

CZĘŚĆ III

NOWA GOSPODARKA

ROZDZIAŁ 4

CZYM JEST GOSPODARKA EKOLOGICZNA?

W marcu 2000 r. na promocji dla pracowników Banku Światowego publikacji *State of the World 2000* powiedziałem, że zaproponowane przedsięwzięcia powinny pomagać w budowie gospodarki zrównoważonej ekologicznie, a nie takiej, która zmierza do samozniszczenia. W odpowiedzi ktoś oświadczył, że bank zawsze ocenia projekty z punktu widzenia ich wpływu na środowisko. Ale tu właśnie tkwi problem – odpowiedziałem. Specjaliści zajmujący się problematyką ochrony środowiska oceniają te projekty po tym, jak ekonomiści zdecydują, jakie inwestycje zamierzają poczynić. W najlepszym przypadku mogą zaproponować środki zapobiegania szkodom, jakie może wyrządzić projekt wybrany przez ekonomistów.

Jakie są szanse, że ekonomista nieobeznany z problematyką ekologiczną zaprojektuje niepowiązane ze sobą przedsięwzięcia, tak aby w sumie złożyły się na gospodarkę nieszkodzącą środowisku? Niewielkie. To samo można powiedzieć o osobach podejmujących najważniejsze decyzje gospodarcze – planistach w przedsiębiorstwach, politykach gospodarczych, szefach banków inwestycyjnych.

Jak zauważono w rozdziale 1, gospodarka ma szanse zrównoważonego rozwoju, jeśli nie narusza praw ekologii. Te reguły obowiązują w rzeczywistości tak samo jak prawa aerodynamiki. Jeśli samolot ma latać, to musi spełniać określone prawa ciągu i siły nośnej. Podobnie gospodarka – jeśli ma wytrzymać napięcia rozwoju, to musi spełniać podstawowe prawa ekologii. Jeśli nie – zacznie podupadać i w końcu załamie się. Nie ma pośredniej możliwości. Gospodarka albo jest zdolna do stabilnego rozwoju, albo nie jest.

Dzisiejsza globalna gospodarka została ukształtowana przez siły rynkowe, a nie przez prawa ekologii. Niestety, rynek, który nie odzwierciedla pełnych kosztów

produkcji dóbr i usług, dostarcza mylących informacji dla decydentów gospodarczych na wszystkich szczeblach. To doprowadziło do powstania gospodarki zniekształconej, niedostosowanej do ekosystemów – gospodarki, która niszczy jej naturalny system zasilania.

Rynek nie uznaje podstawowej zasady zrównoważonej wydajności ani nie przestrzega równowagi w naturze. Na przykład ignoruje pogłębiającą się dysproporcję między emisją dwutlenku węgla a zdolnością natury do jego wiązania, a tym bardziej udział spalania paliw kopalnych w tworzeniu tej nierównowagi. Większości ekonomistów nie niepokoi wzrost nasycenia atmosfery CO₂. Dla ekologa ten wzrost – napędzany spalaniem paliw kopalnych – sygnalizuje konieczność przestawienia się na inne źródła produkcji energii dla uniknięcia wzrostu temperatury, topnienia lodów i podnoszenia się poziomu mórz.

Gospodarka ekologiczna to taka, która zaspokaja nasze potrzeby bez narażania szans przyszłych pokoleń na zaspokojenie ich potrzeb, przed czym ostrzegała prawie 15 lat temu komisja Brundtland. Celem tego rozdziału jest uświadomienie tego, czym miałyby być gospodarka ekologiczna. Dostarcza on także pewnych argumentów przemawiających za tym, że przeprowadzenie stosownych zmian jest możliwe. Nie jest to błahe zadanie¹.

EKOLOGIA PRZED EKONOMIA

Ekologowie rozumieją procesy ekologiczne, które podtrzymują życie na Ziemi. Doceniają podstawową rolę fotosyntezy, rozumieją pojęcie zrównoważonej wydajności, mechanizmy przenoszenia substancji odżywczych, cyklu hydrologicznego, rolę klimatu i skomplikowane zależności między królestwem roślin a światem zwierząt. Wiedzą, że ekosystemy zarówno pełnią pewne funkcje, jak i dostarczają dóbr oraz że funkcje te są często ważniejsze niż dostarczane dobra.

Zrównoważona gospodarka rozwija się w zgodzie z prawem zrównoważonej wydajności ekosystemów, na których się opiera – łowisk, lasów, pastwisk, ziem uprawnych. Konkretnie łowisko może zapewniać określoną wielkość połowów, jeżeli jednak będzie eksploatowane powyżej jego długofalowej wydajności choćby o niewielki ułamek, powiedzmy o 2% rocznie, to zasoby ryb zaczną się kurczyć i w końcu się wyczerpią. Dopóki ilość odławianych ryb nie przekracza zrównoważonej wydajności łowisk, takie połowy mogą trwać w nieskończoność. To samo można powiedzieć o lasach i pastwiskach. Natura opiera swoje trwanie na równowadze między erozją gruntów a tempem ich nawarstwiania, emisją węgla (pierwiastkowego) a jego wiązaniem, umiarem lasów a ich regeneracją.

Trwanie życia w naturze zależy od cykli. W przyrodzie nie istnieją przepływy linearne, sytuacje, w których surowce na wejściu stają się odpadami na wyjściu. W rzeczywistości odpady produkowane przez jeden organizm są pokarmem dla innych. Substancje odżywcze są w ciągłym obiegu. I ten system działa. Naszym zadaniem jest wmontowanie go do systemu gospodarczego.

Ekologowie doceniają znaczenie fotosyntezy, procesu, który pozwala roślinom przemieniać energię słoneczną w energię biochemiczną podtrzymującą życie na Ziemi. Wszystko, co zmniejsza produkty fotosyntezy, jak pustyńnienie, zabudowywanie gruntów produktywnych albo zakwaszanie jezior, zmniejsza produktywność Ziemi w najbardziej podstawowym znaczeniu.

Mimo wieloletniego dorobku ekologii państwa rozwijały działalność gospodarczą, niewiele troszcząc się o zrównoważoną wydajność i chwiejną równowagę w naturze. W ciągu ostatniego półwiecza siedmiokrotny wzrost gospodarki światowej powodował, w jednym kraju za drugim, obciążenie lokalnych ekosystemów ponad granice ich zrównoważonej wydajności. Pięciokrotny wzrost światowych połowów dalekomorskich od 1950 r. zwiększył obciążenie większości łowisk ponad możliwości stałego odtwarzania ich zasobów. Sześciokrotny wzrost światowego zapotrzebowania na papier spowodował zmniejszenie obszaru lasów. Podwojenie od 1950 r. liczebności stad bydła, owiec i kóz powoduje dewastowanie pastwisk, zmieniając je w pustynie².

Ekolog dostrzega nie tylko to, że funkcje pełnione przez ekosystemy mogą być czasem cenniejsze niż dostarczane przez nie dobra, ale także to, że wartość tych funkcji – jeśli chcemy nadal z nich korzystać – powinna być liczona i uwzględniana w sygnałach rynkowych. Chociaż liczenie wartości funkcji nie jest proste, jednak każdy rozsądny szacunek jest o wiele lepszy niż przyjęcie, że koszt ich pełnienia równa się zeru, tak jak dotychczas. Na przykład lasy w górnych rejonach zlewków rzecznych mogą pełnić funkcje regulacji i recyrkulacji opadów deszczu w głąb lądu, daleko cenniejszych niż pozyskane z nich drewno. Niestety, wskazania rynku nie odzwierciedlają tego, ponieważ drwale wycinający drzewa nie ponoszą kosztów ograniczenia tych funkcji. Polityka gospodarcza krajów i strategie przedsiębiorstw w przeważającej mierze opierają się na sygnałach rynkowych. Trzebienie lasów może być zyskowne dla firm pozyskujących drewno, ale kosztowne dla społeczeństwa.

Inna zasadnicza wada rynku, niedostarczającego wiarygodnych informacji, wychodzi na jaw, kiedy państwa subsydują trwonienie zasobów lub szkodliwą dla środowiska działalność (zob. też rozdział 11). Na przykład Służba Leśna Stanów Zjednoczonych (U.S. Forest Service) przez kilka dziesięcioleci wydatkowała pieniądze podatników na budowę dróg w lasach, ułatwiając ich wyrąb firmom pozy-

skującym drewno. Taka praktyka nie tylko sztucznie obniżała koszty produkcji drewna i papieru, ale powiększała zagrożenie powodziowe, erozję gleby oraz zamulanie strumieni i rzek. Doprowadziła do zniszczenia wysoce wydajnych łowisk łososia w północno-zachodniej części Pacyfiku. I za to wszystko zapłacili podatnicy³.

Krótko mówiąc, wszystko, co sprawia, że potrzeby gospodarki przekraczają granice wydajności ekosystemów, ponieważ decyzje inwestycyjne podejmuje się na podstawie wypaczonych wskazań rynku, prowadzi do katastrofy. W przeszłości, kiedy podaż ryb okazywała się niewystarczająca, ich ceny rosły, skłaniając do rozbudowy flot rybackich. Dopóki w morzach było więcej ryb, niż można było złowić, dopóty rynek rybny funkcjonował dobrze. Dzisiaj, kiedy połowy często przekraczają zrównoważoną wydajność łowisk, inwestowanie w nowe trawlerzy w odpowiedzi na wyżkę cen przyspieszy wyczerpanie zasobów.

Z podobną sytuacją mamy do czynienia w przypadku innych ekosystemów, jak formacje wodonośne, lasy i pastwiska. Z chwilą gdy zapotrzebowanie na wodę przewyższa zrównoważoną wydajność warstw wodonośnych, poziom wód zaczyna opadać i studnie wysychają. W takich przypadkach rynek podpowiada: wierć głębiej! Rolnicy rzucają się w wir współzawodnictwa w wierceniu studni, spychając wodę niżej. Na Równinie Północnochińskiej, gdzie produkuje się 25% zbieranego w Chinach zboża, już się tak dzieje. Statystyki podają, że w 1999 r. w prowincji Hebei zaprzestano korzystania z 36 tys. studni, a wywiercono 55 tys. nowych, o wiele głębszych. W prowincji Shandong opuszczono 31 tys., a wywiercono 68 tys. nowych⁴.

W gospodarce ekologicznej, respektującej prawa ekologii, natychmiast zaniechano by wiercenia nowych studni po zauważeniu pierwszych oznak opadania poziomu wody. Zamiast wydawać pieniądze na wiercenie głębszych studni, skierowano by je na sfinansowanie przedsięwzięć zwiększających efektywność gospodarki wodnej i stabilizację liczby ludności dla przywrócenia równowagi między zużyciem a zrównoważoną wydajnością źródeł wody.

Mnożą się dowody na to, że globalna gospodarka powoli podkopuje swoje podstawy na kilku frontach. Jeśli chcemy zapewnić dalszy postęp, to nie mamy innego wyboru niż systematyczna przebudowa gospodarki, która zapewni jej trwałe podstawy środowiskowe.

GIGANTYCZNE PRZEDSIĘWZIĘCIE

Przekształcenie naszej gospodarki w gospodarkę ekologiczną jest gigantycznym przedsięwzięciem. Transformacja gospodarki kształtowanej przeważnie przez siły rynkowe w gospodarkę opartą na prawach ekologii nie ma precedensu.

Przewidywane tempo wzrostu gospodarczego uświadamia nam wymiar tego zadania. Wzrost światowej produkcji dóbr i usług z 6 bln dol. w 1950 r. do 43 bln dol. w 2000 r. spowodował dewastację środowiska na niewyobrażalną przed półwieczem skalę. Jeśli gospodarka światowa miałaby się rozwijać w tempie 3% rocznie, to produkcja dóbr i usług powiększyłaby się w następnym półwieczu czterokrotnie, osiągając wartość 172 bln dol.⁵

Zbudowanie gospodarki ekologicznej w czasie, jaki nam jeszcze pozostaje, wymaga szybkich zmian systemowych. Nie odniesiemy sukcesu, realizując to tu, to tam jakiś projekt. Na razie wygrywamy pojedyncze bitwy, ale przegrywamy wojnę, gdyż nie dysponujemy strategią systemowych przemian ekonomicznych, zdolną przestawić świat na ścieżkę rozwoju zrównoważonego ekologicznie.

Chociaż koncepcja zrównoważonego rozwoju nieniszczącego środowiska jest znana od ćwierćwiecza, żaden kraj nie ma strategii budowy gospodarki ekologicznej – przywrócenia równowagi w obiegu związków węgla, ustabilizowania liczby ludności i poziomu wód gruntowych, ochrony lasów i gleby oraz różnorodności życia roślinnego i zwierzęcego. Można wskazać poszczególne kraje, które z powodzeniem realizują jeden czy kilka elementów restrukturyzacji, ale ani jednego, który by osiągnął zadowalający postęp na wszystkich frontach.

Niemniej, zarysy gospodarki ekologicznej są w niektórych krajach wyraźnie widoczne. Na przykład 31 krajom europejskim i Japonii udało się ustabilizować liczbę mieszkańców, spełniając jeden z najbardziej podstawowych warunków gospodarki ekologicznej. W Europie liczba ludności została ustabilizowana na poziomie odpowiadającym wielkości produkcji żywności, z nadwyżką zboża na eksport, pomagającą pokryć jego niedobory w krajach rozwijających się. Chiny – najludniejszy na świecie kraj – mają teraz niższy przyrost ludności niż Stany Zjednoczone i zbliżają się do stabilizacji liczby mieszkańców⁶.

Liderem w budowie gospodarki ekologicznej jest Dania. Ma ona ustabilizowaną liczbę mieszkańców, ponadto wprowadziła zakaz budowy elektrowni węglowych, używania jednorazowych opakowań do napojów i uzyskuje dziś 15% elektryczności z generatorów napędzanych siłą wiatru. Co więcej, przebudowała system transportu miejskiego; obecnie 32% przewozów w Kopenhadze przypada na rowery. Dania jest jeszcze dość daleka od zbilansowania emisji węgla (pierwiastkowego) z jego wiązaniem, ale zbliża się do tego celu⁷.

Inne kraje też osiągnęły określone rezultaty. W Korei Południowej, dzięki programowi zalesiania zapoczątkowanemu jeszcze za życia poprzedniego pokolenia, pagórki i góry pokryły się drzewami. Kostaryka przyjęła plan całkowitego przestawienia się do 2025 r. na odnawialne źródła energii. Islandia, we współpracy z kon-

sorcjum przedsiębiorstw pod kierownictwem Shella i DaimlerChryslera, zamierza stać się pierwszym krajem świata o gospodarce opartej na energii wodorowej⁸.

Pojawiają się zatem elementy gospodarki ekologicznej, ale zmiany systemowe wymagają zasadniczej zmiany sygnałów rynkowych, tak aby przekazywane w nich informacje były zgodne z zasadami utrzymania zrównoważonego środowiska. Jeżeli nie będziemy gotowi zastąpić podatków dochodowych podatkami obciążającymi działalność szkodliwą dla środowiska, jak emisja węgla (pierwiastkowego) i marnotrawstwo wody, to nie zdołamy zbudować ekogospodarki (zob. rozdział 11).

Przywrócenie równowagi w systemach natury jest olbrzymim przedsięwzięciem. Jeśli chodzi o energetykę, wymaga to zastąpienia gospodarki opartej na węglu gospodarką bazującą na wodorze. Nawet najnowocześniejsze przedsiębiorstwa naftowe, takie jak: British Petroleum i Royal Dutch Shell, w których wiele mówi się o budowaniu gospodarki zasilanej energią słoneczną i wodorową, nadal inwestują ogromne sumy w przemysł naftowy, przeznaczając nikiel środki, stanowiące znikomy odsetek ich nakładów inwestycyjnych, na rozwój przyjaznych dla środowiska źródeł energii⁹.

Ograniczenie erozji gruntów do poziomu nieprzekraczającego czasu tworzenia gleby będzie wymagało zmiany metod uprawy. W pewnych warunkach będzie to oznaczało konieczność przestawienia się z orki głębokiej na płytka albo całkowitej rezygnacji z tego zabiegu. W gospodarce ekologicznej ogromnie zyska na znaczeniu gospodarka leśna.

Regeneracja lasów deszczowych, które pośredniczą w cyrkulacji wody deszczowej na lądach i zmniejszają zagrożenie powodziowe, jest sama w sobie olbrzymim zadaniem. Wymagałoby to zaprzestania prowadzonej przez dziesięciolecia wycinki drzew i trzebienia całych połaci lasów oraz przystąpienia do ich nasadzenia; do sadzenia drzew trzeba by zaangażować miliony ludzi.

Budowanie gospodarki ekologicznej zmieni każdy aspekt naszego życia. Inny będzie system ogrzewania naszych domów i sposób odżywiania. Zmienią się poglądy na to, gdzie będziemy mieszkać, jak będziemy spędzać czas wolny oraz ile dzieci będziemy chcieli mieć. Stworzymy świat, w którym będziemy częścią natury, a nie kimś obcym.

KIERUNKI PRZEBUDOWY GOSPODARKI

Gospodarka dostosowana do ekosystemów będzie się zasadniczo różniła od gospodarki dzisiejszej – zanieczyszczającej i niszczącej środowisko i w ostatecznym rachunku skazanej na samozagładę, opartej na paliwach kopalnych, stawiają-

cej na rozwój motoryzacji, marnotrawnej. Zachodni model gospodarczy jest atrakcyjny dlatego, że był w stanie zapewnić $1/5$ ludzkości standard życia, o jakim nasi przodkowie nie mogli nawet marzyć: nadzwyczaj zróżnicowaną dietę, bezprecedensowy poziom konsumpcji materialnej, niewyobrażalną łatwość przemieszczania się z miejsca na miejsce. Niestety, ten model nie może na długą metę przetrwać, nawet dla tej bogatej $1/5$ ludzkości, a tym bardziej dla całego świata.

Wśród głównych sektorów gospodarki – energetycznego, gospodarki materiałowej i żywnościowego – najgłębsze zmiany nastąpią w dwóch pierwszych. Trudno sobie wyobrazić bardziej fundamentalną restrukturyzację sektorową niż ta, jaka czeka energetykę, która musi przestawić się z wykorzystania ropy, węgla i gazu ziemnego na takie źródła, jak siła wiatru, ognia słonecznego i energia geotermiczna.

Zmiany w gospodarce materiałowej będą dotyczyły nie tyle rodzajów wykorzystywanych surowców, ile struktury tego sektora. Istniejący model linearny, w którym przetwórstwo materiałów zamyka się w cyklu: kopalnia albo las – składowisko odpadów, zostanie zastąpiony modelem przetwarzającym surowce wtórne. W takim systemie obiegu zamkniętego, naśladującym naturę, przemysł surowców wtórnych zastąpi w przeważającej mierze przemysł wydobywczy.

W sektorze żywnościowym duże zmiany będą dotyczyły nie jego struktury, lecz sposobów zarządzania. W tym przypadku głównym zadaniem jest lepsze zagospodarowanie kapitału natury – ustabilizowanie formacji wodonośnych poprzez racjonalniejsze wykorzystanie wody, ochrona warstwy próchnicy poprzez zmianę metod uprawy roli, a przede wszystkim – zapewnienie wzrostu produktywności ziemi uprawnej dla uniknięcia konieczności trzebieżenia lasów na potrzeby produkcji żywności.

Teraz mamy wyobrażenie, czym miałyby być gospodarka ekologiczna. Zamiast paliw kopalnych byłaby ona zasilana z innych źródeł energii emanowanej przez Słońce, jak wiatr i światło słoneczne, oraz energią geotermiczną z wnętrza Ziemi (zob. rozdział 5). Taka gospodarka opierałaby się na wodorze, a nie na węglu. Samochody i autobusy byłyby napędzane nie silnikami spalinowymi, tylko ogniwami paliwowymi, ładowanymi elektrycznością wytwarzaną w procesie elektrochemicznym wykorzystującym jako paliwo wodór. Przy korzystaniu z ogniw paliwowych zasilanych wodorem nie ma emisji dwutlenku węgla zmieniającej klimat ani szkodliwych dla zdrowia zanieczyszczeń – wydziela się tylko woda.

W warunkach nowej gospodarki poziom CO_2 w atmosferze byłby zrównoważony. W przeciwieństwie do dzisiejszej gospodarki energetycznej, uzależnionej od ropy i gazu, których zasoby skoncentrowane są w garstce krajów, źródła energii w ekogospodarce będą szeroko dostępne – tak jak światło słoneczne i wiatr. Duża zależność całego świata od dostaw ropy z jednego regionu geograficznego – Bli-

skiego Wschodu – prawdopodobnie zmniejszy się, kiedy zastąpią ją nieszkodliwe dla klimatu źródła energii oraz ogniwa paliwowe.

Gospodarka energetyczna będzie oparta głównie na energii słonecznej i wodowej, pochodzącej z różnych źródeł zasilanych przez Słońce i wykorzystywanych albo bezpośrednio do ogrzewania i chłodzenia, albo pośrednio do produkcji elektryczności. Elektryczność generowana siłą wiatru, która okaże się zapewne najtańsza, będzie wykorzystywana do pozyskiwania wodoru z elektrolizy wody. W ten sposób stanie się możliwe zarówno magazynowanie, jak i transport energii wiatrowej. Istniejące gazociągi będą mogły być początkowo wykorzystywane do przesyłania wodoru do sieci lokalnych. Ale w dalszej przyszłości, kiedy świat przestawi się z gospodarki opartej na węglu na gospodarkę opartą na wodorze, sieci rurociągów zarówno gazowych, jak i naftowych będą mogły być dostosowane do przesyłania wodoru na dalsze odległości.

Zmieniają się systemy komunikacji miejskiej – w rzeczywistości już się zmieniają. Hałaśliwe, zatłoczone, zanieczyszczające środowisko systemy komunikacji, których podstawą jest rozwój motoryzacji, zostaną zastąpione przez systemy transportu szynowego, pozostawiające dość przestrzeni dla rowerów i pieszych, zapewniające większą łatwość przemieszczania się, umożliwiające więcej ruchu fizycznego, mniej zanieczyszczające powietrze i mniej szarpiące nerwy (zob. rozdział 9). Historycy, patrząc wstecz na dzisiejsze systemy, zapewne ocenią je jako mroczny okres w rozwoju miast.

Systemy komunikacji miejskiej będą wykorzystywały te same środki transportu co dzisiaj: samochód, tramwaj, autobus i rower. Różnica będzie polegała na zmianie proporcji. Urbaniści, dostrzegając naturalną sprzeczność między rozwojem motoryzacji a rozwojem miast, zaczną rozwijać nowe, czystsze i sprawniejsze systemy transportu. Ograniczenie ruchu samochodowego i rozładowanie korków ulicznych zwiększy mobilność mieszkańców.

O wiele bardziej zmieni się sektor surowcowy gospodarki ekologicznej (zob. rozdział 6). Rozwinięte gospodarki przemysłowe o ustabilizowanej populacji mogą funkcjonować, opierając się w przeważającej mierze na surowcach wtórnych już znajdujących się w obiegu gospodarczym. Cykl ich obiegu będzie zamknięty, niepozostawiający żadnych odpadów do wywiezienia na składowiska.

Jednym z warunków powstrzymania deforestacji Ziemi jest wtórne przetwarzanie papieru; te możliwości są wykorzystane obecnie tylko częściowo. Drugim warunkiem jest rozwój alternatywnych źródeł energii, co zmniejszy zużycie drewna na opał. Także zwiększenie efektywności spalania drewna może w znaczącej mierze zmniejszyć obciążenie lasów.

Inną obiecującą możliwością jest wykorzystywanie starannie zaprojektowanych, dostosowanych do środowiska i wysoce wydajnych plantacji drzew. Niewielki obszar przeznaczony pod plantacje może w istotnej mierze przyczynić się do ochrony lasów w skali globalnej. Mogą one dostarczać wielokrotnie więcej drewna z hektara niż lasy naturalne.

Gospodarka przyszłości będzie zużywała tylko tyle wody, ile wynosi jej podaż. Poziom wód gruntowych będzie zrównoważony, nie coraz niższy. Celem restrukturyzacji gospodarki będzie zwiększenie efektywności wykorzystania wody w każdym segmencie działalności gospodarczej.

W gospodarce zrównoważonej pod względem ekologicznym połowy dalekomorskie, będące głównym źródłem protein zwierzęcych w diecie ludzkiej, zostaną dostosowane do zrównoważonej wydajności łowisk. Dodatkowy popyt będzie zaspokajany dzięki hodowli ryb. Będzie to w istocie rzeczy „wodna” wersja takiej samej transformacji, jaka dokonała się w przeszłości, kiedy nasi przodkowie przestawili się z myślistwa i zbieractwa na uprawę ziemi. Słodkowodna, bazująca na pokarmie roślinnym hodowla karpia, która jest podstawą rozwiniętej produkcji ryb hodowlanych w Chinach, może służyć jako model ekologiczny dla reszty świata¹⁰.

Do pewnego stopnia w podobnej sytuacji znajdują się pastwiska. Jednym z sposobów zmniejszenia presji na nie jest żywienie zwierząt odpadami ze zbiorów, które albo przeznaczają się na opał, albo pali się na polach. Zmiany w tym kierunku, znacznie już zaawansowane w Indiach i Chinach, mogą mieć podstawowe znaczenie dla zrównoważenia wydajności pastwisk na naszym globie (zob. rozdział 7)¹¹.

Wreszcie, nowa gospodarka będzie się charakteryzowała ustabilizowaną liczbą ludności. Na długą metę szansę zrównoważonego rozwoju będzie miało jedynie takie społeczeństwo, w którym rodziny będą liczyć średnio tylko dwoje dzieci.

NOWE GAŁĘZIE PRZEMYSŁU, NOWE MIEJSCA PRACY

Opisywanie gospodarki ekologicznej jest zajęciem nieco spekulatywnym. Ale, mimo wszystko, pole spekulacji nie jest tak nieograniczone, jak mogłoby się wydawać, ponieważ ogólne cechy takiej gospodarki są określane przez zasady ekologii.

Celem opisu procesu restrukturyzacji całej gospodarki przed przejściem do rozdziałów poświęconych głównym sektorom jest uświadomienie sobie jego dynamiki. Opisane tendencje i zmiany nie są przewidywaniem tego, co się zdarzy, a słowo „będzie” jest używane jedynie dla wygody. Nikt nie wie, czy te zmiany dokonają się rzeczywiście, ale wiemy, że coś w tym rodzaju jest konieczne, aby gospodarka ekologiczna mogła być zbudowana.

Nie jest tylko jasne, w jaki sposób zasady ekologii mogą wpłynąć na koncepcje ekonomiczne, gdyż każdy kraj dysponuje np. unikatowym zestawem odnawialnych źródeł energii, które miałyby zasilać jego gospodarkę. Niektóre państwa mogą w szerokim zakresie korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł odnawialnych, podczas gdy inne mogą czerpać głównie z jednego, występującego wyjątkowo obficie, powiedzmy – z energii wiatrowej albo słonecznej. Kraj bogaty w energię geotermiczną może zdecydować się na kształtowanie swojej polityki energetycznej, opierając się na tym źródle.

Budowanie nowej gospodarki wymaga zwinienia przestarzałych gałęzi przemysłu, restrukturyzacji pozostałych i stworzenia nowych. Zużycie węgla już zostało ograniczone w światowej skali o 7% w stosunku do najwyższego poziomu z roku 1996. W niektórych krajach osiągnięto to dzięki zwiększeniu efektywności jego spalania; w innych, jak Wielka Brytania i Chiny, dzięki zastępowaniu go gazem ziemnym, w jeszcze innych, jak Dania, energią wiatrową¹².

Głęboka restrukturyzacja związana z zastosowaniem nowych rodzajów napędu, zastępowaniem benzynowych silników spalinowych silnikami wodorowymi i ogniwami paliwowymi nastąpi w przemyśle samochodowym. Rezygnacja z wykorzystania energii wybuchu wyzwalanej zapłonem pary benzyn na rzecz reakcji chemicznej generującej elektryczność będzie wymagała zarówno wyposażenia fabryk samochodów w nowe urządzenia, jak i przekwalifikowania inżynierów i mechaników w tej branży.

W nowej gospodarce pojawią się ważne gałęzie przemysłu, takie, które jeszcze w ogóle nie istnieją albo są dopiero w załazku. Jedną z nich jest energetyka wiatrowa (zob. tablica 4.1). Znajdując się obecnie w embryonalnej fazie rozwoju, może się ona stać podstawą nowego systemu energetycznego. Niedługo miliony turbin będą przetwarzały siłę wiatrów w elektryczność, stając się nieodłączną częścią krajobrazu na całym świecie. W wielu krajach wiatr będzie dostarczał nie tylko elektryczności, ale i wodoru z elektrolizy wody. Prąd elektryczny i wodór mogą łącznie zaspokoić wszystkie potrzeby energetyczne nowego społeczeństwa.

Na tej podstawie powstaną trzy nowe sektory przemysłu związane z ujarzmieniem energii wiatru: produkcji, montażu i utrzymania turbin. Zakłady produkujące turbiny powstaną w wielu krajach rozwiniętych i rozwijających się. Montażem będącym w istocie działem budownictwa będą się zajmowały najczęściej przedsiębiorstwa lokalne. Utrzymanie i konserwacja, wymagające codziennych zabiegów, stworzą możliwości stałego zatrudnienia dla miejscowej ludności.

Prężność przemysłu turbin wiatrowych ujawniła się w latach 2000–2001, kiedy na całym świecie notowano spadek popytu na produkty najwyższej techniki. Gdy

Tablica 4.1. Przykłady nowych dziedzin przemysłu w gospodarce ekologicznej

Gałąź produkcji	Opis
Hodowla ryb	Można się spodziewać szybkiego rozwoju tej gałęzi, chociaż dwucyfrowy wzrost produkcji z poprzedniej dekady ulegnie spowolnieniu.
Produkcja rowerów	Popularność roweru będzie rosła, ponieważ jest to pojazd czysty, cichy, zajmuje mało miejsca na parkingach i umożliwia zażywanie ruchu bardzo potrzebnego osobom prowadzącym siedzący tryb życia.
Budowa farm wiatrowych	Produkcja elektryczności z wykorzystaniem siły wiatrów, także z instalacji wykorzystujących wiatry od lądów, będzie szybko rosła w ciągu kilku nadchodzących dziesięcioleci, dopóki wiatr nie stanie się głównym źródłem zaopatrzenia w energię elektryczną.
Produkcja turbin wiatrowych	Liczba turbin eksploatowanych na skalę przemysłową, mierzona obecnie w tysiącach, wkrótce będzie mierzona w milionach, stwarzając ogromne możliwości produkcyjne.
Produkcja wodoru	Pozyskiwanie wodoru stanie się ogromnym przemysłem, w miarę jak gaz ten będzie zastępował węgiel i ropę naftową w procesie przechodzenia od gospodarki opartej na węglu do gospodarki wodorowej.
Produkcja ogniw paliwowych	Rozwinie się ogromny rynek na ogniwa paliwowe, kiedy zastąpią one silniki spalinowe w samochodach i znajdą zastosowanie jako generatory prądu w budynkach.
Produkcja ogniw słonecznych	Ogniwa słoneczne staną się najlepszym środkiem elektryfikacji dla wielu spośród 2 mld mieszkańców Trzeciego Świata, niemających dostępu do elektryczności.
Budowa systemu transportu miejskiego opartego na pojazdach szynowych	W krajach zarówno uprzemysłowionych, jak i rozwijających się miasta zaczną przestawiać się na komunikację szynową, kiedy mieszkańcy poczują się zmęczeni korkami ulicznymi i zanieczyszczeniami związanymi z korzystaniem z samochodów.
Sadzenie lasów	Sadzenie lasów stanie się ważną dziedziną działalności gospodarczej, kiedy nasilą się starania o odbudowę pokrywy leśnej Ziemi i rozprzestrzenia się plantacje drzew.

przemysł *high-tech* jako całość notował słabe wyniki, sprzedaż turbin wiatrowych szybko rosła, windując dochody ich producentów na najwyższy poziom. Jak się przewiduje, rozwój tego sektora będzie się utrzymywał w nadchodzących dziesięcioleciach.

Energia wiatru, wyrastając na tanie źródło elektryczności i główną gałąź energetyki, da początek innemu działowi przemysłu: produkcji wodoru. Z chwilą, kiedy turbiny wiatrowe znajdą szerokie zastosowanie, w porze nocnej, gdy zużycie prądu elektrycznego spada, pozostaną duże wolne moce wytwórcze. Tym w zasadzie niepotrzebnym prądem właściciele turbin będą mogli zasilać generatory wodoru, zmieniając w ten sposób siłę wiatru na wodór – idealne paliwo do silników opartych na ogniach paliwowych. Generatory wodoru zaczną wypierać rafinerie ropy. Turbiny wiatrowe zastąpią i kopalnie węgla, i szyby naftowe (zob. tablica 4.2). Zarówno turbiny wiatrowe, jak i generatory wodoru upowszechnią się, kiedy więcej krajów zechce skorzystać z lokalnie dostępnej energii wiatru.

Tablica 4.2. Przykłady schyłkowych gałęzi produkcji

Gałąź produkcji	Opis
Górnictwo węglowe	Po spadku wydobycia o 7% w porównaniu ze szczytowym poziomem z 1996 r. będzie się ono nadal zmniejszało w nadchodzących latach.
Wydobycie ropy naftowej	Prognozy oparte na danych o wyczerpywaniu się zasobów ropy naftowej zakładają, że w ciągu 5–20 lat jej wydobycie osiągnie najwyższy poziom i zacznie spadać. Początek kurczenia się wydobycia mogą przybliżyć obawy przed ociepleniem klimatu.
Energetyka atomowa	Chociaż niepokój społeczny budzą kwestie bezpieczeństwa, o upadku tej gałęzi przesądzą wysokie koszty.
Pozyskiwanie drewna	Szybkie wprowadzanie obowiązku ekologicznego znakowania drewna prawdopodobnie zmusi firmy je pozyskujące do dostosowania tempa wycinek do tempa regeneracji lasów albo do wycofania się z interesu.
Wytwarzanie produktów jednorazowego użytku	Z nasilaniem się dążeń do tworzenia zamkniętych cykli obiegu materiałów wiele produktów jednorazowego użytku zostanie albo zakazanych, albo wypartych z rynku wskutek wysokiego opodatkowania.
Produkcja samochodów	Wraz ze wzrostem liczby ludności żyjącej w miastach sprzeczność między rozwojem motoryzacji a rozwojem miast zaostrzy się, co doprowadzi do zmniejszenia znaczenia samochodu jako środka transportu.

Poważne zmiany dokonają się także w przemyśle spożywczym (zob. rozdział 7). Niektóre z nich, jak upowszechnienie hodowli ryb, już się dokonują. W latach dziewięćdziesiątych najszybciej rozwijającym się działem światowej gospodarki żywnościowej były kultury wodne, których produkcja wzrastała o ponad 11% rocznie. Hodowla ryb będzie się prawdopodobnie nadal rozszerzać, dlatego że jest bardzo wydajnym sposobem przemiany zboża w proteiny zwierzęce¹³.

Jeżeli nawet przyjmujemy, że w przyszłości rozwój hydroponiki będzie wolniejszy, to za 10 lat produkcja gospodarstw rybnych i tak zapewne przewyższy poziom produkcji wołowiny. Chyba jeszcze bardziej zaskakujące jest to, że może ona z czasem dostarczać więcej ryb niż połowy dalekomorskie. W przypadku Chin zajmujących pierwsze miejsce na liście największych konsumentów produktów morza z hodowli ryb pochodzi już teraz $\frac{2}{3}$ podaży tych produktów, a tylko $\frac{1}{3}$ przypada na połowy dalekomorskie¹⁴.

Za rozwojem gospodarstw rybnych musi iść rozwój przemysłu zaopatrującego je w karmę, podobnie jak teraz dostarcza się paszę o odpowiednio skomponowanym składzie farmom kurzym. Pojawi się także zapotrzebowanie na ekologów wodnych, techników żywienia ryb i weterynarzy zwierząt morskich.

Inną rozwojową gałęzią przemysłu przyszłości jest produkcja rowerów i naprawa tych pojazdów. Zważywszy, że rower nie powoduje zanieczyszczeń, nie zajmuje dużo miejsca i umożliwia zażywanie ruchu, bardzo potrzebnego ludziom prowadzącym siedzący tryb życia, można spodziewać się, iż w przyszłości stanie się popularnym środkiem lokomocji. Jeszcze w 1965 r. liczba wyprodukowanych samochodów i rowerów była jednakowa, natomiast dzisiaj produkuje się rocznie dwa razy więcej rowerów niż samochodów. Pionierami w rozwoju tego modelu komunikacji miejskiej wśród krajów rozwiniętych są Holandia i Dania, gdzie rowery widzi się na każdym kroku. Daje to pojęcie o roli, jaką ten pojazd będzie w przyszłości odgrywał na całym świecie¹⁵.

Wraz z upowszechnieniem się roweru wzrasta zainteresowanie pojazdami wspomaganyymi elektrycznie. Są one podobne do zwykłych rowerów z tą różnicą, że mają wmontowany mały, zasilany baterią silnik elektryczny, który może napędzać albo cały rower, albo służyć jako dodatkowy napęd, pomagając w jeździe osobom starszym czy mieszkańcom terenów pagórkowatych. Szybko rosnąca sprzedaż tych rowerów prawdopodobnie utrzyma się również w nadchodzących latach.

Jeszcze inną dziedziną rozwojową jest technika służąca zwiększeniu efektywności wykorzystania wody. O ile w ubiegłym półwieczu wysiłki koncentrowały się na podnoszeniu produktywności ziemi, o tyle w następnym będą one ukierunkowane na podniesienie produktywności wody. Dosłownie wszystkie społeczeństwa będą

musiały zająć się zagospodarowaniem wody w zlewiskach rzek, aby zapewnić możliwie najlepsze wykorzystanie jej zasobów. Zostanie udoskonalona technika nawadniania. Upowszechni się uzdatnianie ścieków miejskich. Obecnie woda wpływa do miast i wypływa z nich, unosząc ze sobą zanieczyszczenia. W przyszłości woda będzie krążyła w obiegu zamkniętym – nigdy nie będzie odprowadzana. Ponieważ woda nigdzie się fizycznie nie zużywa, można z niej korzystać przez czas nieograniczony, pod warunkiem że przed ponownym użyciem zostanie oczyszczona.

Jeszcze inną gałęzią przemysłu, która będzie odgrywać pierwszoplanową rolę w nowej gospodarce, przyczyniając się do oszczędności energii, jest produkcja aparatury telekonferencyjnej. Uczestnicy konferencji będą w nich coraz częściej uczestniczyć za pomocą urządzeń elektronicznych, do łączności głosowej lub wizualnej, oszczędzając w ten sposób czas i środowisko. Zadaniem tego przemysłu jest rozwój globalnej infrastruktury elektronicznej i świadczenie usług w tym zakresie. Kiedyś pojawią się dosłownie tysiące firm organizujących takie konferencje.

Restrukturyzacja gospodarki globalnej doprowadzi do powstania nie tylko nowych gałęzi przemysłu, lecz także nowych miejsc pracy – nawet zupełnie nowych zawodów i specjalności (zob. tablica 4.3). Na przykład z chwilą kiedy wiatr stanie się ważnym źródłem energii, pojawi się zapotrzebowanie na tysiące wyspecjalizowanych meteorologów, przewidujących miejsca wystąpienia wiatrów, rejestrujących ich szybkość i wskazujących najodpowiedniejsze miejsca do zakładania farm wiatrowych. Im dokładniejsze będą dane o miejscach powstawania wiatrów, tym te przedsiębiorstwa będą wydajniejsze.

Drugą pokrewną specjalizacją będą inżynierowie projektujący turbiny wiatrowe. Wielkość i rozwiązanie konstrukcyjne turbiny może być różne w zależności od miejsca, gdzie ma ona zostać zainstalowana. Zadaniem takiego inżyniera będzie dopasowanie projektu do określonych charakterystyk wiatru w celu zmaksymalizowania produkcji prądu.

Inną szybko rozwijającą się dziedziną jest architektura środowiska. Jednym z symboli gospodarki ekologicznej są budynki harmonizujące z otoczeniem. Architekci środowiska będą projektować budynki energo- i materiałoszczędne, maksymalnie wykorzystując możliwości naturalnych systemów klimatyzacji i oświetlenia.

W przyszłości, w warunkach ograniczonej dostępności wody, zwiększy się zapotrzebowanie na hydrologów zajmujących się gospodarką wodną w zlewiskach rzek. Muszą się oni znać na mechanizmie cykli hydrologicznych, nie wyłączając przepływów wód gruntowych, umieć określać głębokość formacji wodonośnych i ich zrównoważoną wydajność. Będą oni odgrywać pierwszoplanową rolę w zarządzaniu gospodarką wodną w zlewiskach rzek.

Tablica 4.3. Zawody przyszłościowe w gospodarce ekologicznej

Zawód	Opis
Meteorologowie wiatrów	Rola meteorologów wiatrów w nowej gospodarce energetycznej będzie porównywalna z tą, jaką odgrywali geologowie nafty w tradycyjnej gospodarce.
Doradcy planowania rodziny	Jeśli liczba ludności ma się ustabilizować, to potrzebne będą dosłownie miliony doradców planowania rodziny.
Leśnicy	Zalesianie będzie wymagało fachowego doradztwa w podejmowaniu decyzji, jakie gatunki drzew, gdzie i w jakich kombinacjach sadzić.
Hydrologowie	Z pogłębianiem się niedostatku wody wzrośnie zapotrzebowanie na hydrologów, którzy pomogliby w zarządzaniu gospodarką wodną w dorzeczeniach rzek, eksploatacji źródeł wody i podnoszeniu efektywności zużycia wody.
Inżynierowie recyklingu	Specjalnością inżynierską stanie się projektowanie wyrobów konsumpcyjnych, które będzie łatwo rozmontować i wszystkie części skierować do powtórnego przetworzenia.
Weterynarze zwierząt wodnych	Dotychczas specjalizacja weterynarzy sprowadzała się do leczenia dużych albo małych zwierząt, jednak wobec przewidywanego wzrostu hodowli ryb, która prześcignie wzrost produkcji wołowiny, pojawi się potrzeba specjalizacji w leczeniu zwierząt morskich.
Ekonomiści ekologicznie	Wobec oczywistej konieczności przestrzegania podstawowych praw ekologii w planowaniu i podejmowaniu decyzji ekonomicznych będzie rosło zapotrzebowanie na ekonomistów myślących kategoriami ekologicznymi.
Geologowie geotermii	Wobec spodziewanego rozszerzenia zakresu wykorzystania energii geotermicznej w wielu częściach świata, zarówno do produkcji elektryczności, jak i do ogrzewania pomieszczeń, wzrośnie zapotrzebowanie na geologów geotermii.
Architekci środowiska	Architekci przyswajają sobie zasady ekologii, aby móc je stosować w budynkach, w których żyjemy i pracujemy.
Mechanicy rowerowi	Wobec upowszechniania się rowerów jako środka transportu i rekreacji potrzebni będą mechanicy wyspecjalizowani w ich utrzymywaniu na chodzie.
Inżynierowie budowy turbin wiatrowych	Przewidywana instalacja milionów turbin wiatrowych w nadchodzących dziesięcioleciach silnie zwiększy ogólnoświatowe zapotrzebowanie na inżynierów tej specjalności.

W miarę, jak świat będzie odchodzić od marnotrawnej gospodarki, potrzebni staną się inżynierowie projektujący wyroby nadające się do powtórnego przetwarzania, poczynając od samochodów, a na komputerach kończąc. Kiedy wyroby są produkowane w sposób umożliwiający szybką i łatwą rozbiórkę na części i materiały, ich kompleksowe zagospodarowanie jest stosunkowo łatwe.

Technologie stosowane w recyklingu czasem różnią się od tych wykorzystywanych przy produkcji z surowców pierwotnych. Na przykład amerykański przemysł stalowy, który prawie 60% stali produkuje ze złomu, stosuje różne technologie w zależności od rodzaju wsadu. Stal wytapiana ze złomu w elektrycznych piecach łukowych wymaga mniejszego zużycia energii niż produkowana w tradycyjnych piecach martenowskich z surówki żelaza. Zadaniem inżynierów recyklingu będzie zamknięcie obiegu materiałowego i zastąpienie marnotrawnej gospodarki linearnej gospodarką w pełni wykorzystującą surowce wtórne¹⁶.

W krajach bogatych w energię geotermiczną do geologów będzie należało zlokalizowanie jej źródeł najlepiej nadających się do budowy elektrowni albo do bezpośredniego wykorzystania do ogrzewania budynków. Jednym ze sposobów zaspokojenia przewidywanego wzrostu zapotrzebowania na geologów geotermii może być przekwalifikowanie geologów nafty.

Jeżeli kiedykolwiek (lepiej prędzej niż później) ma dojść do ustabilizowania liczby ludności świata, będzie potrzeba o wiele więcej doradców planowania rodziny dla ludności Trzeciego Świata. Będzie ich przybywać głównie w krajach rozwijających się, gdzie miliony kobiet nie mogą korzystać z doradztwa w zakresie planowania rodziny. Ci sami doradcy, którzy udzielają porad w sprawach rozrodczości i antykoncepcji, mogą odegrać główną rolę w zapobieganiu rozprzestrzenianiu się wirusa HIV.

Bardzo potrzebni, szczególnie w krajach rozwijających się, będą także inżynierowie sanitarni, potrafiący projektować systemy odprowadzania ścieków działające bez wody, już upowszechniające się w niektórych krajach odczuwających jej niedobory. Zważywszy, że stało się jasne, iż używanie wody do spłukiwania ścieków jest lekkomyślnym marnotrawstwem, tak przygotowani inżynierowie sanitarni będą bardzo poszukiwani. Spłukiwanie ścieków obecnie jest tym bardziej nie do przyjęcia, że ekosystemy morskie już są przeciążone dostającymi się do nich składnikami pokarmowymi. Pomijając szkodliwość takiej metody usuwania zanieczyszczeń dla środowiska, woda musi służyć zaspokajaniu o wiele ważniejszych potrzeb, takich jak picie, mycie oraz nawadnianie.

Jeszcze jedna specjalność będzie się prawdopodobnie szybko upowszechniać w rolnictwie ze względu na uszczuplenie obszaru produktywnych gruntów; chodzi o

agronomów specjalizujących się w stosowaniu upraw kombinowanych i płodozmianu. Wymaga to doświadczenia zarówno w doborze kultur, które mogą dobrze ze sobą współżyć w rotacji na poszczególnych działkach, jak i w metodach uprawy ułatwiających stosowanie tej metody.

HISTORYCZNA OKAZJA DLA INWESTORÓW

Przebudowa gospodarki globalnej, mająca na celu stworzenie dla niej perspektywy zrównoważonego rozwoju, jest równocześnie niepowtarzalną okazją dla inwestorów. Jak zauważono w rozdziale 1, wymaga to przewrotu w myśleniu porównywalnego z szesnastowieczną rewolucją kopernikańską. Pod względem skali rewolucja ekologiczna przypomina rewolucję rolną i rewolucję przemysłową, które ją poprzedziły.

Rewolucja w rolnictwie wymagała przebudowy struktury gospodarki żywnościowej: zerwania przez człowieka z wędrownym trybem życia, którego podstawą było łowiectwo i zbieractwo, i przestawienia się na życie osiadłe, bazujące na uprawie ziemi. Choć na początku była ona jedynie uzupełnieniem myślistwa i zbieractwa, w końcu całkowicie je zastąpiła. Rewolucja rolna wiązała się z oczyszczeniem $\frac{1}{10}$ powierzchni Ziemi z traw i lasów i przeznaczeniem jej pod uprawę. W odróżnieniu od kultury myśliwsko-zbierackiej, która w niewielkim stopniu wpływała na stan Ziemi, ta nowa kultura dosłownie odmieniła jej oblicze¹⁷.

Rewolucja przemysłowa trwała dwa wieki, aczkolwiek w niektórych krajach ciągle znajduje się w fazie początkowej. U jej podstaw leżało przestawienie się z wykorzystania drewna jako źródła energii na paliwa kopalne. Ta zmiana zapoczątkowała okres ogromnego rozszerzenia działalności gospodarczej. Zasadniczym rysem rewolucji przemysłowej było ujarzmienie ogromnych ilości energii na użytek gospodarki. Podczas gdy rewolucja w rolnictwie zmieniła powierzchnię Ziemi, rewolucja przemysłowa zmieniła jej atmosferę. Wzrost wydajności, który ta rewolucja umożliwiła, wyzwolił ogromne zasoby energii twórczej. Ukształtowała ona także nowe style życia i zapoczątkowała najbardziej destrukcyjną dla środowiska erę w historii ludzkości, kierując świat na drogę upadku.

Rewolucja ekologiczna przypomina rewolucję przemysłową w tym, że obie wiążą się z wykorzystaniem nowych źródeł energii. I jak obie poprzednie rewolucje także ta odmieni cały świat. Różnice dotyczą skali, czasu trwania i początków tych trzech rewolucji. Inaczej niż dwie poprzednie, rewolucja ekologiczna musi zostać skrócona do kilku dziesięcioleci. Siłą napędową wcześniejszych były nowe odkrycia, postęp techniczny, podczas gdy konieczność dokonania tej nowej rewolucji jest dyktowana przez instynkt samozachowawczy.

Jak wspomniano, powstały nowe możliwości inwestycyjne, jakich nie było nigdy w historii. Nakłady, jakie świat co roku przeznaczają na wydobycie ropy, będącej głównym źródłem energii, dają pojęcie o tym, ile można by przeznaczyć na rozwój jej nowych źródeł w gospodarce ekologicznej. W 2000 r. świat zużył prawie 28 mld baryłek ropy, czyli około 76 mln baryłek dziennie. Przy cenie 27 dol. za baryłkę daje to 756 mld dol. rocznie. Ile trzeba by nowych turbin wiatrowych, żeby wyprodukować taką ilość energii? Ile baterii słonecznych na dachach domów? Ile gorących źródeł?¹⁸

Zasadnicza różnica między inwestowaniem w paliwa kopalne a inwestowaniem w turbiny generujące prąd, ogniwa słoneczne i źródła geotermiczne polega na tym, że te ostatnie mogą dostarczać energii stale. Te „studnie” nigdy nie wyschną. Gdyby pieniądze inwestowane co roku w zagospodarowanie złóż ropy zostały wydane na budowę turbin wiatrowych, wytworzona elektryczność wystarczyłaby na pokrycie 1/5 jej światowego zużycia¹⁹.

Inwestycje w infrastrukturę nowej gospodarki energetycznej, które trzeba będzie w końcu poczynić, kiedy zostaną wyczerpane zasoby paliw kopalnych, będą oczywiście musiały być ogromne. Złożą się na to nowe linie przesyłowe łączące pola turbin wiatrowych z użytkownikami prądu i rurociągi łączące dostawców wodoru z końcowymi odbiorcami. Istniejąca infrastruktura energetyczna – linie przesyłowe prądu elektrycznego i gazociągi – będzie mogła być w znacznym zakresie wykorzystana także w nowej gospodarce energetycznej. Lokalne sieci dystrybucji gazu w różnych miastach mogą być łatwo przystosowane do rozprowadzania wodoru.

Nowe źródła energii stwarzają możliwość zmniejszenia zależności krajów rozwijających się od importu ropy naftowej, uwalniając kapitał potrzebny na rozwój krajowych źródeł energii. Jeśli nawet niektóre kraje mają własne złoża ropy, to wszystkie mogą korzystać z energii wiatru i Słońca. Z punktu widzenia możliwości rozwoju gospodarczego i zatrudnienia te nowe technologie energetyczne są błogosławieństwem.

Można przewidywać, że inwestycje mające na celu zwiększenie efektywności wykorzystania energii również będą szybko rosły, dlatego, że są one korzystne. Dosłownie we wszystkich krajach, uprzemysłowionych i rozwijających się, oszczędność jest najtańszym źródłem pozyskania dodatkowych ilości energii. Zastąpienie mało wydajnych tradycyjnych żarówek żarowych wysoko efektywnymi kompaktowymi lampami fluorescencyjnymi obiecuje zyski, jakich nie może przynieść gra na giełdzie.

Szerokie możliwości stwarza również gospodarka żywnościowa. Można się spodziewać, że np. zapotrzebowanie na produkty morza zwiększy się w ciągu 50 lat

co najmniej o połowę, a może jeszcze bardziej. Jeżeli tak się stanie, to wydajność hodowli ryb, wynosząca teraz 31 mln ton rocznie, będzie musiała się potroić i w tym samym tempie będą musiały rosnać inwestycje w gospodarstwa rybne. Choć tempo rozwoju hodowli wodnej może spaść poniżej 11% rocznie, jak w ostatnim dziesięcioleciu, niemniej będzie ono znaczne i stworzy nowe możliwości inwestowania²⁰.

Podobna sytuacja istnieje w gospodarce leśnej. Plantacje drzewne zajmują obecnie 113 mln hektarów. Dla zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na drewno i zmniejszenia presji na lasy konieczne jest zwiększenie tego obszaru przynajmniej o połowę i równocześnie stałe podnoszenie jego produktywności. To też stwarza ogromne możliwości inwestowania²¹.

Rewolucja ekologiczna nie pozostawi nietkniętej żadnej gałęzi gospodarki globalnej. W nowej gospodarce niektóre przedsiębiorstwa wygrają, inne przegrają. Te firmy, które przewidują narodziny gospodarki ekologicznej i dostosowują do tego swoje plany, znajdują się wśród zwycięzców. Te, które trzymają się przyzwyczajęń z przeszłości, ryzykują przegraną.