

Minione światy

PODRÓŻ DO
POCZĄTKÓW ZIEMI

THOMAS HALLIDAY

PRZEŁOŻYŁ JAROSŁAW MIKOS

MARGINESY

Otherlands. A World in the Making

COPYRIGHT © Thomas Halliday, 2022

COPYRIGHT © FOR THE TRANSLATION BY Jarosław Mikos

COPYRIGHT © FOR THE POLISH EDITION BY Wydawnictwo Marginesy,
Warszawa 2026

Spis treści

Lista map	7
Tabela okresów geologicznych	9
WPROWADZENIE: Dom milionów lat	11
1. ODWILŻ: Północna równina, Alaska, USA – plejstocen	27
2. POCZĄTKI: Kanapoi, Kenia – pliocen	51
3. POTOP: Gargano, Włochy – miocen	73
4. KRAJ RODZINNY: Tinguiririca, Chile – oligocen	93
5. CYKLE: Wyspa Seymoura, Antarktyda – eocen	117
6. ODRODZENIE: Hell Creek, Montana, USA – paleocen	139
7. SYGNAŁY: Yixian, Liaoning, Chiny – kreda	163
8. FUNDAMENT: Szwabia, Niemcy – jura	187
9. KONTYNGENCJA: Madygen, Kirgistan – trias	211
10. PORY ROKU: Moradi, Niger – perm	231
11. PALIWO: Mazon Creek, Illinois, USA – karbon	249
12. WSPÓŁPRACA: Rhyne, Szkocja, UK – dewon	269
13. GŁĘBINY: Yaman-Kasy, Rosja – sylur	291
14. TRANSFORMACJA: Soom, Afryka Południowa – ordowik	311
15. KONSUMENCI: Chengjiang, Yunnan, Chiny – kambr	331
16. EMERGENCJA: Ediacara Hills, Australia – ediakar	353
EPILOG: Miasteczko zwane Nadzieja	373
Podziękowania	397
Przypisy	402

Lista map

1. Półkula północna, 20 tysięcy lat temu	26
2. Ziemia w epoce pliocenu, 4 miliony lat temu	50
3. Basen Morza Śródziemnego, 5,33 miliona lat temu	72
4. Ziemia w epoce oligocenu, 32 miliony lat temu	92
5. Antarktyda i Ocean Południowy, 41 milionów lat temu	116
6. Ameryka Północna, 66 milionów lat temu	138
7. Ziemia we wczesnej kredzie, 125 milionów lat temu	162
8. Archipelag Europejski, 155 milionów lat temu	186
9. Ziemia w okresie triasu, 225 milionów lat temu	210
10. Pangea i Tetyda, 253 miliony lat temu	230
11. Ziemia w okresie karbonu, 309 milionów lat temu	248
12. Kontynent Old Redu, 407 milionów lat temu	268
13. Ziemia w okresie syluru, 435 milionów lat temu	290
14. Półkula południowa, 444 miliony lat temu	310
15. Ziemia w okresie kambru, 520 milionów lat temu	330
16. Ziemia w okresie ediakaru, 550 milionów lat temu	352

Tabela okresów geologicznych

EON	ERA	OKRES	EPOKA	DATY
FANEROZOIK	KENOZOIK	Czwartorzęd	Plejstocen	2,58 mln–12 tys. lat
		Neogen	Pliocen	5,333–2,58 mln lat
			Miocen	23,03–5,333 mln lat
		Paleogen	Oligocen	33,9–23,03 mln lat
			Eocen	56–33,9 mln lat
			Paleocen	66–56 mln lat
	MEZOZOIK	Kreda		145–66 mln lat
		Jura		201,3–145 mln lat
		Trias		251,9–201,3 mln lat
		Perm		298,9–251,9 mln lat
		Karbon		358,9–298,9 mln lat
		Dewon		419,2–358,9 mln lat
PROTEROZOIK	PALEOZOIK	Sylur		443,8–419,2 mln lat
		Ordowik		485,4–443,8 mln lat
		Kambr		541–485,4 mln lat
		Ediakar		635–541 mln lat

Wprowadzenie

DOM MILIONÓW LAT

*Niech nikt nie mówi, że przeszłość jest martwa
Przeszłość jest wszędzie w nas i wokół nas.*

—ODGEROO NOONUCCAL, *The Past*

*Jaki sztorm gna mnie w ten głęboki
ocean wieków minionych, tego nie wiem.*

—OLE WORM

Spoglądam przez okno ponad osiedlami, parkami i pastwiskami, w stronę miejsca, które przez setki lat było znane jako World's End – Koniec Świata. Swoją nazwę zawdzięcza odległości, jaka niegdyś dzieliła je od Londynu, miasta, które z czasem rozrosło się tak bardzo, że w końcu je wchłonęło. Ale jeszcze nie tak dawno temu to był naprawdę koniec świata. Tutejsza gleba powstała podczas ostatniej epoki lodowcowej i stanowi żwirzastą mieszaninę osadów naniesionych przez rzeki, które niegdyś wpadały do Tamizy. W miarę cofania się lodowce zmieniały bieg rzeki i wpada ona teraz do morza ponad 160 kilometrów na południe od miejsca swojego wcześniejszego ujścia. Spoglądając na okoliczne wzgórza, zbudowane ze żwiru i gliny zgniecionej przez ciężar ogromnej masy lodu, można przy pewnym wysiłku wyobraźni, jeśli usuniemy żywopłoty, ogrody i latarnie, zobaczyć zupełnie inną krainę – świat położony na skraju

ogromnej pokrywy lodowej rozciągającej się przez setki kilometrów. Pod spodem zmrożonego żwiru znajduje się London Clay – formacja geologiczna, w której zachowały się szczątki jeszcze dawniejszych mieszkańców tej okolicy: krokodyli, żółwi morskich i wczesnych kuzynów koni. Krajobraz, w którym żyły, obfitował w lasy palm mangrowych i asyminy, w tutejszych wodach rosły trawy morskie i ogromne lilie wodne (*Nymphaeaceae*) – po prostu ciepły, tropikalny raj.

Minione światy mogą się czasami wydawać niewyobrażalnie odległe. Geologiczne dzieje Ziemi sięgają 4,5 miliarda lat wstecz. Życie istnieje na tej planecie od około 4 miliardów lat, formy życia większe niż organizmy jednokomórkowe zapewne od dwóch. Krajobrazy, jakie istniały na Ziemi w dawnych epokach geologicznych, rekonstruowane na podstawie zapisu kopalnego, są bardzo zróżnicowane i niekiedy niemal w ogóle nie przypominają tych, które znamy ze współczesnego świata. Szkocki geolog i pisarz Hugh Miller, zastanawiając się nad fenomenem upływu czasu w skali geologicznej, zauważył, że historia człowieka „nie sięga nawet wczorajszego dnia w dziejach naszego globu, a tym bardziej nie dotyczy niezliczonych wieków, jakie upłynęły wcześniej”. To wczoraj w dziejach Ziemi trwa naprawdę długo. Gdybyśmy skondensowali 4,5 miliarda lat dziejów naszej planety w jeden dzień i odtworzyli ten zapis niczym film, każdej sekundzie oglądanego obrazu odpowiadałyby 3 miliony lat. Zobaczylibyśmy wtedy, jak różne ekosystemy gwałtownie powstają i znikają w miarę pojawiania się i wymierania poszczególnych gatunków, które się na nie składają. Zobaczylibyśmy dryfowanie kontynentów oraz zmianę warunków klimatycznych, która zachodzi dosłownie w mgnieniu oka, a także nagłe i dramatyczne wydarzenia, które przyniosły kres zasiedlonym ekosystemom, ze wszystkimi tego konsekwencjami. Wydarzenie zwane masowym wymieraniem, czyli wyginięcie pterozaurów, plezjozaurów oraz wszystkich dinozaurów niebędących ptakami, nastąpiłoby zaledwie dwadzieścia jeden sekund przed końcem tego filmu. Pisane dzieje ludzkości mignęłyby przez ostatnie dwie tysięczne części sekundy¹.

Na początku ostatniej tysięcznej części sekundy tego filmu zobaczylibyśmy, jak w Egipcie, w pobliżu dzisiejszego miasta Luksor, powstaje świątynny kompleks grobowy – miejsce pochówku faraona Ramzesa II. Spojrzenie wstecz na ten budynek to zaledwie przelotne zerknięcie w głąb oszałamiającej otchłani czasu geologicznego, a jednak właśnie ta budowla zyskała sławę jako symbol nietrwałości rzeczy. Ramesseum było także inspiracją dla wiersza Percy’ego Bysshego Shelleya zatytułowanego *Ozymandias*. Poeta zestawia w nim bombastyczne słowa wszechmocnego faraona z krajobrazem, w którym w chwili, gdy powstał utwór, nie było nic oprócz piasku².

Kiedy pierwszy raz przeczytałem ten wiersz, nie miałem pojęcia, o co w nim chodzi, i błędnie założyłem, że *Ozymandias* to nazwa jakiegoś dinozaura. Słowo było długie i niezwykle, a do tego trudno się było domyślić, jak należy je wymawiać. Opisowy język poematu przywoływał świat tyranii i władzy, kamieni i królów. Krótko mówiąc, pasował do obrazów z ilustrowanych książek poświęconych prehistorycznym formom życia, które czytałem w dzieciństwie. Gdy natknąłem się na słowa: „Podróżnik wracający z starożytnej ziemi./ Rzekł do mnie: – Nóg olbrzymich z głazu dwoje sterczy/ Wśród puszczy bez tułowia”³, pomyślałem o szczątkach jakiejś przerażającej prehistorycznej bestii, przykrytych osłoną z gipsu. Prawdziwego tyrana, zapewne jakiegoś króla jaszczurów, po którym pozostały jedynie kości albo ich fragmenty na pustkowiach Ameryki Północnej.

Nie wszystko, co roztrząskane, ginie. Słowa wyryte na piedestale: „«Ja jestem *Ozymandias*, król królów. Mocarze!/ Patrzcie na moje dzieła i przed moją chwałą// gińcie z rozpaczyl!». Więcej nic już nie zostało...”, można było odczytywać jako wyraz zwycięstwa czasu nad aroganckim władcą, ale świat tego faraona nie popadł całkiem w zapomnienie. Posąg jest świadectwem istnienia tego świata; treść samej inskrypcji i szczegóły stylu są wskazówką na temat jego kontekstu. Czytany w ten sposób wiersz *Ozymandias* podsuwa nam pewien sposób myślenia o skamieniałych organizmach i środowisku, w którym żyły. Jeśli pominiemy wątek hybris, upojenia potęgą, wiersz można

odczytywać jako opowieść o odnajdywaniu rzeczywistego kształtu przeszłości na podstawie szczątków, które zachowały się do naszych czasów. Nawet pojedynczy fragment może opowiedzieć jakąś historię, stanowiąc świadectwo rzeczywistości ukrytej poza bezmiarem pustej, piaszczystej równiny, czegoś jeszcze, co istniało niegdyś w tym miejscu. Świata, który już nie istnieje, ale wciąż można go opisać na podstawie fragmentów rozsianych wśród skał.

Samo Ramesseum pierwotnie było znane pod nazwą, którą można przetłumaczyć jako Dom Milionów Lat. Ten epitet można równie dobrze odnieść do samej Ziemi. Przeszłość naszej planety także leży ukryta pod warstwami pyłu. Ziemia nosi liczne blizny, pozostałości procesów powstawania i zmian zachodzących w jej skorupie, a zarazem jest cmentarzyskiem, przechowującym pamięć o swoich mieszkańcach zapisaną w kamieniu, w postaci skamieniałości pełniących potrójną funkcję: oznaczeń miejsca pochówku, nagrobnych masek i samych zwłok⁴.

Tych światów, tych innych światów, nie możemy odwiedzić – w każdym razie nie w dosłownym, fizycznym sensie. Nie możemy przenieść się do środowisk, w których żyły gigantyczne dinozaury, przejść się po ich ziemi ani popływać w ich wodzie. Jeśli możemy jakoś w ogóle poczuć te krainy, to jedynie za pośrednictwem skał, odczytując odciski zapisane w zakrzepłym piasku i wyobrażając sobie Ziemię, która zniknęła.

Książka *Inne krainy* jest wyprawą w stronę Ziemi, która niegdyś istniała. Próba przyjrzenia się zmianom, jakie zachodziły w toku dziejów, oraz sposobom, jakie wykształciło życie, aby się zaadaptować, czasem nieskutecznie. W każdym rozdziale, skupionym wokół wybranego zbioru skamieniałości, zgłębimy konkretne miejsce i jego geologiczną przeszłość, aby przyjrzeć się tamtejszym zwierzętom i roślinom, zanurzyć się w otaczającym je krajobrazie i zorientować się, czy możemy od tych wymarłych ekosystemów dowiedzieć się czegoś o naszym własnym świecie. Mam nadzieję, że odwiedzając te dawno nieistniejące krainy z nastawieniem podróżnika, uczestnika

swoistego safari, zdołam przewyżżyć dystans dzielący przeszłość od teraźniejszości. Kiedy możemy niemal naocznie zobaczyć jakiś świat, łatwiej nam sobie wyobrazić sposoby – często dobrze nam znane – w jakie tamtejsze organizmy żyją i rywalizują ze sobą, rozmnażają się, zdobywają pokarm i umierają.

Wybrano jedno stanowisko paleontologiczne dla każdej epoki geologicznej, aż do ostatniego z „pięciu wielkich” wymierań, 66 milionów lat temu. Wszystkie wspomniane epoki składają się na erę kenozoiczną, w której żyjemy. Z czasów poprzedzających to wielkie wymieranie wytypowano po jednym stanowisku dla każdego okresu geologicznego (obejmującego kilka epok), aż do początków życia w formie organizmów wielokomórkowych w ediakarze, ponad 500 milionów lat temu. Niektóre z tych stanowisk wybrano ze względu na niezwykłość tamtejszych organizmów żywych, inne dlatego, że wyróżniają się wyjątkowymi cechami środowiskowymi, jeszcze inne, ponieważ w danym miejscu zachował się bardzo dokładny zapis kopalny, dający klarowny obraz przeszłych form życia i jego interakcji.

Wszystkie podróże zaczynają się w domu, więc i ta poprowadzi nas od czasów nam współczesnych wstecz. Rozpocznemy w stosunkowo dobrze znanym otoczeniu epoki lodowcowej w plejstocenie, gdy masy lodu wiązały większość wody istniejącej na Ziemi, co doprowadziło do obniżenia poziomu wód światowego oceanu, po czym będziemy się zagłębiać w coraz odleglejsze dzieje, stopniowo tracąc z oczu znajome formy życia i ukształtowanie geograficzne. Kolejne epoki geologiczne ery kenozoicznej zaprowadzą nas do pierwszych dni rodzaju ludzkiego, po czym poznamy największy wodospad, jaki kiedykolwiek istniał na Ziemi, oraz zalesioną Antarktydę, na której panował łagodny klimat, aż wreszcie dotrzemy do masowego wymierania u kresu epoki kredy.

W bardziej zamierzchłej przeszłości spotkamy mieszkańców er mezozoicznej i paleozoicznej, zobaczymy lasy zamieszkane przez dinozaury, wielką, szklaną rafę o długości tysięcy kilometrów i pustynię zalewaną deszczami monsunowymi. Przyjrzymy się, jak organizmy

adaptowały się do zupełnie nowych warunków ekologicznych, przenosząc się na ląd albo wzbijając w powietrze, i w jaki sposób życie, budując nowe ekosystemy, sprzyjało rozwojowi bioróżnorodności.

Po krótkiej wizycie w proterozoiku, jakieś 550 milionów lat temu, w eonie geologicznym poprzedzającym nasz własny, wrócimy na dobrze znaną Ziemię istniejącą współcześnie. Krajobrazy nowoczesnego świata zmieniają się szybko w następstwie czasami destrukcyjnej ingerencji człowieka w środowisko. W kontekście gwałtownych katastrof, które naznaczyły geologiczną przeszłość, czego możemy się spodziewać po najbliższej i bardziej odległej przyszłości?

Nie możemy poddać planety eksperymentowi, aby sprawdzić, jakie zmiany w skali całych kontynentów niesie życie w atmosferze nasączonej dwutlenkiem węgla, podobnie jak nie mamy dość czasu, aby zobaczyć na własne oczy długoterminowe skutki załamania globalnego ekosystemu, zanim zaczniemy działać w tej sprawie. Nasze przewidywania musimy oprzeć na dokładnych modelach funkcjonowania świata. W tym przypadku dynamika przemian geologicznych w dziejach Ziemi stanowi naturalne laboratorium. Odpowiedzi na pytania dotyczące następstw w perspektywie długoterminowej można znaleźć, jedynie przyglądając się okresom, w których przeszłość Ziemi odzwierciedla nasze wyobrażenia dotyczące jej przyszłości. Dzięki wiedzy na temat pięciu głównych okresów masowego wymierania istot żywych, rozdzielania się i łączenia kontynentów, zmian w składzie chemicznym oraz cyrkulacji oceanu i atmosfery możemy lepiej zrozumieć funkcjonowanie życia na Ziemi w skali epok geologicznych.

Możemy zadawać pytania dotyczące naszej planety. Biologia życia w dawnych epokach geologicznych nie jest jedynie ciekawostką, na którą warto rzucić rozbawionym spojrzeniem, ani wiedzą tajemną, która nie ma z nami żadnego związku. Zasady ekologii stosujące się do dzisiejszych lasów deszczowych czy zdominowanego przez porosty świata tundry odnoszą się w taki sam sposób do ekosystemów minionych epok. Chociaż zmienia się obsada, sztuka jest wciąż ta sama.

Każda skamieniałość wzięta z osobna może stanowić fantastyczne źródło wiedzy na temat zmienności anatomicznej, kształtów i funkcji danego organizmu i tego, co życie potrafi osiągnąć dzięki prostej modyfikacji ogólnego zestawu narzędzi ewolucyjnych. Podobnie jednak jak starożytne posągi nieuchronnie wpisywały się w kontekst danej kultury, żadna skamienielina, czy to zwierzęcia, czy rośliny, grzyba, czy mikroba, nie powstała w izolacji. Każdy organizm żył w jakimś ekosystemie, sieci interakcji między niezliczonymi gatunkami i środowiskiem, stanowiącej złożone połączenie organizmów, warunków klimatycznych i reakcji chemicznych, uzależnionej także od obrotowego ruchu Ziemi, położenia kontynentów, obiegu minerałów w glebie albo w wodzie, a wreszcie od ograniczeń nakładanych przez wcześniejszych mieszkańców danej okolicy. Odtwarzanie światów, w których powstały skamieniałości i żyły tworzące je organizmy, jest wyzwaniem, z którym paleontolodzy mierzą się od XVIII stulecia; przy czym ich wysiłki w ostatnich dekadach stały się coraz intensywniejsze, zarówno pod względem tempa, jak i liczby oraz precyzji odkryć.

Dzięki niedawnym osiągnięciom w paleontologii poznaliśmy szczegóły dotyczące minionego życia, które jeszcze niedawno uznano by za nieosiągalne. Zagłębiając się w strukturę skamieniałości, możemy obecnie zrekonstruować barwę piór, powłok chrząszczy czy łusek jaszczurek i odkryć, na jakie choroby cierpiały rośliny i zwierzęta. Porównując je z żywymi stworzeniami, możemy ustalić nie tylko ich miejsce w łańcuchach pokarmowych, siłę nacisku szczęk czy wytrzymałość kości czaszki, ale również strukturę społeczną i obyczaje godowe, a nawet, w rzadkich przypadkach, ich odgłosy. Obraz dawnych światów rekonstruowany na podstawie zapisu kopalnego nie sprowadza się już do zbioru odcisków w skałach oraz spisów taksonomicznych nazw zidentyfikowanych gatunków. Niedawne badania przyniosły odkrycie tętniących życiem społeczności, szczątki należące do realnych organizmów, które miały partnerów godowych, chorowały, popisywały się swoim upierzeniem albo kwiatami, nawoływały

się, bzczały, mieszkaców światów podlegających tym samym zasadom biologicznym co istniejące obecnie istoty⁵.

Zapewne nie taki obraz tej dziedziny wiedzy mają na myśli ludzie, gdy myślą o paleontologii. W potocznej świadomości wciąż dominuje obraz staroświeckiego kolekcjonera z epoki wiktoriańskiej, który dzierżąc w dłoni młoteczek geologa, wybiera się do odległych krain i na spotkanie dawnych epok, gotów rozłupywać skały. Gdy swego czasu fizyk Ernest Rutherford oświadczył ponoć, raczej dość arogancko, że cała nauka to „fizyka albo zbieranie znaczków”, z całą pewnością miał na myśli szeregi wypchanych stworzeń, które wypełniały sale muzeów, szklane gabloty zasuszonych motyli z idealnie rozłożonymi skrzydłami albo ogromne szkielety spojone za pomocą stalowych prętów. Współcześnie jednak praca paleobiologa równie często przebiega przed ekranem komputera albo w ośrodku badań jądrowych, gdzie przy użyciu akceleratora cząstek prześwietla się skamieniałości promieniami rentgenowskimi, co podczas badań terenowych w spiekocie pustyni. Moje własne badania najczęściej toczyły się w muzealnych piwnicach, gdzie za pomocą komputerowych algorytmów poszukiwałem wspólnych cech anatomicznych różnych organizmów, aby ustalić związki między ssakami, które żyły na Ziemi po ostatnim masowym wymieraniu⁶.

Z pewnością dałoby się uzyskać pewien wgląd w dzieje życia na Ziemi jedynie na podstawie tych spośród jego form, które istnieją dzisiaj, ale byłaby to próba zrozumienia fabuły powieści wyłącznie na podstawie kilku ostatnich stron. Moglibyśmy się po części domyślać, co się wydarzyło wcześniej, i ogólnie się zorientować w sytuacji bohaterów, którzy dożyli do końca, ale bogactwo akcji i rozlicznych postaci oraz punkty zwrotne narracji pozostałyby raczej poza naszym zasięgiem. Nawet przy uwzględnieniu skamieniałości większość dziejów Ziemi pozostaje nieznana dla niespecjalistów. Dinozaury i zwierzęta, które zamieszkiwały Europę i Amerykę Północną w czasach epoki lodowcowej, są dobrze znane, a czytelnicy lepiej obeznani z tematem słyszeli zapewne o trylobitach i amonitach, a może również

o eksplozji kambryjskiej. Ale to jedynie fragmenty całej historii. W tej książce pragnę wypełnić niektóre luki.

Inne krainy są z konieczności osobistą interpretacją przeszłości. Odległe dzieje, prawdziwa „głębia czasu”, dla każdego mogą znaczyć coś innego. Dla niektórych to przyprawiająca o zawrót głowy wizja ogromu czasu, jakiego potrzebowały tryliony organizmów składających się na plankton, aby osiąść na dnie morza, skondensować się i zakrzepnąć w postaci kredowych skał Normandii i Kentu – krajobrazów zbudowanych ze szkieletów. Dla innych to rodzaj ucieczki, szansa na to, aby pomyśleć o innych sposobach życia, odmiennych od tych, które znamy dzisiaj, o czasach poprzedzających zmartwienia związane z wymieraniem gatunków wywołanym przez człowieka, gdy ptaki dodo stanowiły jedynie odległą ewolucyjną możliwość. Niemniej jednak wszystko, co zobaczymy, jest mocno osadzone w faktach: dostępnych bezpośrednio obserwacji pod postacią zapisu kopalnego, wyprowadzonych z przekonujących wnioskowań albo tam, gdzie nasza wiedza jest niepełna, prawdopodobnych, bazujących na tym, co możemy powiedzieć na pewno. W sprawach, co do których badacze nie są zgodni, wybierałem jedną z konkurencyjnych hipotez i rozwijałem jej konsekwencje. Niemniej wrażenie trzepotu skrzydeł w gęstwinie, niewyraźny zarys przemykającej postaci albo przeczucie, że coś się skrada w ciemności, stanowią integralny element doświadczenia przyrody. Pewna doza niejasności może wywoływać równie wielkie zdumienie co ustalona prawda.

Przedstawione rekonstrukcje stanowią efekt wysiłków dziesiątek badaczy podejmowanych w ciągu minionych ponad 200 lat. Zaproponowane przez nich interpretacje szczątków kopalnych stanowią w ostatecznym rachunku podstawę faktów podanych w tej książce. Dla paleobiologa wypukłości, krawędzie i otwory w jakiejś kości, szkieletcie zewnętrznym albo kawałku drewna stanowią wskazówki niezbędne do tego, aby zbudować obraz pojedynczego organizmu, niezależnie od tego, czy ten organizm żyje współcześnie, czy nie. Z czaszki wymarłego krokodyla słodkowodnego badacz może odczytać charakter tego

stworzenia. Wydatne wyrostki i łuki przywodzą na myśl architekturę gotyku, tu jednak mają nie tyle podtrzymać ciężar dachu katedry, ile dać oparcie potężnym mięśniom szczęk. Wysoko osadzone oczodoły i nozdrza zdradzają, że te istoty wiodły życie w płytkim zanurzeniu, obserwowały świat i oddychały tuż nad powierzchnią wody; długie szeregi zębów, zaostrzonych, ale okrągłych, w podłużnym, szeroko otwierającym się pysku, wskazują na sposób odżywiania się, polegający na błyskawicznym ataku, chwytaniu i przytrzymywaniu ofiary, nadają się więc idealnie do łapania śliskich, wymykających się ryb. Widać także blizny, jakie pozostawia życie: pęknięcia kości, które uległy zrośnięciu. Losy poszczególnych osobników pozostawiają ślady, w sposób precyzyjny i dający się odtworzyć.

Współcześnie paleobiologia rutynowo wychodzi poza jednostkowe organizmy i stara się rozszyfrowywać charakterystykę całych dawnych ekosystemów, wraz z sieciami interakcji, niszami ekologicznymi, łańcuchami pokarmowymi oraz obiegiem minerałów i substancji odżywczych. Skamieniałości zwierzęcych jam i tropów mogą wskazać na szczegóły dotyczące sposobu poruszania się i stylu życia dawnej fauny, o których nie opowie nam anatomia. Zależności między gatunkami pomagają ustalić, jakie czynniki były ważne dla ich biologii i zasięgów występowania oraz co napędzało ich ewolucję. Konfiguracja i skład chemiczny ziarenek piasku w skałach osadowych są zapisem środowiska – czy ta ściana klifu tworzyła niegdyś deltę meandrującej rzeki, z jej ciągle zmieniającymi bieg odnogami wijącymi się na błotnistej płaszczyźnie, czy raczej należała do płytkiego morza? Czy to morze było osłoniętą laguną, w której delikatne osady dryfowały powoli w stronę dna w nieruchomej wodzie, czy raczej miejscem, gdzie rozbijały się fale? Jaka była temperatura powietrza w tamtym czasie? Jaki był globalny poziom morza? W jakim kierunku przeważnie wiały wiatry? Na te wszystkie pytania, z pomocą niezbędnej wiedzy, można dziś łatwo odpowiedzieć⁷.

Nie wszystkie informacje tego rodzaju są dostępne w odniesieniu do każdego stanowiska, ale czasami wiele wątków zbiega się w taki

sposób, że paleoekolog może zbudować pełny obraz jakiejś krainy, od jej klimatu i ukształtowania terenu po zamieszkujące ją stworzenia. Takie obrazy minionych środowisk, tętniących życiem równie mocno jak współczesne, często przynoszą ważne wskazówki wiele mówiące o tym, jak odnosimy się do naszego współczesnego świata.

Wiele elementów świata naturalnego, które uważamy za oczywistość, istnieje od stosunkowo niedawna. Trawy, główny składnik największych współczesnych ekosystemów naszej planety, pojawiły się dopiero na koniec okresu kredy, a więc niecałe 70 milionów lat temu, to samo dotyczy rzadkich fragmentów lasu w Indiach i w Ameryce Południowej. Ekosystemy, w których dominują trawy, występują na Ziemi dopiero od 40 milionów lat. A zatem nie było nigdy łąk przemierzanych przez dinozaury, a na półkuli północnej trawa w tym czasie po prostu nie występowała. Musimy porzucić utarte wyobrażenia o pradawnych krainach, niezależnie od tego, czy ukształtowały się pod wpływem rzutowania na przeszłość obrazu dzisiejszej przyrody, czy łączenia w jedno stworzeń, które owszem wymarły, ale żyły miliony lat od siebie. Więcej czasu dzieli ostatnie diplodoki od pierwszych tyranozaurów, niż upłynęło między wyginieciem tych drugich a naszymi czasami. Stworzenia z epoki jurajskiej, jak diplodoki, nigdy nie widziały nie tylko traw, ale nawet kwiatów, ponieważ rośliny kwitnące pojawiły się dopiero w środkowym okresie kredy⁸.

Współcześnie, w obliczu kryzysu bioróżnorodności wywołanego przez niszczenie siedlisk oraz ich fragmentację, którym towarzyszą postępujące następstwa zmian klimatycznych, jesteśmy dobrze oswojeni z myślą, że coraz więcej organizmów jest narażonych na wymarcie. Często się mówi, że znajdujemy się w środku szóstego masowego wymierania. Przyzwyczailiśmy się już do wiadomości o postępującym blaknięciu raf koralowych, topnieniu pokryw lodowych w Arktyce czy wycinaniu lasów deszczowych w Indonezji i w dorzeczu Amazonki. Znacznie rzadziej wspomina się jednak, choć są to zjawiska również niezwykle ważne, o następstwach wysychania terenów podmokłych albo ocieplania się klimatu tundry. Świat,

w którym mieszkamy, zmienia się na poziomie krajobrazu. Skalę i uwarunkowania tego procesu często wręcz trudno sobie wyobrazić. Myśl, że coś tak rozległego jak Wielka Rafa Koralowa, z jej wielobarwną różnorodnością, może wkrótce po prostu zniknąć, wydaje się wybitnie mało prawdopodobna. Zapis kopalny dowodzi jednak nie tylko, że ten rodzaj zmian w skali globalnej jest możliwy, ale również że wielokrotnie się zdarzał w historii Ziemi⁹.

Współczesne rafy są budowane przez koralowce, ale w przeszłości budowniczymi raf były mięczaki przypominające małże, opancerzone ramienionogi, a nawet gąbki. Koralowce zajęły miejsce dominujących budowniczych raf dopiero wtedy, gdy w następstwie ostatniego wielkiego wymierania zniknęły rafy złożone z małży. Małże budujące rafy pojawiły się natomiast dopiero pod koniec epoki jurajskiej, przejmując pałeczkę od gąbek, które z kolei wypełniły tę niszę po ramienionogach, gdy ich rafy zniknęły w następstwie masowego wymierania pod koniec permu. W perspektywie długoterminowej rafy koralowe, jako formacje o skali całego kontynentu, mogą się okazać jednym z tych ekosystemów, które nigdy nie pojawią się ponownie, jako zjawisko charakterystyczne dla ery kenozoicznej, a zarazem jedna z ofiar masowego wymierania spowodowanego przez człowieka. Obecnie przyszłość raf koralowych oraz innych ekosystemów zagrożonych z powodu działalności człowieka nie jest przesądzona, ale zapis kopalny, który pokazuje, w jaki sposób i jak szybko dominacja może się przekształcić w marginalizację i wymieranie, działa jako przypomnienie i ostrzeżenie¹⁰.

Na pierwszy rzut oka skamieniałości nie wydają się oczywistym źródłem wiedzy o przyszłości życia na Ziemi. Kamienne odciski dawnych organizmów, swego rodzaju biologiczne hieroglify, są tak do niczego niepodobne, że ukryta w nich przeszłość wydaje się bardzo odległa, położona za jakąś nieprzekraczalną granicą, oddzielającą nas od intrygującego, innego świata, do którego nigdy nie dotrzemy. Poetka i badaczka Alice Tarbuck w wierszu pt. *nature is taxonomy which all small bones resist* [natura jest taksonomią, której opiera się każda

najmniejsza kostka] ujmuje to poczucie dystansu słowami: „dajcie mi ślad lewiatana, dajcie mi bestię morską na łowach”. Poetka pragnie znaleźć „tropy, które wiodą w głąb stuleci, aż do piwnic możliwych wydarzeń” i odrzuca muzealne etykiety zakrzepłej klasyfikacji, mówiąc: „Niech nikt nie opiewa taksonomii”.

Jako człowiek, który spędził część swojego życia naukowego na umieszczaniu różnych organizmów w pudełkach opatrzonych naklejką „rząd–rodzaj–gatunek”, także odczuwam większe pokrewieństwo ze światem istot żywych niż z systemami klasyfikacji. Nazwa może pobudzić wyobraźnię albo nasunąć skojarzenia, ale najczęściej nie potrafi przywołać obrazu konkretnego organizmu. Łacińskie nazwy są jedynie oznaczeniami, odpowiednikiem w biologii deweyowskiego systemu klasyfikacji dziesiętnej. Wystarczy numer, i rzeczywiście, na tym zasadniczo polega działanie tego systemu. W każdym gatunku i podgatunku gdzieś na świecie znajduje się egzemplarz, który denotuje pojęcie o tym, co to znaczy być, na przykład, włoskim rudym lisem. Wzorcowy osobnik z gatunku *Vulpes vulpes toschi*, oznaczony symbolem ZFMK 66-478, znajduje się w Museum Koenig w Bonn. Aby jakieś stworzenie zostało uznane za osobnika należącego do tego podgatunku, musi pod względem anatomicznym i genetycznym znajdować się możliwie blisko tego konkretnego platońskiego lisa, w tym przypadku samicy zebranej jako okaz w Monte Gargano w 1961 roku. Niemniej istnienie tego wzorca, mimo praktycznych zalet, nic nam nie mówi o niezwyklej zręczności, z jaką lis żyjący w mieście pokonuje chwiejny płot jakiegoś ogrodu, o zdecydowanym kroku skradających się dorosłych osobników, o mitologicznym sprycie Renarta ani o niefrasobliwości, z jaką młode śpią pod gołym niebem. A są to stworzenia, które widzimy wokół siebie na co dzień. Jaką nadzieję może nam dać sama nazwa w przypadku gatunków, których już nie ma? Starając się przedstawić te stworzenia, musiałem więc pokonać przepaść dzielącą nazwę od rzeczywistości, odcisk mincerskiego stempla od szczerego złota. Ujrzeć minione formy życia w taki sposób, jak gdyby można je było

spotkać w naszym świecie, jako zwierzęta z krwi i kości, obdarzone instynktem, jako trzeszczące konary i opadające liście¹¹.

Dziś, jeśli przedstawia się jakieś wymarłe stworzenie jako żywy organizm, często postrzega się je jako potwora, złowrogą istotę obdarzoną nienasyconym apetytem. Takie wyobrażenia sięgają do początku XIX wieku, gdy w geologii poszukiwano przede wszystkim sensacji. Część autorów tak ochoczo propagowała wówczas swoją wizję dramatycznej i złowrogiej przeszłości, że włochate mamuty i leniwce naziemne, o których już wtedy wiadano, że były zwierzętami roślinożernymi, przedstawiano czasem jako zachłannych mięsożerców. Mamuta na przykład prezentowano opinii publicznej jako potężnego drapieżnika, który czai się w jeziorze, aby schwycić żółwia w pułpkę; podczas gdy łagodne i roślinożerne leniwce naziemne stawały się w tych opowieściach „ogromne jak ziejąca przepaść; okrutne jak krwawa pantera; szybkie jak orzeł spadający z nieba; i przerażające jak anioł ciemności!”. Nawet dziś w niezliczonych filmach, książkach i programach telewizyjnych wciąż pojawiają się obrazy bezmyślnej, barbarzyńskiej agresji prehistorycznych zwierząt. Drapieżniki z epoki kredy były jednak nie bardziej krwiożercze od współczesnego lwa. Z pewnością były niebezpieczne, ale były zwierzętami, a nie potworami¹².

Jeśli coś łączy ze sobą traktowanie zbioru nieruchomych skamieniałości jako kuriozów i obsadzanie wymarłych organizmów w roli potworów, to całkowite pomijanie realnego kontekstu ekologicznego, w którym żyły te zwierzęta. Zwykle w takim obrazie w ogóle nie występują rośliny i grzyby, a bezkregowce zasługują jedynie na powierzchowną wzmiankę. A jednak zawarty w skamieniałościach zapis dziejów Ziemi kryje w sobie ten kontekst, ujawniając warunki życia wymarłych stworzeń, czynniki, które je kształtowały, nadając im tak dla nas niezwykłą postać. To prawdziwa encyklopedia tego, co możliwe – krain, które zniknęły, a które ta książka próbuje jeszcze raz przywrócić do życia. *Inne krainy* zrywają z obrazem pokrytych kurzem, spojonych metalowymi prętami szkieletów dawno wymarłych

stworzeń albo groźnych i wyolbrzymionych, ryczących tyranozaurów z parku rozrywki i zachęca do doświadczania świata przyrody w taki sposób, w jaki można by go doświadczać dziś.

Przyglądanie się krajobrazom niegdysiejszej Ziemi polega na poddaniu się pokusie wędrowania w czasie. Mogę tylko mieć nadzieję, że czytelnik zechce przeczytać tę książkę jako swego rodzaju przyrodniczą relację z podróży, choć oprowadza nas ona po krainach odległych bardziej w czasie niż w przestrzeni, i zacznie postrzegać ostatnie 500 milionów lat nie jako bezkresny obszar niezmierzonego czasu, ale jako serię następujących po sobie światów, z których każdy jest równie niezwykły, a mimo to znajomy.