

ROZDZIAŁ 3

**OZNAKI NAPIĘĆ:
BAZA BIOLOGICZNA**

W kwietniu 2001 r. naukowcy z laboratorium Krajowego Zarządu Oceanicznego i Klimatycznego (National Oceanic and Atmospheric Administration) w Boulder w stanie Kolorado poinformowali, że wielka burza piaskowa z północnych Chin dotarła do Stanów Zjednoczonych, „...kryjąc warstwą pyłu obszary od Kanady po Arizonę”. Ludzie żyjący u podnóży Gór Skalistych nie mogli zobaczyć ich szczytów. Niewielu Amerykanów uświadamiało sobie, że pył pokrywający ich samochody i rozsnuwający się nad zachodnimi stanami w rzeczywistości pochodzi z Chin¹.

Ta chińska burza piaskowa, najgwałtowniejsza spośród ponad 10, jakie przetoczyły się wiosną 2001 r., sygnalizuje degradację rozległych połaci pastwisk i pól na północno-zachodnich obszarach tego kraju. Rozległe pióropusze pyłu przenosiły się przez setki kilometrów do ludnych miast północno-wschodnich Chin, wśród nich do Pekinu, przesłaniając słońce, ograniczając widoczność, spowalniając ruch pojazdów i zmuszając do zamykania lotnisk. Opowiadania mieszkańców wschodnich miast, uszczelniających okna w obronie przed przenikającym do mieszkań pyłem, przypominają amerykański *Dust Bowl* z lat trzydziestych².

Doniesienia z Chin zwykle przypisują przyczyny powstawania burz piaskowych suszom z ostatnich 3 lat, w rzeczywistości zaś unaoczniały one szybko pogarszający się ogólny stan środowiska. Nadmierna eksploatacja pastwisk i ziemi uprawnej są tam powszechne. Na przykład w Stanach Zjednoczonych, kraju o porównywalnej powierzchni i możliwościach wypasu, jest 98 mln sztuk bydła i 9 mln sztuk owiec i kóz, natomiast w Chinach – 127 mln sztuk bydła i 279 mln sztuk owiec i

kóz. Wyżywienie 1,3 mld ludzi, a więc populacji prawie pięciokrotnie większej niż ludność Stanów Zjednoczonych, nie jest zadaniem łatwym. W tym celu zaorywano miliony hektarów wysoce podatnych na erozję gruntów, zamiast pozwolić tam rosnąć trawie³.

Oznakami zaostrażającego się konfliktu gospodarki i ekosystemów, uwidacznianego przez opisany przypadek, są nie tylko burze piaskowe w Chinach, lecz także pożary lasów deszczowych w Indonezji, upadające rybołówstwo dorsza na Morzu Północnym, coraz gorsze plony w Afryce, poszerzająca się martwa strefa w Zatoce Meksykańskiej oraz opadanie poziomu wód gruntowych w Indiach. Wadliwie rozłożone obciążenia ekosystemów nakładami na rozwój gospodarki światowej, która jest jego częścią, zmniejszają biologiczną produktywność Ziemi. Do zmniejszenia wydajności rybołówstwa dalekomorskiego przyczyniają się rabunkowe połowy, substancje zanieczyszczające oceany oraz zakłócenia cykli reprodukcyjnych ryb odbywających tarło w rzekach poprzegradzanych tamami albo wysychających. Nadmierne wypasanie zmniejsza produktywność pastwisk i w końcu prowadzi do ich kompletnej dewastacji – przemiany w pustynie.

Kurczenie się powierzchni lasów globu o 9 mln hektarów rocznie zmniejsza ich gospodarczą produktywność. Przyczyniają się do tego wyręby, trzebieenie pod uprawę lub hodowlę, zbieranie drewna na opał. Zdrowe lasy deszczowe nie palą się, ale rozczłonkowane mogą zostać osłabione do tego stopnia, że łatwo zapalają się od pioruna⁴.

Szacuje się, że 36% ziem uprawnych globu traci naturalną produktywność na skutek erozji gruntów. Jeżeli ten proces będzie postępował, to koniec końców pola uprawne zmienią się w nieużytki. W kilku krajach Afryki wyczerpywanie się substancji odżywczych w gruntach uprawnych prowadzi do zmniejszenia plonów. Pogarszanie się stanu lokalnych ekosystemów zmniejsza zrównoważoną produktywność gruntów, uruchamiając samonapędzający się cykl ekologicznej degradacji i pogłębiającej się nędzy ludzkiej. Biorąc pod uwagę, że ziemie uprawne, łowiska i pastwiska stanowią miejsca pracy i źródła utrzymania co drugiego pracownika na świecie, jakiegokolwiek pogorszenie stanu tych ekosystemów prowadzi w efekcie do pogorszenia warunków życia⁵.

PRZETRZEBIONE ŁOWISKA

Spośród 3 ekosystemów, które dostarczają żywności – ziem uprawnych, łowisk i pastwisk – skutki nadmiernej eksploatacji łowisk są chyba najbardziej widoczne. Po drugiej wojnie światowej przyspieszony wzrost ludności i stale rosnące dochody

powodowały, że zapotrzebowanie na produkty morza rosło w rekordowym tempie. Równocześnie postęp techniczny w rybołówstwie, w szczególności pojawienie się statków przetwórci umożliwiających trawlerom połowy na odległych wodach oceanów, gwałtownie zwiększyły zdolności połowowe. W rezultacie dalekomorskie połowy ryb wzrosły z 19 mln ton w 1950 r. do rekordowego poziomu 93 mln ton w 1997 r. Ten pięciokrotny wzrost – dwa razy większy niż przyrost liczby ludności w tym samym okresie – pozwolił na zwiększenie konsumpcji produktów morza na 1 mieszkańca globu z 8 kg w 1950 r. do 17 kg, najwyższego poziomu notowanego w 1988 r. Od tego czasu poziom konsumpcji spadł do niecałych 15 kg, czyli o $\frac{1}{8}$ ⁶.

Przez długi czas w diecie mieszkańców krajów wyspiarskich mających długie linie brzegowe, jak Norwegia i Włochy, głównym źródłem protein zwierzęcych były łowiska dalekomorskie. Jednakże sytuacja zmieniła się w drugiej połowie XX w., kiedy floty rybackie zaczęły systematycznie eksploatować oceaniczne zasoby żywności. Rozwój systemów transportu wewnętrznego i bazy chłodniczej sprawił, że produkty morza stały się podstawowym składnikiem diety przeważającej części ludzkości.

Na początku lat dziewięćdziesiątych Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), która nadzoruje łowiska, poinformowała, że wszystkie 17 głównych łowisk świata eksploatuje się na granicy lub powyżej granicy ich odnawialnej wydajności, a 9 z nich grozi całkowite wytrzebiecie. Wiele krajów próbowało chronić swoje łowiska przed nadmiernymi połowami i groźącym spustoszeniem. W 1992 r. Kanada, która zbyt długo ociążała się z ograniczeniem połowów na swoim znanym od 500 lat łowisku dorsza u wybrzeży Nowej Fundlandii, była zmuszona całkowicie zakazać połowów na nim, skazując około 40 tys. rybaków i pracowników przetwórstwa rybnego na bezrobocie. Później, pod koniec 1993 r., zamknęła dalsze obszary wodne dla połowów dorsza, rozszerzając strefę zakazu połowów aż do wybrzeży USA. W jej ślady poszły Stany Zjednoczone, wprowadzając ograniczenia połowów dorsza, łupacza i flądry na łowiskach u wybrzeży Nowej Anglii⁷.

Na wybrzeżu zachodnim sytuacja była nie lepsza. W kwietniu 1994 r. Rada Zarządzająca Rybołówstwem na Pacyfiku (Pacific Fishery Management Council) zabroniła połowów śledzia przy brzegach stanu Waszyngton, starając się chronić ten gatunek przed wyginieciem. W Oregonie i Kalifornii zostały wyznaczone ściśle określone limity odłowów tej ryby. Posunięcia Stanów Zjednoczonych i Kanady oraz podobne kroki rządów innych krajów są pośrednim uznaniem faktu, że nieograniczona eksploatacja może prowadzić do upadku łowisk, pozbawiając świat wartościowego źródła żywności⁸.

Niezdolność rządów do współpracy z zakresie eksploatacji łowisk dalekomorskich doprowadziła do tego, że zamiast zapewnienia maksymalnych połowów na czas nieograniczony wiele łowisk znalazło się na krawędzi kompletnego wyczerpania. Intensywnie odławiane atlantyckie zasoby tuńczyka południowego, podstawowego dania w tokijskich restauracjach sushi, skurczyły się aż o 94%. Upłyną lata, zanim się ten długowieczny gatunek zregeneruje, nawet jeśli jego połowy zostaną całkowicie zaniechane⁹.

Łowiska śródlądowe także cierpią z powodu błędnej polityki ochrony środowiska – odprowadzania wód rzek, zakwaszenia i zanieczyszczeń. Jak stwierdzono w rozdziale 2, łowiska Jeziora Aralskiego, które dostarczały 60 tys. ton ryb rocznie jeszcze w 1960 r., są dziś tylko wspomnieniem. Rosnące zasolenie wód jeziora sprawiło, że jest ono teraz biologicznie martwe¹⁰.

Raport z czerwca 2001 r. ostrzega, że rosyjskie Morze Azowskie też umiera. Najpewniej ma w tym swój udział zwiększenie zasolenia oraz zanieczyszczenie produktami naftowymi, metalami ciężkimi i materiałami radioaktywnymi. Przemysłowe połowy ryb w tym akwenie zmniejszyły się w ostatnim ćwierćwieczu o 97%. Wiele gatunków wyginęło. Jak zauważył jeden z komentatorów, Morze Azowskie stało się „...zbiornikiem wodnym, niezdolnym do podtrzymania ani życia w swoich głębinach, ani życia ludzi nad jego brzegami”¹¹.

Problemem jest nadal skażenie jezior kwaśnymi deszczami, będące przeważnie skutkiem spalania węgla. Tylko w Kanadzie naliczono 14 tys. martwych jezior. Zanieczyszczenia wód w jeziorach albo zabijają ryby, albo sprawiają, że nie nadają się one do konsumpcji. W Stanach Zjednoczonych ryby w około 50 tys. jezior, strumieni i stawów mają taką zawartość rtęci, że ich spożycie zagraża zdrowiu. Przeważnie jest to rtęć z kominów elektrowni opalanych węglem (zob. rozdział 6)¹².

Nieograniczone połowy i zanieczyszczenia nie są jedynymi przyczynami zagrożenia morskich źródeł zaopatrzenia świata w żywność. Miejsca tarła i wylęgarnie wielu stworzeń wodnych znikają na skutek degradacji przybrzeżnych mokradeł, lasów namorzynowych i raf koralowych. Wielu gatunkom dostęp do tarlisk zagrażają tamy na rzekach. Rzeki wysychają albo są zbyt zanieczyszczone, aby mogły żyć w nich ryby.

Okolo 90% gatunków ryb oceanicznych jest uzależnione od przybrzeżnych mokradeł, bagien namorzynowych albo rzek jako miejsc tarła. Dobrze ponad połowa pierwotnej powierzchni lasów namorzynowych w krajach zwrotnikowych i podzwrotnikowych została zniszczona. Ubytek przybrzeżnych lasów deszczowych w krajach uprzemysłowionych jest jeszcze większy. We Włoszech, gdzie służą one wielu gatunkom ryb śródziemnomorskich jako wylęgarnie, wyniósł on aż 95%¹³.

Zniszczenia raf koralowych, będących miejscem rozmnażania ryb w wodach zwrotnikowych i podzwrotnikowych, są też ogromne. W latach 1992–2000 ogólna powierzchnia silnie zniszczonych raf wzrosła z 10% do 27%. Wraz z obumieraniem raf pogarsza się stan łowisk, które są od nich uzależnione¹⁴.

Łowiska dalekomorskie są narażone na liczne zagrożenia, ale ich egzystencji najbardziej bezpośrednio zagrażają rabunkowe połowy. Ilość odławianych ryb zwiększała się wraz z rozwojem nowych technologii, jak wprowadzenie sonarów do tropienia ławic ryb czy wielokilometrowych dryfujących sieci, których łączna długość wystarczyłaby na wielokrotne opasanie kuli ziemskiej. „Dzięki bardziej wydajnym kutrom i urządzeniom do poszukiwania ławic ryb jesteśmy w istocie w stanie całkowicie je wytrzebić – i robimy to” – ostrzega Douglas Foy z Fundacji Ochrony Środowiska Naturalnego (Conservation Law Foundation) w Nowej Anglii¹⁵.

Rybołówstwo przemysłowe to pole walki ekonomii dnia dzisiejszego z ekonomią jutra. Państwa starają się zapewnić możliwość połowów w przyszłości, zmuszając rybaków do pozostawiania statków w portach; społeczność rybacka jest rozdarta między potrzebą zapewnienia sobie dochodów dzisiaj a zachowaniem źródeł utrzymania w przyszłości. Paradoksalnie, jedną z przyczyn nadmiernej rozbudowy floty jest stara praktyka udzielania państwowych subsydiów, które umożliwiają uzyskanie na dogodnych warunkach dużych kredytów na rozbudowę floty i zakupy urządzeń połowowych. Jednak około roku 2000, wraz ze spadkiem połowów, pojawiły się trudności ze spłatą tych kredytów. Wyznaczenie kwot połowowych zmusiło właścicieli wielu kutrów do pozostawiania ich w portach akurat w miesiącach, na które dawniej przypadały rybackie żniwa¹⁶.

Subsydiowanie rybołówstwa opierało się na fałszywym założeniu, że wcześniejsze tendencje w rozwoju rybołówstwa dalekomorskiego będą się utrzymywały także w przyszłości – że dawniejszy wzrost zapowiada przyszły wzrost. Powtarzane od dawna ostrzeżenia biologów morza z FAO, że morskie żniwa osiągną pewnego dnia granice, najczęściej puszczano mimo uszu¹⁷.

Dopóki w oceanach było więcej ryb, niż byliśmy w stanie odłowić, regulacja połowów dalekomorskich była prosta. Kiedy jednak wiele łowisk już teraz ubożeje, a innym grozi to samo w najbliższej przyszłości, podział limitów połowowych między konkurujące kraje i cierpiące na niedobory protein narody jest zadaniem nieskończenie trudniejszym. Jedynie utrzymanie obecnego poziomu połowów będzie wymagało zacieśnienia współpracy rządów poszczególnych krajów.

Nawet dla krajów wdrożonych do wspólnego działania, takich jak kraje Unii Europejskiej, uzgodnienie limitów połowowych na odnawialnym poziomie łowisk okazuje się trudnym wyzwaniem. W kwietniu 1997 r., po długich negocjacjach,

osiągnięto w Brukseli porozumienie w sprawie zmniejszenia zdolności połowowej floty państw Unii Europejskiej o 30% w przypadku zagrożonych gatunków, takich jak dorsz, śledź i sola poławianych na Morzu Północnym, i o 20% odnośnie do nadmiernie przetrzebionych gatunków, takich jak dorsz w Morzu Bałtyckim, tuńczyk południowy i miecznik na wodach przybrzeżnych Półwyspu Iberyjskiego. To, że Unii Europejskiej udało się w końcu osiągnąć porozumienie o redukcji połowów, było dobrą wiadomością. Jednocześnie było złą dlatego, że skala tych redukcji była niewystarczająca, żeby zahamować degradację łowisk¹⁸.

W styczniu 2001 r. UE posunęła się dalej, ogłaszając zakaz połowów dorsza, łupacza i witlinka podczas 12-tygodniowego okresu tarła. Wobec spadku połowów dorsza z 300 tys. ton rocznie w połowie lat osiemdziesiątych do 50 tys. ton w 2000 r. to ostatnie posunięcie było tylko rozpaczliwą próbą uratowania tej ryby. Urzędnicy UE doskonale zdają sobie sprawę, że niegdyś rozległe łowiska dorsza w Nowej Fundlandii od katastrofy w 1992 r. nie zregenerowały się mimo wprowadzonego wtedy całkowitego zakazu połowów¹⁹.

Kiedy zasoby jakiegos łowiska wyczerpują się, wzmaga się eksploatacja pozostałych. Po wprowadzeniu ograniczeń połowów na spustoszonych łowiskach silnie subsydiowane floty rybackie państw Unii Europejskiej skierowały się na wody przybrzeżne Afryki Zachodniej, wykupując licencje na połowy ryb u wybrzeży Senegalu, Mauretanii, Maroka, Gwinei Bissau i Zielonego Przylądka. Konkurują one tam z flotami Japonii, Korei Południowej, Rosji i Chin. Dla ubogich krajów, jak Mauretania czy Gwinea Bissau, dochody z licencji połowowych mogą stanowić nawet połowę ich dochodów budżetowych. Na nieszczęście dla mieszkańców Afryki jej łowiska także wyczerpują się. Większość krajów tego kontynentu nie dysponuje statkami i radarami niezbędnymi do kontroli przestrzegania umów połowowych obejmujących 200-milowe wyłączne strefy ekonomiczne wzdłuż ich wybrzeży, które ustanowiła Konwencja Prawa Morza z 10 grudnia 1982 r.²⁰

Wszystkie łowiska czeka ten sam los. Rybołówstwo na zachodnim wybrzeżu Indii, u brzegów Goa, zaczęło rozwijać się skokowo dzięki powiększeniu zmechanizowanej floty z 10 statków w 1964 r. do 2,2 tys. w 1998 r. Równocześnie roczne połowy ryb zwiększyły się w tym czasie z 17 tys. ton do 95 tys. ton – grubo ponad odnawialną wydajność łowisk szacowaną na 71 tys. ton. Jeśli rząd indyjski nie będzie w stanie szybko ograniczyć połowów w tym rejonie do możliwego do utrzymania poziomu, także to łowisko wyczerpie się, pozbawiając miejscową ludność niezastąpionego źródła protein²¹.

Jeśli zasoby rybne oceanów nie pozwolą na utrzymanie obecnej wielkości połowów, przekraczających w skali ogólnoswiatowej 95 mln ton, a ludność świata

będzie powiększała się w przewidywanym tempie, to połowy dalekomorskie w przeliczeniu na 1 mieszkańca, które już zmniejszyły się o 9% w porównaniu z najwyższym poziomem notowanym w 1988 r. (wynoszącym 17 kg), prawdopodobnie spadną w 2050 r. do 10 kg. Pokolenie, które dojrzało w czasie drugiej wojny światowej, było za swego życia świadkiem podwojenia się połowów w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Wnukowie przedstawicieli tego pokolenia mogą doczekać się zmniejszenia połowów o $\frac{1}{3}$ ²².

Ogólny wniosek jest taki: rosnącego na całym świecie zapotrzebowania na produkty morza łowiska nie mogą już zaspokoić. Szanse na to może stworzyć jedynie rozwój hodowli ryb, która jednak wzmoże presję na zasoby lądowe. Kiedy ryby zostaną przeprowadzone do stawów albo basenów hodowlanych, trzeba będzie je żywić (zob. rozdział 7).

KURCZĄCA SIĘ POWIERZCHNIA LASÓW

Na początku XX w. powierzchnię obszarów zalesionych Ziemi oceniano na 5 mld hektarów. Od tego czasu zmniejszyła się ona do 2,9 mld hektarów; jest to obszar mniej więcej dwa razy taki, jaki zajmują pola uprawne. Obszary zalesione dzielą się dość równo na lasy zwrotnikowe i podzwrotnikowe w krajach rozwijających się i lasy północnej strefy umiarkowanej w krajach uprzemysłowionych²³.

Deforestacja jest skutkiem rosnącego zapotrzebowania na produkty leśne i zajmowania coraz to nowych obszarów leśnych przez rolnictwo. Ubytki lasów największe są w krajach rozwijających się. W latach 1990–1995 powierzchnia zalesiona w tych państwach kurczyła się średnio o 13 mln hektarów rocznie, tj. o obszar bliski powierzchni stanu Kansas. Oznacza to, że w ciągu 10 lat kraje rozwijające się tracą 6,5% powierzchni swoich lasów. Natomiast w państwach uprzemysłowionych lasów w rzeczywistości przybywa w tempie około 3,6 mln hektarów rocznie, przeważnie na nieuprawianych polach, które albo same porastają lasem, jak w Rosji, albo są obsadzone uprawami leśnymi²⁴.

Niestety, nawet oficjalne dane FAO nie odzwierciedlają powagi sytuacji. Na przykład trzebione albo wypalane lasy zwrotnikowe rzadko się regenerują. Stają się po prostu nieużytkami albo w najlepszym razie porastają karłowatymi zaroślami, chociaż nadal figurują w oficjalnych statystykach jako lasy, jeśli nie zostały zaliczone do innej kategorii użytków, np. pól uprawnych albo terenów budowlanych. Grupa inicjatywna do spraw obrony zwartych lasów Instytutu Zasobów Światowych (World Resources Institute – WRI) opublikowała w 1997 r. raport o stanie lasów na Ziemi, w którym stwierdzono: „...za podawanymi do publicznej wiado-

mości liczbami kryje się otrzeźwiająca rzeczywistość. Lasy, które jeszcze rosną, w ogromnej większości nie są niczym więcej niż małymi resztkami w pełni funkcjonujących ekosystemów, jakimi były dawniej”. Raport stwierdza, że tylko 40% pokrywy leśnej na świecie można zakwalifikować jako zwarte obszary leśne, które autorzy definiują jako „... duże, nienaruszone naturalne systemy leśne stosunkowo dobrze zachowane i dość rozległe, aby utrzymać ich biologiczną różnorodność, w szczególności zdolne do samodzielnego rozwoju populacji różnorodnych, charakterystycznych dla każdego typu zalesienia gatunków”²⁵.

Zużycie każdego z głównych produktów leśnych – drewna opałowego, papieru i dłużyc – rośnie. Z 3,28 mld m³ drewna pozyskanych na całym świecie w 1999 r. ponad połowa została zużyta na opał. W krajach rozwijających się odsetek ten jest o wiele większy i sięga 4/5. W państwach uprzemysłowionych około 14% pozyskiwanego drewna zużywa się na opał, z czego większą część wykorzystuje się jako odpady w papierniach do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w wewnętrznych procesach technologicznych. Dzięki wykorzystaniu kory i drobnych gałęzi na opał niektóre papiernie są energetycznie samowystarczalne²⁶.

Deforestacja na skutek wycięcia lasów na opał jest duża w strefie Sahelu w Afryce i na subkontynencie indyjskim. Ponieważ zapotrzebowanie na drewno opałowe w miastach przewyższa odnawialną wydajność pobliskich lasów, te powoli oddalają się od miast; proces ten jest wyraźnie widoczny na zdjęciach satelitarnych robionych w pewnych odstępach czasu. W miarę powiększania się tego dystansu koszty transportu opału rosną, skłaniając do podjęcia produkcji węgla drzewnego, będącego bardziej skoncentrowaną formą dostarczania energii o niższych kosztach transportu²⁷.

Wyręby także czynią wielkie spustoszenie, co wyraźnie widać w krajach Afryki, Karaibów i Pacyfiku. W prawie wszystkich z nich wyręb przeprowadzają przedsiębiorstwa zagraniczne, bardziej zainteresowane jednorazową maksymalizacją urobku niż gospodarowaniem zasobami leśnymi z myślą o długofalowej maksymalizacji korzyści. Z chwilą gdy lasy jakiegoś kraju zostają całkowicie wytrzebione, takie przedsiębiorstwo zwykle przenosi się w inne miejsce, pozostawiając za sobą tylko zniszczenia²⁸.

Inną przyczyną ubytku lasów jest oczyszczanie gruntów na potrzeby rolnictwa i inne uprawy; dokonuje się tego zwykle przez wypalanie. Ten sposób najczęściej stosuje się w Amazonii, a ostatnio na Borneo i Sumatrze. Po utracie 97% lasów deszczowych nad Atlantykiem Brazylia niszczy teraz lasy Amazonii. Te ogromne, zajmujące powierzchnię niemal równą obszarowi Europy, lasy trwały w stanie prawie nienaruszonym do 1970 r. Od tego czasu zostało zniszczo-

nych 14% brazylijskich lasów deszczowych. Tylko w 1999 r. deforestacji uległo 17 tys. km² lasów²⁹.

Stopniowa utrata pokrywy leśnej ma zarówno ekonomiczne, jak i środowiskowe konsekwencje. Ekonomiczne polegają na tym, że kraje, które utraciły możliwości eksportowe produktów leśnych, takie jak Nigeria i Filipiny, są teraz ich importarami. Straciły także miejsca pracy i dochody, które wcześniej przynosił własny przemysł leśny³⁰. Skutki deforestacji dla środowiska stają się aż nadto widoczne. Wiele krajów cierpi od katastrofalnych powodzi. W 1998 r. basen rzeki Jangcy, gdzie powierzchnia zalesiona zmniejszyła się o 85%, został nawiedzony przez jedną z najtragiczniejszych powodzi w jego historii. W 2000 r. Mozambik częściowo został zatopiony przez rzekę Limpopo, która wystąpiła z brzegów, pochłaniając tysiące ofiar oraz niszcząc domy i pola na bezprecedensową skalę. Basen rzeki Limpopo, który utracił 99% dawnej pokrywy leśnej, padnie prawdopodobnie ofiarą wielu innych powodzi³¹.

Przyspieszając spływanie wód z powrotem do oceanów, deforestacja równocześnie ogranicza napowietrzną wędrówkę wody w głąb lądów, lasy bowiem są w rzeczywistości ogniwem czy też systemem, który pośredniczy w tym procesie. Dwaj brazylijscy uczeni Eneas Salati i Peter Vose zauważyli w artykule zamieszczonym w „Science”, że nasycone wilgocią powietrze znad Atlantyku przemieszcza się na zachód nad Amazonią w kierunku Andów i w ten sposób przenosi ją w głąb lądu. Ochładzające się powietrze powoduje skraplanie pary wodnej i jej przemianę w deszcz, który nawilża lasy. W zdrowych lasach około 1/4 wody deszczowej spływa do rzek i dalej do Oceanu Atlantyckiego. Pozostałe 3/4 wody paruje i wędruje dalej w głąb lądu, gdzie opisany proces powtarza się. Właśnie ta funkcja lasów deszczowych, polegająca na pośredniczeniu w cyklicznym obiegu wody, umożliwia przenoszenie jej do odległych krańców zachodniej Amazonii³².

Jeśli las wilgotny zostanie wypalony i w tym miejscu zasiana trawa do wypasu bydła, to proporcje w cyklicznym obiegu wody radykalnie się zmieniają: z powrotem do mórz spływa natychmiast 3/4 ilości wody deszczowej, tak że do transportu w głąb lądu pozostaje jej już niewiele. Ponieważ coraz większe połacie Amazonii oczyszcza się na potrzeby hodowli bydła lub pod uprawy albo też wyrąbuje dla pozyskania drewna, lasy amazońskie są w stanie przenieść w głąb lądu coraz mniej wody. W rezultacie ich zachodnie krańce zaczynają wysychać, zmieniając się w lasy strefy umiarkowanej, a nawet w sawannę³³.

Wypalanie i wycinanie lasów Amazonii może także zaszkodzić rolnictwu w południowych regionach Brazylii. Masy powietrza, docierając znad Atlantyku do Andów, kierują się na południe. Zawarta w nich wilgoć przyczynia się do zwiększe-

nia ilości opadów w rolniczych rejonach południowo-zachodniej Brazylii, Paragwaju i północnej Argentyny. Z postępowaniem deforestacji Amazonii napływ wilgoci do tych rolniczych regionów może się znacznie zmniejszyć. Dążenie do zwiększenia produkcji rolnej poprzez trzebieenie lasów we wschodniej części dorzecza Amazonki może prowadzić do jej zmniejszenia w południowo-zachodniej Brazylii³⁴.

Z podobną sytuacją możemy mieć do czynienia w Afryce, gdzie trzebieenie lasów szybko postępuje w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na drewno opałowe i wyrębami dużych połąci dziewiczych lasów prowadzonymi przez firmy drzewne. Kurczenie się powierzchni zalesionej powoduje zmniejszanie się ilości opadów w głębi łądu. W tym samym kierunku zmierza sytuacja w Chinach. Członek chińskiej Akademii Nauk Społecznych Wang Hongchang uważa deforestację w południowych i wschodnich prowincjach za główną przyczynę zmniejszania się ilości opadów w północno-zachodniej części kraju, gdzie tworzy się strefa burz piaskowych³⁵.

Wiele krajów wprowadziło już całkowity lub częściowy zakaz wyrębu w lasach pierwotnych, wśród nich Kambodża, Chiny, Indie, Nowa Zelandia, Filipiny, Sri Lanka, Tajlandia i Wietnam. Ponadto około 3 mln km², stanowiących mniej więcej 9% zachowanego obszaru lasów, zostało objętych ochroną jako parki albo rezerwaty przyrody czy z innych powodów. W niektórych przypadkach wyznaczone połączenia lasów są pilnie chronione, jednak o wiele częściej te parki istnieją tylko na papierze na mocy nic nieznaczających aktów prawnych, które je ustanowiły³⁶.

WYPASIONE PASTWISKA

Grunty uprawne zajmują około $\frac{1}{10}$ powierzchni łądów. Na pastwiska przypada dwa razy więcej. Są to tereny zbyt suche, za bardzo górzyste albo niezbyt urodzajne, żeby nadawały się pod uprawę. Na tych obszarach – stanowiących $\frac{1}{5}$ powierzchni łądów, przeważnie półpustynnych – wypasa się 3,3 mld sztuk bydła, owiec i kóz (zob. tablica 3.1). Zwierzęta te są przeżuwaczami o skomplikowanym systemie trawiennym, który umożliwia im przetwarzanie pasz objętościowych na wołowinę, baraninę i mleko³⁷.

Około 180 mln ludzi na całym świecie zarabia na życie, zajmując się wypasaniem bydła, owiec i kóz. W wielu krajach Afryki głównie gospodarka hodowlana zapewnia ludności wyżywienie i zatrudnienie. To samo można powiedzieć o dużych skupiskach ludzkich na Bliskim Wschodzie, w Azji Środkowej (w tym w Mongolii), północno-zachodnich Chinach i większej części Indii. Indie, gdzie występuje największa w świecie koncentracja przeżuwaczy, bydło i bawoły indyjskie dostarczają nie tylko mleka, lecz także siły pociągowej i opału³⁸.

Tablica 3.1. Liczba przeżuwaczy hodowlanych w wybranych krajach w 2000 r. (w mln sztuk)

Kraj	Bydło i bawoły	Owce i kozy
Argentyna	55	17
Australia	26	117
Bangladesz	24	35
Brazylia	169	31
Chiny	127	279
Etiopia	35	39
Francja	20	11
Indie	313	181
Meksyk	30	16
Nigeria	20	45
Pakistan	45	72
Rosja	28	16
USA	98	9
Wielka Brytania	11	45
Inne	509	868
Świat	1510	1780

• r ó d ł o: *FAOSTAT Statistics Database*, FAO, <apps.fao.org>, uaktualnione 2 maja 2001 r.

W innych częściach świata pastwiska są użytkowane przez wielkie rancza produkujące na rynek. W Australii, na której terytorium dominują pastwiska, hoduje się najliczniejsze na świecie stada owiec liczące ogółem 117 mln sztuk, po 6 sztuk na 1 Australijczyka. Gospodarka pasterska dominuje także w Argentynie, Brazylii, Meksyku i Urugwaju. Na Wielkich Równinach w Ameryce Północnej tereny nienadające się pod uprawę pszenicy też są przeznaczane na wypas bydła³⁹.

Chociaż w przekonaniu opinii publicznej wołowiny dostarczają głównie farmy hodowlane, w rzeczywistości światowa produkcja wołowiny i baraniny opiera się przeważnie na wypasie na pastwiskach. Część światowego pogłowia bydła, owiec i kóz wypasanych w farmach stanowi niewielki ułamek ogromnej liczby zwierząt hodowanych na pastwiskach. Nawet w Stanach Zjednoczonych, gdzie znajduje się największa liczba farm hodowlanych, wół przeciętnie przebywa w kojcu najwyżej kilka miesięcy. Degradacja pastwisk będzie równoznaczna z ruiną tego największego segmentu gospodarki hodowlanej, która opiera się na wypasie łąkowym.

Wołowina i baranina dominują w konsumpcji mięsa przeważnie tam, gdzie jest najwięcej pastwisk w stosunku do liczby ludności. Do krajów o wysokiej konsumpcji wołowiny na 1 mieszkańca należą: Argentyna (69 kg rocznie), Stany Zjednoczo-

ne (45 kg), Brazylia (39 kg) i Australia (36 kg). W niektórych państwach dysponujących rozległymi pastwiskami w diecie ludności przeważa baranina; należy do nich Nowa Zelandia (25 kg przypadających na 1 mieszkańca), Australia (14 kg) i Kazachstan (7 kg)⁴⁰.

Te same gatunki zwierząt przeżuujących, które nadzwyczaj skutecznie przetwarzają paszę objętościową na mięso i mleko dla ludzi, dostarczają także skór i wełny. Zaopatrzenie przemysłu skórzanego i wełnianego, będących podstawą egzystencji wielu milionów ludzi na świecie, zależy od pastwisk.

Prawie połowa wszystkich łąk i pastwisk na świecie jest w niewielkim lub znacznym stopniu zdegradowana, a 5% – silnie zdegradowane. Ich nadmierna eksploatacja – inaczej niż w przypadku łowisk dalekomorskich – szkodzi krajom zarówno uprzemysłowionym, jak i rozwijającym się. Na przykład według studium na temat pastwisk publicznych w USA, opracowanego w 2000 r. pod kierunkiem Biura Zarządzania Gruntami Publicznymi (Bureau of Land Management), tylko 36% krajowych pastwisk dostarcza paszy dobrej i najwyższej jakości, natomiast pozostałe – zaledwie dostatecznej lub marnej⁴¹.

Chociaż dane na temat degradacji pastwisk są skąpe, zjawisko to jest wyraźnie widoczne w całej Afryce, gdzie wzrost liczebności stad pozostawał w tyle za wzrostem liczby ludności. W 1950 r. na 238 mln Afrykanów przypadały 273 mln sztuk zwierząt hodowlanych. W 2000 r. liczba ludności wzrosła do 794 mln, a pogłowie zwierząt – do 680 mln sztuk⁴².

Na ubogim w zboże kontynencie afrykańskim 230 mln bydła, 241 mln sztuk owiec i 209 mln sztuk kóz żywi się prawie wyłącznie na łąkach lub pastwiskach sezonowych. Liczebność stad, będących w całej Afryce podstawą gospodarki, z wyjątkiem strefy muchy tse-tse (obejmującej, z grubsza biorąc, zachodnią część basenu rzeki Kongo), przewyższa wydajność pastwisk często o połowę i więcej. Jedno z opracowań na temat obciążenia pastwisk w 9 krajach południowej Afryki wykazało, że możliwości wyżywienia zwierząt hodowlanych w tych państwach maleją⁴³.

Iran – jeden z najludniejszych krajów Bliskiego Wschodu liczący 70 mln mieszkańców – może być dobrą ilustracją napięć występujących w tym regionie. Nadmierny rozrost stad dostarczających wełny dla podupadającego przemysłu dywanów, liczących ponad 8 mln sztuk bydła i 81 mln sztuk owiec i kóz, grozi pogorszeniem stanu irańskich pastwisk. W kraju, w którym liczba owiec i kóz przewyższa liczbę ludności, baranina jest najważniejszym produktem spożywczym. Jednakże jeżeli tereny wypasów wykorzystuje się teraz do granic możliwości, a nierzadko ponad te granice, to utrzymanie liczebności stad może okazać się niemożliwe⁴⁴.

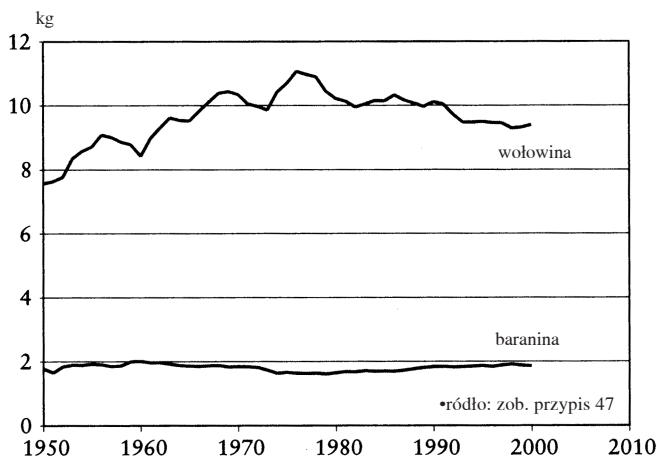
Chiny stają przed równie trudnymi wyzwaniami. W północno-zachodnich częściach kraju rozbudowa stad po reformach gospodarczych z 1978 r. prowadzi do spustoszenia dużych połaci pastwisk. Od tego czasu liczba zwierząt hodowlanych gwałtownie wzrosła. Liczbę owiec, jaką można utrzymać np. na pastwiskach w okręgu Gonge we wschodniej prowincji Qinghai, ocenia się na 3,7 mln, natomiast liczebność stad pod koniec 1998 r. w tym okręgu osiągnęła 5,5 mln sztuk, grubo przekraczając ten pułap. Prowadzi to do szybkiej degradacji pastwisk, pustynnienia, a w niektórych miejscach do tworzenia się piaszczystych wydmy. Erik Eckholm na łamach dziennika „New York Times” pisał, że „...pojawienie się piasku sygnalizuje tworzenie się w Qinghai – na wschodnich krańcach Wyżyny Tybetańskiej, legendarnym skrawku Ziemi, słynącym z traw sięgających po końskie brzuchy i żywiącym przez wieki stada tybetańskich pasterzy – nowych pustyni”⁴⁵.

Zapotrzebowanie na paszę dla zwierząt hodowlanych przekracza obecnie zrównoważoną wydajność pastwisk i innych źródeł zaopatrzenia w niemal wszystkich krajach rozwijających się. W Indiach popyt ten oceniano w 2000 r. na 700 mln ton, podczas gdy podaż paszy wynosiła zaledwie 540 mln ton. Indyjska Krajowa Rada do spraw Gospodarki Gruntami i Zagospodarowania Nieużytków informuje, że w stanach, w których doszło do najpoważniejszej degradacji ziemi, takich jak Radżaśthan i Karnataka, podaż pasz zaspokaja tylko 50–80% zapotrzebowania na nie; skazuje to na niedożywienie część bydła i tak już wychudzonego i nieproduktywnego⁴⁶.

W drugiej połowie ubiegłego wieku światowa produkcja wołowiny i baraniny rosła o wiele szybciej niż liczba ludności. Zwiększyła się ona z 9 kg na 1 mieszkańca w 1950 r. do 13 kg w 1972 r. (zob. wykres 3.1). Jednak od tego czasu wzrost produkcji nie nadążył za przyrostem ludności, co prowadziło do obniżenia tego wskaźnika do 11 kg *per capita*, a więc o około $1/5$ ⁴⁷.

Degradacja ziemi powodowana nadmiernym obciążeniem pastwisk przynosi wielkie szkody ekonomiczne w postaci obniżenia produktywności zwierząt hodowlanych. Na początku wpływa to na obniżenie ogólnego wskaźnika produktywności gruntów, jeśli jednak proces ten posuwa się dalej, prowadzi to do zakłócenia wegetacji, erozji gruntów i ostatecznie – do ich przemiany w nieużytki. Oenzetowskie oceny stanu obszarów suchych globu wykazują, że wartość produkcji zwierzęcej utracona na skutek degradacji pastwisk wynosiła w 1990 r. ponad 23 mld dol. (zob. tablica 3.2).

W Afryce roczną stratę produktywności pastwisk ocenia się na 7 mld dol.; jest ona większa niż produkt krajowy brutto Etiopii. W Azji wyniosła ona ponad 8 mld dol. Straty w Afryce i Azji łącznie stanowiły $2/3$ strat globalnych⁴⁸.



Wykres 3.1. Produkcja wołowiny i baraniny na świecie na głowę ludności w latach 1950–2000

W sytuacji, kiedy większość pastwisk jest obciążona do granic albo ponad granice ich wydajności, perspektywy wzrostu produkcji wołowiny i baraniny metodą wypasania nie przedstawiają się dobrze, biorąc pod uwagę zaś niskie wskaźniki konwersji zboża jako paszy dla zwierząt w mięso, dalszy znaczny wzrost produkcji wołowiny i baraniny może okazać się możliwy tylko drogą spasanias większej ilości odpadów zbożowych (zob. rozdział 7).

Tablica 3.2. Straty w produkcji zwierzęcej spowodowane degradacją ziemi na obszarach suchych (w mld dol.)

Kontynent	Straty w produkcji
Afryka	7,0
Azja	8,3
Australia	2,5
Europa	0,6
Ameryka Północna	2,9
Ameryka Południowa	2,1
Ogółem*	23,3

* Liczba nie jest sumą cząstkowych danych z powodu zaokrągleń.

• r ó d ł o: H. Dregne i inni, *A New Assessment of the World Status of Desertification*, „Desertification Control Bulletin” 1991, no 20, cyt. w: Lester R. Brown, Hal Kane, *Full House*, W.W. Norton, New York 1994, s. 82.

GRUNTY ZAGROŻONE EROZJĄ

Po powstaniu Ziemi jej warstwa glebowa tworzyła się przez długi czas z wiezających skał. Właśnie w niej powstały pierwsze organizmy roślinne. Ich dalszy rozwój chronił grunty przed erozją spowodowaną przez wiatry (erozja eoliczna) i wodę, umożliwiając jeszcze bujniejszy rozwój życia roślinnego. Tego rodzaju symbioza ułatwiała narastanie warstwy próchnicy, która mogła podtrzymać wielką różnorodność gatunków nie tylko roślinnych, lecz także zwierzęcych, które zależą od świata roślin.

Cienka, mierzona w centymetrach pokrywa próchnicy na większej części powierzchni globu była fundamentem cywilizacji. Kiedy w wyniku nieracjonalnej gospodarki i erozji zanikała produktywna próchnica, przy jednoczesnym kurczeniu się dostępnych źródeł żywności, społeczności te musiały upaść. W sytuacji gdy 36% ziem uprawnych globu traci próchnicę w tempie obniżającym ich produktywność, nasze bezpieczeństwo żywnościowe też będzie zagrożone, jeżeli ten proces nie zostanie zahamowany⁴⁹.

Wzrost nacisku na zwiększenie produkcji żywności skłaniał rolników do uprawy mniej urodzajnych gleb, zaorywania ziem zbyt suchych albo położonych na zbyt stromych, nienadających się do uprawy zboczach. W pewnym momencie, prawdopodobnie gdzieś w XX w., długotrwały proces narastania próchnicy uległ odwróceniu; straty w wyniku erozji przewyższyły tempo tworzenia się gleb, co prowadziło do stopniowego wyczerpywania się tego podstawowego kapitału natury.

Stany Zjednoczone będące spichlerzem świata, przeżyły dwa okresy ekspansji upraw, a każdy z nich przyniósł ze sobą wielkie straty próchnicy. Pierwszy przypadek na początek lat trzydziestych ubiegłego wieku, kiedy kilkuletnia ostra susza doprowadziła do erozji spowodowanej przez wiatr rozległych obszarów na południu Wielkich Równin. Od wywołanych przez nią zniszczeń środowiska naturalnego rejon ten otrzymał nazwę *Dust Bowl*; zniszczenia te stały się też przyczyną największej w historii USA migracji mieszkańców, którzy opuścili dotknięte klęską żywiołową południowe obszary Wielkich Równin, kierując się na zachód do Kalifornii⁵⁰.

Kiedy na obszarze *Dust Bowl* zastosowano nowe metody uprawy roli – takie jak sadzenie roślin tworzących pasy wiatrochronne oraz stosowanie upraw wstęgowych, łącznie z jednorocznym odłogowaniem – grunty udało się ustabilizować. Jednak gdy w drugiej połowie wieku popyt na żywność zaczął szybko rosnąć, a ceny zboża w latach siedemdziesiątych osiągnęły rekordowy poziom, farmerzy ponownie zaczęli orać „od miedzy do miedzy”, zasiewając wszystko, jak okiem sięgnąć. Od 1982 r. na ziemiach uprawnych w Stanach Zjednoczonych ubywało rocznie, jak się szacuje, 3,08 mld ton próchnicy⁵¹.

Tym razem przyczyną nie była erozja eoliczna, jak w przypadku *Dust Bowl* na Wielkich Równinach, ale głównie erozja wodna w amerykańskim zagłębiu zbożowym Corn Belt. W takich stanach, jak Iowa, gdzie dochodzi do obsuwania się gruntów, farmerzy tracili na skutek tego rodzaju erozji prawie 20 ton próchnicy rocznie na hektar. W kilkunastu amerykańskich opracowaniach analizujących wpływ erozji na produktywność gruntów wykazano, że utrata 1 cala (2,54 cm) próchnicy obniża zbiory pszenicy średnio o 6%. W sytuacji kiedy natura potrzebuje na jej wytworzenie stuleci, obecne ubytki, jeśli mierzyć czas w skali ludzkiego życia, są nieodwracalne⁵².

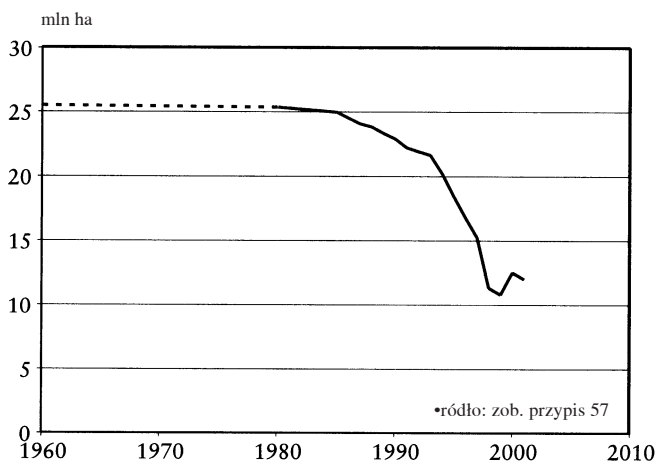
Nadmierne rozszerzanie arealów upraw skończy się tym, że władze poszczególnych krajów będą w końcu zmuszone je ograniczyć. Niektóre już to zrobiły, realizując starannie opracowane programy konwersji wysoce podatnych na erozję gruntów uprawnych w pastwiska i lasy. Na przykład amerykański Program Ochrony Zasobów (Conservation Reserve Program – CRP) zapoczątkowany w 1985 r. miał na celu ograniczanie nadwyżek produkcyjnych i ochronę warstwy próchnicy poprzez wycofanie spod uprawy najbardziej narażonych na erozję ziem. Program ten, opracowany z inicjatywy aktywistów ochrony środowiska, zachęcał farmerów do rezygnacji z uprawy ich silnie zagrożonych erozją pól w zamian za dotacje rządowe udzielane na podstawie 10-letnich umów, zobowiązujących do obsiania tych pól trawą lub obsadzenia drzewami⁵³.

W ciągu 5 lat amerykańscy farmerzy dokonali konwersji prawie 15 mln hektarów gruntów uprawnych, czyli mniej więcej 10% ogólnokrajowego areалу, w łąki. Zmniejszyło to w skali całego kraju erozję o około 40%, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa żywnościowego całego świata. Niehandlowe korzyści z ograniczenia erozji i polepszenia stanu środowiska, jakie w latach 1985–2000 przyniósł CRP, ocenia się na ponad 1,4 mln dol.⁵⁴

Związek Radziecki – po ogłoszeniu Planu Zagospodarowania Ziemi Dziewiczych – nadmierne rozszerzył w latach 1954–1960 obszary uprawne. Dążąc do podniesienia produkcji rolnej i przekształcenia się w rolne supermocarstwo, Sowieci zaorali wielkie obszary stepu w Azji Środkowej, przeważnie w Kazachstanie. W tym okresie powierzchnia przeznaczona pod uprawę pszenicy w tym kraju była równa arealowi uprawy tego zboża w Kanadzie i Australii razem wziętych⁵⁵.

Niestety, nie cała zagospodarowana ziemia nadawała się do uprawy. Duża część gruntów obsiewanych pszenicą w półpustynnym Kazachstanie uległa erozji do tego stopnia, że przestała rodzić. Obszar uprawy zboża w ZSRR zwiększał się do 1960 r., kiedy osiągnął 25 mln hektarów; następnie utrzymał się na tym poziomie mniej więcej do roku 1984. Potem zaczął kurczyć się, gdyż z powodu spadku plonów na

części mniej wydajnych gruntów zaprzestano uprawy. W 2001 r. areal upraw zmniejszył się do 12 mln hektarów (zob. wykres 3.2). Ten ubytek mógł zdziwić politycznych przywódców w Moskwie, którzy w latach pięćdziesiątych wpadli na pomysł zagospodarowania nowych ziem, ale nie zaskoczył gleboznawców z Instytutu Zarządzania Gruntami w Ałma Acie, którzy w 1994 r. wykazali, że pod uprawę może się nadawać jedynie połowa pierwotnie zagospodarowanej ziemi. Nawet te oceny mogą się okazać zbyt optymistyczne⁵⁶.



Wykres 3.2. Powierzchnia uprawy zboża w Kazachstanie w latach 1960–2001

Przyszłość pokaże, czy ubytek próchnicy, spadek zbiorów i kucie się areалу upraw w Kazachstanie uda się powstrzymać. Również nadal uprawiane pola rodzą tam mniej niż 1 tonę pszenicy z hektara, ułamek tego, co zbiera się we Francji (7 ton z hektara), będącej największym producentem pszenicy w Europie⁵⁷.

Jeśli erozja gruntów posunie się za daleko, może to doprowadzić do przemiany ziemi uprawnej w jałową pustynię. Początkowo ziemia może jeszcze porosnąć trawą, jak w Kazachstanie, zachowując pewną wartość produkcyjną. Jeśli dość wcześnie podejmie się zabiegi mające na celu powstrzymanie degradacji gruntów, to ziemi mogą zostać uratowane dzięki odpowiedzialnej gospodarce, jak to się stało w przypadku *Dust Bowl*. Grunty mogą być systematycznie przekształcane w łąki i lasy. Jednak dla wielu krajów rozwijających się, w których w ciągu ostatniego półwiecza liczba ludności podwoiła się, a nawet potroiła, taki wybór nie zawsze będzie łatwy.

W większości państw rozwijających się rosące zapotrzebowanie na żywność zmusiło do objęcia uprawą wszystkich dostępnych ziem. Na przykład w Chinach

podwojenie populacji od 1950 r. w połączeniu z rekordowym przyrostem dochodów, poczynając od 1980 r., doprowadziły do niemal trzykrotnego zwiększenia popytu na zboże⁵⁸.

Straty ziemi uprawnej w Chinach na skutek zajmowania jej pod budowę fabryk, dróg i rozbudowę miast, szczególnie w bogatszych prowincjach przybrzeżnych, wywoływały coraz większe zaniepokojenie Pekinu. W rezultacie podjęto próbę skompensowania tych ubytków poprzez objęcie uprawą większej powierzchni na półpustynnym północnym zachodzie. Ale nowo zaorana ziemia, o wiele mniej urodzajna, jest bardzo podatna na erozję eoliczną⁵⁹.

Jak stwierdziłem na początku tego rozdziału, w ostatnich latach burze piaskowe w Chinach zdarzają się częściej i są silniejsze; często pokrywają pyłem miasta leżące na północnym wschodzie. W maju 2000 r. „China Daily” pisała: „Katastrofalne burze piaskowe, które ostatnio nawiedziły kilka większych miast na północy Chin, zaalarmowały naród rujnującymi konsekwencjami strategii rozwojowej, która lekceważyła problemy ochrony środowiska”. Pustynnienie dokonujące się obecnie w północno-zachodnich Chinach wzbudziło społeczny niepokój, kiedy „...ciężkie od piasku zawieruchy zaczęły grzebać osiedla, wdzierać się do miast i dusić ich mieszkańców”⁶⁰.

Nowe doniesienia i badania naukowe wskazują, że w północnych Chinach tworzy się nowy *Dust Bowl*. Wspomniana kwietniowa burza piskowa z 2001 r. należała do największych, jakie kiedykolwiek nawiedziły Chiny. Naukowcy amerykańscy z Kolorado zmierzili, na jaką wysokość burza ta naniósł pył w Boulder w USA. Było to 10,7 tys. m. W Chinach, zużywających kapitał natury w stopniu, na jaki nie mogą sobie pozwolić, ubytki próchnicy liczy się w milionach ton⁶¹.

Także w Afryce wzrost liczby ludności koliduje z degradacją gruntów uprawnych. Cieszący się międzynarodowym uznaniem agronom Rattan Lal z Instytutu Zasobów Naturalnych (School of Natural Resources) Uniwersytetu Ohio dokonał pierwszego szacunku strat zbiorów powodowanych erozją gleby na tym kontynencie. Stwierdził on, że erozja i inne formy degradacji gleby zmniejszyły zbiory zboża w Afryce o 8 mln ton, czyli o około 8%. Co więcej, Lal spodziewa się, że jeśli erozja gruntów nie zostanie zahamowana, to straty te wzrosną około roku 2020 do 16 mln ton⁶².

Do krajów ponoszących ogromne straty powierzchni gruntów uprawnych należą: Nigeria, Rwanda i Zimbabwe. W najludniejszym kraju Afryki – Nigerii – niszczą je rwące potoki, żłobiące w ziemi głębokie parowy. Lal podaje, że głębokość niektórych z nich sięga 5–10 m, a szerokość 10–100 m. W styczniu 2001 r. minister środowiska Nigerii Alhaji Sanni Daura podał, że kraj ten co roku traci około 500

km² ziem uprawnych, które zmieniają się w pustynię. Daura martwi się, że jeśli pustynnienie nie zostanie powstrzymane, to Nigeria może wkrótce stanąć wobec poważnych braków żywności⁶³.

Na północnych krańcach Sahary Algieria również cierpi od pustynnienia gruntów uprawnych. W grudniu 2000 r. ministerstwo rolnictwa ogłosiło 4-letni plan powstrzymania tego zjawiska, które – jak się obawiają – może wkrótce zagrozić urodzajnym północnym rejonom kraju. Plan przewiduje obsadzenie 20% najdalej na południe wysuniętych terenów uprawy zboża roślinami drzewiastymi, m.in. drzewami owocowymi, oliwnymi i winoroślą. Rząd liczy na to, że powstała w ten sposób trwała bariera roślinna powstrzyma marsz Sahary na północ. Przyciśnięta do muru Algieria, już importująca 40% konsumowanego zboża, chce przeznaczyć 1/5 swoich ziem uprawnych pod zadrzewienie, aby ratować pozostałe 4/5⁶⁴.

We wschodniej Afryce rządy stoją w obliczu podobnych problemów. Z degradacją gruntów i opuszczaniem pól mamy do czynienia w takich krajach, jak Etiopia, Kenia i Somalia. Ludność Kenii, licząca w 1950 r. 6 mln, zwiększyła się do 31 mln, stając się niemożliwym do udźwignięcia obciążeniem dla tamtejszych lasów, pastwisk i pól uprawnych. W czasie wielkiej suszy w 2000 r. Masajowie w akcie rozpacz przypędzili swoje stada bydła do Nairobi na wypas w dobrze nawodnionych parkach i ogrodach mieszkańców stolicy⁶⁵.

Niezdolność rządów krajów afrykańskich do uporania się z problemem erozji pozbawia Afrykę jej naturalnego kapitału o najwyższym znaczeniu – ziemi uprawnej. Następne pokolenie rolników Afryki będzie musiało starać się wyżywić nie, jak obecnie, 800 mln ludzi, ale 2 mld, tyle bowiem prawdopodobnie wyniesie liczba mieszkańców tego kontynentu w 2025 r. – przy o wiele mniejszej powierzchni uprawnej⁶⁶.

W Meksyku wielu spośród 900 tys. migrantów, którzy co roku opuszczają wsie w zagrożonych suszą regionach kraju, decyduje się na to z powodu pustynnienia terenów ich zamieszkania. Niektórzy z tych „środowiskowych” uciekinierów trafiają do meksykańskich miast, inni przekraczają północną granicę, przedostając się do Stanów Zjednoczonych. Analitycy amerykańscy oceniają, że co roku w Meksyku około 1036 km² ziemi rolniczej zamienia się w pustynię⁶⁷.

Bank Światowy stwierdza, że stopniowa utrata produktywności rolnictwa z powodu erozji gruntów w Kostaryce, Malawi, Mali i Meksyku powoduje obecnie spadek wartości produkcji rolnej równy 0,5–1,5% produktu krajowego brutto tych krajów. Ubytek produktywności ziemi powodowany erozją gruntów jest widoczny w opuszczonych wsiach Etiopii, w których zabrakło żyznej ziemi do wyżywienia ludności choćby na poziomie minimum egzystencji. Natomiast w byłym Związku

Radzieckim degradacja pól uprawnych, przeważnie pod wpływem erozji, skłoniła do rezygnacji z zasiewów zboża na powierzchni około 20% areалу znajdującego się pod ich uprawą w 1977 r.; do 1993 r. część z nich zajęły albo uprawy paszowe zasiewane co drugi rok na przemian z odłogowaniem, a część – jeśli nie podjęto żadnych zabiegów ochronnych – porośla lasem lub przekształciła się w nieużytki⁶⁸.

Niestety wiele krajów nie podjęło prób ograniczenia erozji gleby, płacąc wysoką cenę tego zaniechania. Na przykład spadek produktywności ziem uprawnych w Afryce z powodu erozji doprowadził do zmniejszenia wartości produkcji rolnej o około 1,9 mld dol.⁶⁹

Stoimy więc przed zadaniem powstrzymania nadmiernego ubytku próchnicy na całym świecie do poziomu odpowiadającego tempu jej nawarstwiania się. Świat nie może sobie pozwolić na straty tego kapitału natury. Jeśli nie zdołamy zachować podstaw naszej cywilizacji, to nie będziemy mogli utrzymać także samej cywilizacji.

WYMIERAJĄCE GATUNKI

Badania archeologiczne wykazują, że od czasu pojawienia się życia pięciokrotnie doszło do wymierania organizmów żywych na wielką skalę i zawsze oznaczało to cofnięcie się na drodze ewolucji, ogólne zubożenie form życia na Ziemi. Ostatni okres masowego wymierania nastąpił około 65 mln lat temu, najprawdopodobniej po tym, jak jakiś asteroid zderzył się z Ziemią, wzbijając w powietrze ogromne masy pyłu i odłamków skalnych. Wywołane tym zderzeniem nagle ochłodzenie spowodowało zagładę dinozaurów i co najmniej 1/5 innych istniejących wtedy form życia⁷⁰.

Obecnie wkraczamy we wstępną fazę szóstego okresu wielkiego wymierania. W przeciwieństwie do wcześniejszych etapów, wywołanych zjawiskami naturalnymi, tym razem głównym winowajcą jest człowiek. Po raz pierwszy w długiej historii Ziemi rozwój jednego gatunku osiągnął stadium, które może spowodować zagładę większej części żyjącego świata.

Wraz z zanikaniem różnych organizmów następuje zmiana ekosystemów, zawęża się zakres funkcji pełnionych przez naturę, takich jak zapylenie, rozsiewanie nasion, regulacja rozrodczości insektów i przenoszenie substancji odżywczych. Wymieranie gatunków osłabia tkankę życia i jeśli będzie nadal postępować, to może doprowadzić do powstania w niej ogromnych dziur, prowadząc do nieodwracalnych i w poważnej mierze nieprzewidywalnych zmian w ekosystemach.

Wszystkim gatunkom zagraża zniszczenie ich środowiska życia, głównie na skutek kurczenia się obszarów lasów deszczowych. Wypalając lasy Amazonii, puszc-

czamy z dymem jeden z wielkich genetycznych magazynów, można powiedzieć – jedną z wielkich bibliotek informacji genetycznej. Dla naszych potomków wypalanie tej przechowalni informacji genetycznych wyda się kiedyś tym samym, czym dla nas spalenie biblioteki aleksandryjskiej w 48 r. p.n.e.

Zmiany środowiska życia powodowane wzrostem temperatury, zanieczyszczeniami chemicznymi albo wprowadzaniem obcych dla niego organizmów mogą dziesiątkować gatunki zarówno roślin, jak i zwierząt. Wraz ze wzrostem liczby ludności zmniejsza się liczba gatunków organizmów, z którymi dzielimy naszą planetę. Nie możemy oddzielić naszego losu od całości życia na Ziemi. Jeżeli cała jego różnorodność, jaką odziedziczyliśmy, będzie systematycznie zubożana, to będziemy się stawali ubożsi także my sami⁷¹.

Odsetek ogólnej liczby gatunków ptaków, ssaków i ryb zagrożonych wymarciem albo znajdujących się na jego granicy wyraża się obecnie w wielkościach dwucyfrowych: jest to 12% z prawie 10 tys. żyjących na świecie gatunków ptaków, 24% z 4763 gatunków ssaków i około 30% z 25 tys. gatunków ryb⁷².

Kiedy Światowa Unia Ochrony Przyrody (IUCN) opublikowała w 2000 r. *Czerwoną listę zagrożonych gatunków*, okazało się, że w kategorii „bezpośrednio zagrożone” nastąpił wzrost we wszystkich pozycjach. Na przykład liczba zagrożonych wymarciem naczelnych wzrosła z 13 w 1996 r. do 19 w roku 2000. Liczba słodkowodnych gatunków żółwi, w tym gatunków bardzo poszukiwanych w Azji jako pokarm i środek leczniczy, zwiększyła się w tym czasie w tej kategorii z 10 do 24. Liczba zagrożonych wymarciem gatunków ptaków wzrosła ze 168 w 1996 r. do 182 w 2000 r. Podobnie jak wiele innych skutków degradacji środowiska, także i to zjawisko jest coraz powszechniejsze⁷³.

Większość z 600 znanych gatunków ssaków naczelnych, wyłączając człowieka, jest zagrożona. IUCN informuje, że prawie połowie z nich grozi wymarcie. Około 79 naczelnych zamieszkujących Ziemię żyje w Brazylii, gdzie zniszczenie środowiska jest szczególnie duże. Dla wielu gatunków naczelnych zagrożeniem są także polowania. Są one szczególnie częste w zachodniej i środkowej Afryce, gdzie pogarszająca się sytuacja żywnościowa tworzy chłonny rynek na „mięso z buszu”⁷⁴.

Małpa bonobo z Afryki Zachodniej oraz drobniejsza odmiana szympansa ze wschodniej Afryki mogą uchodzić za najbliższych naszych żyjących krewnych pod względem zarówno genetycznym, jak i zachowań społecznych. Ale nie chroni to tych małp przed handlem „mięsem z buszu” albo niszczeniem ich środowiska życia przez drwali. Ich populacja, skoncentrowana w gęstych lasach Konga, zmniejszyła się z około 100 tys. w 1980 r. do niecałych 10 tys. około roku 1990. Dzisiaj zostało

ich tylko 3 tys. W okresie krótszym niż życie jednego pokolenia wyginęło 97% małą bonobo⁷⁵.

Ptaki, ze względu na łatwość obserwacji, dobrze obrazują różnorodność form życia. Liczebność około 70% z ogólnej liczby 9946 znanych gatunków ptaków zmniejsza się. Z tego 1183 gatunki są bezpośrednio zagrożone wymarciem. Przyczyną wymarcia 85% wszystkich zagrożonych gatunków ptaków jest zniszczenie i degradacja środowiska. Na przykład 61 gatunków ptaków znikło lokalnie na skutek ubytku dużych połąci nizinnych lasów deszczowych w Singapurze. Niektóre niegdyś bardzo liczne gatunki prawdopodobnie zginęły bezpowrotnie. Dropiowi olbrzymiemu, dawniej występującemu powszechnie w Pakistanie i sąsiednich krajach, grozi całkowite wytrzebienie przez myśliwych. Dziesięć spośród 17 odmian pingwinów jest mniej lub bardziej zagrożonych jako potencjalne ofiary globalnego ocieplenia⁷⁶.

Ryby należą prawdopodobnie do najbardziej zagrożonej gromady zwierząt, ponieważ prawie $\frac{1}{3}$ ich wszystkich gatunków – słodkowodnych i morskich – może grozić wymarcie. Głównymi przyczynami zmniejszania się ich liczby na całym świecie jest zniszczenie środowiska powodowane zanieczyszczeniami i nadmiernym poborem wody z rzek i innych ekosystemów słodkowodnych. Ocenia się, że 37% gatunków ryb żyjących w jeziorach i rzekach Ameryki Północnej albo znikło, albo jest zagrożonych. Dziesięć gatunków północnoamerykańskich ryb słodkowodnych wymarło w ostatnim 10-leciu. W półpustynnych regionach Meksyku znikło 68% miejscowych gatunków ryb. Sytuacja jest chyba jeszcze gorsza w Europie, gdzie około 80 gatunków ryb słodkowodnych z ogólnej liczby 193 jest zagrożonych. Dwie trzecie spośród 94 gatunków ryb w Afryce Południowej musi zostać objęte ochroną, jeśli mają uniknąć wymarcia⁷⁷.

Do zagrożonych gatunków należą zarówno mało znane, jak i bardzo rozpowszechnione i cenne gatunki. Na przykład połowy jesiotra na Morzu Kaspijskim, będącego źródłem najwyżej cenionego na świecie kawioru, zmniejszyły się z 22 tys. ton rocznie pod koniec lat siedemdziesiątych do 1,1 tys. ton pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Przyczyną tego są nadmierne połowy, w wielu przypadkach nielegalne⁷⁸.

Innym wskaźnikiem pogarszania się stanu środowiska jest spadek liczby różnych gatunków płazów – żab, ropuch i salamander. Liczne dowody zanikania populacji płazów po raz pierwszy ujawniono w 1989 r. na pierwszym Światowym Kongresie Herpetologii w Canterbury. Właśnie na tej konferencji uczeni po raz pierwszy uświadomili sobie, że pozornie izolowane przypadki zanikania płazów są w rzeczywistości zjawiskiem ogólnosiwiatowym. Do prawdopodobnych przyczyn tego

zjawiska należy trzebieenie lasów, wysychanie mokradeł, wprowadzanie obcych gatunków zwierząt, zmiany klimatyczne, zwiększone promieniowanie ultrafioletowe, kwaśne deszcze oraz zanieczyszczenia rolnicze i przemysłowe. Ptązy, spędzające życie w środowisku zarówno wodnym, jak i lądowym, odczuwają zmiany zachodzące w obu i czynią z nich niezwykle czuły barometr fizycznej kondycji Ziemi⁷⁹.

Żółw skórzasty, jeden z najstarszych gatunków zwierząt, osiągający wagę do 360 kg, szybko ginie. Jego populacja zmniejszyła się ze 115 tys. w 1982 r. do 34,5 tys. w 1996 r. W kolonii na Playa Grande na zachodnim wybrzeżu Kostaryki liczba samiec zmniejszyła się z 1367 w 1989 r. do 117 w 1999 r. James Spotila i jego koledzy ostrzegali na łamach „Nature”, że „...jeśli żółwie mają zostać uratowane, to muszą zostać podjęte natychmiastowe działania konieczne do zmniejszenia ich śmiertelności poprzez ograniczenie połowów i zmaksymalizowanie liczby wylęgów”⁸⁰.

Jednym z najnowszych zagrożeń dla zwierząt, w dodatku najczęściej niedocenianych, jest wprowadzanie obcych gatunków, które mogą zmienić lokalne środowisko i skupiska tradycyjnych gatunków, wypierając je aż do kompletnego wymarcia. Na przykład obce gatunki zwierząt są główną przyczyną tego, że 30% zagrożonych gatunków ptaków znalazło się na *Czerwonej liście* IUCN. Z tej samej przyczyny na liście tej znalazło się 15% wszystkich gatunków. Jednym ze skutków globalizacji charakteryzującej się upowszechnieniem międzynarodowych podróży i handlu jest to, że coraz więcej gatunków organizmów żywych jest przenoszonych, przypadkowo lub celowo, do innych rejonów, gdzie nie napotykają one naturalnych drapieżników⁸¹.

W trosce o ochronę dzikiej przyrody tradycyjnie koncentrowano się na zakładaniu parków i rezerwatów. Niestety, to podejście może dzisiaj mieć ograniczone znaczenie, zważywszy na charakter głównego zagrożenia dla różnorodności biologicznej globu. Jeśli nie będziemy w stanie ustabilizować liczby ludności oraz klimatu, to nie będziemy w stanie uratować żadnego ekosystemu. Jest to argument przemawiający za tym, aby w celu zoptymalizowania wykorzystania jej zasobów przetrzymać część stosunkowo obfitych środków przeznaczanych na wykup terenów pod parki narodowe na finansowanie stabilizacji liczby ludności oraz klimatu.

Notowane obecnie tempo wymierania gatunków jest co najmniej 1000 razy szybsze niż szybkość powstawania nowych, jednak nikt nie wie, ile gatunków roślin i zwierząt istnieje obecnie, a tym bardziej – ile ich było pół wieku temu, kiedy nastąpił wybuch aktywności gospodarczej człowieka.

Szacuje się, że jest ich około 6–20 mln, przy czym najbardziej wiarygodne oceny mówią o 13–14 mln. Straty możemy policzyć wtedy, kiedy dysponujemy

kompletnym spisem gatunków, jak w przypadku ptaków, jeśli zaś chodzi o owady, których gatunki liczy się w milionach, to zidentyfikowano, opisano i skatalogowano zaledwie ułamek ich ogólnej liczby⁸².

NIESPODZIANKI SYNERGII

Jednym z kłopotów badaczy środowiska jest fakt, że niektóre tendencje w procesie degradacji środowiska wzmacniają się wzajemnie, przyspieszając go. Kilka z tych synergicznych zależności, lokalnych i globalnych, przeanalizował Chris Bright z Worldwatch Institute. Jedną z nich jest topnienie lodów. Kiedy ziemia jest poryta lodem i śniegiem, duża część padających promieni słonecznych odbija się od takiej powierzchni. Gdy śnieg i lód się topią, znajdujący się pod spodem grunt albo woda pochłaniają dużą część energii słonecznej, powodując wzrost temperatury. Wyższa temperatura przyspiesza topnienie i w ten sposób proces ten zaczyna się samonapędzać; uczeni nazywają to zjawisko pętlą pozytywnego sprzężenia⁸³.

W przypadku Morza Arktycznego, gdzie lody się kurczą, zmniejszając powierzchnię odbicia, zjawisko to jest powodem szczególnego zmartwienia (zob. rozdział 2). Możliwe, że synergiczna zależność między rosnącą temperaturą a zmniejszającym się współczynnikiem odbicia osiągnęła w Arktyce taki punkt, od którego nie ma odwrotu; należy się więc liczyć z tym, że w przyszłości pokrywa lodowa Morza Arktycznego będzie w miesiącach letnich całkowicie zanikać. Wzrost temperatury w strefie polarnej może także pomóc zrozumieć, dlaczego lody Grenlandii zaczynają topnieć⁸⁴.

Inna synergiczna zależność zwiększa zagrożenie pożarowe lasów. Nienaruszone, zdrowe lasy deszczowe nie palą się, ale osłabione wyrębami albo wypalaniem łatwo padają ofiarą ognia. A im częściej się zapalają, tym łatwiej o nowe pożary. Ten samonapędzający się proces wzmacnia tendencję do ocieplania się klimatu. Wyższe temperatury powodowane zmianami klimatu prowadzą do wysychania lasów i częstszych pożarów, wzrasta więc emisja dwutlenku węgla do atmosfery. Wzrost nasycenia atmosfery CO₂ przyspiesza globalne ocieplenie. Zwiększenie temperatury i wypalanie lasów zaczynają się wzajemnie potęgować⁸⁵.

Jednym ze skutków wzajemnie powiązanych zmian jest to, że mogą one prowadzić do zjawisk, które zaskakują nawet społeczność uczonych. Jedno z takich zjawisk – opisane w rozdziale 2 – zaobserwowano w sierpniu 2000 r., kiedy lodolamacz natrafił na otwarte wody na biegunie północnym. Jeszcze inną niespodzianką ostatniego okresu jest obumieranie raf koralowych. I w tym przypadku przyczyny

są skomplikowane, jednak jedną z nich może być wzrost temperatury wód powierzchniowych. Zaskakujące jest to, że zagłada raf może powodować wzrost temperatury wód powierzchniowych morza o niespełna 1°C. Jeśli proces obumierania raf będzie trwał, to zmienią się też ekosystemy oceaniczne, co bezpośrednio odbije się na zarzbianiu związanych z nimi łowisk, gdyż rafy są lęgowiskiem dla ryb⁸⁶.

To zaledwie kilka niespodzianek zgotowanych oddziaływaniem zjawiska synergii, na jakie natknęliśmy się w ostatnich latach. Nikt nie wie, jak wiele nowych przyniesie nowy wiek. Procesy synergiczne, takie jak wyżej opisane, są na nieśćczęście często nieodwracalne. Jak zauważył Chris Bright, „Natura nie ma przycisku *reset*”⁸⁷.