Ziemi. Zamknięty na niewielkiej przestrzeni, jeszcze bardziej ścieśnia się pod wpływem wód wypełniających czeluście Ziemi. Gdy zatem na małej przestrzeni zgromadzi się duża ilość energii, wybucha [ona] gwałtownie i powoduje wstrząsy. Należy bowiem sądzić, iż jak w naszym ciele przyczyną tętna oraz drżenia jest siła sprężonego wiatru, tak też coś analogicznego powoduje wiatr w Ziemi. Stąd wśród wstrząsów jedne są jakby tętnem, inne drżeniem. To, co zdarza się nierzadko po wydaleniu moczu (przez całe ciało przebiega drżenie spowodowane dostaniem się do wewnątrz pochodzącego z zewnątrz wiatru), dotyczy także i Ziemi. Jak wielką moc posiada wiatr, można poznać nie tylko na podstawie tego, co dzieje się w powietrzu (ktoś mógłby bowiem utrzymywać, iż to wszystko dokonuje się dzięki wielkiej masie), ale i tego, co dzieje się w ciałach zwierząt. Konwulsje i spazmy wywołane wiatrem mają taką moc, iż wysiłek wielu równocześnie ludzi nie potrafi opanować poruszeń chorego. Sądzić należy, iż to samo — o ile rzecz tak wielką z małą zestawiać wolno — dokonuje się w Ziemi.

Powyższy punkt widzenia na wielu miejscach został potwierdzony naszą obserwacją. Tak na przykład zaistniałe na niektórych terenach trzęsienie nie wcześniej ustało, aż wiatr, będący przyczyną ruchu, niby huragan nie wydostał się na zewnątrz. Ostatnio

miało to miejsce niedaleko Heraklei w Poncie, a nieco wcześniej na wyspie Hiera, należącej do tak zwanych Wysp Eolskich. Pewna jej część podniosła się i z hukiem osiągnęła rozmiary wzniesienia, które w końcu pękło, a wiatr w ogromnej ilości wydostał się na zewnątrz, wyrzucając żużel oraz popiół i pokrywając w ten sposób leżące w pobliżu miasto Lipara. Dotarło to nawet do niektórych miast Italii. Jeszcze teraz widoczne jest miejsce, w którym dokonał się wybuch. Należy zatem przyjąć następującą przyczynę powstania ognia na ziemi: powietrze ulega rozpadowi na drobne cząsteczki, a wtedy ogień zapala się od uderzenia.

Następujące zjawisko zachodzące na wymienionych wyspach dowodzi, iż wiatry wieją również pod powierzchnią Ziemi. Zanim wiatr południowy powieje, już wcześniej dostrzega się jego oznaki. Miejsca, w których mają nastąpić wybuchy, wydają dźwięk. Przyczyna leży w tym, iż morze już wcześniej popychane jest ku przodowi i gdziekolwiek spotyka wydobywający się na zewnątrz wiatr, zawraca go znowu ku wnętrzu. Takim odgłosom nie towarzyszą jeszcze wstrząsy zarówno z uwagi na rozległość podziemnych przestrzeni (wiatr przedostaje się poprzez nie na zewnątrz), jak też na skutek niewielkiej ilości wypychanego powietrza.

Słuszności wypowiedzianej opinii dowodzi ponadto zjawisko zaćmienia i matowienia Słońca pomimo niewystępowania chmur, a także pojawienie się niekiedy ciszy oraz silnego mrozu przed trzęsieniem w porze porannej. Kiedy rozpraszający i rozrzedzający powietrze wiatr zaczyna dostawać się do środka Ziemi, wtedy Słońce staje się koniecz- nie przyćmione i matowe. Stąd właśnie cisza oraz silny mróz występują wczesnym ran-kiem. Pojawienie się ciszy w większości przypadków — jak wyjaśniliśmy wyżej — musi wystąpić, ponieważ wiatr, szczególnie przed większymi wstrząsami, wieje w od- wrotnym kierunku to jest w głąb Ziemi. Wiatr nie rozdziela się wówczas na część ze- wnętrzną i wewnętrzną, lecz całą swą masą oddziałując powoduje tym potężniejsze wstrząsy. Zimno zaś powstaje stąd, iż wyziew z natury ciepły powraca do wnętrza Zie- mi. Jeśli wiatry nie wydają się ciepłe, to dlatego, iż poruszają powietrze pełne zimnej wilgoci.

Rzecz ma się podobnie jak w wypadku powiewu wydostającego się z ust. Z bliska, gdy oddychamy otwartymi ustami, jest ciepły, ale z powodu małości ledwo zauważalny. Z daleka zaś, z tej samej co uprzednio przyczyny — zimny. Gdy zatem ów ciepły element rozprasza się w Ziemi, wówczas zgęszczona (dzięki wilgoci) para powoduje chłód w miejscu występowania zjawiska.

Przyczyna występowania oznak zbliżającego się trzęsienia jest również ta sama. Przy jasnej pogodzie, za dnia czy też wkrótce po zachodzie Słońca, kiedy powiew przesuwają-

jąc się zanika, ukazuje się wąska, wydłużona chmura niby długa, prosto pociągnięta linia. To samo zjawisko pojawia się nad brzegiem morza. Gdy morze gwałtownie faluje, wówczas tworzą się ogromne i zakrzywione grzebienie, kiedy zaś morze jest spokojne (na skutek nieznacznego wydzielania), fale są niewielkie i proste. Jak zatem morze względem brzegu, tak powiew zachowuje się w stosunku do mgły zawartej w powietrzu. Gdy więc następuje cisza, wówczas pojawia się niewielka i dokładnie prosta chmura, jakby fala w powietrzu.

Z tego powodu trzęsienie ziemi zbiega się niekiedy z zaćmieniem Księżyca. Kiedy bowiem zbliża się moment, w którym Ziemia zajmuje położenie pomiędzy Słońcem a Księżycem, światło natomiast i pochodzący od Słońca żar nie znikły jeszcze z powietrza, lecz dopiero zaczynają zanikać, wówczas wiatr powodujący trzęsienie przed zaćmieniem wraca do Ziemi i w ten sposób następuje cisza. Wiatry pojawiają się wielokrotnie przed zaćmieniem, a mianowicie przed zapadnięciem nocy, gdy zaćmienie wypada o północy, bądź o północy, kiedy zaćmienie wypada rankiem. Są one wynikiem osłabienia pochodzącego od Księżyca ciepła, kiedy w swym biegu zbliża się on do miejsca, gdzie ma nastąpić zaćmienie. Kiedy więc przyczyna utrzymująca powietrze w spokoju ustępuje, wówczas porusza się ono na nowo i wieje wiatr nieco wcześniej, niż nastąpić ma zaćmienie.

Kiedy pojawi się silne trzęsienie, nie ustępuje natychmiast po jednym wstrząsie. Z początku na takich obszarach wstrząsy powtarzają się jeszcze często aż do czterdziestu dni. Potem ich oznaki pojawiają się jeszcze rok albo dwa lata. Powodem gwałtowności zjawiska jest duża ilość wiatru, a także kształt miejsca, przez które się przedostaje. Tam, gdzie wiatr napotyka na opór i nie może z łatwością przedostać się, powstają gwałtowne wstrząsy. Niemniej jednak musi pozostać w zamkniętych przestrzeniach jak woda, która nie może wydostać się z naczynia. Tak samo i drzenie ciała nie ustaje natychmiast ani bardzo szybko, lecz stopniowo, wraz z ustępowaniem wzruszenia. Podobnie i tutaj przyczyna wyziewu oraz poruszenia wiatru nie zużywa oczywiście natychmiast wszystkiej materii, z której utworzony został wiatr zwany przez nas trzęsieniem ziemi. Toteż dopóki nie zużyje się reszta, trzęsienia będą musiały się powtarzać — choć nieco łagodniej, aż do tego czasu, kiedy wyziew stanie się zbyt mały dla spowodowania dostrzegalnego wstrząsu.

Wiatr jest także przyczyną podziemnych trzasków zapowiadających trzęsienie. Gdziekolwiek pojawiają się one bez następujących potem wstrząsów. Powietrze wydaje różnego rodzaju odgłosy zarówno gdy jest uderzane, jak i gdy samo uderza. W obydwóch przypadkach skutek jest ten sam, ponieważ wszystko, co uderza, jest równocześnie ude-

rzane. Odgłos wyprzedza poruszenie, ponieważ jest bardziej przenikliwy i rozrzedzony. Kiedy wiatr jest zbyt mały, aby mógł poruszyć ziemię — składa się bowiem z drobnych łatwo wydostających się z ziemi cząsteczek — wówczas nie wywołuje poruszenia, lecz natrafiwszy na potężne masy skalne oraz różnokształtne pieczary wydaje różne dźwięki. Toteż zda się niekiedy, iż jak mawiają bajarze, ziemia pomrukuje.

Niekiedy trzęsieniom towarzyszyły wybuchy wody. Z tego jednak nie wynika, jakoby przyczyną trzęsienia była woda. Przyczyną trzęsienia jest zawsze wiatr uderzający czy to na powierzchni, czy też z dołu do góry, podobnie jak również wiatry powodują fale, nie zaś fale wiatr. W takim bowiem razie i ziemię można by uznać za przyczynę trzęsienia, ponieważ w momencie powstania zjawiska wywraca się niby woda (wylanie jest bowiem rodzajem wywrócenia). W rzeczywistości jedno i drugie jest przyczyną materialną (są to bowiem elementy biernie, nie zaś czynne), przyczyną zaś sprawczą jest wiatr.

Trzęsienie ziemi, któremu towarzyszy powódź, jest wynikiem działania przeciwnych sobie wiatrów. Występuje wówczas, gdy wiatr wstrząsający ziemię nie potrafi przemóc całkowicie tego, który popycha morze, mimo to napiera i powstrzymuje gromadząc na jednym miejscu ogromne masy wód. Gdy w końcu ustąpi, wówczas cały ten ogrom wód naciskany przez wiatr przeciwny musi się przedrzeć i spowodować powódź. To właśnie miało kiedyś miejsce w Achai. Wiał tam wiatr z południa, na zewnątrz natomiast wiatr północny. Kiedy więc nastała cisza, a wiatr skierował się ku wnętrzu, wówczas nastąpiło trzęsienie i powódź. Gwałtowność obydwu zjawisk była tym większa, iż morze, zamykając drogę uwięzionemu w ziemi wiatrowi, uniemożliwiało mu wydostanie się stamtąd. Tak we wzajemnym zmaganiu wiatr spowodował trzęsienie, nagromadzone zaś fale — powódź.

Trzęsienia ziemi są ograniczone terytorialnie. Często nawet pojawiają się na małym obszarze. Wiatry natomiast przeciwnie. Trzęsienia są zatem lokalne, gdy wyziewy z danego obszaru oraz [obszarów] sąsiednich gromadzą się w jedno miejsce. Dzieje się zatem podobnie, jak w wypadku powstawania lokalnych deszczów i posuch, o czym zresztą mówiliśmy wcześniej. W ten sposób powstają trzęsienia, wiatry zaś inaczej. Trzęsienie ziemi, ulewy i susze posiadają swe źródło w Ziemi, dlatego tworzące je wyziewy mogą oddziaływać na jedno miejsce. Słońce nie ma nad nimi takiego wpływu z wyjątkiem tych [wyziewów], które znajdują się w powietrzu. Dzięki obrotom Słońca otrzymują poruszenie odpowiednie do różnic w położeniu, tak iż gromadzą się w jednym miejscu.

Nagromadzony w dużej ilości wiatr powoduje trzęsienie poziome, podobne do drżenia. Rzadko i na niektórych tylko terenach kierunek wstrząsów jest pionowy, na kształt konwulsji. Taki rodzaj trzęsienia należy do rzadkości. W ten sposób z trudem zgromadzić się może większa ilość wyziewu. Wydzielanie bowiem dokonuje się bardziej wzdłuż, niż w głąb. Kiedy zatem pojawia się tego rodzaju trzęsienie, wówczas ogromna masa kamieni, niby plewa w wiejadle, wyrzucana jest na zewnątrz. Takie trzęsienia spustoszyły krainę Sipylos, tak zwaną równinę Flagraion, a także tereny Ligurii. Trzęsienia ziemi występują rzadziej na wyspach położonych z dala od lądu, niż w jego pobliżu. Ogrom morza oziębia wyziewy, powstrzymuje [je swym] ciężarem oraz zapobiega ich powstawaniu. Siła wiatrów sprzyja tu powstawaniu prądów, nie zaś trzęsień. Poza tym powierzchnia morza jest tak wielka, iż wyziewy nie opadają ku niej, lecz właśnie od niej się wznoszą. Towarzyszą im wyziewy lądu. Wyspy położone w pobliżu stanowią właściwie jego część. Pasma wód oddzielających wyspę od lądu jest wówczas zbyt wąskie, aby mogło wywierać jakikolwiek wpływ. Wyspy położone z dala od lądu nie mogą podlegać trzęsieniom niezależnie od otaczającego morza. W ten sposób wyjaśniliśmy zjawisko trzęsienia ziemi, jego naturę i przyczynę powstawania. Powiedzieliśmy ponadto o innych, najważniejszych, zjawiskach towarzyszących wstrząsom ziemi.

ROZDZIAŁ IX

ZJAWISKA PODCZAS BURZY: PIORUN, BŁYSKAWICA

Powiemy teraz o błyskawicach i grzmotach, a także trąbach powietrznych, huraganach i piorunach. Również dla tych wszystkich zjawisk przyjąć należy tę samą przyczynę.

Istnieją — jak powiedzieliśmy — dwa rodzaje wyziewów: suchy i wilgotny. Ich połączenie zawiera moc obydwóch. Owo zmieszanie — jak powiedzieliśmy wcześniej — zgęszcza się w chmury. Szczególne zgęszczenie dokonuje się na górnych granicach chmur (Skąd bowiem ciepło unosząc się ku górze uchodzi, tam chmury muszą być bardziej zimne, a ich stopień zgęszczenia większy. Z tego powodu pioruny, huragany i wszystkie inne tego rodzaju zjawiska kierują się ku dołowi, chociaż wszystko, co ciepłe, z natury unosi się ku górze. Wypchnięcie dokonuje się bowiem w kierunku przeciwnym względem zgęszczenia. Zupełnie jak w wypadku wyrzucanych spomiędzy ściśniętych palców pestek owoców, które pomimo ciężkości unoszą się w górę). Wydalone ciepło rozprasza się w warstwach górnych. Zawarta w oziębionym powietrzu część wyziewu suchego w przypadku tworzenia się chmur uchodzi i w gwałtownym swym biegu wpada na sąsiednie chmury powodując uderzenie, którego odgłos nazywamy piorunem.

Uderzenie to podobne jest w swym powstawaniu — o ile godzi się wielkie zjawisko z małym zestawić — do trzasku powstającego w ogniu. Niektórzy nazywają go śmiechem Hefajstosa lub Hestii, inni pogrózkami. Ów trzask powstaje, kiedy drewno suszy się i pęka, a wyziew w całej swej masie wpada do płomieni. Podobnie dzieje się w chmurach. Wydalony stamtąd podmuch uderza w zgęszczenie chmur, wydając grzmot. Różnorodność odgłosów wynika z różnorodności chmur oraz nierównomiernego zapełnienia istniejących pomiędzy nimi przestrzeni.

Taki zatem jest grzmot i dzięki takiej to przyczynie powstaje. Zazwyczaj wyrzucony podmuch zapala się słabym, mdłym płomieniem. I to właśnie nazywamy błyskawicą. Dostrzegamy ją, gdy wyrzucony podmuch nabiera barwy. Powstaje wprawdzie po uderzeniu, czyli później niż grzmot, zauważana jest jednak wcześniej, ponieważ szybsza jest zdolność widzenia niż słuchu. Staje się to oczywiste, kiedy obserwujemy pracę wiosła na trójrzędowcu. W momencie kolejnego unoszenia wiosła dociera do naszych uszu odgłos poprzedniego uderzenia.

Niemniej jednak twierdzą niektórzy, iż chmury zawierają ogień. Empedokles przyjmował, iż jest to część promieni słonecznych, Anaksagoras natomiast był zdania, iż ogień

ten stanowi część górnego eteru, zwanego zresztą przezeń ogniem, który przedostaje się z góry na dół. Błyskawica jest więc przebłyskiem tego ognia, grzmot zaś odgłosem gaśnięcia i jego syczeniem. Tak więc dostrzegalny porządek byłby równocześnie porządkiem rzeczywistego następstwa, czyli że błyskawica jest wcześniejsza od grzmotu.

Jednakże owa opinia o zamykanym ogniu nie jest słuszna. Dotyczy to obydwóch przypadków, a zwłaszcza poglądu o przedostającym się z góry eterze. Należałoby wówczas podać przyczynę, dla której to, co z natury dąży ku górze, tym razem opada na dół, a poza tym dlaczego dzieje się tak jedynie wtedy, gdy niebo jest zachmurzone, nie) *zaś* stale. W istocie bowiem, gdy pogoda jest jasna, zjawisko nie zachodzi. Tak więc w ogóle wyjaśnienie wydaje się zbyt pochopne. Nie przekonuje również twierdzenie, jakoby przyczyną zjawisk było ciepło promieni zatrzymane w chmurach. Także i to twierdzenie przyjęte zostało bez uważnego zastanowienia. W takim bowiem wypadku musiałyby istnieć odrębna i ściśle określona przyczyna powstawania grzmotu, błyskawic i innych tego rodzaju zjawisk. Wtedy dopiero mogłyby one powstać. Powyższa opinia jest jednak w najwyższym stopniu błędna. To tak, jak gdyby ktoś uważał, iż uprzednio istniejące woda, śnieg, grad po jakimś czasie są wydalane, czyli nie powstają, lecz zgęszczenie rozporządza dowolnie każdym z nich. Należy zatem przyjąć, iż to samo odnosi się do zgęszczenia, jak i wydzielania, a więc jeśli tamte nie powstają, lecz są, to i o tych tak samo należy sądzić. Poza tym jaka istniałaby różnica pomiędzy pozostawianiem (ognia) w chmurach a tym samym zjawiskiem w innych zgęszczonych ciałach? Także bowiem i woda pod wpływem promieni słonecznych i ognia staje się ciepła. Gdy jednak zgęszcza się znowu i oziębia zamarzając, nie dochodzi bynajmniej do takiego wyrzucenia [jej], o którym mówią owi autorzy. A przecież, z zachowaniem odpowiedniej proporcji, winno to nastąpić. Także i gotowanie spowodowane jest powiewem wytworzonym przez ogień i niemożliwe jest, aby istniało uprzednio. Zresztą i ci nie nazywają powstającego wtedy odgłosu gotowaniem, lecz syczeniem. Syczenie bowiem jest małym gotowaniem. Tam, gdzie pod wpływem wody wygasa ogień, tam gotująca się pod wpływem ognia woda wywołuje odgłos.

Niektórzy, jak Klejdemos, utrzymują, iż błyskawica nie istnieje rzeczywiście, lecz tylko pozornie, przy czym porównują zjawisko do tego, które powstaje w wyniku uderzenia morza biczem. Podczas nocy morze wydaje się wówczas błyskać. Podobnie więc — twierdzą — kiedy woda w chmurze jest uderzana, wtedy pojawia się odbłask będący właśnie błyskawicą. Jak widać, autorzy ci nic nie wiedzieli o teorii odbicia, które w powszechnym mniemaniu jest przyczyną wspomnianego zjawiska. Uderzana woda sprawia wrażenie pobłyskiwania na skutek odbicia od niej wzroku w kierunku jakiegoś

świeącego przedmiotu. Z tego powodu [zjawisko to] pojawia się zazwyczaj w nocy. Podczas dnia nie ukazuje się, ponieważ bardziej intensywne światło dnia zapobiega ukazaniu się tamtego.

Takie są zatem opinie dotyczące powstawania grzmotów i błyskawic wygłaszane przez innych. Jedni uważają, iż błyskawica jest odbiciem, drudzy, iż stanowi błysk znajdującego się w chmurze ognia, grzmot zaś jest jego wygaśnięciem. W tym przypadku ogień nie tworzy się za każdym razem, lecz istnieje uprzednio w chmurze. My natomiast twierdzimy, iż jedną i tę samą naturę posiada wiatr ponad powierzchnią ziemi, trzęsienie w ziemi oraz grzmot w chmurach. Wszystkie [te zjawiska] są właściwie jednym i tym samym, a mianowicie wyziewem suchym. Kiedy porusza się on w jednym kierunku, powstaje wiatr; gdy w różnych, pojawia się trzęsienie ziemi; kiedy wreszcie chmury w procesie zgęszczenia zamieniają się w wodę, wówczas wyrzucają grzmoty, błyskawice i inne tego rodzaju zjawiska.

Tyle zatem byłoby do powiedzenia o grzmocie i błyskawicy.

KSIĘGA TRZECIA

ROZDZIAŁ I HURAGAN, TRĄBA POWIETRZNA, PRESTER, PIORUN

Powiemy obecnie o pozostałych skutkach wyziewu, korzystając z przyjętej uprzednio metody.

Kiedy powiew wydzielany jest w niewielkich ilościach, kiedy rozprasza się wokoło, często powstaje i rozprzestrzenia, a przy tym jest bardzo rozrzedzony — wówczas wywołuje pioruny i błyskawice. Kiedy zaś pojawia się zwarty, bardziej zgęszczony, wówczas powstaje huragan. Stąd to pochodzi jego gwałtowność. Szybkość wyziewu zwiększa bowiem moc uderzenia.

Kiedy znowu wyziew następuje w dużych ilościach i na sposób ciągły, powoduje takie skutki, jak gdyby był przeciwnego rodzaju. Wtedy właśnie mają miejsce deszcz i ulewy. Ta sama materia zawiera zatem obydwie zjawiska w możności. Kiedy więc z jednej lub drugiej strony zaistnieje poruszenie, następuje wyziew tego, co w danym wypadku przeważa. Powstaje zatem albo ulewa, albo huragan.

Kiedy powstały w chmurze wiatr uderza w drugi, wówczas zachodzi podobne zjawisko jak wtedy, gdy z miejsc przestronnych wiatr wpychany jest w wąskie, na przykład w przesmyki albo uliczki. W tych okolicznościach zdarza się często, iż przednia część wiatru zostaje odepchnięta czy to wskutek wąskości przejścia, czy też w wyniku działania przeciwnego wiatru. Wtedy wykonuje on ruch kolisty i tworzy wir. W podążaniu naprzód napotyka na przeszkodę, a znowu od tyłu naciska dalsza jego część. Ostatecznie więc zmuszony jest kierować się na ukos, gdzie już nie jest żadną przeszkodą zatrzymany. Dzieje się tak ustawicznie, dopóki nie wytworzy się cały ciąg, czyli koło. Jeżeli jakiś kształt zawdzięcza istnienie jednemu ruchowi, to kształt ten również musi być jeden. W ten sposób tworzą się wiry na ziemi, podobnie też i w chmurach. Ale w wypadku powstawania huraganu wiatr wydobywa się z chmury i staje się ciągły, tutaj natomiast chmura podąża nieustannie za porywającym ją wirum. Jeżeli bowiem z powodu

zgęszczenia wiatr nie może wydostać się z chmury, wtedy — w wyniku wymienionej wyżej przyczyny — wykonuje ruch kolisty. Opada zaś ku dołowi w następstwie nieustannego zgęszczenia się chmur w miejscu, skąd ulatnia się ciepło.

Zjawisko to, o ile jest bezbarwne, nazywa się trąbą powietrzną, która jest jakby niepełnym huraganem. Trąby nie występują, gdy wiatr wieje z północy, podobnie jak huragany nie pojawiają się podczas śnieżyc. Wszystko to bowiem jest wiatrem, wiatr natomiast jest suchym i ciepłym wyziewem. Mróz i zimno, jako silniejsze, zapobiegają jego tworzeniu się. To, iż są silniejsze, jest rzeczą jasną. Inaczej nie byłoby śniegu ani wilgotnych wiatrów z północy. Pojawiają się wtedy, gdy zwycięża zimno. Trąba powstaje więc wówczas, gdy istniejący już huragan nie może wydostać się z chmury. Jest wynikiem oporu stawianego przez wir, kiedy zygzak ciągnący za sobą chmurę spada na ziemię nie mogąc się odeń uwolnić. Tam gdzie trąba uderza w linii prostej, porusza swym podmuchem, wiejąc znowu ruchem kolistym, porywa i unosi gwałtownie wszystko, cokolwiek napotka.

Kiedy wiatr spychany ku dołowi zapala się — a dzieje się to wtedy, gdy jest rozrzedzony — otrzymuje nazwę *prester*. Zapala równocześnie powietrze, zabarwiając je kolorem ognia.

Kiedy z chmury wydostaje się w dużych ilościach rozrzedzony wiatr, wówczas powstaje piorun. Jeśli jest bardzo rozrzedzony i nie płonie, wówczas poeci zwą go jasnym. Gdy zaś jest mniej rozrzedzony i pali się, nazywają [go] dymiącym. Pierwszy dzięki rozrzedzeniu porusza się bardzo szybko. Dzięki tej szybkości przedostaje się, zanim zdąży zapalić czy nawet — zatrzymując się —• zaciemnić. Drugi, powolniejszy, zabarwia wprawdzie, lecz przenikając nie zapala. Cokolwiek więc stawia opór, odnosi szkodę; jeśli nie stawia żadnego, pozostaje bezpieczne. Zdarzało się więc, iż brąz na tarczy ulegał stopieniu, natomiast drewno nie doznało szkody. Dzięki bowiem mniejszej zawartości drewna wiatr przedostawał się przezeń bez żadnego uszczerbku. Piorun przedostawał się także przez ubrania. Nie spalał ich, ale rozrywał w strzępy.

Z powyższych uwag wynika, iż wszystko to jest wiatrem. Niekiedy stwierdzić to można naocznie, jak w przypadku pożaru świątyni w Efezie, czego niedawno byliśmy świadkami. Płomienie odrywały się od paleniska i padały w różnych kierunkach. Jest bowiem rzeczą oczywistą, iż dym jest wiatrem i podlega spalaniu, jak powiedzieliśmy o tym wcześniej. Kiedy cały płomień porusza się, wówczas okazuje się jawnie, iż jest wiatrem.

To samo zatem, co zauważa się przy małym ogniu, w większym stopniu ujawniło się w czasie wielkiego pożaru. Kiedy belki będące źródłem wyziewu zaczęły pękać, ogromna jego ilość wydostała się i uniosła w płomieniach, tak iż można było zobaczyć, jak ogień wznosi się i wpada do mieszkań. Pamiętać zatem winniśmy, iż wiatr towarzyszy piorunom i poprzedza je. Nie widać go jednak, ponieważ jest bezbarwny.

Stąd też cokolwiek zostanie uderzone, porusza się już wcześniej, gdyż wiatr wyprzedza samo uderzenie. Grzmoty nie rozdzierają hukiem, lecz w następstwie wydzielanego równocześnie wiatru, który powoduje uderzenie i łoskot. Ten, jeśli cokolwiek spotka, rozbija, lecz nie zapala.

Tak więc powiedzieliśmy o grzmocie, błyskawicy oraz huraganie, ponadto o presterze, trąbie powietrznej i piorunach. Powiedzieliśmy także, jaka zachodzi między nimi różnica, w czym zaś wszystko jest jednym i tym samym.

ROZDZIAŁ II

HALO. TĘCZA

Powiemy teraz o zjawiskach halo i tęczy: o tym, jaka jest ich natura oraz co stanowi przyczynę ich istnienia. Powiemy ponadto o odbłaskach słonecznych oraz smugach świetlnych. Także i te zjawiska powstają dzięki powyższym przyczynom.

Najpierw winniśmy opisać [same] zjawiska oraz poszczególne ich właściwości. Halo pojawia się zazwyczaj w kształcie koła, a tworzy się wokół Słońca i Księżyca a także wokół najbardziej jasnych gwiazd. Dzieje się to zarówno za dnia jak i w nocy, w południe czy po południu. Najrzadziej zaś pojawia się w czasie wschodu lub zachodu Słońca.

Tęcza nie ma nigdy kształtu pełnego koła, ani też więcej niż połowy koła. W czasie albo wschodu Słońca, albo zachodu koło jest najmniejsze, podczas gdy łuk jest największy. Kiedy zaś Słońce osiąga swe najwyższe położenie, wówczas koło jest większe, natomiast łuk mniejszy. Po jesiennym zrównaniu, gdy dni stają się krótsze, tęcza ukazuje się przez całą godzinę w ciągu dnia. W lecie natomiast nie pojawia się południową porą. Więcej niż dwie równocześnie tęcze nie pojawiają się nigdy. Każda z nich jest trójkolorowa. Ma takie same oraz tyleż samo kolorów, jednakże kolory zewnętrznej tęczy są nieco bledsze i występują w odwrotnym porządku. W tęczy wewnętrznej pasmo pierwsze i najszersze ma szkarłatny kolor, w zewnętrznej zaś takiej samej barwy jest pasmo najmniejsze i najbliższe poprzedniemu. Pozostałe zajmują analogiczne położenie. Są to niemal jedyne kolory, których malarze nie potrafią naśladować. Niektóre kolory otrzymuje się przez zmieszanie, jednakże szkarłat, zieleń oraz fiolet nie powstają dzięki zmieszaniu, a takie właśnie kolory ma tęcza. Pomiedzy szkarłatem a zielenią pojawia się często kolor żółty.

Odblaski słoneczne oraz smugi pojawiają się zawsze z jednej i z drugiej strony Słońca, nigdy zaś powyżej ani blisko Ziemi, ani wreszcie z naprzeciwka. Nie pojawiają się także w nocy, lecz zawsze w pobliżu czy to wschodzącego, czy zachodzącego Słońca.

Głównie jednak o zachodzie. Rzadziej natomiast wówczas, gdy Słońce osiąga najwyższe położenie. Tak właśnie zdarzyło się w okolicy Bosforu, gdzie można było dostrzec podwójny odbłask przez cały dzień aż do zachodu Słońca.

Te są zatem właściwości przysługujące poszczególnym zjawiskom. Przyczyna zaś wszystkich jest jedna i ta sama, to znaczy odbicie. Różnią się natomiast sposobem oraz

płaszczyzną odbicia, które dokonuje się ku Słońcu lub innemu błyszczącemu przedmiotowi.

Tęcza pojawia się za dnia. Starożytni uważali, iż nocą przy Księżycu nie pojawia się nigdy. Pomylili się jednak, zwiedzeni rzadkością występowania zjawiska. Wymknęło się ono ich obserwacji, gdyż w rzeczywistości pojawia się, chociaż bardzo rzadko.

Przyczyna leży w tym, iż w ciemnościach nie dostrzega się kolorów, poza tym musi nastąpić równocześnie wiele dodatkowych okoliczności, i to w jednym dniu miesiąca. Dostrzegalność zjawiska uwarunkowana jest pełnią zachodzącego bądź wschodzącego Księżyca. Dlatego też w okresie ponad pięćdziesięciu lat zjawisko miało miejsce zaledwie dwukrotnie.

Doświadczenia z dziedziny optyki winny przekonać, iż wzrok, podobnie jak od tafli wody, odbija się również od powietrza i w ogóle wszystkiego, co ma gładką powierzchnię, a także iż w niektórych zwierciadłach odbijają się kształty, w innych same tylko kolory. To ostatnie zjawisko zachodzi wówczas, gdy zwierciadła są bardzo małe i niepodzielne spostrzeżeniem. W takich bowiem kształt nie może się pojawić (gdyby mógł, zwierciadło musiałoby być podzielne, ponieważ wszelki kształt istnieje wówczas, kiedy jest podzielny). Jeśli jednak coś musi się ukazać, kształt zaś nie może, to ukazuje się tylko kolor. Zazwyczaj jasny kolor przedmiotów jest przy odbiciu jasny. Niekiedy jednak sprawia wrażenie innego, czy to na skutek zmieszania się z kolorem zwierciadła, czy też niedoskonałości wzroku.

W powyższych kwestiach chcemy się odwołać do wyjaśnień udzielonych przy omawianiu poznania zmysłowego. Tutaj przedstawimy jedynie niektóre, inne zaś przyjmujemy jako udowodnione.

ROZDZIAŁ III

HALO: POWSTAWANIE, KSZTAŁT

Powiemy najpierw o kształcie halo, o tym dlaczego jest kołem, dlaczego pojawia się wokół Słońca albo Księżyca podobnie jak wokół innych gwiazd. To samo wyjaśnienie stosuje się do wszystkich przypadków.

Odbicie wzroku zachodzi wówczas, gdy powietrze oraz mgła zgęszczają się, ale tylko wtedy, gdy zgęszczenie tworzy się równomiernie i z bardzo drobnych cząsteczek. Stąd też zgęszczenie jest oznaką zbliżającego się deszczu. Gdy znika, zapowiada piękną pogodę, kiedy znów rozprasza się, wówczas zwiastuje wiatr. Jeśli natomiast zgęszczenie ani nie znika, ani nie rozpuszcza się, lecz osiąga właściwą sobie postać, wówczas stanowi z całą pewnością oznakę mającej nastąpić ulewy. Jest bowiem oczywiste, iż tworzy się takie zgęszczenie, z którego — o ile proces postępować będzie dalej — musi wyniknąć ulewa. Toteż tego rodzaju zjawiska odznaczają się bardzo ciemną w stosunku do innych barwą. Kiedy są rozpraszane, zwiastują wiatr. Rozpraszanie bowiem jest wynikiem zaistnienia wiatru, który jeszcze do nas nie dotarł. Dowodzi tego fakt, iż wiatr nadciąga zawsze z tej strony, w której rozproszenie jest największe. Kiedy zanika, zapowiada piękną pogodę. Jeśli bowiem powietrze nie jest w stanie przewyciężyć wydzielonego ciepła, ani doprowadzić do zgęszczenia w wodę, [znaczy to], że widocznie mgła nie oddzieliła się jeszcze od wyziewu suchego i gorącego. Ten ostatni przynosi piękną pogodę.

Powiedzieliśmy przeto, w jakich warunkach atmosferycznych powstaje zjawisko odbicia. Wzrok odbija się od mgły otaczającej Księżyc oraz Słońce. Dlatego halo nie pojawia się nigdy, jak tęcza, po przeciwnej stronie Słońca.

Ponieważ ze wszystkich miejsc tworzy się takie samo odbicie, dlatego wynikiem procesu będzie koło lub jego część. Jeśli bowiem odcinki wychodzące z jednego punktu i zmierzające do jednego są sobie równe, to miejsca, w których ulegają załamaniu, znajdować się muszą zawsze na obwodzie koła.

Poprowadźmy mianowicie z punktu A do punktu B linie AFB, AZB i AAB, które ulegają załamaniu. Przy tym $AF = AZ = AA$. Tak samo równe są odcinki [wyprowadzone] z punktu B, to znaczy $TB = ZB = AB$. Połączmy teraz AEB, a otrzymamy jednakowe trójkąty, gdyż podstawa AEB jest wspólna. Poprowadźmy teraz prostopadłe względem podstawy AEB z punktów załamania, czyli odcinek FE z F, ZE z Z oraz

A E z A. Otóż owe odcinki są sobie równe, ponieważ występują w przystających trójkątach, stanowią zaś jedną płaszczyznę, ponieważ padają na A E B pod kątem prostym w punkcie E. W ten sposób wyznaczają okrąg, którego środkiem jest E. Otóż B na rysunku oznacza Słońce, A — oko patrzącego, a płaszczyzna wyznaczona przez F Z A jest chmurą, od której odbija się wzrok w kierunku Słońca.

Zwierciadła, należy pamiętać, występują obok siebie w sposób ciągły. Z powodu bardzo drobnych rozmiarów każde z nich [z osobna] jest niedostrzegalne. Wszystkie razem dzięki nagromadzeniu sprawiają wrażenie jedności. Słońce ukazuje się w każdym kolejnym zwierciadle jako punkt niepodzielny spostrzeżeniem. Kolejny pierścień halo jest ciemny, a z powodu jasności poprzedniego wydaje się jeszcze ciemniejszy. Halo pojawia się zazwyczaj bliżej Ziemi ze względu na większą ciszę. Kiedy bowiem wieje wiatr, wtedy oczywiście halo nie może powstać.

Halo pojawia się częściej wokół Księżyca, ponieważ Słońce zawiera zbyt dużo ciepła i rozprasza zgęszczone powietrze. Z tychże samych powodów zjawiska powyższe powstają wokół gwiazd. Nie są jednak wtedy zwiastunem pogody, ponieważ zgęszczenia są nieznaczne i nie wywołują zmian.

ROZDZIAŁ IV

TĘCZA: WYJAŚNIENIE BARW

Wykazano uprzednio, iż tęcza jest odbiciem. Teraz powiemy o naturze odbicia, a także w jaki sposób oraz dzięki czemu powstają zjawiska towarzyszące. Otóż wzrok odbija się od każdej powierzchni gładkiej, między innymi od powietrza i wody. Od powietrza odbija się wtedy, gdy jest ono zgęszczone. Niekiedy jednak w wyniku słabości wzroku także bez zgęszczenia tworzy się odbicie, jak to miało miejsce w przypadku kogoś, kto dostrzegał jedynie z bliska i nieostro. Zdawało się mu, iż widzi swoje odbicie poprzedzające go w marszu i spoglądające nań z przeciwka. Działo się tak na skutek odbicia wzroku ku niemu. Choroba uczyniła jego wzrok tak słabym i wrażliwym, iż powietrze, nawet z bliska, stało się zwierciadłem, którego wzrok nie zdołał przebić. Zupełnie jak gdyby było zgęszczone i odległe. Stąd właśnie pochodzi, iż kiedy wieje wiatr południowo--wschodni, wówczas cypłe na morzu i w ogóle wszystko staje się większe. To samo dotyczy przedmiotów we mgle. Tak na przykład Słońce albo gwiazdy, gdy wschodzą albo zachodzą, wydają się większe niż [gdy są] w połowie drogi. Najlepiej odbija woda. Nawet w czasie powstawania odbija skuteczniej niż powietrze. Każda z cząsteczek, których zgęszczenie tworzy krople wody, jest bezsprzecznie doskonalszym zwierciadłem niż mgła. Otóż jest rzeczą oczywistą i uprzednio wykazaną, iż w tego rodzaju zwierciadłach ukazuje się barwa, nie zaś kształt. Gdy zatem zanosi się na deszcz i zawarte w chmurach powietrze zgęszcza się w krople, lecz jeszcze nie pada, i gdy Słońce, bądź jakikolwiek świecący przedmiot, znajdzie się po przeciwnej stronie, tak iż chmura staje się zwierciadłem i powoduje odbicie ku przeciwnemu świecącemu przedmiotowi, wówczas pojawia się jego barwa, a nie kształt. Ponieważ każde ze zwierciadeł jest małe i niewidzialne, a to, co dostrzegamy, stanowi połączenie ich wszystkich, dlatego całość winna odznaczać się jednym i tym samym zabarwieniem. Każde ze zwierciadeł dostarcza przecież takiego samego koloru jak sąsiednie. Skoro zatem powstanie powyższych okoliczności jest możliwe, toteż zjawisko odbicia nastąpi, o ile Słońce i chmura osiągną odpowiednie położenie, my zaś pozostaniemy pośrodku. Wówczas istotnie pojawia się tęcza, ale nigdy w innych okolicznościach.

Jest więc rzeczą oczywistą, iż tęcza jest odbiciem wzroku ku Słońcu. Dlatego pojawia się zawsze po przeciwnej stronie Słońca, halo natomiast obok. Obydwa zjawiska są odbiciem, różni ich tylko bogactwo kolorów. W jednym bowiem wypadku odbicie powstaje od wody odległej i ciemnej, w drugim z bliska od powietrza, które z natury jest jasne.

Blask świetlny, przedostając się przez ciemną przestrzeń, bądź pojawiając się na ciemnym tle (nie ma tu bowiem różnicy), staje się szkarłatny.

Można to zaobserwować w przypadku palącego się zielonego drzewa, którego płomień jest czerwony na skutek zmieszania się jasnego i białego ognia z dużą ilością dymu. Podobnie też Słońce oglądane przez mgłę oraz dym

wydaje się szkarłatne. Z tego powodu pierwsze pasmo tęczy ujawnia taką właśnie barwę (odbicie powstaje bowiem od maleńkich kropeł), natomiast halo jest jej w ogóle pozbawione. O pozostałych kolorach powiemy później. Poza tym, w sąsiedztwie Słońca zgęszczenie nie może trwać długo, gdyż albo zamienia się w deszcz, albo ulega rozproszeniu. Natomiast zanim woda powstanie naprzeciw Słońca, upłynie trochę czasu. Gdyby zatem nie zachodziła powyższa okoliczność, halo byłoby zjawiskiem barwnym podobnie jak tęcza. W rzeczywistości ani pełne, ani koliste halo nie wykazuje żadnego zabarwienia z wyjątkiem małych i częściowych zjawisk, które nazywamy smugami. Gdy jednak utworzy się mgła podobna do tej, która powstaje z wody albo innego ciemnego ciała, wtedy pojawia się — zgodnie z tym, co utrzymujemy — pełna tęcza, podobnie jak wokół lampy. Wokół lampy pojawia się tęcza w zimie, szczególnie wówczas, gdy wieją wiatry południowe. Najłatwiej dostrzegają ją ci, którzy mają wilgotne oczy.

Wzrok odbija się wówczas łatwiej z powodu osłabienia. Zjawisko powstaje dzięki wilgotności powietrza oraz sadzy, która wydostaje się z płomieni i ulega zmieszaniu.

(Wtedy to powstaje zwierciadło). Jego ciemna barwa wynika z ciemnego koloru sadzy. Światło lampy nie jest białe, lecz purpurowe. Ma kształt koła i zawiera barwy tęczy z wyjątkiem szkarłatu, gdyż wzrok, który odbija się, jest osłabiony, zwierciadło zaś ciemne. Tęcza, która powstaje dzięki unoszącym się ponad powierzchnią morza wiosłom, tworzy się w podobny sposób jak i na niebie, jakkolwiek jej kolor odpowiada raczej zabarwieniu tęczy powstającej wokół lamp. Ma zatem barwę purpurową, nie zaś szkarłatną. Odbicie powstaje tutaj od bardzo maleńkich kropeł połączonych niemal ze sobą, a stanowiących wodę w pełni już utworzoną. Tęcza powstaje również w następstwie skrapiania w miejscu nasłonecznionym, którego część oświetlona jest promieniami Słońca, część zaś pozostaje w cieniu. Jeśli zatem ktoś znajduje się w takim właśnie miejscu i skrapia je, wówczas pozostającemu na zewnątrz, tam gdzie promienie Słońca

zatrzymują się i powodują cień, ukazuje się tęcza. Sposób powstawania zjawiska oraz jego barwa są zatem podobne, przyczyna natomiast jest ta sama jak w przypadku wiosłowania. Skrapiający posługuje się bowiem ręką niby wiosłem.

O tym, iż sprawa barw tęczy tak właśnie się przedstawia, oraz o pojawieniu się innych jeszcze kolorów przekonamy się na podstawie kolejnych ustaleń. Musimy najpierw uwzględnić — jak powiedzieliśmy — oraz przyjąć następujące założenia: po pierwsze, kolor jasny na ciemnym tle, bądź przedostając się przezeń, zamienia się w szkarłatny; po wtóre, wzrok, przemierzając coraz większe przestrzenie, słabnie i staje się mniej sprawny; po trzecie, kolor ciemny jest wynikiem niezdolności widzenia. Gdzie bowiem wzrok zawodzi, tam właśnie pojawia się ciemność.

Z tego powodu przedmioty oddalone wydają się bardziej czarne, ponieważ wzrok nie może do nich dotrzeć. Powyższa problematyka winna być rozważana łącznie ze zjawiskami towarzyszącymi poznaniu zmysłowemu. Do nich bowiem głównie odnoszą się omawiane kwestie. Toteż w tym miejscu ograniczymy się do rzeczy koniecznych. W każdym razie dostrzegamy już przyczynę, dla której przedmioty odległe, jak również oglądane w zwierciadle, wydają się bardziej ciemne, mniejsze i regularne, oraz dłaczego chmury wyglądają ciemniej w wodzie niż przy oglądaniu bezpośrednim. Ostatnie zjawisko jest zupełnie zrozumiałe: na skutek odbicia wzrok staje się słabszy. Nie ma tu znaczenia, czy przedmiot oglądany, czy wzrok podlega zmianie. W jednym i drugim przypadku skutek jest taki sam.

Omawiając powyższe zjawiska nie można pominąć następującego: Kiedy chmura znajduje się w pobliżu Słońca, wówczas patrząc nań nie dostrzegamy w niej innych kolorów prócz białego. Gdy zaś tę samą chmurę będziemy oglądać w wodzie, dostrzeżemy tam jakby zabarwienie tęczy. Jest przeto oczywiste, iż tak jak wzrok w następstwie swego osłabienia przy odbiciu sprawia, iż kolor ciemny staje się jeszcze bardziej ciemny, tak też barwa jasna staje się mniej jasna, czyli ulega zaciemnieniu. Gdy zatem wzrok jest silny, wtedy kolor biały zamienia na szkarłatny; gdy jest słabszy, wówczas na zielony, wreszcie najslabszy na fioletowy. Poza nim nie ma już innej barwy, lecz na tych trzech — jak w większości wypadków — jest koniec. Zmiany innych kolorów są niedostrzegalne. Stąd i tęcza jest trójbarwna, przy czym kolory każdej rozmieszczone są w odwrotnym porządku. Pasma zewnętrzne pierwszej tęczy jest szkarłatne, ponieważ z największą siłą wzrok odbija się ku Słońcu z najszerszego pasma. Otóż najszersze jest pasmo zewnętrzne. Pasma kolejne oraz trzecie zachowują się analogicznie. Jeśli zatem nasze wyjaśnienie dotyczące kolorów jest poprawne, to tęcza musi mieć trzy barwy, i tylko te trzy. Kolor żółty powstaje w wyniku nałożenia się wzajemnego kolorów. Czerwo-

ny obok zielonego daje biały. Dowodzi tego fakt, iż w najciemniejszej chmurze tęcza pojawia się najwyraźniej. Wtedy to kolor szkarłatny staje się bardziej żółty. Kolor żółty w tęczy znajduje się pomiędzy szkarłatnym a zielonym. Szkarłat wydaje się biały w zestawieniu z czernią otaczającej chmury. Względem niej jest rzeczywiście biały. Gdy tęcza się rozplywa i szkarłat rozprasza, wtedy chmura biała w zestawieniu z zielenią zabarwia się na żółto. Doskonałego w tym względzie przykładu dostarcza tarcza Księżyca. Jest ona zupełnie biała. A jest taka dlatego, iż ukazuje się w ciemnej chmurze i w nocy. Jak ogień potęguje ogień, tak kolor ciemny dodany do ciemnego sprawia, iż słabe światło nabiera pełnego blasku. (To samo dzieje się z kolorem szkarłatnym). Powyższe zjawisko kontrastu zauważyć można również w przypadku barwnych tkanin. Występujące tam kolory różnią się bardzo w zależności od ich zestawienia. Inaczej na przykład przedstawia się purpura na jasnym tle, inaczej na ciemnym. Podobną różnicę powoduje także zmiana oświetlenia. Stąd też mówią niekiedy tkacze, iż pracując przy świetle lampy mylą się w kolorach biorąc jedno za drugie.

Wyjaśniliśmy zatem, dlaczego tęcza ma trzy, i tylko trzy, kolory. Ta sama przyczyna sprawia, iż tęcza jest podwójna, przy czym łuk zewnętrzny jest mniej wyraźny, a jego barwy odznaczają się odwróconym porządkiem ustawienia. Wzrok szczególnie wyteżony spostrzega przedmiot jakby z wielkiej odległości. Tutaj właśnie ma miejsce taki przypadek. Tak więc odbicie pochodzące od zewnętrznego łuku tęczy jest słabsze, gdyż dokonuje się z większej odległości. Skoro więc odbicie jest słabsze, to i poszczególne kolory ukazują się bledsze. Porządek barw jest odwrócony, ponieważ odbicie ku Słońcu pochodzące od mniejszego, to jest wewnętrznego, łuku tęczy wykazuje daleko większą moc. Ponieważ znajduje się najbliżej wzroku, odbicie następuje od najbliższego pasma pierwszej tęczy. Otóż w tęczy zewnętrznej pierścień najmniejszy jest najbliższy i dlatego jego kolor będzie szkarłatny. Odpowiednio doń pozostaje drugi i trzeci pierścień. Przyjmijmy, iż B oznacza tęczę zewnętrzną, natomiast A wewnętrzną, pierwszą. Oznaczenie kolorów niech będzie następujące: F — szkarłatny, A — zielony, E — fioletowy. Żółty zaś pojawia się w miejscu oznaczonym literą Z.

Trzy tęcze albo więcej nie pojawiają się nigdy. Już bowiem druga jest zawsze słabsza od pierwszej. Trzecie zaś odbicie jest tak bardzo słabe, iż nie potrafi dotrzeć do Słońca.

ROZDZIAŁ V TĘCZA (C D.)

Kiedy przyjrzymy się niniejszemu rysunkowi, zauważymy z łatwością, iż tęcza nie może tworzyć koła ani nawet łuku większego niż półkole. Schemat ukaze ponadto także inne jej właściwości.

(1) Na kole horyzontu niechaj spoczywa półkula oznaczona literą A, której środek stanowi K. Miejscem wschodu gwiazdy niech będzie H. Jeżeli z punktu K poprowadzimy proste tworzące stożek, którego oś stanowi odcinek HK, a połączone KM odbijają się będą od płaszczyzny półkola do H ponad największym kątem, wtedy proste wychodzące z K padną na obwód koła. Jeśli odbicie pojawia się przy wschodzie gwiazdy albo zachodzie, łuk koła powyżej Ziemi przecięty horyzontem stanowić będzie półkole. Kiedy natomiast gwiazda uniesie się ponad horyzont, łuk ten będzie zawsze mniejszy od półkola, a najmniejszy będzie wtedy, gdy gwiazda osiągnie zenit.

(2) Przyjmijmy najpierw, iż gwiazda wznosi się w miejscu H, zaś KM odbija się ku H, a trójkąt HKM tworzy płaszczyznę. Przecięcie kuli utworzy wielkie koło, które nazwiemy A (nie ma bowiem różnicy, którą spośród płaszczyzn KMH wspartych na odcinku HK bierzemy pod uwagę). Linie proste poprowadzone z H i R ku innemu niż M punktowi na półkolu A nie pozostają do siebie w takim samym stosunku. Ponieważ dane są punkty H i K oraz odcinek KH, stąd też dany będzie również odcinek MH, a w konsekwencji stosunek MH do MK. Punkt M znajduje się na utworzonym okręgu, który nazwijmy MN. W ten sposób następuje przecięcie okręgów. Pomiedzy liniami poprowadzonymi z tych samych punktów na tej samej płaszczyźnie H i K ku innym niż te, które wyznaczają okrąg MN, nie zachodzi taki sam stosunek.

(3) Narysujmy teraz oddzielnie odcinek AB i podzielmy go w ten sposób, aby A miało się tak do B, jak MH do MK. Odcinek MH jest większy niż MK, ponieważ odbicie stożka dokonuje się ponad największym kątem. Znajduje się zresztą naprzeciw największego kąta w trójkącie KMH. Dodajmy teraz do B taki odcinek Z, aby BZ miało się tak do A jak A do B. Następnie wyrysujmy KN w ten sposób, aby Z miało się tak do KH jak B do KII. Od II do M poprowadzimy odcinek MII. Ów punkt II będzie środkiem okręgu, na który padną odcinki poprowadzone z K, ponieważ Z ma się tak do KH jak B do KII, jak A do IIM. Przyjmijmy teraz, że jest inaczej, i że A pozostaje w takiej samej

relacji względem większego lub mniejszego (nie ma to tutaj znaczenia) odcinka niż HM. Wówczas HK do KII ma się tak, jak IIP do odcinka Z, B i A. Relacja pomiędzy Z, B i A jest tego rodzaju, iż $Z + B$ ma się tak do A jak A do B. Stąd IIIH do IIP ma się tak jak IIP do MC. Otóż jeśli z punktów K i H poprowadzi się odcinki do P, czyli HP i KII, wówczas pozostają one w takim do siebie stosunku jak HII do IIP, gdyż boki trójkątów HIIP oraz KPII przy tym samym kącie II są proporcjonalne. W konsekwencji IIP ma się tak do KII jak HP do IIP. Taki jest równocześnie stosunek MH do KM, ponieważ stosunek IIIH do IIP oraz MH do MK jest taki sam, jaki zachodzi pomiędzy A i B. Można by wtedy odcinki pozostające w tym samym stosunku poprowadzić z H i K nie tylko do okręgu MN, lecz także gdziekolwiek indziej. To zaś jest niemożliwe. Skoro zaś A nie może odnosić się do innego, mniejszego czy większego (co nie ma tutaj znaczenia) odcinka niż MII, zatem jest oczywiste, iż odnosi się do MII. Wtedy zaś MII ma się tak do IIK, jak IIIH do MII.

(4) Jeśli zatem z II jako środka nakreśli się koło o promieniu MII, wówczas obejmie ono wszystkie kąty utworzone przez odbicie prostych z H i K. Gdyby zaś ich nie objęło, można by wówczas wykazać w sposób podobny do poprzedniego, iż odcinki poprowadzone z tych samych punktów półkoła pozostają w tym samym do siebie stosunku, a to jest niemożliwe. Jeśli zakreśli się półkoło z A za pomocą HKII, wówczas promienie z K odbite ku H i M we wszystkich płaszczyznach będą pozostawać do siebie w tym samym stosunku, a także kąt KMH pozostanie ten sam. Podobnie kąt, który tworzą HII i MII przy HII. Tak więc trójkąty zbudowane na HII i KII są równe trójkątom: HMII oraz KMII. Ich wysokości padają w jednym punkcie HII i są sobie równe. Ów punkt oznaczamy literą O. Punkt O jest zatem środkiem okręgu, którego połowa MN jest odcięta przez horyzont.

Słońce nie ma wielkiej mocy w wysokich warstwach, ma ją natomiast w pobliżu Ziemi i tu rozprasza powietrze. Z tego powodu tęcza nie tworzy doskonałego okręgu. W nocy od Księżyca tęcza powstaje rzadko. Jego światło jest zbyt słabe, aby pokonać powietrze, ponieważ nie zawsze [Księżyc] jest w pełni. Tęcza pojawia się w miejscu, gdzie Słońce przejawia największą moc. Tam właśnie pozostaje najwięcej wilgoci.

Narysujmy na nowo horyzont AKT i ponad nim zaznaczmy punkt H. Oś niechaj stanowi odcinek HII. Dowodzenie będzie podobne do poprzedniego, z tym że biegun koła zakreślonego z II znajdzie się poniżej horyzontu AF, jako że H znajduje się ponad horyzontem. Biegun, środek koła O oraz środek okręgu, po którym przesuwa się Słońce, znajdzie się na tej samej linii prostej HII. Ponieważ KH znajduje się powyżej średnicy AF, zatem środek będzie poniżej horyzontu AF na prostej KII w miejscu O. Łuk TY,

który znajduje się powyżej horyzontu, jest mniejszy niż półkole. Półkolem jest TYO, teraz odcięte horyzontem AF. Gdy Słońce unosi się ponad horyzont, wtedy część YQ jest niewidzialna. Gdy znajduje się na południu, wówczas część widzialna jest najmniejsza. Im wyżej bowiem jest H tym niżej znajdzie się wierzchołek i środek koła.

W dniach krótszych, następujących po jesiennym zrównaniu, tęcza powstaje w każdej porze dnia, natomiast w dniach dłuższych, wypadających pomiędzy wiosną a zrównaniem jesiennym, tęcza nie pojawia się około południa. Przyczyna leży w tym, iż kiedy Słońce znajdzie się na północ od równika, łuk pokonywanej drogi jest zawsze większy niż półkole, podczas gdy pozostała, niewidzialna, część jest mniejsza. Gdy zaś Słońce znajdzie się na południe od równika, łuk powyżej Ziemi jest mały, ten zaś który pod Ziemią, wielki i w miarę jak Słońce oddala się od równika na południe, [jego] część niewidzialna staje się coraz większa. Tak więc w dniach przesilenia letniego łuk orbity Słońca jest tak wielki, iż zanim H osiągnie środek czyli zenit, to punkt II zjawi się poniżej horyzontu. Zenit jest bowiem bardzo oddalony od Ziemi z powodu wielkości łuku. Natomiast w dniach przesilenia zimowego zachodzi coś zupełnie przeciwnego, ponieważ łuki orbit Słońca nie są zbyt oddalone od Ziemi. Kiedy H uniesie się na niewielką wysokość, Słońce osiąga już zenit.

ROZDZIAŁ VI

SMUGI ŚWIETLNE I ODBLASKI

Należy przyjąć, iż odblaski słoneczne oraz smugi świetlne zawdzięczają istnienie wymienionym powyżej przyczynom.

Odblask słoneczny powstaje wskutek odbicia wzroku ku Słońcu. Smugi natomiast [powstają] wówczas, gdy wzrok dosięga Słońca, co — jak powiedzieliśmy — zachodzi zawsze wtedy, gdy chmury znajdują się obok Słońca, wzrok zaś odbija się od jakiejś wilgotnej powierzchni ku chmurze. Chmury oglądane wprost są bezbarwne, gdy zaś odbijają się w wodzie, pojawia się w nich wiele smug. Różnica polega jedynie na tym, iż w tym ostatnim przypadku kolor wydaje się pochodzić z wody, podczas gdy kolor smug — od samej chmury. Zjawisko smug ma miejsce wówczas, gdy zgęszczenie chmury jest niejednakowe, czyli w jednym miejscu znaczne, w innym bardzo słabe, albo w jednym miejscu bardziej wilgotne, w innym mniej. Kiedy więc wzrok odbija się ku Słońcu, na skutek małości zwierciadła pojawia się nie jego kształt, lecz kolor. Z powodu nierówności zwierciadła jasne i białe Słońce, ku któremu odbija się wzrok, przyjmuje barwę szkarłatną, zieloną albo żółtą. Nie ma przy tym żadnej różnicy, czy wzrok przenika, czy też odbija się. W jednym i drugim przypadku kolor jest ten sam. Jeśli w jednym przypadku jest szkarłatny, to i w drugim.

Smugi powstają zatem w wyniku nieregularności zwierciadła pod względem koloru, nie zaś kształtu. Odblaski słoneczne pojawiają się znowu wtedy, gdy powietrze jest szczególnie jednolite i jednakowo zgęszczone. Stąd pochodzi biała barwa zjawiska. Z jednej bowiem strony, równa powierzchnia zwierciadła wywołuje obraz jednobarwny, z drugiej, odbicie całego wzroku od gęstej, będącej prawie wodą, mgły dzięki pełnemu dotarciu do Słońca sprawia, iż pojawia się kolor własny Słońca podobnie jak przy odbiciu od wygładzonej i twardej miedzi. Ponieważ Słońce jest białe, dlatego biały jest także jego odbłask. Z tego powodu odbłask jest pewniejszym znakiem zbliżającego się deszczu niż smugi. Wskazuje bowiem dokładniej, iż powietrze stało się podatne na powstawanie deszczu. Odblask pojawiający się na południu jest bardziej wiarygodnym zwiastunem deszczu, niż taki sam na północy, ponieważ powietrze zamienia się w deszcz łatwiej na południu niż na północy.

Odblaski słoneczne oraz smugi pojawiają się — jak powiedzieliśmy — przy wschodzie lub zachodzie Słońca zawsze obok, nigdy powyżej lub poniżej. Poza tym ani zbyt blisko

Słońca, ani daleko. Jeśli zgęszczenie pojawi się blisko, zostanie rozproszone przez Słońce, gdy zaś z daleka, wówczas nie nastąpi odbicie wzroku. Przy dużej bowiem odległości oraz małej powierzchni zwierciadła odbicie jest bardzo słabe. (Z tego powodu zjawiska zwane halo nie pojawiają się naprzeciw Słońca). Jeśli powstają powyżej i w pobliżu, ulegają rozproszeniu przez Słońce. Gdy zaś w znacznym oddaleniu, wtedy wzrok jest zbyt słaby, aby mogło nastąpić odbicie albo dotarcie do Słońca. Jednakże po bokach może powstać płaszczyzna odbicia, której Słońce nie rozproszy i do której wzrok dotrze w całości, ponieważ biegnie [ona] w niewielkiej od Ziemi odległości i nie ginie bynajmniej w bezkresie. Poniżej Słońca zgęszczenie nie powstaje, ponieważ w pobliżu Ziemi zostałyby przezeń rozproszone. Gdy zaś powstaje wysoko, na środku nieba, wtedy znowu wzrok ulega rozproszeniu. Gdy Słońce znajduje się wysoko, zjawisko nie powstaje nawet obok, ponieważ wzrok, oddalając się od Ziemi, z trudem dociera do płaszczyzny odbicia, a po odbiciu staje się zupełnie słaby.

Tyle więc i takie są skutki wyziewów w przestrzeni ponadziemskiej. Z kolei omówić należy zjawiska w samej Ziemi spowodowane zamkniętym w jej czeluściach wyziewem.

Tworzy on podwójny rodzaj ciał, jako też sam jest tu podwójny, podobnie jak ponad Ziemią. Istnieją, jak twierdzimy, dwa wyziewy: wilgotny i suchy. Dwa są także rodzaje powstających w Ziemi ciał: minerały i metale. Wyziew suchy pod wpływem zawartego w nim gorąca powoduje powstawanie wszystkich minerałów, jak nietopliwe kamienie, sandarak, ochra, minia, siarka i inne tego rodzaju substancje. Większość minerałów jest już to kolorowym pyłem, już to, jak cynober, powstałym stąd kamieniem. Metale pochodzące z wyziewu wilgotnego dadzą się kuć i odlewać, jak na przykład żelazo, złoto i miedź. Wszystko to sprawia wilgotny wyziew zamknięty w Ziemi, głównie w kamieniach. Ich suchość zespala się w jedno i zgęszcza, podobnie jak zgęszcza się rosa lub szron, kiedy wydziela się wyziew. Z tą tylko różnicą, iż metale powstają, zanim nastąpi wydzielenie. Z tego powodu są jakby wodą, lecz niezupełnie. Kiedyś mogły stać się wodą, ale teraz nie mogą. Nie powstają również — jak soki — w wyniku zmian jakościowych w wodzie. W sposób powyższy nie powstaje ani miedź, ani złoto. Każde z nich powstawało w wyniku zgęszczenia wyziewu, zanim zdołało zamienić się w wodę. Dlatego wszystkie metale podlegają działaniu ognia i zawierają ziemię. Zawierają bowiem wyziew suchy. Jedynie złoto nie ulega działaniu ognia.

W ten sposób powiedzieliśmy ogólnie o wszystkich tych ciałach. Wypada teraz, badając je dokładniej, przyrzeć się ich poszczególnym właściwościom.

KSIĘGA CZWARTA

ROZDZIAŁ I CZTERY PODSTAWOWE JAKOŚCI JAKO PRZY- CZYNY POWSTAWANIA I GINIĘCIA

Wyróżniliśmy cztery podstawowe przyczyny, których odpowiednie połączenie powoduje powstanie żywiołów, także w liczbie czterech. Dwie z [tych przyczyn], to jest ciepło i zimno, zachowują się czynnie, dwie zaś, a mianowicie wilgoć i suchość — biernie.

Można się o tym przekonać z doświadczenia. Wszędzie bowiem widać, jak ciepło i zimno wyróżnia, tworzy i zamienia zarówno to, co jednorodne, jak i to, co niejednorodne, nadto czyni wilgotnym, wysusza, utwardza i rozmiękcza. Suchość natomiast i wilgoć podlega kształtowaniu oraz doświadcza wszystkich innych wymienionych działań zarówno w sobie, jak również w ciałach, w których pospołu się znajduje. Wynika to zresztą z definicji, którą stosujemy do ich natury. Ciepłu bowiem oraz zimnu przypisujemy rolę czynną (jako że łączenie jest rodzajem czynności), wilgoci zaś i suchości — bierną (o tym, że coś jest łatwo bądź z trudem określane, mówi się w zależności od sposobu, w jaki natura ciała poddaje się takiemu wpływowi).

Tak więc jest rzeczą oczywistą, iż niektóre jakości są bierne, inne zaś czynne. Stwierdziwszy to, należy zająć się działaniami jakości czynnych jak i sposobami podlegania, w których wyrażają się [jakości] bierne. Ich dziełem jest najpierw wszelkie i powszechne rodzenie, naturalna zamiana, a wreszcie przeciwstawne im naturalne ginięcie. Dotyczy to roślin, zwierząt oraz ich części. Powszechne i naturalne powstawanie jest zamianą spowodowaną działaniem tychże sił, gdy w materii będącej podłożem pojawia się ich odpowiednie w stosunku do poszczególnej natury połączenie. Ową materią-podłożem są wymienione jakości bierne. Ciepło i zimno, podporządkowując sobie materię, powodują proces powstawania. Gdy zaś nie zdołają podporządkować, wtedy strawienie oraz zniszczenie jest częściowe. W ścisłym znaczeniu przeciwieństwem powszechnego powstawania jest gnicie. Ku temu zmierza wszelkie naturalne niszczenie, jak na przykład starzenie się i wędnięcie. Kresem tego wszystkiego, co utworzyła natura, jest zgnilizna,

chyba że wcześniej przemocą ulegnie [to] zniszczeniu. Wprawdzie ciało, kości bądź cokolwiek innego można spalić, jednakże naturalnym kresem procesu niszczenia jest gnicie. Dlatego ciała gnijące są najpierw wilgotne, w końcu suche. Z obydwu bowiem powstały, ponieważ dzięki działaniu jakości czynnych suchość została określona wilgocią.

Zjawisko niszczenia następuje wtedy, gdy to, co określa, pod wpływem otoczenia osiąga przewagę nad określanym (jakkolwiek w znaczeniu specjalnym zepsucie odnosi się do stanu częściowego zniszczenia, kiedy to ciała zostają pozbawione natury). Stąd wszystko oprócz ognia ulega zepsuciu, to jest ziemia, woda i powietrze. Wszystko to bowiem jest materią dla ognia. Zepsucie polega zatem na zniszczeniu ciepła przysługującego każdemu wilgotnemu ciału [ciepła] naturalnego przez ciepło pochodzące z zewnątrz, czyli przez ciepło otoczenia. Ponieważ brak ciepła jest przyczyną takiego stanu i ponieważ wszystko, co pozbawione jest takiej właściwości, bywa zimne, stąd jedno i drugie stanowi przyczynę psucia się, które jest wspólnym dziełem zarówno zimna własnego, jak i ciepła pochodzącego z zewnątrz.

Dlatego właśnie wszystko, co ulega zepsuciu, wysycha, a w końcu staje się ziemią i nawozem. Wraz z uchodzącym ciepłem własnym wyparowuje także naturalna wilgoć i nic jej już więcej nie pochłania (tym, co wciąga i pochłania, jest ciepło własne).

W czasie chłódów proces psucia zachodzi w mniejszym stopniu niż w okresie upałów (podczas zimy w otaczającym powietrzu oraz w wodzie znajduje się niewiele ciepła i dlatego jest zbyt słabe, w lecie natomiast jest go więcej). Nie podlega mu ani to, co zamrznięte (zimno posiada wówczas przewagę nad ciepłem powietrza, stąd nie ulega wpływowi, lecz samo wpływa), ani to, co gotuje się lub jest bardzo ciepłe (ciepło znajdujące się w powietrzu słabsze jest od tego, które mieści się w danym ciele, stąd też ani nie podporządkowuje, ani też nie wywołuje żadnej zmiany). Podobnie ciało poruszające się albo płynące w mniejszym stopniu ulega zepsuciu niż nieruchome. Wówczas bowiem energia zawartego w powietrzu ciepła ustępuje tej, która mieści się w danym przedmiocie, i dlatego nie potrafi spowodować żadnej zmiany.

Ta sama przyczyna sprawia, iż w mniejszym stopniu psuje się to, czego jest więcej, niż to co występuje w nieznacznych ilościach. W tym bowiem, co większe, znajduje się zbyt duża ilość ciepła własnego oraz wilgoci, aby mogła być pokonana przez wpływ otoczenia. Dlatego i morze podzielone na części łatwo ulega zepsuciu, natomiast jako całość bynajmniej. Podobnie inne wody. Wskutek łączenia wydzielanego, naturalnego ciepła z cząstkami rozkładającego się ciała powstają w ciałach gnijących istoty żywe. W ten sposób wyjaśniliśmy naturę powstawania i ginięcia.

ROZDZIAŁ II

CIEPŁO I ZIMNO: SKUTKI DZIAŁANIA

Do omówienia pozostały dalsze zjawiska, które w powstałym w sposób naturalny podłożu urzeczywistniają wymienione wyżej jakości.

Ciepło powoduje trawienie, którego odmianami są: dojrzewanie, gotowanie, pieczenie, zimno natomiast powoduje surowość, której odmianami są: niedojrzałość, twardość, osmalenie. Pamiętać jednak trzeba, iż nazwy te nie odpowiadają w pełni rzeczom, ale też nie istnieją inne, które powszechnie byłyby dla nich przyjęte. Toteż należy wiedzieć, iż omawiane rodzaje nie są nimi dokładnie, lecz w przybliżeniu. Wyjaśnijmy naturę poszczególnych.

Trawienie jest stanem dojrzałości uzyskanym pod wpływem ciepła własnego i naturalnego z przeciwnych jakości biernych, które stanowią materię własną każdego ciała. Gdy ciało ulegnie strawieniu, dopiero wtedy proces doskonalenia i stawania się osiąga kres. Tego rodzaju dojrzewanie rozpoczyna się wskutek działania ciepła własnego, jakkolwiek może się dopełnić przy współdziałaniu czegoś z zewnątrz. Tak na przykład kąpiele i inne podobne zabiegi potęgują trawienie pokarmów. Przyczyną główną jest jednak ciepło własne. W niektórych wypadkach kresem dojrzewania jest natura rzeczy, przez którą rozumiemy istotę i formę; w innych celem procesu jest jakaś ukryta forma, którą osiąga się wówczas, gdy wilgoć w wyniku pieczenia, gotowania, psucia czy jakiegokolwiek ogrzewania otrzymuje odpowiednią jakość i ilość. Wtedy dopiero przynosi pożytek i mówimy, że [coś] zostało przetrawione, jak na przykład moszcz albo skrzep we wrzodach, kiedy nabrzmiewa ropa, czy wreszcie łyż, kiedy oczy ropieją. I tym podobne.

Zjawisko trawienia zachodzi we wszystkich ciałach, gdy materia, inaczej mówiąc wilgoć, zostaje przewyciężona. Jest określana ciepłem naturalnym przedmiotu. Jak długo pozostaje w odpowiedniej proporcji, ciało zachowuje swą naturę. Stąd to oznakami zdrowia są mocz, odchody i w ogóle wszelkie wydzieliny. Uważamy je za strawione, ponieważ ciepło własne w sposób oczywisty przewyciężyło nieokreśloną materię. Rzeczy strawione stają się z konieczności bardziej gęste i ciepłe. Ciepło czyni bowiem wszystko bardziej twardym, gęstym i suchym.

Taka jest przeto natura trawienia. Surowość natomiast jest stanem niedoskonałym, wynikającym z braku własnego ciepła (brakiem ciepła jest zimno). Niedoskonałość ta odnosi się do przeciwnych jakości biernych, które stanowią materię dla każdego ciała. Tyle byłoby do powiedzenia o trawieniu i surowości.

ROZDZIAŁ III

CIEPŁO I ZIMNO (CD.)

Dojrzewanie jest rodzajem trawienia. Trawienie bowiem zawartego w owocach pokarmu nazywa się dojrzewaniem. A ponieważ trawienie jest nabywaniem doskonałości, stąd i dojrzewanie ukończone jest wówczas, gdy zawarte w miąższu nasiona zdolne są wydać inny, podobny sobie owoc. Taki bowiem stan — jak i w innym wypadku — nazywamy doskonałym, i na tym polega dojrzewanie owoców. Wiele także innych ciał ulegających trawieniu nazywamy na tej podstawie dojrzałymi. Nazwa jednak używana jest przenośnie, ponieważ — jak powiedziano poprzednio — brak jest określeń dla każdego rodzaju doskonalenia dokonującego się w materii pod wpływem naturalnego ciepła i zimna. Dojrzewanie wrzodów, gorączki i tym podobnych zjawisk polega na trawieniu ich wewnętrznej wilgoci przez naturalne ciepło, To bowiem, co nie przewycięża, nie może też i kształtować. Wszystko co dojrzewa, zgęszcza się z powiewu w wodę, z wody w ziemię i w ogóle cokolwiek jest rozrzedzone, staje się wtedy gęste. W tym to procesie natura przyjmuje pewne elementy, inne zaś odrzuca. Tak więc, powiedzieliśmy, czym jest dojrzewanie. Przeciwnieństwem jest niedojrzałość. Dojrzałości przeciwstawia się niestrawienie pożywienia zawartego w miąższu, czyli bezkształtna wilgoć. Dlatego niedojrzałość ma charakter powiewu, bądź wody, bądź obydwóch. Ponieważ zaś dojrzałość jest stanem doskonałym, zatem niedojrzałość jest stanem niewykończenia. Jest wynikiem niedostatku ciepła naturalnego oraz braku jego proporcji względem wilgoci przedmiotu dojrzewającego (nigdy sama wilgoć bez domieszki czegoś suchego nie dojrzewa. Jedynie woda spośród wszystkich rodzajów wilgoci nie zgęszcza się). Dzieje się tak w wyniku małej ilości zawartego tam ciepła, bądź też z powodu wielkości przedmiotu określanego. Stąd też soki niedojrzałych owoców są kwaśne i raczej chłodne niż ciepłe, niezdatne do jedzenia ani picia. Wyraz *niedojrzałość*, podobnie jak *dojrzałość*, ma wiele znaczeń. Tak więc mocz, stolec i katar nazywają się niedojrzałymi dla tej samej przyczyny. Wszystko to tak się nazywa, ponieważ nie zostało przewyciężone przez ciepło, ani też zgęszczone. Idąc dalej, nazywamy także niedojrzałym mleko, glinę i wiele innych, rzeczy, które chociaż mogły zmienić się pod wpływem ciepła lub zgęstnieć, to jednak nie uległy takie

procesowi. Stąd można mówić o wodzie gotowanej, nie zaś niedojrzałej, ponieważ nie ulega zgęstnieniu. W ten sposób wyjaśniliśmy, czym jest dojrzałość i niedojrzałość i jakie są ich przyczyny.

Gotowanie polega — ogólnie biorąc — na trawieniu nieokreśloności w wilgoci przez ciepłą wilgoć. Termin odnosi się we właściwy sposób do tego, co ulega gotowaniu, ma zaś naturę — jak powiedzieliśmy — powiewu lub wody. Trawienie jest dziełem ognia znajdującego się w wilgoci. Piecze się natomiast to, co znajduje się na patelni (ulega wpływowi ciepła zewnętrznego i wysusza pochłaniając wilgoć). To zaś, co jest gotowane, zachowuje się odwrotnie (wydziela się zeń wilgoć pod wpływem ciepła zawartego w zewnętrznej wilgoci). Dlatego to, co wygotowane, jest bardziej suche od wypieczonego, ponieważ nie przyciąga ku sobie wilgoci. Ciepło bowiem zewnętrzne przewyższa to [ciepło], które jest wewnątrz. Gdyby wewnętrzne przewyżczyło, ono właśnie przyciągałoby wilgoć.

Nie wszystko podlega gotowaniu. Nie podlegają [mu] zatem ciała, w których nie ma wilgoci, jak na przykład kamienie, bądź też w których [ona] znajduje się wprawdzie, lecz z powodu zgęszczenia nie może być przewyżczona, jak na przykład w drewnie. Podlegają natomiast [gotowaniu] jedynie te spośród ciał, które posiadają wilgoć podatną na działanie ciepła wilgoci zewnętrznej. Mówi się wprawdzie, iż złoto, drewno oraz inne ciała gotują się, jednakże nie w znaczeniu właściwym, lecz w przenośni. Nie ma bowiem nazw odpowiadających poszczególnym rodzajom. Mówimy, że płyny, jak na przykład mleko lub moszcz, gotują się, kiedy zawarty w nich sok zamienia się w coś innego pod wpływem ciepła otaczającego i ogrzewającego z zewnątrz. Proces zatem pieczenia; w jednym służyć ma jedzeniu, w innym picciu, jeszcze w innym innemu jakiemś użytkowi, bo i mówimy także, iż lekarstwa gotują się). Gotowaniu podlega wszystko, cokolwiek może stać się bardziej gęste, mniejsze lub cięższe albo też to, co częściowo takim się staje, częściowo zaś nie, na skutek oddzielenia części bardziej gęstej od rozrzedzonej, podobnie jak mleko dzieli się na jałowe i śmietanę. Oliwa zaś sama z siebie nie ulega gotowaniu, gdyż nie podlega żadnym tego rodzaju zmianom. Taki jest zatem ów rodzaj trawienia, który zwie się gotowaniem. Nie ma tu znaczenia, czy proces dokonuje się w miejscach utworzonych sztucznie, czy też naturalnych. W każdym bowiem wypadku sprawia je ta sama przyczyna.

Twardość jest rodzajem surowości przeciwstawnym gotowaniu. Przeciwnością gotowania jest surowość we właściwym znaczeniu oraz niestrawienie zawartej w ciele nieokreśloności z powodu ciepła w otaczającej wilgoci (brak ciepła, jak powiedzieliśmy, oznacza obecność zimna). Zjawisko powstaje na skutek szczególnego rodzaju ru-

chu, który występuje wówczas, gdy ciepło, które powoduje gotowanie, jest wydalane. Brak ciepła spowodowany jest nadmiarem zimna zawartego w wilgoci albo w gotującym się przedmiocie. Zdarza się zatem, iż ciepło zawarte w otaczającej wilgoci jest zbyt silne, aby nie wywierać wpływu, lecz nie tak silne, aby wygotować równomiernie. Z tego powodu to, co niedogotowane, jest twardsze od ugotowanego i wilgoć jest bardziej oddzielona.

W ten sposób wyjaśniliśmy, czym jest gotowanie i twardość oraz jakie są ich przyczyny.

Pieczenie jest rodzajem trawienia wywołanym przez suche i zewnętrzne ciepło. Dlatego jeśli ktokolwiek gotując zamierzył zmienić i strawić nie przy pomocy ciepła wilgoci, ale ognia, wówczas zakończenie procesu dostarczy pieczeni, nie zaś czegoś wygotowanego. Przedłużanie czynności nosi nazwę spalania. Jeśli w końcu [coś] staje się zupełnie suche, dzieje się to dzięki suchości ciepła. Stąd też, zewnętrzna część pieczeni jest bardziej sucha niż wewnętrzna. W przypadku gotowania odwrotnie. Poza tym łatwiej jest ludziom ugotować niż upiec. Równomierne ogrzewanie z zewnątrz i wewnątrz jest trudne. Zawsze bowiem to, co bliższe ognia, wysusza się szybciej i równocześnie skuteczniej. Kiedy zamkną się zewnętrzne pory, wówczas zawarta w głębi wilgoć nie może wydostać się, i w takim zatem przypadku pozostaje wewnątrz. Proces pieczeni i gotowania wywołuje się sztucznie, jednakże — jak powiedzieliśmy — podobne procesy zachodzą również w naturze. Jest tam wiele podobnych zjawisk, lecz nie mają swojej nazwy. Działalność człowieka naśladuje naturę. Na przykład trawienie pokarmu w ciele podobne jest do gotowania. Dokonuje się w wilgoci i ciepłe pod wpływem ciepła ciała. Niektóre rodzaje niestrawienia przypominają niewygotowanie.

Zwierzęta nie rodzą się dzięki trawieniu — jak mówią niektórzy — lecz w wydzielinie oczyszczonej w dolnych częściach brzucha, która następnie podnosi się ku górze. Trawienie zachodzi w górnych częściach brzucha, oczyszczenie zaś w dolnych. Przyczyna została podana gdzie indziej.

Tak więc twardość jest przeciwieństwem gotowania. Także i pieczenie, które jest rodzajem trawienia, posiada przeciwieństwo, lecz podanie nazwy jest jeszcze trudniejsze.

Powstałoby wówczas, gdyby zamiast pieczeni właściwego powstało osmalenie na skutek braku ciepła wewnętrznego. To zaś mogłoby się dokonać czy to w wyniku niedostatku ognia z zewnątrz, czy też wskutek dużej ilości wody w przedmiocie. Wtedy to ilość ognia jest zbyt duża, by pozostać bez wpływu, a zbyt mała, aby spowodować strawienie.

ROZDZIAŁ IV

WILGOĆ I SUCHOŚĆ

Wypada teraz powiedzieć o jakościach biernych, to znaczy o suchości i wilgoci. Tworzywem ciała jest suchość i wilgoć. Z ich zmieszania pochodzi wszystko. Naturę ciała określa to, czego jest więcej: w jednym wypadku suchości, w innym zaś wilgoci. Wszystko to istnieje zatem w akcie albo w sposób przeciwny. Podobna relacja zachodzi pomiędzy procesem a zdolnością topnienia. Ponieważ wilgoć łatwo daje się kształtować, suchość natomiast z trudem, stąd ich wzajemna relacja podobna jest do tej, która istnieje pomiędzy pokarmem a przyprawami. Wilgoć jest dla suchości przyczyną kształtu. Jedno względem drugiego spełnia rolę spoiwa, jak to głosił Empedokles w poemacie *O naturze*: „złączywszy mąkę z wodą”. Dlatego ciało ukształtowane zawiera obydwie te jakości. Spośród żywiołów najbardziej właściwym suchości jest ziemia, wilgoci zaś woda. Z tego powodu wszystkie ukształtowane, dostępne nam ciała składają się z wody i ziemi. Ujawniają naturę tej jakości, której jest więcej. Toteż zwierzęta żyją wyłącznie na ziemi i w wodzie, nie zaś w powietrzu lub ogniu, ponieważ ziemia i woda stanowią materię ciał.

Spośród właściwości przysługujących ciałom, przede wszystkim twardość oraz miękkość muszą występować

w każdym poszczególnym przypadku. To bowiem, co składa się z suchości i wilgoci, musi być albo twarde, albo miękkie. Twarde jest to, czego powierzchnia nie ulega zginaniu, miękkie zaś, kiedy ugina się, ale się nie przesuwa. Woda na przykład nie jest miękka, ponieważ jej powierzchnia pod naciskiem nie cofa się w głąb, lecz rozpręstrzenia. Ciało jest twarde lub miękkie bezwzględnie, kiedy odpowiada dokładnie temu, co powiedziano, względnie natomiast, gdy odpowiada, ale tylko w odniesieniu do określonego przedmiotu.

Stopnia twardości i miękkości ciał nie można określić z ich wzajemnej relacji. Ponieważ jednak wszystko, co zmysłowe, oceniamy zmysłami, stąd jest rzeczą oczywistą, iż twardość i miękkość określamy bezwzględnie za pomocą dotyku, posługując się nim niby miarą. To, co przewyższa go twardością, nazywamy twardym, co natomiast ustępuje — miękkim.

ROZDZIAŁ V TWARDNIENIE

Ciało, które zachowuje kształt dzięki sobie samemu, jest w sposób konieczny albo twarde, albo miękkie, to znaczy ulega naciskowi, albo nie. Winno być zatem okrzeple. Dzięki temu bowiem zachowuje kształt. Skoro więc wszystko, co ukształtowane i trwałe, jest albo miękkie albo twarde, a jedno i drugie jest wynikiem krzepnięcia, to wszystkie ciała ukształtowane i trwałe są zarazem zakrzeple. Właśnie o twardnieniu wypada teraz powiedzieć.

Oprócz przyczyny materialnej istnieją jeszcze dwie inne, czynna i bierna (czynna jest źródłem ruchu, bierna natomiast jest przyczyną kształtu). Obydwie są przyczynami twardnienia i rozproszenia, wysychania i wilgotnienia. Jak już powiedzieliśmy, przyczyna czynna rozporządza dwoma rodzajami mocy, bierna zaś ulega podwójnemu wpływowi. Przyczyna czynna działa za pośrednictwem ciepła i zimna, skutki zaś biernej ujawniają się dzięki obecności bądź nieobecności ciepła albo zimna.

Ponieważ twardnienie jest rodzajem wysychania, o nim to powiemy najpierw. Cokolwiek podlega kształtowaniu, jest wilgotne albo suche, bądź też składa się z obydwóch [tych jakości].

Przyjmujemy, iż woda jest ciałem urzeczywistniającym wilgoć, ziemia zaś suchość. Te bowiem spośród ciał zawierających wilgoć i suchość są bierne. Stąd też i zimno należy raczej do biernych, ponieważ znajduje się w wodzie i ziemi. Jedno i drugie zawiera chłód. W procesie niszczenia zimno zachowuje się czynnie, przynajmniej — jak powiedzieliśmy uprzednio — w sposób pośredni. Niekiedy powiadamy, iż zimno pali i zagrzewa, jednakże nie w taki sam sposób jak ciepło, ale zgęszczając i wyrzucając ciepło. Wszystko, co jest wodą, albo rodzajem wody, albo zawiera wodę czy to ze swej natury, czy to dzięki pobraniu, podlega wysychaniu (dzięki pobraniu zawiera wodę na przykład wełna, w sposób zaś naturalny — mleko). Rodzajami wody są: wino, mocz, jałowe mleko i w ogóle wszystko, co nie pozostawia osadu albo zostawia niewielki, lecz nie na skutek lepkości. Czasem bowiem przyczyną niewystępowania osadu jest lepkość, jak w przypadku oliwy albo smoły. Cokolwiek jest ogrzewane lub oziębiane, wysycha pod wpływem ciepła zewnętrznego i wewnętrznego. A nawet to, co wysycha dzięki zimnu, na przykład odzienie, w którym wilgoć występuje oddzielnie, wysycha pod wpływem

wewnętrznego ciepła. Dzieje się tak dlatego, iż ciepło pociągane przez otaczające zimno zabiera z sobą wilgoć, o ile jest jej niewiele.

Wysychanie dokonuje się — jak powiedziano — zawsze przez ogrzewanie albo oziębianie, i zawsze na skutek zewnętrznego lub wewnętrznego ciepła, które paruje wspólnie z wilgocią (przez zewnętrzne rozumiem, jak w wypadku gotowania; przez wewnętrzne, kiedy po usunięciu ciepła zewnętrznego wilgoć paruje pod wpływem unoszącego się wewnętrznego jej ciepła).

Tyle mieliśmy do powiedzenia na temat wilgoci.

ROZDZIAŁ VI TOPNIENIE I TWARDNIENIE

Skraplanie oznacza bądź to zgęszczenie w wodę, bądź też topnienie ciała stałego. W pierwszym przypadku zgęszczenie powstaje pod wpływem oziębienia powietrza. Natura zaś topnienia stanie się oczywista podczas omawiania twardnienia.

Cokolwiek twardnieje, jest albo rodzajem wody, albo złożeniem wody i ziemi. Przyczyną jest suche ciepło albo chłód. Dlatego właśnie ciała, które twardnieją w wyniku działania ciepła lub zimna, topnieją pod wpływem przeciwnych jakości. Ciała, których stwardnienie nastąpiło pod wpływem suchego ciepła, rozpuszczają się w wodzie. Jest ona zimną wilgocią. Stwardniałe zaś pod wpływem zimna rozpuszczają się pod działaniem ognia, to jest ciepła. Niektóre ciała, jak się wydaje, twardnieją pod wpływem wody, jak na przykład gotowany miód. W rzeczywistości twardnieją nie dzięki wodzie, lecz pod wpływem zawartego w niej zimna.

Ciała, które są rodzajem wody, nie twardnieją pod wpływem ognia, ale raczej rozpuszczają się na skutek jego działania. Nie może przecież jedna i ta sama przyczyna być pod tym samym względem przyczyną czegoś przeciwnego. Poza tym jeśli wydalenie ciepła powoduje twardnienie, jest rzeczą oczywistą, iż wraz z jego pojawieniem się ciało ulegnie rozpuszczeniu. Tak więc twardnienie jest dziełem zimna. Dlatego tego rodzaju ciała nie zgęszczają się, kiedy twardnieją. Zgęszczenie ma miejsce wówczas, gdy wilgoć jest wydalana, natomiast suchość gęstnieje. Spośród płynów jedynie woda nie podlega gęstnieniu.

Złożone z wody i ziemi ciała twardnieją pod wpływem ognia oraz zimna. W obydwu przypadkach gęstnieją częściowo w taki sam, częściowo w odmienny sposób. Ciepło zatem wyrzuca wilgoć (gdy bowiem wilgoć wyparowuje, suchość gęstnieje i krzepnie), zimno natomiast wydalą ciepło, wraz z którym wyparowuje wilgoć. Ciała, które są miękkie, lecz nie wilgotne nie podlegają zgęszczeniu lecz w wyniku wydalania wilgoci twardnieją, jak na przykład wypalana glina. Spośród ciał mieszanych, te, które są wilgotne, gęstnieją jak na przykład mleko. Wiele ciał, które pod wpływem zimna stały się gęste lub twarde, najpierw wilgotnieją, podobnie jak wypalana glina najpierw wilgotnieje i mięknie. Dlatego niekiedy ulega zniekształceniu w piecach.

Spośród ciał złożonych z ziemi i wody, ale z przewagą ziemi, te, które twardnieją w wyniku wydalania ciepła, topnieją pod wpływem jego powrotu. Można to zauważyć w przypadku zamrożonego błota. Ciała, które twardnieją dzięki oziębieniu oraz wypa-

rowaniu wilgoci wraz z ciepłem, nie rozpuszczają się — chyba że poddane są działaniu wysokiej temperatury — lecz miękną, jak na przykład żelazo lub róg. Tak więc żelazo poddane

obróbce topi się, staje się płynem i na powrót twardnieje.

Również stal otrzymuje się w ten sposób. Opada i oddziela się żużel, kiedy zaś proces powtarza się wielokrotnie, metal oczyszcza się i otrzymuje się stal. Proces nie powtarza się często, ponieważ oczyszczanie powoduje znaczny ubytek metalu i pomniejszanie wagi. Żelazo, w którym jest mniej zanieczyszczeń, jest lepsze. Także i kamień zwany *pyrimachos* topi się, przyjmuje kształt kropel i płynie. Płynąc krzepnie i znowu staje się zupełnie twardy. Również kamienie młyńskie topnieją i płyną. Kiedy płynna masa ulega twardnieniu, przyjmuje kolor czarny, podobnie jak wapno. (Także muł i ziemia ulegają topnieniu).

Niektóre spośród ciał twardniejących pod wpływem ciepła są nierozpuszczalne, inne rozpuszcza wilgoć. Gлина oraz niektóre gatunki kamieni, które powstają w wyniku spalania ziemi przez ogień, jak na przykład kamienie młyńskie, nie rozpuszczają się. Natomiast soda i sól rozpuszczają się w płynie, nie w jakimkolwiek, ale tylko w zimnym. Dlatego topnieją w wodzie i innych płynach, ale nie w oliwie. Tak więc suche ciepło przeciwstawia się zimnej wilgoci. Jeśli jedno zgęszcza, drugie rozpuszcza. W ten sposób przeciwne przyczyny powodują przeciwne skutki.

ROZDZIAŁ VII TOPNIENIE I TWARDNIENIE (C. D.)

Ciała, które zawierają więcej wody niż ziemi, pod wpływem ognia zgęszczają się tylko, te zaś, w których przeważa ziemia, twardnieją. Soda oraz sól zawierają zatem więcej ziemi, podobnie skała oraz glina.

Najwięcej kłopotów przysparza wyjaśnienie natury oliwy. O ile odznacza się przewagą wody, powinna twardnieć pod wpływem zimna, jeśli zaś ziemi jest więcej, powyższy skutek powinien powodować ogień. Tymczasem twardnienia nie powoduje ani jedno, ani drugie, zgęszcza zaś i jedno, i drugie. Przyczyną jest duża przymieszka powietrza. Dzięki temu oliwa unosi się na powierzchni wody. Powietrze bowiem unosi się ku górze. Zimno zatem zgęszcza i zamienia w wodę zawarte w oliwie powietrze. Woda zmieszana z oliwą staje się gęstsza niż woda albo oliwa oddzielnie. Pod wpływem zaś długotrwałego ogrzewania oliwa zgęszcza się oraz staje się biała. Rozjaśnia się w wyniku wyparowania posiadanej wody, gęstnieje natomiast, ponieważ w wyniku rozproszenia ciepła powietrze zamienia się w wodę. W obydwu przypadkach skutek jest ten sam oraz przyczyna ta sama, proces jednak odbywa się w sposób odmienny. Oliwa gęstnieje zatem pod wpływem jednego i drugiego, natomiast ani jedno, ni drugie nie wysusza jej. Tak więc ani Słońce nie wysusza oliwy, ani zimno, i to nie tylko z powodu [jej] kleistości, ale także dlatego, iż zawiera powietrze. Dlatego nie wysycha, ani też nie gotuje się pod wpływem ognia, ponieważ kleistość utrudnia parowanie.

Ciała złożone z wody i ziemi winny być określane podług tego, co przeważa. Niektóre gatunki win twardnieją i gotują się podobnie jak moszcz. Ze wszystkich tego rodzaju ciał przy wysuszaniu wydostaje się woda. Przykładem może być woda, której para zgęszcza się znowu w wodę, o ile ktoś chciałby ją zebrać. Ilekroć pozostaje osad, jest nim ziemia. Niektóre spośród tych ciał — jak wspomniano — zgęszczają się i wysuszają pod wpływem zimna. Zimno zatem nie tylko utwardza, ale wysusza wodę oraz zgęszcza powietrze w wodę. Twardnienie — jak powiedzieliśmy — stanowi jakby rodzaj wysychania. Cokolwiek nie zgęszcza się pod wpływem zimna, lecz twardnieje, jest raczej odmianą wody, jak wino, serwatka, ług i ocet. Te zaś ciała, które zgęszczają się, ale nie parują pod wpływem ognia, zawierają ziemię albo też wodę i powietrze. Tak więc miód zawiera więcej ziemi, oliwa znowu więcej powietrza. Także i mleko oraz

krew składają się z obydwóch, to jest wody oraz ziemi, z przewagą jednakże ziemi. Podobnie i te spośród płynów, z których powstaje soda i sól (także kamienie tworzą się z tego rodzaju ciał). Dlatego jeśli serwatka nie oddzieli się, spala się gotując pod wpływem ognia. Element ziemi w mleku ścina się pod wpływem soku figowego, jeśli się je gotuje, jak to czynią lekarze. W taki zazwyczaj sposób oddziela się serwatkę od sera. Oddzielona serwatka nie zgęszcza się, lecz wygotowuje się jak woda. Kiedy zaś mleko nie zawiera wcale sera, albo w małych ilościach, wówczas przeważa w nim woda, i stąd jest mniej pożywne. Podobnie zachowuje się krew. Zimno wysusza ją i w ten sposób utwardza. Niektóre jej gatunki, na przykład krew jeleni, nie twardnieją z powodu dużej ilości wody oraz niskiej temperatury. Dlatego [że] nie posiadają włókienek, te bowiem składają się z ziemi i elementu twardego. Gdy zatem brak jest włókienek, krew nie może twardnieć. Z tego również powodu nie wysycha. Zostaje bowiem jedynie woda, podobnie jak w mleku, z którego wydzielono ser. Dowodzi tego fakt, iż chora krew nie chce twardnieć. Jest bowiem ropiasta, to jest złożona z flegmy i wody, niestrawiona, wymykająca się siłom natury.

Poza tym niektóre ciała ulegają rozkładowi, jak na przykład soda, inne znowu, jak glina, są nierozkładalne. Spośród tych ostatnich niektóre podlegają zmiękczeniu, jak na przykład róg, inne zaś, jak wypalana glina albo kamień, nie podlegają mu. Płyne to stąd, iż przyczyny przeciwne wywołują przeciwne skutki, tak iż jeśli twardnienie wywoływane jest obydwoma, to jest działaniem zimna i suchości, to rozpuszczanie dokonywać się musi pod wpływem ciepła i wilgoci, czyli ognia i wody (są bowiem przeciwne). Woda rozpuszcza to, co stało się twarde w następstwie działania ognia, ogień zaś to, co stało się twarde wyłącznie dzięki zimnu. Cokolwiek zaś uległo stwardnieniu pod wpływem zarówno ognia, jak i chłodu, jest zazwyczaj trudno rozpuszczalne. Dotyczy to ciał, które po ogrzaniu na nowo pod wpływem zimna twardnieją. Bywa niekiedy, iż ciepło, uchodząc, zabiera z sobą sporo wilgoci. Wtedy pod wpływem zimna następuje zgęszczenie tak wielkie, iż wilgoć nie znajduje przejścia. Z tego powodu ciepło nie rozpuszcza tego rodzaju ciał, gdyż rozpuszcza jedynie to, co twardnieje pod wpływem zimna. Nie czyni tego również woda. Nie rozpuszcza twardniejących dzięki zimnu ciał, ale tylko te, które stwardniały pod wpływem suchego ciepła. Żelazo topnieje na skutek działania ciepła, twardnieje pod wpływem zimna. Drewno pali się, ponieważ składa się z ziemi oraz powietrza, natomiast nie topi ani też nie mięknie. Każdy rodzaj drewna, z wyjątkiem hebanowego, utrzymuje się na powierzchni wody. Dzieje się tak, ponieważ wszystkie inne zawierają dużo powietrza. Z czarnego natomiast hebanu powietrze ulotniło się i dlatego składnikiem, który tam

przeważa, jest ziemia. Gлина składa się jedynie z ziemi, ponieważ w wyniku wysychania twardnieje stopniowo. Tak więc ani woda, ani też ogień nie mogą przedostać się przez pory, którymi zaledwie mogło wydostać się powietrze. Ciepło bowiem uczyniło ją twardą.

W ten sposób powiedzieliśmy o naturze, przyczynach oraz rodzajach twardnienia i topnienia.

ROZDZIAŁ VIII

WŁAŚCIWOŚCI POWSTAŁE DZIĘKI CZTEREM PODSTAWOWYM JAKOŚCIOM

Z powyższych omówień wynika jasno, iż ciała powstają przy udziale ciepła i zimna, które powodują ich zgęszczenie i twardnienie. Ponieważ one to właśnie kształtują ciała, dlatego we wszystkich znajduje się ciepło, a jeśli tego brakuje, zimno. Tak więc ponieważ ciepło i zimno spełniają rolę czynną, wilgoć zaś i suchość — bierną, dlatego ciała złożone posiadają wszystkie te cztery jakości. Z ziemi i wody tworzą się ciała jednorodne zarówno w roślinach, czy zwierzętach, a także metale takie, jak złoto, srebro i inne tego rodzaju, które, jak to było wyżej powiedziane, powstały z ziemi i wody oraz zawartego w nich wyziewu. Wszystkie te ciała różnią się między sobą właściwymi sobie sposobami oddziaływania na zmysły (jakaś rzecz jest biała, pachnąca, dźwięczna, słodka, ciepła lub zimna wtedy, gdy może wywołać takie wrażenie), a także właściwymi sobie zdolnościami ulegania, które nazywamy jakościami biernymi. Mam na myśli zdolność topnienia, krzepnięcia, zginania i inne tego rodzaju. Wszystkie te właściwości są bierne, podobnie jak wilgoć i suchość, i dzięki nim wyróżnia się kości, ciało, nerwy, drewno, łyko, kamień oraz każde spośród innych jednorodnych ciał natury.

Zechcemy wyliczyć je najpierw, szeregując podług ich zdolności oraz niezdolności podlegania określonym wpływom:

1. twardniejące — nietwardniejące
2. topliwe — nietopliwe
3. miękące — niemękące
4. wchłaniające — niewchłaniające
6. łamliwe — niełamliwe
7. kruche — twarde
8. wytłaczalne — niewytłaczalne
9. dające się kształtować — nie dające [się kształtować]
10. dające się ścisnąć — nie dające [się ścisnąć]
11. rozciągliwe — nierozciągliwe
12. kowalne — niekowalne
13. rozszczepialne — nierozszczepialne

14. rozczinalne — nierozczinalne
15. kleiste —• sypkie
16. ugniatające się — nieugniatające się
17. palące się — niepalące się
18. dymiące — niedymiące.

Większość ciał różni się między sobą tymi to właściwościami. Omówimy obecnie naturę każdej z nich.

Uprzednio powiedzieliśmy ogólnie o tym, co twarde oraz miękkie, o tym, co topliwe i nietopliwe. Powróćmy jeszcze teraz do tego. Spośród ciał, które twardnieją i krzepną, jedne osiągają taki stan pod wpływem ciepła, inne pod wpływem zimna. Ciepło oddziałuje przez wysuszenie wilgoci, natomiast zimno przez wyrzucanie ciepła. Ciała twardnieją i krzepną na skutek braku wilgoci albo ciepła; a mianowicie te, w których przeważa woda, z powodu niedostatku ciepła, te zaś, w których jest więcej ziemi, z powodu niedostatku wilgoci. Ciała, którym brak wilgoci, rozpuszczają się pod wpływem wilgoci, chyba że ich pory stały się zbyt małe, aby mogła wnikać [w nie] cząsteczka wody, jak w przypadku wypalanej gliny. Wszystkie ciała, w których nie zachodzi taki przypadek, rozpuszczają powiedzieliśmy, które ciała twardnieją, które zaś ulegają, bądź nie ulegają topnieniu. Ciałami nie podlegającymi twardnieniu są te, które nie zawierają żadnego rodzaju wilgoci ani też nie składają się z wody, lecz głównie z ciepła i ziemi, jak na przykład miód i moszcz (stanowią rodzaj musujących), a także te, w których wprawdzie znajduje się woda, lecz w większym jeszcze stopniu powietrze, jak na przykład oliwa, żywe srebro czy też jakaś substancja kleista w rodzaju smoły albo żywicy.

ROZDZIAŁ IX O WŁAŚCIWOŚCIACH CIAŁ (CD.)

Spośród ciał twardych zmiękczeniu nie podlegają te, które powstają z wody, jak na przykład lód, lecz te, w których mieści się sporo ziemi. Wilgoć nie może wyparować z nich zupełnie, jak w przypadku sody albo soli, ani też wystąpić w wyjątkowo nieznacznej ilości, jak w przypadku wypalanej gliny. Jeśli są rozciągliwe lecz niewilgnące, albo też dające się kuć i pozbawione wody, wówczas mięknią pod wpływem ognia, jak na przykład żelazo, róg i drewno.

Spośród ciał rozpuszczalnych jak i nierozpuszczalnych jedne wchłaniają wilgoć, inne zaś nie. Tak więc brąz topi się, ale nie wchłania. Wełna natomiast i ziemia wchłania, ponieważ pobiera wodę. Brąz topi się zatem, ale nie pod wpływem wody. Spośród zaś ciał rozpuszczających się w wodzie niektóre nie wchłaniają, jak na przykład soda i sól. Tylko te ciała wchłaniają, które stają się miękkie pobierając wodę. Niektóre znowu wchłaniają ale nie rozpuszczają się, jak wełna lub owoce. Wchłaniają bowiem te ciała, które zawierają ziemię oraz posiadają pory większe od cząsteczek wody, a równocześnie bardziej twarde niż woda. Ciała, które rozpuszczają się w wodzie, posiadają wiele takich otworów.

Dlaczego jednak ziemia rozpuszcza się, zarówno jak i wchłania wilgoć, podczas gdy soda rozpuszcza się wprawdzie, lecz nie wchłania? Otóż dlatego, iż w sodzie otwory są tak liczne, iż woda rozdziela natychmiast poszczególne jej cząstki, w ziemi natomiast otwory takie rozmieszczone są nieregularnie, i stąd zjawisko osiąga różnorodność w zależności od pochłanianej wody.

Niektóre spośród ciał pozwalają się giąć i prostować, jak na przykład pręty trzciny oraz wiklina, inne zaś pozbawione są giętkości, jak w przypadku gliny i kamienia. Nie pozwalają się giąć ani prostować te spośród ciał, których długość nie zmienia kształtu z prostego w zakrzywiony, ani z zakrzywionego w prosty.

Uginanie i prostowanie polega na zmianie kształtu w prosty lub zakrzywiony. Cokolwiek zaś ugina się, kieruje się ku górze albo ku dołowi. Ruch powodujący wypukłość lub wklęsłość z zachowaniem jednakże długości nazywa się zaginaniem. Gdyby zaś poruszenie dokonało się w linii prostej, wówczas to, co proste, musiałoby być zagięte.

Tymczasem niemożliwe jest, aby to, co proste, było równocześnie zagięte. Jeżeli co-

kolwiek podlega gięciu, wygina się ku górze albo ku dołowi. W pierwszym przypadku kształt zmienia się w wypukły, w drugim znowu we wklęsły. Nie istnieje natomiast zagięcie na wprost, lecz uginanie i prostowanie jest czymś odrębnym. Takie to są ciała podlegające i niepodlegające uginaniu i prostowaniu.

Niektóre ciała łamią się i kruszą zarazem, albo też tylko łamią, bądź tylko kruszą. Na przykład drewno łamie się, ale nie kruszy. Natomiast lód i kamień kruszą się, ale nie łamią. Natomiast wypalana glina kruszy się i łamie. Różnica polega na tym, iż łamanie jest podzieleniem na większe części i oddzieleniem, kruszenie zaś — podzieleniem na jakiegokolwiek więcej niż dwie części. Ciała, które twardniejąc otrzymały wiele nieregularnych otworów, podlegają kruszeniu (przez nie bowiem przebiega podział). Te znowu, których pory rozciągają się wzdłuż, łamią się, wreszcie posiadające obydwaj rodzaje łamią się i kruszą zarazem.

Niektóre ciała dają się tłoczyć, jak na przykład brąz i wosk, inne zaś, jak glina i woda, nie ulegają takiemu wpływowi. Tłoczenie polega na częściowym zagłębieniu się powierzchni ciała pod wpływem uderzenia, naciśnięcia czy w ogóle dotknięcia. Ciała takie są zazwyczaj miękkie, jak na przykład wosk, którego część zagłębia się, podczas gdy reszta nie ulega zmianie, albo twarde jak brąz. Ciała nie dające się wytłaczać są twarde, jak na przykład wypalona glina (powierzchnia nie poddaje się naciskowi), albo płynne, jak na przykład woda (woda ustępuje wprawdzie z jednego miejsca, ale zajmuje inne). Spośród ciał podlegających tłoczeniu te, które zachowują wyciśniętą formę oraz ręcznie dają się kształtować, noszą nazwę plastycznych. Te zaś, które nic dają się w ten sposób kształtować, jak na przykład kamień albo drzewo, bądź też przyjmują wprawdzie, lecz nie zatrzymują wyciśniętego kształtu, jak ma to miejsce w przypadku wełny lub gąbki, nie są plastyczne, lecz dają się ścisnąć. Ciało daje się ścisnąć wówczas, kiedy naciskane zdolne jest skupić się w sobie. Jego powierzchnia zapada się, nie ulega jednak podziałowi, ani też poszczególne części nie zmieniają położenia, jak w przypadku wody (woda czyni tak rzeczywiście). Nacisk jest poruszeniem, jakie w wyniku dotknięcia przekazywane jest ze strony ciała pozostającego w ruchu. Uderzenie następuje pod wpływem przesuwanego się przedmiotu. Ścisnięciu może ulec jedynie takie ciało, którego pory nie są nim wypełnione. Dlatego może ono skupić się w swych pustych przestrzeniach, czyli w swych porach. Niekiedy ulegające ścisnięciu pory nie są próżne, jak na przykład nasycona wodą gąbka (wtedy pory są pełne). W takim jednak przypadku muszą być wypełnione materią bardziej miękką niż skupiające się w sobie ciało. Ścisnięciu podlegają na przykład gąbka, wosk oraz mięso. Nie podlegają natomiast te ciała, które pod wpływem nacisku nie skupiają się, czy to na skutek braku owych przestrzeni, czy też w

wyniku wypełnienia ich jeszcze twardszą materią. Tak więc żelazo nie podlega ścisłaniu, podobnie jak kamień, woda i wszelkiego rodzaju płyny.

Rozciągliwymi nazywamy te spośród ciał, których powierzchnia rozszerza się. Rozciąganie polega bowiem na rozszerzaniu się powierzchni w sposób ciągły w kierunku wyznaczonym poruszeniem. Rozciągliwymi są na przykład włosy, rzemień, struny, ciasto, muł, natomiast nie rozciągają się woda i kamień. Niektóre ciała podlegają zarazem rozciąganiu i ścisłaniu, jak wełna, inne zaś nie. Na przykład flegma jest rozciągliwa, ale nie ulega ściśnięciu, gąbka natomiast ulega, lecz nie jest rozciągliwa.

Niektóre ciała są kowalne, jak na przykład brąz, inne zaś, jak kamień lub drzewo, nie podlegają takiemu wpływowi. Kowalnymi są te, których powierzchnia pod wpływem uderzenia przesuwana się częściowo wzdłuż i w głąb. Te, którym brak takiej zdolności, nie dają się kuć. Ciała kowalne dają się kształtować, jednakże nie wszystkie dające się kształtować są kowalne, na przykład drewno. Jednakże, ogólnie mówiąc, obydwie właściwości są zamienne. Spośród ciał ulegających ściśnieniu jedne są kowalne, inne nie. Wosk oraz muł dają się wykuwać, wełna natomiast nie (ani też woda).

Niektóre ciała są rozszczepialne, na przykład drewno, inne znowu nierozszczepialne — na przykład wypalona glina. Rozszczepialne jest to, co rozłupując się wyprzedza narzędzie dzielące. Rozszczepianie zatem występuje wówczas, kiedy ciało rozłupuje się bardziej niż zmusza do tego przyczyna. W ten sposób szczelina rośnie. W przypadku przecinania powyższe zjawisko nie zachodzi. Nierozszczepialnymi są te ciała, w których powyższe zjawiska nie zachodzą. Rozszczepianiu nigdy nie ulega ciało miękkie (mamy tu na myśli ciała bezwzględnie, nie zaś względnie miękkie — w tym ostatnim znaczeniu także żelazo jest miękkie), ani też całkiem [twarde, lecz to, co nie jest ani wilgotne, ani dające się tłoczyć, ani kruche. Takimi są ciała, których pory łączące poszczególne części ciała ustawione są wzdłuż, nie zaś na ukos.

Spośród ciał twardych jak i miękkich rozczinalnymi są te, które nie rozszczepiają się, zanim zostaną rozcięte, ani też rozłupywane nie kruszą się. To, co nie jest wilgotne, nie podlega rozcinaniu. Niektóre ciała są zarazem rozszczepialne i rozczinalne, jak na przykład drewno. Rozszczepianie dokonuje się najczęściej wzdłuż, rozcięcie natomiast wszerz. Każde ciało dzieli się na wiele części. Jeśli stanowi połączenie wielu części na długość, wówczas jest rozszczepialne, jeśli natomiast łączy się wszerz, wtedy jest rozczinalne.

Ciało, gdy jest rozciągliwe, miękkie lub wilgotne, jest również kleiste. Właściwość ta wynika z wzajemnego połączenia ciał zazębiających się niby ogniwa łańcucha. Mogą

one rozciągać się na dużą odległość albo skurczyć. Ciało pozbawione powyższej właściwości jest sypkie.

Ugniatać daje się to, co po ściśnięciu zachowuje kształt.

Nie podlegają takiemu wpływowi zarówno te, które niezupełnie dają się ścisnąć, jak i te, które nie zatrzymują wytłoczenia.

Niektóre ciała spalają się, inne zaś nie. Tak więc palą się drewno, wełna, kości, natomiast kamień i lód nie spalają się. Ciało ulega spaleniu, jeśli jego pory zdolne są do przyjęcia ognia, a znajdująca się w nich wilgoć jest słabsza od ognia. Te zaś, które nie mają ich w ogóle albo też mają wiele wilgoci, jak lód czy też bardzo zielone rośliny, nie palą się wcale.

Ciałami dymiącymi są te, które w taki sposób zawierają wilgoć, iż pod wpływem ogrzewania nie może ona wyparować oddzielnie. Para jest mokrym wyziewem wilgoci unoszącym się w powietrze i wiatr, pod wpływem spalającego ciepła. Ciała dymiące z czasem wyparowują w powietrze, niektóre wysychają i giną, inne znowu stają się ziemią. Ten rodzaj wyziewu wyróżnia się tym, iż nie wilgotnieje, ani też nie staje się wiatrem (wiatr jest nieprzerwanie płynącym strumieniem powietrza). Dymienie jest wspólnym wyziewem suchości i wilgoci pod wpływem żaru. Stąd nie tyle zwilża, ile raczej zabarwia. Dymienie drewna powoduje kopeć. Powyższą nazwą obejmują także dym powstający z kości, włosów i wszystkich tego rodzaju ciał. Nie ma on bowiem wspólnej nazwy, lecz każdy przez analogię w ten sposób jest nazywany, jak to mówi Empedokles: włosy, liście oraz ptaków gęste pióra zarówno stają się dla mocnych członków ochroną. Dymem ciała tłustego jest sadza, substancji zaś oleistych dym tłusty. Z tego właśnie powodu oliwa nie podlega gotowaniu ani zgęszczeniu, ponieważ dymi, ale nie paruje. Woda zaś paruje, lecz nie dymi. Wino słodkie dymi, jest bowiem tłuste i zachowuje się podobnie jak oliwa. Pod wpływem zimna nie zgęszcza się, pali się jednak. Nosi wprawdzie nazwę wina, nie sprawia jednak jego skutków. Nie ma także smaku wina, stąd też nie upija jak zwyczajne wino (dymi w niewielkim stopniu, toteż pali się).

Ciała, które rozsypują się w popiół, wydają się należeć do łatwopalnych. Dotyczy to wszystkiego, co zgęszcza się pod wpływem ciepła, bądź też obydwóch, to znaczy ciepła i zimna. Jest bowiem oczywiste, iż te właśnie ciała poddają się działaniu ognia. W najmniejszym stopniu [poddaje się mu] kamień zwany karbunkulem.

Spośród ciał podlegających spalaniu jedne palą się płomieniem, inne zaś nie. Z tych ostatnich niektóre zwęglają się. Palą się płomieniem te, które dostarczają płomienia; które zaś niezdolne są do ich wywołania, palą się bez płomienia.

Płomieniem pali się to, co nie jest wilgotne i zawiera dym. Smoła, oliwa i wosk posiadają większy płomień wtedy, gdy nie palą się osobno, lecz wraz z innymi ciałami. Te ciała, które najbardziej płoną, wywołują dym. Zwęgleniu zaś ulegają te, które zawierają więcej ziemi niż dymu. Poza tym niektóre ciała topliwe nie dostarczają płomieni, jak na przykład brąz; inne, wywołujące płomień, nie podlegają stapianiu — na przykład drewno; u innych jeszcze pojawiają się obydwie zjawiska, jak w przypadku żywicy. Przyczyna leży w tym, iż drewno posiada masę wilgoci rozprzestrzenioną w sposób ciągły i wszędzie, która ulega spalaniu, podczas gdy brąz zawiera ją w niektórych tylko częściach, nieregularnie, nadto w zbyt małej ilości, aby mógł powstać płomień. Żywica zaś posiada obydwie właściwości. Spośród ciał dymiących te, które z powodu dużej ilości ziemi nie stapiają się, wywołują płomień. Suchość jest wspólna zarówno dla nich, jak też dla ognia. Kiedy osiąga wysoką temperaturę, wówczas powstaje ogień. Płomień jest zatem palącym się wiatrem albo dymem. Kopeć jest dymem drzewnym. Dymem zaś wosku, żywicy, smoły oraz ciał zawierających smołę i w ogóle tego rodzaju ciał jest sadza, oliwy natomiast i innych o podobnym składzie — dym tłusty. Oddzielnie palą się bardzo słabo, ponieważ zawierają niewiele suchości (jest ona pośrednim etapem ognia), natomiast wraz z innymi ciałami — przeciwnie. Tłuszcz jest mieszaniną suchości z oliwą. Ciała dymiące zawierają zazwyczaj więcej wilgoci, jak na przykład oliwa i smoła, palące natomiast [więcej] suchości.

ROZDZIAŁ X CIAŁA JEDNORODNE

Takimi to właściwościami oraz odrębnościami w dotyku, a także w smaku, zapachu i barwie różnią się, jak powiedzieliśmy, między sobą ciała jednorodne.

Ciałami jednorodnymi są na przykład metale: brąz, złoto, srebro, cyna, żelazo, kamień, inne tego rodzaju oraz to, co z nich powstaje. Ponadto substancje występujące w zwierzętach i roślinach, a mianowicie mięso, kości, nerwy, skóra, wnętrzności, włosy, ścięgna i żyły. Z nich to powstają ciała niejednorodne, jak twarz, ręka, stopy i tym podobne. U roślin zaś drewno, kora, liście, korzeń i inne.

Ciała niejednorodne zawdzięczają swe istnienie zupełnie innej przyczynie, niemniej przyczynę materialną ich części stanowi wilgoć i suchość, to znaczy woda i ziemia (charakteryzują najlepiej powyższe właściwości);

przyczyną natomiast sprawczą jest ciepło i zimno (dzięki nim tworzą się i zgęszczają ciała złożone z wody i ziemi). Obecnie zatem zastanowimy się, które spośród ciał jednorodnych składają się z ziemi, które z wody, które zaś z obydwóch.

Spośród ciał już utworzonych jedno są płynne, inne miękkie, jeszcze inne twarde. O tym, które z nich stały się sztywne lub miękkie w wyniku procesu twardnienia, powiedziano już wcześniej.

Spośród ciał wilgotnych te, które parują, stanowią odmianę wody, które zaś nie — są utworzone z ziemi bądź z ziemi i wody, jak na przykład mleko, czy też z ziemi i powietrza, jak drewno, czy wreszcie z wody i powietrza, jak oliwa. Te, które ulegają zgęszczeniu pod wpływem ciepła, należą do mieszanych (Pomiędzy ciałami płynnymi pewną trudność sprawia wino. Paruje bowiem i gęstnieje, jak to zachodzi w przypadku młodego wina. Dzieje się tak zaś dlatego, iż wino nie jest jednego gatunku, ale każde [jest] innym. Wino młode zawiera więcej ziemi niż stare. Dlatego pod wpływem ciepła zgęszcza się bardzo łatwo, natomiast twardnieje powoli pod wpływem zimna. Zawiera dużo ciepła oraz ziemię, jak to można zauważyć w Arkadii, gdzie pod wpływem dymu wysycha w bukłakach tak dalece, iż skrobie się je w celu spożycia. Jeżeli więc wino tworzy jakikolwiek osad, to w zależności od rozmiarów zjawiska przeważa jedno lub drugie, to znaczy ziemia lub woda). Płyny gęstniejące pod wpływem zimna zawierają ziemię. Te zaś, które zgęszczają się pod wpływem ciepła i zimna, zawierają wiele składników, podobnie jak oliwa, miód oraz wino słodkie.

Te spośród ciał, które stwardniały w wyniku działania zimna, jak na przykład lód, śnieg, grad, szron, zawierają wodę. Te znowu, które [stwardniały] pod wpływem ciepła, zawierają ziemię, na przykład glina, ser, soda i sól. W końcu te, które stają się twarde pod wpływem obydwóch, zawierają również jedno i drugie. Do tej ostatniej kategorii należą te, które stwardnieją wskutek oziębienia, to znaczy wydalania obydwóch, ciepła i wilgoci wydzielanej wraz z ciepłem. Tak więc sól oraz ciała złożone z ziemi stwardnieją w wyniku wyrzucenia tylko wilgoci, lód natomiast, kiedy usuwane jest wyłącznie ciepło. W ten sposób powstają w wyniku działania obydwu i zawierają obydwa. Ciała, z których wilgoć została zupełnie wydalona, jak na przykład wypalona glina czy bursztyn (bursztyn i wszystko, co tworzy się na kształt łez, powstaje w następstwie oziębienia, jak w przypadku mirry, żywicy i gumy. Bursztyn należy do tego właśnie gatunku i w ten sposób stwardnieje, na co wskazują uwiecznione w nim owady. Ciepło wyrzucane przez chłód rzeki zabiera z sobą wilgoć podobnie jak gotujący się miód, gdy wrzuci się go do wody), zawierają ziemię. Niektóre ciała nie są topliwe, ani też nie miękną, jak bursztyn oraz niektóre kamienie, na przykład stalaktyty w jaskiniach. Tworzą się podobnie jak i tamte, czyli nie pod wpływem ognia, lecz zimna wydalającego ciepło, które wydostając się z ciała zabiera z sobą wilgoć. W innych zaś ciałach dokonuje się to pod wpływem ciepła z zewnątrz. Te ciała, z których wilgoć nie została w pełni wydalona a przewagę posiada ziemia, miękną na wzór żelaza i rogu (żywica i inne tego rodzaju substancje parują podobnie jak drewno). Ponieważ ciała, które topnieją pod wpływem ognia, zaliczyć należy do topliwych w ogóle, dlatego muszą zawierać w dużych ilościach wodę. Niektóre — jak wosk — składają się z wody i ziemi. Te, które ulegają topnieniu pod wpływem wody, zawierają ziemię, które zaś nie ulegają ani jednemu ani drugiemu, zawierają albo ziemię, albo ziemię i wodę.

Ponieważ wszystkie ciała, którym przysługują wymienione wyżej właściwości, są albo stałe, albo płynne i nie istnieje żadna kategoria pośrednia, oznaczałoby to, iż wyliczyliśmy wszystkie właściwości, z których poznajemy, czy jakieś ciało składa się z ziemi czy z wody, czy też z innych wielu składników, a także, czy powstało w wyniku działania ciepła, czy zimna, czy też jednego i drugiego.

Złoto oraz srebro, brąz, cyna, ołów i szkło a także liczne rodzaje nie nazwanych minerałów zawierają wodę. Wszystkie bowiem topnieją pod wpływem ciepła. Także niektóre wina, mocz, ocet, serwatka, limfa i krew zawierają wodę. Wszystko to bowiem stwardnieje w wyniku działania zimna. Natomiast w żelazie, rogu, kopytach, kościach, nerwach, drewnie, włosach i korze przeważa ziemia. To samo dotyczy bursztynu, mirry,

żywicy i wszystkich podobnych do kropel substancji, jak też stalaktytów, owoców z gatunku strączkowych i żyta (wszystkie zawierają ziemię, jedne w mniejszym, inne większym stopniu, niektóre ulegają zmiękczeniu, inne parują i powstają dzięki oziębianiu). Dotyczy to także sody, soli, oraz takich rodzajów minerałów, które ani nie powstają przez oziębianie, ani też nie są topliwe. Krew zaś oraz nasienie składają się z ziemi, wody i powietrza. We krwi żyłnej przewagę ma ziemia (dlatego [krew] zgęszcza się pod wpływem zimna, rozpuszcza zaś w wodzie), natomiast we krwi poza żyłami przeważa woda (dlatego [ta krew] nie twardnieje). Nasienie twardnieje wówczas, kiedy pod wpływem oziębiania wraz z ciepłem wydalana jest wilgoć.

ROZDZIAŁ XI CIAŁA JEDNORODNE (CD.)

Dociec obecnie należy, które spośród stałych i płynnych ciał są ciepłe, które zaś zimne. Ciała zawierające wodę są ogólnie biorąc zimne, chyba że pobierają ciepło z zewnątrz, jak ocet, mocz oraz wino. Te, które zawierają ziemię, ponieważ powstały dzięki działaniu ciepła, jak na przykład wapno i popiół, są zazwyczaj ciepłe.

Należy przyjąć, iż zimno jest niejako materią ciał. Skoro bowiem suchość i wilgoć stanowią materię (są istotnie tworzywem), owe zaś jakości najdoskonalej występują w ziemi i wodzie (zimno określa zarówno ziemię, jak i wodę), to jest rzeczą oczywistą, iż ciała, które zawierają jedno lub drugie, są raczej zimne, chyba że otrzymują ciepło z zewnątrz, jak to zachodzi w przypadku wody gotującej się bądź filtrowanej przez popiół, bo wtedy woda pobiera ciepło z popiołu. We wszystkich bowiem spalonych ciałach znajduje się mniej lub więcej ciepła. Stąd też istoty żywe rodzą się w ciałach gnijących, ponieważ pojawia się tam ciepło, które niszczy ciepło własne ciała.

Ciała złożone z ziemi i wody są ciepłe. Większość z nich kształtuje się na skutek gotowania się ciepła. Niektóre są wynikiem gnicia, jak na przykład wydzieliny. Jak długo krew, nasienie, szpik, sok i inne tego rodzaju ciała pozostają w swym naturalnym stanie, są ciepłe, gdy zaś go tracą i opuszczają, wtedy przestają także być ciepłe. Pozostaje w nich jedynie materia, to znaczy ziemia i woda. Stąd podwójny punkt widzenia: jedni utrzymują, iż ciała te są zimne, drudzy, że ciepłe. Kiedy bowiem pojawiają się w stanie naturalnym, widać iż są ciepłe, gdy zaś są go pozbawione, [są] zimne. Jakkolwiek by się rzeczy miały, to jednak — jak ustaliliśmy — ciała, w których występuje przewaga wody, są zimne (woda najbardziej przeciwstawia się żywiołowi ognia), w których zaś przeważa ziemia albo powietrze, są bardziej ciepłe.

Zdarza się niekiedy, iż ciała bardzo zimne pod wpływem zewnętrznego ciepła stają się bardzo gorące. Pozbawione ciepła, najbardziej twarde i zwarte są również najbardziej zimne. Te same jednak ciała rozgrzewają się bardzo, kiedy podda się je działaniu ognia. Tak więc woda nagrzewa się bardziej niż dym, kamień znowu bardziej niż woda.

ROZDZIAŁ XII

ZAPOWIEDŹ SZCZEGÓŁOWEGO OMAWIANIA CIAŁ JEDNORODNYCH

Skoro zatem wyjaśniliśmy powyższe kwestie, zajmiemy się teraz naturą ciała, kości oraz pozostałych jednorodnych substancji. Dotychczas dowiedzieliśmy się o tym, z czego one powstają, jakie są ich rodzaje oraz do jakich, ze względu na sposób powstawania, należą poszczególne z nich. Owe jednorodne ciała składają się z żywiołów i stanowią z kolei jakby materię wszystkich dzieł natury.

Wszystko, cokolwiek istnieje, składa się z wymienionych substancji jednorodnych jakby z materii; istota natomiast wyrażona jest definicją. Jest to bardziej oczywiste w przypadku bardziej doskonałych dzieł natury i w ogóle takich, które mają charakter narzędzia oraz służą określonej celowi. Łatwo bowiem zauważyć, iż zmarły jest człowiekiem tylko z imienia. Także i ręka zmarłego jest nią jedynie z nazwy, podobnie jak wykuty

w skale flet nazywa się tylko fletem. Wszystko to bowiem stanowi rodzaj narzędzia. Mniej jednak uwidacznia się różnica w wypadku ciała i kości, a jeszcze mniej ognia i wody. Gdzie bowiem jest więcej materii, tam w mniejszym stopniu objawia się celowość. Gdy wyobrazimy sobie dwa krańce, materia jest niczym innym jak samą materią, istota zaś niczym innym jak pojęciem, to zaś, co pomiędzy, zależy od tego, jak blisko jest pierwszego lub drugiego. Każde z nich ma przeznaczenie i nie jest po prostu wodą albo ogniem, ani też ciałem czy wnętrznościami. Jeszcze bardziej dotyczy to twarzy i ręki. Wszystko bowiem określane jest wykonywaną czynnością i każda rzecz jest prawdziwa, kiedy zdolna jest wykonywać właściwą sobie czynność, oko na przykład, kiedy widzi. Gdy zaś nie potrafi, istnieje tylko z nazwy, jak na przykład człowiek martwy lub wykuty w kamieniu. Podobnie i piła drewniana nie jest piłą, lecz zaledwie jej wyobrażeniem. To samo odnosi się do ciała. Jego jednak działanie jest mniej dostrzegalne niż języka. Tak samo przedstawia się rzecz z ogniem, jednakże przedstawić jego działanie w sposób naukowy jest jeszcze trudniej niż — działanie organizmu żywego. Jest to również słuszne w odniesieniu do roślin oraz ciał nieożywionych, jak brąz i srebro. Wszystkie te ciała są takimi dzięki posiadanej zdolności wykonywania czegoś bądź dzięki podleganiu czemuś, podobnie jak ciało i ścięgna. Jednakże wzajemny u nich stosunek podlegania do działania nie jest dokładnie znany, toteż niełatwo rozstrzygnąć, kiedy występują, kiedy zaś nie, przynajmniej dopóki ciało nie ulegnie rozkładowi pozo-

stawiając jedynie zewnętrzny kształt, jak stało się to bardzo dawno z ciałami zmarłych, które w grobach bardzo szybko zmieniły się w popiół. Podobnie i owoce, gdy są bardzo stare, zachowują jedynie wygląd, ale nie smak. To samo odnosi się do wyrobów z mleka.

Tego rodzaju części mogą zatem powstawać dzięki zimnu oraz ciepłu, i wywodzącemu się z nich ruchowi, twardniejąc pod wpływem ciepła i zimna. Za jednorodne uważam ciało, kości, włosy, ścięgna i tym podobne. Wszystko to różni się jakościami, o których wspomnieliśmy uprzednio, a mianowicie prężnością, ciągliwością, zdolnością podziału, twardością, miękkością i tymi podobnymi właściwościami. Powstają one na skutek mieszania się ciepła z zimnem oraz wynikającego stąd ruchu. Nie można jednak sądzić, iż dzięki temu powstają ciała niejednorodne, jak na przykład głowa, ręka lub stopa. O ile bowiem przyczyną powstania brązu lub srebra jest zimno, ciepło i ruch, to jednak nie wystarczają one do wytworzenia piły, kubka lub skrzyni, jako że w [tym] ostatnim przypadku przyczynę stanowi sztuka, tam zaś natura, bądź jeszcze coś innego.

Gdy więc już wiemy, do jakiego rodzaju należy każde spośród jednorodnych ciał, należy omówić poszczególne z nich i powiedzieć, czym jest krew, ciało, nasienie i wszystko inne. Wtedy bowiem rozumiemy, czym jest dana rzecz i dzięki czemu powstaje, o ile znamy jej materię i formę, zwłaszcza zarówno proces powstawania jak i ginięcia, oraz źródło ruchu.

Po objaśnieniu ciał jednorodnych wypada także zająć się niejednorodnymi, a w końcu i tymi, które składają się z niejednorodnych, to znaczy człowiekiem, roślinami tym podobnie.