







Ocena zintegrowana



A

Ocena zintegrowana

Przedmowa

- 1 Środowisko a jakość życia 28
- 2 Zmiana oblicza Europy 36

Środowisko atmosferyczne

- 3 Zmiany klimatu 62
- 4 Zanieczyszczenie powietrza a zdrowie 92

Środowisko wodne

- 5 Zasoby wody słodkiej 112
- 6 Środowisko morskie i nadmorskie 132

Środowisko lądowe

- 7 Gleby 168
- 8 Bioróżnorodność 182

Integracja

- 9 Środowisko a sektory gospodarki 216
- 10 Perspektywy 232

1 Środowisko a jakość życia

1.1 Środowisko naturalne Europy — bogate i zróżnicowane, a jednak narażone na zagrożenia

W Europie występuje bogate i zróżnicowane środowisko naturalne. Dzięki pięknym krajobrazom, miastom o historycznym znaczeniu i skarbowi kultury kontynent ten pozostaje jednym z najbardziej pożądanymi i zdrowymi miejsc, w których można żyć i inwestować, a także jednym z najchętniej odwiedzanych miejsc.

W Europie, która rozciąga się od koła podbiegunowego do Morza Śródziemnego i od Kaukazu po Azory, występuje szeroki wachlarz naturalnych i półnaturalnych siedlisk i ekosystemów, w których żyją różnorodne gatunki o zróżnicowanych genach. Ta bioróżnorodność, chociaż ograniczona w porównaniu do innych kontynentów, jest "ubezpieczeniem" naszego środowiska naturalnego, ponieważ zapewnia mu zdolność do adaptowania się do zmian i do odnowy.

W Europie, podobnie jak wszędzie indziej, ludzie są uzależnieni od ekosystemów Ziemi pod względem spełnianych przez nie funkcji — dostarczania zasobów, takich jak żywność, woda, drewno, włókna i paliwo, regulacji klimatu, pochłaniania wody i detoksyfikacji zanieczyszczeń oraz ochrony zapewnianej przez atmosferyczną powłokę ozonową. Przez ostatnie 50 lat zmienialiśmy te ekosystemy szybciej niż kiedykolwiek wcześniej, aby poprawić dobrobyt człowieka i utrzymać rozwój gospodarczy. Jednocześnie dopiero teraz zaczynamy dostrzegać pełne koszty ekologiczne i ekonomiczne poniesione w związku z tymi osiągnięciami.

Zmiana lub utrata zasobów naturalnych w połączeniu ze zmianą warunków klimatycznych sprawiają, że stajemy się jeszcze bardziej podatni na skutki działania sił natury. W 2004 r. katastrofy spowodowane warunkami pogodowymi na całym świecie przyniosły straty ekonomiczne w wysokości ponad 86 miliardów EUR (105 miliardów USD), prawie dwa razy większe niż w 2003 r. Około 12 000 tego typu katastrof, które wystąpiły od 1980 r., spowodowało ponad 600 000 ofiar w ludziach i kosztowało nieco ponad 1 bilion EUR (1,3 biliona USD).

Europa jest jednym z najbardziej zurbanizowanych kontynentów. Obecnie około 75 % populacji europejskiej zajmuje jedynie 10 % powierzchni terenów lądowych. Urbanizacja jest korzystna dla środowiska naturalnego, ponieważ wiąże się na ogół z obniżeniem jednostkowych wskaźników zużycia zasobów i zabudowy terenu oraz

z obniżeniem kosztów jednostkowych usług z zakresu ochrony środowiska naturalnego, takich jak usuwanie odpadów i oczyszczanie ścieków, w porównaniu z bardziej rozproszonymi populacjami. Jednak nasilenie tendencji do rozproszenia i ekspansji siedlisk miejskich obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach prowadzi do coraz większej fragmentacji i utraty cennych obiektów krajobrazowych.

Europejczycy mieszkają obecnie w tej części świata, w której szybkie zmiany kształtują krajobrazy, jak nigdy przedtem, wnosząc nową jakość do naszego otoczenia. Tereny podmokłe są osuszane, aby przygotować grunt pod rozwój zabudowy. Zmienia się zagospodarowanie terenu w górach i obszarach wyżynnych, w miarę jak gospodarstwa rolne ustępują terenom narciarskim i obszarom przygotowanym do innych rodzajów rekreacji. w wyniku rozwoju handlu drewnem wiążącego się ze wzrastającą konkurencyjnością gospodarki światowej konieczna była również modyfikacja gospodarki leśnej.

Europejskie środowisko naturalne pozostaje zagrożone, choć chcąc utrzymać osiągnięty standard życia, eksportujemy obecnie to zagrożenie, importując coraz więcej zasobów z innych części świata, aby zaspokoić nasze europejskie potrzeby. Staliśmy się w znacznie większym stopniu odpowiedzialni za zużycie globalnych zasobów w niż prawie wszystkie pozostałe regiony. Na poziomie około 5 "globalnych hektarów" — szacunkowego obszaru potrzebnego do wyprodukowania zużywanych przez nas zasobów i wchłonięcia wygenerowanych przez nas odpadów — na osobę, piętno ekologiczne (ang. *ecological footprint*) 25 państw członkowskich Unii Europejskiej (UE-25) jest co prawda mniejsze o połowę od piętna ekologicznego USA, niemniej jednak większe niż w przypadku innych liczących się gospodarek, w tym Japonii.

Piętno ekologiczne przeciętnego Europejczyka jest również ponad dwa razy większe niż Brazylijczyka, Chińczyka czy Hindusa; przekracza również ponad dwukrotnie średnią światową. Całkowite globalne zużycie zasobów ekologicznych przewyższa obecnie o około 20 % możliwości odnawiania się naturalnych systemów planety w ciągu roku. Dlatego też jeżeli Europa i kraje wysoko rozwinięte poza jej obszarem nie zmniejszą piętna ekologicznego poprzez wykorzystywanie mniejszej ilości zasobów i poprzez podjęcie działań na rzecz zwiększenia efektywności i udostępnienia przestrzeni ekologicznej dla rozwijających się gospodarek, wystąpią prawdopodobnie bardziej dotkliwe szkody w obrębie ekosystemów, większe niedobory zasobów i silniejsze tendencje w kierunku zmian klimatu w skali globalnej.

Wzrastająca świadomość istnienia powiązań pomiędzy osiąganymi wynikami ekonomicznymi a środowiskiem naturalnym zachęca do znacznie większej "oszczędności ekologicznej" w korzystaniu przez nas z energii i zasobów naturalnych. Taka "eko-innowacyjność" wiąże się z podwójną korzyścią: optymalizacji zużycia skąpych zasobów — zarówno odnawialnych, jak i nieodnawialnych — oraz zwiększenia konkurencyjności Europy w ramach gospodarki światowej.

Oczekuje się, że działanie globalnych mechanizmów rynkowych i liberalizacja handlu nadal będą zmieniać piętno ekologiczne Europy. Żywność, ubrania i produkty elektroniczne sprowadza się już obecnie rutynowo z drugiej strony planety. Trendy te utrzymają się najprawdopodobniej w przyszłości. Ponieważ cena bardzo niewielu produktów odpowiada wielkości szkód wyrządzanych środowisku naturalnemu przez proces produkcyjny i zużycie zasobów, Europa często będzie kupować zagraniczne aktywa środowiskowe z dyskontem.

W drugiej połowie XX w. globalny handel surowcami zwiększył się sześć- lub nawet ośmiokrotnie, a wyrobami przemysłowymi — aż czterdziestokrotnie. w związku z tym Europa nie jest jedynym regionem zwiększającym

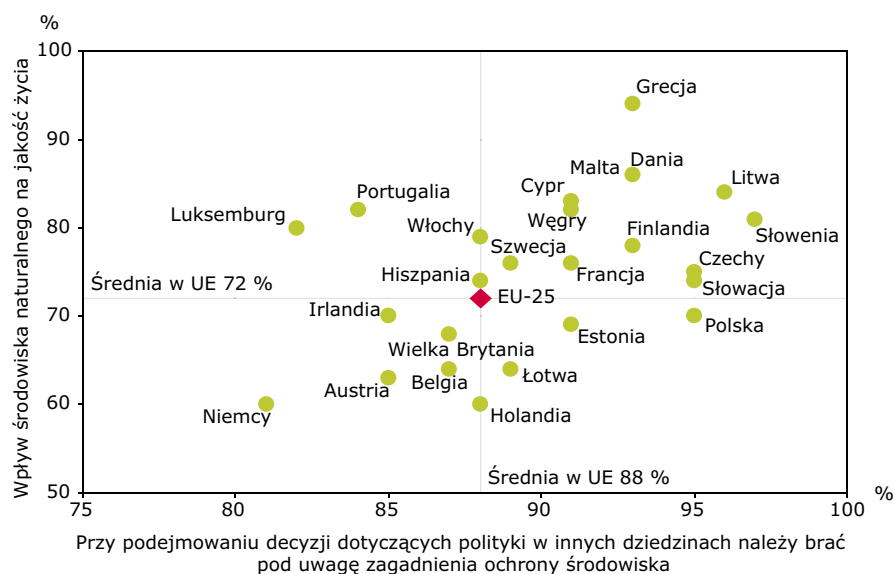
poziom uzależnienia od zagranicznych wierzycieli ekologicznych. Jednak prawdopodobnie trudniej go będzie utrzymać zarówno w UE, jak i w pozostałej części świata wraz z oczekiwanym wzrostem obciążenia zasobów planety w miarę wzrastającego zapotrzebowania ze strony innych obszarów Ziemi.

1.2 Komunikacja z obywatelami Europy

Zadaniem organów ochrony środowiska i innych uczestników tego procesu jest stawienie w odpowiedni sposób czoła tym nowym wyzwaniom, przy utrzymaniu poparcia wyborców i innych osób zainteresowanych. Poparcie to wydaje się znaczne, przynajmniej na podstawie przeprowadzonych badań opinii.

Według sondaży Eurobarometru znaczna większość obywateli krajów UE-25 chce, aby politycy traktowali sprawy ochrony środowiska jako równie istotne jak zagadnienia polityki gospodarczej i społecznej (rycina 1.1). Ponadto uważają politykę ochrony środowiska za zachętę do innowacji (67%), a nie przeszkodę w uzyskiwaniu jak najlepszych wyników ekonomicznych (80%).

Rycina 1.1 Opinie Europejczyków na temat wpływu środowiska naturalnego na jakość życia i postrzeganie znaczenia środowiska w procesie ustanawiania polityki



Źródło: Eurobarometr 217, 2005.

W tym samym sondażu prawie dwie trzecie ankietowanych uznało ochronę środowiska za ważniejszą od konkurencyjności gospodarczej. Respondenci uznali ponadto, że ze względu na transgraniczny charakter wielu problemów i dążenie do uzyskania bardziej ujednoliconego podejścia do opracowywania odpowiednich zasad polityki najważniejszy do rozpatrywania zagadnień związanych ze środowiskiem naturalnym jest poziom całej Unii. Stanowi to potwierdzenie słuszności działań UE, która w ciągu ostatnich 25 lat była inicjatorką do 80 % działań z zakresu polityki ochrony środowiska na poziomie państw członkowskich.

Jednak największe obawy ludzi dotyczące środowiska naturalnego wiążą się z codziennymi warunkami życia. Ankietowanych niepokoił stan wody, zanieczyszczenie powietrza i dostrzegane zagrożenia ze strony substancji chemicznych. Nawet obawy związane z tak typowo globalnymi zagadnieniami jak zmiany klimatu były wyrażane w odniesieniu do warunków lokalnych. Widać stąd, że ponad 70 % Europejczyków postrzega środowisko naturalne jako czynnik wywierający istotny wpływ na jakość ich życia i chce, aby było ono brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji politycznych w innych obszarach. Rozumieją oni związki istniejące pomiędzy swoim środowiskiem naturalnym a działalnością w takich sektorach gospodarki jak transport, energetyka i rolnictwo, dostrzegając korzyści płynące z bardziej zintegrowanego podejścia.

Nasze dobre samopoczucie i jakość życia zależą od stanu środowiska naturalnego i funkcji pełnionych przez naturalne ekosystemy, takich jak regulacja klimatu. Dlatego właśnie poprawa dobrobytu i rozwój ludzkości w nadchodzących dziesięcioleciach będą w znacznej mierze zależeć od naszej zdolności do zapewnienia racjonalnego korzystania ze środowiska, co staje się coraz bardziej skomplikowane ze względu na zmieniający się charakter działalności ludzkiej, czynnika najbardziej wpływającego na stan przyrody.

1.3 Problemy zmian środowiska naturalnego Europy

W Europie widoczne są postępy w rozwiązywaniu problemów zagrożenia środowiska naturalnego w całym szeregu obszarów. W znacznej mierze kierunki zmian są zgodne z obawami obywateli związanymi z życiem codziennym. Doszło do znacznego zmniejszenia emisji substancji zakwaszających do powietrza, a przez to

do poprawy pewnych aspektów jakości powietrza, zmniejszenia obecności substancji zubożających warstwę ozonową oraz zmniejszenia punktowych emisji ścieków do wód. Osiągnięto to w dużej mierze dzięki stosowaniu technologii redukujących emisję i dzięki stosowaniu mniej szkodliwych zamienników. Do obu tych grup działań zachęcały przepisy z zakresu ochrony środowiska obowiązujące w UE i w państwach członkowskich.

Ochrona bioróżnorodności, poprzez wyznaczenie obszarów chronionych i ochronę siedlisk, znacznie przyczyniła się do poprawy utrzymania produktywności ekosystemów i obiektów krajobrazowych. Równocześnie jednak działania z zakresu gospodarki odpadami nie doprowadziły do ogólnego zmniejszenia ich ilości, co odzwierciedla fakt, że postęp w tej dziedzinie jest dużo ściślej powiązany z ogólnym rozwojem społeczno-gospodarczym.

W Europie widać już przejawy wielu zmian klimatycznych i ich wpływu na ekosystemy i zdrowie ludzi, zwłaszcza w Europie Południowej, której coraz bardziej dają się we znaki niedobory wody, pożary i susze, wraz z coraz mniej przewidywalnymi warunkami pogodowymi. Tymczasem uzyskiwane są coraz solidniejsze dowody naukowe potwierdzające istnienie zmian klimatu, przy czym coraz bardziej obiektywne wskaźniki wskazują na dużo szybsze tempo ich zachodzenia, niż dotychczas sądzono.

Istnieje również wzrastające zagrożenie zdrowia ludzi wiążące się z narażeniem na nowe formy niewidzialnego, odsuniętego w czasie i bardziej systematycznego zanieczyszczenia, m.in. substancjami chemicznymi. Coraz częstsze zachorowania na nowotwory, astmę i zaburzenia rozwojowe układu nerwowego, zwłaszcza u dzieci, szkodzą i będą szkodzić zdrowiu ludzi, a przez to niekorzystnie wpływać na dobrobyt naszych społeczeństw.

Okazuje się, że wiele spośród obecnych podstawowych zagrożeń środowiska naturalnego trudniej jest opanować niż te, w przeciwdziałaniu którym odnotowano największe postępy w ostatnich dziesięcioleciach. Źródła możliwych do ograniczenia zagrożeń łatwo było wówczas zidentyfikować — były to zakłady przemysłowe lub spaliny samochodowe — w związku z czym można było sobie z nimi łatwo poradzić poprzez wprowadzenie standardów regulacyjnych i stosowanie technologii redukcyjnych.

W największej mierze do obecnych problemów przyczynia się pięć sektorów — transport, energetyka, rolnictwo, przemysł i gospodarstwa domowe, i sytuacja ta raczej nie zmieni się w przyszłości. Liczne źródła zanieczyszczeń

w tych sektorach są dużo bardziej rozproszone, dużo liczniejsze i bardziej zróżnicowane niż w pozostałych, w związku czym trudniej je poddać kontroli. Nawet po wprowadzeniu nowych technologii wydajność tych ostatnich nie dorównywała wzrastającemu zapotrzebowaniu.

Staje się jasne, że konieczny jest pewien zestaw instrumentów, które zachęcą społeczeństwo do przejścia na mniej szkodliwe formy zachowania i będą sprzyjać zwiększeniu efektywności technicznej i ekonomicznej. Takie zintegrowane metody, o ile zostaną prawidłowo zaprojektowane i w pełni wdrożone, mogą być opłacalne dzięki łącznemu rozpatrywaniu zagadnień ochrony środowiska naturalnego i gospodarki oraz uwzględnieniu problemów obejmujących wiele sektorów jednocześnie. Uzyskanie postępów w przypadku tego typu działań wymaga czasu, co widać, gdy przyjrzymy się rozwojowi polityki ochrony środowiska w ostatnim trzydziestolecu.

1.4 Rozwiązania przeciwdziałające niekorzystnym zmianom

Działania w ramach polityki ochrony środowiska na szczeblu międzynarodowym i w Europie są względnie nowe w porównaniu z polityką gospodarczą i społeczną. Mimo to w przybliżeniu w ciągu ostatnich 30 lat dokonano znacznych postępów w ustanawianiu kompleksowego systemu regulacji środowiskowych w UE. Działania te rozpoczęto w Sztokholmie w 1972 r., kiedy to konferencja Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie środowiska naturalnego człowieka po raz pierwszy zwróciła uwagę całego świata na problemy ekologiczne. Na szczeblu europejskim konsekwencją tej konferencji było sześć kolejnych europejskich programów działania na rzecz środowiska opracowanych z uwzględnieniem połączonego podejścia tematycznego i sektorowego do problemów ekologicznych.

W pierwszym programie działania na rzecz środowiska, przyjętym w 1973 r., ustanowiono zasady płacenia przez zanieczyszczającego, zapobiegania u źródła i adekwatności działań podejmowanych na poziomie europejskim: zasady, których przestrzeganie stało się później obowiązkowe na podstawie traktatu o UE. Podstawowym przedmiotem piątego programu działania na rzecz środowiska (1992–2000) było zmniejszenie poziomów zanieczyszczeń, wprowadzenie prawodawstwa, które przyniosłoby korzyści obywatelom UE, oraz wprowadzenie wymiaru środowiskowego do wszystkich obszarów polityki

Komisji, a zwłaszcza do jej głównych sektorów – transportu, energetyki, rolnictwa i przemysłu.

Szósty program działań na rzecz środowiska (6EAP), realizowany do 2012 r., nadaje wspólnotowej polityce ochrony środowiska nowy cel i kierunek. w programie proponuje się serię działań mających na celu rozwiązanie uporczywych problemów ochrony środowiska w czterech obszarach priorytetowych: zmian klimatu; przyrody i bioróżnorodności; środowiska naturalnego, zdrowia i jakości życia oraz zasobów naturalnych i odpadów.

Podejście strategiczne 6EAP oparte jest na pięciu głównych celach: poprawie wdrażania istniejącego prawodawstwa z zakresu ochrony środowiska na szczeblu krajowym i regionalnym, włączeniu zagadnień ochrony środowiska do innych obszarów polityki, ścisłej współpracy z podmiotami gospodarczymi i z konsumentami przy bardziej rynkowych metodach identyfikowania rozwiązań; zapewnieniu obywatelom lepszych i lepiej dostępnych informacji na temat środowiska naturalnego oraz rozwinięciu podejścia uwzględniającego w większej mierze zagadnienia ochrony środowiska przy planowaniu użytkowania terenu.

Jednym z elementów działań przewidzianych w 6EAP są strategie tematyczne. Koncepcja ta została wprowadzona jako sposób rozwiązywania najważniejszych problemów ochrony środowiska wymagających podejścia całościowego ze względu na złożoność, różnorodność zaangażowanych podmiotów i konieczność znalezienia licznych innowacyjnych rozwiązań. W ujednoczony sposób zostanie opracowanych siedem takich strategii tematycznych, dotyczących ochrony gleb, ochrony i zachowania morskiego środowiska naturalnego, zrównoważonego stosowania pestycydów; zanieczyszczenia powietrza, środowiska miejskiego, zrównoważonego użytkowania zasobów i gospodarowania nimi oraz recyklingu odpadów.

W latach 70. i na początku lat 80. XX w. w ustanawianiu polityki koncentrowano się na lokalnych, punktowych źródłach zanieczyszczeń, które podlegały regulacjom określonym w dyrektywach i rozporządzeniach. w ciągu ostatnich 20 lat dokonała się zmiana orientacji tych działań w kierunku problemów regionalnych i globalnych, spowodowana przede wszystkim istnieniem rozproszonych źródeł zanieczyszczeń. Na przykład pod koniec lat 80. XX w. stwierdzono, że zagadnienia globalne, takie jak "dziura ozonowa", zyskały rangę poważnych i palących problemów, wymagających wdrożenia działań na skalę ogólnosiwiatową i regionalną, jeżeli polityka ochrony środowiska naturalnego ma się okazać skuteczna.

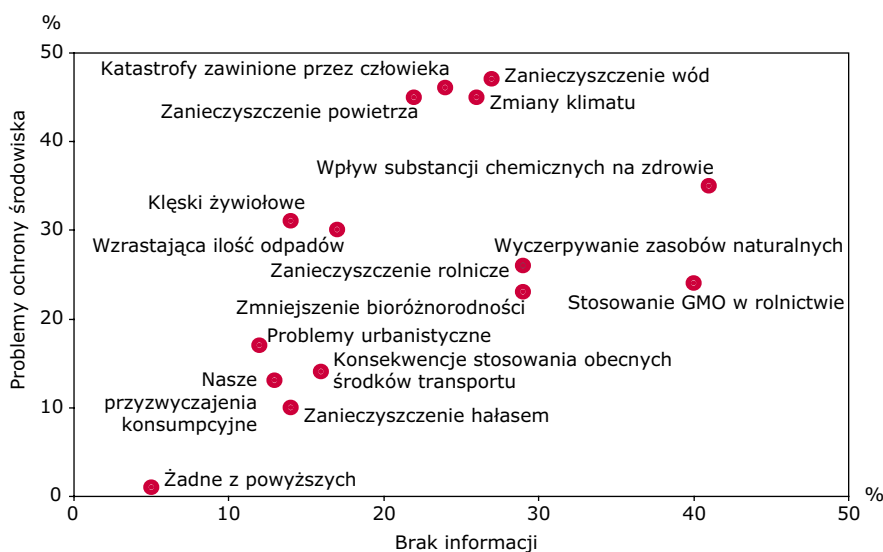
W wyniku tych zmian stało się konieczne, aby obok — a nawet zamiast — uregulowań prawnych, stosować zachęty ekonomiczne zarówno dla podmiotów gospodarczych, jak i dla obywateli, i przekazywać im dokładniejsze informacje. Większość Europejczyków chciałaby być szerzej informowana o problemach ochrony środowiska naturalnego, a zwłaszcza o ich możliwych rozwiązaniach (rycina 1.2). Uważa się również powszechnie, że najskuteczniejszymi narzędziami służącymi ich rozwiązaniu są: egzekwowanie i zaostrzenie istniejących przepisów, zwiększanie kar dla naruszających je podmiotów i zwiększanie świadomości społecznej.

Inna ważna zmiana nastąpiła na początku lat 90. XX w., gdy działania z lat 70. i 80. służące ograniczeniu emisji i dotyczące ochrony środowiska od strony podażowej zostały zastąpione przez integrację w sektorach na wcześniejszych etapach i politykę sterowania popytem na zasoby i funkcje środowiska w piątym programie działania na rzecz środowiska z 1992 r. oraz w Traktacie z Maastricht. Co więcej, przedmiotem zainteresowania "procesu z Cardiff" z 1998 r. było włączanie zagadnień ochrony środowiska do filozofii działania w najbardziej problematycznych sektorach gospodarczych, takich jak rolnictwo i transport.

W latach 90. XX w. pojawiły się również po raz pierwszy koncerty globalne, które poważnie i zgodnie zaczęły się przyglądać powstającej agendzie działań na rzecz środowiska, czego przejawem był raport Światowej Rady Biznesu ds. Zrównoważonego Rozwoju zatytułowany *Changing course: A global business perspective on development and environment* ("Zmiana kursu: rozwój i środowisko naturalne z perspektywy globalnego biznesu") z 1992 r. w raporcie tym, opracowanym przez 46 liczących się na świecie firm, wprowadzono również koncepcję efektywności ekologicznej, która zdaniem autorów była niezbędna do przekazywania informacji na temat zrównoważonego rozwoju. Dziesięć lat później w kontrapunktowej książce *Walking the talk: the business case for sustainable development* ("Potwierdzenie słów czynami: argumentacja biznesu na rzecz trwałego rozwoju") przedstawiono wyniki uzyskane przez szereg firm i dostrzeżono zmianę podejścia do prowadzenia działalności gospodarczej.

Większa złożoność naukowa i niepewność w przypadku obecnie istniejących zagrożeń środowiska naturalnego, takich jak zmiany klimatu, zagrożenia integralności ekosystemów i zagrożenia zdrowotne związane z zanieczyszczeniami chemicznymi i innymi rodzajami

Rycina 1.2 Porównanie pomiędzy dostrzeganymi niepokojącymi problemami ochrony środowiska a brakiem informacji wśród Europejczyków



Źródło: Eurobarometr 217, 2005.

zanieczyszczeń, oznaczają konieczność wprowadzenia bardziej wyrafinowanych zasad polityki. Obejmuje to większe korzystanie z narzędzi długoterminowych, w tym scenariuszy i propozycji ekspertów, takich jak zasada zapobiegawcza, którą wprowadzono do traktatu o UE z 1996 r.

Proces ustanawiania środków politycznych lepiej odzwierciedlających istnienie wzajemnych powiązań w warunkach rzeczywistych pozwolił również na uzyskanie korzyści z "rozłożenia kosztów". Uzyskano na przykład znaczną poprawę wskaźników opłacalności ekonomicznej, gdy zastosowano bardziej zintegrowane podejście do zasad polityki dotyczących kwaśnych deszczów i zmian klimatu, początkowo rozpatrywanych oddzielnie.

Jednak bardziej zintegrowane zasady polityki wiążą się z własnym kosztem transakcyjnym, jako że znacznie trudniej jest je wdrożyć. Angażują one licznych uczestników z głównych sektorów gospodarczych, takich jak sektor transportu, energetyki i rolnictwa, jak również konsumentów. Dodatkowo ich zwiększona elastyczność często może oznaczać większe trudności z wdrażaniem i egzekwowaniem na szczeblu regionalnym, krajowym i europejskim.

Wydarzenia ostatnich kilkudziesięciu lat pozwalają jednak na wyciągnięcie bardzo przejrzystych wniosków: prawidłowo opracowana i wdrażana polityka ochrony środowiska doprowadziła do istotnej i racjonalnej ekonomicznej poprawy w kilku obszarach, stymulując przy tym innowację w zakresie rozwoju technologii i usług środowiskowych. Obecnie globalny rynek takich technologii i usług jest wart około 425 miliardów EUR (515 miliardów USD) rocznie, przy czym prognozy przewidują jego wzrost w tempie około 3 % rocznie.

Zasadniczo postęp ten uzyskano dzięki zastosowaniu "tradycyjnych" środków: uregulowań dotyczących produktów i procesów produkcyjnych oraz ochrony ważnych obiektów przyrodniczych. Te obszary polityki są objęte ugruntowanym już prawodawstwem UE. Wciąż jednak prawdziwym wyzwaniem pozostają bardziej zintegrowane zasady polityki, obejmujące dalej sięgające instrumenty rynkowe łączące różne problemy środowiska naturalnego, sektory i skale w czasie.

1.5 Perspektywy

Niniejszy rozdział rozpoczął się od opisu szczególnych cech środowiska naturalnego Europy oraz jego znaczenia dla jakości naszego życia codziennego. Następnie

omówiono, w jaki sposób obywatele europejscy pragnęliby zachowania charakteru środowiska w świetle zmieniających się i w coraz większej mierze globalnych problemów społeczno-gospodarczych i jakie środki polityczne opracowano w odpowiedzi na te problemy.

Wyraźnie widać, że wraz z szybkimi zmianami gospodarczymi w obrębie Europy i na całym świecie, które zachodzą obecnie i będą zachodzić w najbliższych dziesięcioleciach, coraz trudniej będzie utrzymać równowagę pomiędzy zróżnicowanymi uwarunkowaniami. z tego względu w następnych rozdziałach omówiono wyzwania z zakresu ochrony środowiska, z jakimi Europa boryka się obecnie i jakim będzie musiała stawić czoła w przyszłości, a także możliwe sposoby reagowania na nie poprzez dalszy rozwój zasad polityki.

W rozdziałach 2–8 przedstawiono dokładniejszą analizę zmian krajobrazowych w Europie, ponieważ jest to jeden z najważniejszych podstawowych zasobów, od którego zależy utrzymanie naszego dobrego samopoczucia, jak również prawidłowego stanu środowiska naturalnego kontynentu. Omówiono również prognozy, z uwzględnieniem głównych priorytetów ochrony środowiska leżących u podstaw 6EAP – zmian klimatu, bioróżnorodności, wykorzystania zasobów naturalnych i problemów zdrowotnych. w rozdziałach tych przeanalizowano także, w różnym stopniu uszczegółowienia, sposoby stopniowego obniżania uzyskiwanych przez nas korzyści z zasobów i usług ekologicznych, co wiąże się ze znacznymi obecnymi i przyszłymi kosztami w zakresie zdrowia ludzi, gospodarki europejskiej i dobrobytu reszty świata.

W rozdziale 9 podsumowano podstawowe stwierdzenia poprzednich rozdziałów, a następnie omówiono wyniki uzyskiwane w przeszłości i perspektywy czterech sektorów gospodarczych – transportu, rolnictwa, energetyki i gospodarstw domowych – pod względem stwarzania zagrożeń wobec środowiska naturalnego i podejmowania działań w celu ich ograniczenia.

Następnie w ostatnim rozdziale 10 przeanalizowano, w jaki sposób można będzie w przyszłości przeciwdziałać tym zagrożeniom i niekorzystnym oddziaływaniom na środowisko naturalne poprzez podjęcie bardziej zintegrowanych działań koncentrujących się na następujących trzech dziedzinach: struktury instytucjonalne potrzebne do wdrażania bardziej spójnych i zintegrowanych operacji, włączanie kosztów środowiskowych do cen poprzez stosowanie instrumentów rynkowych (takich jak handel emisjami, zachęty finansowe i podatki) i możliwości wprowadzenia

innowacji ekologicznych koniecznych do znacznego zmniejszenia zagrożeń środowiska naturalnego i do poprawy produktywności zasobów ekologicznych.

Rozdział kończy się rozważaniami na temat tego, w jaki sposób tego typu działania mogą pomóc Europie w dostosowaniu się do wyzwań wiążących się z dążeniem do zapewnienia trwałego dobrobytu w świetle globalnej konkurencji i spodziewanych zmian demograficznych.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Środowisko naturalne Europy – bogate i zróżnicowane, jednak narażone na zagrożenia
European Environment Agency, 2005. Ecological Footprint database update to 2002.

Millennium Ecosystem Assessments, 2005. *Ecosystems and human well-being synthesis* (www.millenniumassessment.org/en/Products.Synthesis.aspx — accessed 10/10/2005).

European Environment Agency, 2004. *Mapping the Impacts of recent natural disasters and technological accidents in Europe*, EEA Issue Report No 35, Copenhagen.

IFRC, 2004. *World disasters report*, International Federation of Red cross and Red Crescent Societies.

IFRC, 2005. *World disasters report*, International Federation of Red cross and Red Crescent Societies.

Munich Re, 2005. *Topics Geo — Annual review: Natural catastrophes 2004*. (www.munichre.com/ — accessed 10/10/2005).

Komunikacja z obywatelami Europy

European Commission, 2005. *Lisbon, growth and jobs — working together for Europe's future*, Special Eurobarometer 215. (www.europa.eu.int/comm/public_opinion/index_en.htm — accessed 10/10/2005).

European Commission, 2005. *The attitudes of European citizens towards environment*, Special Eurobarometer 217. (www.europa.eu.int/comm/public_opinion/index_en.htm — accessed 10/10/2005).

Problemy zmian środowiska naturalnego Europy

European Environment Agency, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*, Environmental Assessment Report No 2, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Climate change and a European low-carbon energy system*, EEA Report No 1/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Environment and health*, EEA, Copenhagen (in print).

European Environment Agency, 2005. *European environmental outlook*, EEA Report No 4/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Sustainable use and management of resources* (in print).

WWF, 2005. *Living planet report*. (www.panda.org/news_facts/publications/general/livingplanet/index.cfm — accessed 10/10/2005).

Rozwiązania przeciwdziałające niekorzystnym zmianom

European Commission, 1998. *Towards sustainability — fifth environment action programme (1992–2000)*, Decision 2179/98, 10.10.1998 OJ L275/1, Brussels.

European Commission, 2001. *Environment 2010: Our future, our choice — sixth environment action programme*, COM(2001)31 OJ L242, Brussels.

European Environment Agency, 2001. *Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896–2000*, Environmental Issues Report 22, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe – Administrative culture and practices*, Technical Report No 5/2005, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe – State of play and an evaluation framework*, Technical Report No 2/2005, EEA, Copenhagen.

Schmidheiny, S. *et al.*, with the Business Council for Sustainable Development, 1992. *Changing course: A global business perspective on development and environment*.

Schmidheiny, S., with the Business Council for Sustainable Development, 2002. *Walking the talk: the business case for sustainable development*.

Treaty on European Union – Maastricht Treaty (1992), Official Journal C 191, 29 July 1992.

United Nations Environment Programme, 1972. United Nations conference on the human environment, Stockholm. (www.unep.org/Documents.multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID= – accessed 10/10/2005).



2 Zmiana oblicza Europy

2.1 Oblicze Europy: mozaika zmieniających się krajobrazów

Historia kultury ludzkiej sugeruje, że "krajobraz" jest jedną z najwcześniejszych i najbardziej oczywistych koncepcji odbioru i opisu naszego środowiska naturalnego. Jednak nie istnieje tylko jedna idea krajobrazu — krajobraz może być postrzegany na podstawie bardzo różnorodnych obserwacji i poglądów — jednak w kontraście do pojęcia "dzikiej przyrody", termin "krajobraz" jest często wiązany z ingerencją lub wpływem człowieka. To właśnie na poziomie krajobrazu zmiany użytkowania terenu, naturalności, kultury lub charakteru stają się istotne i rozpoznawalne dla ludzkich zdolności interpretacyjnych.

Krajobraz jest w równej mierze wizją, co rzeczywistością. Sposób, w jaki go odbieramy, jego atrakcyjność postrzegana przez nas, a w niektórych przypadkach także nasze odczucia, gdy dochodzi do konfliktów związanych z użytkowaniem terenu, są sprawami najwyższej wagi dla zachowania dobrobytu ludzi obecnie i w przyszłości. Krajobraz jest bardzo dobrym odbiciem tego, co się dzieje. W skrócie pokazuje, kim jesteśmy. Równocześnie krajobrazy są także dynamicznym wyrazem stale zmieniających się procesów przyrodniczych (klimatycznych, fizycznych, biologicznych) i zmian spowodowanych działalnością ludzi.

Analiza krajobrazu wymaga oczywiście uwzględnienia różnych czynników, które nie poddają się jej w jednakowo łatwym stopniu. Należy uwzględnić wymiar przestrzenny, podobnie jak komponent czasowy. Szczególnie istotne jest to, aby wiedzieć, gdzie i jak zachodzą zmiany, uwzględniając nierównomierną dystrybucję i wartość dóbr i usług ekologicznych w całej Europie, szeroki zakres rodzajów działalności, które wpływają na te czynniki, oraz zmieniający się charakter i nasilenie tych wpływów w czasie.

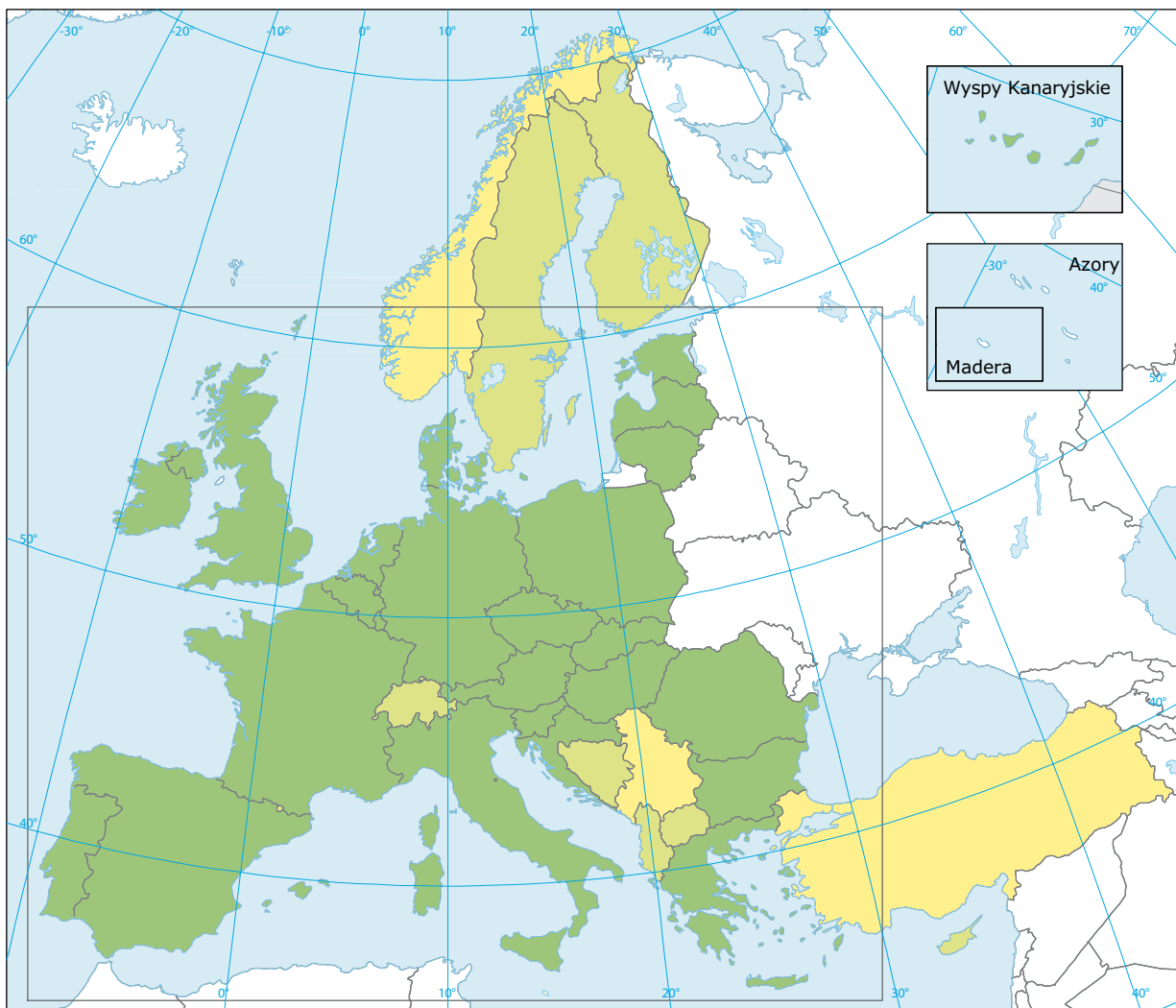
Jedną ze strategii zachowania krajobrazów było ustanowienie obszarów chronionych. Wczesne działania ochronne były ukierunkowane na zachowanie pejzażu, jednak w ostatnich dziesięcioleciach tworzone rezerwy przyrody głównie w celu ograniczenia prawdopodobieństwa wyginięcia i maksymalizacji zachowania gatunków. Wiemy jednak obecnie, że wiele gatunków wymaga różnego rodzaju siedlisk w trakcie całego życia, a różne gatunki korzystają z zasobów środowiska na różną skalę. Dlatego naukowcy są zwolennikami koncepcji, że bioróżnorodność powinna być rozpatrywana nie tylko na poziomie siedliska lub gatunku, ale także w skali krajobrazów.





2.2 Krajobrazy: odzwierciedlenie użytkowania terenu przez ludzi

Na kształt krajobrazów oraz na warunki społeczne, ekonomiczne i polityczne, które są potrzebne do umożliwienia ich rozwoju, bądź też rozwoju środowiska naturalnego, silny wpływ wywierają decyzje podejmowane przez ludzi. Istnieją wzajemne związki pomiędzy zasadami polityki międzynarodowej, krajowej i regionalnej (na przykład w odniesieniu do rolnictwa lub ochrony środowiska), trendami demograficznymi (takimi jak migracja populacji pomiędzy krajami i regionami, z miast na wieś lub odwrotnie i wzrost populacji), a także czynnikami ekologicznymi.

Naukowcy, planiści i politycy w coraz większej mierze zdają sobie sprawę z tego, że adekwatne decyzje można podejmować wyłącznie na miejscu. Jest to szczególnie istotne w kontekście europejskim, gdzie krajobrazy są zdominowane przez działalność ludzką. Większość jej rodzajów, w tym zwłaszcza działalność przemysłowa oraz rozwój miast i transportu, wywiera wpływ na krajobraz, jednak wpływ ten jest względnie ograniczony miejscowo w porównaniu do szeroko zakrojonej roli, jaką w kształtowaniu naszego otoczenia odgrywa rolnictwo. W przeszłości struktura użytkowania terenu uległa zmianom o charakterze wręcz rewolucyjnym. Dzisiaj, chociaż zmiany te są mniej drastyczne i mniej widoczne, dalej modyfikują nasze środowisko naturalne, pozostawiając rozległe, często nieodwracalne, piętno związane z zagospodarowaniem przestrzeni. Struktura zmian użytkowania terenu w całej Europie pokazuje, że prawie wszędzie narastają napięcia pomiędzy zapotrzebowaniem społeczeństwa na zasoby i przestrzeń a zdolnością terenu do zaspokojenia i absorpcji tych potrzeb.

Istnieje coraz więcej danych potwierdzających, że przyczyny wielu problemów środowiskowych wpływających niekorzystnie na tereny w Europie leżą poza terytoriami, na których faktycznie obserwuje się zmiany. Głównymi czynnikami wywołującymi niekorzystne zmiany i zagrożenia środowiska naturalnego są: globalna gospodarka rynkowa, działania prowadzone w ramach wspólnej polityki rolnej (WPR), transeuropejskie sieci transportowe, zmiany demograficzne i społeczno-ekonomiczne zachodzące na dużą skalę, zanieczyszczenia transgraniczne (np. przenoszące się z powietrzem), a także różnice mechanizmów planowania zagospodarowania przestrzennego na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym. Obecnie istnieje jednak coraz

Mapa 2.1 Dostępność danych z programu Corine na temat pokrycia areалу**Dostępność danych na temat zmian w programach CLC 2000 i CLC**

- | | |
|---|---|
|  Obszary objęte danymi o zmianach w ramach programu CLC * |  Obszary, dla których przygotowywane są dane z programu CLC 2000 |
|  Obszary objęte wyłącznie danymi o zmianach w ramach programu CLC 2000 |  Brak danych |

* Dane dotyczące Chorwacji zostały opracowane zbyt późno, aby można je było uwzględnić w niniejszej publikacji

Uwaga: Duże pole zaznaczone na mapie wskazuje obszar geograficzny objęty mapami 2.3., 2.4 i 2.5, które zamieszczono w dalszej części niniejszego rozdziału.

większa świadomość dodatkowych korzyści, jakie można uzyskać z uznania tego terytorium za jednostkę analizy i podstawy do stymulowania lepszej koordynacji polityki.

Europa debatuje obecnie nad silniejszym i bardziej zrównoważonym ukierunkowaniem terytorialnym prowadzonej polityki. Debata ta została przeniesiona przez państwa członkowskie UE i Komisję Europejską do opracowanego w 1999 r. dokumentu Europejskiej Perspektywy Rozwoju Przestrzennego (ESDP). Proces ten doprowadził do wspólnie uzgodnionego zorientowania polityki na lepsze zrównoważenie terytorialne i spójność terytorialną, poprawę konkurencyjności regionalnej, dostęp do rynków i wiedzy, jak również mądrzejsze gospodarowanie zasobami naturalnymi i kulturalnymi.

Kierunki polityki odzwierciedlają wzrastającą koncentrację geograficzną wielu grup społeczeństwa europejskiego w obszarach wysoce zurbanizowanych. Długofalowym celem jest uzyskanie terytorium Europy obejmującego liczne, świetnie prosperujące regiony i obszary, odpowiednio rozmieszczone w przestrzeni, z których wszystkie będą pełnić istotną rolę ekonomiczną na rzecz całego kontynentu i zapewniać wysoką jakość życia obywatelom.

Główną koncepcją wiążącą się z celem zapewnienia spójności terytorialnej jest policentryczny rozwój przestrzenny. Koncepcję tę można opisać jako mechanizm łączący wzrost gospodarczy i zrównoważony rozwój. w związku z tym rozwój policentryczny może łączyć różne interesy państw członkowskich poprzez zachęcanie do bardziej zrównoważonej i skoordynowanej konkurencyjności. Zainteresowanie nim jest rozbudzone dodatkowo przez hipotezy zaproponowane w ESDP, zgodnie z którymi policentryczne systemy urbanistyczne są wydajniejsze, trwalsze i bardziej sprawiedliwe niż monocentryczne systemy miejskie lub rozproszone, małe osady.

2.3 Zachowanie krajobrazów w przyszłości

Chociaż spójność terytorialna jest tematem toczących się obecnie dyskusji, związki pomiędzy spójnością terytorialną a spójnością ekonomiczną i społeczną — dwoma podstawowymi celami Unii Europejskiej (art. 16 traktatu) — wymagają dalszego wyjaśnienia. Istnieje w związku z tym konieczność uzyskania szerszej wizji spójności, obejmującej szereg wymiarów rozwoju terytoriów i ich wzajemnych powiązań.

Z tego względu zaproponowano wymiar terytorialny do założeń polityki strukturalnej na okres po 2007 r. Komisja zaproponowała również europejską współpracę terytorialną jako cel dla interwencji funduszy strukturalnych na lata 2007–2013 w ramach wspierania spójności terytorialnej w obrębie UE.

Równocześnie, chociaż strategia lizbońska nie ma wyraźnego wymiaru terytorialnego, jednym z jej trzech głównych priorytetów jest uczynienie Europy atrakcyjnym obszarem do inwestowania i pracy. Priorytet ten obejmuje uwarunkowania związane z dostępem do rynków i świadczeniem usług na rzecz dobra publicznego oraz z czynnikami związanymi z kształtowaniem zdrowego środowiska naturalnego dla przedsiębiorstw i rodzin.

Wdrożenie strategii lizbońskiej i przyszłej polityki strukturalnej będzie miało miejsce w regionach, w poszczególnych krajach i na poziomie europejskim. Dlatego kluczową kwestią dla polityków różnego szczebla jest badanie, identyfikowanie, poznawanie i wybieranie na własnym terytorium potencjalnych obszarów wymagających rozwoju, aby efektywnie przyczynić się do realizacji ogólnej strategii europejskiej.

W pozostałej części niniejszego rozdziału przedstawiono analizę i omówienie zmian terytorium Europy (pokrycia areału) zarówno z perspektywy przestrzennej (krajobrazu), jak i czasowej (zmian statystycznych). w kontekście czynników, o których wspomniano wcześniej, pozwala nam to na zrozumienie, co i gdzie się dzieje, oraz na umieszczenie tych informacji w kontekście tych zasad polityki, które w największej mierze wpływają na zmiany.

2.4 Dominujące typy krajobrazu i zmiany pokrycia areału

Niezależnie od tego, gdzie mieszkamy w Europie i czy rozglądamy się po naszym bezpośrednim otoczeniu lub zachwycamy się widokiem z okna samolotu, krajobrazy silnie charakteryzują nasze poczucie umiejscowienia w przestrzeni. Ich powoli zmieniające się struktury odzwierciedlają i wspierają różnorodne kultury, społeczeństwa, gospodarki i środowiska Europy. Przyglądając się całemu kontynentowi, widzimy szereg różnych obrazów, jednak EEA podzieliła je na siedem dominujących typów (mapa 2.2), odpowiadających podstawowym funkcjom terenu. Tych siedem typów krajobrazu wskazuje na to, gdzie istnieją największe możliwości zachowania obiektów przyrody i funkcji istniejących terenów i gdzie w związku z tym zmiany

pokrycia areálu (i użytkowania terenu) mogą najbardziej wpłynąć na stan przyrody.

Zróznicowanie i rozłożenie typów krajobrazu w 2000 r. wskazują na to, gdzie znajdują się główne rezerwy naturalnej przyrody na kontynencie: w regionie Morza Śródziemnego i Europy Północnej oraz w wielu strefach przybrzeżnych i rejonie głównych łańcuchów górskich, takich jak Alpy i Karpaty. Tereny zalesione dominują w państwach bałtyckich, w Niemczech, w Skandynawii i w Słowenii. Krajobrazy rolnicze są szeroko rozpowszechnione na całym kontynencie, przy czym rozległe obszary gruntów ornych istnieją na przykład w Danii i w Wielkiej Brytanii (w Anglii), natomiast pastwiska i tereny mozaikowe, które umożliwiają większą symbiozę z naturą, obserwuje się w rejonie alpejskim i w innych regionach. Znaczny udział w całym terytorium mają siedliska miejskie, zarówno pod względem zajmowanej przestrzeni, jak i znacznie większego

wpływu na siedliska naturalne. Na mapie dominujących krajobrazów widać słynny miejski "pięciokąt" północno-zachodni, obok skupień zabudowy na innych obszarach, w tym wzdłuż wybrzeży i korytarzy rzecznych.

Obraz siedmiu dominujących typów krajobrazu widoczny w roku 2000 był poprzedzony dziesięcioleciem szybkich zmian pokrycia areálu i użytkowania terenu w całej Europie. w tabeli 2.1 przedstawiono zmiany ośmiu łącznych typów pokrycia areálu w dziesięcioleciu od 1990 r. (ocenę zmian włączyły do programu CLC2000 ogółem 23 kraje: Austria, Belgia, Bułgaria, Czechy, Dania, Estonia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Irlandia, Włochy, Łotwa, Litwa, Luksemburg, Holandia, Polska, Portugalia, Rumunia, Słowenia, Słowacja, Hiszpania, Wielka Brytania).

Zmiany pokrycia areálu są istotne zarówno pod względem całkowitej wielkości lub zmian netto rodzaju pokrycia, jak i pod względem miejsc, w których do nich dochodzi. Aby

Tabela 2.1 Pokrycie areálu w latach 1990 i 2000 oraz jego zmiany – suma 23 krajów członkowskich EEA

	Obszary sztuczne	Grunty orne i uprawy wieloletnie	Pastwiska i obszary mozaikowe	Tereny zalesione	Roślinność półnaturalna	Przestrzenie otwarte/naga gleba	Tereny podmokłe	Akweny wodne	Powierzchnia ogółem, w km ²
Pokrycie areálu 1990	160 785	1 171 098	798 607	1 003 905	257 503	515 60	45 283	125 334	3 614 073
Zużycie początkowego pokrycia areálu	1 821	24 456	17 400	39 119	8 929	2 284	1 357	198	95 563
Tworzenie nowego pokrycia areálu	10 493	18 096	15 066	44 602	4 087	1 772	181	1 267	95 563
Tworzenie nowego pokrycia areálu netto (tworzenie-zużycie)	8 658	- 6 400	- 2335	5 474	- 4 816	- 454	- 1 043	916	0
Tworzenie netto jako % wartości na początku roku	5.4	- 0.5	-0.3	0.5	-1.9	-0.9	-2.3	0.7	
Tworzenie netto jako % całkowitego pokrycia areálu	0.24	- 0.18	- 0.06	0.15	- 0.13	- 0.01	- 0.03	0.03	
Całkowity obrót pokrycia areálu (zużycie i tworzenie)	12 313	42 552	32 466	83 721	13 016	4 056	1 538	1 464	191 127
Całkowity obrót jako % wartości na początku roku	7.7	3.6	4.1	8.3	5.1	7.9	3.4	1.2	5.3
Całkowity obrót jako % całkowitego pokrycia areálu	0.34	1.18	0.90	2.32	0.36	0.11	0.04	0.04	5.3
Brak zmiany pokrycia areálu	158 964	1 146 642	781 206	964 786	248 574	49 276	43 926	12 5136	3 518 510
Brak zmiany pokrycia areálu jako % wartości na początku roku	98.9	97.9	97.8	96.1	96.5	95.6	97.0	99.8	97.4
Pokrycie areálu w 2000 r.	169 443	1 164 698	796 271	1 009 379	252 687	51 106	44 240	126 250	3 614 073

Mapa 2.2 Dominujące typy krajobrazu w Europie, na podstawie danych o pokryciu areалу w 2000 r. z programu Corine



zrozumieć potencjalny wpływ na przyrodę, potrzebne są informacje nie tylko o zmianach, ale i o strukturze przestrzennej.

Począwszy od Europy jako całości, zmiany netto pokrycia arealu pomiędzy rokiem 1990 a 2000 świadczą o wzroście miejskiego i innego rodzaju sztucznego zagospodarowania gruntu oraz powierzchni lasów, a także zmniejszenia powierzchni gruntów rolnych i naturalnych (ryciny 2.1–2.3). Dobrym wskaźnikiem ekspansji miejskiej jest zmiana netto powierzchni terenów sztucznych, która jest na ogół jednokierunkowym nieodwracalnym procesem. Trendy całkowitego obrotu potwierdzają, że ekspansja miejska była kluczowym procesem w Europie pod koniec lat 90. XX w., napędzanym przez wzrost gospodarczy i wzrastającą konsumpcję, suburbanizację i wdrażanie rynku wewnętrznego (łącznie z infrastrukturą transportową).

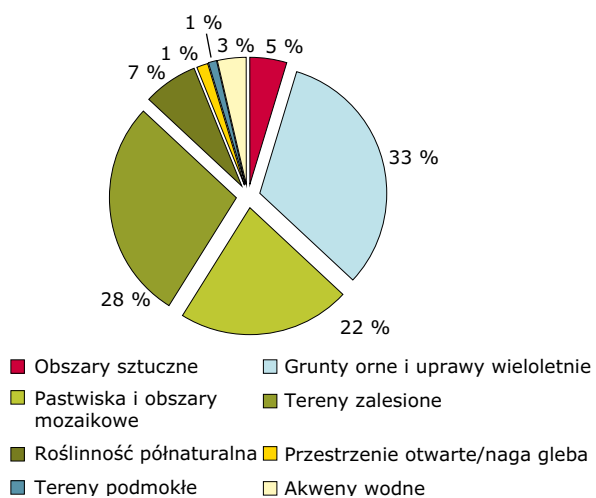
Ta ekspansja następuje częściowo kosztem terenów naturalnych i wiąże się z istotnymi konsekwencjami dla długoterminowej możliwości dalszego pełnienia przez tereny funkcji ekologicznych i zapewniania przez nie obiektów ekologicznych.

Poza trendami demograficznymi w obszarach wiejskich, które w wielu miejscach przybrały formę depopulacji, zmiany w rolnictwie i leśnictwie można przypisać głównie rozszerzaniu zasięgu wspólnej polityki rolnej, połączonemu w niektórych krajach z szybkim wzrostem gospodarczym, któremu sprzyjało wstąpienie do UE i uzyskanie dostępu do rynku wewnętrznego.

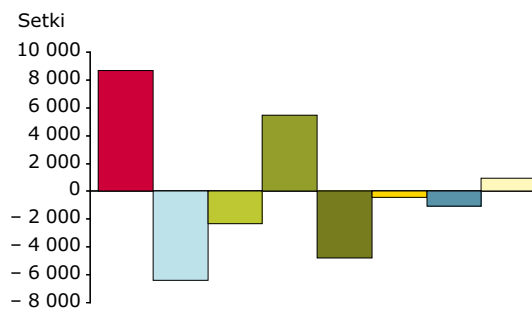
W poniższych rozdziałach przeanalizowano dokładnie trzy podstawowe składowe ogólne zmiany pokrycia arealu, zarówno na poziomie ogólnoeuropejskim, jak i w niektórych wybranych regionach, w których obserwowane struktury i dynamika ilustrują interesujące perspektywy polityki. Tymi trzema podstawowymi składowymi są:

- rozwój terenów miejskich i innych terenów sztucznych;
- zmniejszanie się użytków rolnych wynikające z szeregu różnych zmian zagospodarowania gruntów oraz;
- zwiększanie się powierzchni lasów oraz powierzchni terenów naturalnych.

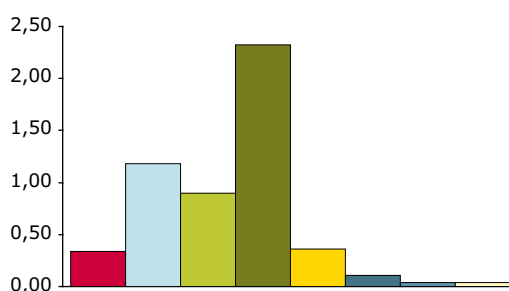
Rycina 2.1 Całkowite pokrycie arealu w 2000 r. (%)



Rycina 2.2 Zmiany pokrycia arealu w latach 1990–2000 netto – EEA-23 (ha)



Rycina 2.3 Całkowity obrót pokrycia arealu w latach 1990–2000 jako % całkowitego obszaru EEA-23



2.5 Ekspansja miejska i rozwój innego rodzaju terenów sztucznych

Perspektywa przestrzenna

W latach 1990–2000 powierzchnia obszarów miejskich i infrastruktury miejskiej zwiększyła się o ponad 800 000 ha, co stanowiło wzrost o 5,4 % i było równoważne zużyciu 0,25 % łącznej powierzchni terenów rolnych, leśnych i naturalnych. Odsetki te mogą się wydawać niewielkie, jednak ekspansja miejska koncentruje się w określonych obszarach, które na ogół położone są w miejscach cechujących się dużym tempem urbanizacji już w latach 70. i 80. XX w., i wiąże się z pojawiającymi się problemami depopulacji obszarów wiejskich. Prosta ekstrapolacja pokazuje, że roczny spadek o 0,6 %, choć pozornie niewielki, doprowadzi do podwojenia wielkości obszarów miejskich w okresie niewiele dłuższym niż 100 lat. Należy to wziąć pod uwagę, gdy wybiegamy w przyszłość, zastanawiając się, jaką Europę chcielibyśmy ujrzeć w ciągu następnych 50–100 lat w kontekście potencjalnych zmian klimatu i licznych wtórnych zmian i wyzwań adaptacyjnych, jakie się z nimi będą wiązać.

Dokładniejsza analiza pokazuje, że ekspansja miejska wokół dużych aglomeracji trwa nadal, jednak można również zaobserwować nowe wzorce rozwojowe (mapa 2.3). Rozwój urbanistyczny często następuje w pewnej odległości od dużych miast, wokół mniejszych miasteczek lub na wsi. Dalsza analiza pokazuje, że trend ten zaznacza się bardziej w odniesieniu do ekspansji siedlisk mieszkalnych i rozwoju działalności gospodarczej, która wiąże się z kolei z rozwojem sieci transportowych. Te wszystkie czynniki łącznie przyczyniają się do uszczelniania gleb i fragmentacji krajobrazu naturalnego. Jest to w dużej mierze konsekwencja wzrastającego zapotrzebowania na transport pasażerski i towarowy, a także wzrostu ceny gruntów miejskich. Zmniejszyła się atrakcyjność mieszkaniowa w miastach, przy równoczesnym wzroście jakości życia związanej z przebywaniem w obszarach o krajobrazie bardziej zbliżonym do wiejskiego, położonych bliżej natury. Stanowi to wyzwanie planistyczne dla niewielkich ośrodków miejskich, które chcą utrzymać swoją populację, a równocześnie przyciągnąć małe i średnie przedsiębiorstwa.

Innym ważnym czynnikiem wiążącym się z ekspansją miejską jest niezwykle niska cena gruntów rolnych (w większości przypadków dobrej jakości) w porównaniu

do gruntów, które zostały już zurbanizowane (np. terenów pod ponowną zabudowę) lub obszarów przemysłowych. w wielu projektach rozwojowych koszt nabycia gruntów rolnych jest względnie niski i umożliwia uzyskanie większych dochodów niż w przypadku gruntów, które zostały już zurbanizowane, lub w przypadku wykorzystywania byłych nieużytków przemysłowych, nawet jeżeli nie jest potrzebna rekultywacja (tereny niezanieczyszczone). Czynnikiem ten ma szczególnie duże znaczenie w sercu gospodarczym Europy (zwanym również strefą Pięciokąta). Tendencja w kierunku celowego i sztucznego podtrzymywania niskiej wartości dobrych gruntów rolnych jest wzmocniana poprzez szerokie wykorzystanie narzędzi wyłączeniowych. Wyraźnie widocznym bezpośrednim efektem ubocznym tych połączonych instrumentów — niskiej wartości, niebrania pod uwagę przyszłego zagospodarowania i wyłączenia — jest rozwój niewielkich miejscowości o funkcji mieszkalnej lub biznesowej w pobliżu dużych miast.

Ekspansja miejska jest szczególnie zaznaczona w obszarach nadmorskich, w szerszym zakresie niż tylko w strefach przylegających do nadmorskich aglomeracji miejskich. Zmiany te wpłynęły zwłaszcza na charakter jednego z 34 "gorących punktów" bioróżnorodności na świecie, regionu Morza Śródziemnego, chociaż poziom sztucznego zagospodarowania linii wybrzeża był już wysoki przed 1990 r. w dłuższej perspektywie wiąże się to z zakwestionowaniem trwałości rozwoju gospodarczego opartego na turystyce. Do konsekwencji występujących w bezpośrednim sąsiedztwie miast należy gwałtowny wzrost zapotrzebowania na rozwój infrastruktury drogowej, która umożliwi rozwój budownictwa jednorodzinne w głąb lądu.

Innymi obszarami, na które ekspansja miejska wywarła istotny wpływ, są kraje lub regiony z wysoką gęstością zaludnienia i znaczną aktywnością gospodarczą (Belgia, Holandia, południowa i zachodnia część Niemiec, północ Włoch, region Paryża) i/lub szybkiego wzrostu gospodarczego (Irlandia, Portugalia, wschodnia część Niemiec, region Madrytu), zwłaszcza tam, gdzie kraje lub regiony odniosły korzyści z polityki regionalnej UE. Nowe państwa członkowskie, w których stwierdza się stosunkowo niewielką ekspansję miejską, mogą iść tą samą drogą rozwoju urbanistycznego, przy czym wiążący się z nim wpływ na środowisko naturalne może być tym większy, że na terenach oczekiwanego wystąpienia zmian nadal występują duże obszary naturalnego krajobrazu.

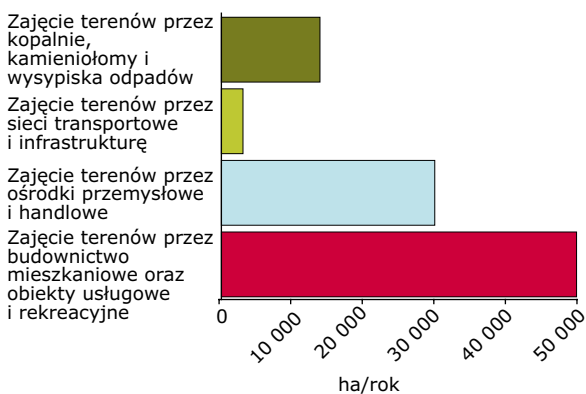
Przyczyny i konsekwencje rozwoju terenów sztucznych

W skali europejskiej głównymi czynnikami przyczyniającymi się do rozwoju miast są: budownictwo mieszkaniowe (i usługi powiązane), rekreacja oraz rozwój ośrodków przemysłowych i handlowych poza tkanką miejską (rycina 2.4).

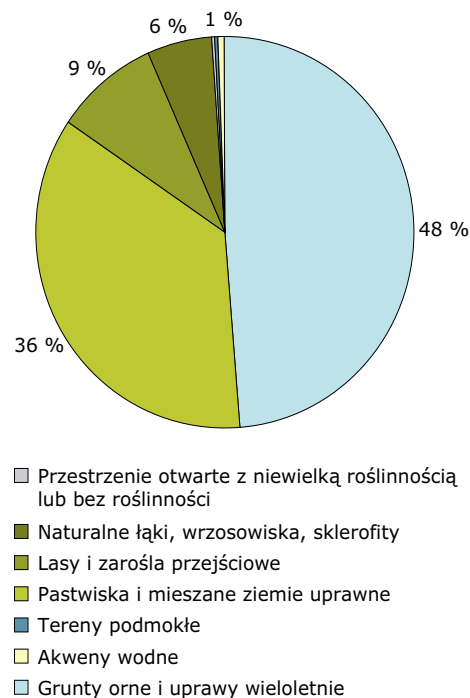
W wielu krajach zachodnich ekspansji zabudowy mieszkaniowej towarzyszy rozbudowa obiektów rekreacyjnych, wśród których dominują pola golfowe (Austria, Dania, Irlandia, Luksemburg, Hiszpania, Portugalia i Wielka Brytania). Rozwój w tych obszarach następował w większości kosztem terenów rolnych, w większości o charakterze gruntów ornych, jednak obraz ten jest zmienny w różnych krajach. Aż 15 %, a w niektórych regionach nawet więcej, terenów wykorzystanych pod zabudowę stanowiły lasy lub tereny półnaturalne.

Około 59 000 ha wcześniej wykorzystywanych przez rolnictwo i 23 000 ha terenów zalesionych i naturalnych w dziesięciokilometrowym pasie wybrzeża Morza Śródziemnego (pięć krajów) zostało w latach 1990–2000 zagospodarowanych na potrzeby budownictwa mieszkaniowego, infrastruktury transportowej i inne (rycina 2.5). w tym samym okresie 24 000 ha terenów naturalnych przekształcono w obszary rolne. Sytuacja ta jest typowa dla stref nadmorskich, w których niewiele jest terenów rolniczych.

Rycina 2.4 Czynniki stymulujące sztuczne zagospodarowanie terenów



Rycina 2.5 Rodzaje sztucznego zajmowania terenu w latach 1990–2000, obszar EEA-23 (%)



Porównania pomiędzy krajami

Na szczeblu krajowym ekspansja miejska i związane z nią prace z zakresu zagospodarowania terenu w latach 1990–2000 były najintensywniejsze w gęsto zaludnionej Holandii, a także w Irlandii, która dotychczas była zdominowana przez tereny wiejskie. Ze względu na niski początkowy poziom urbanizacji i szybki wzrost gospodarczy właśnie w Irlandii doszło do największego rocznego wzrostu miejskiego/sztucznego pokrycia areалу w latach 1990–2000, chociaż Portugalia i Hiszpania ustępowały jej tylko w niewielkim stopniu (rycina 2.6). Wszystkie te kraje były beneficjentami znacznych transferów środków pieniężnych w ramach polityki spójności UE. Niemcy, Grecja i Luksemburg należą do grupy krajów zbliżonych do średniej europejskiej. Najniższe wartości stwierdza się zasadniczo w nowych państwach członkowskich, choć także w Belgii i Wielkiej Brytanii.

Mapa 2.3 **Ekspansja zabudowy miejskiej i innego rodzaju sztucznego zagospodarowania terenów, lata 1990–2000**



Typowy przebieg zmian

W większości krajów lub regionów obserwuje się **ekspansję miejską w obszarach wiejskich**. Jako przykłady można podać północną część Włoch, Irlandię, Wielką Brytanię oraz kilka regionów Francji, Niemiec i Hiszpanii. Istnieje wyraźny kontrast pomiędzy ekspansją miejską w obszarze UE-15 a tym, co widać w innych krajach europejskich.

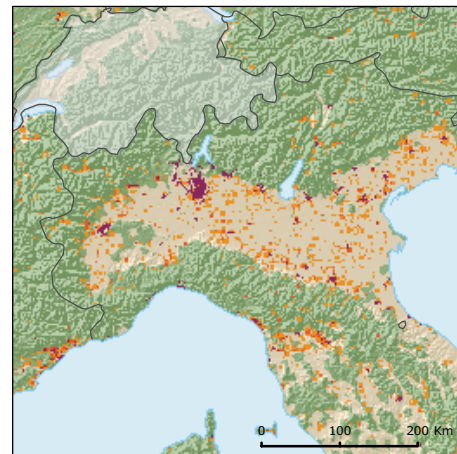
Wiąże się to głównie ze zmianami planowania przestrzennego obiektów handlowych i mieszkaniowych powodującymi wzrost cen gruntów i ich odrolnianie, jak również ze zwiększonym uzależnieniem od samochodów przy dojazdach do pracy. Ten rodzaj rozproszonej ekspansji miejskiej spełnia zapotrzebowanie ludzi na dodatkową przestrzeń, jednak zwiększa zagrożenia wobec otaczających siedlisk naturalnych. Dobrym przykładem tego zjawiska jest ten rodzaj nieciągłej tkanki miejskiej, jaki zajmuje większość powierzchni Belgii i Holandii.

Ekspansja miejska wzdłuż osi transportowych i linii wybrzeża:

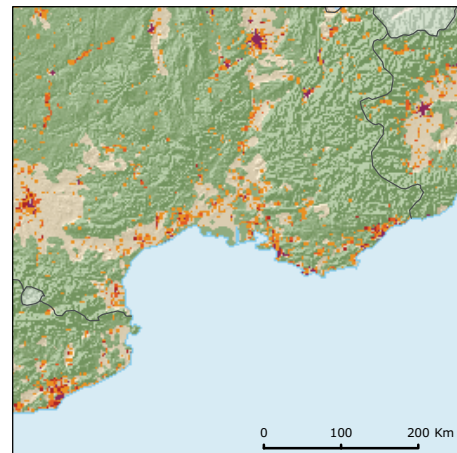
w dużych krajach sieci transportowe — zwłaszcza drogi — często przebiegają wzdłuż korytarzy rzecznych w kierunku morza. Obserwuje się tak zwane "odwrocone T" ekspansji miejskiej wzdłuż Rodanu do wybrzeża Morza Śródziemnego. Same wybrzeża przyciągają rozwój zabudowy miejskiej z przyczyn związanych z ich atrakcyjnością dla turystów i mieszkańców miast, którzy chcą podwyższyć swój standard życiowy poprzez zakup drugiego domu lub mieszkania. w rezultacie lata 1990–2000 stanowiły okres znacznych zmian w basenie Morza Śródziemnego.

Opóźnienia w czasie i nierównomierny rozwój. Lata 1990–2000 są zbyt małym przedziałem czasowym, aby móc ocenić większość zmian w nowych państwach członkowskich UE i w krajach do niej przystępujących. w wielu z tych krajów obserwuje się obecnie przyspieszenie rozwoju gospodarczego, częściowo dzięki ich własnej dynamice, a częściowo dzięki związanemu z członkostwem zwiększonemu dostępowi do rynków UE oraz uzyskiwaniu środków z Funduszu Spójności i funduszy strukturalnych. Pewne pojęcie na temat potencjalnego rozwoju wydarzeń w przyszłości daje porównanie pomiędzy terenami byłego NRD a Polską w latach 1990–2000. Od roku 1990 Niemcy Wschodnie korzystały z transferów znacznych kwot pieniężnych z Niemiec Zachodnich, przez co stały się jednym z najszybciej zmieniających się regionów w Europie. Dalej na wschód, w Polsce, która jest młodszym członkiem UE, zmiany w omawianym okresie nie były tak znaczne i nadal istnieje znaczny kontrast pomiędzy tym krajem a Niemcami. Stopień tego kontrastu wiąże się z historią regionu.

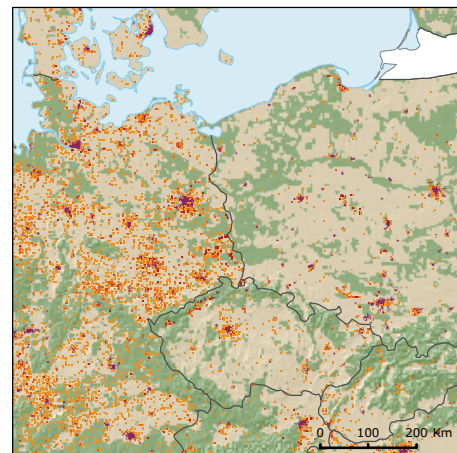
Mapa 2.3a



Mapa 2.3b



Mapa 2.3c



Czy te liczby są istotne?

Porównanie wyników analizy pokrycia arealu na podstawie danych z programu Corine dotyczących zajęcia terenu pod powierzchnie sztuczne z innymi sondażowymi badaniami statystycznymi wskazuje na to, że wyniki programu CLC są niedoszacowane. w szczególności jest to konsekwencją słabej rozdzielczości programu CLC, który nie może monitorować niewielkich miasteczek (o powierzchni < 25 hektarów) oraz większości dróg i linii kolejowych (o szerokości poniżej 100 metrów). Dlatego ogólny zasięg powierzchni sztucznych i ich wpływu na krajobraz i przyrodę jest prawdopodobnie rozleglejszy, niż zostało to wykazane w programie CLC. Dokładniejsze informacje na temat jakości danych i zagadnień metodologicznych podano w dwóch ramkach pod koniec rozdziału.

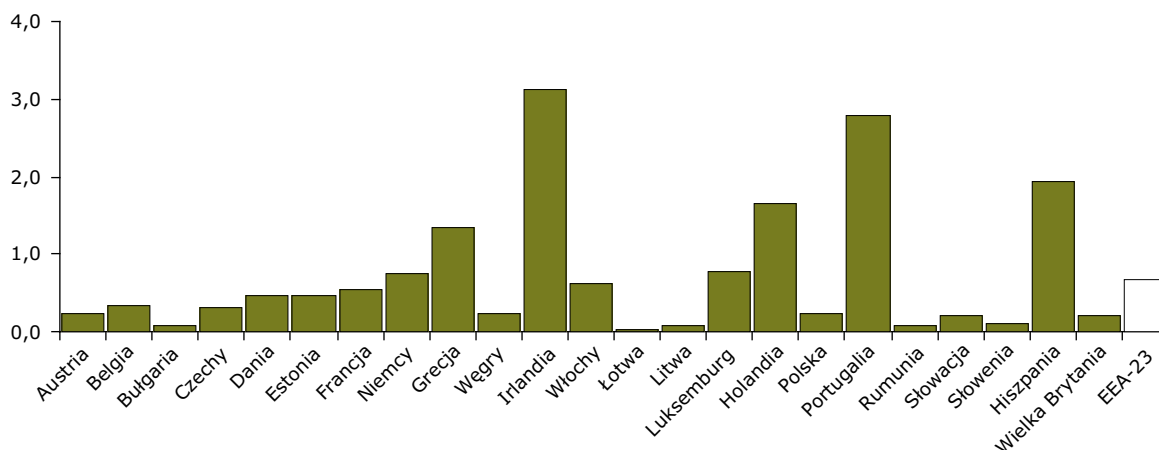
Chociaż roczny wzrost zajęcia terenu w większości krajów może się wydawać niewielki, jego ekstrapolacja na przyszłość zasługuje na uwagę. Aby poznać sytuację w przyszłości przy przyjęciu pewnych założeń, można zastosować "zasadę 70", zgodnie z którą roczny wzrost zajęcia terenu przez obszary sztuczne o 1 % prowadzi do podwojenia powierzchni terenów zajmowanych przez zabudowę miejską w ciągu 70 lat, co przedstawiono w poniższej tabeli:

Roczny wskaźnik wzrostu	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	7 %	10 %
Liczba lat do podwojenia	70	35	23	18	14	10	7

Źródło: Levy, Michel Louis, Comprendre les Statistiques, Seuil, Paris, 1979.

Możemy wysnuć wniosek, że jeżeli w poszczególnych krajach rozwój zabudowy miejskiej będzie następował w tempie ponad 3 % rocznie, jak to stwierdzane w Irlandii, dojdzie w nich do podwojenia powierzchni terenów sztucznych w ciągu nieco ponad 20 lat. Jeżeli tempo to będzie odpowiadało sytuacji w Hiszpanii, podwojenie to nastąpi w ciągu 40 lat, a jeżeli będzie odpowiadało sytuacji w Holandii — w ciągu 50 lat itd. z tej perspektywy możliwe jest również prognozowanie na temat przyszłości nowych państw członkowskich oraz krajów przystępujących i kandydujących, w których dopiero rozpoczyna się rozbudowa infrastruktury miejskiej i transportowej. Może to być szczególnie istotne w kontekście sposobu alokacji i wydawania środków z europejskich Funduszy Spójności w latach 2007–2013.

Rycina 2.6 Średnie roczne zajęcie terenów pod zabudowę urbanistyczną i infrastrukturę jako % sztucznego pokrycia arealu w 1990 r.



Interesujące mogą być również rozważania, na ile różne kraje przyczyniają się do całkowitego zajęcia terenu przez obszary miejskie w Europie (rycina 2.7). Ze względu na znaczną powierzchnię kraju przodują tu Niemcy (21 %),

Francja (14 %) i Hiszpania (13 %), a następnymi są Włochy (9 %) i Holandia (6 %). Chociaż wkład zarówno Portugalii, jak i Irlandii, wynosi poniżej 5 %, są to i tak znaczne obszary, jeżeli weźmie się pod uwagę wielkość tych państw.

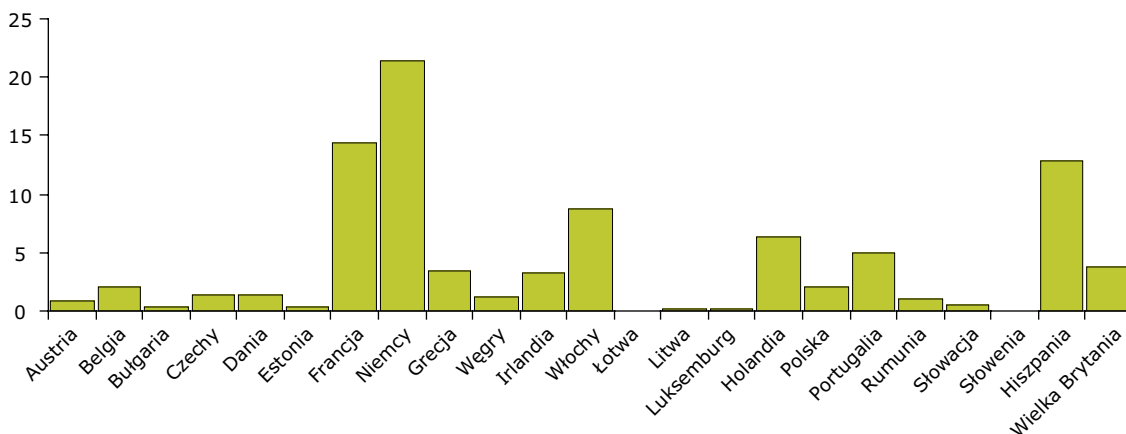
Udział zajęcia terenu przez miasta można porównać z całkowitym obrotem pokrycia areалу w latach 1990–2000 (rycina 2.8). Wskaźniki te należy interpretować ostrożnie. Na przykład w przypadku Irlandii, Portugalii i Hiszpanii są one bardzo niskie ze względu na niewielkie rozmiary i dynamikę zmian sektorów rolnictwa i leśnictwa. w Holandii ekspansja miejska odpowiada za ponad 50 % całkowitej zmiany pokrycia areálu, co odzwierciedla istnienie konkurencji o ziemię pomiędzy rolnictwem i rozwojem miast. w przypadku Luksemburga, gdzie rolnictwo nie odgrywa tak istotnej roli, wielkość ta jest

podobna do zaobserwowanej w Austrii, Belgii, Danii i Niemczech.

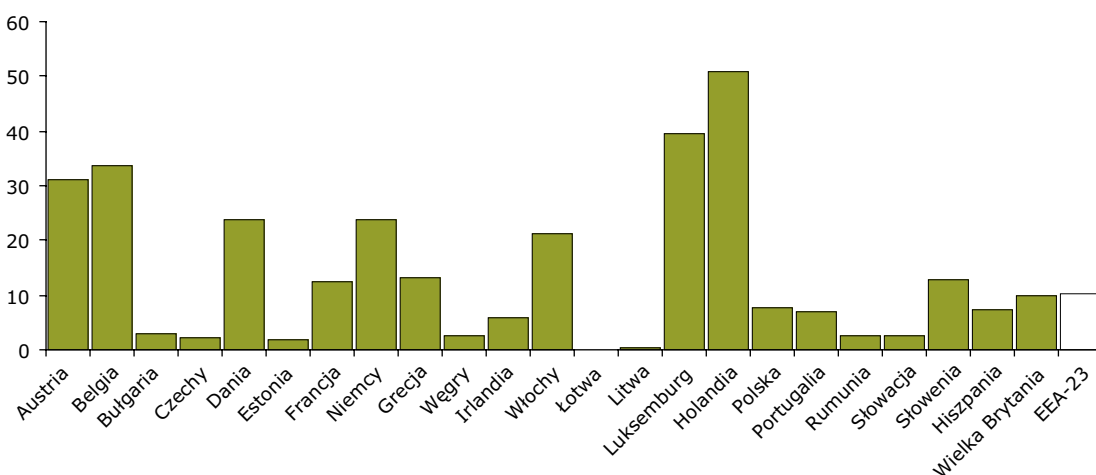
2.6. Zróżnicowanie europejskiego krajobrazu wiejskiego

W Europie dominuje przeznaczenie terenu na cele rolnicze, obejmujące dwa razy więcej gruntów niż leśnictwo i ponad 10 razy więcej niż wynosi powierzchnia miast. Typowa dla rolnictwa europejskiego jest zróżnicowana

Rycina 2.7 Średnie roczne zajęcie terenu przez zabudowę miejską i infrastrukturę jako % całkowitego obszaru EEA-23



Rycina 2.8 Średnie roczne zajęcie terenu przez zabudowę miejską i infrastrukturę jako % całkowitych zmian pokrycia areálu w latach 1990–2000



mozaika systemów gospodarowania. w drugiej połowie XX w. doszło do przekształcenia wielu obszarów tradycyjnego krajobrazu wiejskiego w zmodernizowane tereny intensywniejszego użytkowania rolniczego w odpowiedzi na powojenny wzrost zapotrzebowania na zapewnienie zaopatrzenia w żywność w Europie. Cel ten był początkowo centralnym zagadnieniem wspólnej polityki rolnej i został w znacznej mierze osiągnięty. Obecnie dokonano reorientacji WPR w kierunku szerszej perspektywy polityki rolnej, z większym uwzględnieniem potrzeby ochrony środowiska naturalnego i zapewnienia rozwoju wsi. Przystąpienie do UE nowych krajów, w których nie osiągnięto jeszcze zachodniego poziomu wydajności produkcji rolnej, doprowadziło do otwarcia nowej debaty nad pogodzeniem potrzeb rozwojowych z ochroną obszarów półnaturalnych, m.in. suchych obszarów trawiastych, które są tak charakterystycznym elementem krajobrazów Europy.

Perspektywa przestrzenna

Ze względu na istnienie w ostatnim dziesięcioleciu różnorodnych czynników powodujących zmiany pokrycia arealu w rolnictwie, wykazuje one bardzo kontrastujące tendencje. Porzucanie ziem uprawnych współistnieje z intensyfikacją upraw w tych samych krajach, czasem nawet w tych samych regionach (mapa 2.4).

Ostateczna struktura pokrycia jest w znacznej mierze wynikiem odpowiedzi rolników na zmiany warunków gospodarczych i rynkowych. Pojawił się znaczny kontrast pomiędzy bardziej dynamicznymi i wydajniejszymi obszarami a obszarami charakteryzującymi się większą stabilnością, które są podatne na porzucenie. Wycofywanie się z rolnictwa często wiąże się z przekształcaniami gruntów z pastwisk na ziemie uprawne w innych miejscach.

Wydaje się, że w Portugalii i Hiszpanii, a w mniejszym stopniu w południowo-zachodniej części Francji, na wschodzie Niemiec i na Węgrzech, doszło do przekształcenia nowych gruntów gorszej klasy w tereny rolnicze. Proces ten wynika częściowo z niedoboru dobrej jakości gruntów w niektórych krajach, w których ziemie uprawne są wykorzystywane o innych celów, w tym zwłaszcza do rozwoju miast.

Wykazano, że konwersja pastwisk na pola uprawne z ekstensyfikacją — która może zapowiadać porzucenie terenów rolnych — występuje czasem w tym samym regionie, co intensyfikacja upraw. Bardzo typowe dla tych rozbieżnych tendencji są tendencje we wschodniej części Niemiec i na Węgrzech. Wyraźne są przejawy ochrony

obszarów pastwisk w Czechach, obok przekształcania pastwisk w pola uprawne w południowo-wschodniej części Irlandii i w innych regionach, co często wynika z intensywniejszej hodowli zwierząt i ze związanego z nią zapotrzebowania na paszę. Do porzucenia ziem uprawnych doszło w niektórych górzystych regionach Europy Południowej, w niektórych częściach Niemiec i w nowych państwach członkowskich, takich jak Węgry i Słowacja. w niektórych regionach współistnieje porzucanie i przekształcanie gruntów gorszej klasy w tereny rolnicze. Obie tendencje są potencjalnie niekorzystne dla bioróżnorodności.

Czynniki stymulujące i konsekwencje ich działania

W Europie podstawową tendencją była tendencja do przekształcania gruntów ornych i upraw wieloletnich w pastwiska, ugory i ziemie leżące odłogiem (rycina 2.9). Należy uwzględnić trzy główne aspekty: przekształcanie terenów rolniczych w obszary zabudowane w wyniku ekspansji miejskiej (opisanej w poprzednim rozdziale), przekształcanie i rotację z pastwisk na grunty orne i odwrotnie w obrębie rolnictwa, wycofanie się z rolnictwa z tworzeniem lasów lub nie i przekształcanie z terenów zalesionych i naturalnych na tereny rolnicze.

Długoterminowa konwersja gruntów ornych na pastwiska często wiąże się z przejściem z intensywnej uprawy ziemi na ekstensywny wypas bydła. Jednak rzadko jest to pełny obraz sytuacji: na przykład niektóre pastwiska podlegają intensywnej gospodarce i nie można ich uważać za ekstensywne użytkowanie terenu z niskim nakładem pracy. Istnieją istotne różnice pomiędzy poszczególnymi krajami, przy czym Czechy i Niemcy odpowiadają za ponad połowę całkowitego obszaru ugorów i gruntów leżących odłogiem oraz pastwisk.

Na poziomie europejskim przekształcanie obszarów leśnych i naturalnych w tereny rolnicze jest zrównoważone wycofywaniem się z rolnictwa, połączonym z tworzeniem obszarów leśnych lub nie (rycina 2.10). Istnieją znaczne różnice pomiędzy poszczególnymi krajami, przy czym mapy wskazują na to, że w sąsiednich regionach, a nawet w tym samym regionie, mogą występować procesy przeciwstawne.

Wydaje się, że powyższe przekształcenia, nawet w tym samym regionie, albo są zorientowane rynkowo, w niektórych miejscach z wyraźnym powiązaniem z niedoborem ziemi, albo są czysto indywidualnym wyborem związanym na przykład z decyzją rolników o przejściu na emeryturę.

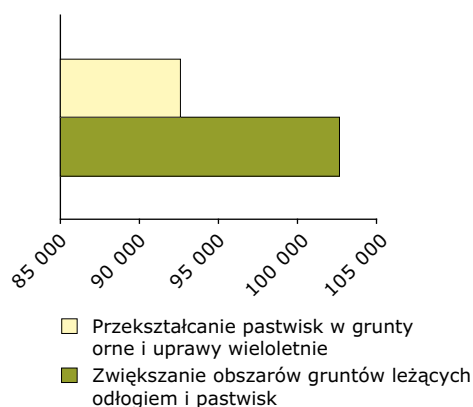
Gdy przekształcenia nie są zgodne z oczekiwaniami, korzystne mogą się okazać zasady polityki odpowiednio dostosowane do okoliczności. Oczywiście, metody ekstensywne mogą z natury nie być uzasadnione ekonomicznie.

Porównania pomiędzy krajami

Prawie połowę obrotu pokrycia arealu stanowią wewnętrzne rotacje w obrębie przeznaczenia rolniczego i przekształcenia z przeznaczenia rolniczego na inne i odwrotnie (2,8 % z całkowitej wielkości 5,3 % obrotu terenów w stosunku do początku roku).

W większości krajów doszło do redukcji obszaru terenów rolniczych kosztem ziem uprawnych lub pastwisk/terenów mozaikowych (ryciny 2.11 i 2.12). w ostatecznym rozrachunku zmiany te są umiarkowane, jednak z wyjątkiem Irlandii, gdzie doszło do zwiększenia produkcji roślinnej na paszę dla zwierząt, a także Czech, gdzie porzucenie ziem uprawnych zostało zmniejszone w wyniku intensywnej polityki zachowywania lub rozszerzania obszarów pastwisk stosowanej w odniesieniu do rolników. Godna zauważenia jest również niewielka powierzchnia pokrycia arealu gruntami ornymi w krajach bałtyckich.

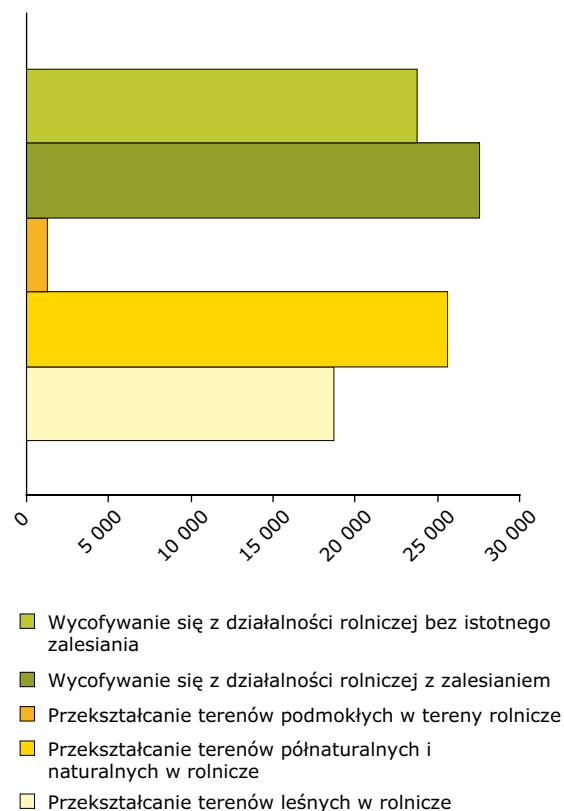
Rycina 2.9 Średnie roczne przepływy przekształceń terenów rolniczych w ha na rok w latach 1990–2000, obszar EEA-23



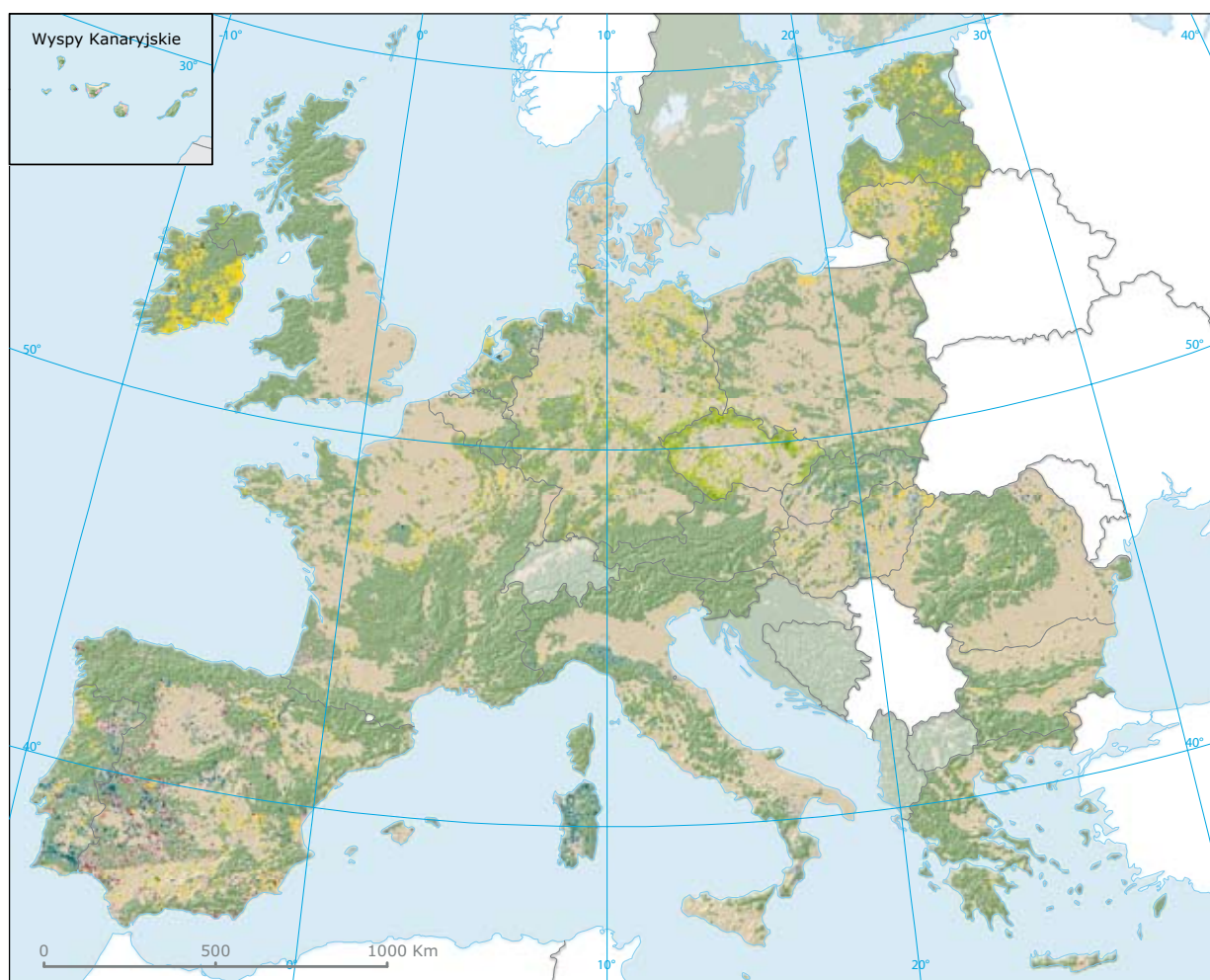
Te ogólne zmiany netto maskują szereg zmian i przekształceń, które wystąpiły w obrębie poszczególnych krajów. Chociaż w większości państw nie wykrywa się żadnego trendu na poziomie narodowym, można zidentyfikować większe przekształcenia na skalę regionalną i lokalną.

W różnych krajach w różnym stopniu dochodzi do wycofywania się z uprawiania ziemi z zalesianiem i bez, a także do przekształcania lasów i ziem półnaturalnych w tereny rolnicze (rycina 2.13). Wysoką rotację obserwuje się na Węgrzech i na Słowacji, gdzie głównie dochodzi do wycofywania się z rolnictwa, w Hiszpanii, gdzie główną zmianą jest przechodzenie na rolnictwo, a także w Portugalii, gdzie występują oba te procesy.

Rycina 2.10 Średnie roczne przekształcenia pokrycia arealu z przeznaczenia rolniczego na tereny leśne/półnaturalne i odwrotnie w ha na rok w latach 1990–2000, obszar EEA-23



Mapa 2.4 Wewnętrzne i zewnętrzne przekształcenia terenów w rolnictwie w latach 1990–2000



Przekształcenia pastwisk w ziemi uprawne netto

- Wzrost obszaru gruntów leżących odłogiem/ugorów netto > 30 %
- Wzrost obszaru gruntów leżących odłogiem/ugorów netto 5–30 %
- Przekształcenie pastwisk w grunty orne netto 5–30 %
- Przekształcenie pastwisk w grunty orne netto > 30 %

Wycyfywanie się z działalności rolniczej (ogółem)

- 2–10 %
- Ponad 10 %

Przekształcanie terenów w tereny rolnicze

- 2–10 %
- Ponad 10 %

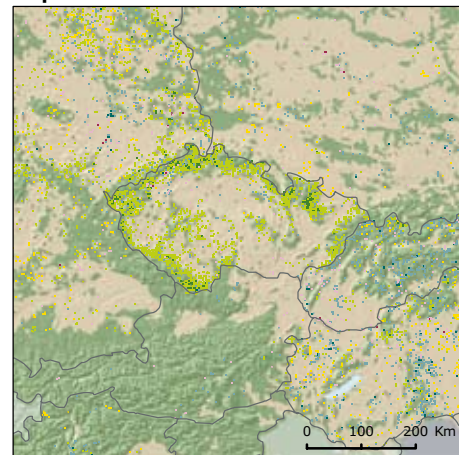
Wskaźnik udziału terenów zielonych

- 0–60 %
- 61–100 %

Typowe struktury zmian: różnicowanie krajobrazu rolniczego

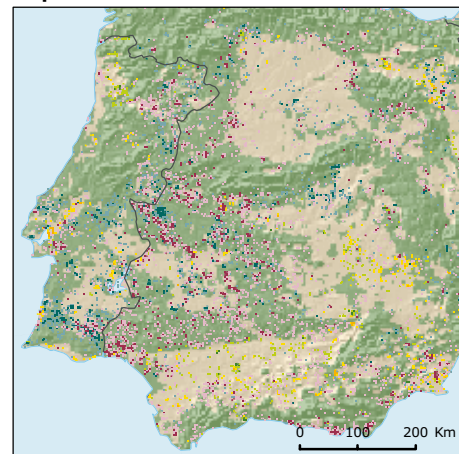
Przekształcanie gruntów ornych w pastwiska lub lasy: w celu ograniczenia niekorzystnych konsekwencji przechodzenia na gospodarkę rynkową Czechy stworzyły zachęty dla rolników, aby zatrzymywali ziemię uprawne przeznaczone na pastwiska, o ile jest to tylko możliwe. Polityka ta odniosła ogromny sukces, prowadząc do znacznego zwiększenia powierzchni pastwisk (zaznaczonych kolorem jasnozielonym) w omawianym okresie. Inaczej postąpiono na Słowacji, gdzie ziemię zwrócono byłym właścicielom, którzy niekoniecznie byli zainteresowani rolnictwem. w rezultacie doszło w pewnym zakresie do wycofywania się z działalności rolniczej z tworzeniem obszarów leśnych. Te dwie sytuacje współistnieją w wielu częściach Europy.

Mapa 2.4a



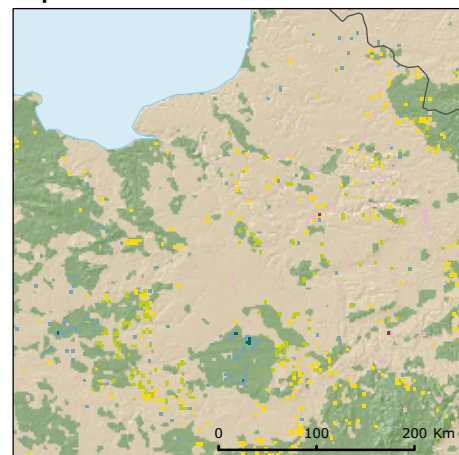
Wycofywanie się z działalności rolniczej i przekształcanie gruntów gorszej klasy w ziemię uprawną: Na Półwyspie Iberyjskim porzucanie rolnictwa z towarzyszącym tworzeniem lasów może współistnieć z nową uprawą otwartych terenów naturalnych. Proces ten jest częściowo konsekwencją wieloletniej rotacji pomiędzy terenami zalesionymi (w tym terenami lasów przejściowych i zarośli) a terenami rolniczo-leśnymi, z naprzemiennymi polanami i ponownym zarastaniem roślinnością naturalną. Reszta jest wynikiem polityki ponownego zalesiania, rozwoju plantacji leśnych i subsydiów rolniczych przeznaczonych na wsparcie takich upraw, jak hodowla oliwek. Jeżeli tego typu zmiany nie będą wprowadzane w sposób ostrożny, mogą doprowadzić do utraty cennych siedlisk przyrodniczych na terenach objętych ekstensywną gospodarką.

Mapa 2.4b

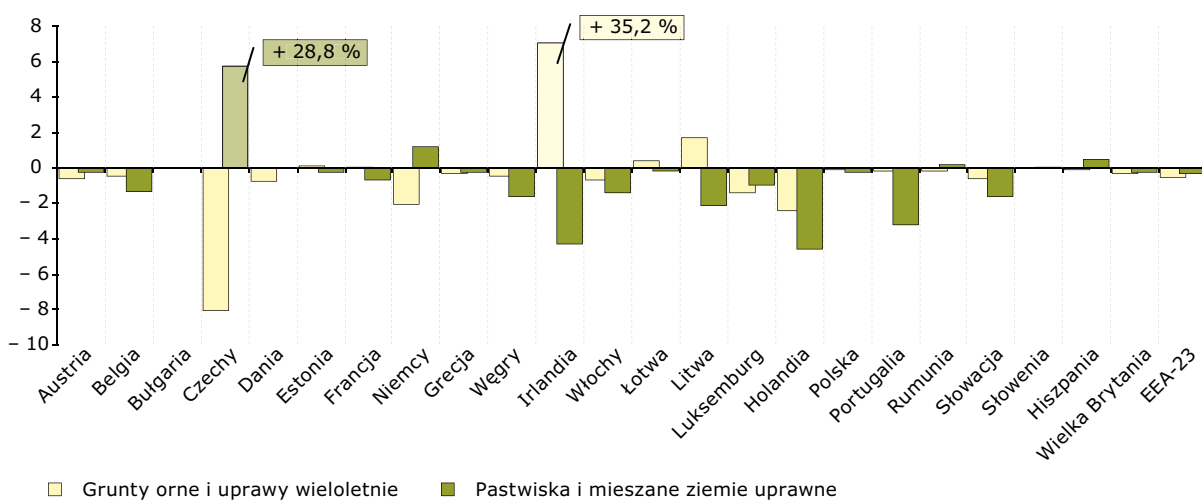


Przekształcanie gruntów ornych w pastwiska i wycofywanie się z działalności rolnej: Ogólnie rzecz biorąc, w latach 1990–2000 doszło do niewielkiego spadku wielkości obszarów rolnych we Francji. Ta niewielka, ogólna zmiana nie obrazuje jednak pewnych kontrastów regionalnych. w obszarach na południe od Paryża (zaznaczonych kolorem ciemnoniebieskim) dochodzi do wycofywania się z rolnictwa, natomiast w szerszym obszarze tzw. Bassin Parisien stwierdza się przekształcanie pastwisk w grunty orne (zaznaczone kolorem różowym i żółtym).

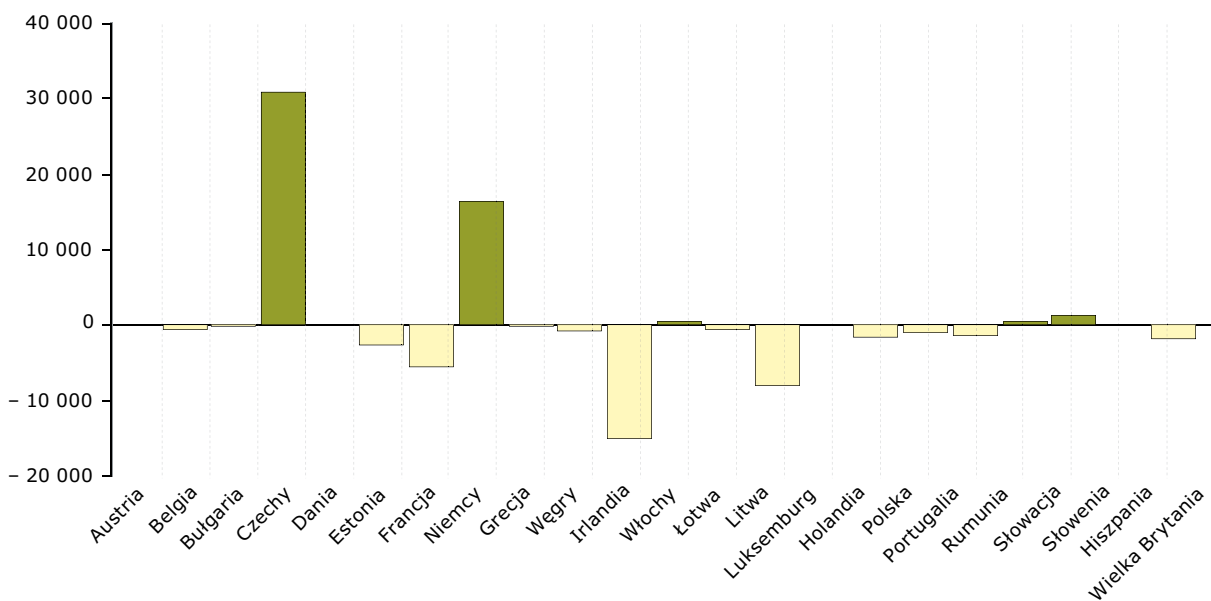
Mapa 2.4c



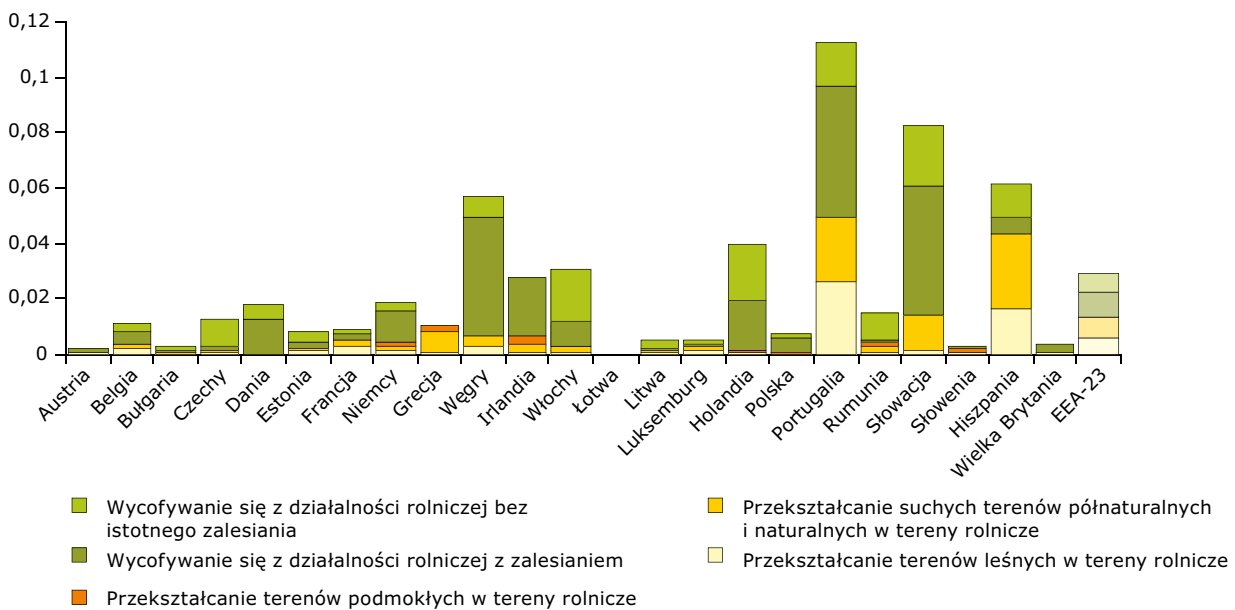
Rycina 2.11 Tworzenie terenów rolniczych netto w latach 1990–2000, jako % wielkości z początku roku, obszar EEA-23



Rycina 2.12 Przekształcenie pastwisk (+) w grunty orne i uprawy wieloletnie (-) netto, ha/rok, obszar EEA-23



Rycina 2.13 Przekształcenie terenów rolniczych w leśne i naturalne i odwrotnie, jako % powierzchni kraju, lata 1990–2000

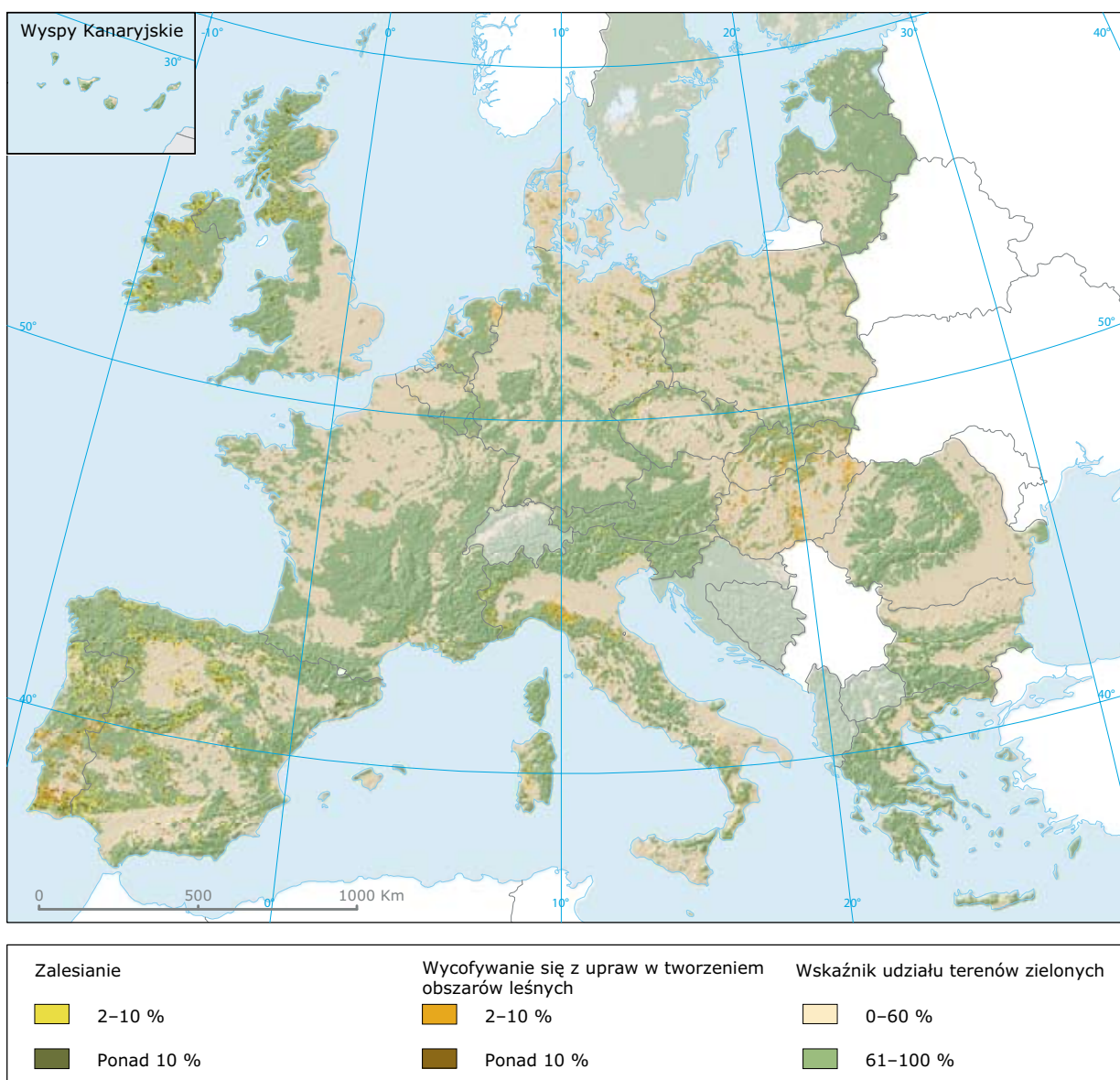


2.7 Zwiększanie obszaru terenów zalesionych w regionach peryferyjnych

W ciągu ostatnich 10 lat doszło do zwiększenia o 0,5 % całkowitej powierzchni terenów zalesionych w Europie. w tym czasie doszło jednak do znacznej rotacji terytorium lasów, przy czym do 8 % tych zmian wynikło przede wszystkim z wyrębu i ponownego obsadzenia. Jedną czwartą obszaru 1 miliona ha nowych terenów zalesionych zalesiono w wyniku wycofywania się z działalności rolniczej (mapa 2.5).

Perspektywa przestrzenna

Zalesianie na większą skalę prowadzono w Irlandii, Portugalii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii (Szkocji). Zalesianie terenów rolniczych często stanowi alternatywne źródło dochodów rolników w regionach, w których rolnictwo jest w trudnej sytuacji i było dotowane w ramach WPR. Na przykład rozporządzenie (EWG) nr 1257/1999 przewiduje program pomocy promujący zalesianie jako alternatywne wykorzystanie terenów rolniczych oraz rozwijanie działalności z zakresu leśnictwa w obrębie gospodarstw rolnych.

Mapa 2.5 Zalesianie w Europie, lata 1990–2000

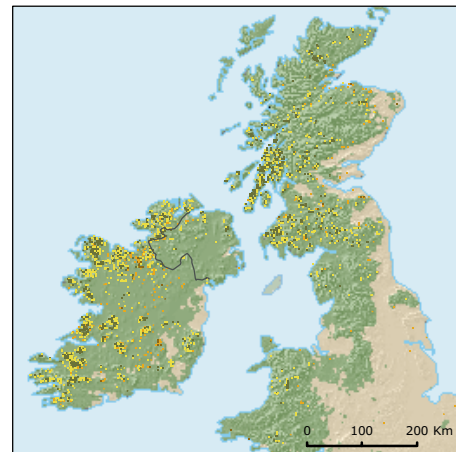
Typowa struktura zmian: zalesianie terenów półnaturalnych

W Szkocji kontynuowano działania mające na celu ochronę lasów pierwotnych i obsadzanie ich drzewami (zwłaszcza brzoźami i dębami). Jednak większość nowych plantacji to plantacje drzew iglastych — stanowiły one około 20 % terenów zalesionych w 2000 r. Pokrycie leśne Irlandii zwiększyło się do około 10 % całkowitej powierzchni kraju, przy czym docelowym odsetkiem, jaki planuje się osiągnąć do 2030 r., jest 17 %. Czynnikiem ograniczającym był niedobór właściwych i niedrogich gruntów, z zasadzaniem w przeszłości obszarów mokradeł ze względu na ich niską wartość rolniczą. W ramach polityki prowadzonej od połowy lat 90. XX w. zakładano przejście z obsadzania wyżynnych mokradeł na obsadzanie wilgotnych gleb mineralnych — o marginalnej wartości dla rolnictwa, jednak bardzo produktywnych, jeżeli chodzi o gospodarkę leśną.

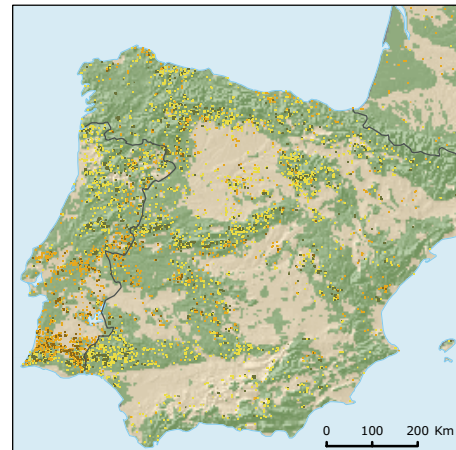
W latach 90. XX w. doszło do zwiększenia całkowitej powierzchni lasów w Hiszpanii, co świadczy o sukcesie planów zalesiania. Dzięki odpowiedniej polityce zachowano najcenniejsze lasy. Lasy przejściowe lub suche obszary półnaturalne zostały zastąpione przez nowe obszary lasów raczej liściastych i mieszanych niż iglastych. Sadzenie lasów w Portugalii było główną odnotowaną zmianą pokrycia arealu w tym kraju. Ciągły proces porzucania ziemi połączony z wycofywaniem się z zagospodarowywania gruntów poprzez wypalanie, wycinkę i wypasanie pozwolił na zarastanie krzewami i drzewami wielu obszarów w całym kraju.

We Włoszech w wyniku porzucania pastwisk i zmniejszenia powierzchni gruntów ornych na tarasach doszło do wycofywania się z rolnictwa i zalesiania w Alpach i Apeninach. Było to wsparte reformą wspólnej polityki rolnej, w tym w szczególności rozporządzeniem WE 2080/92 dotyczącym zalesiania terenów rolniczych. We francuskiej części rejonu Morza Śródziemnego tworzenie lasów wiąże się przede wszystkim z ponownym zalesianiem półnaturalnych, zdegradowanych terenów, które ucierpiały wskutek pożarów.

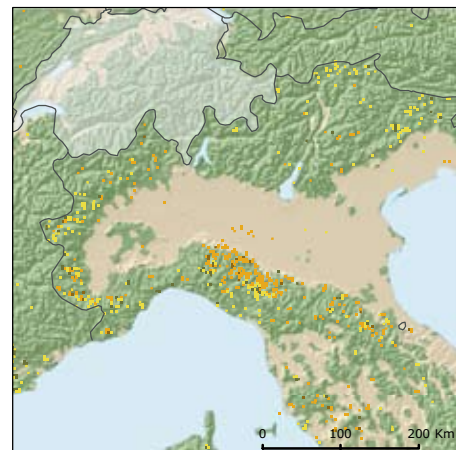
Mapa 2.5a



Mapa 2.5b



Mapa 2.5c



Przyczyny i konsekwencje

Zmiany pokrycia leśnego i rodzajów lasów są bardzo istotne ze względu na rolę w utrzymaniu zrównowazenia krajobrazów w całej Europie. Działają swoiste czynniki ekologiczne: na przykład szybki rozwój lasów produkcyjnych w Europie Południowej wiąże się nie tylko z powstawaniem niepełnowartościowych ekosystemów, ale również może się przyczynić do zwiększenia podatności lasów na nawracające pożary. Również zalesianie może mieć niekorzystne skutki: niektóre z naturalnych, suchych obszarów lub terenów podmokłych wykorzystywanych na plantacje leśne mogą mieć znaczną wartość pod względem zachowania walorów przyrodniczych, która jest niszczone w wyniku zalesiania.

W latach 1990–2000 doszło do wylesiania pewnej ilości obszarów, w których rozwinięto zabudowę miejską/infrastrukturę i działalność rolniczą (rycina 2.14). Wylesione tereny były przeciętnie niewielkie, jednak w niektórych przypadkach zmiany te wywarły wpływ na regionalny ekosystem. w niektórych krajach (np. Irlandia, Holandia, Hiszpania i Wielka Brytania) tworzenie lasów na wcześniejszych terenach rolniczych, łącznie z zalesianiem otwartych, naturalnych terenów jest istotną zmianą.

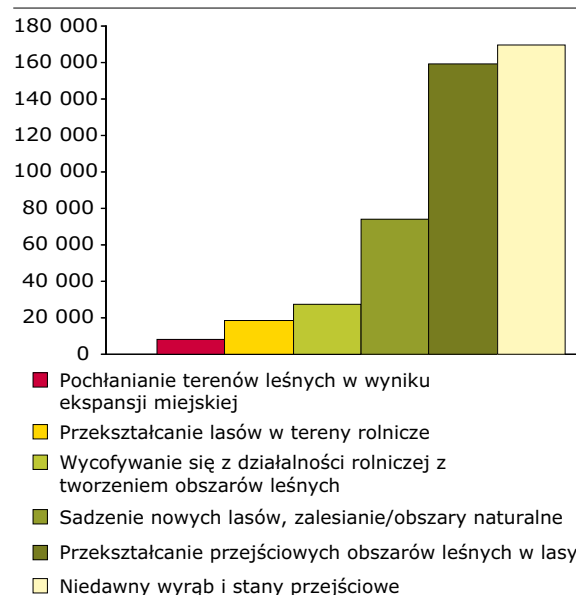
Tworzenie lasów obserwuje się również w krajach lub regionach peryferyjnych Atlantyku i w niektórych nowych państwach członkowskich, jak również w bardziej ograniczonym zakresie w obszarach górzystych basenu Morza Śródziemnego.

Innymi dwiema kategoriami zmian pokrycia arealu w przypadku lasów jest przekształcanie przejściowych obszarów leśnych w lasy i niedawno przeprowadzony wyręb (rycina 2.14). Dane na temat tych dwóch klas pokrycia arealu według programu Corine nie są tak dokładne, jak spisy lasów w każdym kraju, jednak obserwowana struktura jest podobna. Główna zaleta metody zastosowanej w ramach tego programu jest to, że pozwala ona użytkownikom na przesledzenie tendencji zmian rozmieszczenia terenów zalesionych w spójny sposób w całej Europie.

Porównania pomiędzy krajami

Generalnie powierzchnia obszarów leśnych w Europie zwiększyła się jedynie w niewielkim stopniu, z wyjątkiem Irlandii będącej krajem z najmniejszym zalesieniem w Europie, w którym jednak podjęto szeroko zakrojone prace zalesiające (rycina 2.15). z drugiej strony, doszło do zmniejszenia powierzchni terenów otwartych półnaturalnych i naturalnych (terenów podmokłych, suchych obszarów trawiastych, wrzosowisk, piachów i nagich skał oraz lodowców w Austrii i we Włoszech).

Rycina 2.14 Główne trendy powstawania obszarów leśnych i lasów, w ha na rok, lata 1990–2000, obszar EEA-23

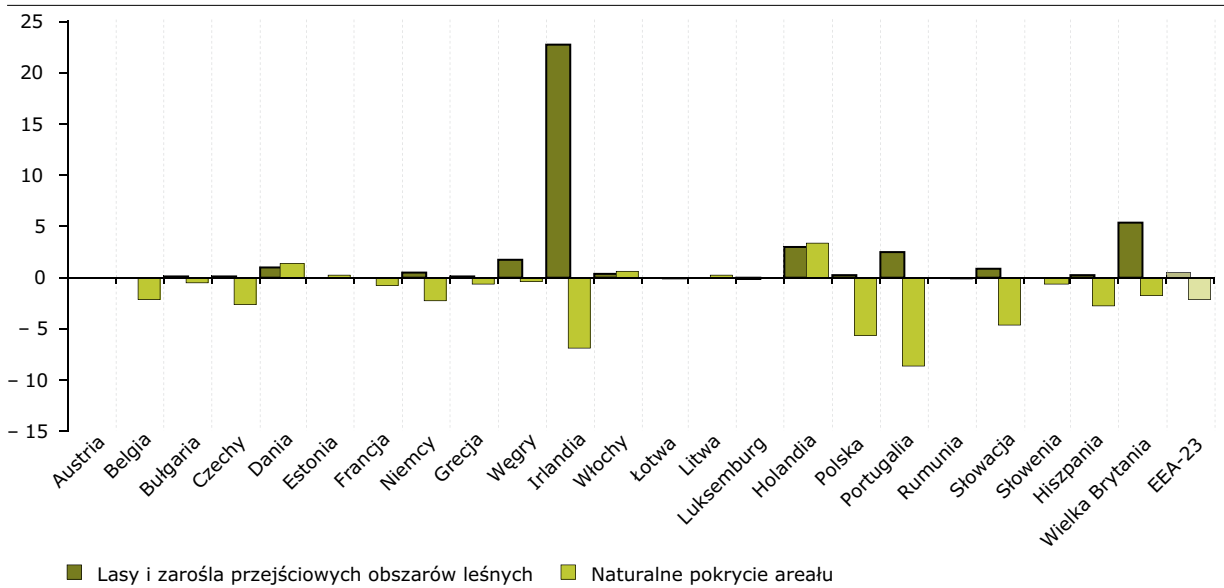


Wskaźnik powstawania lasów i terenów naturalnych netto maskuje istniejącą, dużo większą rotację wewnętrzną. Jest ona istotna z tego względu, że stanowi ważny czynnik decydujący o wieku lasów i ich jakości ekologicznej.

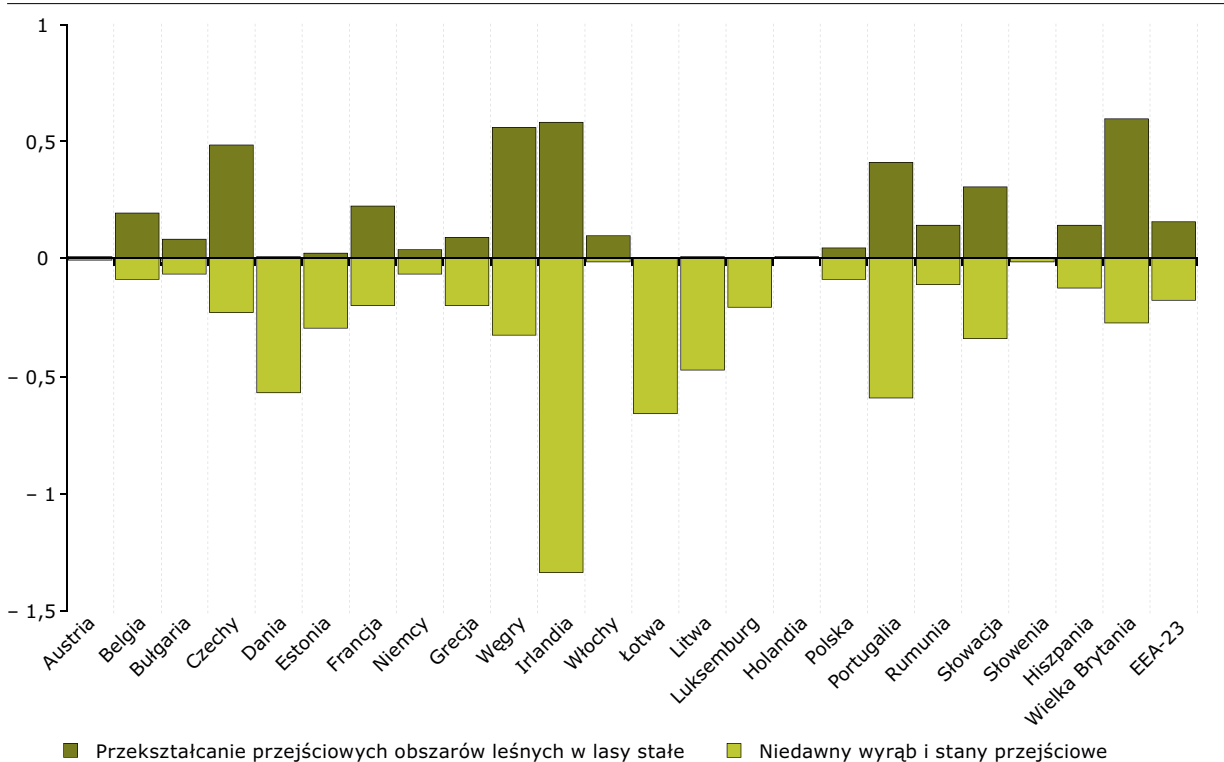
Dla zdrowia ekologicznego lasu niewłaściwe znaczenie ma ostrożna gospodarka. Ekstensywny wyręb może doprowadzić do pogorszenia jakości ekologicznej, która zostanie przywrócona jedynie wówczas, gdy pozwoli się drzewom na osiągnięcie dojrzałości. Chociaż wydaje się, że zmiany wewnętrznej rotacji lasów są ogółem w Europie zrównoważone, istotną rotację stwierdza się na poziomie krajowym, między innymi w krajach, w których zmiana pokrycia arealu w omawianym okresie była powolna, takich jak Dania, Łotwa, Litwa i Luksemburg (rycina 2.16).

Istotną zmianą w takich krajach, jak Węgry, Portugalia i Słowacja, było zalesianie otwartych, naturalnych terenów i tworzenie obszarów leśnych, które wynikło z wycofywania się z działalności rolniczej. Pierwsze miejsce według wskaźnika względnego zwiększenia obszaru zajmowanego przez lasy zajmuje Irlandia, po której następują Portugalia, Słowacja, Hiszpania, Węgry i Wielka Brytania (rycina 2.17). z kolei Hiszpania i Portugalia przodują, jeżeli chodzi o wielkość udziału

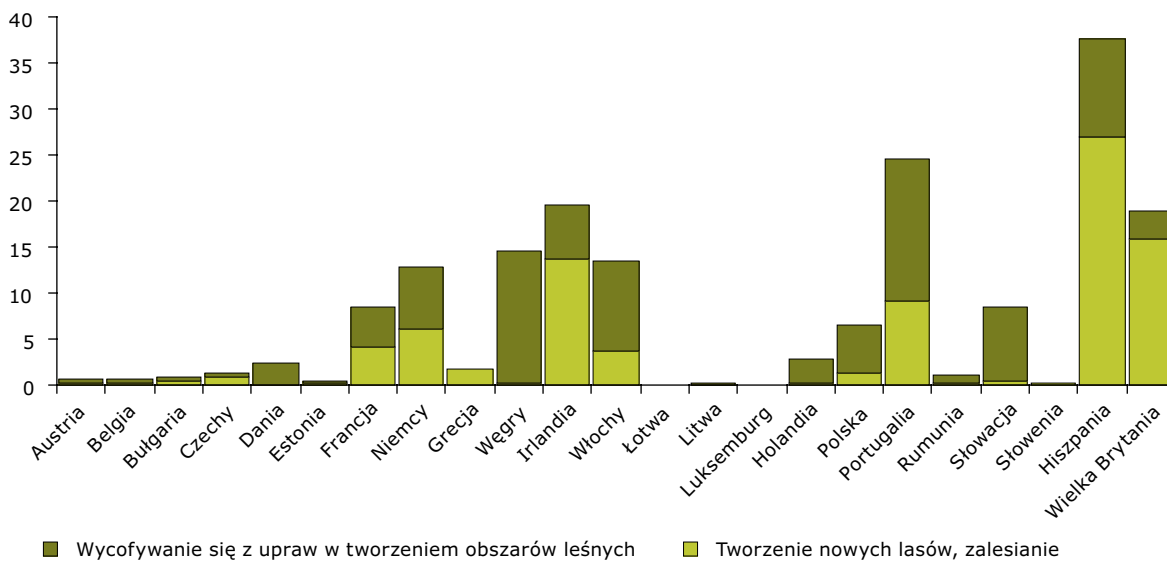
Rycina 2.15 Tworzenie lasów i obszarów naturalnych netto w latach 1990–2000 w %, obszar EEA-23



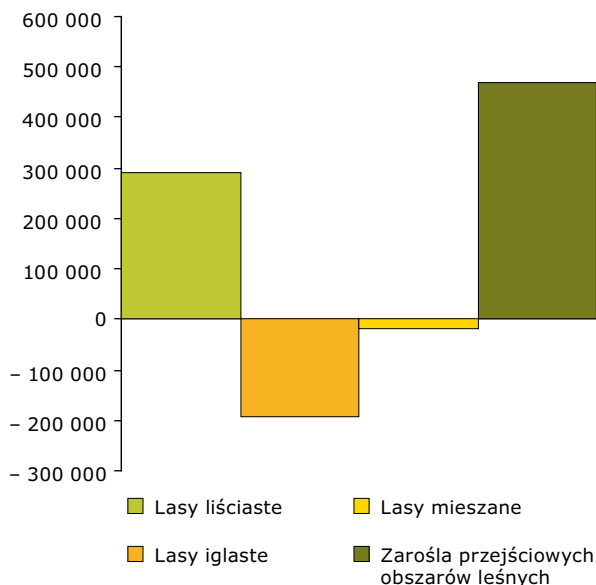
Rycina 2.16 Wewnętrzna rotacja lasów w ha na rok jako % powierzchni obszarów leśnych, 1990 r., obszar EEA-23



Rycina 2.17 Wkład w tworzenie lasów i obszarów leśnych w Europie ogółem (%)



Rycina 2.18 Zmiana składu lasów europejskich w ha w latach 1990–2000 r., obszar EEA-23



w całkowitym tworzeniu lasów i obszarów leśnych w całej Europie. Następne w kolejności są Irlandia i Wielka Brytania.

Analiza składu lasów wskazuje na istotne znaczenie wewnętrznej rotacji w połączeniu z cyklem wycięcia i ponownego obsadzenia, jak również na niewielki spadek powierzchni zajmowanej przez lasy iglaste na korzyść lasów liściastych (rycina 2.18).

2.8 Podsumowanie i wnioski

Sposób postrzegania przez nas krajobrazów i to, czy niektóre z nich wydają się nam atrakcyjne, a także nasze odczucia w przypadku konfliktów dotyczących wykorzystania terenów, są sprawami najwyższej wagi dla zachowania przyrody i przyszłego dobrobytu ludzi. Krajobrazy zmieniają się w wyniku procesów naturalnych i oddziaływania ludzi. Równie ważne są informacje o tym, gdzie dochodzi do zmian, jak i informacje, kiedy do nich dochodzi, zwłaszcza jeżeli uwzględni się nierównomierne rozmieszczenie dóbr i usług ekologicznych w obszarze Europy, znaczną różnorodność wpływających na nie rodzajów działalności, jak i zmiany w czasie charakteru i nasilenia tych wpływów.

Struktury użytkowania terenu w całej Europie pokazują, że prawie wszędzie powstają napięcia wynikające z konfliktów pomiędzy naszym zapotrzebowaniem na zasoby i przestrzeń oraz zdolnością terenów do zaspokajania i absorpcji tego zapotrzebowania. Głównymi źródłami zagrożeń środowiska naturalnego są: globalizacja, rolnictwo, sieci transportowe, zmiany demograficzne i mechanizmy planowania przestrzennego na szczeblu krajowym. Obecnie istnieje coraz większa świadomość wartości analizowania terytorium jako jednostki analizy i jako podstawy stymulowania lepszej koordynacji różnych rodzajów polityki sektorowej.

Zmiany pokrycia areалу, do których doszło pod koniec lat 90. XX w. w Europie, charakteryzowały się przede wszystkim zwiększaniem powierzchni terenów zabudowy miejskiej i innego rodzaju sztucznego zagospodarowania terenu kosztem obszarów rolniczych i naturalnych. Doszło do zwiększenia powierzchni obszarów miejskich i infrastruktury miejskiej o 6 %. Prosta ekstrapolacja wskazuje na to, że w przypadku utrzymywania się tego wskaźnika mogłoby dojść do podwojenia powierzchni zajmowanej przez zabudowę miejską w Europie w okresie nieco ponad jednego wieku. Ekspansja miejska koncentruje się w wybranych obszarach, które na ogół są także tymi, w których tempo powiększania się miast było już znaczne w latach 70. i 80. XX w. Sporą ekspansję miejską obserwuje się również w strefach nadmorskich. W przeciwieństwie do możliwych zmian klimatu i ich oddziaływań oraz wiążących się z nimi trudności adaptacyjnych, perspektywy te wymagają starannego rozważenia.

Pod koniec lat 90. XX w. doszło do stworzenia w Europie około 1 miliona ha nowych terenów zalesionych, przy czym prawie jedna czwarta tego obszaru powstała w wyniku odchodzenia od działalności rolniczej. Zalesianie na większą skalę prowadzono w Irlandii, Portugalii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii (Szkocji). Zalesianie ziem uprawnych jest dotowane w ramach WPR. Dotacje te często stanowią alternatywne źródło dochodów rolników w regionach, w których działalność rolnicza jest utrudniona.

Rolnictwo stanowi dominujący rodzaj użytkowania terenu w Europie. Obejmuje zróżnicowaną mozaikę systemów gospodarowania ziemią. Przystąpienie do UE nowych krajów, w których nie osiągnięto jeszcze

zachodniego poziomu wydajności produkcji rolnej, otworzyło nowe debaty dotyczące pogodzenia potrzeb rozwojowych z ochroną obszarów półnaturalnych, zwłaszcza suchych obszarów trawiastych. Zmiany pokrycia areалу w rolnictwie, które wystąpiły pod koniec lat 90. XX w., cechowały się wysoce sprzecznymi trendami, jako że porzucanie ziemi uprawnych współistniało z intensyfikacją upraw w tych samych krajach, czasem nawet w tych samych regionach.

Te rozbieżne trendy można wiązać z reformami gospodarczymi w rolnictwie. Konsekwencją intensyfikacji hodowli zwierząt i związanego z tym zapotrzebowania na paszę dla zwierząt jest często przekształcanie pastwisk w ziemie uprawne. W niektórych górzystych regionach w Europie Południowej i w niektórych nowych państwach członkowskich dochodziło do porzucania terenów rolniczych. Zarówno porzucanie, jak i przekształcanie, są potencjalnie szkodliwe dla bioróżnorodności. Przyszłe reformy WPR mogą pomóc w zmniejszeniu tego typu oddziaływań.

Jeżeli chodzi o zasady polityki, to w Europie są obecnie prowadzone debaty na temat silniejszej i bardziej zrównoważonej orientacji prowadzonej polityki na europejski rozwój przestrzenny. Długoterminowym celem jest uzyskanie terytorium europejskiego z licznymi, dobrze prosperującymi regionami i obszarami, z których każdy będzie odgrywać ważną rolę ekonomiczną w Europie i będzie zapewniać mieszkańcom wysoką jakość życia.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

ESPON, 2005. *Synthesis report II, In search of territorial potentials — Mid-term results by spring 2005*. (See www.espon.lu/online/documentation/programme/publications/index.html — accessed on 18/10/2005).

European Environment Agency, 2002. *Towards an assessment of European landscapes — methodological developments*. Unpublished working document.

European Environment Agency, 2004. *Corine Land Cover 2000, Mapping a decade of change*. Brochure, EEA, Copenhagen.

Źródło i jakość danych

Spis pokrycia areалу w ramach programu Corine (CLC) jest jedynym niezależnym spisem tego typu na świecie: oparty jest na jednolitej europejskiej klasyfikacji rodzajów pokrycia areалу, która czyni je bezcennym narzędziem ocen na skalę ogólnoeuropejską i porównań pomiędzy krajami, regionami i innymi strefami zainteresowania.

Pierwsza mapa pokrycia areалу w ramach programu Corine została ukończona na początku lat 90. XX w. Zaktualizowana mapa z 2000 r. (CLC2000) opiera się na wynikach programu obrazowania satelitarnego IMAGE2000, który został podjęty przez Wspólnotowe Centrum Badawcze Komisji Europejskiej we współpracy z EEA. Obecnie w uzyskiwanie i rozpowszechnianie danych z programu CLC2000 jest zaangażowanych 29 krajów i ponad 100 organizacji. w tym zaktualizowanym programie Corine wykorzystywano niezmiennione zasady metodologiczne i uwzględniono niezależne mapowanie zmian pokrycia areалу i weryfikację bazy danych z 1990 r.

Podstawową zaletą programu CLC jest wykorzystywanie informacji z innych baz danych na temat struktury przestrzennej środowiska naturalnego. Na terytorium europejskim wyróżnia się 44 różne typy pokrycia areалу i tworzy się mapy na podstawie interpretacji obrazów satelitarnych przez zespoły krajowe w państwach uczestniczących w programie. Te krajowe spisy pokrycia areалу włącza się następnie do całościowych map pokrycia areалу w całej Europie. w uzyskanej w ten sposób europejskiej bazie danych stosuje się standardową metodologię i nomenklaturę, co zapewnia bardzo skuteczne narzędzie do wykorzystania zarówno w obrębie uczestniczących krajów, jak i we współpracy pomiędzy nimi. Ze względu na znaczną ilość danych satelitarnych i innych wykorzystywanych informacji, ich przetwarzanie i potwierdzanie w 29 uczestniczących krajach zajmuje kilka lat. Dlatego z danych ze spisu dotyczącego 2000 r. zaczęto tak naprawdę korzystać dopiero w 2005 r.

Podobnie jak w przypadku każdego innego zbioru danych, program CLC ma jednak pewne ograniczenia związane z zastosowanym narzędziem obserwacyjnym i użytą metodologią. Program ten obejmuje analizę i tworzenie map jednostek krajobrazowych na podstawie charakterystyki fizjonomicznej i radiometrycznej. Nie jest to natomiast klasyfikacja pikseli ani pomiar geodezyjny hektarów określonego, jednorodnego rodzaju (monitorowanych w badaniach gospodarstw lub badaniach próbek obszarów). Jest to raczej podstawowe badanie wzorcowe odpowiednie do analizy potencjalnych konfliktów związanych z użytkowaniem gruntów i wpływu zagrożeń związanych z użytkowaniem terenu na bioróżnorodność oraz do odpowiedniego uporządkowania i uwzględnienia innych źródeł informacji.

Najmniejszą jednostką mapowaną i klasyfikowaną w ramach programu CLC jest 25 ha. w związku z tym prawie wszystkie objęte nim klasy monitorowane na podstawie obrazów satelitarnych mogą obejmować istotne niejednorodne mikroobszary o powierzchni poniżej 25 hektarów. Dlatego program CLC nie pozwala na uzyskanie bardzo dokładnej oceny powierzchni (np. potrzebnej do statystycznej oceny rolnictwa wykorzystywanej do obliczenia wielkości plonów i zależnych od nich subsydiów). w wyniku ograniczenia związanego z powierzchnią 25 ha klasyfikacja wg programu Corine obejmuje również klasy mieszane ("nieciągła miejska zabudowa" i "tereny zajmowane przede wszystkim przez rolnictwo ze znacznymi obszarami roślinności naturalnej"). Klasy te są wysoce interesujące z perspektywy ekologicznej.

Jednostki terenu uwzględnione w programie CLC będą znikać lub pojawiać się, gdy będą nieco mniejsze lub nieco większe od progu 25 ha. To samo zjawisko występuje w przypadku systemów monitorowania krajobrazu. Jeżeli chodzi o tworzenie map zmian w programie CLC2000 r., najmniejszą nanoszoną zmianą jest zmiana rzędu 5 ha. Dlatego może zdarzyć się tak (choć bardzo rzadko), że zmiana o 5–24 ha doprowadzi do powstania lub usunięcia niedużej strefy. Aby uniknąć nieprawidłowych interpretacji, użytkownik będzie miał dostęp do trzech zbiorów danych, które będzie mógł ze sobą porównać: zweryfikowane dane z programu CLC1990, dane na temat zmian CLC w latach 1990–2000 i dane z programu CLC2000. Wszystkie te informacje zostaną udostępnione na stronie internetowej EEA na początku 2006 r.

Program CLC2000 został przygotowany przez EEA, która zajmowała się również kontrolą jego jakości. Program CLC1990, który jest programem doświadczalnym realizowanym z wykorzystaniem obrazów z lat 1986–1994, nie spełniał tych standardów, jednak po 10 latach jego szerokiego stosowania można go uznać za cechujący się dobrą jakością. Ponadto w procesie opracowywania programu CLC2000 dokonano rewizji oryginalnego programu CLC1990, aby usunąć potencjalne błędy i wyeliminować rozbieżności geometryczne, które mogłyby doprowadzić do stwierdzenia fałszywych zmian. Jednak ciągle istnieją problemy, zwłaszcza w przypadku niektórych krajów, które były pionierami w zakresie stosowania metodologii programu Corine w latach 80. XX w., i ze względu na rozbieżne okresy zbierania danych do programu CLC1990 i aktualizacji danych z programu CLC2000 w poszczególnych krajach. Problemy te rozwiązuje się w procesie wykorzystywania danych i poprzez doskonalenie danych w porozumieniu z ekspertami krajowymi.

Stosowanie metod rachunkowości do analizy zmian przestrzennych

Opracowana przez EEA metoda rozliczeń powierzchni terenów i ekosystemów (LEAC) zapewnia ramy dla analizy zmian pokrycia areалу w przestrzeni. Biorąc pod uwagę 44 klasy pokrycia areалу badane w programie Corine, istnieje około 1900 możliwych zmian w stosunku jeden do jednego z jednej klasy Corine na inną. Dzięki LEAC uzyskuje się zasadniczo typologię tych zmian, które klasyfikuje się według rodzajów przepływów. Przepływy dzieli się na: "miejskie zagospodarowanie terenu", "ekspansję miejskiej zabudowy mieszkaniowej", "ekspansję ośrodków gospodarczych i infrastruktury", "wewnętrzne przekształcenia w obrębie rolnictwa", "przekształcenie obszarów leśnych i naturalnych na rolnicze", "porzucanie rolnictwa", "tworzenie lasów i gospodarkę leśną", "tworzenie akwenów wodnych i gospodarkę akwenami wodnymi" i "zmiany wynikające z przyczyn naturalnych i z szeregu różnych przyczyn". Przepływy łączy się następnie ze stanami z lat 1990 i 2000, aby ocenić względne znaczenie różnych procesów. Obliczeń pokrycia areалу dokonuje się przy pełnym wykorzystaniu CLC, na najbardziej szczegółowym poziomie, przy czym można uzyskać różnego rodzaju wskaźniki i nanieść je na mapę dowolnych stref geograficznych — od krajów lub basenów rzek do regionów lub niewielkich obszarów. Kompendium pełnych rozliczeń powierzchni terenów i ekosystemów EEA oraz odpowiednich danych statystycznych można znaleźć na stronie www.eea.eionet.eu.int/Public/irc/eionet-circle/leac/library?l=/leac_stat&vm=detailed&sb=Title — ostatnio otwieranej w dniu 18.10.2005 r.

Poza zobrazowaniem pokrycia areалу, rozliczenia gruntów mają stanowić ramy dla stopniowego wprowadzania innych danych i informacji statystycznych. Niektóre z tych danych będą odnosić się do zmian struktury, wzorców, wydajności produkcji, składu gatunkowego i jakości (zdrowia) jednostek pokrycia areалу uważanych za obrazujące stan ekosystemów. Inne dane statystyczne będą dotyczyć konkretnie problemu użytkowania terenu. Pojęcie użytkowania terenu wiąże się z jego głównymi funkcjami ekonomicznymi i społecznymi, tj. przeznaczeniem pod budownictwo mieszkaniowe lub do produkcji żywności, działalności przemysłowej, usługowej, transportowej lub rekreacyjnej, bądź też jako obiektu podlegającego ochronie przyrody. w obrębie tej samej jednostki pokrycia areалу może istnieć wiele rodzajów użytkowania terenu, przy czym należy opisać różne funkcje tego ostatniego przy użyciu społeczno-gospodarczych danych statystycznych. Dzięki wspólnej infrastrukturze zapewnianej przez rozliczenia pokrycia areалу (na podstawie systemu CLC) można połączyć rozliczenia ekosystemów i rozliczenia użytkowania terenu w jednym systemie, który ułatwia analizę interakcji pomiędzy gospodarką a środowiskiem naturalnym.

Zmiany pokrycia areалу wyrażone liczbą zmian ogółem lub bilansem netto powierzchni nie są szczególnie przydatne dla interpretacji oddziaływań na środowisko naturalne. Istotniejsze znaczenie mają konkretne miejsca, w których zachodzą zmiany, zwłaszcza przy analizie potencjalnego wpływu różnych rodzajów użytkowania terenu na przyrodę. Wpływ ten wiąże się z uszczelnianiem i fragmentacją gleb w wyniku rozbudowy powierzchni sztucznych i infrastruktury liniowej, co prowadzi do prawie nieodwracalnego zniszczenia lub degradacji naturalnych ekosystemów, a także z hałasem i zanieczyszczeniami generowanymi przez transport i inne rodzaje intensywnego użytkowania terenu. Degradacja może ponadto wynikać z przekształcania lasów i terenów naturalnych w obszary rolnicze, a w szczególnych przypadkach z wykorzystania terenów naturalnych (w tym terenów podmokłych) do produkcyjnego zalesiania. Poza bezpośrednią i nieodwracalną utratą terenów zajmowanych przez siedliska naturalne, te różne intensywne rodzaje użytkowania terenu przyczyniają się do tworzenia barier, które wiążą się z ryzykiem fragmentacji sieci ekologicznej. Okazało się, że skutecznym narzędziem do analizy i prezentowania zmian pokrycia areалу we właściwym kontekście są mapy krajobrazu. Te mapy "dominujących rodzajów krajobrazu" i "zielonego tła" zostały przedstawione i omówione w niniejszym rozdziale.

3 Zmiany klimatu

3.1 Na czym polegają zmiany klimatu?

Pogoda jest czymś, czego doświadczamy codziennie. Wiąże się z tym, czy słońce świeci, czy pada deszcz, jaka jest temperatura oraz jaki stwierdza się kierunek i siłę wiatru. Pojęcie klimatu odnosi się do przeciętnej pogody w dłuższym okresie.

Klimat nie ma charakteru statycznego: zmieniał się w przeszłości, w ciągu wieków, tysiącleci, a nawet w dłuższych okresach. Do naturalnych przyczyn tych zmian należą ułamkowe zmiany promieniowania słonecznego, wybuchy wulkanów, w wyniku których może dojść do przesłonięcia Ziemi pyłem, i naturalne wahania samego systemu klimatycznego, takie jak na przykład Oscylacja Północnoatlantycka.

Najnowsze badania nad klimatem w przeszłości – obejmujące szczegółową analizę słoju drzew, rdzeni lodowych, osadów oceanicznych oraz pozostałości koralowców i roślin – wskazują na istnienie okresu około 8 000 lat ogólnej stabilizacji, ze zmianą globalnej średniej temperatury jedynie o ułamki stopnia Celsjusza. w ciągu pierwszych 900 lat ostatniego tysiąclecia stwierdzono jedynie niewielkie wahania średniej globalnej temperatury w obrębie półkuli północnej, o mniej niż 1 °C, po których nastąpił gwałtowny wzrost wskazań termometrów w okresie ostatnich około 50 lat (rycina 3.1).

Średnia globalna temperatura jest obecnie wyższa o około 0,7 °C od poziomu sprzed ery przemysłowej i rośnie szybciej niż w jakimkolwiek innym momencie w historii nowoczesnego społeczeństwa globalnego. Według szczegółowych zapisów wskazań termometrów w okresie 150 lat wstecz, w przebiegu ostatniego dziesięciolecia wystąpiło dziewięć z 10 najcieplejszych lat tego okresu, przy czym czterema najcieplejszymi latami w skali globalnej były lata 1998, 2002, 2003 i 2004. Projekcje na następnych 100 lat wskazują na utrzymywanie się tego trendu, przy czym szacunkowa wielkość globalnego wzrostu temperatury waha się od 1,4 °C do 5,8 °C.

W Europie wzrost temperatury był nawet większy niż wynosi globalna średnia w XX wieku – wyniósł mianowicie 0,95 °C. Największe ocieplenie wystąpiło na terenie Półwyspu Iberyjskiego, w północno-zachodniej części Rosji i gdzieś w europejskiej części regionu arktycznego. Wszystkie najgorętsze lata w Europie w historii nastąpiły po 1990 r., przy czym najgorętszym był rok 2000. Przewiduje się, że średnia temperatura w Europie wzrośnie jeszcze bardziej o 2,0 °C–6,3 °C w ciągu następnych 100 lat.

Początkowe obawy naukowców, że globalne ocieplenie może w dużej mierze wynikać z emisji gazów cieplarnianych spowodowanej działalnością człowieka, przekształciły się teraz w niemal pewność. Światowa Organizacja Meteorologiczna i Program Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska ustanowiły w 1988 r. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu ONZ (IPCC), globalną organizację naukową mającą za zadanie analizowanie istniejących danych. Zespół ten wysnuł w 2001 r. wniosek, że chociaż wiele wahań temperatury do połowy XX wieku może się wiązać z naturalnymi zjawiskami, takimi jak wybuchy wulkanów i zmiany aktywności słonecznej, "istnieją nowe, wiarygodniejsze dowody na to, że ocieplenie obserwowane w ciągu ostatnich 50 lat wynika w większości z działalności człowieka, w tym zwłaszcza z emisji gazów cieplarnianych".

Ważnym czynnikiem jest znaczny wzrost stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. Gazy te wychwytyują ciepło wypromieniowywane z powierzchni Ziemi i uniemożliwiają jego ucieczkę w kosmos. Efekt ten jest znany od ponad 100 lat i można go teraz bezpośrednio zmierzyć w atmosferze. Głównym winowajcą jest dwutlenek węgla (CO₂), gaz emitowany podczas spalania paliw (kopalnych). Podstawowymi paliwami kopalnymi są węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. Są one zbudowane z materii roślinnej i zwierzęcej liczącej miliony lat. Inną przyczyną wzrostu stężenia CO₂ w atmosferze jest wycinanie lasów na dużą skalę (wylesianie).

W wyniku działalności ludzkiej obecnie wysyłanych jest do atmosfery co roku około 25 miliardów ton CO₂, gazu cieplarnianego o największym znaczeniu. Gaz ten na ogół utrzymuje się w atmosferze przez okres około jednego wieku, zanim zostanie wchłonięty przez oceany i ekosystemy lądowe. Ponieważ okres ten jest tak długi, emisje CO₂ doprowadziły do stałego zwiększania się stężenia atmosferycznego tego gazu: obecny wskaźnik wzrostu wynosi od jednej do dwóch części na milion rocznie. Stężenie to zwiększyło się z 250–280 części na milion (ppm) przed erą przemysłową do dzisiejszego poziomu około 375 ppm – wyższego niż kiedykolwiek w ciągu ostatnich 500 000 lat.

Do wzrostu stężenia gazów w atmosferze doszło również w wyniku zawinionych przez człowieka emisji gazów cieplarnianych, m.in. metanu, tlenu azotu i fluorowęglowodorów.

Wzrost ten wiązał się z takim samym działaniem ocieplającym, jak dodatkowych 50 ppm CO₂. Naukowcy z IPCC wysnuli wniosek, że akumulacja tych wszystkich gazów cieplarnianych łącznie stanowi podstawową przyczynę ostatnich zmian klimatu – i prawdopodobną przyczynę przyszłego ocieplenia.

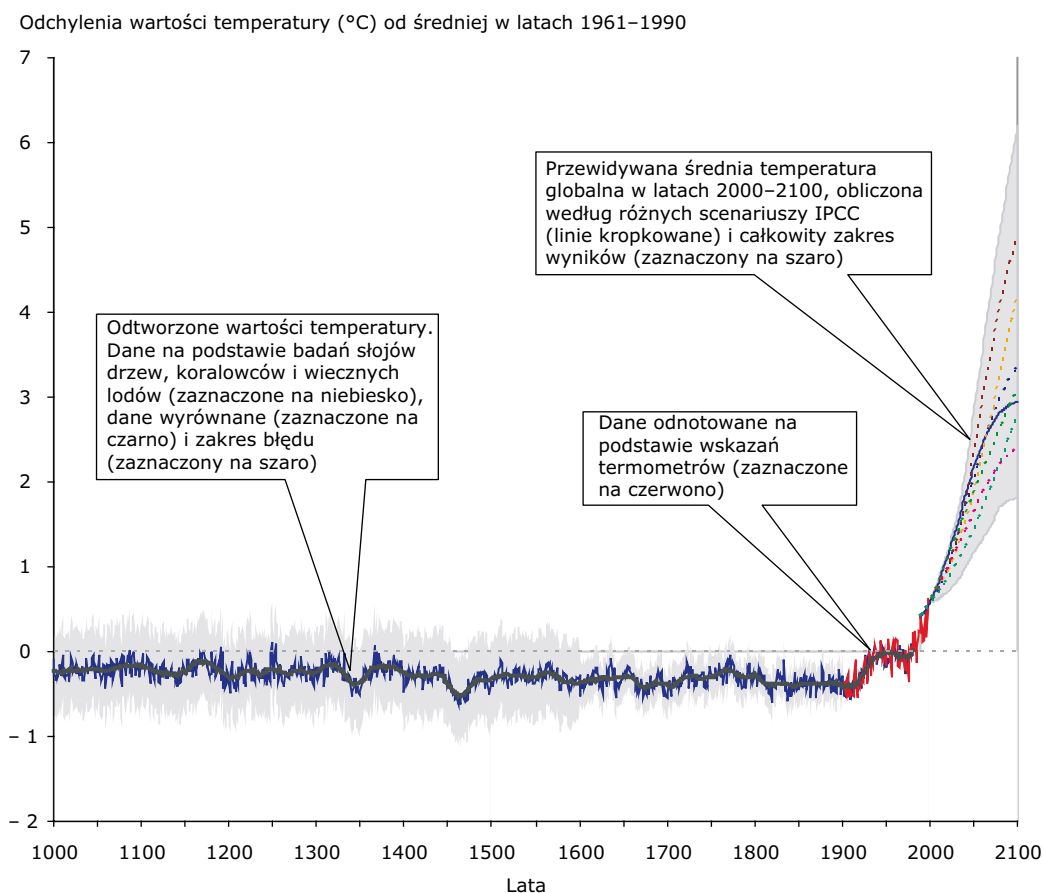
3.2 Przejawy zmian klimatu

Oznaki zmian klimatu widoczne są już na całym świecie. Ocieplenie prowadzi oczywiście do topnienia większości istniejących na świecie lodowców górskich i pokrywy

lodowej Grenlandii. Generalnie do największego ocieplenia dochodzi w regionach biegunów. Topnienie lodu oznacza tam pochłanianie energii słonecznej dochodzącej do powierzchni Ziemi i zmniejszenie stopnia odbijania jej z powrotem w kosmos. w niektórych miejscach wzrost temperatury zimowej w rejonie Arktyki sięga 5 °C, co przekracza siedmiokrotnie średni wzrost globalny.

Istnieją również inne przejawy zmian stanu pogody na całym świecie będących skutkiem przekazywania dodatkowej energii cieplnej do systemu klimatycznego w wyniku wzrostu temperatury. Wydaje się, że w rejonie

Rycina 3.1 Odtworzone i zmierzone wartości temperatury w ciągu ostatniego 1000 lat (półkula północna) i przewidywany przebieg wzrostu temperatury w ciągu następnych 100 lat



Źródło: Mann i wsp., 1999 (ostatnie 1 000 lat); IPCC, 2001 a (prognozy na następne 100 lat).

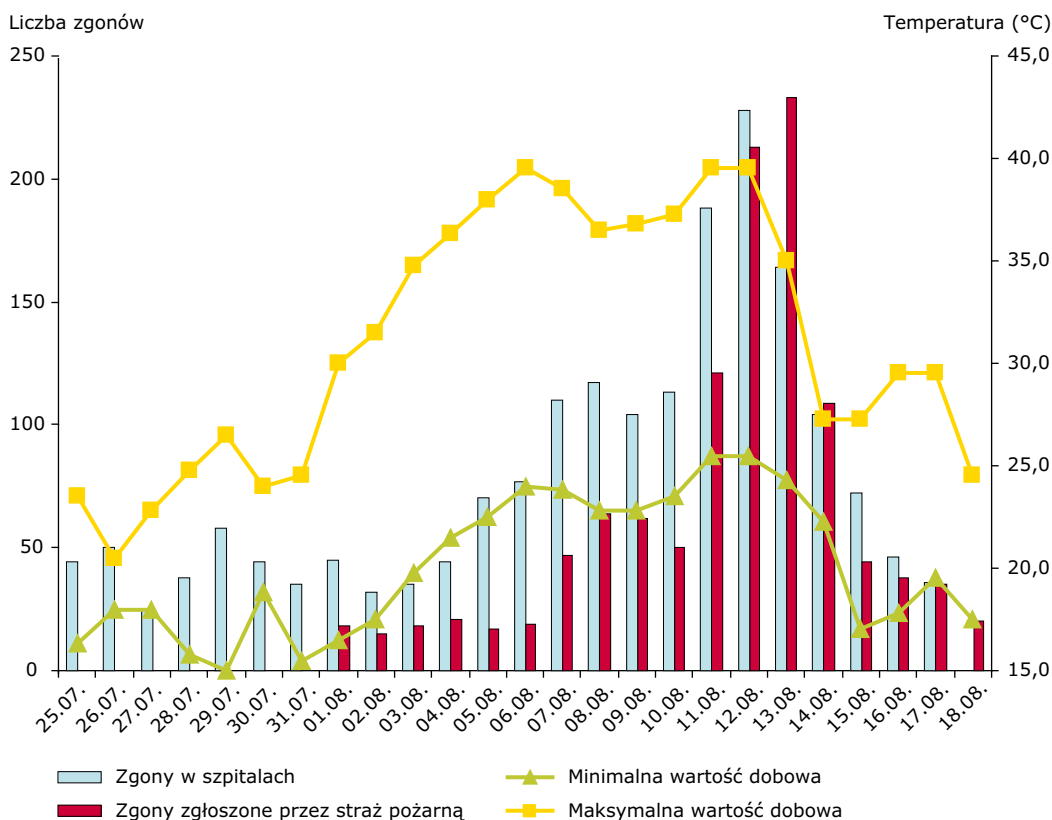
Oceanu Spokojnego okresowe fluktuacje zwane zjawiskami El Niño stają się coraz częstsze i intensywniejsze. Burze tropikalne pojawiają się w coraz to nowych rejonach. w obszarze Oceanu Południowego układy pogodowe, które kiedyś sprowadzały deszcz do południowo-zachodniej części Australii, obecnie często nie docierają do lądu. Inne układy pogodowe wywołują niekorzystne zjawiska w obrębie Półwyspu Antarktycznego, gdzie kiedyś były zupełnie nieznanne.

Zwiększenie ilości energii w atmosferze powoduje również podwyższenie częstości występowania wszelkiego rodzaju warunków skrajnych, w tym susz, obfitych opadów, fal upałów, a czasem nawet dotkliwego zimna. w ostatnich latach doszło w Europie do nasilenia powodzi — w latach 1975–2001 wystąpiło 238 stanów powodziowych, a w samym roku 2002 — 15. Częściej występują też fale upałów i pożary leśne. w miarę jak nieurodzaje i

powodzie czynią niektóre obszary w coraz większej mierze niezdatnymi do zamieszkania, zaczynają być odczuwalne niekorzystne skutki tych zdarzeń, zwłaszcza w przypadku społeczeństw i gospodarek podatnych na zagrożenia. w wyniku podwyższenia temperatury w rejonie Arktyki i zanikania lodu w obrębie mórz dochodzi do uszkodzenia ekosystemów i rdzennych kultur, które są od nich uzależnione.

Dwoma z najważniejszych konsekwencji podwyższenia temperatury w Europie są topnienie lodu i zmniejszenie opadów śniegu. w ośmiu na dziewięć zlodowaciałych regionów Europy stwierdzono znaczne cofnięcie się lodowców w ciągu ostatniego wieku. w Alpach w latach 1850–1980 powierzchnia lodowców zmniejszyła się o jedną trzecią, a ich masa — o połowę. Proces ten uległ przyspieszeniu od 1980 r., wraz z przyspieszeniem zmian klimatycznych. Do 2003 r. zanikła jedna czwarta

Rycina 3.2 Liczba zgłoszonych przypadków śmiertelnych oraz minimalne i maksymalne wartości temperatury w Paryżu w trakcie fali upałów w lecie 2003 r.



Źródło: IVS, 2003.

lodowców alpejskich, przy czym 10 % z nich roztopiło się tylko w ciągu upalnego lata roku 2003. Badania klimatu w przeszłości sugerują, że zmian tego typu nie stwierdzano w omawianym regionie w okresie co najmniej ostatnich 5 000 lat.

W całej Europie zmniejsza się liczba opadów śniegu, a zwiększa — opadów deszczu. w rezultacie doszło w tym obszarze do istotnego zmniejszenia powierzchni zimowej pokrywy śnieżnej w porównaniu do stanu w latach 60. XX w.

W obszarze arktycznej północy Europy ocieplenie powietrza i wód doprowadziło do roztopienia lodu morskiego. Według ostatnich pomiarów jego obecna powierzchnia jest najmniejsza od roku 1978, w którym stały się dostępne zapisy satelitarne. Szybkość jej redukcji szacuje się na 8 % na dziesięć lat. O ile się utrzyma, latem 2060 r. lód może już całkowicie zaniknąć. w międzyczasie stwierdzano również spadek grubości lodu o średnio około 40 %, przy czym okres letnich roztopów w rejonie Arktyki wydłużył się od 1979 r. o ponad pięć dni.

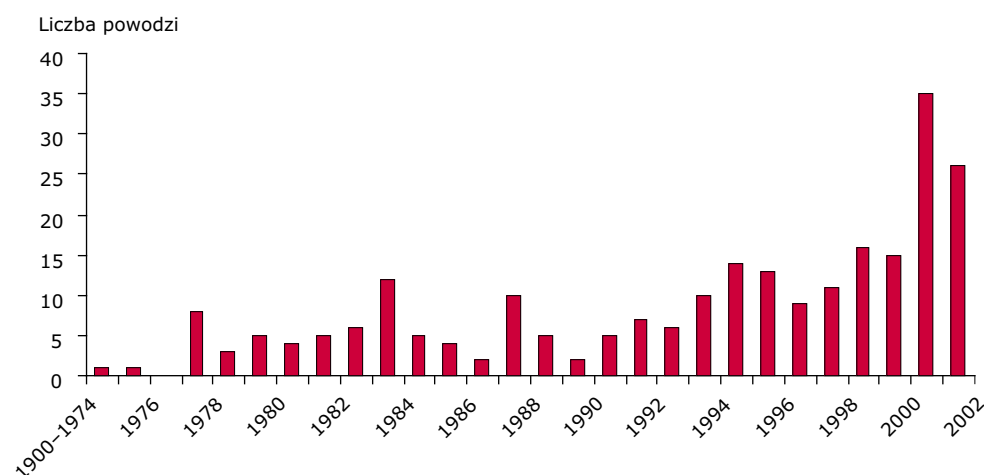
W rozdziale 8 przeanalizowano wpływ zmian klimatu na bioróżnorodność. Jeżeli chodzi o krajobraz, to warto zauważyć, że średni roczny sezon wzrostu roślin wydłużył się w całej Europie od 1960 r. o 10 dni, a wydajność produkcji roślinnej zwiększyła się o 12 %. Te dwa czynniki łącznie doprowadziły do zwiększenia "zieloności" kontynentu, chociaż obraz ten jest zmienny.

Trend ten napotyka na barierę w postaci coraz większych niedoborów wody i nadmiernej temperatury w Europie Południowej. Modele klimatyczne sugerują, że znaczna część Europy może zacząć w przyszłości "żółknąć" w miarę przesuwania się granicy pustyń.

Często trudno jest oddzielić wpływy modyfikacji warunków klimatycznych od innych czynników, takich jak zmiany użytkowania terenu. Wydaje się jednak, że w całej Europie zmiany klimatu wywierają wpływ na liczne sektory społeczeństwa. Podwyższenie temperatury i wydłużenie okresów susz doprowadziły do nasilenia trendu wzrostowego liczby i ciężkości pożarów leśnych w rejonie Morza Śródziemnego. Stanowią one zagrożenie dla leśnictwa, rolnictwa i nadawania się terenów do zamieszkania. Obserwowane w międzyczasie zanikanie lodowców wywiera niekorzystny wpływ na turystykę zimową w Alpach. Zmiany opadów deszczu i woda spływająca z lodowców prowadzą do zmian przepływów rzecznych, czasem powodując powodzie lub opróżnienia zbiorników. Wyższa temperatura w lecie prowadzi do nasilenia smogów fotochemicznych, podwyższając stężenie ozonu do poziomów wiążących się z podwyższonym ryzykiem powodowania zaburzeń zdrowotnych.

Nie wiadomo, czy fala upałów w całej Europie w 2003 r. była spowodowana bezpośrednio przez zmiany klimatu. Anomalie pogodowe mają zazwyczaj kilka przyczyn, jednak bez wątplenia zmiany klimatu powodują znaczne

Rycina 3.3 Liczba powodzi



Źródło: WHO-ECEH, 2003.

zwiększenie prawdopodobieństwa wystąpienia fal upałów w wyniku wzrostu średnich wartości temperatury. Modele klimatyczne sugerują, że prawdopodobieństwo to uległo w ostatnich latach podwojeniu. Fale upałów będą więc przypuszczalnie częstym zjawiskiem w przyszłości.

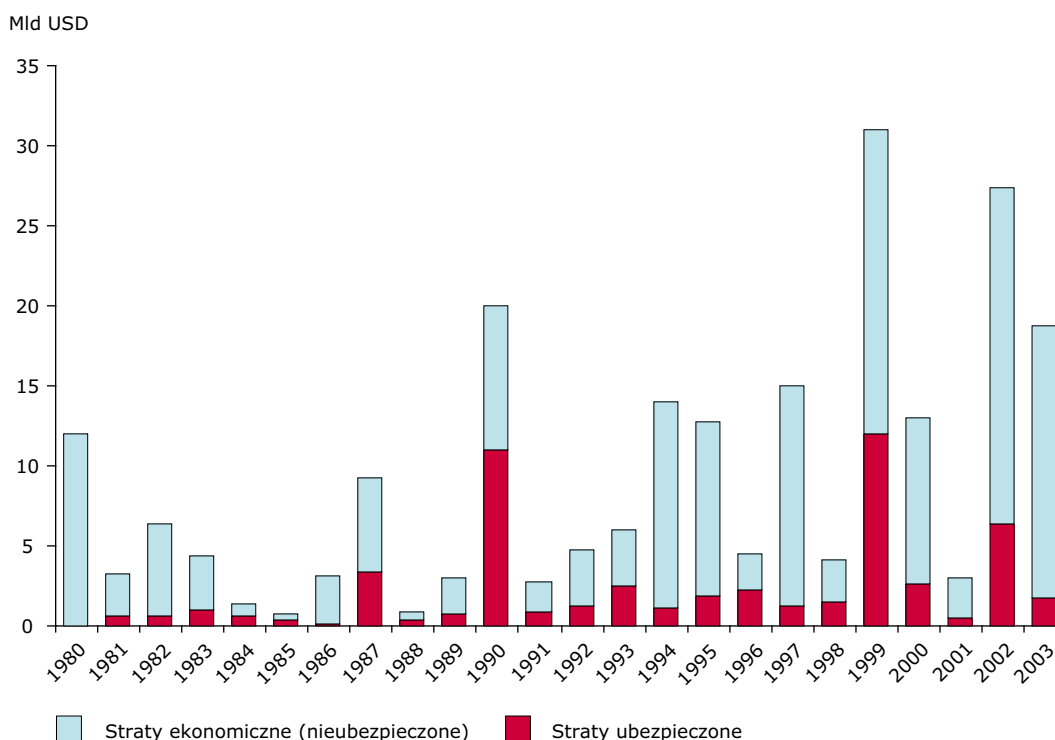
Podwyższenie temperatury stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi. Fale upałów w 2003 r. spowodowały w Europie śmierć o 20 000 większej liczby osób niż w tym samym okresie w pozostałych latach, w tym około 14 000 we Francji. Gdy maksymalna temperatura dobową zwiększała się do 40 °C, a minimalna temperatura nocna utrzymywała się w trakcie najcieplejszych nocy na poziomie powyżej 25 °C (co być może było równie istotne), większość zgonów następowała w wyniku udaru cieplnego oraz chorób serca i układu oddechowego (rycina 3.2).

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) wyraża zaniepokojenie prognozą możliwego podwojenia liczby

zgonów z powodu fal upałów w połowie wieku w wyniku zmian klimatu. Konsekwencją indywidualnych działań służących przeciwdziałaniu najgorszym skutkom upałów może być znaczne zwiększenie korzystania z klimatyzacji w sporej części Europy. Doprowadzi to oczywiście do gwałtownego wzrostu produkcji i zużycia energii oraz do związanego z tym zwiększenia emisji gazów cieplarnianych.

Według WHO podwyższenie temperatury prowadzi również do zwiększenia częstości występowania szeregu różnych chorób, od alergii, takich jak katar sienny, poprzez napady astmy wywoływane przez smogi ozonowe, do zatruc pokarmowych — o udowodnionym związku z temperaturą, a nawet do rozprzestrzeniania się chorób roznoszonych przez kleszcze, takich jak borelioza (choroba z Lyme). Mogą się też zwiększyć obszary potencjalnego zagrożenia malarią. Ponadto w programie UNEP-Grid/Arendal przewidziano podwojenie ryzyka epidemii w Europie.

Rycina 3.4 Straty ekonomiczne i ubezpieczone spowodowane przez katastrofy związane z pogodą i klimatem w Europie



Źródło: NetCat Service, Munich Re, 2004.

Skrajne warunki klimatyczne wiążą się z nawet jeszcze większym ryzykiem wystąpienia katastrof wszelkiego rodzaju. w szczególności w Europie zwiększyło się ryzyko powodzi, przy czym chociaż udoskonalenie systemów ostrzegania i ratownictwa zapobiegło proporcjonalnemu podwyższeniu liczby zgonów, poniesiono znaczne straty majątkowe (ryciny 3.3 i 3.4). Ciężkie powodzie w Austrii, w Czechach, w Niemczech, na Węgrzech i na Słowacji w sierpniu 2002 r. spowodowały straty ekonomiczne w wysokości około 25 miliardów EUR. Powodzie wystąpiły ponownie w Europie Wschodniej w 2005 r.

3.3 Potencjalne skutki w przyszłości

Podwyższenie temperatury i zmiany wielkości opadów

IPCC stwierdził, że jeżeli świat będzie dalej zmierzał w tym samym kierunku pod względem ekonomicznym i technologicznym, bez wprowadzenia szczegółowej polityki ukierunkowanej na zmiany klimatu, należy oczekiwać wzrostu temperatury na całym świecie do 2100 r. o 1,4 °C–5,8 °C.

W przyszłości temperatura będzie zależeć od wrażliwości klimatu na wymuszające oddziaływanie gazów cieplarnianych oraz od szybkości i rodzaju globalnego rozwoju. Ostatnie badania w ramach przygotowań do następnej oceny IPCC planowanej na 2007 r. sugerują, że temperatura może zmierzać w kierunku górnego krańca dopuszczalnego zakresu.

Według obliczeń wykonanych z zastosowaniem modeli, jeżeli obecne trendy się utrzymają, w nadchodzącym wieku Europa może się spodziewać nawet większego wzrostu temperatury niż średni wzrost ogólnosiwiatowy – na poziomie od 2,0 °C do 6,3 °C – jednak zmiana ta nie będzie jednolita na całym kontynencie. Oczekuje się, że w obrębie Europy wzrost temperatury będzie nieco większy w Grecji, Włoszech i Hiszpanii, a także w północno-wschodniej części kontynentu, natomiast prawdopodobnie mniejszy wzdłuż wybrzeża Atlantyku, gdzie nadal będzie odczuwalny łagodzący wpływ temperatury oceanu. Jeżeli utrzymają się obecne trendy, do 2080 r. prawie każde lato w wielu częściach kontynentu będzie cieplejsze niż obecne najgorętsze lata.

Równocześnie zmieniają się też wskaźniki opadów atmosferycznych. Istnieją oczywiście znaczne różnice pomiędzy trendami regionalnymi i lokalnymi, jednak w latach 90. XX w. opady deszczów w Europie Północnej były o 10–40 % większe niż wieloletnie średnie, podczas

gdym Europa Południowa była o 20 % suchsza. Tego typu zmiany mogą być wyjątkowe i wynikać częściowo z naturalnych cykli klimatycznych, takich jak Oscylacja Północnoatlantycka, jednak modele klimatyczne sugerują, że ten obejmujący cały kontynent trend większej wilgoci na północy i większej suchości na południu utrzyma się i wzmocni. Co więcej, prawdopodobnie zachowana zostanie obecna tendencja w kierunku większej suszy i intensywniejszych opadów deszczu w różnych częściach Europy.

Ludzie będą się starali dostosować do tych zmian. Na przykład w rolnictwie w miarę wydłużania się sezonu wegetacyjnego może być możliwe uzyskanie zwiększonych plonów, zwłaszcza w Europie Północnej. w niektórych miejscach będzie możliwe otwarcie nowych obszarów upraw lub uprawianie nowych rodzajów roślin. Jednak należy oczekiwać zniwelowania tych pozytywnych zjawisk przez niekorzystne skutki zmian klimatu w rolnictwie w wielu innych częściach Europy.

W wyniku suszy i podwyższenia temperatury w Europie Południowej dojdzie prawdopodobnie do zmniejszenia plonów i porzucania ziem uprawnych. Wysoka temperatura będzie oznaczać skrócenie okresu wegetacyjnego niektórych roślin. Rolnicy będą potrzebować większych ilości wody do nawadniania (i będą musieli korzystać z niej w wydajniejszy sposób), aby przetrwać w tej części kontynentu. w konsekwencji oczekiwanego spadku wielkości opadów deszczu częste będzie wysychanie rzek. Zmniejszenie zasobów wodnych może być nawet jeszcze bardziej szkodliwe dla rolników niż podwyższenie temperatury. Plony mogą być równocześnie narażone na zwiększone ryzyko ataku ze strony szkodników i chorób, przed którymi rośliny nie potrafią się bronić.

Zmiany dostosowawcze będą konieczne nie tylko w przypadku działalności rolniczej. w miarę przesuwania się stref klimatycznych związane z nimi flora i fauna będą również wykazywać odmienne trendy dystrybucji. Niektóre gatunki dostosują się w pewnym zakresie do zmian, inne rozszerzą swój rejon bytowania na nowe terytoria, natomiast innym, w tym gatunkom występującym w ekosystemach górskich, pozostanie niewiele dostępnych siedlisk. Badania sugerują, że w Alpach ocieplenie o 1 °C może doprowadzić do zmniejszenia powierzchni zajmowanej przez rośliny endemiczne o 40 %, o 3 °C – do zmniejszenia jej nawet o 90 %, a o 5 °C – do zmniejszenia jej o około 97 %. Pilnie potrzebna jest ocena spójności i zdolności adaptacyjnych sieci obszarów chronionych, aby zidentyfikować sposoby redukcji omawianego ryzyka.

Można oczekiwać kontynuacji topnienia lodów i śniegu w dotychczasowym tempie. Prognozuje się, że do 2050 r. znikną trzy czwarte dzisiejszych lodowców pokrywających Alpy. Zakres topnienia w Arktyce będzie nawet większy, gdy ocieplenie będzie dalej postępować, jak się oczekuje, w tempie ponad dwa razy szybszym niż na mniejszych wysokościach. Prognozuje się, że powierzchnia Oceanu Arktycznego pokryta lodem morskim zmniejszy się do 2050 r. o 80 %.

Zniknięcie lodu może doprowadzić do otwarcia szlaków morskich w Arktyce, zwiększając potencjał przemysłu handlowego i eksploatacji zasobów, takich jak ropa naftowa i gaz ziemny. Ocieplenie spowoduje stopnienie wiecznej zmarzliny, co będzie się wiązać z uszkodzeniem obiektów infrastruktury, takich jak drogi, budynki i rurociągi. Po stopnieniu lodów na wybrzeżach nisko położone tereny nadbrzeżne będą narażone na zatopienie w trakcie sztormów na morzu. Już teraz stwierdza się zmiany tradycyjnych zajęć rdziennej ludności niektórych obszarów, takich jak połów ryb i polowania na niedźwiedzie polarne oraz hodowla reniferów, w miarę jak zmiany pokrywy lodowej prowadzą do zmiany szlaków migracyjnych. Jeżeli omawiane zmiany będą się dalej utrzymywać, może dojść do całkowitego zaniku tego typu trybu życia.

Podwyższenie poziomu mórz i wpływ tego zjawiska na środowisko morskie

Już teraz stwierdza się podwyższenie poziomu mórz na całym świecie. Wynika to zarówno z rozszerzalności cieplnej wód oceanicznych w miarę ich ogrzewania, jak i z topnienia lodów na lądzie. w XX wieku doszło do podwyższenia poziomu mórz wokół wybrzeży Europy w zakresie od 0,8 centymetra na dziesięć lat w zachodnich częściach Bretanii we Francji oraz w Kornwalii w Wielkiej Brytanii do nawet 3 centymetrów na dziesięć lat w obrębie atlantyckiego wybrzeża Norwegii. Zmienność tego trendu wynika z warunków lokalnych i ze zmian wysokości powierzchni lądu. Chociaż zmiany poziomu mórz mogą się wydawać nieistotne, w nisko położonych obszarach nawet niewielkie tego typu wahania mogą doprowadzić do zalania dużych obszarów lądu.

Oczekuje się, że trend podwyższania poziomu morza ulegnie w XXI wieku dwu- lub nawet czterokrotnemu nasileniu. Jednak nie będzie to jeszcze koniec, ponieważ transmisja podwyższenia temperatury powietrza do głębi oceanów i poprzez duże masy lodu zajmuje dużo czasu: penetracja ciepła trwa kilkadziesiąt, a nawet kilkaset lat.

Zjawisko ocieplenia otwartych wód oceanu było dotychczas ograniczone do górnych 200 lub 300 metrów,

jednak ostatecznie dojdzie do samego dna. w miarę penetracji ciepła dalej będzie trwał proces rozszerzania cieplnego. Nawet gdyby w chwili obecnej doszło do stabilizacji temperatury powietrza, połączenie rozszerzania cieplnego oceanów i topnienia lodu, w wyniku którego większe ilości wody będą się przedostawać do oceanów, wciąż będzie podnosić poziom wód morskich.

Podwyższenie poziomu wód morskich w połączeniu ze zwiększonym ryzykiem występowania bardzo gwałtownych sztormów będzie często wymagać znacznego zwiększenia inwestycji w falochrony wzdłuż długiej europejskiej linii wybrzeża. Niektóre rządy, na przykład rząd Wielkiej Brytanii, zatwierdziły koncepcję "kontrolowanego wycofywania się", w ramach której dopuszcza się wdzieranie się morza na ląd w niektórych niżej położonych obszarach wiejskich.

Podwyższenie temperatury mórz wywiera również bezpośredni wpływ na ekosystemy wybrzeży Europy. Do największego ocieplenia doszło dotychczas w odizolowanych basenach, takich jak basen Bałtyku i zachodnia część basenu Morza Śródziemnego. Dochodzi do zakwitów fitoplanktonu w cieplejszych wodach, zwłaszcza gdy zostaną nawiezione w wyniku napływu składników pokarmowych z lądu.

Zakwity te prowadzą do obniżenia stężenia tlenu i są czasem toksyczne dla ryb oraz dla innych przedstawicieli fauny, a nawet dla ludzi. w międzyczasie zooplankton i odżywiający się nim ryby przeniosły się nawet do 1 000 kilometrów na północ, podążając za zmianami temperatury.

Zagrożenie gwałtownymi zmianami klimatu

W świecie naukowym coraz częściej wyraża się zaniepokojenie faktem, że zmiany klimatu mogą się okazać szybsze i głębsze niż sugerują to obecne prognozy IPCC. Oczekuje się, że zostanie to odzwierciedlone w następnym raporcie IPCC. w szczególności istnieją obawy co do tego, że system klimatyczny może ulec gwałtownej zmianie wywołanej przez ocieplenie, której nie uda się odwrócić nawet po późniejszym obniżeniu stężenia gazów cieplarnianych lub globalnej temperatury.

Chociaż naukowcy z IPCC nadal nie mają co do tego całkowitej pewności, istnieją teorie, że znaczna część systemu klimatycznego może być zaprogramowana na działanie w serii stanów relatywnej równowagi, jednak w sytuacji stresowej może przejść z jednego stanu w inny w ciągu jedynie kilku lat.

Jedną z takich zmian może być nasilone topnienie dużych pokryw lodowych w obrębie Grenlandii i Antarktydy

Zachodniej. Roztopienie tych dwóch ogromnych mas lodu może doprowadzić do podwyższenia poziomu mórz na całym świecie o 13 metrów. Jak twierdzą niektórzy glaciolodzy, gdy proces topnienia pokrywy lodowej Grenlandii już się rozpocznie, ciężko go będzie zatrzymać, ponieważ sam ten proces będzie powodować wzrost lokalnych wartości temperatury. Będzie do tego dochodzić w wyniku działania dwóch mechanizmów: po pierwsze redukcja pokrywy lodowej odbijającej promieniowanie słoneczne w kosmos, doprowadzi do zwiększonego pochłaniania promieniowania; po drugie poprzez obniżenie poziomu powierzchni lodu, będzie ona narażona na działanie powietrza o wyższej temperaturze.

Według najnowszych badań, do nieodwracalnego topnienia pokrywy lodowej na Grenlandii może dojść w wyniku miejscowego ocieplenia o mniej niż 3 °C. Przyspieszone ocieplenie regionów arktycznych, do którego doszło do tej pory, sugeruje, że miejscowe ocieplenie o 3 °C może następować w związku z globalnym ociepleniem o jedynie 1,5 °C, a więc obecnie — w wyniku emisji zanieczyszczeń w przeszłości — jesteśmy już w dalej niż połowie drogi do tego punktu.

Innym gwałtownym efektem zmian klimatu o potencjalnie szeroko zakrojonych skutkach dla Europy Zachodniej jest na przykład załamanie się cyrkulacji termohalinowej w oceanach. Cyrkulacja termohalinowa oznacza globalne krążenie wód oceanicznych, do którego należy Prąd Północnoatlantycki, przenoszący na północ ciepłą wodę z tropikalnych rejonów Atlantyku. W dużej mierze zapobiega występowaniu w Europie wartości temperatury bardziej typowych dla jej szerokości geograficznej — takich jakie cechują zimę na Syberii.

Wydaje się, że cyrkulacja termohalinowa może istnieć lub nie, właściwie bez stanów przejściowych. Mogła zniknąć kilka tysięcy lat temu, co spowodowało znaczne obniżenie temperatury w Europie. Takie ustawnie i ponowne uruchamianie krążenia wód oceanicznych mogło być jednym z czynników, które wywoływały i kończyły na świecie ery lodowcowe.

Sama cyrkulacja jest wywoływana przez różnice zasolenia wód oceanicznych, zwłaszcza w obrębie europejskiego obszaru dalekiego Atlantyku Północnego. Być może w wyniku spadku zawartości soli w wodach tego regionu doszło do ustania tej cyrkulacji w ciągu kilku dziesięcioleci. Mogło to być wynikiem większego topnienia lodu na Grenlandii lub zwiększenia opadów atmosferycznych ogólnie w regionie Arktyki. Oba te zjawiska mogły spowodować przepływ znacznych

ilości słodkiej wody do neuralgicznego regionu, ze zmniejszeniem zasolenia wód morskich. Stanowią one potencjalne konsekwencje zmian klimatu.

Nie do końca wiadomo, jaki będzie wpływ załamania się krążenia wód w Atlantyku Północnym na klimat europejski. Może po prostu złagodzić efekt globalnego ocieplenia w Europie Zachodniej, jednak z drugiej strony może doprowadzić do jeszcze większego obniżenia temperatury, prowadząc do wystąpienia tego, co niektórzy nazwali już "nową epoką lodowcową" w Europie. Ze względu na naszą ograniczoną wiedzę na temat obecnego klimatu oceanicznego nie da się obecnie przewidzieć, czy rzeczywiście tak się stanie, a jeżeli tak, to kiedy.

Oto inne wersje wydarzeń o potencjalnie katastroficznych konsekwencjach:

- a. Uwolnienie dużych ilości gazu cieplarnianego, metanu, z zamrożonego obszaru tundry i szelfu kontynentalnego, gdzie jest on uwięziony w zamrożonej, usieciowanej postaci tzw. wodzianów. Może to spowodować gwałtowny wzrost globalnej temperatury nawet szybciej niż sugerują obecne modele.
- b. Zmiana wymiany CO₂ pomiędzy ekosystemami lądowymi a atmosferą. Obecnie ekosystemy te pełnią rolę biotopów obniżających zawartość CO₂ w atmosferze, absorbując część emisji związanych ze spalaniem paliw kopalnych. Niektóre modele sugerują, że w miarę wzrostu temperatury i wymierania ekosystemów, takich jak Puszcza Amazońska, ekosystemy lądowe mogą się przekształcić do 2050 r. w źródła uwalniające omawiany gaz do atmosfery w ujęciu netto. To także może przyspieszyć przebieg zmian klimatycznych.

3.4 Działania międzynarodowe w celu zahamowania zmian klimatu

W 1992 r. podczas Światowego Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w Brazylii większość rządów państw świata podpisało Konwencję ramową NZ w sprawie zmian klimatu (UNFCCC). Wyznaczono w niej długoterminowy cel "ustabilizowania koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który zapobiegałby niebezpiecznej antropogenicznej ingerencji w system klimatyczny. Dla uniknięcia zagrożenia produkcji żywności i dla umożliwienia zrównoważonego rozwoju ekonomicznego poziom taki

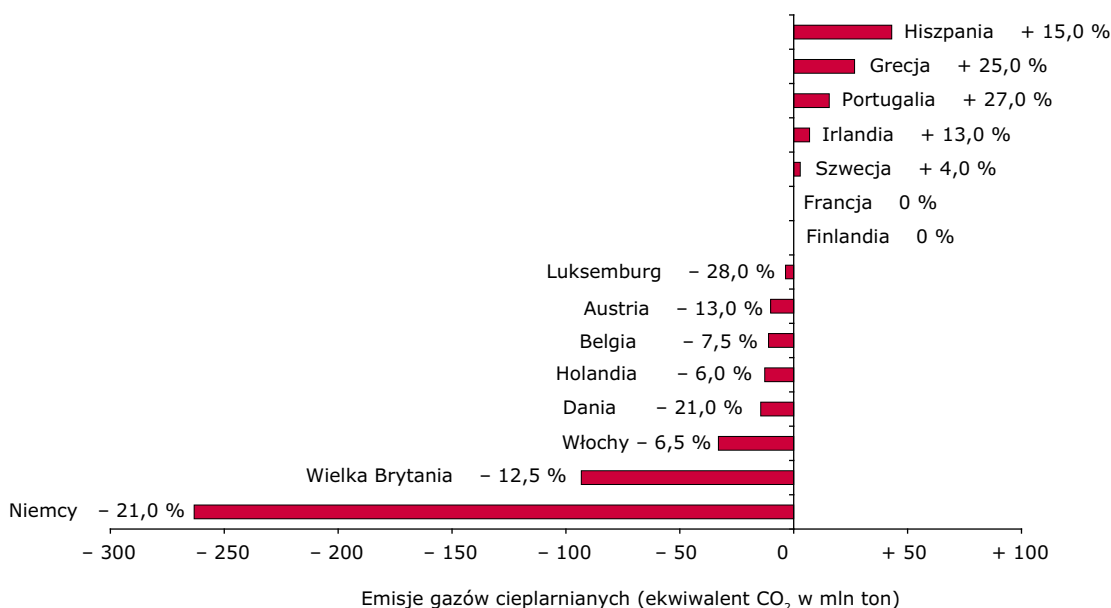
powinien być osiągnięty w okresie wystarczającym do naturalnej adaptacji ekosystemów do zmian klimatu". Ta konwencja klimatyczna została ratyfikowana przez ponad 175 krajów, w tym przez wszystkie duże kraje wysoko uprzemysłowione.

Pierwszą wiążącą prawnie konsekwencją tej deklaracji było uzgodnienie w 1997 r. uzupełnienia do konwencji klimatycznej, nazwanego protokołem z Kioto. Po długotrwałych negocjacjach tego regulaminu i po upływie długiego czasu, jaki zajęło uzyskanie ratyfikacji protokołu przez wystarczającą liczbę krajów wysoko uprzemysłowionych, protokół z Kioto ostatecznie wszedł w życie w lutym 2005 r. Uzgodniono w nim docelowe wartości emisji sześciu najważniejszych gazów cieplarnianych: dwutlenku węgla, metanu, tlenku azotu i trzech grup gazów fluorowcowanych. Obecnie wartości te dotyczą 35 państw wysoko uprzemysłowionych i obejmują okres od 2008 do 2012 r., który określany jest jako pierwszy okres przestrzegania postanowień protokołu. Stany Zjednoczone i Australia nie zdecydowały się na ratyfikację omawianego dokumentu, jednak pozostają zobowiązane deklaracją o zapobieganiu niebezpiecznym zmianom klimatu zawartą w konwencji klimatycznej.

Kraje wysoko uprzemysłowione zobowiązały się łącznie w protokole z Kioto do zmniejszenia emisji koszyka sześciu gazów cieplarnianych o 5,2 % poniżej poziomu w danym roku odniesienia (w większości przypadków 1990 r.) do lat 2008–2012. Ponieważ nie wszystkie te kraje ratyfikowały protokół, całkowita docelowa redukcja obowiązująca te kraje, które ją ratyfikowały, wynosi około 2,8 % poniżej emisji z 1990 r.

Państwa te mają osiągnąć te wartości docelowe poprzez zmniejszenie emisji krajowych, jednak mają prawo do wykorzystywania również "elastycznych mechanizmów" protokołu. Obejmują one bezpośredni handel pozwoleniami na emisje (zwanymi jednostkami przyznanej emisji, AAU) pomiędzy krajami z ustanowionymi wartościami docelowymi oraz inwestowanie w projekty realizowane w innych krajach rozwiniętych lub rozwijających się, zwane odpowiednio wspólnym wdrażaniem (Joint Implementation) oraz mechanizmem czystego rozwoju (Clean Development Mechanism), prowadzące do zmniejszenia emisji, które w innym przypadku by wystąpiły. Krajom zezwala się również na wykorzystywanie mechanizmów zwiększonego wychwyty węgla przez lasy i inne pochłaniające go ekosystemy.

Rycina 3.5 Podział obciążenia wypełnianiem zobowiązań z protokołu z Kioto pomiędzy krajami obszaru UE-15



Źródło: EEA, 2004.

Piętnaście ówczesnych państw członkowskich Unii Europejskiej (UE-15) przyjęło docelową wielkość redukcji emisji z Kioto wynoszącą 8 % i uzgodniło później między sobą treść porozumienia o dzieleniu się obciążeniami (rycina 3.5). w ten sposób każdemu z 15 państw wyznaczono cele krajowe. Osiem krajów uzyskało docelowe poziomy redukcji, dwa — docelowy poziom emisji równoważny poziomowi z roku 1990, natomiast pięciu krajom zezwolono na zwiększenie emisji.

Od chwili wynegocjowania wartości docelowych rozdzielonych na poszczególne kraje do UE dołączyło 10 dodatkowych państw. z wyjątkiem Cypru i Malty wszystkie z nich mają własne wartości docelowe ustalone na mocy protokołu — mają zmniejszyć emisje o 6 do 8 procent.

W ramach dążeń do osiągnięcia docelowych wielkości emisji określonych w protokole z Kioto UE wprowadziła system handlu emisjami. Jego podstawowym elementem jest wspólna "waluta" handlowa pozwoleń na emisję. Jedno pozwolenie odpowiada prawu do emisji jednej tony CO₂. Państwa członkowskie sporządziły krajowe plany przydziału na lata 2005–2007, które dają każdej instalacji objętej schematem pozwolenie na emisję ilości CO₂ odpowiadającej liczbie otrzymanych pozwoleń. Pozwolenia, które nie są potrzebne, mogą być wymieniane pomiędzy firmami albo bezpośrednio, albo za pośrednictwem giełd. Mogą być również sprzedawane dowolnej osobie w obrębie UE.

Celem tych działań jest stymulowanie innowacji i nadanie wartości rynkowej zmniejszeniu emisji. Zapewnia to ich redukcję w najoszczędniejszy sposób. Schemat handlu emisjami jest związany ze wspólnym wdrażaniem i mechanizmem czystego rozwoju z Kioto, który pozwoli firmom europejskim na uzyskanie kredytów węglowych w drodze inwestowania w technologie przyjazne dla klimatu w innych krajach. w marcu 2005 r. otwarto formalny rynek na pierwszy okres handlowy (lata 2005–2007).

3.5 Dochodzenie do wielkości docelowych z protokołu z Kioto

Chociaż w 2003 r. wielkość emisji na obszarze UE-15 była niższa o 1,7 % od poziomu istniejącego w 1990 r., wydaje się, że środki polityczne, o których zdecydowały już państwa członkowskie, nie wystarczą do osiągnięcia zbiorowego celu ustalonego w protokole z Kioto poprzez podjęcie działań na skalę krajową. Chociaż wielkości

emisji uległy w latach 90. XX w. zmniejszeniu, zwiększyły się ogółem od 2000 r., co wynikało z narastającego zapotrzebowania na transport i z niewielkiego wzrostu zużycia węgla kamiennego i brunatnego w produkcji energii, które wcześniej zmniejszyły się znacznie w latach 90. XX w.

Redukcje emisji od 1990 r. przede wszystkim wynikały ze zmniejszenia wielkości emisji gazów z odpadów (przede wszystkim metanu) i z procesów przemysłowych. Odnotowano również bardziej umiarkowane redukcje w sektorze energetycznym i w rolnictwie, jednak doszło do wzrostu o ponad jedną piątą emisji ze środków transportu. w sektorze transportowym emisje wzrosły najbardziej w branży lotnictwa i żeglugi. Przewiduje się, że w latach 1990–2010 na obszarze UE-15 dojdzie do wzrostu o 31 % emisji z krajowych środków transportu, przy czym zwiększenie kilometrażu więcej niż zniweluje poprawę efektywności energetycznej nowych pojazdów.

Według najnowszych szacunków w pierwszym okresie wypełniania zobowiązań z protokołu z Kioto, czyli w latach 2008–2012, emisje w obrębie UE-15 będą niższe od poziomu z 1990 r. o 1,6 %, wobec docelowej redukcji o 8 %. Jeżeli jednak zostaną wprowadzone wszystkie planowane działania krajowe i będą wykorzystywane wszystkie mechanizmy z Kioto, które mają być wdrażane według dotychczasowych deklaracji państw członkowskich, wówczas oczekuje się spadku emisji o więcej niż wielkość docelową (9,3 %).

Zdecydowanie lepsze są perspektywy dla ośmiu nowych państw członkowskich spełniających zobowiązania z Kioto (Cypr i Zdecydowanie lepsze są perspektywy dla ośmiu nowych państw członkowskich spełniających zobowiązania z Kioto (Cypr i Malta nie mają wyznaczonych docelowych wielkości obniżenia emisji). Wiele z nich ciągle dochodzi do siebie po załamaniu gospodarczym i restrukturyzacji z lat 90. XX w., w efekcie których nastąpił gwałtowny spadek emisji. Oczekuje się, że w pierwszym okresie spełniania zobowiązań z Kioto będą miały jako grupa poziom emisji o około 19 % niższy niż w 1990 r., a więc znacznie niższy od krajowych wartości docelowych.

3.6 Strategia na przyszłość

Ustalenie wartości docelowych na przyszłość

Gdy protokół z Kioto wszedł w życie, poszczególne państwa zaczęły dyskusje nad tym, co powinno po nim nastąpić, biorąc pod uwagę zobowiązania do zapobiegania "niebezpiecznym" zmianom klimatu powzięte w ramach UNFCCC. w treści tej konwencji

nie zdefiniowano tego pojęcia, co oznacza nieuchronną konieczność dokonania oceny w równej mierze politycznej, jak i naukowej. w marcu 2005 r., na podstawie dowodów naukowych wskazujących na prawdopodobne konsekwencje ocieplenia, w tym na ryzyko gwałtownych, nieodwracalnych zmian systemu klimatycznego, Rada UE Ministrów Ochrony Środowiska stwierdziła, że świat powinien dążyć do uniknięcia przekroczenia ocieplenia o średnio 2 °C powyżej wartości temperatury sprzed ery przemysłowej. Ponadto naukowcy zaproponowali, że aby pomóc systemom naturalnym i społeczeństwu ludzkiemu w dostosowaniu się do nieuchronnych zmian, świat powinien podjąć działania uniemożliwiające postęp ocieplenia w tempie szybszym niż 0,2 °C na dziesięć lat (obecnie jest to 0,18 °C na dziesięć lat).

Stanowisko to zostało ponownie potwierdzone na posiedzeniu w marcu 2005 r. przez Radę Europejską, która stwierdziła, że "aby podstawowy cel Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu został zrealizowany, wzrost globalnej średniej rocznej temperatury przy powierzchni nie powinien przekroczyć 2 °C w porównaniu do poziomów z okresu przedindustrialnego".

Co oznacza taka wielkość docelowa? Poziom dotychczasowego wzrostu temperatury na świecie osiągnął dopiero jedną trzecią ocieplenia o 2 °C, jednak jeżeli utrzyma się obecny trend, wartość ta może zostać przekroczona w latach 2040–2070. w przypadku systemów przyrodniczych dwa lub trzy dziesięciolecia oznaczają, że w praktyce niewiele zostanie czasu na powstrzymanie omawianych zmian.

Zapobieżenie wzrostowi o 2 °C będzie wymagać stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze na pewnym poziomie. Chociaż w praktyce poziom ten odnosi się do szeregu gazów cieplarnianych łącznie, wyraża się go na ogół jako równoważny pewnemu stężeniu podstawowego gazu będącego przedmiotem niepokoju — CO₂.

Niestety nie ustalono dotychczas precyzyjnie, jakie stężenie gazów cieplarnianych jest konieczne do tego, aby średnie ocieplenie na świecie nie przekroczyło 2 °C. Wynika to stąd, że naukowcy dalej nie mają pewności, na ile system klimatyczny jest wrażliwy na podnoszące temperaturę oddziaływania gazów cieplarnianych. w 2004 r. Rada UE Ministrów Ochrony Środowiska zasugerowała, przyjmując do obliczeń szacunkową "średnią wrażliwość klimatyczną", że świat może wytrzymać podwyższenie stężenia gazów cieplarnianych do poziomu równoważnego około 550 ppm CO₂. Gdy uwzględną się oczekiwane zmiany stężenia pozostałych gazów z tej grupy, liczba ta w przybliżeniu

odpowiada stężeniu samego CO₂ na poziomie około 450 ppm.

Dla porównania, podstawowe scenariusze sugerują, że wartości stężenia zwiększą się do ekwiwalentu 935 ppm CO₂ do 2100 r. lub 675 ppm w odniesieniu do samego CO₂.

Od podjęcia przez Radę decyzji w 2004 r. sytuacja zaczęła wyglądać na nawet jeszcze trudniejszą. Nowe obliczenia szacunkowe sugerują, że ekwiwalent 550 ppm CO₂ może nie wystarczyć do zapobieżenia ociepleniu o 2 °C. Według nowej oceny wrażliwości klimatu, poziom ten może tak czy inaczej pozostawiać 70 % szans przekroczenia przez temperaturę prognozy 2 °C. w celu zminimalizowania tego ryzyka może być ostatecznie konieczne sprowadzenie stężenia ponownie do ekwiwalentu 450 ppm CO₂, czyli mniej niż 400 ppm samego CO₂.

Będzie to niezwykle trudne do uzyskania, gdy uwzględną się fakt, że obecny poziom stężenia jest niższy od tych wartości o mniej niż 25 ppm. Jeżeli obecne trendy się utrzymają, może ono osiągnąć wartość równoważną 450 ppm CO₂ w ciągu nieco więcej niż dziesięciu lat.

Aby spełnić wymóg dotyczący ograniczenia wzrostu temperatury do 2 °C, Rada Ministrów UE zaproponowała w grudniu 2004 r., aby globalne emisje gazów cieplarnianych osiągnęły wartości szczytowe około 2020 r., a następnie zmniejszyły się 15–50 % poniżej poziomów z 1990 r. do 2050 r. Dokładna wartość będzie zależeć od przyszłych ocen naukowych wrażliwości systemu klimatycznego i od wybranych docelowych wartości stężenia gazów cieplarnianych.

Niezależnie od tego, jaka jest właściwa wartość docelowa, wyraźnie widać, że jeżeli świat ma osiągnąć jakiegokolwiek racjonalny, stabilny poziom stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze, będą konieczne znaczne redukcje emisji. Redukcje te będą musiały zostać dokonane w pierwszym rzędzie przez państwa wysoce uprzemysłowione, które obecnie emitują najwięcej tych gazów na mieszkańca, jednak ostatecznie będą obejmować prawie każdy naród.

Podczas konferencji UNFCCC w Buenos Aires w 2004 r. podjęto dyskusję na poziomie międzynarodowym na temat sposobu kontynuowania działań po okresie wypełniania zobowiązań z Kioto. Dyskusje te będą kontynuowane podczas najbliższych konferencji UNFCCC, które rozpoczną się w Montrealu, w Kanadzie, w listopadzie/grudniu 2005 r.

Podczas szczytu G8 w Gleneagles w czerwcu 2005 r. potwierdzono zobowiązania podjęte przez najbogatsze narody świata. Innym krokiem państw G8 w ramach

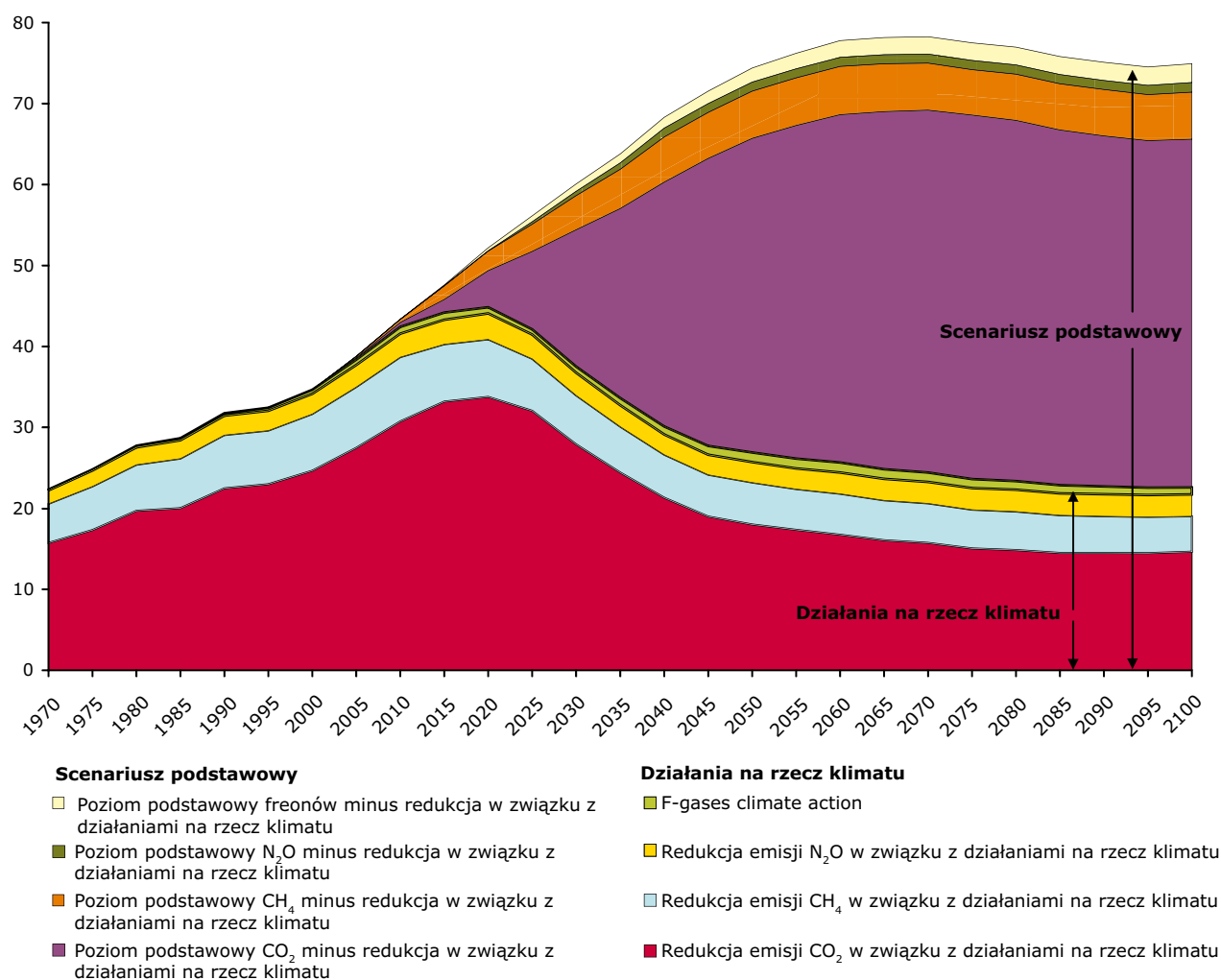
ogólnych działań politycznych mających na celu adaptację do globalnych zmian klimatu i zapobieżenie tym zmianom jest rozważenie, w dłuższej perspektywie, jakie działania będą niezbędne po 2012 r., który jest rokiem zakończenia pierwszego okresu wypełniania zobowiązań określonych w protokole z Kioto.

Zapewnienie sprawiedliwego podziału na skalę globalną

Gdy już społeczność międzynarodowa podejmie decyzję co do wielkości maksymalnych dopuszczalnych wielkości globalnych emisji gazów cieplarnianych, będzie musiała przeanalizować sprawę alokacji tych emisji dla poszczególnych krajów.

Rycina 3.6 Emisje gazów cieplarnianych w przypadku podstawowego scenariusza i scenariusza zakładającego podjęcie działań na rzecz powstrzymania zmian klimatycznych

Emisje gazów cieplarnianych (ekwiwalent CO₂ w gigatonach)



Źródło: EEA, 2005.

Zaproponowano szereg różnych modeli. Jeden z nich zakłada przeliczanie na jedną osobę, często nazywane metodą "regresu i zbieżności", w ramach którego pozwolenia na emisje są przekazywane poszczególnym krajom ściśle na podstawie liczebności ich populacji. Innym podejściem jest system oparty na docelowych wartościach "intensywności węglowej", w ramach których pozwolenia na emisje przydziela się według wielkości produktu krajowego brutto (PKB), jaki jest generowany przez poszczególne państwa na każdą tonę emitowanego węgla. Najprawdopodobniej stosowane wzory będą stanowić połączenie obu tych metod. Oczekuje się, że ta możliwość i inne będą omawiane na konferencjach dotyczących UNFCCC w nadchodzących latach.

W marcu 2005 r. Rada UE ds. Środowiska wspomniała, że aby zapewnić "miejsce" na emisje krajom rozwijającym się, aby mogły one podnieść je w granicach umożliwiających rozwój gospodarki, państwa wysoce uprzemysłowione będą musiały zredukować swoje emisje o 15–30 % do 2020 r. i 60–80 % do 2050 r. Unia Europejska próbowała określić drogi do uzyskania takiego trwale niskiego poziomu emisji w przyszłości w świetle powyższych obliczeń.

3.7 Ścieżki dochodzenia do trwale niskiego poziomu emisji

Jako jedna z kilku instytucji, EEA opracowała szereg scenariuszy służących ocenie, jakie zmiany będą potrzebne do zapewnienia trwale niskiego poziomu emisji w przyszłości (rycina 3.6). Wszystkie zakładają wykorzystanie istniejących technologii i handlu emisjami węgla, aby zapewnić opłacalność inwestycji. Niniejszy rozdział nie ma na celu dokonania przeglądu wszystkich tych scenariuszy, a jedynie nakreślenie niektórych z wyciągniętych wniosków i analizowanych ograniczeń.

Centralnym założeniem scenariuszy EEA jest to, że emisje gazów cieplarnianych w UE powinny zmniejszyć się do 20 % poniżej poziomów z 1990 r. do 2020 r., do 40 % poniżej poziomów do 2030 r. i o aż 65 % poniżej tych poziomów do 2050 r. w początkowych latach w celu dotrzymania tych wartości docelowych UE będzie w znacznej mierze polegać na stosowaniu elastycznych mechanizmów protokołu z Kioto. w następujących latach mechanizmy te będą wykorzystywane w mniejszym stopniu — wówczas istnieje nadzieja, że wejdą w pełni w życie zasady zakładające obniżenie emisji obowiązujące w ramach wewnętrznej polityki UE i polityki poszczególnych krajów.

Jak już stwierdzono, w obszarze UE-15 emisje CO₂ rosły od 2000 r. Jeżeli obecna polityka będzie kontynuowana — i pomimo ciągłej redukcji intensywności energetycznej gospodarki europejskiej w wyniku poprawy efektywności energetycznej i zmian strukturalnych, takich jak zmniejszenie znaczenia produkcji wysoce energochłonnej — będą one dalej rosły po 2010 r. Podstawowy scenariusz EEA przewiduje dla obszaru UE-25 wzrost ogółem o 14 % powyżej poziomów z 1990 r. do 2030 r. (rycina 3.7).

Na podstawie badań prowadzonych przez EEA wyciągnięto wniosek, że kluczem przestawienia się z tej drogi na drogę rozwoju przy niskich wartościach emisji będzie ostatecznie zredukowanie zużycia energii i poprawa efektywności energetycznej oraz zmiana generowania przez Europę energii i jej wykorzystywania do wszelkich możliwych celów, w tym do celów transportowych. Istnieje szereg sposobów, aby to osiągnąć. Większość z nich trzeba będzie wykorzystywać.

Scenariusz drogi niskowęglowej produkcji energii (LCEP) obejmuje analizę, w jaki sposób system energetyczny Europy zmieni się, jeżeli w 2030 r. zostanie podwyższona cena pozwoleń na CO₂ nawet do 65 EUR za tonę tego gazu. Jak sugeruje scenariusz, doprowadzi to do uzyskania poziomu emisji CO₂ związanych z energią niższego w 2030 r. o 11 % niż w 1990 r. (rycina 3.7). Większa penetracja energii odnawialnych może obniżyć ten wskaźnik do potencjalnego spadku emisji o 21 % w porównaniu do 1990 r.; a stopniowe wycofywanie się ze stosowania energii jądrowej może go obniżyć do 8 %. Zakres ten odpowiada zmniejszeniu emisji w roku 2030 r. w stosunku do poziomu odniesienia o 17–31 %.

Efektywność energetyczna

Zdecydowanie zbyt mało wykorzystywane są liczne opłacalne strategie poprawy efektywności energetycznej. Dotyczy to zarówno aspektu dostarczania energii, gdzie można zastosować wydajniejsze elektrownie (użytkujące na przykład ciepło, które w innym przypadku zostałoby zmarnowane), jak i aspektu popytu na nią, gdzie wiele mieszkań i miejsc pracy wykorzystuje ją w sposób marnotrawny. Ludzie kupują więcej produktów, w tym komputerów, zestawów stereofonicznych, telefonów komórkowych, sprzętu gospodarstwa domowego i systemów klimatyzacyjnych, a gospodarstwa domowe generują więcej odpadów i zużywają więcej wody i energii. Chociaż nowe urządzenia czasem w mniejszym stopniu marnotrawią zasoby, nie jest to regułą. Na przykład wiele urządzeń elektronicznych jest pozostawianych przez użytkowników w stanie oczekiwania, w związku z czym zużywają znacznie więcej energii elektrycznej niż starsze modele.

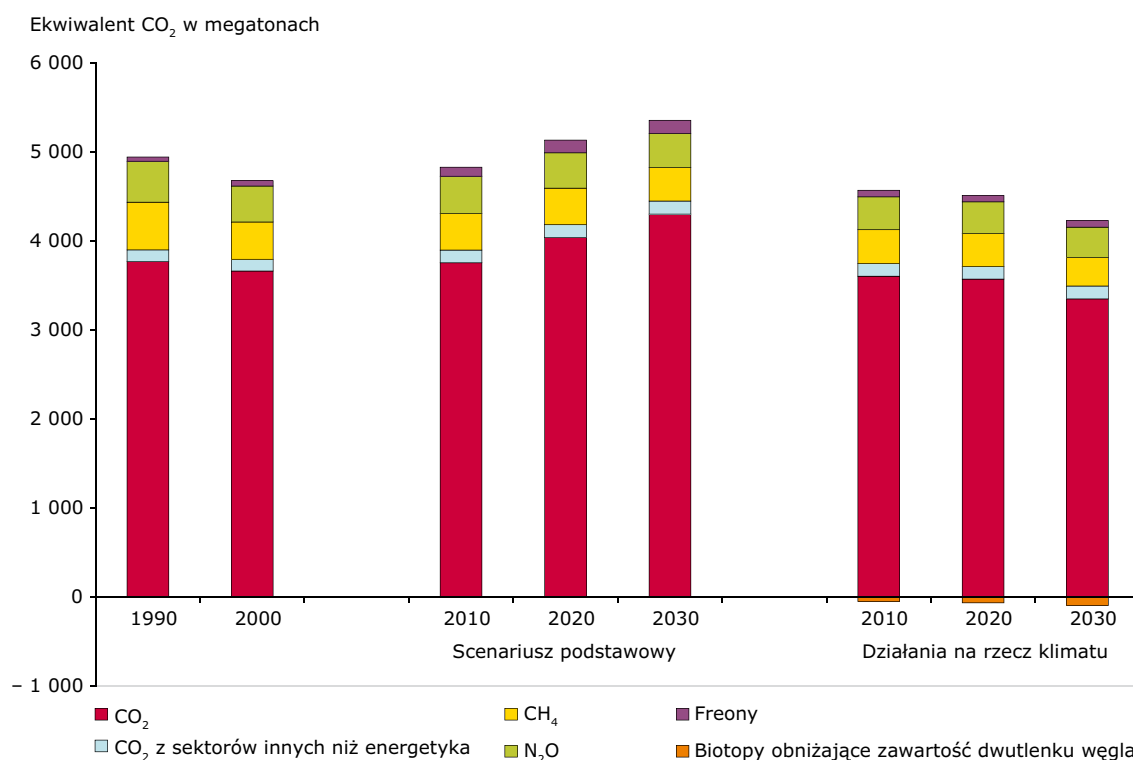
Poprawa efektywności po stronie podaży będzie w znacznej mierze zależać od mechanizmów rynkowych, natomiast po stronie popytu będzie prawdopodobnie w większym stopniu uzależniona od akcji informacyjnej wśród konsumentów-użytkowników końcowych, a także od przepisów dotyczących norm technicznych. Jednak poprawa efektywności energetycznej niekoniecznie oznacza, że nastąpi po niej bezwzględne zmniejszenie zużycia energii, ponieważ podstawowe zapotrzebowanie wykazuje trend wzrostowy. Od 2000 r. zyski z poprawy efektywności wytwarzania energii i spadku popytu na nią ze strony przemysłu zostały zniwelowane przez zwiększone zużycie przez konsumentów/gospodarstwa domowe i sektor usług.

Proponowana dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej po stronie popytu ustanawia dla państw członkowskich cel zaoszczędzenia 1 %, w porównaniu do scenariusza podstawowego, energii wprowadzanej na rynek co roku w latach 2006–2012. Gdyby ta poprawa

efektywności energetycznej utrzymała się po 2012 r. zgodnie z odpowiednim planem działania UE, mogłaby doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii o prawie jedną piątą w porównaniu do poziomu podstawowego w latach 2000–2030. w ostatniej Zielonej księdze w sprawie racjonalizacji zużycia energii stwierdzono, że według dostępnych badań można by uzyskać do 2020 r. w sposób opłacalny ekonomicznie oszczędność energii rzędu aż 20 %, jednak wymagałoby to wdrożenia zarówno właściwego prawodawstwa, jak i dodatkowych zasad polityki i innych środków. Scenariusze EEA sugerują, że poprawa efektywności produkcji i zmniejszenie zużycia energii mogą odpowiadać za prawie połowę redukcji emisji do 2010 r., ze spadkiem tego udziału do jednej trzeciej po 2012 r.

Poza środkami transportu towarowego, również samochody osobowe były najistotniejszym elementem decydującym o wzroście popytu konsumentów na energię. Stwierdzono także znaczny wzrost zużycia

Rycina 3.7 Całkowite emisje gazów cieplarnianych w obszarze UE-25 (scenariusz podstawowy i scenariusze LCEP)



Źródło: EEA, 2005.

energii przez elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego oraz urządzenia grzewcze i klimatyzacyjne. Europejczycy żądają coraz większego zakresu usług energetycznych w swoich domach i miejscach pracy. Istnieją liczne możliwości przeciwdziałania temu trendowi w sektorach gospodarstw domowych i usług, na przykład poprzez wprowadzenie zwiększających efektywność energetyczną zmian konstrukcyjnych do sprzętu gospodarstwa domowego oraz lepszą izolację termiczną budynków. Większym wyzwaniem może być natomiast zahamowanie wzrastającego popytu na energię do celów transportowych, przy czym na uwagę zasługuje tu zwłaszcza sektor lotnictwa.

Zmiana rodzaju używanych paliw i przejście na odnawialne źródła energii

Jeżeli UE ma uzyskać pożądane postępy na drodze do uzyskania gospodarki o niskim poziomie emisji gazów, nieunikniona wydaje się zmiana wykorzystywanego asortymentu paliw, zwłaszcza w produkcji energii elektrycznej. I rzeczywistość — emisja CO₂ z państwowych

elektrowni (obszar UE-15) w latach 1990–2002 pozostała, pomimo znacznego zwiększenia produkcji energii elektrycznej, prawie niezmienną dzięki połączeniu poprawy efektywności energetycznej i zmianie rodzajów używanych paliw, co wiązało się z jednorazową korzyścią (rycina 3.8). Jednak w wyniku ogólnie zwiększonej produkcji energii, zwiększonego wykorzystania węgla do produkcji energii oraz utraty jednorazowej korzyści z przestawienia się na inne paliwa emisja CO₂ w tym sektorze znowu wzrasta.

Nie istnieje pojedynczy wzorzec prawidłowych proporcji pomiędzy technologiami produkcji energii o niskim zużyciu węgla i niezużywającymi węgla. Wiele będzie zależęć od postępu technologicznego, rynków i wydarzeń politycznych. Scenariusze EEA sugerują, że dalsze zmiany metod produkcji energii będą odpowiadać za ponad 70 % redukcji emisji gazów prawdopodobnej do 2030 r. Na przykład zgodnie ze scenariuszem LCEP do 2030 r. dojdzie do znacznego obniżenia (o 13 %) udziału energii elektrycznej generowanej w wyniku spalania

Podróże drogą powietrzną: narastający problem

Obserwuje się obecnie szybki wzrost ruchu lotniczego. Na skalę globalną natężenie transportu pasażerskiego drogą powietrzną zwiększało się o średnio 9 % rocznie w ciągu ostatnich 45 lat — ponad dwa razy szybciej niż PKB. W dużej mierze wzrost ten następował w związku ze spadkiem cen. Koszt rzeczywisty pasażerokilometra w przypadku transportu lotniczego obniżył się o 80 procent od 1960 r. i o połowę od końca lat 80. XX w. Przewiduje się, że trend ten się utrzyma, a światowa flota samolotów podwoi się do 2020 r.

Zwiększyły się również odpowiednio emisje. Emisja CO₂ związana z lotnictwem międzynarodowym wzrosła się w latach 1990–2003 o 73 %. Obecnie wynosi 12 % krajowych emisji z transportu.

W przypadku osób często podróżujących drogą powietrzną emisja z samolotu, którym lecą, może być ich największym osobistym wkładem w zmiany klimatu. Przelot dwóch pasażerów tam i z powrotem przez Atlantyk prowadzi do powstania takiej samej ilości CO₂, jaka jest wytwarzana przez przeciętny europejski samochód osobowy w ciągu całego roku.

Jest to jednak jedynie część wpływu lotnictwa na warunki klimatyczne. Samoloty emitują również tlenki azotu i parę wodną. Obie te substancje przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do zmian klimatycznych. Tworzą również smugi kondensacyjne, które mogą wpływać na wielkość pokrycia chmurami pierzastymi, a przez to nasilać zjawisko globalnego ocieplenia. Według szacunków IPCC, ogólny wpływ lotnictwa na klimat jest od dwóch do czterech razy większy niż jego wpływ na emisje CO₂.

Emisje gazów cieplarnianych w wyniku przelotów międzynarodowych nie zostały jednak uwzględnione w protokole z Kioto, ponieważ nie osiągnięto porozumienia co do sposobu przydzielania ich wielkości. Co więcej, międzynarodowe porozumienia w sprawie lotnictwa cywilnego uniemożliwiają podjęcie na skalę krajową lub unijną inicjatyw na rzecz opodatkowania paliwa lotniczego lub nałożenie innych ograniczeń bez zgody Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego.

Przeloty samolotami i transport drogowy generowany wokół lotnisk wiążą się też z innymi problemami ochrony środowiska. Hałas wytwarzany przez samoloty wokół portów lotniczych, zwłaszcza w nocy, jak również emisje na lądzie związane z ruchem lotniczym i z poruszaniem się innych środków transportu będą coraz większe zaniepokojenie. Emisja tlenu azotu z głównych portów lotniczych może również utrudnić osiągnięcie docelowych wartości wskaźników jakości powietrza na skalę lokalną.

Coraz częściej poruszana jest sprawa wdrożenia instrumentów politycznych mających na celu zmniejszenie wpływu lotnictwa międzynarodowego na środowisko naturalne poprzez zachęcanie producentów samolotów do poprawy oszczędności zużycia paliwa i zmniejszania emisji tlenków azotu, bądź też zachęcanie ich do prowadzenia działalności w sposób bardziej przyjazny dla środowiska. Jedną z opcji rozważanych w obrębie UE zgodnie z niedawną propozycją Komisji Europejskiej w komunikacie w sprawie ograniczenia wpływu lotnictwa na zmiany klimatyczne (COM (2005) 459 final) jest uwzględnienie tego sektora w schemacie handlu emisjami.

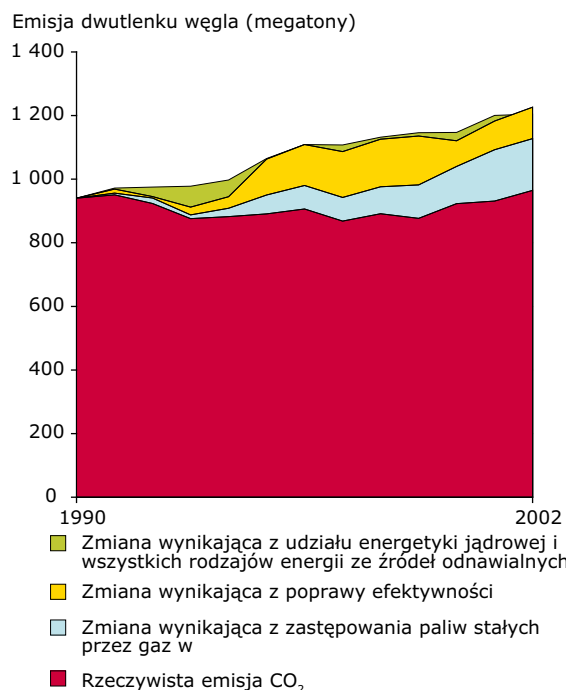
Rozwój tanich linii lotniczych jest trendem obosiecznym. Operatorzy przewożą większą liczbę ludzi przy mniejszej liczbie lotów niż konwencjonalne linie lotnicze, jednak niskie ceny stymulują zwiększenie ogólnej liczby przelotów. Ogółem oczekuje się, że w latach 2000–2030 dojdzie do podwojenia udziału transportu lotniczego w przewozie ludzi w, z 5,6 % do 10,5 %, co odpowiada prawie potrojeniu wskaźnikapasażerokilometrów w lotnictwie.

paliw kopalnych w porównaniu do stanu podstawowego. Na znaczeniu zyskują źródła odnawialne, a być może także energetyka jądrowa. w sektorze paliw kopalnych zwiększy się udział gazu ziemnego, który zawiera o około 40 % mniej węgla pierwiastkowego na jednostkę energii niż węgiel kamienny czy ropa naftowa, z 18 % w 2002 r. do 42 % w 2030 r., kosztem paliw stałych. Dodatkowo elektrownie zasilane gazem ziemnym są wydajniejsze niż istniejące elektrownie i nowe elektrownie węglowe. Rozmiary przemysłu uzyskującego energię ze spalania paliw kopalnych są obecnie tak duże, że nawet umiarkowana poprawa efektywności termicznej funkcjonujących w nim elektrowni może mieć znaczny wpływ na emisję CO₂ w Europie.

Istotnym czynnikiem sprzyjającym zmianie rodzaju wykorzystywanych paliw może być handel emisjami na warunkach rynkowych. Właściwa wycena pozwoleń na emisję dwutlenku węgla doprowadzi do poprawy efektywności zarówno zaopatrzenia w energię, jak i korzystania z niej, na przykład dzięki stymulowaniu szerszego wykorzystania efektywniejszych technologii wytwarzania energii z paliw kopalnych, takich jak turbiny pracujące w cyklu kombinowanym i kogeneracja (CHP). Będzie również stymulować dalsze zastępowanie węgla paliwami niskowęglowymi, takimi jak gaz ziemny, a ponadto może sprzyjać inwestycjom w odnawialne źródła energii w ogóle nieemitujące węgla, nawet jeżeli będą potrzebne dodatkowe środki, aby znacznie zwiększyć ich udział.

Rozszerzenie zakresu korzystania z odnawialnych źródeł energii kosztem spalania paliw kopalnych będzie się wiązać również z dodatkowymi korzyściami. Poza zredukowaniem emisji CO₂, zapewni poprawę zróżnicowania, bezpieczeństwa i samowystarczalności zaopatrzenia w energię w Europie. Prężny przemysł wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych doprowadzi również do powstania nowych miejsc pracy i do zwiększenia eksportu. UE ustaliła już, że korzystanie z odnawialnych źródeł energii stanowi właściwą drogę na przyszłość i ustanowiła "orientacyjne" cele zaspokajania 12 % całkowitego zużycia energii ze źródeł odnawialnych do 2010 r. w obszarze UE-15 oraz generowania 21 % energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w UE-25 do tego samego roku. Jednak dotychczas udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w zużyciu ogółem energii elektrycznej na lądzie zwiększył się jedynie minimalnie, z 12,2 % w 1990 r. do 12,7 % w 2002 r. w tym samym okresie doszło do zwiększenia udziału tej energii w całkowitym zużyciu energii elektrycznej z 4,3 % do 5,7 %. Jeżeli mają zostać spełnione cele założone na 2010 r., konieczna będzie intensyfikacja prowadzonych działań, (rycina 3.9).

Rycina 3.8 Zmniejszenie emisji CO₂ z produkcji energii elektrycznej i ciepła w obszarze UE-15, lata 1990–2002



Uwagi:

1. Brak jest danych na temat emisji z Luksemburga, w związku z czym w obliczeniach dotyczących Unii Europejskiej nie uwzględniono tego kraju.
2. Na wykresie przedstawiono udział różnych czynników, które wykazywały wpływ na emisje CO₂ związane z produkcją energii elektrycznej i ciepła. Górna krzywa ilustruje zmiany tych emisji, do których doszłoby w wyniku zwiększenia produkcji energii elektrycznej w latach 1990–2002, gdyby struktura produkcji energii elektrycznej i ciepła pozostała niezmienną w stosunku do roku 1990 (tj. gdyby nie uległa zmianie struktura paliw stosowanych w produkcji energii elektrycznej i ciepła i gdyby efektywność tej produkcji również pozostała niezmienną). Jednak wystąpił szereg zmian struktury omawianej produkcji, wiążących się z tendencją do zmniejszenia emisji CO₂, przy czym powyżej przedstawiono wkład każdej z tych zmian we wspomniane zmniejszenie. Łączny wpływ wszystkich zmian wyrażał się rzeczywistym trendem zmian emisji CO₂ w wyniku produkcji energii elektrycznej i ciepła, który obrazuje czerwone pole u dołu wykresu.

Źródło: EEA and Eurostat, 2005.

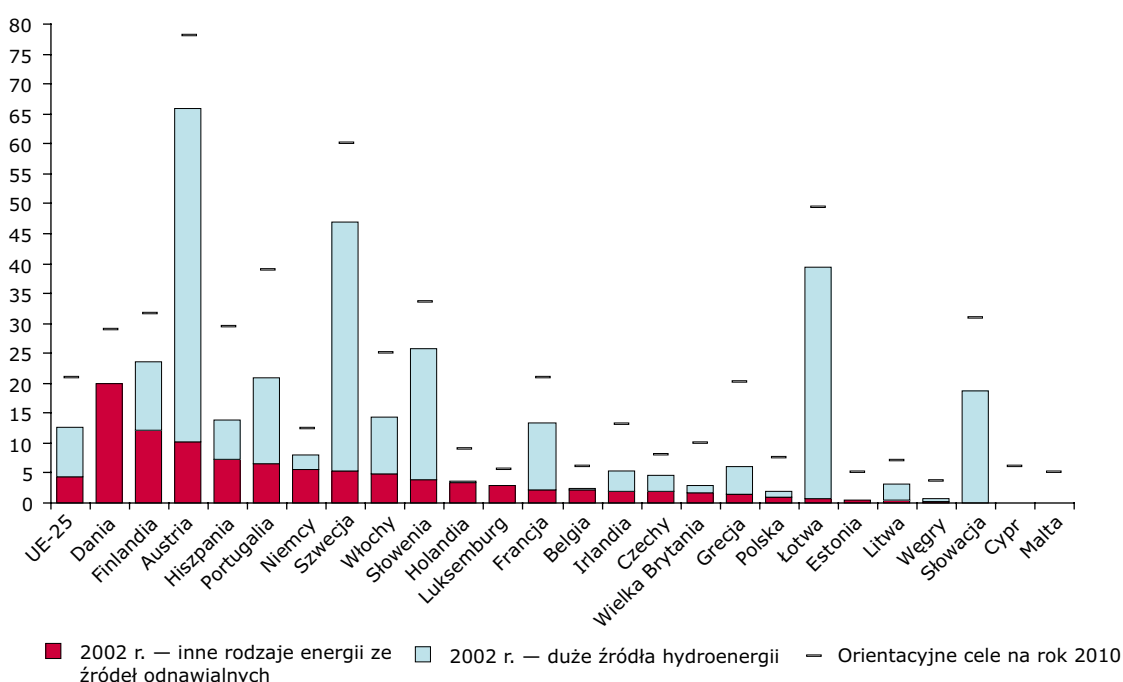
Obecnie produkcja energii z biomasy i w elektrowniach wodnych odpowiada za około 90 % całkowitej ilości energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, w tym energii elektrycznej. Ze względu na ograniczenia związane z ochroną środowiska i brak odpowiednich lokalizacji, nie należy oczekiwać, aby na całym obszarze UE-25 doszło do znacznego wzrostu liczby dużych elektrowni wodnych, przewiduje się natomiast dalszy szybki rozwój wykorzystania instalacji wiatrowych i biomasy. Wiatr stanowi już istotne źródło energii w kilku krajach, w tym w Danii, Niemczech, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii.

W 2007 r. UE ma ustanowić dla Europy formalne cele korzystania z paliw odnawialnych w okresie po 2010 r. Obecnie jako wartość docelową dla obszaru UE-25 zaproponowano dwudziestoprocentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w 2020 r., na podstawie docelowego poziomu 12 % dla obszaru UE-15 do 2010 r. Tego typu wartości docelowe powinny determinować postępowanie inwestorów i badaczy branżowych w dłuższej perspektywie. w Europie doszło jednak do spadku natężenia prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie

energetyki po 1990 r., pomimo zwiększonej akceptacji zapotrzebowania na innowacje w tym sektorze przez ogół społeczeństwa. Jakże są więc możliwości długoterminowe?

Jeżeli chodzi o odnawialne źródła produkcji energii elektrycznej, scenariusz LCEP sugeruje, że najbardziej obiecującymi z nich są wiatr i biomasa. Co najmniej do 2030 r. energia słoneczna i geotermiczna będą się przyczyniać do generacji energii jedynie w niewielkim stopniu. w badaniu przewiduje się, że w 2030 r. źródła odnawialne posłużą do generowania w UE 28 % energii elektrycznej, a więc udział ten będzie w przybliżeniu dwa razy większy niż obecnie. Może również dojść do znacznego zwiększenia zakresu spalania biomasy w elektrociepłowniach. w przypadku wprowadzenia dodatkowych zachęt do zwiększonego korzystania ze źródeł odnawialnych, udział energii elektrycznej z tych źródeł mógłby zwiększyć się do prawie 40 % w 2030 r. i odpowiadać za 22 % całkowitego zużycia energii (rycina 3.10). Zgodnie z odpowiednim wariantem scenariusza LCEP, jeszcze bardziej obniżyłoby to emisję CO₂ — do 21 % poniżej poziomu z 1990 r.

Rycina 3.9 Udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii elektrycznej brutto w obszarze UE-25 w 2002 r.



Źródło: EEA, 2005.

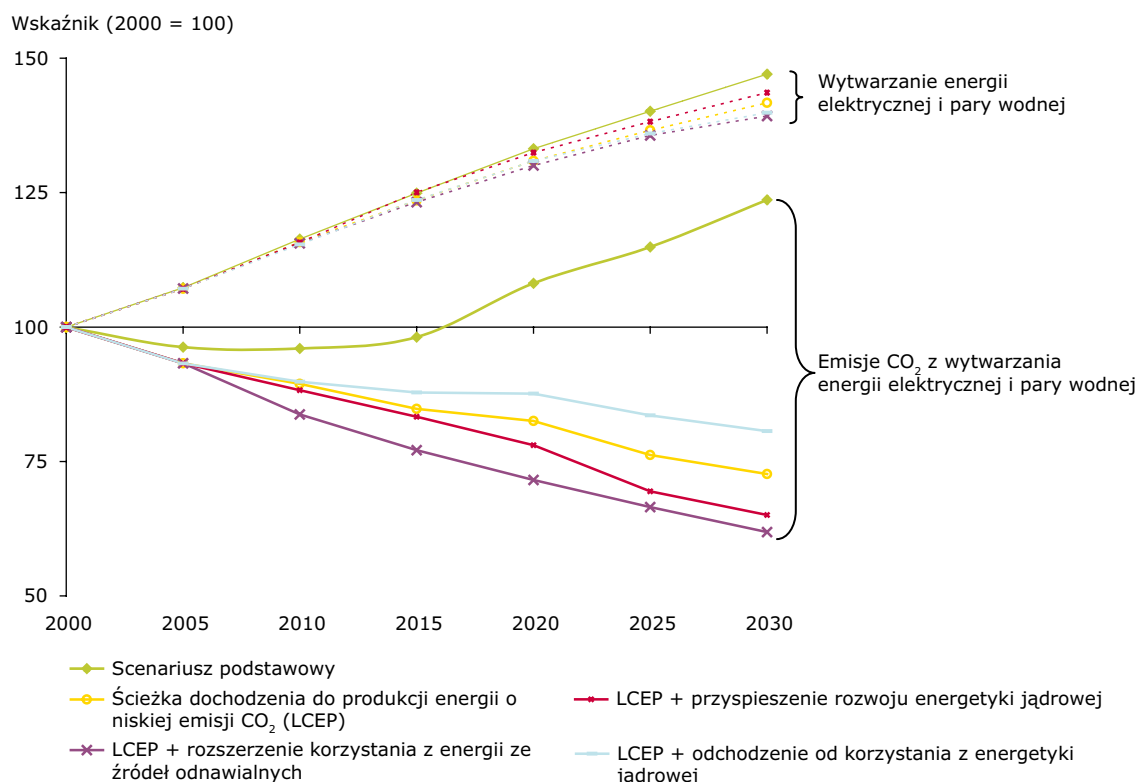
Możliwe jest zwiększenie w ciągu następných dwudziestu lat zużycia biopaliw w sektorze transportowym. Ze względu na konkurencyjny popyt na grunty niezbędne do hodowli roślin służących do produkcji bioenergii, należy zwracać uwagę na wymagania związane z zachowaniem przyrody oraz z wypełnianiem innych celów ochrony środowiska naturalnego, takich jak zmniejszenie intensywności rolnictwa.

Chociaż oczekuje się, że cena pozwoleń na emisję CO₂ będzie stymulować rozwój produkcji energii ze źródeł odnawialnych w nadchodzących dziesięcioleciach, samo to nie wystarczy. Mogą być również niezbędne inne instrumenty. Obejmą one likwidację szkodliwego subsydiowania innych paliw i interwencje rządowe mające na celu zapewnienie, aby ceny paliw odzwierciedlały zewnętrzny wpływ na środowisko naturalne, taki jak

wpływ osadzania się kwasów na ekosystemy oraz wpływ pyłów i ozonu na zdrowie ludzkie. Wartość subsydiów energetycznych w obszarze UE-15 sięgnęła w 2001 r. prawie 30 miliardów EUR, przy czym ponad 73 % tej kwoty było przeznaczonych na wsparcie paliw kopalnych.

Jednym z wniosków wynikających ze scenariusza LCEP jest to, że w ostatecznym rozrachunku zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych doprowadzi do dalszej, istotnej redukcji emisji CO₂ w Europie. Wycofanie się z energetyki jądrowej spowoduje zwiększenie tej emisji, a proces odwrotny — jej zmniejszenie (rycina 3.10). Jednak przy rozwoju energetyki jądrowej trzeba będzie uwzględnić inne czynniki, takie jak koszty, obawy opinii publicznej, usuwanie odpadów i globalną politykę rozprzestrzeniania technologii jądrowych.

Rycina 3.10 Zmiany lądowego zużycia energii brutto oraz zmiany emisji CO₂ związanej z wytwarzaniem energii, według różnych scenariuszy — obszar UE-25



Źródło: EEA, 2005.

Wychwytywanie i magazynowanie węgla

Nową możliwością, która pojawia się ostatnio, a nie została uwzględniona w scenariuszach LCEP, jest wychwyt i magazynowanie CO₂ z elektrowni i kominów przemysłowych. Technologia ta może potencjalnie być jednym z bardzo ważnych środków koniecznych do spełnienia wyśrubowanych celów zmniejszenia emisji w dłuższym okresie.

Międzynarodowa Agencja Energetyki sugeruje, że istnieje możliwość wychwytywania w Europie znacznych ilości CO₂ do 2030 r. Gaz byłby przesyłany rurociągami lub cysternami do spalania w formacjach geologicznych, które są dla niego nieprzepuszczalne, w wyniku czego będzie magazynowany z dala od atmosfery przez dłuższy czas. Do tego typu zbiorników mogą należeć opróżnione szyby naftowe i gazowe, nienadające się do eksploatacji złoża węgla i warstwy wodonośne zawierające wodę zasoloną. Istnieją jednak ciągle pewne nierozwiązane problemy z użytkowaniem tych ostatnich.

Niektórzy zwolennicy omawianej technologii argumentują, że wychwyt i magazynowanie węgla zapewniają możliwość dalszego wykorzystywania paliw kopalnych przy drastycznym obniżeniu emisji CO₂. Inni uważają ją za technologię przejściową, w miarę jak gospodarki XXI wieku przechodzą na systemy energetyczne o mniejszej emisji węgla.

Omawiana technologia sprawdza się najlepiej w przypadku dużych stacjonarnych źródeł, takich jak elektrownie, rafinerie ropy naftowej i instalacje gazyfikacji węgla, gdzie istnieją oszczędności skali związane z wydobyciem i przesyłem gazu. Niektóre z tych urządzeń mogłyby być podłączone do zakładów produkcji wodoru w ramach dowolnego przyszłego rodzaju gospodarki wodorowej (zob. rozdział 3.10), o ile tylko będzie w nich stosowana technologia zgazowania węgla z wychwytywaniem CO₂ przed spalaniem.

Jedną z możliwości wychwytywania węgla obejmuje przepuszczanie emisji gazów odlotowych przez płuczki chemiczne zawierające aminy reagujące z CO₂ i wychwytywanie ten gaz. Podobna technologia jest już używana w niektórych miejscach do usuwania dwutlenku węgla z gazu ziemnego w celu zwiększenia procentowej zawartości wodoru. Oddzielenie CO₂ zapobiega uwalnianiu do atmosfery co najmniej 85 % jego emisji, jednak wymaga energii i mniejsza wydajność elektrowni lub zakładu produkcyjnego.

Po wychwyceniu CO₂ jest sprężany i przesyłany rurociągami do iniekcji pod powierzchnię gruntu. Również ta technologia została opracowana przede wszystkim w USA, gdzie omawiany gaz jest pompowany do szybów naftowych, co służy usuwaniu pozostałości węglowodorów. Także wstrzykiwanie CO₂ do kopalni

węgla kamiennego może umożliwić odzysk metanu, innego cennego paliwa. Próba UE nad stosowaniem tej technologii jest obecnie realizowana w Polsce.

Największymi potencjalnymi zbiornikami CO₂ w Europie będą najprawdopodobniej głębokie warstwy wodonośne zawierające wody zasolone oraz opróżnione pola wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego na Morzu Północnym, głównie w obszarach należących do Holandii, Norwegii i Wielkiej Brytanii. Jednak nie zostało dotychczas wyjaśnione, w jakim zakresie wspomniane warstwy wodonośne zapewniają możliwość bezpiecznego składowania dwutlenku węgla w dłuższym okresie. Norweska państwowa spółka naftowa Statoil odzyskuje już co roku milion ton CO₂ z gazu ziemnego na polu gazowym w Sleipner i składowuje go w warstwie wodonośnej zawierającej wody zasolone pod dnem oceanu, bez sprowadzania go na ląd.

Redukcja emisji innych gazów niż CO₂

Znaczną redukcję emisji gazów cieplarnianych można uzyskać także poprzez ograniczenie emisji gazów innych niż CO₂. w przypadku kilku z tych gazów scenariusz podstawowy przewiduje znaczne zwiększenie emisji, w związku z czym najważniejszym celem będzie ograniczenie tego zwiększenia. Do 2030 r. może się opłacić doprowadzenie w ten sposób do redukcji emisji ogólnych gazów cieplarnianych o około jedną czwartą.

Metan jest drugim — po CO₂ — z najważniejszych gazów cieplarnianych wytwarzanych przez człowieka. Wielkość emisji metanu zwiększyła się ponad dwukrotnie w stosunku do stanu sprzed ery przemysłowej. Przyczynił się do tego szeroki zakres działalności człowieka, od rolnictwa po eksploatację paliw kopalnych i usuwanie odpadów. Metan jest gazem cieplarnianym o dużo silniejszym działaniu niż CO₂ w stosunku molekularnym. Jednak dzięki względnie krótkiemu okresowi utrzymywania się w atmosferze jego emisja silnie podwyższa temperaturę przez okres jedynie około dziesięciu lat. Dlatego zmniejszenie emisji metanu istotnie przyczyniłoby się do zmniejszenia obciążenia atmosfery gazami cieplarnianymi w krótkim terminie.

Metan powstaje w dużych ilościach jako produkt rozkładu biologicznego odpadów organicznych. Głównym jego źródłem są gazy ulatniające się ze składowisk odpadów. Dyrektywa UE w sprawie składowania odpadów z 1999 r. zakłada zmniejszenie tych emisji poprzez ustanowienie wymogu alternatywnych dróg usuwania odpadów podlegających rozkładowi biologicznemu, takich jak spalanie, kompostowanie i recykling. Dyrektywa zawiera również wymagania dotyczące odzysku emisji metanu z nowych składowisk odpadów od początku ich funkcjonowania oraz z istniejących składowisk od 2009 r. Docelowo zakłada się zmniejszenie do 2030 r.

emisji z odpadów o co najmniej 50 %. Dalsze redukcje będą możliwe w wyniku przykrycia starych wysypisk, co zapobiegnie ulatnianiu się metanu.

Metan ulatnia się również z obornika oraz bezpośrednio z jelit zwierząt gospodarskich z grupy przeżuwaczy. w wyniku oczekiwanej redukcji pogłowia zwierząt w UE powinno dojść do zmniejszenia tych emisji do 2030 r. o 25 %. Dzięki zmianie struktury pasz jeszcze większe redukcje mogą okazać się możliwe.

Do innych potencjalnych sposobów zmniejszenia emisji metanu w Europie należy zredukowanie emisji z kopalni węgla, rurociągów gazu ziemnego i innych części łańcucha dostaw węglowodorów. Zmniejszenie emisji w górnictwie o 60 % i gazownictwie o około jednej trzeciej do 2030 r. jest możliwe w wyniku zastosowania niedrogich metod w postaci uszczelnienia nieszczelnych rur i wykorzystywania gazu ulatniającego się z kopalń.

Innym ważnym gazem cieplarnianym ulatniającym się z różnych źródeł jest tlenek azotu. Podjęto już bardzo ważne kroki na drodze do zredukowania jego emisji przemysłowych. Polegają one m.in. na zapobieganiu uwalnianiu się tego gazu z instalacji wytwarzających kwas adypinowy, który jest wykorzystywany w produkcji nylonu. Emisje w całym przemyśle chemicznym obniżyły się od 1990 r. o około 60 %. Innym źródłem emisji, które należy opanować, są gleby nawożone nawozami azotowymi. Przewiduje się, że redukcja stosowania nawozów w europejskich gospodarstwach doprowadzi do zmniejszenia uwalniania tlenu azotu do 2030 r. o 8 %, co będzie dorównywać spadkowi obserwowanemu od 1990 r.

Gazy fluorowcowane, takie jak fluorowęglowodory (HFC), które są stosowane do celów chłodniczych i w systemach klimatyzacyjnych, odpowiadają obecnie za około 1 % całkowitej emisji gazów cieplarnianych w UE. Zgodnie ze scenariuszami podstawowymi dojdzie do znacznego wzrostu ich przechodzenia do atmosfery, zwłaszcza w nowych krajach UE. Jednak stosunkowo niedrogi działania mające na celu zmniejszenie przecieków i wdrożenie alternatywnych technologii powinny pozwolić na zredukowanie przewidywanych emisji tych gazów o 50 % w 2030 r., choć tak czy inaczej będzie to stanowić wzrost o około 60 % w porównaniu do poziomu z 1990 r.

Przy rozpatrywaniu ogólnej sytuacji należy uwzględnić pewien dodatkowy czynnik: w miarę wycofywania ze stosowania w chłodnictwie i w pewnych innych celach substancji zubożających warstwę ozonową zgodnie z protokołem montrealiskim i rozporządzeniem (WE) nr 2037/2000, są one w znacznej mierze zastępowane przez substancje, które są gazami cieplarnianymi, takimi jak HFC.

3.8 Konieczne działania dostosowawcze

Protokół z Kioto zawiera również postanowienia o ograniczaniu skutków zmian klimatycznych. Znaczących zmian tego typu obecnie nie da się już uniknąć, ze względu na opóźnienie, z jakim występują konsekwencje pewnych zjawisk, częściowo w systemach klimatycznych, a częściowo w systemach ekonomicznym, politycznym i technologicznym. w celu przeciwdziałania zmianom stref klimatycznych konieczne będą szeroko zakrojone działania dostosowawcze, uwzględniające wzrost ryzyka występowania katastrofalnych w skutkach anomalii pogodowych oraz stałe podwyższanie się poziomu mórz. Rada UE ds. Środowiska zdaje sobie sprawę z tych problemów oraz z konieczności podjęcia działań w ramach pomocy krajom rozwiniętym i rozwijającym się.

Do środków dostosowawczych będą należeć: poprawa barier przeciwpowodziowych oraz ograniczenie podwyższania poziomu powierzchni mórz, zmiana systemów gospodarowania w rolnictwie, stosowanie infrastruktury odpornej na działanie klimatu, doskonalenie publicznych systemów opieki zdrowotnej w celu zwalczania nowych chorób. Okoliczności, a w związku z tym również priorytety prowadzonych działań, będą odmienne w różnych państwach członkowskich UE, jednak w obrębie tej ostatniej będzie można stosować wspólne metody oceny wrażliwości. Aby uzyskać maksymalną efektywność, bezwzględnie konieczne będzie połączenie tych ocen z innymi strategiami zachowania bioróżnorodności i ochrony wód oraz dotyczącymi rolnictwa i innych obszarów.

Tak jak to zwykle bywa, krajami najbardziej wrażliwymi na zmiany klimatu są najbardziej wrażliwymi państwa świata, jako że mają one najmniejsze możliwości finansowe i techniczne dostosowania się do warunków susz, powodzi i innych katastrof klimatycznych. UE przyjmuje na siebie odpowiedzialność za wsparcie rozwijającej się części świata w rozwiązywaniu problemów, jakie pociągają za sobą zmiany klimatyczne, za pośrednictwem programów pomocowych.

3.9 Biotopy obniżające zawartość dwutlenku węgla

Do zestawu działań mających na celu spełnienie docelowych wymagań protokołu z Kioto UE nie włączyła istotnego powiększania obszarów biotopów obniżających zawartość dwutlenku węgla — na przykład poprzez zwiększanie powierzchni lasów lub zmiany sposobu gospodarowania w rolnictwie, chociaż działania tego

typu są przewidziane w protokole. Dążenia mające na celu spełnienie wymagań docelowych w odległej perspektywie będą najprawdopodobniej obejmować powiększanie obszarów pochłaniania węgla w Europie, przy czym zostały one uwzględnione w scenariuszach przewidujących niski poziom emisji.

Większość lasów na świecie pochłania obecnie więcej CO₂ niż uwalnia ze względu na użyźniający wpływ podwyższenia stężenia tego gazu w atmosferze i ze względu na zmiany gospodarki leśnej, na przykład gdy pozyskiwanie drewna z odległych obszarów jest ekonomicznie nieopłacalne. EEA szacuje, że w 2010 r. lasy i inne biotopy obniżające zawartość dwutlenku węgla w obrębie 25 krajów UE będą pochłaniać około 50 milionów ton CO₂ rocznie. Odpowiada to około 1 % emisji ze spalania paliw kopalnych.

Naukowcy ostrzegają, że do połowy wieku może dojść do uwalniania przez lasy części pochłoniętego CO₂ w miarę dalszego wzrostu temperatury. Istnieje wobec tego niebezpieczeństwo, że biotopy te mogą pewnego dnia przestać być częścią rozwiązania, a stać się częścią problemu.

3.10 Potencjalna gospodarka wodorowa

Sektor transportu jest jednym z obszarów, w których najtrudniej będzie osiągnąć redukcję emisji CO₂. Emisja w tym sektorze będzie się nadal zwiększać, jeżeli zostanie utrzymane obecne szybkie tempo wzrostu popytu na usługi transportowe. Scenariusz podstawowy przewiduje wzrost emisji ze środków transportu do 2030 r. do poziomu o 31 % wyższego niż w 2000 r. Cztery piąte tych oczekiwanych emisji będzie pochodzić z transportu drogowego.

W transporcie drogowym możliwe są udoskonalenia techniczne pozwalające na zmniejszenie emisji z indywidualnych pojazdów. Należą do nich: udoskonalone silniki spalinowe, samochody hybrydowe łączące silnik spalinowy z silnikiem elektrycznym oraz zastąpienie paliw węglowodorowych biopaliwami, takimi jak alkohol z roślin uprawnych zawierających skrobię i oleje napędowe z nasion roślin oleistych (tabela 3.1).

Rządy powinny zachęcać do tych wszystkich zmian poprzez prace badawczo-rozwojowe, odpowiednie przepisy, mechanizmy rynkowe lub informacje dla konsumentów sprzyjające wprowadzaniu do stosowania wydajnie działających samochodów i ich efektywniejszemu wykorzystywaniu. Jednak scenariusz

LCEP przewiduje tak czy inaczej wzrost emisji z transportu do 2030 r. do 20 % powyżej poziomów z 2000 r.

Jak wynika z powyższego, zmiany techniczne należy uzupełnić o strategię rządowe mające na celu poprawę średnich współczynników załadowania pojazdów, przestawienie transportu z energochłonnych do oszczędniejszych energetycznie środków transportu oraz zapewnienie mobilności ludzi i towarów z mniejszym wykorzystaniem środków transportowych, np. poprzez zmniejszenie odległości pokonywanych podczas podróży. Można to uzyskać dzięki opłatom transportowym, które będą lepiej odzwierciedlać koszty ze strony środowiska naturalnego, inwestycjom w mniej energochłonne środki transportu oraz poprawie planowania urbanistycznego, tak aby zredukować odległości i uprościć trasy przejazdów.

W odleglejszej perspektywie podstawowym nośnikiem energii wykorzystywanym przez społeczeństwo o niskiej emisji dwutlenku węgla może być wodór. Może być wykorzystywany zarówno do produkcji energii elektrycznej, jak i jako paliwo w systemach transportowych.

Wodór uzyskuje się najczęściej metodą reformingugazu ziemnego z parą wodną lub poprzez elektrolizę. Problemem jest to, że sam ten proces wymaga dużych ilości energii. Jeżeli chodzi o wkład paliwa wodorowego w zmniejszenie zmian klimatu, wszystko zależy w związku z tym od pierwotnego źródła energii służącego do wytwarzania wodoru.

W przypadku wytwarzania wodoru przy użyciu energii elektrycznej generowanej w wyniku spalania paliw kopalnych, zyski są niewielkie, a nawet ujemne. Jednak jeżeli wykorzysta się źródła odnawialne — lub też możliwość wychwyty i magazynowania CO₂ emitowanego z instalacji wytwarzania wodoru — wówczas możliwe będą znaczne korzyści. w perspektywie średniookresowej energia elektryczna ze źródeł odnawialnych przyczyni się w wielu przypadkach w większym stopniu do zmniejszenia emisji CO₂, jeżeli zastąpi się nią bezpośrednio energię z paliw kopalnych, a nie jeżeli będzie służyć do wytwarzania wodoru. Niektórzy sugerują, że miejsca możliwego wykorzystania znacznych ilości energii geotermicznej, wodnej lub wiatrowej mogą stać się światowymi ośrodkami czystej produkcji wodoru. Na przykład islandzcy politycy omawiali możliwość uczynienia ich kraju w warunkach gospodarki wodorowej ekwiwalentem krajów przodujących w wydobywaniu ropy naftowej.

Chociaż wodór, gdy jest stosowany do spalania, wiąże się z wytwarzaniem względnie niewielkich ilości zanieczyszczeń, może unosić się bardzo szybko do stratosfery, gdzie w wyniku reakcji z ozonem może zwiększyć ilość zawartej w tej warstwie wody. To z kolei może szybko zintensyfikować zubażanie warstwy ozonowej w stratosferze. Dlatego niezbędnym warunkiem funkcjonowania jakiegokolwiek systemu energetycznego lub transportowego opartego na wodorze powinna być ścisła kontrola strat wodoru.

Chociaż istnieje już podstawowa technologia konstrukcji samochodów napędzanych wodorem, konieczne są dalsze prace rozwojowe, aby możliwa była produkcja masowa po akceptowalnej cenie. Należy się również liczyć ze znacznymi kosztami rozwoju globalnej infrastruktury dostarczania paliwa do całkiem nowej generacji wodorowych stacji paliwowych. Dlatego potrzeba co najmniej 20 lat, aby wodór mógł być stosowany na szeroką skalę.

3.11 Koszty i korzyści

Przestawienie Europy na system energetyczny o niskiej emisji węgla nie będzie tanim przedsięwzięciem. Jednak wiele wczesnych inicjatyw, w szczególności na rzecz poprawy efektywności energetycznej w sektorach gospodarstw domowych i usług, może się wiązać z niskimi lub nawet zerowymi kosztami. Dalej więc istnieją możliwości zmniejszenia zużycia paliw kopalnych przy niskich kosztach lub nawet bez żadnych dodatkowych nakładów. Koszty przejścia do systemu niskowęglowego na skalę globalną i europejską można ograniczyć do minimum poprzez wdrożenie właściwych zasad polityki i odpowiednich działań we wszystkich sektorach, uczestnictwo wszystkich krajów o większym poziomie emisji w prowadzonych na skalę międzynarodową działaniach przeciwdziałających zmianom klimatu, optymalne wykorzystanie elastycznych mechanizmów z Kioto (i wewnętrzny handel emisjami w obrębie UE), międzynarodową współpracę w zakresie prac badawczo-rozwojowych nad nowymi technologiami

Tabela 3.1 Atrybuty alternatywnych technologii produkcji silników i paliwowych

Atrybut	Silniki			Paliwa	
	Zaawansowane silniki spalinowe	Silniki hybrydowe	Silniki elektryczne z ogniwem paliwowym	Biopaliwa	Wodór
Emisje z pojazdów mechanicznych	Zmniejszenie emisji CO ₂ i regulowanych zanieczyszczeń	Zmniejszenie emisji CO ₂ i regulowanych zanieczyszczeń	Prawie nie ma emisji z rury wydechowej, mogą wystąpić emisje na wcześniejszych etapach	Zmniejszenie emisji z rury wydechowej; zmniejszenie emisji CO ₂ z cyklu paliwowego, jednak mogą nieco wzrosnąć emisje N ₂ O i PM	Zmniejszenie lub wyeliminowanie emisji z rury wydechowej; emisje z cyklu paliwowego są bardzo zmienne, zależnie od metody produkcyjnej
Prędkość i wygoda prowadzenia	Prawdopodobnie udoskonalone	Prawdopodobnie udoskonalone	Prawdopodobnie udoskonalone	Niektóre rodzaje mogą niekorzystnie wpływać na działanie silników konwencjonalnych	Zależnie od silnika
Infrastruktura stacji paliwowych	Wykorzystują istniejącą infrastrukturę	Wykorzystują istniejącą infrastrukturę	Prawdopodobnie wymagają w znacznej mierze nowej infrastruktury	Istotny zakres nowej infrastruktury	Znaczny zakres nowej infrastruktury
Koszt jazdy	Potencjalnie większy, jednak mniejsze zużycie paliwa	Potencjalnie większy, jednak mniejsze zużycie paliwa	Długoterminowa (po 2030 r.)	Prawdopodobnie zwiększone koszty	Prawdopodobnie zwiększone koszty
Skala czasowa wdrożenia na szeroką skalę	Krótkoterminowa (od 2005 r.)	Krótko- i średnioterminowa (2005–2030)	Długoterminowa (po 2030 r.)	Krótko- i średnioterminowa (2005–2030)	Długoterminowa (po 2030 r.)

Źródło: Zaadaptowano z pracy: Kroger i wsp., 2003.

oraz eliminowanie subsydiów potencjalnie szkodliwych dla środowiska naturalnego.

Koszty systemu niskowęglowego na skalę globalną są tym większe, im niższy jest poziom, na którym oczekuje się stabilizacji stężenia gazów cieplarnianych. Zakładana stabilizacja na poziomie ekwiwalentu 550 ppm CO₂ (lub około 450 ppm samego CO₂) wiązałyby się z kosztami w wysokości około 1–4 % PKB do 2050 r., zależnie od zastosowanego scenariusza według IPCC. Prace nad scenariuszami prowadzone przez EEA wykazały, że omawiane koszty wyniosą do 2040 r. około 1 % PKB, o ile przyjmie się niższe wartości określone szacunkowo przez IPCC.

Aktualne dane szacunkowe w scenariuszach EEA wskazują na to, że w przypadku obszaru UE-25 dodatkowe roczne koszty scenariuszy niskich emisji będą stanowić około 0,6 % PKB UE w 2030 r., czyli około 100 miliardów EUR. w przypadku tego typu scenariusza średnie koszty wytworzenia energii elektrycznej w 2030 r. będą najprawdopodobniej o 25 % wyższe niż w przypadku scenariusza podstawowego. Gospodarstwa domowe będą musiały zapłacić rocznie o 110–120 EUR więcej niż w scenariuszu podstawowym, choć już scenariusz podstawowy przewiduje średni wzrost kosztów energii ponoszonych przez ten sektor w UE-25 o około 2300 EUR rocznie do 2030 r. Scenariusze obejmujące silniejszy nacisk na korzystanie ze źródeł odnawialnych — które dają największe możliwości redukcji emisji w dłuższej perspektywie — dodałyby następnych 10–20 EUR do rachunków gospodarstw domowych.

Obliczenia tego typu są obarczone znaczną dozą niepewności, zwłaszcza w dłuższym horyzoncie czasowym, po 2030 r. Wiele modeli ekonomicznych z wysoko oszacowanymi kosztami redukcji emisji zakłada istnienie ścisłego związku pomiędzy emisją węgla a PKB, którego rozbieżność będzie się wiązało z bardzo wysokimi kosztami. w podstawowych prognozach przewiduje się, że tanie paliwa węglowe pozostaną głównym źródłem energii. w przypadku modeli o niższych wartościach szacunkowych zakłada się jednak, że nawet bez działań na rzecz zatrzymania zmian klimatu świat zmierza powoli w kierunku mniejszego wykorzystania tych paliw. Takie przejście będzie szybsze i mniej kosztowne, jeżeli będą stosowane właściwe zasady polityki i środki, o których wspomniano powyżej.

Drugim ważnym elementem odróżniającym od siebie poszczególne modele jest przewidywany charakter zmian technologicznych. Często traktuje się je jako w dużej mierze niezależne od ekonomiki, jako coś, co po prostu się dzieje. w innych modelach przyjmuje się bardziej

wyrafinowany pogląd, zgodnie z którym innowacje następują przede wszystkim w wyniku istniejących potrzeb, zachęt ekonomicznych i codziennego procesu "uczenia się w praktyce". w żargonie określa się to mianem "indukowanych zmian technologicznych".

Te dwa podejścia mają istotne znaczenie dla polityki. Tradycyjne modele sugerują, że odsunięcie w czasie wdrożenia nowych technologii będzie korzystne, ponieważ z czasem stanie się ono tańsze. Jednak jeżeli weźmie się pod uwagę, że większość zmian technologicznych jest indukowana, wówczas okazuje się, że ich wczesne przyjęcie jest niezbędne do zachęcania do dalszych innowacji i ograniczenia kosztów. Modele obejmujące indukowane zmiany technologiczne przewidują również znacznie niższe ewentualne koszty realizacji celów stabilizacyjnych.

Inwestycje umożliwiające odejście od stosowania paliw kopalnych mogą przynieść znaczne dodatkowe korzyści, od poprawy bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię i samowystarczalności do zmniejszenia zanieczyszczenia w miastach w wyniku emisji ze spalania paliw kopalnych, a w konsekwencji do poprawy zdrowia ludzi i poprawy stanu środowiska naturalnego. w miarę wdrażania podobnych technologii na całym świecie dojdzie również do zwiększenia liczby miejsc pracy i wzrostu eksportu, zwłaszcza jeżeli korzystanie z paliw alternatywnych wobec paliw kopalnych będzie bardziej pracochłonne.

Istnieją również inne powody do tego, by przypuszczać, że ponoszone przez społeczeństwo koszty przeciwdziałania zmianom klimatycznym mogą nie być zbyt wysokie. Prognozy wysokich kosztów ekonomicznych często zakładają, że koszty energii są głównym elementem gospodarki światowej. W rzeczywistości w ostatnich dziesięcioleciach koszty energii stanowiły jedynie 3–4 % światowego PKB. Skrajne prognozy również wykazują tendencję do pomijania faktu, że środki wydawane na przeciwdziałanie zmianom klimatu odsuną jedynie w czasie stały wzrost, który ekonomiści uważają za prawie nieunikniony. Dlatego nawet redukcja globalnego PKB o 4 % do 2050 r. — co należy do najwyższych szacowanych kosztów pozwalających na uzyskanie stabilizacyjnego poziomu 450 ppm CO₂ według IPCC — odsunie jedynie w czasie wystąpienie określonego poziomu produkcji globalnej o dwa do trzech lat.

Podstawową korzyścią ze zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych jest uniknięcie szkód związanych ze zmianami klimatu. Możliwość jej uzyskania zależy w dużej mierze od dostępności i kosztów technologii adaptacyjnych i odpowiednich zasad polityki, jak również od wrażliwości klimatu na zwiększenie stężenia gazów cieplarnianych

w atmosferze. Dużo wnosi zwłaszcza analiza kosztów szkód globalnych, jakie wystąpią, jeżeli nie zostanie osiągnięty wyznaczony dla UE cel globalnego średniego wzrostu temperatury o 2 °C. Przeprowadzono jednak jedynie nieliczne badania nad kosztami niepodjęcia jakichkolwiek działań. w niedawnym badaniu stwierdzono, że "koszt społeczny węgla", tj. ponoszony przez społeczeństwo koszt emisji każdej tony CO₂ do atmosfery, wynosił około 60 EUR, wahając się od 30 do 120 EUR. Oszacowane w innych badaniach wielkości kosztów na tonę dawały bardzo rozbieżne wyniki – od ponad 1000 EUR do prawie zera.

Istnieje szereg przyczyn tak znacznej rozpiętości. Istotną różnicą pomiędzy badaniami jest zakres, w jakim w analizie uwzględnia się różne rodzaje oddziaływań. Na przykład w wielu badaniach nie bierze się właściwie pod uwagę rolnictwa, zmian ekosystemów, strat bioróżnorodności, strat terenów podmokłych oraz konsekwencji dla zasobów wodnych. Inna różnica wiąże się ze sposobem, w jaki ekonomiści przeliczają na pieniądze życie i dobrobyt osób żyjących w biedzie. w przypadku rozliczeń krajowych życie tych osób w znacznej mierze pomija się, jednak większość modeli koryguje tę chłodną kalkulację o odpowiednią wagę. Wartość tej wagi jest zmienna. Modele przyznające określoną wartość życiu osób żyjących w biedzie bliższą wartości życia osób bogatych wskazują na wysoki koszt społeczny emisji węgla.

Niektórzy eksperci uważają, że efekty długoterminowe, takie jak podwyższenie poziomu powierzchni mórz związane z topnieniem pokrywy śnieżnej Grenlandii w ciągu tysięcy lat, należy zdyskontować do zera. Większość po prostu ignoruje potencjalnie ogromny koszt takich katastrofalnych, nieodwracalnych zmian. Inni argumentują, że jest to niemoralne, jeżeli uwzględni się fakt, że nie mamy alternatywnej planety do zamieszkania.

Już dziś widać konsekwencje ekonomiczne zmian klimatu. w Europie w ciągu ostatnich 20 lat doszło do ponad dwukrotnego wzrostu strat finansowych (wycenianych według stawek rzeczywistych) w sektorze ubezpieczeń, częściowo w wyniku zdarzeń pogodowych i związanych z klimatem, chociaż do tego wzrostu przyczyniły się również inne czynniki, takie jak zwiększone obciążenie obszarów przybrzeżnych i zalewowych oraz szerszy zakres ochrony ubezpieczeniowej. Zgodnie z treścią następujących rozdziałów, należy w przyszłości oczekiwać znacznego wpływu zmian klimatycznych na różne sektory gospodarki w różnych regionach, chociaż nie we wszystkich regionach i lokalizacjach i nie we wszystkich sektorach gospodarki w równym stopniu.

3.12 Podsumowanie i wnioski

Temperatura na świecie podwyższa się szybciej niż kiedykolwiek, przy czym Europa przekracza średnią globalną. Jeżeli chodzi o stan środowiska naturalnego, do najbardziej widocznych konsekwencji tego wzrostu należą: zwiększone opady atmosferyczne, topnienie lodowców i pokryw lodowych, zwiększona częstość występowania skrajnych zdarzeń pogodowych, podwyższenie poziomu mórz i zwiększone obciążenie ekosystemów i gatunków lądowych i morskich. Co więcej, skrajniejsze warunki pogodowe stają się prawdziwym zagrożeniem dla zdrowia ludzi i naszego dobrobytu ekonomicznego, powodując zgony i problemy gospodarcze związane z upałami, pożarami lasu i powodzią.

Spalanie paliw kopalnych pozostaje najważniejszym źródłem emisji gazów cieplarnianych i ani uzyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych, ani energetyka jądrowa nie są rozwijane na tyle szybko, aby mogły zastąpić paliwa kopalne. Ponadto poważnym zagrożeniem jest obecnie zwiększenie zapotrzebowania na usługi transportowe (drogą lądową, powietrzną i morską). Chociaż w latach 90. XX w. uzyskano spadek emisji, ogółem uległy one zwiększeniu od 2000 r. Oczekuje się, że krótkoterminowe cele redukcji emisji gazów cieplarnianych założone przez UE (zgodnie z protokołem z Kioto) zostaną spełnione jedynie w przypadku pełnego wdrożenia wszystkich rzeczywistych i planowanych, dodatkowych zasad polityki i działań.

Podobnie jak inne rodzaje transportu, transport powietrzny wykazuje trend wzrostowy udziału w emisjach, jednak znacznie silniejszy niż w przypadku innych środków transportu. w ciągu ostatnich 45 lat liczba lotniczych przewozów pasażerskich na skalę globalną zwiększała się o średnio 9 % rocznie, co w dużej mierze było związane ze spadkiem cen biletów. Odpowiednio zwiększyły się emisje. Przeloty międzynarodowe są obecnie wyłączone z docelowych wartości określonych w protokole z Kioto ze względu na brak zgody co do sposobu alokacji tych emisji. Co więcej, porozumienia międzynarodowe uniemożliwiają realizację inicjatyw UE nałożenia podatków na paliwo lotnicze lub innych ograniczeń bez zatwierdzenia przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO). Jedną z możliwości jest wyrażenie przez linie lotnicze zgody na uczestnictwo w schemacie handlu emisjami węgla w UE. Odpowiednia propozycja została ostatnio wysunięta przez Komisję Europejską.

Nie oczekuje się osiągnięcia przez UE docelowych poziomów redukcji emisji (do roku 2020) i temperatury (do roku 2050). Istnieje jednak możliwość bardzo istotnego zmniejszenia (do 40 % do 2020 r.) emisji gazów cieplarnianych na obszarze Unii. Jest to osiągalne technicznie, jednak wymaga przestawienia systemu energetycznego w UE w kierunku korzystania z alternatywnych źródeł energii (w tym z energii jądrowej) oraz bezprecedensowej poprawy efektywności w wyniku zwiększenia wykorzystywania technologii przyjaznych dla środowiska naturalnego, zwłaszcza przez gospodarstwa domowe.

Równocześnie można uzyskać dalsze redukcje emisji w wyniku wdrożenia elastycznych mechanizmów z Kioto we współpracy z krajami rozwijającymi się. Jednak aby zapewnić sprawiedliwy podział, należy uwzględnić "wolną przestrzeń" na emisje dla krajów rozwijających się, tak aby mogły one zwiększać emisje i rozwijać swoje gospodarki. W tym celu kraje wysoce uprzemysłowione będą musiały zmniejszyć swoją emisję o 15–30 % do 2020 r. i o 60–80 % do 2050 r. Wzmacnia to argumentację za znaczną redukcją.

W UE uzyskano pewne sukcesy związane z wdrażaniem polityki, na przykład schematu handlu emisjami. Wiele opłacalnych strategii działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej, takich jak lepsze kierowanie pracą elektrowni i akcja informacyjna wśród gospodarstw domowych, jest wykorzystywanych w zdecydowanie zbyt małym zakresie. Jednak działania zmierzające do poprawy efektywności same w sobie nie wystarczą. Pilnie konieczny jest szybszy rozwój energii jądrowej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Zmiany asortymentu wykorzystywanych paliw są obecnie nieuniknione i ostatecznym paliwem powinien stać się wodór. Newralgiczne znaczenie ma także wdrożenie nowych metod, takich jak wychwytywanie węgla.

Zmiany klimatu są nieuniknione i nawet jeżeli zostaną już teraz podjęte właściwe środki, zaczną one działać z opóźnieniem od dwóch do trzech dziesięcioleci. Koszt poniesiony przez społeczeństwo wskutek braku odpowiednich działań może być po prostu olbrzymi. Według niektórych szacunków wynosi on od 30 EUR do 120 EUR na tonę CO₂ wyemitowanego do atmosfery. z drugiej strony, przestawienie Europy na niskowęglowy system energetyczny będzie wiązało się również z pewnymi kosztami. Szacuje się, że średni koszt wytworzenia energii elektrycznej będzie większy o 110–120 EUR na gospodarstwo domowe na rok niż w chwili obecnej.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 10, CSI 11, CSI 12, CSI 13, CSI 27, CSI 28, CSI 29, CSI 30, CSI 31, CSI 35, CSI 36 i CSI 37.

Na czym polegają zmiany klimatu?

Climatic Research Unit, 2005. Global average temperature change 1856–2004. See www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/.

European Environment Agency, 2004. *Impacts of Europe's changing climate. An indicator-based assessment*, EEA Report No 2/2004, Copenhagen.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001. *Climate change 2001, Synthesis report*, CUP, 2001.

Mann, M.E., et al., 1999. 'Northern hemisphere temperature during the past millennium: interferences, uncertainties and limitations', *Geophysical Research Letters*, 26, pp. 759–762.

Przejawy zmian klimatu

Arctic Climate Impact Assessment, 2004. *Impacts of a warming Arctic*, Final Report, Cambridge University Press, Cambridge, the United Kingdom, 146 pp. (See: www.acia.uaf.edu/ — accessed 12/10/2005)

European Environment Agency, 2004. *Impacts of Europe's changing climate. An indicator-based assessment*, EEA Report No 2/2004, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *Mapping the impacts of recent natural disasters and technological accidents in Europe*, EEA Issue Report No 35, Copenhagen.

IVS, 2003. *Impact sanitaire de la vague de chaleur en France survenue en août 2003*, Rapport d'étape, 29 August 2003, Saint-Maurice, Institut de Veille Sanitaire.

Klein-Tank, Albert, 2004. *Changing temperature and precipitation extremes in Europe's climate of the 20th century*, Thesis, University of Utrecht, 124 pp.

Munich Re, 2000. *Topics-annual Review of Natural Disasters 1999*, Munich Reinsurance Group, Munich, Germany.

UNEP Grid/Arendal. www.grida.no/climate (accessed 15/9/2005).

WHO-ECEH, 2003. *Climate change and human health risks and responses*, Geneva, Switzerland.

World Health Organization, 2004. Heat-waves: risks and responses. (See: www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/CASH/HeatCold/20040331_1 — accessed 12/10/2005).

World Health Organization, 2005. Extreme weather events and public health responses (see: www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/GCH/Topics/20050809_1 — accessed 12/10/2005).

WWF International, 2005. *Europe feels the heat — extreme weather and the power sector*.

Potencjalne skutki w przyszłości

Broecker, W., 1997. *Science*, vol. 278, pp. 1582–8.

European Climate Forum, 2004. 'What is dangerous climate change?' Initial results of a symposium on key vulnerable regions, climate change and Article 2 of the UNFCCC, 27–30 October 2004, Beijing.

Hadley Centre, 2005. Stabilising climate to avoid dangerous climate change — a summary of relevant research at the Hadley Centre, Met Office, Exeter, the United Kingdom. (See: www.met-office.gov.uk/research/hadleycentre/pubs/brochures/ — accessed 12/10/2005).

Hadley Centre, 2005. International symposium on the stabilisation of greenhouse gases, 1–3 February 2005, Met Office, Exeter, the United Kingdom. (See: www.stabilisation2005.com/ — accessed 12/10/2005).

Hare, W., 2003. Assessment of knowledge on impacts of climate change — contribution to the specification of Article 2 of the UNFCCC, Background report to the WBGU Special Report No 94.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001. *Climate change 2001*, Synthesis report, CUP, 2001.

Jones, C.D., et al., 2003. *Geophysical Research Letters*, vol. 30, pp. 1479–82.

Parry, M.L. (ed.), 2000. *Assessment of potential effects and adaptation for climate change in Europe: The Europe Acacia Project*, Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, United Kingdom. 320 pp.

Rial, J., et al., 2004. *Climate Change*, vol. 65, pp. 11–38.

Stainforth et al., 2005. *Nature*, Vol. 433, pp. 403–406.

Działania międzynarodowe w celu zahamowania zmian klimatu

Eickhout, B., Den Elzen, M.G.J. and Vuuren, D.P. van, 2003. *Multi-gas emission profiles for stabilising greenhouse gas concentrations: emission implications of limiting global temperature increase to 2 °C*, RIVM Report 728001026, the Netherlands.

European Commission, 2005. *Communication of the Commission, Winning the battle against global climate change*, Commission staff working paper, 9 February 2005.

European Council, 2002. Council Decision 358/2002/EC, concerning the approval, on behalf of the European Community, of the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change and the joint fulfilment of commitments thereunder (OJ L 130 of 15.5.2002, p. 1, comprising the protocol and its annexes).

European Council, 2004. *Environment Council conclusions on climate change*, 21 December 2004, Brussels.

European Council, 2005. *Environment Council conclusions on climate change*, 10 March 2005, Brussels.

European Environment Agency, 2004. *Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air pollution in Europe*, Technical Report No 93. Copenhagen.

Kyoto Protocol, UN Framework Convention on Climate Change (See: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html> — accessed 12/10/2005).

Dochodzenie do wielkości docelowych z protokołu z Kioto

Berk, M. and den Elzen, M., 2001. 'Options for differentiation of future commitments in climate policy: how to realise timely participation to meet stringent climate goals?' *Climate Policy* 1(4): 465–480.

den Elzen, M.G.J. and Meinshausen, M., 2005. *Global and regional emission implications needed to meet the EU two degree target with more certainty*, RIVM report 728001031 (in print), Bilthoven, the Netherlands.

den Elzen, M.G.J. and Meinshausen, M., 2005. 'Emission implications of long-term climate targets', Scientific Symposium 'Avoiding Dangerous Climate Change', Met Office, Exeter, the United Kingdom.

European Environment Agency, 2004. *Ten key transport and environment issues for policy makers*, EEA Report No 3/2004, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *European environmental outlook*, EEA Report No 4/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2005*, Copenhagen.

Strategia na przyszłość

Bartsch, U. and Müller, B., 2000. *Fossil fuels in a changing climate: impacts of the Kyoto Protocol and developing country participation*, Oxford University Press, Oxford.

European Environment Agency, 2005. *Climate change and a European low-carbon energy system*, EEA Report No 1/2005, Copenhagen.

Meinshausen, M., 2005. 'On the risk of overshooting 2 degrees C', presentation to Stabilisation 2005 conference, Met Office, the United Kingdom. www.stabilisation2005.com.

Meyer, A., 2000. *Contraction & convergence: The global solution to climate change*. Green books, London.

United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992. United Nations General Assembly, United Nations Framework Convention on Climate Change, www.unfccc.int/resources, United Nations, New York.

United Nations Framework Convention on Climate Change, 1997. Note on the time-dependent relationship between emissions of GHG and climate change, FCCC/AGBM/1997/MISC.1/Add.3.

United Nations Framework Convention on Climate Change, 2002. Report of the Conference of the Parties on its 7th session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Addendum. Part Two: action taken by the Conference of the Parties. The Marrakesh Accords and Marrakesh Declaration. FCCC/CP/2001/13/Add.1.

United Nations Framework Convention on Climate Change, 2004. UNFCCC, 10th Conference of the Parties, Buenos Aires. December 2004. (See: http://unfccc.int/meetings/cop_10/items/2944.php — accessed 12/10/2005).

United Nations Framework Convention on Climate Change, 2005. Kyoto Protocol. Status of ratification. December 2004. (See: <http://unfccc.int/resources/kpstats.pdf> — accessed 12/10/2005).

van Vuuren, D.P., den Elzen, M.G.J., Berk, M.M., Lucas, P., Eickhout, B., Eerens H., and Oostenrijk r., 2003. *Regional costs and benefits of alternative post Kyoto climate regimes*. RIVM report 728001025/2003, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.

WBGU (German Advisory Council on Global Change), 2003. *Climate protection strategies for the 21st century: Kyoto and beyond*, Special Report 2003, Berlin.

Ścieżki dochodzenia do trwale niskiego poziomu emisji

Bates, J., Adams, M., Gardiner, A., et al., 2004. *Greenhouse gas emission projections and costs 1990–2030*, EEA-ETC/ACC Technical Paper 2004/1 in support of SOER 2005.

- Criqui, P., Kitous, A., Berk, M., den Elzen, M., 2003. *Greenhouse gases reduction pathways in the UNFCCC process up to 2025*, Technical Report, European Commission, Environment DG, Brussels.
- Department of Trade and Industry, 2003. *Review of the feasibility of carbon capture and storage in the UK, Cleaner Fossil Fuels programme*, London.
- Department of Trade and Industry, 2003. *Our energy future — creating a low carbon economy*, Energy White Paper, London.
- European Commission, 2003. Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on energy end-use efficiency and energy services, COM(2003) 739 final, Commission of the European Communities, Brussels.
- European Commission, 2005. *Doing more with less*, Green paper on energy efficiency, COM(2005) 265 final.
- European Council, 1999. Directive 99/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste.
- European Council, 2003. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. Brussels, 8 May 2003.
- European Environment Agency, 2001. *Renewable energy success stories*, Environmental Issue Report No 27, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2002. *Energy and environment in the European Union*, Executive summary 2002, Environmental Issue Report No 31, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2003. *Analysis of greenhouse gas emissions trends and projections in Europe 2003*, Technical Report No 4/2004, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2004. *Energy subsidies in the European Union: A brief overview*, Technical report No 1/2004, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2005. *Climate change and a European low-carbon energy system*, EEA Report No 1/2005, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2005. *Household consumption and the environment*, EEA Report, Copenhagen (in print).
- European Renewable Energy Council, 2004. *Renewable energy target for Europe — 20 % by 2020*.
- Gibbins, J., et al., 2005. 'Scope for future CO₂ emission reductions through carbon capture and storage', presentation to Stabilisation 2005 conference, Met Office, the United Kingdom. (See: www.stabilisation2005.com — accessed 12/10/2005).
- Hadley Centre, 2005. International symposium on the stabilisation of greenhouse gases, 1–3 February 2005, Report of the Steering Committee, Met Office, Exeter, the United Kingdom.
- Hadley Centre, 2005. *Stabilising climate to avoid dangerous climate change*, a summary of relevant research at the Hadley Centre, Met Office, Exeter, the United Kingdom.
- International Energy Agency, 2002. *Beyond Kyoto — Energy dynamics and climate stabilisation*, IEA, Paris.
- International Energy Agency, 2003. *Energy to 2050. Scenarios for a sustainable future*. IEA, Paris.
- International Energy Agency, 2003. *World Energy Investment Outlook, 2003 insights*, IEA, Paris.
- International Energy Agency, 2004. *World Energy Outlook 2004*, IEA, Paris.
- International Energy Agency, 2004. *Prospects for CO₂ capture and storage*, OECD/IEA.
- International Energy Agency, 2004. *Hydrogen and Fuel Cells*, Review of National Research and Development Programs.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2002. Workshop on carbon dioxide capture and storage, *Proceedings*, Regina, Canada, 18–21 November 2002, Published by ECN.

Kroger, K., Fergusson, M. and Skinner, I., 2003. *Critical issues in decarbonising transport: The role of technologies*, Tyndall Centre Working Paper 36.

Konieczne działania dostosowawcze

Berlin European Conference for Renewable Energy 'Intelligent Policy Options', 2004. Conclusions of session 3: Looking forward — Horizon 2020.

Gupta, J., 1998. *Encouraging developing country participation in the climate change regime*, Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit, Amsterdam.

Philibert, C., 2000. 'How could emissions trading benefit developing countries', *Energy Policy*, 28:947–956.

Biotypy obniżające zawartość dwutlenku węgla

British Geological Survey, 1996. Joule II Project No CT92-0031, *The underground disposal of carbon dioxide*.

Jones, C.D., et al., 2003. *Geophysical Research Letters*, vol. 30, pp. 1479–82.

Potencjalna gospodarka wodorowa

Akansu, S.O., Dulger, Z., Kahraman, N. and Veziroglu, T.N., 2004. 'Internal combustion engines fueled by natural gas — hydrogen mixtures', *International Journal of Hydrogen Energy* 29(14): 1527–1539.

Blok, K., Williams, r.H., Katofky, r.E and Hendriks, C.A., 1997. 'Hydrogen production from natural gas, sequestration of recovered CO₂ in depleted gas wells and enhanced natural gas recovery', *Energy* 22(2/3): 161–168.

European Commission, 2003. *Hydrogen energy and fuel cells, A vision for our future*, High Level Group for Hydrogen and Fuel Cells: 16, Brussels.

European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform, 2004. Steering Panel — Deployment Strategy, draft report to the Advisory Council, 6 December 2004.

Pearce, F., 2000. Kicking the habit, *New Scientist*, 25 November 2000.

Koszty i korzyści

Barker, T., 2005. 'Induced technological change in the stabilisation of CO₂ concentrations', presentation to Stabilisation 2005 conference, Met Office, the United Kingdom. www.stabilisation2005.com.

Bates, J., Adams, M., Gardiner, A., et al., 2004. *Greenhouse gas emission projections and costs 1990–2030*, EEA-ETC/ACC Technical Paper 2004/1 in support of SOER 2005.

den Elzen, M.G.J., Lucas, P. and van Vuuren, D.P., 2005. 'Abatement costs of post-Kyoto climate regimes', *Energy Policy* 33(16), pp. 2138–2151.

Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2003. *The social cost of carbon: a review*, report July 2003, London.

Met Office, the United Kingdom, 2005. Presentations at Stabilisation 2005 Conference: www.stabilisation2005.com.

Schneider, S., 2005. 'Overview of dangerous climate change', presentation to Stabilisation 2005 conference, Met Office, the United Kingdom. www.stabilisation2005.com.

Umweltbundesamt, 2005. *Klimaschutz in Deutschland bis 2030-Politikzenarien III*. UBAFB Nr: 000752.



4 Zanieczyszczenie powietrza a zdrowie

4.1 Wprowadzenie

Zanieczyszczenie powietrza przenosi się zarówno przez granice naturalne, jak i polityczne. Zakwaszające gazy mogą ulegać rozproszeniu na dystansie tysięcy kilometrów, zanim osiadą w postaci kwaśnego deszczu w obrębie odległego siedliska. Nawet miejski smog może się szeroko rozprzestrzeniać przy bezwietrznej pogodzie podczas upalnego lata. w związku z tym ograniczenie zanieczyszczenia powietrza w Europie wymaga inicjatyw podejmowanych wspólnie przez wszystkie kraje. Jednym z wczesnych działań, które wyznaczyły kierunek regulacji ochrony środowiska w Europie, było ograniczanie emisji siarki przyczyniających się do powstawania kwaśnych deszczów i szkodliwych dla zdrowia ludzi.

Europa poczyniła znaczne postępy w redukowaniu wielu rodzajów zanieczyszczenia powietrza, aby chronić ludzkie zdrowie i ekosystemy. w celu zapewnienia takiej ochrony ustanowiono szereg limitów i wskaźników docelowych (tabela 4.1).

Europie udało się m.in. wyeliminować smog zimowy i zmniejszyć zagrożenie związane z kwaśnymi deszczami. Nadal jednak, wysokie stężenia drobnych pyłów i ozonu na poziomie gruntu powodują u ludzi problemy zdrowotne w wielu miastach i otaczających je obszarach, a także problemy zdrowotności ekosystemów i płodów rolnych na rozległych terenach wiejskich w Europie. Pomimo zmniejszenia emisji, stężenie tych zanieczyszczeń pozostaje wysokie — często powyżej istniejących wartości docelowych — co naraża populację na wartości stężenia skracające oczekiwaną długość życia, powodujące przedwczesną śmierć i powszechne pogorszenie stanu zdrowia.

Ostatnie dane szacunkowe sugerują, że każdego dnia ludzie w całej Europie mają większe lub mniejsze trudności z oddychaniem ze względu na zanieczyszczenie powietrza. Najczęstszymi jego objawami są kaszel i inne zaburzenia ze strony układu oddechowego, takie jak zapalenie oskrzeli, chociaż mogą również występować napady astmy i alergię. Reakcje zapalne na

Tabela 4.1 Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu obowiązujące w UE (LV) i poziomy docelowe (T) ustanowione w celu ochrony zdrowia ludzi i ekosystemów (1999/30/WE, 2002/3/WE, 2001/81/WE)

Zanieczyszczenie	Wartość (średni czas)	Liczba dopuszczalnych przekroczeń/minimalny obszar przekroczenia	Do dotrzymania w roku
Zdrowie ludzi			
Ozon (T)	120 µg/m ³ (średnia z 8h)	< 76 dni/3 lata	2010
PM ₁₀ (LV)	50 µg/m ³ (średnia z 24h)	< 36 dni/rok	2005
PM ₁₀ (LV)	40 µg/m ³ (średnia roczna)	Brak	2005
SO ₂ (LV)	350 µg/m ³ (średnia z 1h)	< 25 godzin/rok	2005
SO ₂ (LV)	125 µg/m ³ (średnia z 24h)	< 4 dni/rok	2005
NO ₂ (LV)	200 µg/m ³ (średnia z 1h)	< 19 godzin/rok	2010
NO ₂ (LV)	40 µg/m ³ (średnia roczna)	Brak	2010
Ochrona ekosystemów			
Ozon (T)	AOT40c dla 18 (mg/m ³).h (średnia z 5 lat)	Godziny dnia w okresie od maja do lipca	2010
Ozon	AOT40c dla 6 (mg/m ³).h (średnia z 5 lat, z 22 500 km ²)	Zmniejszenie o > 33 % w porównaniu do stanu z 1990 r.	2010
Zakwaszanie	Przekroczenia obciążenia krytycznego (rok, średnia z 22 500 km ²)	Zmniejszenie o > 50 % w porównaniu do stanu z 1990 r.	2010
NO _x (LV)	30 µg/m ³ (średnia roczna)	> 1 000 km ²	2001
SO ₂ (LV)	20 µg/m ³ (średnia roczna)	> 1 000 km ²	2001
SO ₂ (LV)	20 µg/m ³ (średnia zimowa)	> 1 000 km ²	2001

zanieczyszczenia mogą również niekorzystnie wpływać na czynność układu krążenia, a nawet na stymulację czynności serca przez mózg.

Wrażliwość ludzi na zanieczyszczenie powietrza jest bardzo zmienna. Najsilniejszy jego wpływ stwierdza się na ogół u osób z istniejącymi chorobami układu krążenia i układu oddechowego. Podatne wydają się również dzieci, a także osoby w podeszłym wieku oraz osoby wdychające duże ilości powietrza podczas ćwiczeń fizycznych na wolnym powietrzu w warunkach znacznego zanieczyszczenia. w przypadku niektórych substancji zanieczyszczających powietrze nie istnieje progowe stężenie, poniżej którego nie stwierdza się żadnych efektów albo taki próg nie został jeszcze ustalony.

Aby zostały spełnione cele szóstego programu działań na rzecz środowiska (6EAP), konieczne jest stopniowe zaostrzenie docelowych wskaźników zanieczyszczenia powietrza. w 6EAP wezwano do opracowania strategii tematycznej dotyczącej zanieczyszczenia powietrza, w celu uzyskania, poziomu jakości powietrza, który nie wiąże się z istotnym wpływem na zdrowie ludzi i środowiska naturalnego i z zagrożeniem tego zdrowia". Po ogłoszeniu w 2001 r. programu UE Czyste Powietrze dla Europy (Clean Air for Europe, CAFE), podstawy naukowej i technicznej dla strategii tematycznej, Komisja Europejska sprawdziła, czy istniejące prawodawstwo wystarczy do osiągnięcia celów 6EAP do 2020 r. Analiza ta wykazała, że istotne negatywne oddziaływania utrzymują się nawet po pomyślnym wdrożeniu istniejącego prawodawstwa.

W związku z powyższym, strategia tematyczna dotycząca zanieczyszczenia powietrza ma na celu, poprzez podjęcie odpowiednich kroków, zredukowanie do 2020 r. o prawie połowę liczby lat życia utraconych w wyniku oddziaływania różnego rodzaju pyłów oraz zmniejszenie śmiertelności ostrej związanej z narażeniem na działanie ozonu o 10 % w porównaniu z poziomem z 2000 r. Dąży się w niej również do znacznego zmniejszenia powierzchni lasów i innych ekosystemów cierpiących z powodu szkód wyrządzanych przez substancje zanieczyszczające znajdujące się w powietrzu (zakwaszenie, eutrofizacja i ozon przygruntowy).

Szacuje się, że nowa strategia, w wyniku zmniejszenia liczby przedwczesnych zgonów, zmniejszenia wskaźników chorobowości, zmniejszenia liczby hospitalizacji, poprawy wydajności pracy itp., zapewni korzyści zdrowotne o wartości co najmniej 42 miliardów EUR rocznie. Przekracza to o ponad pięć razy rzeczywisty koszt jej wdrożenia, który szacuje się na około 7,1 miliarda EUR

rocznie, czyli około 0,05 % produktu krajowego brutto (PKB) krajów UE-25 w 2020 r.

Nie jest możliwe oszacowanie rzeczywistego kosztu zanieczyszczenia powietrza, jaki poniosły ludność i gospodarka europejska w ciągu ostatnich lat. Według jednej z analiz roczny koszt szkód zdrowotnych spowodowanych przez zanieczyszczenie powietrza szacuje się na 305 do 875 miliardów EUR. z drugiej strony, oszacowano, że w przypadku braku redukcji emisji w przeszłości wymuszonej przez regulacje i rozwój technologiczny, aby zachować istniejący obecnie poziom jakości powietrza, Europejczycy musieliby ograniczyć jeżdżenie samochodami o 90 %. Oczywisty jest pozytywny wpływ prowadzonych dotychczas działań na spójność społeczną Europy i jej konkurencyjność ekonomiczną.

4.2 Kwaśne deszcze a zdrowie ekosystemów

Jednym z największych sukcesów wspólnej polityki ochrony środowiska prowadzonej w Europie było znaczne ograniczenie kwaśnych deszczów. Są one powodowane przez opady zawierające wyemitowane do powietrza zanieczyszczenia: dwutlenek siarki, tlenki azotu i amoniak. Dwutlenek siarki pochodzi przede wszystkim ze spalania węgla i paliw okrętowych, z elektrowni i z kotłów przemysłowych. Tlenki azotu również pochodzą częściowo z elektrowni i kotłów, jednak w dużej mierze także z emisji ze statków i pojazdów mechanicznych. Głównym źródłem amoniaku jest odparowywanie gnojówki w zagrodach dla zwierząt oraz nawożenie pól obornikiem.

W 2002 r. 40 % emisji kwasów pochodziło z dwutlenku siarki, 32 % — z tlenków azotu i 28 % — z amoniaku. Wśród źródeł lądowych przemysł energetyczny odpowiadał za 32 % emisji, rolnictwo — za 25 %, transport — za 13 % i przemysł — za 11 %. Do redukcji emisji od 1990 r. w największej mierze przyczyniła się energetyka (52 %), w drugim rzędzie pozostałe gałęzie przemysłu (16 %), a następnie transport (13 %). w tym samym okresie dalej zwiększały się emisje SO₂ i NO_x ze statków, które najprawdopodobniej przekroczą emisje ze wszystkich łącznie źródeł lądowych.

Omawiane gazy stanowiły problem od samego początku rewolucji przemysłowej. Powodują niszczenie budynków i pomników, uniemożliwiają wzrost drzew w pobliżu dużych ośrodków przemysłowych i przyczyniają się do znacznego rozpowszechnienia chorób płuc i serca. Ten ostatni wpływ był najbardziej widoczny w trakcie

ciężkich epizodów smogu, które występowały w miastach europejskich do lat 60. XX w.

Dużo później udało się potwierdzić w sposób naukowy zakres i znaczenie ekologiczne rozprzestrzeniania się tego rodzaju zanieczyszczenia wraz z chmurami deszczowymi.

Pierwsze solidne dowody naukowe na istnienie rozległych szkód ekologicznych spowodowanych przez osadzanie się kwasów w znacznych odległościach od źródeł emisji pochodziły z badań zakwaszenia skandynawskich jezior i rzek pod koniec lat 60. i 70. XX w., kiedy to tysiące jezior stało się zbyt zakwaszonych, aby mógł w nich przeżyć cały szereg gatunków ryb. Stopniowo stało się jasne, że zjawisko to jest powodowane przede wszystkim przez wody spływające z gleb, które zostały zmodyfikowane chemicznie wskutek kwaśnych deszczów. Później, w latach 80. XX w., okazało się, że kwaśne deszcze powodują niszczenie dużych połaci lasów w Europie Środkowej, częściowo wskutek bezpośredniego oddziaływania na ulistnienie, a częściowo w wyniku zakwaszania gleb leśnych.

Europa rozpoczęła realizację programu mającego na celu zmniejszenie emisji kwasów po konferencji dotyczącej ochrony środowiska, która odbyła się w Sztokholmie w 1972 r. Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości (CLRTAP) Komisji Gospodarczej ONZ ds. Europy (UNECE) z 1979 r. rozpoczęła się od protokołu zakładającego zredukowanie emisji siarki o co najmniej 30 %. Potem dodano protokoły wymagające jeszcze większego zmniejszenia emisji siarki, a ponadto ograniczenia emisji tlenków azotu. Dla rozwiązania tych problemów, do końca lat 80. XX w. Europa przyjęła zintegrowane podejście do rozwiązywania problemów zakwaszania, eutrofizacji i ozonu przygruntowego. Temu celowi służą: dyrektywa w sprawie dużych zakładów spalania z 1988 r., znowelizowana w 2001 r., protokół z 1999 r. w sprawie przeciwdziałania zakwaszaniu, eutrofizacji i ozonowi przygruntowemu oraz dyrektywa w sprawie krajowych poziomów emisji z 2001 r. (tzw. dyrektywa NEC). Przyjęto w nich podejście "obciążeń krytycznych", ograniczając emisje dwutlenku siarki, tlenków azotu, amoniaku i niemetanowych lotnych związków organicznych.

Od chwili odkrycia martwych jezior w Skandynawii znacznie pogłębiono wiedzę naukową na temat emisji substancji zakwaszających i ich skutków. Stało się jasne,

że osadzanie kwasów jest często większe w Europie Południowej i Wschodniej, choć szkody ekologiczne są bardziej dotkliwe dalej na północ. Jest tak częściowo dlatego, że na północy większy był skumulowany opad kwasów na gleby w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat, a także ponieważ północne gleby wykazują mniejszą zdolność neutralizacji kwasów niż gleby obszarów położonych dalej na południe.

Azot emitowany w postaci tlenków azotu lub amoniaku może spowodować zakwaszenie i eutrofizację wody słodkiej i ekosystemów lądowych, a także eutrofizację ekosystemów morskich. Eutrofizacja jest konsekwencją nadmiernego dostarczania składników pokarmowych, które zaburzają ekosystemy. Częstym jej wynikiem jest nadmierny zakwit glonów w wodach powierzchniowych.

Rozwój wiedzy naukowej skłonił polityków do zmiany podejścia do redukcji emisji. Podjęli decyzję o koncentracji działań na tych obszarach, które powodują osadzanie się kwasów w najbardziej wrażliwych ekosystemach. w przypadku wielu ekosystemów dokonano oceny "krytycznego obciążenia" osadzającymi się kwasami, czyli ilości, jaką ekosystemy te mogą wchłonąć bez istotnych szkodliwych skutków w długim okresie — przy czym limity te są celowo ustalone w ten sposób, aby istniał pewien bezpieczny margines. Obciążenia krytyczne w regionach z cienką górną warstwą gleby lub w regionach podatnych na eutrofizację są często kilka razy niższe niż w obszarach z lepiej zbuforowanymi glebami.

Obecnie docelowe wielkości emisji ustalone przez Unię Europejską są nieco bardziej rygorystyczne niż ustalone w CLRTAP. w odpowiedzi na zróżnicowanie przepisów wiele dużych europejskich elektrowni zasilanych paliwem kopalnym — głównym źródłem dwutlenku siarki — zainstalowało urządzenia odsiarczające gazy odlotowe, aby usunąć dwutlenek siarki z emisji kominowych. Inne osiągnęły zmniejszenie emisji poprzez spalanie węgla lub ropy naftowej o niższej zawartości siarki lub poprzez zastąpienie się na gaz ziemny.

W znacznej mierze w wyniku tych zmian emisja dwutlenku siarki osiągnęła szczytowe wartości w UE pod koniec lat 70. XX w. i obniżyła się o dwie trzecie od 1980 r. Zmniejszenie emisji z produkcji energii elektrycznej i ciepła na potrzeby publiczne uzyskano w wyniku poprawy efektywności, zmiany rodzaju paliwa i stosowania technologii odsiarczania gazów odlotowych (rycina 4.1). Niektóre kraje dokonały znacznie większych

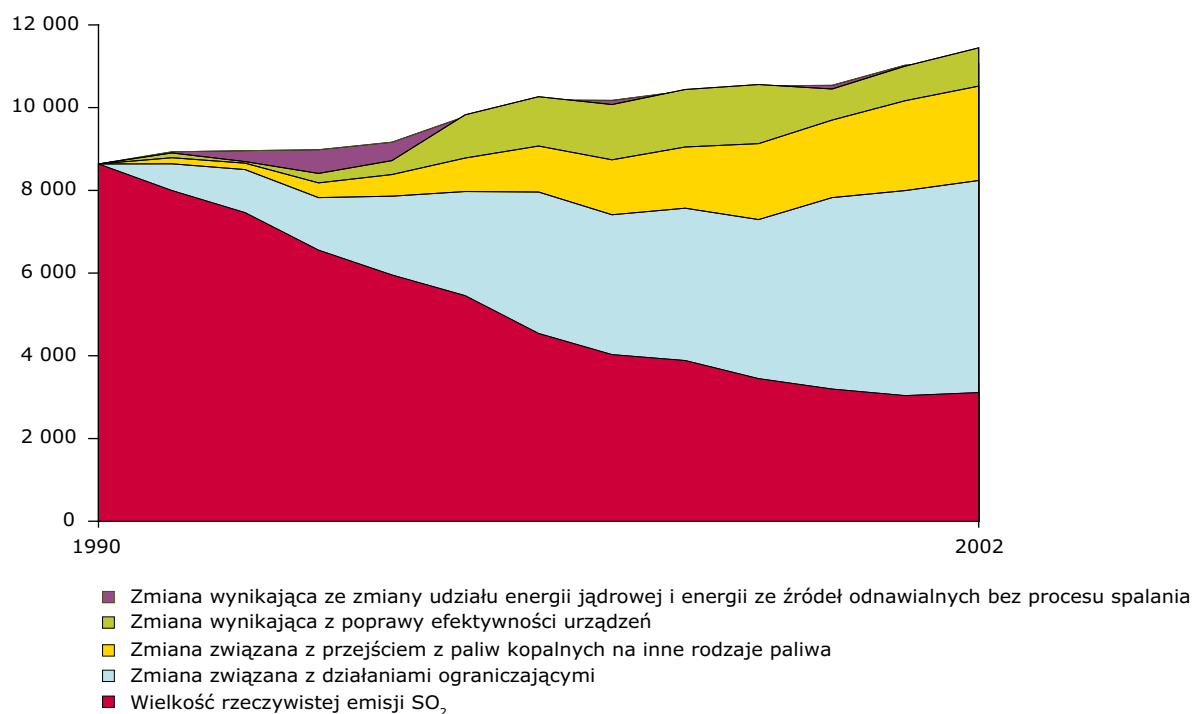
redukcji: emisję obniżono o ponad 90 % w Austrii, Danii, Niemczech i w Wielkiej Brytanii.

Emisję dwutlenku siarki nie wszędzie jednak udało się zmniejszyć. W niektórych krajach basenu Morza Śródziemnego doszło do niewielkiego jej zwiększenia. Dodatkowo jeden istotny rodzaj działalności gospodarczej w dużej mierze wymyka się możliwościom ograniczenia emisji dwutlenku siarki. Jest to żegluga, która w wyniku

dalszego spalania paliw wysokosiarkowych i znacznego stopnia oczyszczenia w innych obszarach odpowiada obecnie za 39 % emisji dwutlenku siarki wśród krajów UE-15. Do niedawna emisje ze statków rosły w takim tempie, że prognozowano przekroczenie przez nie całości emisji z lądu w ciągu 20–30 lat; a ostatnie dane szacunkowe sugerują, że może to nastąpić nawet wcześniej. W rezultacie unijni ministrowie ochrony środowiska uzgodnili obecnie zmniejszenie maksymalnej

Rycina 4.1 Zmniejszenie emisji SO₂ związanej z publiczną produkcją energii elektrycznej i ciepła w obszarze UE-15

Emisje dwutlenku siarki (1 000 t)



Uwagi:

1. Brak jest danych na temat emisji z Luksemburga, w związku z czym w obliczeniach dotyczących Unii Europejskiej nie uwzględniono tego kraju.
2. Na wykresie przedstawiono udział różnych czynników, które wykazywały wpływ na emisję SO₂ związaną z produkcją energii elektrycznej i ciepła. Górna krzywa ilustruje zmiany emisji SO₂, do których doszłoby w wyniku zwiększenia produkcji energii elektrycznej w latach 1990–2002, gdyby struktura produkcji energii elektrycznej i ciepła pozostała niezmieniona w stosunku do roku 1990 (tj. gdyby nie uległa zmianie struktura paliw stosowanych w produkcji energii elektrycznej i ciepła, gdyby efektywność tej produkcji również pozostała niezmieniona i gdyby nie wprowadzono do stosowania dodatkowych technologii ograniczających). Jednak doszło do szeregu zmian struktury omawianej produkcji, które wiązały się z tendencją do zmniejszenia emisji SO₂, przy czym wkład każdej z tych zmian w zmniejszenie emisji przedstawiono w pierwszych czterech zamalowanych polach. Łączny wpływ wszystkich zmian wyrażał się tym, że emisja SO₂ w wyniku produkcji energii elektrycznej i ciepła była rzeczywiście zgodna z trendem zobrazowanym przez czerwone pole u dołu wykresu

Źródło: EEA i Eurostat, 2005.

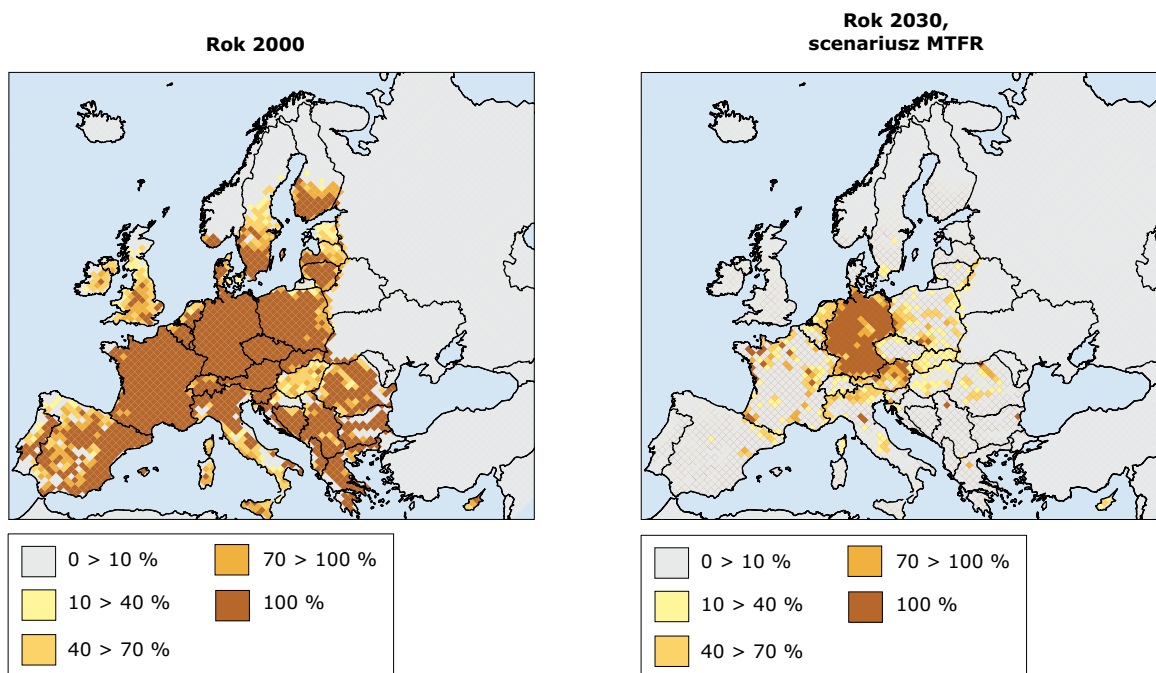
dopuszczalnej zawartości siarki w paliwie okrętowym z 5 % do 1,5 % od 2006 r. Powinno to doprowadzić do pewnego ograniczenia emisji. Obecna średnia zawartość siarki wynosi 2,7 %.

Emisję tlenków azotu, które pochodzą głównie z transportu drogowego, udało się ograniczyć w mniejszym stopniu niż emisję dwutlenku siarki. w obrębie UE-15 obniżono ją o ponad jedną czwartą w porównaniu do poziomu z 1990 r. Redukcja ta wynikała głównie z wprowadzenia w całej Europie katalizatorów spalin w większości samochodów. Usuwają one większość emisji tlenu azotu, a także innych substancji zanieczyszczających, jednak skuteczność tej innowacji technologicznej została w znacznej mierze zniwelowana wskutek wzrostu natężenia ruchu drogowego. Także w tym przypadku z obowiązku przestrzegania rozporządzenia UE w sprawie NO_x była zwolniona żegluga, przy czym — jak wspomniano

wcześniej — wielkość emisji ze statków w obrębie UE ma przekroczyć w ciągu 15–20 lat wielkość wszystkich emisji lądowych. Unii jest trudniej regulować emisje ze statków NO_x niż SO₂, ponieważ Konwencja ONZ o prawie morza ogranicza zdolność krajów nadmorskich do regulowania budowy i projektowania statków z banderami spoza UE. Te ostatnie odpowiadają za ponad 50 % ruchu statków na morzach UE. Dlatego najważniejszym forum do zajęcia się tym problemem jest Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO), przy czym prowadzi ona obecnie prace nad opracowaniem do 2007 r. bardziej rygorystycznych norm emisji NO_x ze statków.

Wielkość emisji amoniaku z działalności rolniczej trudno jest ocenić, a jeszcze trudniej ograniczyć. Uważa się, że w znacznej mierze ustabilizowała się wraz ze stabilizacją pogłowia zwierząt hodowlanych w gospodarstwach europejskich. w wyniku zmniejszenia emisji innych

Mapa 4.1 Przekroczenia limitów osadzania się azotu w latach 2000 i 2030



Uwaga: Odsetek powierzchni wszystkich ekosystemów, w których doszło do osadzenia się azotu w ilości przekraczającej obciążenia krytyczne (baza danych z 2004 r.). Dane podane dla państw członkowskich EEA, z wyjątkiem Islandii i Turcji, chociaż mapy pokazują obszary bez danych jako należące do klasy "0 > 10 %". Skrót MTRF oznacza scenariusz maksymalnej technicznie możliwej redukcji.

Źródło: EEA, 2005.

kwasów, drastycznie zwiększył się jednak wkład emisji amoniaku w ogólne osadzanie się kwasów. Obecnie stanowi 25 % całości emisji zakwaszających.

Ogółem wielkość emisji gazów zakwaszających zmniejszyła się w całej Europie – w obszarze UE-15 o ponad 40 % i w obszarze UE-10 o prawie 60 %, w tym o ponad połowę w przemyśle i energetyce.

Omawiane działania mające na celu redukcję emisji doprowadziły do tego, że w większej liczbie ekosystemów w całej Europie dochodzi teraz do osadzania się związków zakwaszających w ilości niższej od ich obciążenia krytycznego. Jednak w 2004 r. w około 10 % ekosystemów Europy przekraczało ono nadal obciążenie krytyczne. Problem dotyczy 18 % lasów w obszarze UE-15 i 35 % lasów w obszarze UE-10.

Nawet jeżeli uzyska się obciążenia poniżej ocenianego poziomu krytycznego, niektóre ekosystemy nie odzyskają równowagi ze względu na szkody, jakich doznały w przeszłości. w chwili obecnej zakwaszenie występuje w około 14 000 szwedzkich jezior, przy czym do 7000 z nich regularnie dostarcza się wapno, aby zapobiec

dalszemu pogłębianiu się tego procesu. w przypadku wielu z tych jezior przywracanie naturalnego stanu może potrwać kilkadziesiąt, a nawet kilkaset lat.

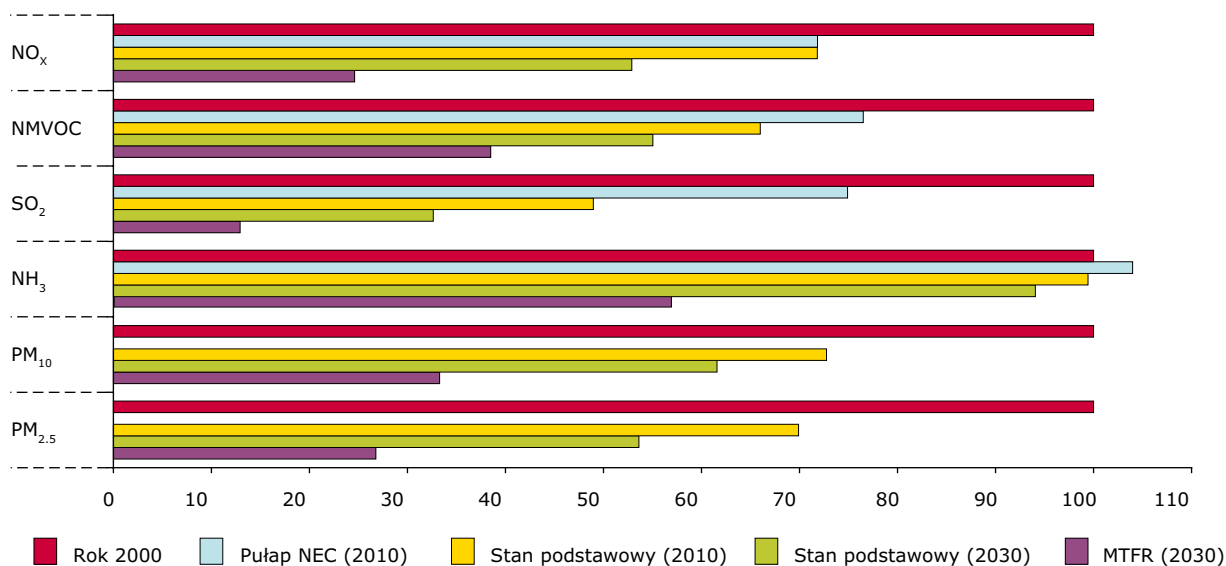
Zdrowie lasów w Europie pogarszało się do połowy lat 90. XX w. Od tamtej pory nastąpił okres poprawy, po którym doszło jednak do dalszego pogorszenia. Ponad jedną piątą lasów ciągle klasyfikuje się jako "uszkodzone". Przyczyny tych trendów nie zostały w pełni wyjaśnione i nie wszystkie muszą być wynikiem zanieczyszczenia powietrza. Pewną rolę mogą również odgrywać susze i zmiany klimatu.

Europa wyraźnie ma jeszcze pewną drogę do pokonania, zanim usunie spuściznę ostatnich dziesięcioleci osadzania się kwasów. Jakie są więc przewidywania i ile można jeszcze uczynić?

Oczekuje się, że ilość osadzających się kwasów będzie maleć dzięki wdrażaniu dyrektywy w sprawie krajowych poziomów emisji i odpowiednich protokołów zgodnie z CLRTAP. Na przykład zgodnie z obecnymi przewidywaniami emisja dwutlenku siarki na obszarze UE-25 zmniejszy się o 51 % w porównaniu do stanu

Rycina 4.2 Emisje zanieczyszczeń do powietrza na podstawie różnych scenariuszy – obszar UE-25

Emisje (wskaźnik 2000 = 100)



Uwaga: Skrót MTRF oznacza scenariusz maksymalnej technicznie możliwej redukcji.

Źródło: EEA, 2005.

z 2000 r. do 2010 r., do którego to roku będzie niższa niż kiedykolwiek wcześniej po roku 1900. Zgodnie ze scenariuszami niskich emisji emisja ta ulegnie obniżeniu do 2030 r. w stosunku do stanu podstawowego w 2000 r. o prawie dwie trzecie (rycina 4.2).

Prowadzone obecnie działania doprowadzą do spadku emisji tlenków azotu w obszarze UE-25 o 47 % w latach 2000–2030, przy czym technicznie możliwe są dalsze redukcje. z kolei przewiduje się, że emisje amoniaku zmniejszą się do 2030 r. jedynie w niewielkim stopniu – o 6 % (rycina 4.2).

Oczekuje się, że wszystkie planowane działania mające na celu zmniejszenie osadzania się kwasów doprowadzą do zmniejszenia powierzchni lasów narażonych na ryzyko wystąpienia tego zjawiska o ponad 50 %. Gdyby uzyskano maksymalne praktycznie możliwe redukcje emisji, wówczas stałoby się możliwe zmniejszenie kwaśnych opadów do poziomu niższego od obciążenia krytycznego w obszarze wszystkich lasów europejskich, z wyjątkiem niewielkiej ich liczby w krajach Beneluksu i Niemczech. Można by było również zmniejszyć odsetek ekosystemów UE narażonych na ryzyko eutrofizacji z 55 % w 2000 r. do 10 % w 2030 r. (mapa 4.1).

4.3 Pyły a zdrowie ludzi

Zanieczyszczenie powietrza pyłami jest problemem nawracającym. Zanim zaczęto niepokoić się kwaśnymi deszczami w latach 70. XX w., najważniejszym problemem zanieczyszczenia powietrza w Europie był smog węglowy występujący zimą w miastach. Po serii większych katastrof wiele krajów europejskich zaczęło dążyć do zakazania spalania węgla w obszarach miejskich. Wydaje się, że problem smogu rozwiązano. w rezultacie doszło do zmniejszenia liczby zachorowań na choroby płuc i zgonów w przebiegu tych chorób.

Obecnie wiemy jednak, że zdrowiu Europejczyków nadal zagrażają mniejsze, w dużej mierze niewidoczne cząstki pyłów. Cząstki te są zasadniczo klasyfikowane według wielkości. Najczęściej wykonuje się pomiary tych o średnicy mniejszej niż 10 milionowych części metra, oznaczanych symbolem PM_{10} . Jednakże istnieje coraz więcej dowodów na to, że bardziej niebezpieczna może być podgrupa tych cząstek oznaczana jako $PM_{2,5}$, czyli drobne cząstki o średnicy mniejszej niż 2,5 milionowych części metra, ponieważ penetrują one głębiej do płuc.

Podstawowym źródłem większości z tych pyłów, w tym zwłaszcza $PM_{2,5}$, jest spalanie paliw w elektrowniach, zakładach przemysłowych i w silnikach pojazdów mechanicznych, w tym zwłaszcza w silnikach wysokoprężnych. Niektóre drobne pyły powstają również w trakcie reakcji chemicznych w atmosferze, zwłaszcza w przebiegu epizodów smogu.

W większości badań dochodzi się do wniosku, że pyły są najważniejszym rodzajem zanieczyszczeń powodującym dziś śmierć ludzi w Europie. Ostatnio w ramach programu CAFE oszacowano liczbę przedwczesnych zgonów związanych z narażeniem na antropogenne pyły $PM_{2,5}$ w roku 2000 r. na 348 000. Jeżeli chodzi o rozmieszczenie geograficzne, badania CAFE sugerują, że największe szkody zdrowotne stwierdza się w obszarze Beneluksu, w północnych Włoszech i w częściach Polski i Węgier. w tych obszarach w wyniku obecności pyłów w powietrzu oczekiwana długość życia może być skrócona o okres do dwóch lat.

Politycy europejscy zareagowali na tę wzrastającą liczbę dowodów. Działania na rzecz oczyszczenia atmosfery doprowadziły do znacznego zmniejszenia emisji pyłów od 1990 r. (rycina 4.3); na przykład emisja PM_{10} w Niemczech i w Wielkiej Brytanii została zmniejszona o ponad 50 %. w miarę doskonalenia technologii produkcji pojazdów, zwłaszcza w wyniku wprowadzenia filtrów oczyszczających emisję z silników wysokoprężnych, powinno dojść do dalszych redukcji.

W scenariuszach podstawowych, które zakładają pełne wdrożenie obecnych i planowanych środków politycznych, szacuje się, że można doprowadzić do redukcji emisji PM_{10} w latach 2000–2030 o 38 %, a emisji $PM_{2,5}$ o 46 % (rycina 4.2). Pozornie tego typu redukcje powinny być odzwierciedlone obniżeniem stężenia pyłów w powietrzu. Gdyby do tego doszło, obniżenie to powinno wystarczyć do zmniejszenia rocznej liczby lat życia straconych w wyniku zanieczyszczenia pyłami o około jedną trzecią w porównaniu do obecnych 4 milionów oraz do zmniejszenia w podobnej proporcji liczby hospitalizacji z powodu ciężkich chorób w stosunku do obecnych 110 000 rocznie.

Niestety nie jest to pewne. Coraz większy niepokój budzi fakt, że ostatnie redukcje emisji nie znalazły odzwierciedlenia w spadku stężenia pyłów w powietrzu, którym oddychamy, chociaż nie dysponujemy wystarczająco długą serią czasową wyników oznaczeń

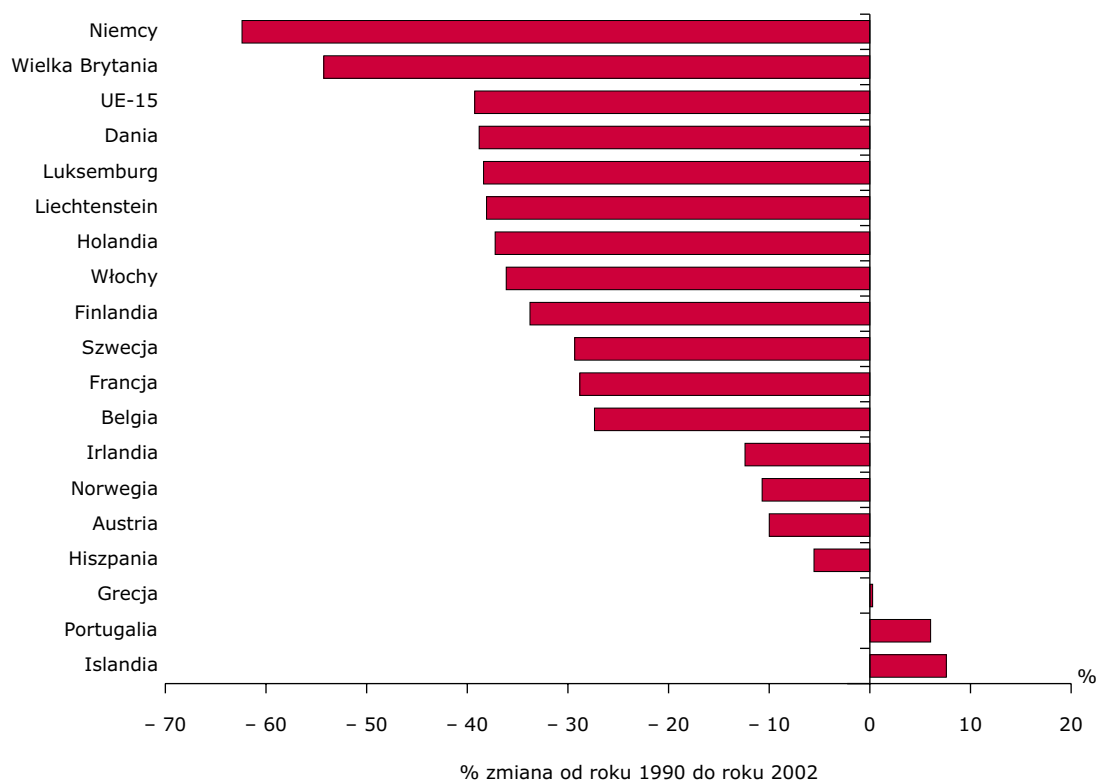
stężenia PM_{10} , aby ustalić wyraźne trendy. Na omawiane wartości stężenia w dużej mierze wpływają warunki meteorologiczne związane ze zmianą wytwarzania wtórnych pyłów w obrębie smogu. Niepokojący jest również fakt, że emisje ze środków transportu nie zmniejszają się z pożądaną szybkością, ponieważ badane cykle nie odzwierciedlają warunków prowadzenia pojazdów w świecie rzeczywistym, chip-tuning silników wysokoprężnych i innych źródeł emisji, w których nie zachodzi spalanie (hamulców, opon samochodowych), których liczba zwiększa się wraz ze wzrostem natężenia ruchu i wzrastającą liczbą korków ulicznych. Jeżeli chodzi o SO_2 i NO_x , głównym źródłem emisji pyłów, którym dotychczas się nie zajmowano, jest żegluga, przy czym wykonane pomiary sugerują, że statki mogą być źródłem 20–50 % wtórnych pyłów w obszarach portów i wybrzeży.

Tak czy inaczej jest prawdopodobne, że podczas następujących kilkudziesięciu lat w wielu obszarach

miejskich w obrębie UE-25 dalej będą utrzymywać się niebezpieczne stężenia pyłów, w dużej mierze w wyniku dalszego wzrostu natężenia transportu drogowego, choć również w wyniku innego rodzaju działalności, na przykład spalania na małą skalę. Wolumen transportu pasażerskiego w obszarze UE-25 zwiększył się w ostatnim dziesięcioleciu o 20 %, a transportu towarów — o 30 %, przy czym wzrost ten prawie dokładnie odpowiadał wzrostowi PKB.

Innowacje technologiczne polegające na instalowaniu różnego rodzaju urządzeń na rurach wydechowych, na przykład pułapek wychwytyjących pyły w samochodach z silnikami wysokoprężnymi, nie równoważą wzrostu popytu na transport. Co więcej, tego typu innowacje na ogół wiążą się z niewielkim wzrostem zużycia paliwa, co potencjalnie zwiększa emisje dwutlenku węgla (CO_2).

Rycina 4.3 Zmiana wielkości emisji pierwotnych i wtórnych drobnych pyłów (obszary EFTA-3 i UE-15), lata 1990–2002



Źródło: EEA, 2005.

Istnieje wyraźna potrzeba zmian sposobu użytkowania środków transportu. Prawodawcy, zdając sobie z tego sprawę, poza zachęcaniem do dalszego rozwoju technologicznego w coraz większej mierze analizują możliwości wpłynięcia na zachowania osób zmotoryzowanych poprzez zachęty do kupowania najczystszych pojazdów, wprowadzanie opłat za korzystanie z dróg dróg, promowanie środków transportu bardziej przyjaznych dla środowiska i wyznaczanie różnych stref ochrony środowiska naturalnego.

4.4 Wpływ ozonu na ludzi i ekosystemy

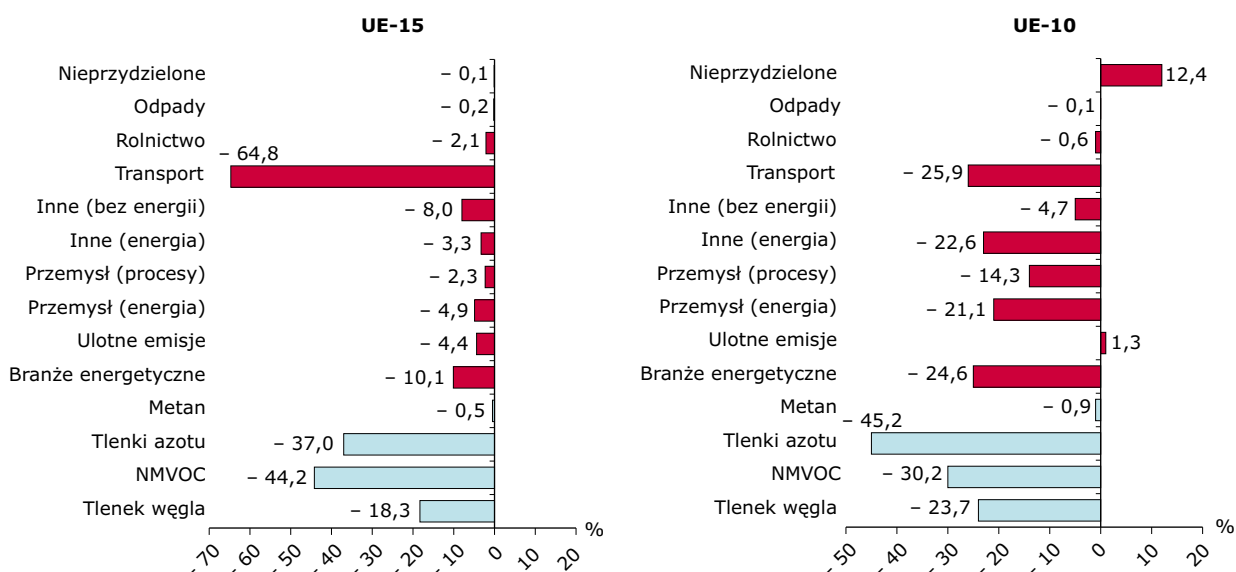
Ozon występuje naturalnie w atmosferze, zwłaszcza w stratosferze, w której tworzy osłonę chemiczną chroniącą życie na powierzchni planety przed nadmierną ilością szkodliwego promieniowania ultrafioletowego słońca. Dlatego właśnie świat podjął działania mające na celu wyeliminowanie produkcji i stosowania substancji, które uszkadzały warstwę ozonową. Działalność ludzi prowadzi również do akumulacji ozonu na poziomie

gruntu, gdzie może on stanowić zagrożenie zdrowotne. W niektórych miejscach stężenie ozonu przekracza granice uznane za bezpieczne, w dużej mierze ze względu na znaczną zmienność z roku na rok spowodowaną głównie warunkami pogodowymi.

Ozon nie jest emitowany bezpośrednio do atmosfery. Tworzy się w wyniku reakcji fotochemicznych, w których udział biorą tlenki azotu i lotne związki organiczne (VOC), intensywniej w lecie. Niektóre z VOC o wysokim potencjale tworzenia ozonu, nazywane niemetanowymi lotnymi związkami organicznymi (NMVOC), ulatniają się z rur wydechowych samochodów razem z tlenkami azotu. Tlenki azotu są również emitowane z elektrowni i kotłów przemysłowych, a NMVOC ulatniają się również z rozpuszczalników zawartych w farbach, klejach i tuszach drukarskich.

Na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. wprowadzono w Europie katalizatory do samochodów osobowych napędzanych benzyną. Urządzenia te skutecznie zmniejszają emisje tlenku węgla, tlenków azotu i NMVOC (rycina 4.4). Bez tego rodzaju technologii emisje byłyby

Rycina 4.4 Udział poszczególnych sektorów i substancji zanieczyszczających w zmianach emisji prekursorów ozonu w latach 1990–2002



Źródło: EEA, 2005.

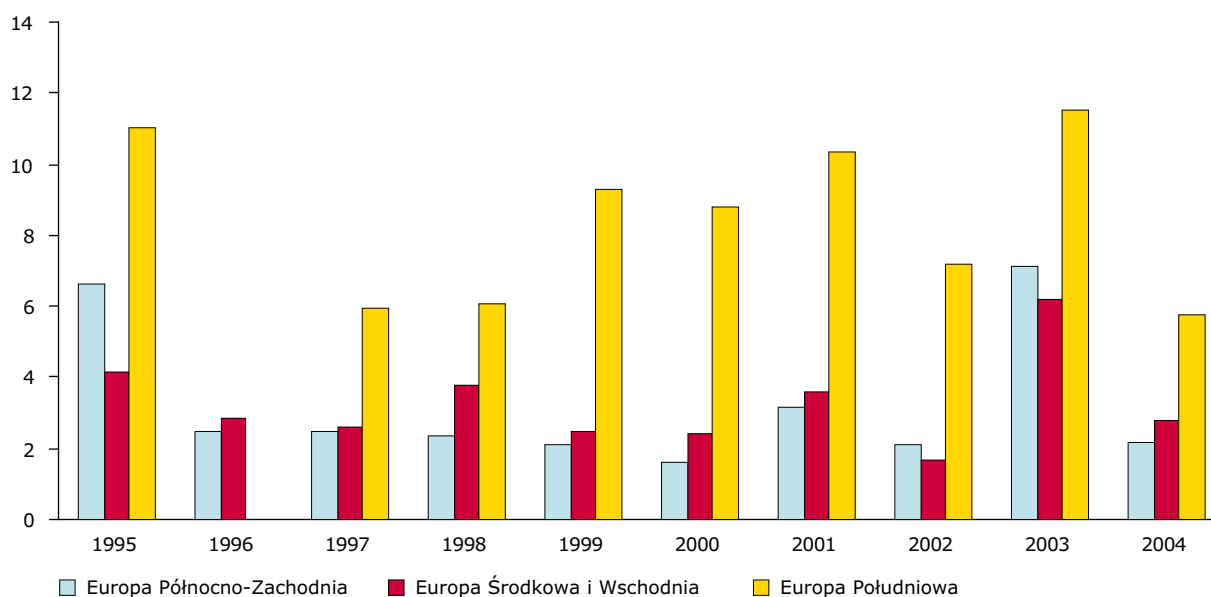
obecnie znacznie wyższe od poziomów stwierdzanych we wczesnych latach 80. XX w. i jakość powietrza szybko by się pogarszała.

Stężenie ozonu jest najwyższe w trakcie epizodów smogu fotochemicznego, który sam w sobie stanowi złożoną mieszaninę chemiczną. Poza ozonem i jego chemicznymi prekursorami i produktami smog chemiczny może również zawierać inne substancje zanieczyszczające, takie jak dwutlenek siarki. Ważnym wytworem smogu fotochemicznego są także drobne cząsteczki pyłów. Uformowany smog może się utrzymywać całymi dniami i może pokonywać duże odległości od obszarów miejskich, w których zazwyczaj się tworzy. Podczas tej drogi może dojść do zmiany jego składu chemicznego, czasem ze zwiększeniem toksyczności, przed dotarciem do obszarów wiejskich. w rzeczywistości największe stężenie

ozonu stwierdza się często ostatecznie w tych ostatnich, znajdujących się z dala od źródeł związków powodujących powstawanie smogu.

Ozon stanowi zagrożenie zdrowotne dla ludzi, ponieważ powoduje stany zapalne dróg oddechowych i uszkadza płuca. Wywołuje kaszel, może wywołać napady astmy i nasilić trudności z oddychaniem, a wreszcie może spowodować śmierć w wyniku chorób układu oddechowego i serca. Chociaż trudno jest odróżnić skutki oddziaływania ozonu od skutków oddziaływania innego rodzaju zanieczyszczeń powietrza, takich jak pyły, uważa się, że przyspiesza on każdego roku śmierć do 20 000 osób w UE. Ponadto odpowiada on za przyjmowanie przez osoby podatne na jego działanie leków stosowanych w terapii chorób układu oddechowego przez ogółem 30 milionów osobodni w roku.

Rycina 4.5 Średnia liczba przekroczeń maksymalnych wartości w przypadku stacji, które zgłosiły co najmniej jedno przekroczenie, według regionów UE



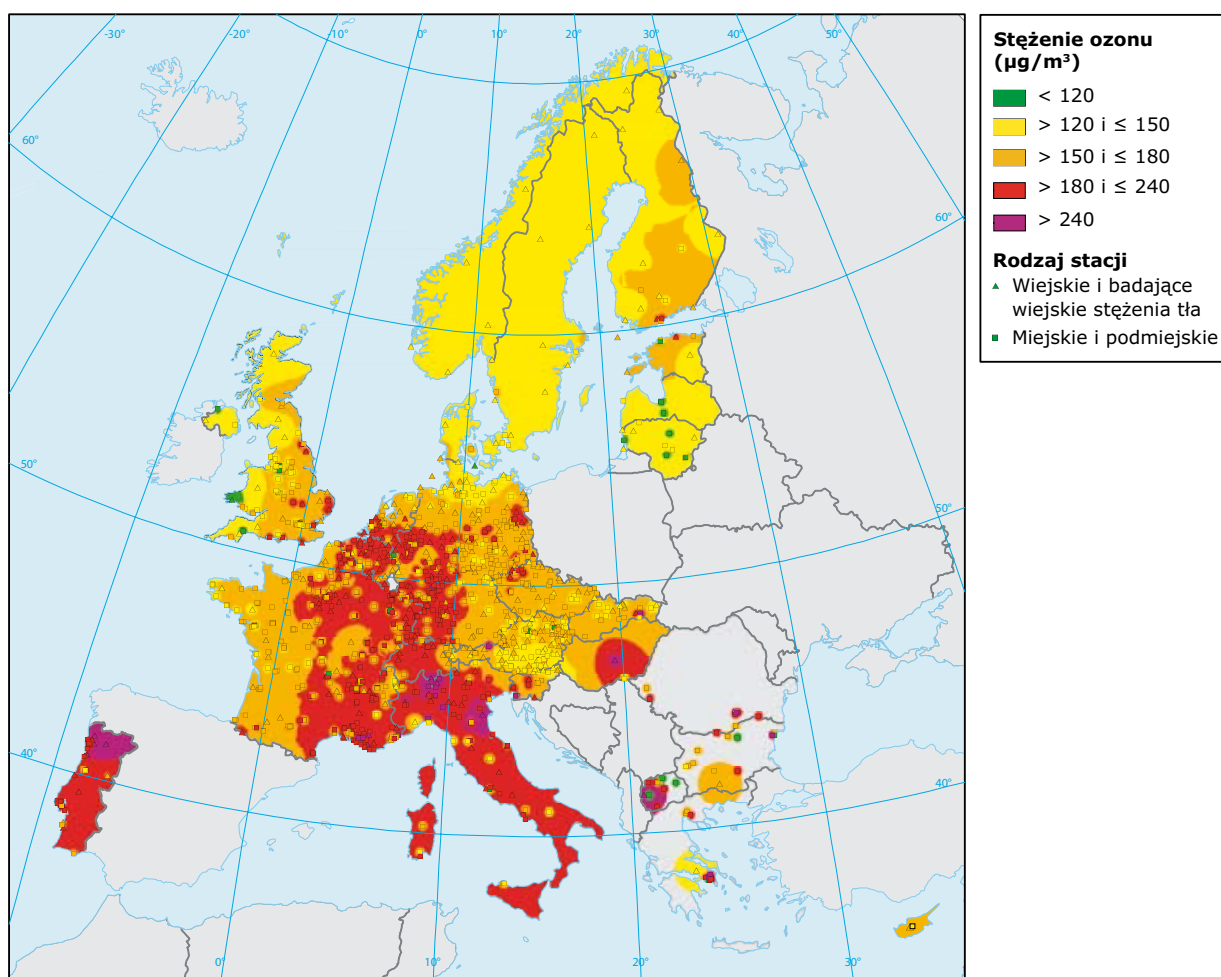
Uwaga: Europa Północno-Zachodnia: Wielka Brytania, Irlandia, Holandia, Belgia, Luksemburg i Francja na północ od szerokości 45 °. Europa Środkowa i Wschodnia: Niemcy, Polska, Czechy, Słowacja, Węgry, Austria i Szwajcaria. Europa Południowa: Francja na południe od szerokości 45 °, Portugalia, Hiszpania, Włochy, Słowenia, Grecja, Cypr i Malta. Na rycinie nie uwzględniono Europy Północnej ze względu na mniejszą liczbę przekroczeń.

Źródło: EEA, 2005.

Wydaje się, że największe szkody są wyrządzane podczas epizodów natężonego smogu, który czasem tworzy się w nieruchomym, letnim powietrzu, gdy nie ma deszczu ani wiatru, które usuwają substancje zanieczyszczające i spowalniają reakcje prowadzące do powstawania tych

substancji. Organy regulujące opiekę zdrowotną w Europie wydają obecnie w trakcie epizodów smogu regularnie ostrzeżenia, zalecając osobom wrażliwym pozostanie w domu i unikanie natężonych ćwiczeń fizycznych.

Mapa 4.2 Maksymalne wartości jednogodzinnego stężenia ozonu obserwowane w lecie 2004 r. (kwiecień – wrzesień)



Źródło: EEA, 2005.

W celu przeciwdziałania tym problemom wprowadzono przepisy prawne, które doprowadziły do zmniejszenia emisji prekursorów ozonu — tlenków azotu i NMVOC — o około jedną trzecią od 1990 r. (rycina 4.4). Redukcji tej dokonano przede wszystkim dzięki szeroko zakrojonej wprowadzeniu do stosowania katalizatorów w samochodach i dzięki dyrektywie UE w sprawie rozpuszczalników, która ogranicza emisję rozpuszczalników przemysłowych. Największej redukcji, o 53 %, dokonano w Niemczech, a także, o 46 %, w Wielkiej Brytanii. Doszło jednak do zwiększenia emisji w Grecji, Portugalii i Hiszpanii. w tych krajach stężenie ozonu jest największe. Do powstawania problemu z ozonem w krajach południowoeuropejskich przyczyniają się również wysokie wartości emisji NO_x i VOC z żelugli.

Stopień zmniejszenia emisji prekursorów był jeszcze większy w 10 nowych państwach UE, gdzie do redukcji tej przyczyniło się zamknięcie starych, powodujących znaczne zanieczyszczenie środowiska zakładów przemysłowych: w Czechach, Estonii, Łotwie, Litwie i Słowacji uzyskano zmniejszenie emisji o ponad 40 % w stosunku do poziomów z 1990 r.

Większość krajów powinna dotrzymać pałapów emisji prekursorów ozonu w ustalonym przez UE terminie wejścia w życie w 2010 r. Jednak w złożonym chemicznym środowisku naturalnym smogu miejskiego zmniejszenie emisji tych zanieczyszczeń "prekursorowych" niekoniecznie doprowadzi do odpowiedniego zmniejszenia stężenia ozonu i drobnych pyłów w samym smogu. Ich wytwarzanie zależy od nieliniowych procesów chemicznych, a także od temperatury i światła słonecznego. Prawdopodobnie to właśnie z tego powodu

w ostatnim dziesięcioleciu stwierdzono spadek emisji prekursorów, któremu towarzyszył niewielki wzrost rocznego średniego stężenia ozonu, zwłaszcza w centrach miast.

Przyjęty przez UE docelowy wskaźnik zawartości ozonu zakłada, że każdego roku 26. najgorszy smog z kolei (uśredniony w okresie trzech lat i mierzony jako maksymalna wartość dobową średnich wartości ośmiogodzinnego stężenia ozonu) nie powinien zawierać ozonu w stężeniu większym niż 120 mikrogramów na metr sześcienny powietrza. Pomimo spadku emisji prekursorów ozonu w latach 1997–2003 zwiększyła się średnia częstość występowania przypadków przekraczania docelowego wskaźnika zawartości ozonu w UE, zwłaszcza w Europie Południowej. Częstość ta uległa znacznemu zmniejszeniu w 2004 r. (rycina 4.5). Największe maksymalne jednogodzinne wartości stężenia w lecie 2004 r. obserwowano w północnej części Portugalii, w północnej części Włoch, w Albanii, w Macedonii i na niektórych z wysp greckich (mapa 4.2).

Toksyczność smogu ozonowego zwiększa się w wyniku zawartości innych związków toksycznych w mieszaninie chemicznej. Niektóre z nich, takie jak benzen, pyły i węglowodory poliaromatyczne, są bezpośrednio emitowane z rur wydechowych pojazdów mechanicznych, a inne, takie jak dwutlenek azotu i niektóre cząsteczki siarczanów, tworzą się wewnątrz samego smogu.

Na przykład dwutlenek azotu powstaje w wyniku utleniania tlenku azotu z rur wydechowych samochodów. Podobnie jak stężenie ozonu, stężenie dwutlenku azotu (NO_2) ustabilizowało się w ostatnich latach, natomiast

Astma

Jedne z najcięższych i najbardziej niepokojących schorzeń układu oddechowego wywoływanych przez zanieczyszczenia powietrza występują w wieku dziecięcym. Astma jest obecnie najczęstszą chorobą układu oddechowego wśród dzieci zachodnioeuropejskich, przy czym występuje u 7 % dzieci w wieku od 4 do 10 lat — choć istnieje w tym przypadku znaczna zmienność pomiędzy krajami.

Nie wyjaśniono do tej pory w pełni przyczyn gwałtownie narastającej zachorowalności na astmę. Istnieje wyraźny związek pomiędzy epidemią ataków tej choroby i lokalnie szczytowymi wartościami zanieczyszczenia powietrza. Stężenie ozonu w smogu może mieć najbardziej niewralgiczne znaczenie właśnie w trakcie tych ostrych epizodów, jednak istnieje znacznie mniej dowodów potwierdzających tezę, że długo utrzymujące się trendy zawartości ozonu mogą stanowić wyjaśnienie zwiększania się liczby dzieci z napadami astmy. Nie istnieje również wiele dowodów na zwiększoną częstość występowania przypadków omawianej choroby w tych częściach Europy, w których stwierdza się większe zanieczyszczenie powietrza. w rzeczywistości astma występuje na ogół rzadziej w niektórych obszarach Europy Środkowej i Wschodniej, pomimo wyższych poziomów zanieczyszczenia powietrza niż w Europie Zachodniej.

Większość badaczy uważa, że astma jest chorobą wywoływaną przez cały szereg wzajemnie ze sobą powiązanych przyczyn. Wydaje się, że zanieczyszczenie powietrza wywołuje najprawdopodobniej ataki u dzieci, które są już podatne na rozwój astmy, jednak tę podatność mogą powodować również inne czynniki. Mogą do nich należeć predyspozycje genetyczne, dieta, a nawet, jak niektórzy sugerują, nadmiernie rygorystyczne przestrzeganie zasad higieny w domu.

przed rokiem 2000 odnotowano jego tendencję spadkową. w wielu częściach miejskiej Europy regularnie obserwuje się wartości stężenia dwutlenku azotu w powietrzu przekraczające wartości docelowe. Typowe są poziomy przekraczające te wartości o 15–30 %, jednak niektóre stacje odnotowują poziomy przekraczające je ponad dwukrotnie.

Smog ozonowy w niższych warstwach atmosfery jest niekorzystny ekologicznie, a także szkodliwy dla zdrowia. Ozon w powietrzu hamuje wzrost upraw i uszkadza ulistnienie drzew. Ponieważ długotrwałe narażenie na działanie ozonu w niższych warstwach atmosfery wyrządza największe szkody florze, Europa ustanowiła oddzielne wartości docelowe średniego stężenia ozonu, które odzwierciedlają to zagrożenie. w części Europy są one już dotrzymane, co jednak nie dotyczy sporych obszarów Europy Południowej i Środkowej, od Hiszpanii do Polski. w roku 2003 stwierdzono szczególnie wysokie wartości tego zanieczyszczenia i uważa się, że wysokie stężenie ozonu mogło w równym stopniu jak wysokie wartości temperatury i warunki suszy spowodować bardzo niskie plony w tym roku w Europie Południowej.

4.5 Problemy z innymi rodzajami zanieczyszczenia powietrza niekorzystnymi dla zdrowia ludzi

Substancje rakotwórcze

Ciągle niewiele wiadomo na temat podstawowych przyczyn wielu chorób nowotworowych. Oczywiście, istnieją czynniki genetyczne, jednak w przypadku przynajmniej niektórych nowotworów zasadniczą rolę może odgrywać środowisko naturalne. Generalnie dzieci mogą być narażone na większe ryzyko związane z obecnością substancji rakotwórczych w środowisku naturalnym niż dorośli. Od połowy lat osiemdziesiątych XX w. odnotowano niewielki, choć istotny wzrost częstości występowania chorób nowotworowych w wieku dziecięcym, z których część można przypisać narażeniu na czynniki środowiskowe. Szereg badań wykazuje istnienie wprost proporcjonalnej zależności pomiędzy gęstością lokalnego ruchu drogowego a zachorowaniami na białaczkę u dzieci.

Zagadka ozonu

Chociaż substancje chemiczne tworzące smog ozonowy są w większości emitowane w obszarach miejskich, najwyższe wartości stężenia ozonu w powietrzu odnotowuje się często w obszarach wiejskich. Jest tak dlatego, że mieszaniny zanieczyszczeń w smogach mają bardzo skomplikowane losy. w niższych częściach atmosfery, na które oddziałuje promieniowanie słoneczne, ozon powstaje w wyniku fotolitycznej reakcji dwutlenku azotu (NO_2), który z kolei jest produktem utleniania tlenku azotu (NO). Tlenek azotu uwalnia się z rur wydechowych samochodów i z innych źródeł emisji, po czym jest utleniany w powietrzu, przekształcając się w NO_2 . Cząsteczki NO_2 biorą następnie udział w reakcjach fotochemicznych z lotnymi związkami organicznymi (VOC), również pochodzącymi przede wszystkim ze spalin samochodowych, tworząc ozon (O_3).

Główną drogą utleniania NO do NO_2 są reakcje z ozonem. w ich przebiegu dochodzi do zniszczenia cząsteczki ozonu. Dlatego stężenie tego ostatniego zmniejsza się w obecności wyższego stężenia NO , które stwierdza się na przykład w obszarach miejskich.

Rzeczywiste stężenie ozonu w obrębie chmury smogu może być bardzo zmienne. Niedaleko źródeł emisji NO — na przykład w pobliżu gęstego ruchu miejskiego, głównych szos i źródeł przemysłowych — stężenie ozonu jest niższe ze względu na to, że znaczne jego ilości ulegają rozkładowi. z drugiej strony, z dala od tych obszarów, na przedmieściach i w obszarach wiejskich wokół miast powietrze dalej zawiera dużo NO_2 i niemetanowych lotnych związków organicznych (NMVOC), które tworzą ozon, natomiast niewiele NO , który mógłby go niszczyć. Najwyższe stężenie ozonu stwierdza się na ogół właśnie w takich miejscach.

Te komplikacje mogą wiązać się z istotnymi konsekwencjami, jeżeli chodzi o działania mające na celu zredukowanie stężenia ozonu. Do zmniejszenia szybkości jego powstawania doprowadzi zmniejszenie emisji gazów prekursorowych, które spowoduje jednak również spowolnienie szybkości jego niszczenia, zwłaszcza w centrach miast. w tych ostatnich w pewnych okolicznościach zmniejszenie emisji może prowadzić raczej do podwyższenia niż obniżenia stężenia ozonu.

Jednak istnieją dowody na to, że większość chorób nowotworowych u dzieci rozpoczyna się jeszcze przed urodzeniem, czasem w wyniku narażenia na substancje rakotwórcze podczas rozwoju płodowego. Tego typu narażenie jest szczególnie niebezpieczne, ponieważ u płodu podziały komórkowe są niezwykle szybkie. w związku z tym szansa powstania mutacji w związku z narażeniem na substancje rakotwórcze jest również znacznie zwiększona.

Do znanych substancji rakotwórczych występujących w środowisku naturalnym należą policykliczne węglowodory aromatyczne (PAH), grupa związków chemicznych powstających w wyniku niepełnego spalania różnych substancji, od węgla do śmieci. Są one obecne w spalinach samochodowych, jednak mogą również dotrzeć do powietrza ze spalarni śmieci, składowisk odpadów, niektórych zakładów przemysłowych, a nawet restauracji typu *fast food*. Niektóre badania sugerują, że w przypadku mężczyzn narażonych w pracy na działanie PAH może wystąpić zwiększone ryzyko wystąpienia raka mózgu u ich dzieci.

Innym powszechnie występującym czynnikiem wiążącym się z ryzykiem rozwoju nowotworów jest promieniowanie ultrafioletowe (UV) słońca. Jest to podstawowa przyczyna raka skóry, odpowiadająca za około 80–90 % wszystkich przypadków tej choroby. Obecnie dochodzi do wzrostu częstości występowania raka skóry w Europie, w miarę jak Europejczycy więcej się opalają i częściej wyjeżdżają na wakacje do miejsc bliższych równikowi, gdzie poziom promieniowania UV jest wyższy. Pewną rolę może również odgrywać zwiększenie natężenia tego promieniowania spowodowane przez zmniejszanie się grubości warstwy ozonowej. Wiele kosmetyków z filtrami przeciwsłonecznymi nie chroni skutecznie przed promieniowaniem UV-A, które staje się przedmiotem coraz większego zainteresowania ze względu na potencjalny wkład w rozwój jednego z najbardziej śmiertelnych nowotworów skóry, czerniaka złośliwego.

Innym potencjalnym zagrożeniem są pola elektromagnetyczne, w tym pola niskiej częstotliwości wokół linii wysokiego napięcia i pola wyższej częstotliwości wytwarzane przez telefony komórkowe i przekaźniki radiowe. Brak jest niezbitych dowodów na temat jakiegokolwiek związku tego pola z chorobami przy poziomach typowych dla środowiska naturalnego, jednak w ocenach sponsorowanych przez rządy wskazywano na to, że na przykład badania nad używaniem telefonów komórkowych nie były prowadzone na tyle długo, aby można było na ich podstawie wyciągnąć wiarygodne wnioski co do skutków odległych w czasie. Ostatnie badania rozpatrywane łącznie wskazują na istnienie

powiązania pomiędzy polami elektromagnetycznymi niskiej częstotliwości a białaczką u dzieci, chociaż dane te nie zostały ostatecznie potwierdzone.

Wiele substancji o potencjalnym działaniu rakotwórczym występuje w najwyższym stężeniu wewnątrz budynków. Do niebezpiecznych źródeł zanieczyszczenia środowiska we wnętrzach należą meble i farby, środki czyszczące i inne substancje chemiczne, jak również materiały budowlane i uboczne produkty działalności ludzkiej, np. gotowania i palenia tytoniu. Co istotne, europejskie dzieci spędzają 90 % czasu w pomieszczeniach, a nie na otwartym powietrzu.

Do wzrostu stężenia wielu z omawianych substancji zanieczyszczających doszło w wielu mieszkaniach, zwłaszcza w Europie Północnej, ze względu na lepszą izolację i inne działania przeciwdziałające marnotrawstwu ciepła. Wszelkie ograniczenia wentylacji mogą również podwyższać poziom wilgotności we wnętrzach, co może stymulować rozrost roztoczy, pleśni i bakterii, a często zwiększa uwalnianie z materiałów konstrukcyjnych toksyn, takich jak formaldehyd i benzen.

Inną substancją, która budzi niepokój, jest występujący w przyrodzie radioaktywny gaz radon, produkt rozpadu uranu, który uwalnia się z niektórych skał i gleb i może gromadzić się w budynkach. Istnieje silna zależność pomiędzy narażeniem na radon w domu a rozwojem raka płuc. Ostatnie szacunki sugerują, że pierwiastek ten odpowiada co roku za nawet do 30 000 zgonów z powodu raka płuc w Europie.

Chociaż naukowcy i lekarze zdają sobie sprawę z omawianych problemów, dużo mniej wiadomo na temat "prywatnego" środowiska naturalnego we wnętrzach mieszkań i domów Europejczyków niż na temat "publicznego" środowiska zewnętrznego. Chociaż istnieje kilka dyrektyw europejskich skutecznie regulujących jakość powietrza zewnętrznego, dotychczas nie powstała żadna, która regulowałaby jakość powietrza w pomieszczeniach.

Neurotoksyny i substancje zaburzające czynność układu wydzielania wewnętrznego

Niektóre toksyny powodują zaburzenie rozwoju neurologicznego u dzieci i upośledzają ich pamięć, zdolność do nauki oraz wpływają na zachowanie. Objawy mogą być bardzo różne od dysleksji do autyzmu. Wydaje się, że w całej Europie zwiększa się częstość występowania autyzmu i zespołu nadpobudliwości psychoruchowej z zaburzeniami koncentracji uwagi (ADHD), przy czym lekarze obawiają się, że mogą się do tego przyczyniać czynniki środowiskowe. Dotychczas nie udało się jednak określić mechanizmów i przyczyn omawianego zjawiska.

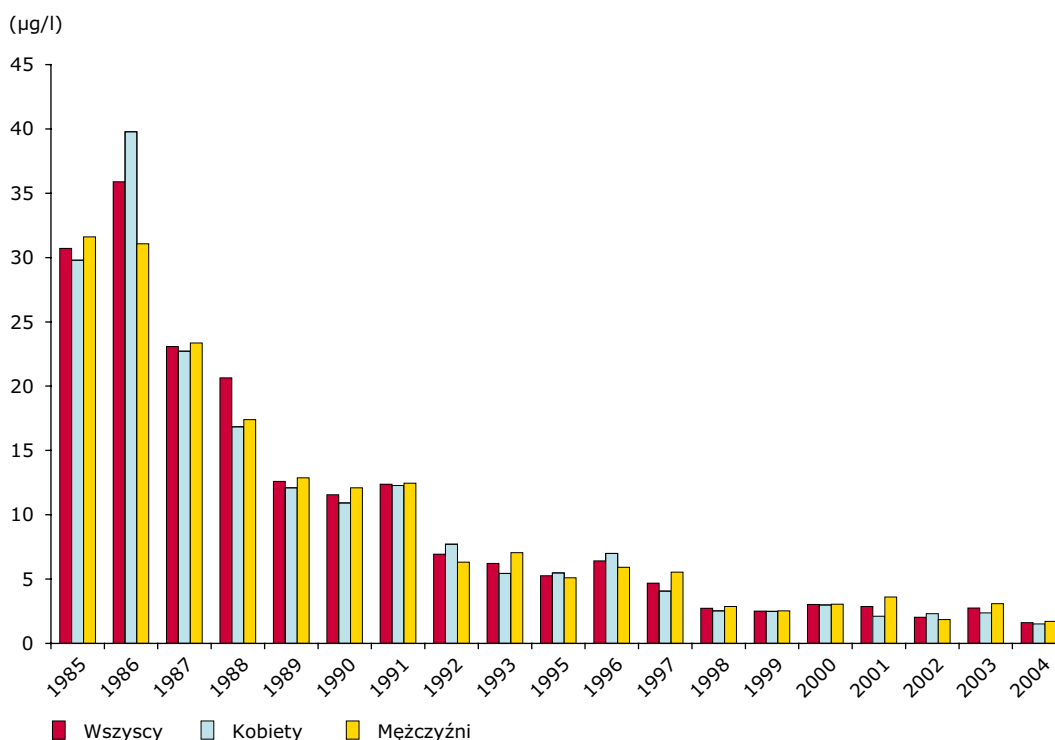
Ze schorzeniami układu nerwowego u dzieci najciślej powiązany jest ołów. Nawet niskie dawki tego metalu wiązano z obniżeniem wskaźnika IQ i zaburzeniami zachowania i uczenia się u dzieci. Ponieważ ołów gromadzi się w kościach, skąd może uwalniać się w późniejszych latach życia, stanowi również potencjalne zagrożenie dla osób w podeszłym wieku. Największym źródłem narażenia był ołów zawarty w spalinach samochodowych, ponieważ kiedyś był powszechnie stosowany jako dodatek do benzyny. Europa przodowała w usuwaniu ołowiu z benzyny w ciągu ostatnich 20 lat, co doprowadziło do drastycznego spadku stężenia tego pierwiastka we krwi większości dzieci w Europie.

Niemniej jednak wiele lat upłynęło, zanim ostrzeżenia dotyczące niekorzystnego wpływu ołowiu w benzynie na układ nerwowy u dzieci zamieniono w czyny. Działania te podjęto w równej mierze ze względu na to, że benzyna z dodatkami ołowioowymi niszczyła katalizatory, jak i ze względu na zagrożenia zdrowotne.

Innym metalem ciężkim odgrywającym pewną rolę w powstawaniu wad rozwojowych układu nerwowego jest rtęć, uwalniana w znacznych ilościach z elektrowni węglowych. w środowisku naturalnym pierwiastek ten jest często przekształcany do postaci organicznej, metylortęci, która jest toksyczna i łatwo pokonuje barierę krew-mózg, a także przechodzi przez łożysko do organizmu płodu. Ludzie w większości spożywają metylortęć z rybami. Na początku 2005 r. Europa przyjęła nową, zaostrzoną strategię ograniczania narażenia na rtęć.

Za niebezpieczną uważa się również grupę substancji chemicznych zwaną trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi (TZO ang. POP), z których wiele zawiera chlor lub brom. Wykazują one tendencję do kumulacji zarówno w obrębie ekosystemów, jak i w organizmach zwierząt i ludzi. Wiele z nich zostało również uznanych za toksyczne, przy czym zaburzają one podstawowe czynności organizmu, takie jak czynność układu hormonalnego i rozwój neurologiczny. Wydaje się, że kilka z nich zaburza czynność tyroksyny, hormonu regulującego geny odpowiedzialne za rozwój mózgu.

Rycina 4.6 Pentachlorofenol (PCP) w osoczu krwi ludzi w Niemczech



Źródło: German Environmental Specimen Bank, 2005.

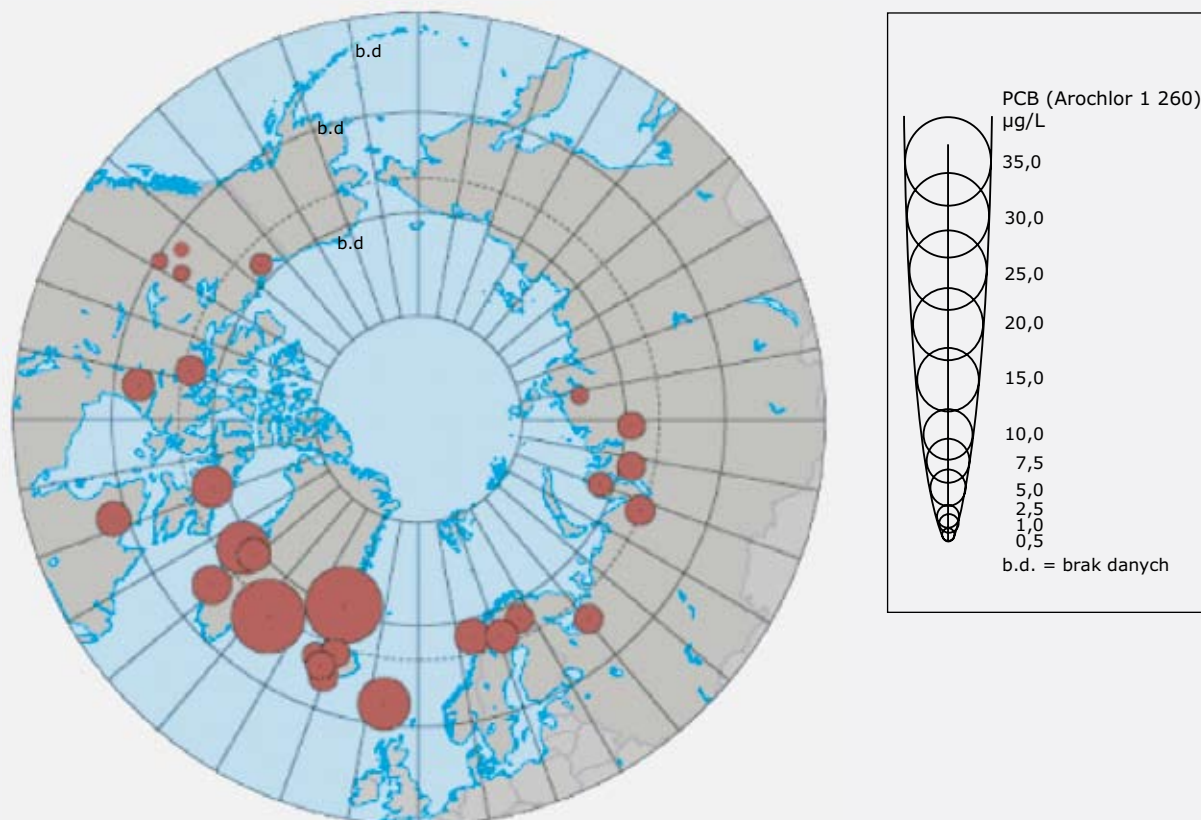
TZO w Arktyce

Niektóre substancje zanieczyszczające trwale utrzymujące się w atmosferze nie ulegają rozkładowi i mogą przemieszczać się na dalekie odległości, zanim ostatecznie dotrą do Arktyki. Tam zimne powietrze nie może ich już zatrzymać, skraplają się do lodu lub do oceanu i wnikają do łańcucha pokarmowego. Wiele z nich ulega wówczas koncentracji w dużych ilościach w tłuszczu w organizmach zwierząt, takich jak wieloryby, foki i niedźwiedzie polarne żyjące w zimnych obszarach.

Wiadomo, że w europejskiej części Arktyki dochodzi do kumulacji rtęci, obok takich metali, jak platyna, pallad i rod, które są dziś wytwarzane do stosowania w katalizatorach spalin instalowanych w samochodach. w organizmach norweskich niedźwiedzi polarnych stwierdzono niedawno ilości TZO wystarczające do wywołania zaznaczonej feminizacji.

Ludność Inuitów zamieszkujących Grenlandię i Kanadę jest narażona na wysokie ilości polichlorowanych dwufenyli (PCB) i rtęci w wyniku spożywania mięsa ryb, wielorybów i fok wchodzących w skład ich tradycyjnej diety (mapa 4.3). Spożywanie rtęci i PCB w pokarmach przekracza wartości podane w wytycznych. w niektórych społecznościach odżywających się w sposób tradycyjny naukowcy potwierdzili występowanie niekorzystnych skutków neurobehawioralnych takiego żywienia u dzieci. Pomimo przyjęcia traktatów międzynarodowych zabraniających stosowania TZO, ze względu na utrzymywanie się obecności tych substancji chemicznych w globalnym środowisku naturalnym prawdopodobny jest dalszy wzrost ich stężenia w niektórych obszarach Arktyki.

Mapa 4.3 Stężenia PCB stwierdzane w próbkach krwi ludzkiej pobieranych od ludów Arktyki



Uwaga: Stężenie PCB (w postaci preparatu Arochlor 1260) we krwi matek i kobiet zdolnych do zajścia w ciążę.

Źródło: AMAP, 2003.

Stosowanie wielu TZO jest w Europie zakazane od wielu lat. Doprowadziło to do znacznego obniżenia ich stężenia w europejskim środowisku naturalnym i w organizmach Europejczyków. Na przykład stwierdzono obniżenie stężenia pentachlorofenolu we krwi Niemców o ponad 90 % od chwili, gdy zabroniono stosowania tego związku chemicznego pod koniec lat osiemdziesiątych XX w. (rycina 4.6). Po wejściu w życie konwencji sztokholmskiej z 2001 r. TZO są obecnie wycofywane ze stosowania na całym świecie.

Problem nie został jednak w pełni rozwiązany. Zanim TZO ulegną rozkładowi, mogą się utrzymywać w środowisku przez kilkadziesiąt lat. w tym okresie mogą się przemieszczać na znaczne odległości. Znaczna ich ilość odparowuje do powietrza i jest przenoszona z wiatrem. Wydaje się, że niektóre kumulują się w środowisku Arktyki, gdzie wykrapłają się z zimnego powietrza. Dlatego daleka północ Europy może stać się ostatecznym rezerwuarem niektórych z nich.

Niektóre TZO należą do szerszej grupy związków chemicznych powszechnie występujących w środowisku naturalnym — substancji zaburzających czynność układu hormonalnego; do innych związków chemicznych z tej grupy należą ftalany obecne w szeregu różnych tworzyw sztucznych. Zaburzają prawidłowe uwalnianie hormonów w organizmie — układ wydzielania wewnętrznego, który kontroluje prawie każdą funkcję organizmu, od różnicowania seksualnego przed urodzeniem do trawienia i czynności serca. Odpowiednie dane naukowe nie zostały potwierdzone, jednak substancje z omawianej grupy wiązano z obserwowanym w skali globalnej spadkiem liczebności plemników w nasieniu, do jakiego doszło w ciągu ostatnich 50 lat, przy czym wydaje się, że ojcowie narażeni na działanie zanieczyszczeń w powietrzu i przedostających się do organizmu innymi drogami płodzą mniej chłopców.

Prowadzone w ciągu ostatniego półwiecza działania na rzecz ograniczenia ilości zanieczyszczeń doprowadziły do drastycznego zmniejszenia zawartości w środowisku naturalnym wielu znanych toksyn, zwłaszcza emitowanych do atmosfery. Zwiększyła się jednak liczba dodatków chemicznych w produktach konsumenckich, środkach farmaceutycznych i szerzej rozumianym środowisku. Narażenie na poszczególne substancje chemiczne może być niewielkie, jednak jego rozkład w czasie, a także łączne narażenie na substancje pochodzące z licznych źródeł — efekt mieszaniny — sugeruje, że przydatne byłoby szerzej zakrojone działania uwzględniające złożoność i niepewność sytuacji.

Nikt nie jest odporny. Wyniki monitorowania biologicznego substancji chemicznych w naszych organizmach wyraźnie wykazują istnienie zwiększonego obciążenia niektórymi trwale utrzymującymi się i ulegającymi kumulacji biologicznej substancjami chemicznymi. Gdy międzynarodowa organizacja ochrony środowiska WWF zbadała krew 14 ministrów ochrony środowiska z UE, stwierdziła, że we wszystkich przypadkach zawierała ślady PCB, pozostałości pestycydów, bromowane opóźniacze spalania i ftalany.

4.6 Podsumowanie i wnioski

Ograniczenie kwaśnych deszczów było zdecydowanym sukcesem wspólnej europejskiej polityki ochrony środowiska. Jeżeli emisje zostaną zredukowane w maksymalnym możliwym stopniu, dojdzie do zmniejszenia kwaśnych opadów w całej Europie poniżej obciążeń krytycznych, co uchroni lasy i gleby przed dalszą degradacją.

Zanieczyszczenie pyłami w powietrzu ciągle jeszcze powoduje dotkliwie szkody zdrowotne u Europejczyków i spośród wszystkich rodzajów zanieczyszczenia powietrza powoduje największą liczbę zgonów w Europie, odpowiadając za 348 000 przedwczesnych śmierci w roku 2000. Działania oczyszczające doprowadziły do znacznego zmniejszenia emisji pyłów od 1990 r. Powinno dojść do dalszych redukcji, zwłaszcza w wyniku wprowadzenia filtrów do samochodów z silnikami wysokoprężnymi. Jednak jest prawdopodobne, że w ciągu najbliższych dziesięcioleci w wielu miejskich obszarach w obrębie UE-25 dalej będzie się stwierdzać niebezpieczne wartości stężenia pyłów uwalnianych ze środków transportu drogowego, choć również z innych źródeł, takich jak spalanie prowadzone na małą skalę.

Uważa się, że smog ozonowy przyspieszą co roku w UE śmierć 20 000 osób. Od 1990 r. doszło do zmniejszenia emisji prekursorów ozonu o jedną trzecią, przy czym w większości krajów powinny zostać dotrzymane unijne pułapy emisji, które mają wejść w życie w 2010 r. Niestety, ze względu na złożoność środowiska chemicznego miejskiego smogu, pomimo spadku emisji prekursorów ozonu doszło do niewielkiego zwiększenia rocznych wartości stężenia tego gazu.

Źródłem najtrudniejszych do opanowania problemów z zanieczyszczeniem powietrza, które zagrażają Europie w dniu dzisiejszym, jest transport. Ogromna poprawa, do której doszło dzięki stosowaniu takich technologii, jak instalowanie katalizatorów w samochodach, została zniwelowana przez wzrost zapotrzebowania

na korzystanie ze środków transportu. Jednak bez katalizatorów niektóre emisje przekraczałyby obecny poziom dziesięciokrotnie. Choć nasze powietrze jest generalnie czystsze, trendy nie są na tyle dobre, aby doszło do dotrzymania docelowych wskaźników jakości powietrza wyznaczonych na 2010 r. Nie wystarczą innowacje technologiczne polegające na montowaniu urządzeń na rury wydechowe. Wielowymiarowość koniecznych działań staje się jeszcze bardziej widoczna, gdy uwzględnimy obecne trendy społeczne, od nasilenia suburbanizacji i zmniejszania dostępności oraz wzrostu kosztów transportu publicznego do wzrostu zapotrzebowania na importowane towary konsumpcyjne zwiększającego natężenie żegluga w obrębie mórz należących do UE. Możliwe działania interwencyjne obejmują zachęty do zakupów najczystszych samochodów, opłaty drogowe, dzielenie środowiska na strefy, zmiany planowania przestrzennego mające na celu ograniczenie do minimum ekspansji miejskiej i opłaty portowe odzwierciedlające zewnętrzne koszty żegluga.

Istnieje szereg innych rakotwórczych substancji chemicznych zawartych w powietrzu, w tym benzen i aromatyczne węglowodory policykliczne. Zasadniczo na największe ryzyko zdrowotne związane z działaniem tych substancji narażone są dzieci. Kilka badań wykazało istnienie wprost proporcjonalnej zależności pomiędzy lokalnym natężeniem ruchu a białaczką wieku dziecięcego. Substancje te występują również w wysokim stężeniu wewnątrz budynków, w których europejskie dzieci spędzają 90 % czasu.

Innym składnikiem zanieczyszczeń, który jest w największym stopniu powiązany ze szkodami zdrowotnymi u dzieci, jest ołów. Największym źródłem narażenia na ten pierwiastek były kiedyś spaliny samochodowe, jednak w ciągu ostatnich 20 lat Europa przodowała w usuwaniu ołowiu z benzyny. W rezultacie odnotowano drastyczny spadek zawartości tego metalu we krwi większości dzieci w Europie.

W trakcie spalania odpadów powstają trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO), takie jak polichlorowane dwufenyle (PCB). Wiadomo, że są one toksyczne. W Europie znaczna liczba TZO jest od wielu lat zakazana. Należą one do szerszej grupy substancji chemicznych występujących w środowisku naturalnym określanych jako substancje zaburzające czynność układu wydzielania wewnętrznego. Zaburzają prawidłowe uwalnianie hormonów w organizmie. Substancje z omawianej grupy wiązano ze stwierdzonym spadkiem liczebności plemników w nasieniu w ciągu ostatnich 60 lat.

Nie można oszacować prawdziwego kosztu takich różnorodnych zagrożeń związanych z zanieczyszczeniem powietrza. Zgodnie z jedną z ocen, roczny koszt ekonomiczny szkód zdrowotnych w Europie wyrządzanych przez zanieczyszczenie powietrza szacuje się na 305 do 875 miliardów EUR. Wiadomo, że bardzo liczne zagrożenia zdrowia ludzi i środowiska naturalnego, które były dobrze poznane, były jednak w dużej mierze ignorowane. Zmierzono koszt opóźnienia działań zarówno wyrażający się liczbą zgonów ludzi, jak i uszkodzeniem ekosystemów, których oczyszczenie kosztuje w ostatecznym rozrachunku dużo więcej niż kosztowałoby uniknięcie problemu. Można wysnuć z tego wniosek, że nawet jeżeli dalej istnieją pewne obszary niepewności naukowej i trudno jest przeprowadzić analizy podejmowanych środków pod kątem stosunku kosztów do korzyści, często dobrze jest z góry stosować środki zapobiegawcze.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 01, CSI 02, CSI 03, CSI 04, CSI 05 i CSI 06.

Wprowadzenie

European Environment Agency, 2004. *Air pollution and climate change policies in Europe: exploring linkages and the added value of an integrated approach*. Technical report No 5/2004.

European Environment Agency, 2003. *Air pollution in Europe 1990–2000*. Topic report No 4/2003.

European Environment Agency, 2004. *EEA Signals 2004*.

European Commission, 2001. *Environment 2010. Our future, Our choice — The Sixth Environment Action Programme*, 2001. COM(2001)31; OJ L242.

European Commission, 2005. *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on air pollution*. COM (2005) 446 final.

EU Clean Air for Europe. CAFÉ — COM (2001) 245 final (See www.europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/index.htm — accessed 13/10/2005).

International Institute for Applied Systems Analysis, 2004. *CAFE Scenario Analysis Report No 1. Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme*. Final Report. (See www.iiasa.ac.at/rains/cape.html — accessed 13/10/2005).

SCALE Baseline report on Respiratory Health. (European Commission, DG Environment, 2004) www.europa.eu.int/comm/environment/health/finalreports_en.htm — accessed 13/10/2005).

McConnell, R., Berhane, K., Gilliland, F.D., London, S.J., Islam, T., Gauderman, W.J., Avol, E., Margolis H.G. and Peters, J.M., 2002. Asthma in Exercising Children Exposed to Ozone. *The Lancet*, Vol. 359, 386–391.

Kwaśne deszcze a zdrowie ekosystemów

European Environment Agency, 2001. *Air Emissions — Annual topic update 2000*. Topic report No 5/2001.

European Environment Agency, 2002. *Air pollution by ozone in Europe: Overview of exceedances of EC ozone threshold values during the summer season April–August 2002*. Topic report No 6/2002.

European Environment Agency, 2004. *Annual European Community CLRTAP emission inventory 1990–2002*. Technical report No 6/2004.

European Environment Agency, 2004. *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook — 2004*. Technical Report No 30.

European Environment Agency, 2002. *Emissions of atmospheric pollutants in Europe, 1990–1999*. Topic report No 5/2002.

European Environment Agency, 2004. *Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air pollution in Europe*. Technical report No 93.

European Environment Agency, 2005. *European environment outlook*. EEA Report No 4/2005.

European Environment Agency, 2001. *The ShAIR scenario*. Topic report No 12/2001.

Pyły a zdrowie ludzi

EU Clean Air for Europe. www.europa.eu.int/comm/environment/air/cape/index.htm. (Accessed April 2005).

European Commission, 2004. SCALE Baseline report on Respiratory Health. (See www.europa.eu.int/comm/environment/health/finalreports_en.htm — accessed 13/10/2005).

International Institute for Applied Systems Analysis, 2004. *CAFE Scenario Analysis Report No 1. Baseline Scenarios for the Clean Air for Europe (CAFE) Programme*. Final Report. (See www.iiasa.ac.at/rains/cape.html — accessed 13/10/2005).

McConnell, R., Berhane, K., Gilliland, F. D., London, S.J., Islam, T., Gauderman, W. J., Avol, E., Margolis H.G. and Peters, J.M., 2002. Asthma in Exercising Children Exposed to Ozone. *The Lancet*, Vol. 359, 386–391.

Wpływ ozonu na ludzi i ekosystemy

European Environment Agency, 2001. *Air pollution by ozone in Europe in summer 2001*. Topic report No 13/2001.

European Environment Agency, 2003. *Air pollution by ozone in Europe in summer 2003 — Overview of exceedances of EC ozone threshold values during the summer season April–August 2003 and comparisons with previous years*. Topic report No 3/2003.

European Environment Agency, 2005. *Air pollution by ozone in Europe in summer 2004*. Technical report No 3/2005.

European Environment Agency, 2003. *Europe's Environment: the third assessment*. Environmental assessment report No 10.

EU COM(2004) 416 Final. The European Environment and Health Action Plan 2004–2010.

OECD Environmental Outlook 2001: *Human Health and Environment*. OECD Publications ISBN 92-64-18615-8-No 51591, 2001.

Valent, Francesca *et al.*, 2004. Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. *The Lancet*, Vol 363, pp 2032–2039.

WHO Health report 2002. *Global estimates of burden of disease caused by the environmental and occupational risks*. (See www.who.int/quantifying_ehimpacts/global/en/ – accessed 13/10/2005).

Problemy z innymi rodzajami zanieczyszczenia powietrza niekorzystnymi dla zdrowia ludzi

AMAP, 2003. *AMAP Assessment 2002: Human health in the Arctic*. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway. Xiv 137 pp.

European Commission, 2004. *SCALE Baseline report on biomonitoring*. (See www.europa.eu.int/comm/environment/health/finalreports_en.htm – accessed 13/10/2005).

German Environmental Specimen Bank, 2005. (See www.umweltprobenbank.de – accessed 13/10/2005).

Meironyté Guvenius D., 2002. *Organohalogen contaminants in humans with emphasis on polybrominated diphenyl ethers*. Akademisk avhandling, Karolinska Institutet.

Norén K. and Meironyté D., 2000. *Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20–30 years*. *Chemosphere*; 40:1111–1123.

Socialstyrelsen, 2005. *Miljö och Hälsorapporten*, Sweden.

Umweltbundesamt, German Environmental Survey, 2003. (See www.umweltbundesamt.de/survey-e/index.htm – accessed 13/10/2005).

US Environmental Protection Agency, 2003. *Americas Children and the Environment – measures of contaminants, body burdens and illnesses*.



5 Zasoby wody słodkiej

5.1 Wprowadzenie

Woda jest zarówno ważnym zasobem ekologicznym i ekonomicznym, jak i podstawowym elementem naturalnego krajobrazu. Stanowi również zasób odnawialny. Woda pobierana z rzek i podziemnych warstw wodonośnych powraca do środowiska naturalnego, znajdując drogę do morza, skąd paruje i ponownie spada na ląd w postaci deszczu. Ważnym elementem cyklu wodnego jest działalność ludzka. Potrzebujemy wody, jednak możemy wyrządzić olbrzymie szkody w naturalnym środowisku wodnym, gdy pobierzemy z niego zbyt duże jej ilości lub zanieczyszcimy to środowisko. Szkody te wpłyną również niekorzystnie na naszą własną zdolność do maksymalizacji korzyści czerpanych z użytkowania wody.

Zarządzanie cyklem wodnym jest przykładem możliwości racjonalnego wykorzystywania kluczowego zasobu

naturalnego. Od 2000 r. obowiązuje ramowa dyrektywa wodna (RDW), która jest głównym europejskim aktem prawnym służącym ochronie naszych zasobów wody. Dyrektywa ta, której podstawowe dwie zasady koncentrują się na "dobrym stanie" wszystkich akwenów i która ocenia je w relacji do działalności prowadzonej w zlewniach rzek, jest wyrazem zintegrowanego podejścia do zarządzania zasobami wodnymi.

5.2 Podaż i popyt

Kraje europejskie zaspokajają zapotrzebowanie na wodę słodką, korzystając z wód powierzchniowych, takich jak rzeki, jeziora i inne naturalne zbiorniki wodne, a także z wód gruntowych. Udział każdego z tych źródeł jest różny w różnych krajach. Zależy również od cech regionalnych. Na przykład takie kraje, jak Norwegia, Hiszpania i Wielka Brytania korzystają w większej mierze

Ramowa dyrektywa wodna

W 2000 r. Europa przyjęła ramową dyrektywę wodną (RDW, ang.: WFD), aby zbliżyć do siebie i połączyć prace nad gospodarowaniem zasobami wodnymi.

Podstawą prac przewidywanych w dyrektywie jest zlewnia rzeki. Większość wody, która spada na ziemię z opadami, pozostaje w zlewni rzeki, spływając zgodnie z siłą ciężkości albo do morza, albo do zbiorników wód gruntowych. Zarządzanie cyklem wodnym przez człowieka prawie zawsze jest zgodne z tym wzorcem. Czasem dochodzi do przemieszczenia wody pomiędzy zlewniami rzek, co może być konieczne w większej mierze w okolicach o suchym klimacie w przyszłości. Na ogół obejmuje to pompowanie "pod górę" i jest bardzo drogie – co uniemożliwia cały szereg zastosowań, w tym nawadnianie w rolnictwie.

Drugą zasadą dyrektywy jest przywrócenie do 2015 r. "dobrego stanu" wszystkich rzek, jezior, zbiorników wód gruntowych, terenów podmokłych i innych akwenów wodnych w całej Wspólnocie. Obejmuje to dobry stan ekologiczny i chemiczny wód powierzchniowych oraz dobry stan chemiczny i ilościowy wód gruntowych. Wymaga takiego zagospodarowania zlewni rzek, aby jakość i ilość wody nie wpływała na funkcje ekologiczne jakiegokolwiek określonego akwenu. Dlatego każdy pobór wody powinien być prowadzony w taki sposób, aby utrzymać zrównoważony ekologicznie przepływ w rzekach i aby zachować zasoby wód gruntowych. Konieczne jest ograniczenie wypływu i działalności rolniczej w taki sposób, aby wiążący się z nią poziom zanieczyszczenia nie wpływał na oczekiwany stan biologiczny wody. Dyrektywa oznacza w szczególności, że zaistnieje konieczność podjęcia nowych działań kontrolujących sektor rolnictwa, tak aby zagospodarować zarówno występujące w nim rozproszone źródła zanieczyszczeń, jak i pobór w tym sektorze wody do nawadniania.

Wprowadzenie RDW w życie będzie się wiązać z uchYLENIEM kilku starszych aktów prawnych, takich jak dyrektywa w sprawie jakości wód powierzchniowych, dyrektywa w sprawie ryb i skorupiaków wód słodkich oraz dyrektywa w sprawie wód gruntowych. w przyszłości przedmioty tych dyrektyw będą objęte w sposób spójniejszy i bardziej zintegrowany przez RDW i jej dyrektywy pokrewne. Pozostaną jedynie cztery dyrektywy dotyczące wody: dyrektywa w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych, dyrektywa dotycząca jakości wody w kąpieliskach, dyrektywa azotanowa i dyrektywa w sprawie wody pitnej. RDW nie obejmuje działań i celów związanych ze zwalczaniem skrajnych powodzi i suszy poza zabezpieczeniem odpowiedniej ilości wód gruntowych, jednak zagadnienie to zostanie objęte odpowiednim programem działania i dyrektywą, która obecnie jest w stadium opracowywania.

Europa uznała również, że aby osiągnąć cele ramowej dyrektywy wodnej "niewralgiczne znaczenie będzie miała rola obywateli i grup obywateli". Wdrożenie tego aktu prawnego będzie wymagało starannego zrównoważenia interesów szerokiej grupy zainteresowanych osób i organizacji. Im większa przejrzystość zostanie zachowana przy ustalaniu celów, nakładaniu obowiązku prowadzenia określonych działań i raportowaniu o przestrzeganiu norm, tym więcej starań dołożą państwa członkowskie przy wdrażaniu w dobrej wierze postanowień ustawodawstwa i tym większa będzie możliwość wpływania przez obywateli na kierunek ochrony środowiska. Dbanie o wodę w Europie wymaga większego zaangażowania obywateli, podmiotów zainteresowanych oraz organizacji pozarządowych, zwłaszcza na poziomie lokalnym i regionalnym. Dlatego w dyrektywie ramowej ustanowiono sieć wymiany informacji i doświadczeń, aby zapewnić, że wdrażanie jej postanowień nie pozostanie niezbadane do chwili, gdy będzie już opóźnione w stosunku do zaplanowanych terminów lub będzie niezgodne z przepisami.

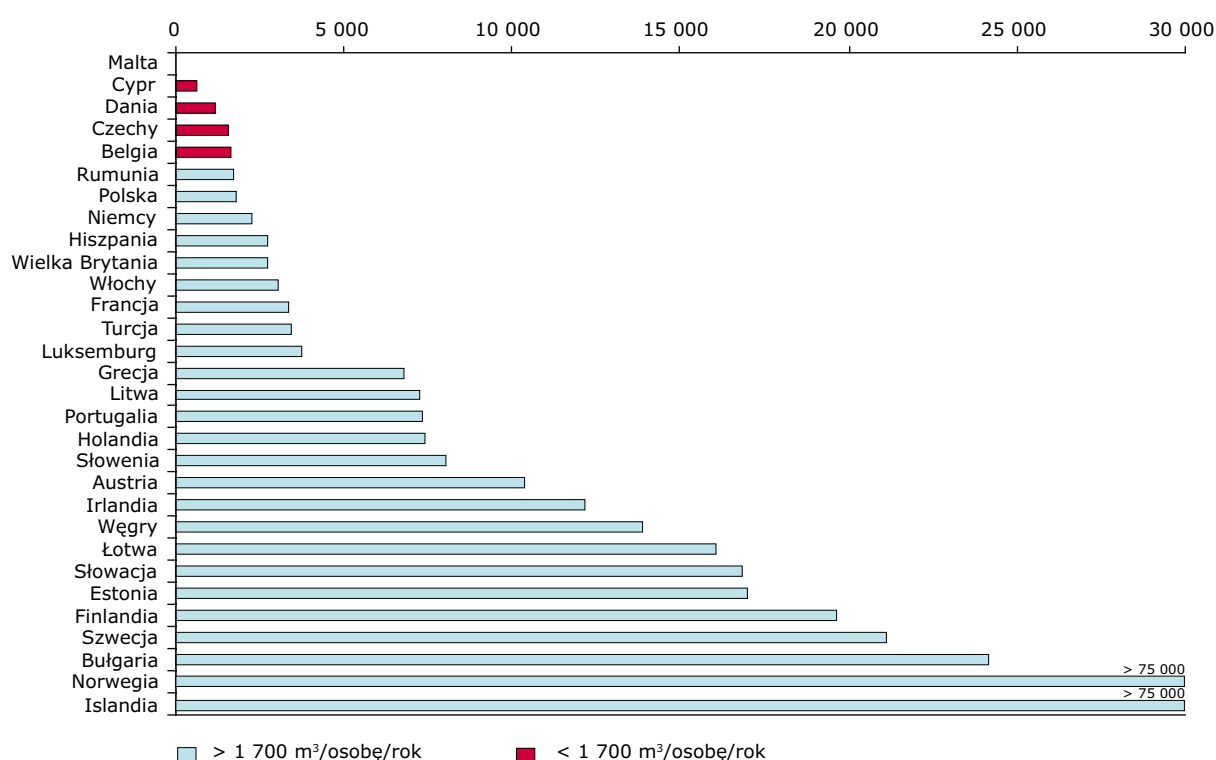
z wód powierzchniowych, podczas gdy Austria, Dania i Niemcy wykorzystują więcej wód gruntowych. w Europie Południowej stwierdza się zwiększone zapotrzebowanie na odsoloną wodę morską, zwłaszcza na wyspach Morza Śródziemnego, gdzie istnieje znaczne sezonowe zapotrzebowanie na wodę ze strony turystów. Co więcej, szereg państw, w tym Hiszpania, planuje znaczne zwiększenie wydajności odsalania jako alternatywy wobec transferu znacznych ilości wody pomiędzy zlewniami rzek.

Całkowita wielkość opadów deszczu w Europie wynosi około 3 500 kilometrów sześciennych rocznie, czyli ponad 10 razy więcej niż 300 kilometrów sześciennych wody pobieranej co roku ze środowiska naturalnego do celów związanych z ogółem działalnością ludzką. Chociaż wydaje się, że zasobu tego jest wystarczająco dużo, wiele z największych miast znajduje się w suchszej części kontynentu, natomiast woda występuje w większości na słabo zaludnionej północy. Często istnieje niedopasowanie pomiędzy regionalnym zapotrzebowaniem na wodę a jej dostępnością w regionie.

Największe opady występują na zachodzie, dokąd wiatry przenoszą wilgoć z Oceanu Atlantyckiego, a także w górach, gdzie pęd powietrza w górę wyciska z niego resztki wilgoci. w zachodniej części Norwegii poziom opadów deszczu wynosi około 2000 milimetrów rocznie. Jest znacznie mniejszy dalej wewnątrz lądu oraz w osłoniętej od wiatru części gór — wynosi około 500 milimetrów rocznie w znacznej części Europy Wschodniej i około 250 milimetrów w południowej i środkowej Hiszpanii.

Znaczna ilość wody w Europie nigdy nie dociera do akwenów wodnych, gdzie może być czerpana do wykorzystania przez człowieka, zwłaszcza w cieplejszych obszarach. Wokół Morza Śródziemnego może dochodzić do odparowania prawie 2 000 milimetrów rocznie, czyli ilości osiem razy większej niż wynosi poziom opadów. w częściach Hiszpanii do rzek dociera jedynie jedna dziesiąta opadów deszczu. Parowanie jest również najważniejszym mechanizmem wyczerpywania zasobów wody ze zbiorników regionu.

Rycina 5.1 Roczna dostępność wody na osobę w poszczególnych krajach, 2001 r.



Źródło: EEA, 2003.

Z tych przyczyn obfitość wody na kontynencie jest w większej mierze teoretyczna niż rzeczywista. Ilość dostępnej wody słodkiej rocznie na mieszkańca waha się od mniej niż 1 000 metrów sześciennych na Cyprze i na Malcie, poprzez około 3 000 metrów sześciennych we Francji, Włoszech, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii, do ponad 10 000 metrów sześciennych w krajach górzystych, takich jak Austria i Słowenia, i ponad 75 000 w Norwegii i Islandii (rycina 5.1).

Chociaż niewielu Europejczyków cierpi z powodu krańcowego niedoboru wody, ta nierównowaga pomiędzy podażą i popytem doprowadziła już do istnienia hydrologicznych "gorących punktów", w których pobór wody na skalę lokalną znacznie przekracza podaż, co z kolei wpływa bardzo niekorzystnie na funkcjonowanie i długoterminową zmienność ekosystemów. Niedobory są największe wokół niektórych dużych miast, na małych wyspach i w niektórych obszarach turystycznych wybrzeża Morza Śródziemnego. Mogą one być również spowodowane przez znaczne wahania zaopatrzenia w wodę zarówno z miesiąca na miesiąc, jak i z roku na rok. Dotyczy to przede wszystkim Europy Południowej, gdzie popyt, zwłaszcza ze strony rolnictwa, na ogół jest największy, a podaż jest najmniejsza.

Za kraje, w których występują trudności z zaopatrzeniem w wodę (będące w stanie tzw. stresu wodnego) uważa się na ogół kraje, w których zużycie wody przekracza 20 % wielkości całkowitych dostępnych zasobów. Do tej kategorii zaliczono już cztery państwa – Cypr, Włochy, Maltę i Hiszpanię. Inne najprawdopodobniej do nich dołączą, ponieważ oczekuje się, że zmiany klimatyczne wpłyną zarówno na popyt na wodę, jak i na jej podaż. Zależność pomiędzy poborem wody a odnawialnymi zasobami wody słodkiej dokładniej opisuje wskaźnik eksploatacji wody.

5.3 Zużycie wody

Około jednej trzeciej wody pobieranej w Europie do użytku przez ludzi przeznaczona jest na nawadnianie upraw. Nieco poniżej jednej trzeciej jest przeznaczane do stosowania w wieżach chłodniczych elektrowni. Jedną czwartą wykorzystuje się w gospodarstwach domowych jako wodę w kranie i do celów sanitarnych. Pozostała część, około 13 %, jest używana do celów produkcyjnych (rycina 5.2).

Ten podział według sektorów wykazuje jednak znaczną zmienność w obrębie kontynentu. Na przykład w Belgii

i w Niemczech ponad dwie trzecie wody pobiera się do wież chłodniczych w elektrowniach. Z kolei nawadnianie odpowiada obecnie za mniej niż 10 % poboru wody w większości krajów Europy Północnej o umiarkowanym klimacie, choć wskaźnik ten wynosi ponad 60 % w Europie Południowej – w takich krajach, jak Cypr, Grecja i Malta oraz część Włoch, Portugalii, Hiszpanii i Turcji. W obszarze UE-15 85 % nawadnianych terenów znajduje się w państwach basenu Morza Śródziemnego. Z krajów kandydujących największym udziałem nawadnianych terenów charakteryzują się Rumunia i Turcja.

Jednak dane statystyczne dotyczące poboru wody należy traktować ostrożnie. Często uważa się je za miarę zarówno zużycia wody, jak i potencjalnego wpływu poboru wody na środowisko wodne. Niektóre rodzaje poboru wiążą się rzeczywiście z zużyciem wody, gdy jest ona "wbudowywana" w takie produkty, jak płody rolne lub produkty przemysłowe i nie jest zwracana do zlewni rzek, inne jednak nie. Znaczna ilość wody pobieranej z rzek ostatecznie powraca do nich w zanieczyszczonej lub częściowo oczyszczonej formie, po użyciu podczas produkcji lub w domach i biurach. Spore jej ilości są zwracane szybko, w postaci niewiele zmienionej – zwłaszcza gdy są pobierane do wież chłodniczych.

Ogólnie w Europie 80 % wody wykorzystywanej w rolnictwie jest albo pochłaniana przez uprawy, albo odparowuje z pól. W przemyśle i gospodarstwach domowych 80 % wody powraca do lokalnego środowiska naturalnego, chociaż często jest to woda zanieczyszczona i jest zwracana do środowiska w innym miejscu lub w innym zlewnisku. W energetyce do środowiska zwracane jest 95 % pobieranej wody, nieco cieplejszej niż gdy je opuszczała, pod innymi względami jednak niezmięnionej. Ciepłsza woda może mieć jednak niekorzystny wpływ na struktury lokalnych ekosystemów.

Należy uwzględnić te odmienne losy pobieranej wody, gdy rozważa się ostatnie trendy i przyszłe przewidywania dotyczące tego zasobu w Europie. Na przykład pobór wody brutto zmniejszył się od początku lat dziewięćdziesiątych XX w. Trend ten powinien dalej się utrzymywać, przy czym przewiduje się dalsze zmniejszenie poboru o około 11 % w latach 2000–2030 do około 275 kilometrów sześciennych rocznie (rycina 5.2). Nie oznacza to jednak, że w rzekach europejskich jest obecnie więcej wody.

W większości miejsc zmniejszenie poboru było i będzie wynikiem wprowadzenia do energetyki wież chłodniczych, które wykorzystują dużo mniej wody niż

istniejące systemy chłodnicze. Oczekuje się, że umożliwią one zmniejszenie poboru wody do celów chłodniczych w całej Europie o około dwóch trzecich, nawet jeżeli spełnią się bieżące przewidywania podwojenia produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych (rycina 5.2). Jednak ponieważ większość wody pobieranej do celów chłodniczych jest zawracana do rzek – i ponieważ rzeczywiste straty w wyniku parowania w tych nowych systemach są wyższe niż w przypadku konwencjonalnych systemów chłodniczych – pozorne zmniejszenie poboru nie powinno doprowadzić do odpowiedniego zwiększenia poziomu wody w rzekach.

Tymczasem skutkiem obserwowanych trendów demograficznych i gospodarczych może być zwiększenie zużycia wody w innych sektorach. Można oczekiwać, że w miarę wzbogacania się ludzi i spadku liczby osób przypadających na jedno gospodarstwo domowych, co między innymi zależy od starzenia się populacji europejskiej, dojdzie do wzrostu zużycia wody do celów domowych, które wynosi obecnie około 25 % całkowitego zużycia wody w Europie. Wzrost liczby drugich domów i mieszkańców oraz popularności turystyki masowej, w tym działalności wiążącej się z zużyciem dużych ilości wody (np. do nawadniania pól golfowych), również prowadzi do zwiększenia zużycia wody na osobę. Trendy zwiększenia zużycia wody do celów domowych można jednak być może ograniczyć poprzez odpowiednie przepisy lub zachęty ekonomiczne skłaniające ludzi do przestawienia

się na oszczędniej używające wodę ubikacje i urządzenia gospodarstwa domowego.

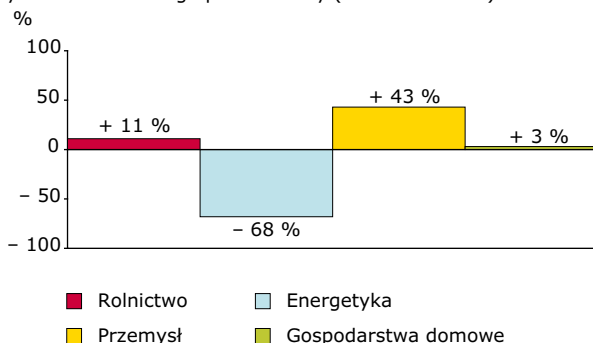
Zużycie wody w przemyśle najprawdopodobniej będzie zależać od przyszłości przemysłu ciężkiego, który obecnie zużywa około 80 % wody w tym sektorze (to dotyczy przemysłu produkcji żelaza i stali, chemicznego, metalowego i mineralnego, papierniczego i celulozowego, żywnościowego, inżynieryjnego i tekstylnego). Oczekuje się, że do największego wzrostu dojdzie w rozwijających się pod względem przemysłowym krajach kandydujących do UE, jednak w innych obszarach może dojść do spadku zużycia w miarę ograniczania skali przemysłu ciężkiego lub wdrażania w tym przemyśle technologii w większym stopniu oszczędzających wodę.

Pod względem geograficznym zapotrzebowanie na wodę wykazywało odmienne trendy w różnych częściach Europy, przy czym najprawdopodobniej tendencja ta dalej się utrzyma. w Europie Północnej dojdzie najprawdopodobniej do znacznego zmniejszenia poboru wody, w miarę jak elektrownie będą się przestawiać na nowoczesne systemy chłodnicze. Może dojść jednak do niewielkich zmian konsumpcyjnego zużycia wody, gdy inne rodzaje zużycia prawdopodobnie ustabilizują się do 2030 r. w rzeczywistości może wystąpić zwiększenie zużycia, ponieważ zmiany klimatu będą powodować zwiększone korzystanie z nawadniania w rolnictwie w tym regionie.

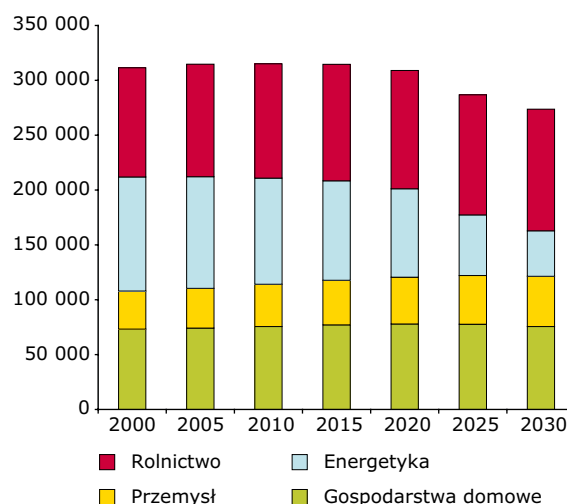
Rycina 5.2 Pobór wody w Europie (EEA-31 bez danych dotyczących Islandii)

Sektor	Pobór w 2000 r.
Rolnictwo	99,6 km ³ (32 %)
Energetyka	95,0 km ³ (31 %)
Przemysł	39,8 km ³ (13 %)
Gospodarstwa domowe	73,2 km ³ (24 %)

Zmiany wielkości rocznego poboru wody (lata 2000-2030)



Roczny pobór wody (milion m³ na rok)



Źródło: EEA, 2005.

Na zapotrzebowanie na wodę w Europie Południowej w jeszcze większym stopniu może wpłynąć podwyższenie temperatury. w rejonie tym bez wątpienia dojdzie do wzrostu zapotrzebowania na nawadnianie upraw. w założeniach podstawowych przewiduje się, że do 2030 r. nastąpi wzrost o 20 % powierzchni wymagającego nawadniania obszaru Europy Południowej. w wielu miejscach po prostu nie ma takiej ilości wody, która zaspokoiłaby ten popyt, w związku z czym będą istniały silne naciski wymuszające znaczną poprawę efektywności systemów nawadniania (mapa 5.1).

Nawet przy uwzględnieniu tego typu udoskonaleń w obecnych prognozach przewiduje się wzrost

zapotrzebowania na wodę w rolnictwie o 11 %. Pozostaje pytanie, czy woda ta będzie dostępna w praktyce i w jaki sposób poszczególne kraje zaspokoją konkurencyjne potrzeby rolnictwa i ochrony ekologicznej ekosystemów wodnych. Będzie się to wiązać ze stawianiem dalszych pytań o trwałość pewnych wzorców rolnictwa, zwłaszcza w Europie Południowej, w świetle przewidywanych zmian klimatu w obszarach, w których już teraz brakuje wody.

W nowych państwach członkowskich UE doszło do spadku zużycia wody do celów domowych w latach 90. XX w. Załamanie niektórych branż przemysłu ciężkiego doprowadziło do zmniejszenia zużycia wody przemysłowej w niektórych obszarach Europy Środkowej

Energia hydroelektryczna

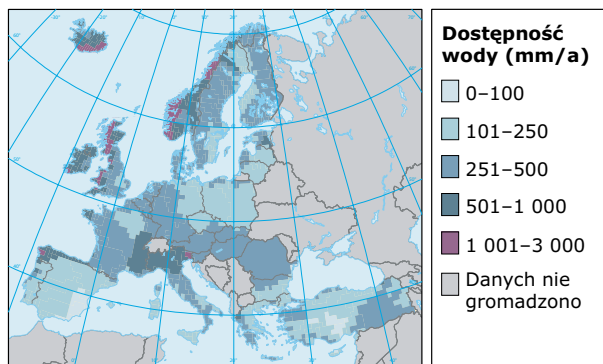
Energia hydroelektryczna zaspokaja 1,5 % całkowitego zapotrzebowania na energię w Europie. Takie kraje jak Austria, Portugalia, Słowacja, Słowenia i Szwecja są w znacznej mierze zależne od energii hydroelektrycznej wytwarzanej na zaporach zmieniających naturalny bieg rzek. Wykorzystanie wody do wytwarzania energii hydroelektrycznej nie wiąże się z jej poborem, jednak tak czy inaczej ma bardzo istotne znaczenie ekonomiczne i ekologiczne. Od przepływów rzek zależą oczywiście ekosystemy rzeczne, podobnie jak komercyjne rybołówstwo rzeczne.

Wiele właściwych miejsc do zlokalizowania dużych zapór hydroelektrycznych zostało już zajętych. Problemy związane z ich skutkami ekologicznymi mogą doprowadzić do ograniczenia dalszego rozwoju. Obejmuje one zarówno zaburzenia przepływu i struktury temperaturowej, które prowadzą do zniszczenia obszarów tarła, uniemożliwienie migracji ryb, zabijanie ryb w turbinach i osuszania terenów podmokłych, jaki i wychwytywanie przed zaporami osadów i składników pokarmowych, co może zmniejszyć żyzność wody w dalszym biegu rzeki i nasilić erozję brzegów rzecznych. Na przykład zapory na Rodanie doprowadziły do zmniejszenia ilości osadów unoszonych do Jeziora Geneńskiego o 50 %.

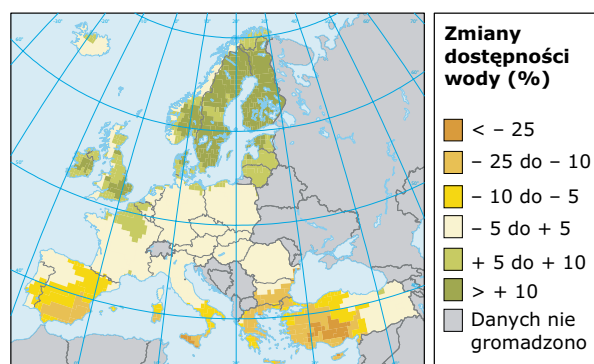
Zmiany klimatu mogą doprowadzić do zmniejszenia przyszłej niezawodności wielu hydroelektrowni. Chociaż niektóre elektrownie w północnej Europie mogą wygenerować większą moc, badania sugerują, że odpływ wody z zapór hydroelektrycznych w Bułgarii, Portugalii, Hiszpanii, Turcji i na Ukrainie może się zmniejszyć o 20 %-50 % ze względu na spadek wielkości opadów deszczowych.

Mapa 5.1 Dostępność wody: stan aktualny i zmiany oczekiwane do 2030 r.

Dostępność wody w zlewniach rzek europejskich: stan aktualny



Zmiany przeciętnej rocznej dostępności wody zgodnej ze scenariuszem LREM-E do 2030 r.



Źródło: EEA, 2005.

i Wschodniej o nawet dwie trzecie w ciągu dziesięciu lat. Również kryzys rolnictwa doprowadził do spadku poboru wody do nawadniania — ponieważ w wielu rejonach, które go wymagały, nie prowadzono go. Zmniejszył się również pobór wody do zaopatrzenia sieci publicznych, na ogół o 30 %, zarówno ze względu na załamanie podaży, jak

i ze względu na wpływ rynkowy wprowadzenia liczników wody oraz bardziej realistycznych opłat za wodę.

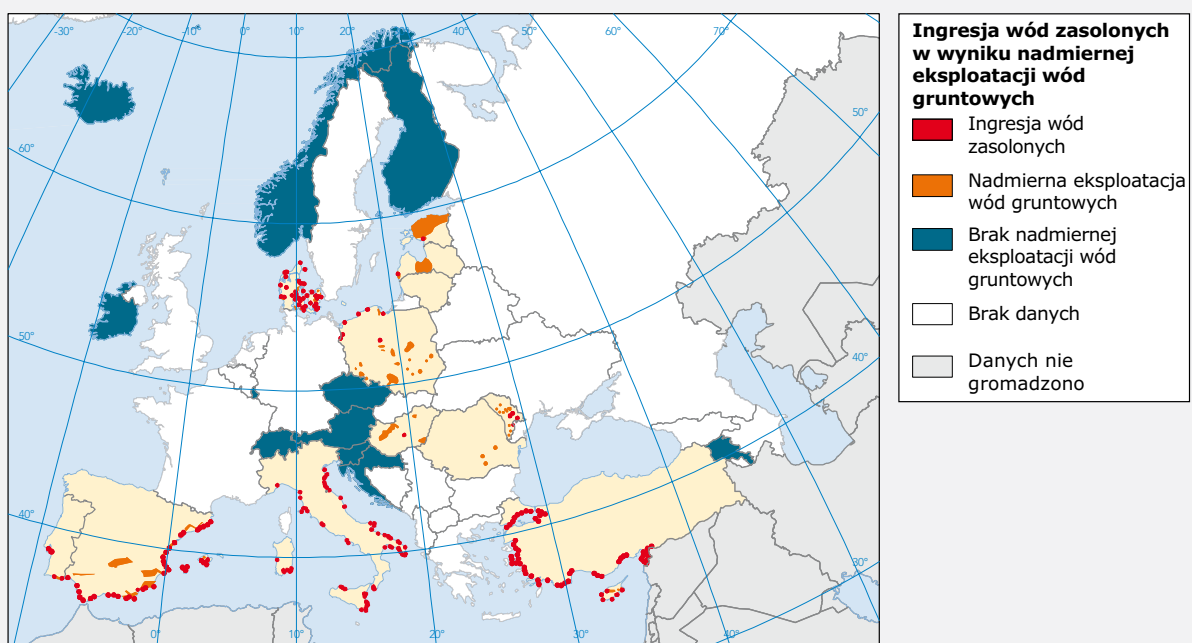
Wśród nowych członków UE obecne zużycie wody do celów domowych wynosi około 40 metrów sześciennych na osobę rocznie, wobec średniej unijnej wynoszącej

Wody gruntowe

Wody gruntowe przepływają przez warstwę podpowierzchniową, zarówno wpływając do naturalnych zbiorników wód gruntowych, zwanych również warstwami wodonośnymi, jak i wypływając z nich, na ogół poprzez pory porowatych skał. w wielu obszarach Europy wody gruntowe stanowią dominujące źródło wody słodkiej. w szeregu miejsc wodę pompuje się spod warstwy gruntu szybciej niż wynoszą możliwości jej uzupełnienia w wyniku opadów atmosferycznych (mapa 5.2). Ostatecznie prowadzi to do obniżania zwierciadła wody, opróżnienia studni, zwiększenia kosztów pompowania, a w obszarach przybrzeżnych — do ingresji wód zasolonych z morza, co prowadzi do degradacji wód gruntowych. Ingresja wód zasolonych występuje powszechnie wzdłuż brzegów Morza Śródziemnego Włoch, Hiszpanii i Turcji, gdzie główną przyczyną nadmiernego poboru wody stanowi popyt ze strony miejscowości turystycznych. Na Malcie większość wód gruntowych nie nadaje się już do domowej konsumpcji ani nawadniania ze względu właśnie na ingresję wód zasolonych, w związku z czym kraj ten zaczął stosować odsalanie. Ingresja wód zasolonych w wyniku nadmiernego poboru wody jest również problemem w krajach północnych, na przykład w Szwecji.

Obniżenie zwierciadła wody może również sprawić, że rzeki staną się mniej niezawodne jako źródło wody, ponieważ wiele przepływów rzek jest utrzymywanych w suchej porze roku ze źródeł, które wysychają przy takim obniżeniu. Wody gruntowe pomagają również w utrzymaniu rezerwarów wody, takich jak jeziora i tereny podmokłe, które stanowią często wysoce produktywne ekosystemy i zasoby dla turystyki i rekreacji. Także tym zbiornikom zagraża nadmierny pobór wód gruntowych.

Mapa 5.2 Nadmierna eksploatacja wód gruntowych



Źródło: EEA ETC/W, 2005.

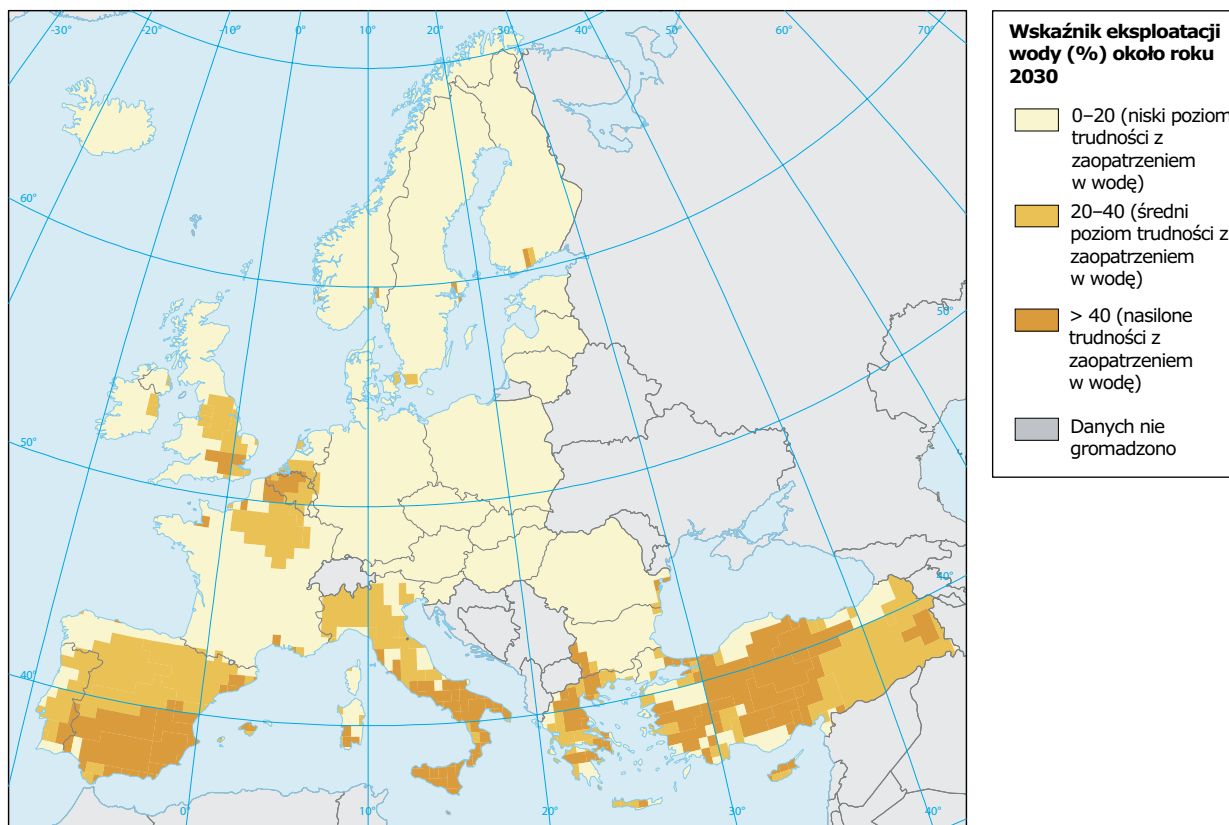
125 metrów sześciennych. Oczekuje się, że zużycie to wzrośnie znacznie w kierunku średniej w UE wraz z poprawą standardów życia, chociaż nie jest pewne, o ile wzrośnie. Do największego zwiększenia zużycia wody w nadchodzących latach dojdzie jednak prawdopodobnie w krajach kandydujących, w tym zwłaszcza w Turcji, gdzie do wzrastającej zamożności społeczeństwa, uprzemysłowienia i zwiększenia zapotrzebowania na nawadnianie dojdzie jeszcze dalszy wzrost liczebności populacji.

Nie wszystkie te oczekiwane rodzaje wzrostu muszą jednak wystąpić. Możliwość zwiększenia efektywności zużycia wody mogą być znacznie większe niż przewiduje się obecnie. Do tego typu poprawy może dojść w wyniku bardziej realistycznego ustalania cen wody, które może

zwiększyć atrakcyjność inwestycji w efektywność, zwłaszcza w dziedzinie rolnictwa. Można osiągnąć redukcję zużycia wody do celów domowych w wyniku zaostrzenia norm efektywności zużycia wody przez sprzęt gospodarstwa domowego, np. pralki, zmywarki i ubikacje.

Być może największe możliwości oszczędzania wody wiążą się ze zmniejszeniem przecieków z systemów dystrybucji wody, zwłaszcza do użytku domowego. w niektórych starszych miastach Europy straty przekraczają jedną trzecią. Niekiedy przecieki te nie zostają tak naprawdę "stracone", ponieważ zasilają wody gruntowe, z których mogą być ponownie pompowane na powierzchnię. Jednak w wielu miejscach jest to niemożliwe ze względu na to, że wody gruntowe pod miastami są zbyt zanieczyszczone, aby nadawały się do użytku.

Mapa 5.3 Trudności z zaopatrzeniem w wodę w 2030 r.



Źródło: EEA, 2005.

5.4 Zmiany klimatu a trudności z zaopatrzeniem w wodę

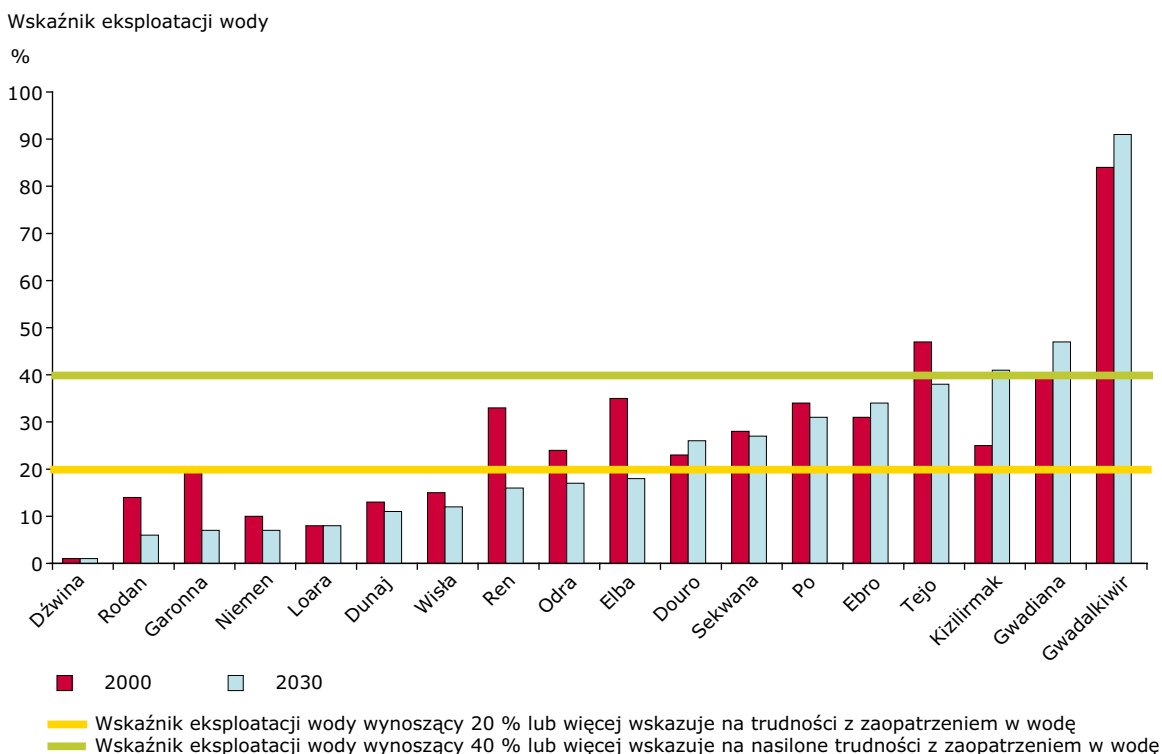
W Europie widoczne są już znaczne zmiany struktury opadów atmosferycznych, które być może są związane ze zmianami klimatu. W niektórych krajach północnych doszło do znacznego zwiększenia opadów w ostatnich dziesięcioleciach, zwłaszcza podczas zimy, natomiast zmniejszenie wielkości opadów deszczu jest zjawiskiem charakterystycznym ostatnio dla Europy Południowej i Środkowej, zwłaszcza latem. Oczekuje się, że te trendy będą się utrzymywać, powodując znaczne trudności z zaopatrzeniem w wodę (tzw. stres wodny), w szczególności w niektórych obszarach Europy Południowej (mapa 5.3).

W niektórych rejonach północy dodatkowe opady deszczu doprowadzą do zwiększenia przepływu wody w rzekach. Dostępność wody może się zwiększyć do 2030 r. o 10 %

lub więcej w znacznej części Skandynawii i w częściach Wielkiej Brytanii. W Europie Południowej połączenie zmniejszenia wielkości opadów deszczu i zwiększonego parowania doprowadzi do zmniejszenia do tego samego roku o 10 % lub więcej ilości wody spływającej z wielu zlewni rzek w Grecji, w południowych Włoszech i w Hiszpanii, a także w częściach Turcji. W większości zmiany te już zachodzą w wyniku emisji gazów cieplarnianych, które się już dokonały. Przyszłe emisje najprawdopodobniej je przyspieszą.

W Europie Południowej zmniejszenie wielkości zaopatrzenia w wodę będzie tym dotkliwsze, że będzie mu towarzyszyć gwałtownie wzrastający popyt, zwłaszcza ze strony rolników, którym będzie potrzebna zwiększona ilość wody do nawadniania upraw. Można oczekiwać nasilenia trudności z zaopatrzeniem w wodę w licznych zlewniach rzek w tej części Europy (rycina 5.3). Do ważnych przykładów należą rzeki Gwadalkiwir

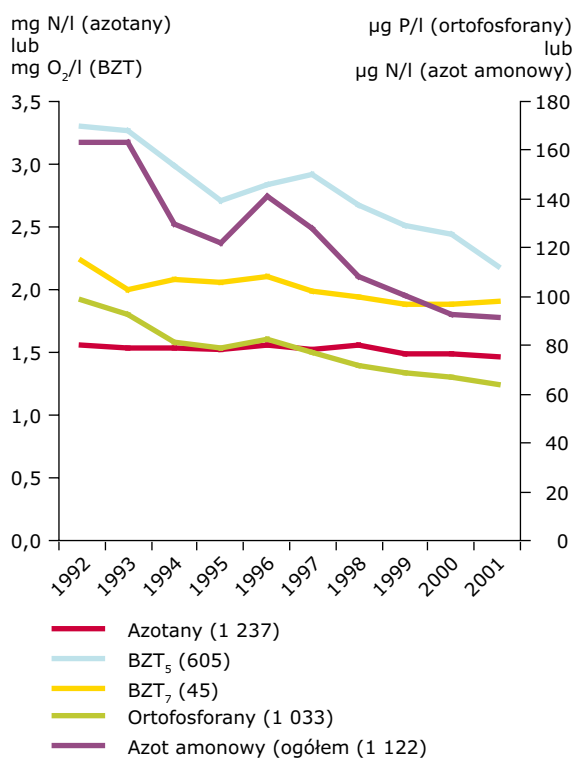
Rycina 5.3 Trudności z zaopatrzeniem w wodę w zlewniach rzek w 2000 r. i 2030 r.



Źródło: EEA, 2005.

i Gwadania w Hiszpanii (druga z nich również w Portugalii) oraz Kizilirmak w Turcji. Oczekuje się, że do 2030 r. pobór wody będzie wynosić ponad 90 % przepływu Gwadalkiwiru. Hiszpania już teraz reaguje na oczekiwane przyszłe niedobory, tworząc plany dużej sieci zakładów odsalania w kraju i dążąc do zwiększenia efektywności systemów nawadniania. Stan suszy, który był odczuwalny na Półwyspie Iberyjskim w okresie wiosny/lata 2005 r., uwidocznił pilną konieczność podjęcia tego typu środków. Gdy rzeki przekraczają granice państw, konieczność wspólnego poboru wody zwiększa złożoność sytuacji — na przykład w 2005 r. doszło do znacznego zmniejszenia przepływu pewnych rzek do Portugalii, co przyczyniło się do obniżenia mocy elektrowni wodnych i zmniejszenia ilości wody dostępnej do nawadniania, a nawet do konsumpcji przez ludzi.

Rycina 5.4 Średnie stężenie zanieczyszczeń w rzekach europejskich



Uwaga: Liczby w nawiasach oznaczają liczbę rzek wykorzystaną do obliczeń średniego stężenia każdego z zanieczyszczeń

Źródło: EEA-ETC/W, 2004.

Generalnie Europa Północna stanie się najprawdopodobniej bardziej podatna na powodzie, a Europa Południowa — na susze, w miarę jak dodatkowa energia w systemie klimatycznym doprowadzi do zwiększenia prawdopodobieństwa występowania skrajnych anomalii pogodowych — nie tylko susz, ale także ciężkich burz i powodzi, takich jak te, do których doszło w Europie Środkowej w ostatnich latach.

5.5 Jakość wody

Jakość wody w rzekach całej Europy ogólnie się poprawia (rycina 5.4). Podobnie jak zużycie wody, jej jakość może być skomplikowanym pojęciem, co wynika między innymi z oddziaływania różnych obciążeń i zależności wieloprzyczynowych i wieloskutkowych. Może być łatwo rozpoznać nieskazitelnie czystą, wolną od zanieczyszczeń rzekę przepływającą przez niezmienny krajobraz, jednak sposób, w jaki działalność ludzka doprowadziła do modyfikacji i degradacji tego typu rzek, przyjął wiele form, a ocena zakresu szkód i postępów w ich usuwaniu nie jest łatwym zadaniem.

Klasycznie jakość wody określa się na podstawie parametrów biologicznych i chemicznych. Na przykład biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT) jest szeroko stosowanym wskaźnikiem służącym ocenie ilości zanieczyszczeń organicznych zużywających tlen w rzece. Wyniki oznaczeń BZT w sześciu państwach członkowskich UE wykazały bardzo rozbieżny rozkład statystyczny jakości wody w rzekach (rycina 5.5). Jednak proste parametry statystyczne mogą wprowadzać w błąd ze względu na to, że podstawowy, naturalny stan rzek może być bardzo różny. Dlatego prowadzone są działania mające na celu dokonanie szerszej oceny zdrowia biologicznego i ekologicznego. Celem ramowej dyrektywy wodnej jest uzyskanie dobrego stanu ekologicznego i chemicznego wszystkich akwenów wodnych w Europie do 2015 r.

Zanieczyszczenie może przyjmować wiele form. w wyniku zanieczyszczenia fekaliami ze ścieków woda staje się nieestetyczna i niebezpieczna dla działalności rekreacyjnej, takiej jak pływanie, pływanie łódkami lub łowienie ryb. Wiele zanieczyszczeń organicznych, w tym ścieki komunalne i ścieki z gospodarstw rolnych lub zakładów produkcji żywności, zużywa tlen, powodując uduszenie ryb i innego rodzaju organizmów wodnych. Składniki pokarmowe, takie jak azotany i fosforany, pochodzące z różnych produktów — od nawozów rolnych po detergenty stosowane w gospodarstwach domowych, mogą doprowadzić do "przenawożenia" wody, co powoduje powstawanie rozległych zakwitów glonów, z których część wywiera bezpośrednie działanie

toksyczne. Gdy glony umierają, opadają na dno wody, gdzie rozkładają się, co wiąże się z zużyciem tlenu i uszkodzeniem ekosystemów.

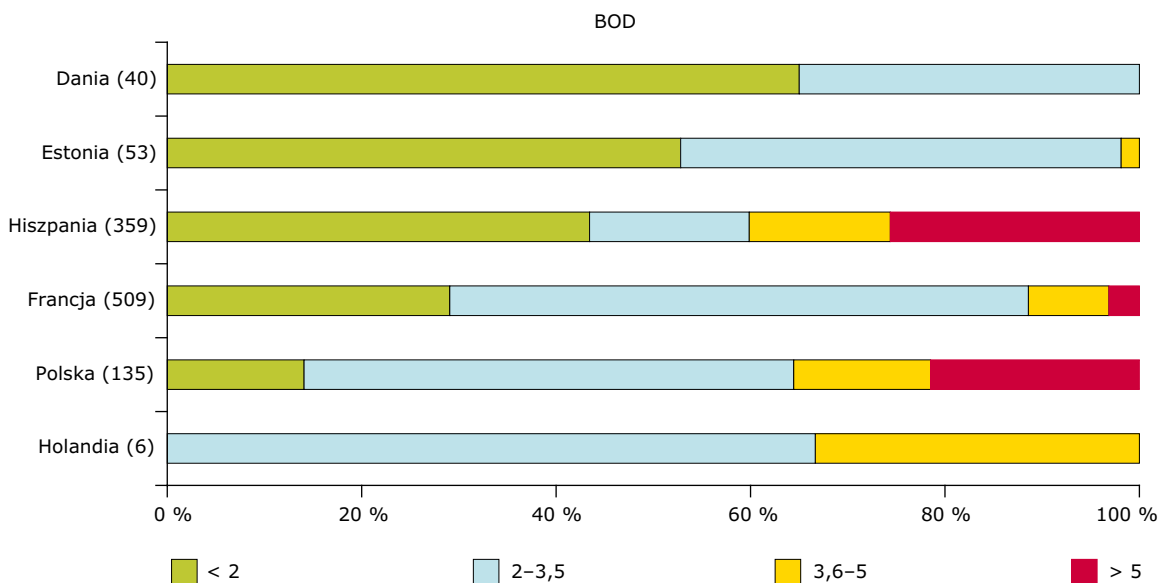
Faunie i florze oraz zdrowiu ludzi mogą zagrozić środki ochrony roślin i leki weterynaryjne stosowane w rolnictwie, a także zanieczyszczenia chemiczne, w tym metale ciężkie i pewne przemysłowe środki chemiczne. Niektóre z nich uszkadzają układy hormonalne ryb, powodując — nawet w bardzo niskim stężeniu — feminizację. Spływające osady z łąd mogą powodować mętność wody, co blokuje światło słoneczne, a w rezultacie zabija żywe organizmy. Nawadnianie, zwłaszcza prowadzone nieprawidłowo, może doprowadzić do spływu soli, składników pokarmowych i innych zanieczyszczeń z gleb do wody. Wszystkie te zanieczyszczenia mogą również uczynić wodę niezdatną do czerpania w celach spożywczych bez kosztownego uzdatniania.

Na jakość wody wpływa również fizyczna gospodarka rzekami oraz szerzej rozumiane środowisko hydrologiczne zlewni rzek. Kanalizacja, budowanie zapór, zagospodarowanie brzegów rzek i inne zmiany przepływu

hydrologicznego mogą zaburzyć siedliska naturalne, takie jak roślinność nadbrzeżna, i mogą zniszczyć skupiska kamyczków nadbrzeżnych, które służą łososiom i innym rybom do składania ikry. Zmieniają one również strukturę przepływów sezonowych, które są niezbędne do życia wielu gatunków, a także połączenia pomiędzy siedliskami, co jest bardzo istotnym czynnikiem dla funkcjonowania ekosystemów wodnych i dla rozwoju różnych etapów życia organizmów wodnych. W aglomeracjach miejskich woda burzowa niosąca ze sobą zanieczyszczenia z ulic i dachów może zwiększać zanieczyszczenie wód, jeżeli nie zostanie zebrana do systemu kanalizacyjnego i dostarczona do oczyszczalni, tylko będzie odprowadzana bezpośrednio do akwenów wodnych.

Większość rzek europejskich została zmodyfikowana. Na przykład około 90 % rzek duńskich skanalizowano, poprowadzono przepustami lub uregulowano. w Niemczech jedynie 10 % rzek uważa się za w dużej mierze naturalne, przy czym we Francji zagospodarowanie rzek doprowadziło do degradacji 64 (z 76) terenów podmokłych o znaczeniu ogólnokrajowym, obejmujących powierzchnię ponad 11 000 kilometrów kwadratowych.

Rycina 5.5 Odsetki rzek według klas jakości wody określonych na podstawie BZT ($\text{mg}/\text{O}_2/\text{l}$) w sześciu krajach UE, w 2001 r. (w 1997 r. w przypadku Holandii)



Uwaga: Klasyfikacja rzek na podstawie wartości średniego stężenia w skali roku zmierzonego przez reprezentatywną podgrupę stacji monitorowania stanu rzek. Podane dane liczbowe odpowiadają liczbie tych stacji.

Źródło: EEA-ETC/W, 2005.

Także wody gruntowe cierpią z powodu konsekwencji intensywnego rolnictwa i stosowania nawozów azotowych oraz środków ochrony roślin. w całej Europie powszechne jest zanieczyszczenie azotanami, przy czym w wielu zbiornikach wód gruntowych stwierdza się przekroczenie obowiązującej w UE normy zawartości azotanów w wodzie pitnej. Innymi źródłami zanieczyszczenia wód gruntowych są metale ciężkie, pochodne ropy naftowej i chlorowcowane węglowodory, przede wszystkim wprowadzane z punktowych źródeł zanieczyszczeń, takich jak składowiska odpadów.

Ogółem zanieczyszczenie azotanami jest najpowszechniej występującym problemem. Często dotyczy właściwie tylko źródeł zaopatrzenia w wodę na terenach wiejskich, które to źródła niekoniecznie są dobrze monitorowane, ponieważ często służą jedynie niewielkim zbiorowiskom ludzi i nie podlegają wymaganiom dotyczącym monitorowania dyrektywy w sprawie wody pitnej. Powinno jednak dojść do zmniejszenia zanieczyszczenia azotanami po wdrożeniu dyrektywy azotanowej (91/676/EWG).

5.6 Przebieg działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód

W chwili obecnej do systemów kanalizacji i oczyszczania ścieków jest podłączone około 90 % populacji w Europie Północno-Zachodniej. Odsetek ten waha się od 50 % do 80 % w przypadku południowoeuropejskich członków UE-15, natomiast wśród 10 nowych państw członkowskich wynosi średnio poniżej 60 %. Również większość zakładów przemysłowych jest podłączonych do systemów kanalizacyjnych lub ma własne oczyszczalnie ścieków. Jednak niektóre duże miasta, w tym Bukareszt i Mediolan, dalej odprowadzają prawie nieoczyszczone ścieki do rzek.

Oczyszczanie ścieków komunalnych dzieli się na ogół na trzy kategorie. Oczyszczanie pierwszego stopnia obejmuje filtrację i fizyczne usuwanie zanieczyszczeń. Oczyszczanie drugiego stopnia jest procesem biologicznym, polegającym na usunięciu lub zneutralizowaniu zanieczyszczeń mikrobiologicznych i materii organicznej zużywającej tlen. Najbardziej zaawansowane oczyszczanie trzeciego stopnia obejmuje stosowanie metod chemicznych mających na celu usunięcie bardziej "opornych" substancji zanieczyszczających, w tym zwłaszcza składników pokarmowych. Ponad 70 % ścieków w Austrii, Danii, Finlandii, Niemczech, Holandii i Szwecji jest poddawanych temu ostatniemu rodzajowi oczyszczania,

natomiast w Europie Południowej wskaźnik ten wynosi jedynie około 10 %.

Zgodnie z dyrektywą w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych z 1991 r. (dyrektywa UWWT), normy odbioru, oczyszczania i odprowadzania ścieków wymagane w poszczególnych lokalizacjach zależą od wielkości obszaru miejskiego oraz od tego, czy wody, do których odprowadza się oczyszczone ścieki, są klasyfikowane jako wrażliwe, czy niewrażliwe. w przypadku odprowadzania ścieków do wód wrażliwych dyrektywa wymaga, aby we wszystkich obszarach miejskich zamieszkiwanych przez ponad 10 000 ludzi zapewnić do 1998 r. oczyszczanie pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia. Natomiast przy odprowadzaniu ścieków do wód niewrażliwych w obszarach miejskich zamieszkiwanych przez ponad 15 000 ludzi należy zapewnić oczyszczanie pierwszego i drugiego stopnia do 2000 r. w przypadku obu omawianych kategorii zasady te będą dotyczyć wszystkich obszarów miejskich począwszy od populacji 2000 mieszkańców od końca 2005 r. Terminy te wydłużono, na ogół do 2010 r., w odniesieniu do 10 nowych państw członkowskich.

Wiele państw UE-15 nie spełnia jeszcze całkowicie wymagań dyrektywy. Kilka z nich nie monitoruje cieków wodnych i nie ocenia ich stanu ekologicznego, tak aby można było wyznaczyć obszary wrażliwe. w wielu nie zainstalowano dotychczas oczyszczalni ścieków o wydajności, która zgodnie z wymaganiami dyrektywy miała zostać osiągnięta do 1998 r. i 2000 r. Inne ubiegają się o wydłużenie terminu spełniania wymagań rozciągnięcia oczyszczania ścieków na mniejsze obszary miejskie do 2005 r.

Do krajów, które wykazały, że udane wdrożenie dyrektywy UWWT jest możliwe i prowadzi do znacznej poprawy jakości wody, należą Austria, Dania, Niemcy i Holandia. w tyle pozostaje Francja, gdzie wymaganą normę spełnia jedynie 40 % ścieków odprowadzanych do obszarów wrażliwych. W Hiszpanii, wspieranej przez znaczne subsydia z Funduszu Spójności UE, 55 % populacji zostało dotychczas podłączonych do publicznych oczyszczalni ścieków.

Niektóre nowe państwa członkowskie UE są bardziej zaawansowane niż inne. w Estonii do oczyszczalni ścieków jest podłączone 70 % populacji, natomiast w Polsce odpowiedni wskaźnik wynosi 55 %.

Pomimo luk w spełnianiu wymagań dyrektywy, dzięki dyrektywie w znacznej mierze ograniczono punktowe źródła zanieczyszczeń rzek. Zarówno w Danii, jak i w Holandii, ilość wody odprowadzanej z punktowych źródeł ścieków do wód powierzchniowych zmniejszyła się

o 90 %. Również w Estonii udało się doprowadzić do 90 % redukcji tego typu odpływów w ciągu dziesięciu lat.

Ocena wyników inwestycji mających na celu poprawę jakości wody w rzekach jest trudna, ze względu na to, że nie istnieje jedna prosta miara oceny. Nie ma dwóch podobnych rzek i nie istnieje pojedynczy wskaźnik, który uwzględniałby wszystkie czynniki. Również jakość wody w rzekach w niektórych państwach jest wynikiem zarówno działań na rzecz ograniczenia wielkości zanieczyszczeń w krajach znajdujących się w górze rzek, jak i w krajach czerpiących wodę w dolnym biegu. w niektórych miejscach pewną rolę może również odgrywać osadzanie się w wodzie zanieczyszczeń z powietrza.

Jednak jakość większości rzek uległa poprawie w całej Europie, generalnie w największym stopniu w uprzędnie bardzo zanieczyszczonych obszarach miejskich i przemysłowych, gdzie dominowały punktowe źródła zanieczyszczeń i gdzie były skoncentrowane inwestycje w instalacje oczyszczające. Poprawa była mniejsza – a w niektórych przypadkach nawet stwierdzono wyraźne pogorszenie – na obszarach wiejskich. Do niedawna

były one właściwie nieskazatelnie czyste, jednak obecnie dominują w nich rolnicze źródła zanieczyszczeń i w znacznej mierze nie zostały one objęte wymaganiami dyrektywy UWWT.

Większość z rozpatrywanych rzek to rzeki niewielkie, jednak istnieją również większe, w przypadku których nie uzyskano poprawy wszystkich parametrów. Należą do nich Duero w Hiszpanii, w której w ciągu ostatnich 25 lat doszło do zwiększenia zawartości BZT i fosforanów, a także Wisła w Polsce, w której w latach 80. XX w. zwiększyło się stężenie jonów amonowych.

W ostatnich latach, dzięki całemu szeregowi prowadzonych przez UE działań na rzecz oczyszczenia środowiska naturalnego, odnoszących się do wody i bardziej ogólnych, nastąpił spadek ilości odprowadzanych do środowiska wodnego śladowych ilości różnorodnych substancji niebezpiecznych – takich jak metale ciężkie, w tym kadm i rtęć oraz środki ochrony roślin i dioksyne. Na przykład ilości substancji niebezpiecznych docierających do Bałtyku zmniejszyły się o co najmniej 50 % od końca lat 80. XX w. Jednak nie wszystkie

Historia ochrony przed zanieczyszczeniem wód

Po rewolucji przemysłowej większość rzek Europy traktowano nie tyle jako naturalne ekosystemy, lecz jako wygodne drogi transportu do morza odpadów płynnych z tysięcy fabryk i sieci kanalizacyjnych. Ścieki często były jedynie minimalnie oczyszczane lub nawet nie były poddawane oczyszczaniu w celu zmniejszenia toksyczności lub nieprzyjemnego wyglądu i zapachu. Drogi wodne stały się toksyczne, pozbawione tlenu i często całkowicie pozbawione życia na tysiącach kilometrów. Miasta się od nich odwróciły. Niektóre rzeki przykryto i sprowadzono je właściwie do roli dużych rur ściekowych.

W ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat, w dużej mierze od chwili wprowadzenia polityki ochrony środowiska UE na szczycie w Paryżu w 1972 r., włożono ogromny wysiłek w oczyszczenie odprowadzanych ścieków komunalnych i przemysłowych i przekształcenie tych rzek w obiekty rekreacyjne i korytarze dla organizmów żywych. Była to dotychczas największa pod względem finansowym inwestycja w ochronę środowiska naturalnego Europy.

Początkowo podejmowane działania koncentrowały się na usuwaniu najpoważniejszych i najbardziej dokuczliwych zanieczyszczeń oraz zużywających tlen odpadów organicznych, w tym surowych ścieków, poprzez filtrację i oczyszczanie biologiczne. Początkowo inwestowano w oczyszczanie rzek wykorzystywanych jako źródło wody pitnej, a następnie zaczęto chronić ujścia rzek i wody przybrzeżne, dążąc do spełnienia norm określonych w dyrektywie dotyczącej wody w kąpieliskach.

Obecnie udało się w dużej mierze opanować w wielu miejscach zanieczyszczenia mikrobiologiczne i niedobór tlenu. w latach 90. XX w. doszło do poprawy poziomu BZT w rzekach o 20–30 %. Podstawowym celem prowadzonych działań stała się wówczas ochrona przed zanieczyszczeniami chemicznymi, takimi jak środki ochrony roślin. Udało się wówczas w znacznej mierze usunąć tego typu zanieczyszczenia ze źródeł punktowych, takich jak ścieki przemysłowe i ścieki z komunalnych sieci kanalizacyjnych.

Stężenie fosforanów w rzekach europejskich udało się obniżyć o co najmniej jedną trzecią. Największy stopień tego obniżenia uzyskano w krajach, w których stwierdzano największe zanieczyszczenia ze źródeł punktowych. w rezultacie udało się ograniczyć eutrofizację jezior i wód przybrzeżnych, jednak dalej pozostają tzw. "gorące punkty". w ciągu ostatnich 20 lat doszło do wzrostu liczby monitorowanych jezior ze stężeniem fosforu poniżej 25 mikrogramów na litr z 75 % do 82 %.

Istnieje jednak coraz większa świadomość faktu, że w przypadku coraz większej liczby akwenów wodnych źródła punktowe nie stanowią już głównego zagrożenia zanieczyszczeniami. w miarę jak oczyszczano ścieki płynące z rur, źródłem zanieczyszczeń o wzrastającym, a często dominującym znaczeniu stały się źródła rozproszone, z których woda sączy się z łąd, za pośrednictwem gleb, w licznych strumyczkach i strużkach z kanałów i rowów odwadniających.

substancje podlegają monitorowaniu, a w przypadku wielu z nich toksyczność nie została ostatecznie potwierdzona.

5.7 Koszty i korzyści z ograniczania zanieczyszczenia wód

Bez wątplenia ograniczenie stopnia zanieczyszczenia wód okazało się dla wielu krajów kosztowne. Szereg państw członkowskich wydało na ten cel około 0,8 % produktu krajowego brutto (PKB) i przy czym było mu poświęconych ponad 50 % inwestycji w ochronę środowiska naturalnego w Europie w ostatnich dziesięcioleciach. Powstaje przy tym pytanie, czy nie przesłoniło to działań dotyczących innych problemów, być może pilniejszych do wykonania. Można jednak wyciągnąć wnioski dotyczące jak najbardziej efektywnego sposobu realizacji tych zadań.

Często trudności z dotrzymaniem postanowień dyrektywy UWWT wynikają z problemów z zarządzaniem. Oczyszczanie ścieków leży mianowicie często w gestii władz miejskich, którym brakuje zasobów finansowych i kompetencji administracyjnych, aby móc wykonać kosztowne prace związane z oczyszczaniem na czas i w sposób jak najbardziej korzystny dla systemu rzeczno. W niektórych krajach, na przykład we Francji i Hiszpanii, istotnymi przyczynami braku pełnego wdrożenia dyrektywy na czas są nakładanie się obszarów odpowiedzialności poszczególnych instytucji, a także trudności z finansowaniem.

Porównania pokazują również, że działania mające na celu ograniczenie zanieczyszczeń u źródła, zanim przedostaną się do systemu kanalizacyjnego, są często tańsze niż wybudowanie nowych oczyszczalni. Na przykład realistyczne opłaty za oczyszczanie ścieków sprawiły, że Holandii było łatwiej (i taniej, ponieważ przemysł zastosował środki zapobiegające zanieczyszczeniom) spełnić wymagania dyrektywy niż innym krajom, w których rządy musiały dokonać znacznych inwestycji w oczyszczalnie.

W całej Europie wykazano również wysoką opłacalność bezpośrednich działań legislacyjnych mających na celu zmniejszenie zawartości niektórych powszechnie stosowanych substancji zanieczyszczających w produktach konsumpcyjnych. Najbardziej drastyczną zmianą było zmniejszenie, w wielu krajach o ponad 50 %, zawartości fosforu w detergentach stosowanych w gospodarstwie

domowym. Natężenie wypływu fosforu na osobę obniżyło się na ogół z 1,5 kilograma na osobę na rok do mniej niż 1 kilograma.

Główną przyczyną opóźnień we wdrażaniu dyrektywy UWWT są jego koszty, dlatego też skuteczne ekologicznie metody wiążące się z minimalizacją wielkości inwestycji zasługują na szczególną uwagę. Zwiększony nacisk na efektywność ekologiczną i zachęty ekonomiczne sprzyjające zmniejszeniu wytwarzania ścieków u źródła mogą być kluczem do bardziej terminowego i mniej kosztownego wdrażania dyrektywy UWWT w państwach członkowskich.

Zgodnie z polityką spójności UE kraje członkowskie mogą się ubiegać o znaczne subsydia unijne, które mogą pokrywać nawet do 75–85 % wartości inwestycji. Wydaje się, że jeżeli nie będą istnieć żadne instrumenty ekonomiczne zapewniające poszczególnym gałęziom przemysłu odpowiednie zachęty, istnieje znaczne ryzyko, że subsydia UE doprowadzą do nadmiernego inwestowania w zdolność przerobową oczyszczalni ścieków. Pomoże w tej kwestii znalezienie właściwej równowagi pomiędzy zachętami sprzyjającymi efektywności ekologicznej i zapobiegającymi zanieczyszczeniom u źródła a właściwą zdolnością przerobową oczyszczania ścieków, ponieważ metoda ta jest jednym z najbardziej kapitałochłonnych działań na rzecz ochrony środowiska naturalnego.

Oczekuje się, że polityka spójności, prowadzona za pośrednictwem Funduszu Spójności i funduszy strukturalnych, które służą zwiększaniu integracji ekonomicznej i społecznej poprzez stymulowanie do wzrostu w tych regionach UE, które są w największej potrzebie, dalej będzie wspierała oczyszczalnie ścieków z proponowanego budżetu 336 miliardów EUR na lata 2007–2013 r. dla krajów UE-10. Wsparcie jest bardzo potrzebne, jako że bieżące inwestycje, na przykład w Estonii i w Polsce, są na poziomie 5–10 EUR na osobę (bez korekty pod względem parytetu siły nabywczej, PPP) i jeżeli uzgodnione terminy mają zostać dotrzymane, należy je zwiększyć do około 40–50 EUR na osobę.

Wyniki te sugerują, że pochodzące z UE środki na finansowanie zakładów zmniejszających zanieczyszczenia — np. z Funduszu Spójności — należy wydawać ostrożnie, aby uniknąć nadmiernego zaangażowania w duże, kapitałochłonne przedsięwzięcia. Często bardziej opłacalne okazuje się stosowanie, obok inwestycji kapitałowych, instrumentów ekonomicznych, takich jak opodatkowanie i opłaty.

5.8 Eliminowanie rozproszonych źródeł zanieczyszczeń

Podczas gdy dyrektywa UWWT będzie dalej zapewniać zmniejszenie odprowadzania składników pokarmowych ze źródeł punktowych, nowym przedmiotem zainteresowania działań UE mających na celu ochronę akwenów wodnych przed zanieczyszczeniem będą najprawdopodobniej źródła rozproszone, które mają coraz większy udział w emisjach do rzek. Ścieki wypływające ze wszystkich tradycyjnych źródeł punktowych mogą przechodzić jedynie przez kilka dużych rur, natomiast ścieki ze źródeł rozproszonych sączą się z gleby i tysiący polnych rowów i kanałów odwadniających przez setki kilometrów kwadratowych. Dlatego ograniczenie ilości tych drugich i uregulowanie ich odpowiednimi przepisami będzie bardzo trudne z punktu widzenia technicznego i logistycznego.

Ostatnio wprowadzone przepisy, takie jak dyrektywa azotanowa i ramowa dyrektywa wodna, zapewniają podstawę dla ustanowienia dalszych przepisów krajowych, nowych ram instytucjonalnych i dodatkowych systemów monitorowania, które uważa się za konieczne do eliminowania zanieczyszczeń rozproszonych i gospodarowania akwenami wodnymi w taki sposób, aby zostały zachowane ich funkcje i zasoby ekologiczne.

Głównym źródłem rozproszonych zanieczyszczeń wody jest podstawowy rodzaj użytkowania terenu w większości Europy – rolnictwo. Szczególnie istotne są w tym przypadku składniki pokarmowe, przede wszystkim azotany i fosforany. Azotany stanowią generalnie największy problem. Ponad połowa składników pokarmowych dopływających do wód w Europie pochodzi obecnie ze źródeł rozproszonych. w szczególności większość zanieczyszczenia azotanami pochodzi z nawozów stosowanych w gospodarstwach rolnych i obornika. Składniki pokarmowe przyczyniają się do eutrofizacji jezior, wód przybrzeżnych i środowiska morskiego. Zanieczyszczają rzeki, wody gruntowe i wodę pitną.

W trakcie ostatniego półwiecza zwiększenie ilości stosowanych nieorganicznych nawozów mineralnych i zwiększenie koncentracji inwentarza żywego, ze związanym z tym zwiększeniem ilości obornika, doprowadziło do gwałtownego wzrostu nawożenia terenów w Europie składnikami pokarmowymi. Ich stosowanie w trakcie ostatnich około dziesięciu lat w obrębie gospodarstw UE-15 ustabilizowało się na poziomie około 70 kilogramów na hektar na rok (bilans powierzchniowy). Oczekuje się, że pozostanie stabilne w następnych dziesięcioleciach.

W Europie Wschodniej w wyniku zmian politycznych i ekonomicznych w latach 90. XX w. doszło do znacznego zmniejszenia aktywności w sektorze rolnictwa, co doprowadziło z kolei do gwałtownego spadku zużycia nawozów, które na ogół zmniejszyły się o połowę w stosunku do około 70 kilogramów na hektar na początku lat 90. XX w. i pozostało na niskim poziomie w ciągu całego dziesięciolecia. Po wstąpieniu tych krajów do UE zużycie nawozów ponownie się zwiększa. Na obszarze UE-10 prawdopodobny jest wzrost zużycia fosforanów i azotanów o 35–50 %.

Chociaż uprawy pochłaniają oczywiście znaczną część składników pokarmowych w nawozach, co jest zresztą zgodne z celem ich stosowania, znaczna ich ilość pozostaje w glebie. Tam gdzie nawóz i obornik nie zostaną wchłonięte, azotany migrują przez gleby. Większość gleb europejskich zawiera znaczny nadmiar azotu związany z ciągłym nawożeniem. Na ogół wynosi on około 50–100 kilogramów na hektar ziemi uprawnej. Większość z tej nadwyżki przedostanie się ostatecznie do wody.

W wyniku omawianych zmian, połączonych z ograniczaniem ilości zanieczyszczeń z punktowych źródeł ścieków, dominującym źródłem skażenia wielu zlewni rzek są obecnie emisje rolnicze. W zlewiskach rzek uchodzących do Morza Północnego całkowita ilość azotu odprowadzana do środowiska wynosi średnio 14 kilogramów na hektar terenu na rok, z czego 65 % pochodzi ze źródeł rozproszonych związanych z działalnością ludzką, głównie uprawą ziemi. Odpowiednie dane liczbowe w odniesieniu do fosforu wynoszą 0,9 kilograma i 45 %.

Z dala od Morza Północnego, w większości innych zlewni, z wyjątkiem zlewni rzeki Po we Włoszech Południowych, stwierdza się niższe bezwzględne całkowite obciążenie środowiska azotanami, chociaż udział rolnictwa pozostaje wysoki, we wszystkich przypadkach przekraczający 60 %. Obraz zanieczyszczenia fosforem jest bardziej zróżnicowany ze względu na utrzymujące się duże znaczenie dla tego składnika pokarmowego źródeł punktowych, które w większości są eliminowane dzięki wdrożeniu dyrektywy UWWT.

5.9 Azotany

Głównym źródłem azotanów jest stosowanie nawozów na terenach uprawnych. w rzekach, w przypadku których w obszarze zlewiska znajdującym się w górnym ich biegu ponad połowę obszaru zajmują ziemie uprawne, zawartość azotanów jest trzy razy większa niż w tych, w przypadku

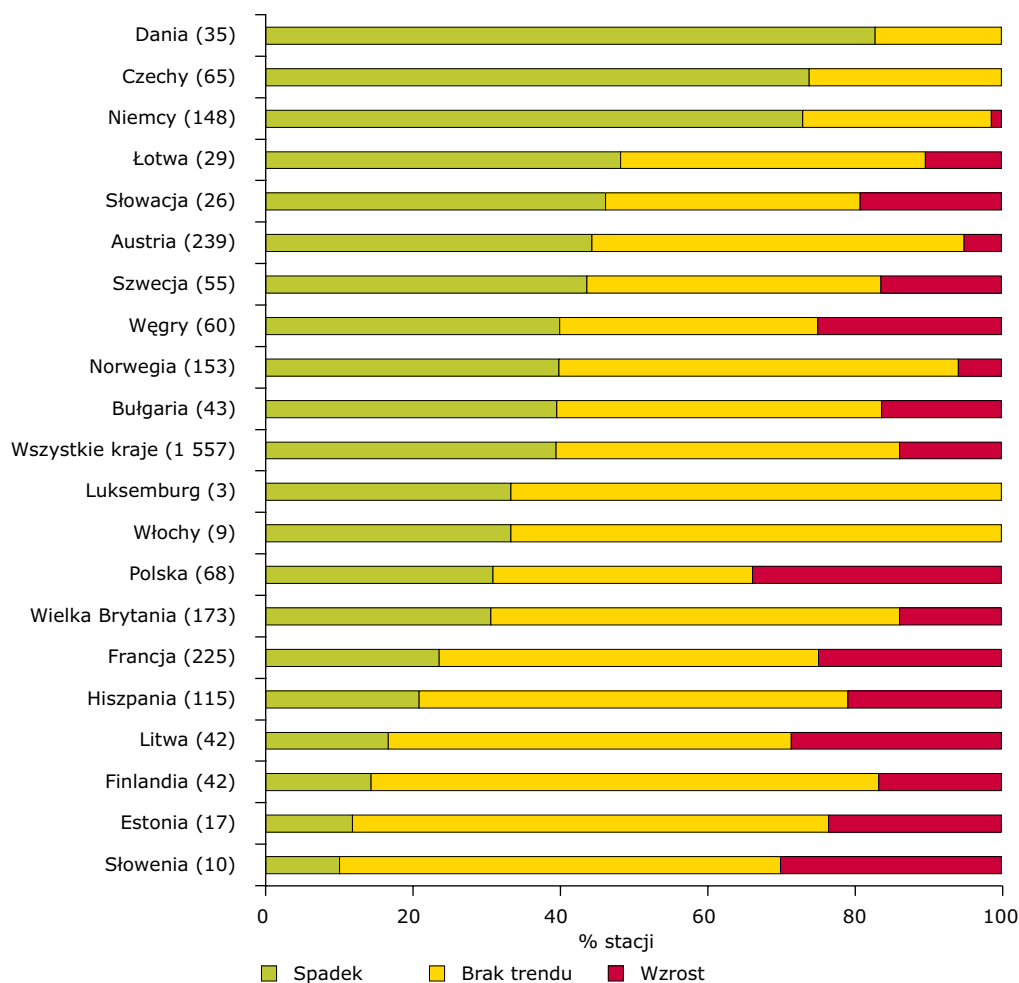
których ziemie uprawne zajmują na tym terenie mniej niż 10 %. w obszarze całej UE zanieczyszczenie rzek azotanami jest generalnie niższe w krajach skandynawskich i w Europie Środkowej, gdzie stwierdza się mniejszą intensywność upraw ziemi (rycina 5.6).

W 2000 r. zawartość azotanów w wodach rzek 14 krajów europejskich przekraczała wartość określoną w dyrektywie UE w sprawie wody pitnej, służącej utrzymaniu w stanie bezpiecznym do spożycia wody przeznaczanej dla ogółu ludności. w pięciu krajach stwierdzono przekroczenie w rzekach maksymalnego dopuszczalnego stężenia określonego we wspomnianej dyrektywie.

Sytuacja jest nawet jeszcze gorsza, jeżeli chodzi o zbiorniki wód gruntowych. w wielu z tych zbiorników w Europie, w odniesieniu do których dostępne są dane, w wyniku pomiarów stężenia azotanów stwierdzono wartości przekraczające wartości określone w dyrektywie UE w sprawie jakości wody przeznaczanej do spożycia przez ludzi.

W niektórych częściach Europy można oczekiwać, że problemy te nasilą się, zanim uda się im zaradzić, zwłaszcza w odniesieniu do wód gruntowych. Azotany mogą dotrzeć do stref poboru wody do picia po kilku, a nawet kilkudziesięciu latach. Ponieważ średni wiek wód

Rycina 5.6 Trendy zmian stężenia azotanów w rzekach w krajach europejskich



Źródło: EEA, 2005.

gruntowych wykorzystywanych jako źródło wody pitnej wynosi 40 lat, znaczna część nadmiaru azotu stosowanego w nawozach w gospodarstwach rolnych w ostatnich dziesięcioleciach nie dotarła jeszcze do wody, którą ostatecznie zanieczyści. Pod wieloma polami w Europie może znajdować się spuszczona azotanowa, za której oczyszczenie zapłacą dopiero przyszłe pokolenia.

Usuwanie azotanów z wody w celu uczynienia jej zdatną do picia jest kosztowne. Aby zanieczyszczoną nimi wodę można było dostarczać do domów, często rozcieńcza się ją czystsza wodą z innych rzek lub źródeł wód gruntowych. Już teraz denitryfikacja wody pitnej w Wielkiej Brytanii kosztuje około 30 milionów EUR rocznie, przy czym nakłady kapitałowe, jakich kraj ten musi dokonać w ciągu następnych dwudziestu lat, aby spełnić normy europejskie, mogą być nawet 10 razy większe.

Zasadniczo dużo tańsze jest po prostu niedopuszczenie, aby azotany dotarły do wody. Potencjalne koszty dla rolników zmiany metod uprawiania roli w taki sposób, aby spełniały normy gospodarowania składnikami pokarmowymi zgodnie z dyrektywą azotanową UE, oszacowano wstępnie na 50–150 EUR na hektar na rok. Kwota ta jest znacznie mniejsza niż koszt usunięcia azotanów z zanieczyszczonej wody. Ponadto zgodnie ze zmianą zasad gospodarowania w rolnictwie za obecność tych substancji odpowiada rolnik, który je spowodował, a nie konsument.

W 1991 r. UE wprowadziła w życie dyrektywę azotanową, której celem jest zahamowanie wypływu azotanów do środowiska naturalnego i wody pitnej. Od państw członkowskich wymaga się wyznaczenia stref wrażliwych na azotany, gdzie ryzyko jest największe, a także poddania stosowania azotanów w tych obszarach ścisłej kontroli.

Generalnie nie udało się dotychczas wdrożyć dyrektywy azotanowej w Europie w wystarczającym zakresie. Jednak w podsumowaniu raportów państw członkowskich z 2000 r. znajduje się wniosek, że "państwa członkowskie okazały w ostatnich dwóch latach prawdziwą wolę poprawy wdrażania. Zdają sobie sprawę z tego, że koszty związane z uzdatnianiem wody do picia ze względu na nadmiar azotanów, lub ze szkodami wynikającymi z eutrofizacji zapór lub wód przybrzeżnych będą się ciągle zwiększać, a inwestycje w oczyszczanie ścieków komunalnych będą nieskuteczne pod względem zawartości składników pokarmowych, jeżeli nie będą prowadzone równoległe działania mające na celu skuteczne zmniejszenie strat tych składników w rolnictwie".

Zanieczyszczenie azotanami można eliminować u źródła. Na przykład w Danii realizację krajowego planu gospodarki azotanami rozpoczęto w latach 80. XX w., jeszcze zanim weszła w życie omawiana dyrektywa. Były w nim zawarte porady dla rolników, w jaki sposób wydajnie wykorzystywać nawozy, a ponadto nakładano w nim roczne "budżety" azotowe na gospodarstwa rolne. Doprowadziło to do znacznego ograniczenia wypływu azotanów z duńskich systemów uprawy ziemi.

Fragmentaryczne wdrażanie dyrektywy azotanowej jest odzwierciedlone w zróżnicowaniu trendów zanieczyszczenia azotanami w całej Europie. Dochodzi do spadku średniego stężenia azotanów w rzekach europejskich. Jednak chociaż spadek od 1992 r. wykazało 25 % stacji monitorujących, 15 % z nich wskazało na istnienie wzrostu. Największe redukcje zostały odnotowane w Danii, w Niemczech i na Łotwie, a dodatkowo również w regionie Algarve i na wschodzie Francji, gdzie rozpowszechniano informację na temat prawidłowych zasad gospodarowania towarzyszyły intensywne kontrole pól, obejmujące analizę gleb.

Sytuacja w przypadku morskich wód przybrzeżnych jest bardziej złożona, często ze względu na istnienie złożonych wzajemnych powiązań pomiędzy środowiskiem rzeczonym a morskim. Od 1991 r. uzyskano spadek stężenia zarówno fosforu, jak i azotu zmierzonego w morskich wodach przybrzeżnych Holandii, co odpowiadało zmniejszeniu zawartości tych substancji w Renie. w Danii, gdzie najwcześniej zaczęto ograniczać zawartość azotu w ściekach, doszło do czterdziestoprocentowego zmniejszenia obciążenia wód morskich azotem wokół duńskich wybrzeży w porównaniu do stanu z 1989 r.

5.10 Podsumowanie i wnioski

Od lat 70. XX w. doszło do poprawy jakości wody rzecznej w całej Europie dzięki szeregowi dyrektyw UE chroniących środowisko naturalne. Zmniejszyła się również pobór wody. Jednak z powodu znacznego zapotrzebowania ze strony rolnictwa, miast, turystyki i związanego ze zmianami klimatu zagwarantowanie właściwej jakości wody nadal będzie zadaniem bardzo kosztownym.

Przyszłe trendy demograficzne i ekonomiczne mogą doprowadzić do podwyższenia zużycia wody przez gospodarstwa domowe i do celów związanych z turystyką. w Europie Północnej dojdzie prawdopodobnie do znacznego spadku poboru wody w miarę przestawiania

się elektrowni na nowe technologie. Jednak ogólna wielkość zużycia może wzrosnąć, jeżeli zmiany klimatu doprowadzą do zwiększenia zapotrzebowania na wodę do nawadniania.

W Europie Południowej wyższe temperatury mogą wiązać się ze zwiększeniem potrzeby nawadniania upraw, co jest mocnym argumentem przemawiającym za koniecznością znacznego udoskonalenia wydajności systemów nawadniających. Oczekuje się, że dojdzie do wzrostu zużycia wody w nowych państwach członkowskich UE i w krajach kandydujących, zwłaszcza w gospodarstwach domowych, wraz z poprawą warunków życia, co sugeruje konieczność stosowania technologii i działań rynkowych mających na celu ograniczenie popytu.

W największej mierze niekorzystny wpływ na jakość wody wywierają zanieczyszczenia z gospodarstw domowych, przemysłu i rolnictwa. w ciągu ostatnich 15 lat koncentrowano się przede wszystkim na punktowych źródłach zanieczyszczenia wód, takich jak gospodarstwa domowe i fabryki, zresztą z dobrymi wynikami. w chwili obecnej około 90 procent populacji Europy Północno-Zachodniej jest podłączona do kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Jednak wiele krajów UE-15 nie spełnia jeszcze w pełni wymagań dyrektywy UWWT, a przed nowymi krajami UE jest jeszcze wiele lat działań w tym kierunku.

Oczyszczanie ścieków jest kosztowne: kraje UE-15 wydały na ten cel około 0,8 procenta PKB. Optymalnym rozwiązaniem mogą być metody łączące unikanie zanieczyszczenia u źródła, poprzez nakładanie opłat, z odpowiednio ukierunkowaną budową oczyszczalni. Zgodnie z polityką spójności UE, nowe kraje Unii mogą się ubiegać o znaczne subsydia na oczyszczanie ścieków w ciągu w przybliżeniu najbliższych dziesięciu lat. Odpowiednie wytyczne pomogą w ukierunkowaniu nowych krajów członkowskich na politykę opłat pokrywanych przez podmioty zanieczyszczające połączonych z finansowaniem oczyszczalni ze środków UE.

Ponieważ uzyskano znaczną poprawę pod względem wpływu punktowych źródeł zanieczyszczeń na jakość wody, w przyszłej polityce wodnej dominować będą rozproszone źródła zanieczyszczenia wód, zwłaszcza ze strony rolnictwa. Rozproszone źródła zanieczyszczenia wód są z natury trudniejsze do identyfikacji i trudniej poddają się uregulowaniu niż źródła punktowe, co będzie miało znaczenie dla pomyślnych wyników wdrażania koniecznego ustawodawstwa.

Głównym źródłem rozproszonego zanieczyszczenia wód jest stosowanie nawozów na terenach uprawnych, przy czym największy problem stanowią azotany. Zanieczyszczenie nimi jest większe w obszarze UE-15 niż w nowych państwach członkowskich. w niektórych częściach Europy problemy te najprawdopodobniej najpierw się nasilą, zanim uda się je opanować, zwłaszcza w odniesieniu do wód gruntowych, w przypadku których azotany mogą dotrzeć do stref, z których czerpie się wodę pitną, dopiero po kilkudziesięciu latach. Szacuje się, że usuwanie zanieczyszczenia azotanami jest około 10 razy droższe niż zapobieganie jego powstawaniu poprzez zmiany metod prowadzenia gospodarki rolnej.

Dominującym zagadnieniem, jeżeli chodzi o zasoby wody słodkiej, pozostanie zrównoważone gospodarowanie tymi zasobami. w całej Europie rzeki zostały skanalizowane, poprowadzone przepustami lub uregulowane. w wyniku inżynierii rzecznej doprowadzono do przekształcenia terenów podmokłych o znaczeniu ogólnokrajowym. Innymi słowy, znaczną część europejskich dróg wodnych "zagoszodarowano" w sposób niekorzystny dla utrzymania w dłuższym terminie prawidłowego stanu środowiska naturalnego.

Celem ramowej dyrektywy wodnej, wprowadzonej w życie w październiku 2000 r., jest uzyskanie dobrego stanu ekologicznego wszystkich akwenów wodnych w Europie do 2015 r., zgodnie z szerszej rozumianymi zasadami ekologicznymi. Istnieje możliwość znacznego zwiększenia efektywności zużycia wody poprzez wprowadzenie odpowiednich instrumentów rynkowych (takich jak opłaty za wodę i podatki od zanieczyszczeń) i nowych technologii, a także bardziej rygorystycznych norm, które doprowadzą do zmniejszenia przeciekania systemów dystrybucji wody.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 18, CSI 19, CSI 20, CSI 24 i CSI 25.

Wprowadzenie

European Environment Agency, 2000. *Sustainable use of Europe's water? State, prospects and issues*, Environmental Assessment Report No 7, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *EEA signals 2004*, EEA, Copenhagen.

European Parliament and Council, 2000. Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy also known as the water framework directive (WFD).

Podaż i popyt

European Environment Agency (1999). *Sustainable water use in Europe — Part 1: Sectoral use of water*, Environmental Assessment Report No 1, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2000. *Groundwater quality and quantity in Europe*, Environmental Assessment Report No 3, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2001. *Sustainable water use in Europe — Part 2: Demand management*, Environmental Issue Report No 19, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Europe's environment: the third assessment — Chapter 8 — Water*, Environmental Assessment Report No 10, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Status of Europe's water*, Briefing No 1/2003, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *EEA signals 2004*, EEA, Copenhagen.

Zużycie wody

European Environment Agency, 2003. *Europe's water: An indicator based assessment*, Topic Report No 1/2003, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *European environmental outlook*, Report No 4/2005, EEA, Copenhagen.

Zmiany klimatu a trudności z zaopatrzeniem w wodę

European Environment Agency, 2001. *Sustainable water use in Europe — Part 3: Extreme hydrological events: floods and droughts*, Environmental Issue Report No 21, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Europe's water: An indicator based assessment*, Topic Report No 1/2003, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Climate change and river flooding in Europe*, Briefing 1/2005, EEA, Copenhagen.

Jakość wody

European Environment Agency, 2000. *Sustainable use of Europe's water? State, prospects and issues*, Environmental Assessment Report No 7, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Europe's water: An indicator based assessment*, Topic Report No 1/2003, EEA, Copenhagen.

Przebieg działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód

European Commission, 2004. *A new partnership for cohesion: convergence, competitiveness, cooperation*, Third report on economic and social cohesion. (See www.europa.eu.int/comm/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/cohesion3/cohesion3_cover_en.pdf — accessed 22/10/2005).

European Environment Agency, 2003. *Europe's water: An indicator based assessment*, Topic Report No 1/2003, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Effectiveness of urban wastewater treatment policies in selected countries: An EEA pilot study*, EEA 2/2005, Copenhagen.

Koszty i korzyści z ograniczania zanieczyszczenia wód

European Commission, 2004. *A new partnership for cohesion: Convergence, competitiveness, cooperation*, Third report on economic and social cohesion.

European Council, 1976. Directive 76/160/EEC concerning the quality of bathing water.

European Council, 1991. Directive 91/271/EEC on urban waste water treatment.

Eliminowanie rozproszonych źródeł zanieczyszczeń

European Council, 1991. Directive 91/271/EEC on urban waste water treatment.

European Environment Agency, 2000. *Nutrients in European ecosystems*, Environmental Assessment Report No 4, EEA, Copenhagen.

Azotany

European Council, 1976. Directive 76/160/EEC concerning the quality on bathing water.

European Council, 1991. Directive 91/676/EEC on nitrates from agricultural sources; EU nitrates directive.

European Environment Agency, 2000. *Groundwater quality and quantity in Europe*, Environmental Assessment Report No 3, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2001. *Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896–2000*, Environmental Issue Report 22, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *Agriculture and the environment in the EU accession countries*, EEA Environmental Issue Report 37, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *EEA signals 2004*, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *European environmental outlook*, Report No 4/2005, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Źródło apportionment of nitrogen and phosphorus inputs to the aquatic environment*, draft report, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Sustainable use and management of resources*, EEA, Copenhagen (in print).

European Parliament and Council, 2000. Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy also known as the water framework directive (WFD).



6 Środowisko morskie i nadmorskie

6.1 Wprowadzenie

Morza wokół Europy są od tysiącleci jednym z jej podstawowych zasobów. Zapewniają różnorodne rodzaje zatrudnienia i usług związanych ze środowiskiem naturalnym, w tym np. w rybołówstwie, żegludze i przy rozwoju portów, w turystyce, przy oczyszczaniu ścieków, w produkcji ropy naftowej i gazu, w wydobywaniu kruszywa, w produkcji energii wiatrowej oraz uzyskiwanej z ruchu fal i pływów morskich i w wielu innych dziedzinach. W wielu regionach przybrzeżnych ryby i ssaki morskie stanowią dominujące źródło żywności, a ich łowienie i polowanie na nie stanowi podstawowy wykonywany zawód. Zrównoważona gospodarka zasobami morskimi i nadmorskimi może przyczynić się do realizacji celów agendy lizbońskiej i wybiegających dalej w przyszłość aspiracji strategii trwałego rozwoju UE.

W najnowszych wynikach europejskich programów naukowych, takich jak ELOISE i programy prowadzone przez EEA, zidentyfikowano szereg podstawowych zagrożeń, czynników i konsekwencji zjawisk wpływających na morskie środowisko naturalne Europy (tabela 6.1). Są one pochodną różnego rodzaju działalności

lądowej i morskiej oraz dwóch kluczowych, globalnych procesów — zmian klimatu i dynamiki krążenia wód w oceanach.

Zagrożenia związane z tymi globalnymi procesami obejmują podwyższenie temperatury powietrza i powierzchni mórz, podwyższenie poziomu mórz i zmianę warunków pogodowych. Występują na skalę ogólnoeuropejską, jednak ich skutki są różne w różnych regionach.

Zagrożenia związane z lądową działalnością społeczno-gospodarczą mają charakter w większej mierze regionalny i lokalny. Do źródeł takich zagrożeń należy zmiana metod uprawiania ziemi i prowadzenia gospodarki leśnej, która prowadzi z kolei do zmiany składu wody odpływającej do ujść rzek i wód przybrzeżnych. Urbanizacja i rozwój infrastruktury wiążą się ze zmianą naturalnej dynamiki ekosystemów wybrzeży oraz ze wzrastającym zanieczyszczeniem ze ścieków komunalnych i wód burzowych. Przyczyniają się do niej również ścieki przemysłowe, turystyka masowa i handel morski. Na systemy nadmorskie wywiera również istotny wpływ wydobywanie dużych objętości kruszywa.

Tabela 6.1 Najważniejsze konsekwencje oddziaływania na środowisko związane z głównymi zagrożeniami i zmianami w środowisku nadmorskim i morskim

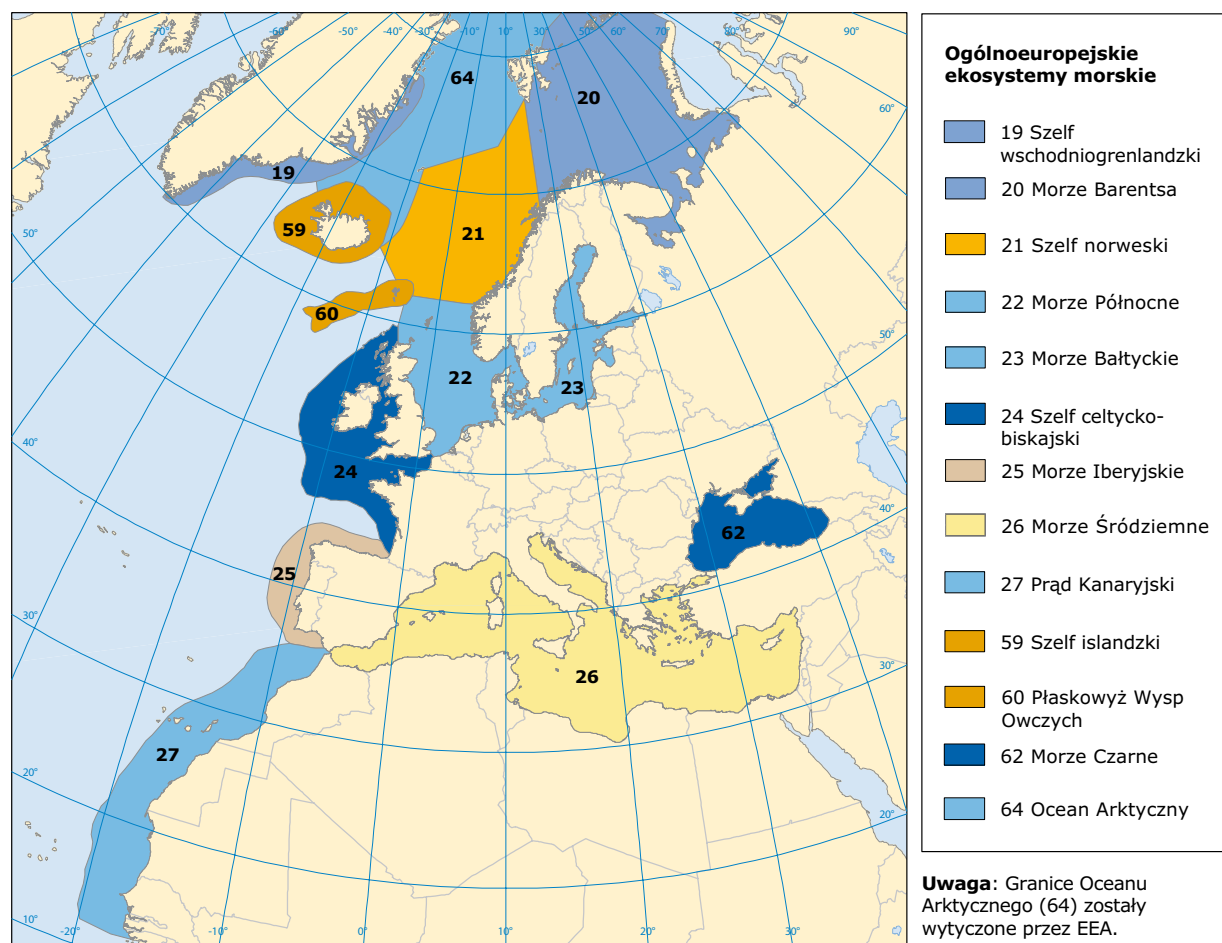
Zagrożenia/czynniki	Konsekwencje
Zmiany klimatu	Erozja, zmniejszenie bioróżnorodności, zwiększenie/zmiana ryzyka powodzi, zmiana struktury gatunkowej
Zmiany w dziedzinie rolnictwa i leśnictwa	Eutrofizacja, skażenie, zmniejszenie bioróżnorodności/wielkości siedlisk, osiadanie gruntów, zasolenie, zmiana napływu osadów/wody
Urbanizacja i zmiany w infrastrukturze	Zabudowa pasa brzegowego, eutrofizacja, skażenie, utrata/fragmentacja/zaburzenie przez ludzi siedlisk, osiadanie gruntów, zmiana osadów, zwiększenie ryzyka powodzi, zasolenie, zmiana warunków hydrologicznych
Rozwój turystyki	Oddziaływania sezonowe/lokalne, "zagospodarowanie" plaż, zaburzenie siedlisk, utrata gatunków, zwiększenie zapotrzebowania na wodę, zmiana nanoszenia osadów wzdłuż brzegów, utrata miejscowych wartości kulturalnych
Rozwój przemysłu i handlu	Skażenie, inwazja egzotycznych gatunków, bagrowanie, nanoszenie osadów/erozja
Ekspansja rybołówstwa/akwakultury	Utrata gatunków/nadmierna eksploatacja zasobów ryb, wpływ na gatunki migrujące, utrata siedlisk, wprowadzenie nowych gatunków/zanieczyszczenie genetyczne, skażenie, eutrofizacja
Eksploatacja i dystrybucja energii	Zmiana siedlisk, zmiana temperatury wody, zmiana krajobrazów/obiektów krajobrazu, osiadanie gruntów, skażenie, ryzyko wypadków, hałas/zaburzenia oświetlenia

Źródło: ELOISE, 2004.

Równie widoczne są zagrożenia ze strony działalności morskiej i w obszarach nadmorskich. Za najistotniejsze z nich uznaje się nadmierny połów ryb i akwakulturę, a także wzrastające zapotrzebowanie na energię, które – między innymi w wyniku stosowania względnie nowych technik i sposobów postępowania – zagrażają dzikim populacjom morskim na niespotykaną dotąd skalę.

Jedną z głównych przyczyn wzrostu zagrożenia środowiska morskiego i przybrzeżnego jest fragmentaryczne podejście do rozwoju i zarządzania strategicznego. Bez wątpienia przyszłe zdrowie morskiego środowiska naturalnego i jego żywych zasobów zależą obecnie od podjęcia przez Europę zintegrowanych działań z dziedziny zachowania przyrody, zagospodarowania i planowania przestrzennego – z uznaniem ekosystemu za ich podstawowy obiekt (mapa 6.1).

Mapa 6.1 Ogónoeuropejskie ekosystemy morskie



Uwaga: Projekt dużych ekosystemów morskich (LME) został opracowany w ramach wsparcia realizacji globalnych celów rozdziału 17 Agendy 21, jako kontynuacja Konferencji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ (UNCED) z 1992 r. Trzynastcie spośród 64 LME zdefiniowanych na całym świecie dotyczy europejskiego środowiska naturalnego. Numeracja zastosowana na mapie jest zgodna ze stosowaną w ramach projektu LME.

Źródło: ONZ (zob. www.oceansatlas.org – wersja z dnia 12.10.2005 r.).

6.2 Stan środowiska morskiego z perspektywy regionalnej

Względna siła działania różnego rodzaju czynników, zagrożeń i konsekwencji zjawisk jest zmienna w różnych regionach. Wynika to częściowo z hydrografii ekosystemów morskich Europy i otaczających ją krajobrazów przybrzeżnych, a częściowo z warunków społeczno-ekonomicznych w poszczególnych państwach nadmorskich.

Z perspektywy zarówno biofizycznej, jak i politycznej fakt, że ekosystemy Europy tak bardzo się różnią, oznacza konieczność dołożenia szczególnych starań, aby uzyskać porównywalną ocenę trendów zmian warunków środowiska naturalnego i skuteczności prowadzonej polityki. w szczególności istnieje konieczność spójnego przeanalizowania istniejących danych i programów monitorowania, tak aby można było wykryć zmiany trendów w przypadku różnych długotrwałych serii czasowych. z tego względu podstawowe znaczenie ma metoda oparta na ekosystemach, zaproponowana w strategii morskiej UE.

Udostępniono wyniki szeregu analiz warunków środowiskowych, podjętych i opublikowanych w różnych źródłach przez organy międzyrządowe, europejskie, regionalne i naukowe oraz przez EEA. w niniejszym dokumencie przedstawiono ich podsumowanie w rozbiciu na podstawowe regiony morskie: Morze Bałtyckie, Morze Barentsa, Morze Czarne, Celtycko-Biskajskie Morze Szelfowe, Morze Iberyjskie, Morze Śródziemne i Morze Północne. w całym rozdziale rozmieszczono ramki z podaniem dokładniejszych podstawowych informacji na temat każdego regionu.

W ciągu ostatniego dziesięciolecia, w wyniku zmian klimatu i warunków społeczno-gospodarczych, w strefach nadmorskich w różnych regionach doszło do istotnych zmian ukształtowania brzegów, zwiększenia zalewania wybrzeży, utraty pokrywy lodowej, obniżenia jakości wody, spadku bioróżnorodności i ubywania zasobów żywych i krajobrazów kulturowych. Są to wczesne sygnały, że w ekosystemach morskich i nadmorskich Europy również dochodzi do zmian strukturalnych łańcucha pokarmowego, czego dowodem jest zanikanie najważniejszych gatunków, występowanie w wysokim stężeniu pewnych podstawowych gatunków przedstawicieli planktonu zamiast innych oraz rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych, a także zmian wywołanych przez szeroko zakrojoną działalność ludzi.

W **Morzu Bałtyckim** dalej utrzymują się problemy z eutrofizacją, warunkami beztlenowymi i toksycznymi zakwitami glonów, nadmierną eksploatacją zarówno słodkiej wody, jak i łowisk morskich, z przypadkowym lub nieprzypadkowym wprowadzaniem obcych gatunków. Bardziej na północ, w **Morzu Barentsa**, udokumentowano zaburzenia równowagi całych ekosystemów, które zostały spowodowane przez zanik gromadników ze względu na nadmierny połów ryb i okresowe przerosty populacji śledzi, a także przez zanieczyszczenie wód wywołane przez żeglugę, działania wojskowe i wydobycie ropy. W przyszłości dojdą jeszcze zagrożenia związane z unieszkodliwianiem wycofanych z eksploatacji atomowych okrętów podwodnych i zmianami ekosystemów będącymi konsekwencją zmniejszania się pokrywy lodowej i topnieniem wiecznej zmarzliny z powodu globalnego ocieplenia.

W **Morzu Północnym** zaniepokojenie budzi zaburzenie łańcucha pokarmowego, które zagraża populacjom o globalnym znaczeniu, takim jak populacje ptaków morskich i niektórych gatunków ryb o istotnym znaczeniu handlowym, a także odprowadzanie do wody i powietrza znacznych ilości substancji zanieczyszczających, takich jak azot, z gęsto zaludnionych stref przybrzeżnych i większych rzek. W **Celtycko-Biskajskim Morzu Szelfowym** prowadzi się szeroko zakrojony połów ryb przy użyciu trałów, sieci pławnicowych i sznurów haczykowych. Łącznie z odwiertami ropy naftowej wyrządziły one szkody bogatym rafom koralowym w zimnych wodach. Ciężkie warunki morskie oznaczają również, że doszło do znacznego uszkodzenia ekosystemów nadmorskich w wyniku serii rozlewów ropy i innych substancji, a także wzrasta prawdopodobieństwo katastrof statków. Na **Morze Iberyjskie** w znacznej mierze wpływają warunki oceaniczne. Dlatego globalne ocieplenie i wszelkie zmiany cyrkulacji wód w oceanach wywołane zmianami klimatu wpłyną w przyszłości na strukturę jego ekosystemu.

Zagrożenia, jakim musi stawić czoła **Morze Śródziemne**, wiążą się z erozją brzegów, ogniskami eutrofizacji, toksycznymi zakwitami glonów, niskim poziomem składników pokarmowych związanym z niską wydajnością produkcji na południowym wschodzie, przyłowami dzikich gatunków morskich i inwazją obcych gatunków. Na wschodzie doszło do zaburzenia struktury ekosystemu **Morza Czarnego** wskutek nadmiernego połowu ryb, który zwiększył jego wrażliwość na inwazje obcych gatunków, na zwiększenie napływu składników pokarmowych i zanieczyszczeń wynikające z uszkodzenia nadmorskich terenów podmokłych oraz na rozszerzanie się strefy beztlenowej.

Morze Bałtyckie

Bałtyk jest tak naprawdę ogromnym słonawym fiordem o długości 1 500 kilometrów, na którego powierzchni gromadzą się woda słodka i zanieczyszczenia z rzek, co w coraz większym stopniu pozbawia jego wody tlenu, aż do chwili "wypłukania" tych warstw co kilka lat przez bogate w tlen wody z Morza Północnego.

Nad Morzem Bałtyckim leżą: Dania, Estonia, Finlandia, Niemcy, Łotwa, Litwa, Polska, Rosja i Szwecja. Do miast na jego brzegach należą m.in.: Gdańsk, Helsinki, Petersburg i Sztokholm. Do podstawowych działań człowieka, które wpłynęły na stan tego akwenu, należą: nadmierny połów ryb, zanieczyszczenia z lądu, w tym metalami ciężkimi, trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi i — w szczególności — składnikami pokarmowymi, powodowane przez rolnictwo, leśnictwo, urbanizację i rozwój przemysłowy, zmiany estetyki krajobrazu nadmorskiego i morskiego w wyniku zabudowy przemysłowej i energetycznej, takiej jak farmy wiatrowe, zabudowa pasa brzegowego i erozja brzegów.

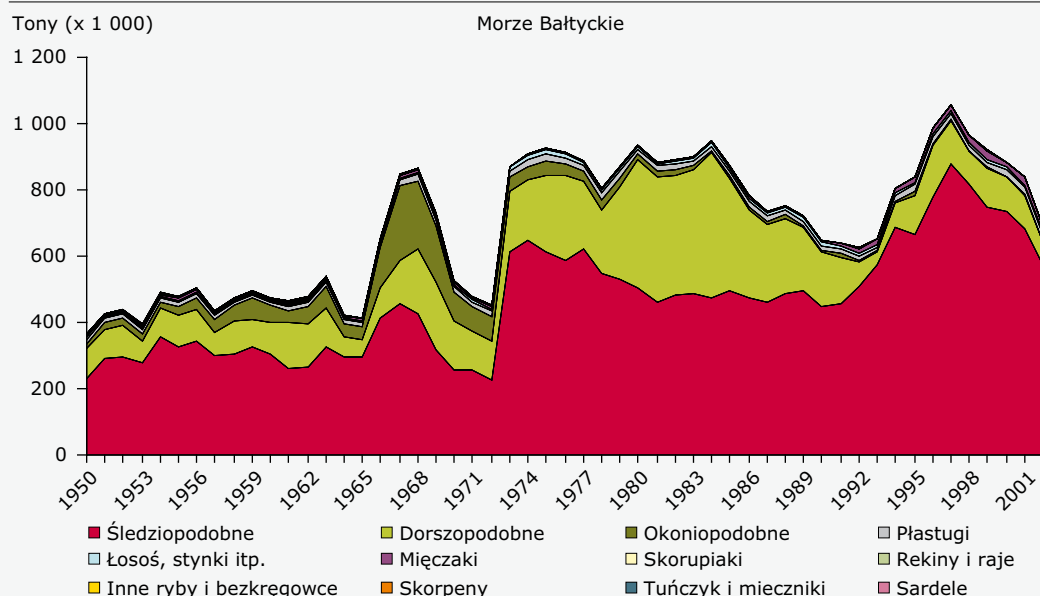
Bałtyk jest szczególnie podatny na eutrofizację, częściowo ze względu na to, że ma charakter półzamknięty, a częściowo ponieważ dopływają do niego rzeki z obszaru lądu o powierzchni cztery razy większej niż jego własna powierzchnia. Eutrofizacja spowodowała zastępowanie na dużą skalę przybrzeżnych traw morskich, pełniących ważną rolę wylęgarni dla ryb, przez rozległe warstwy glonów, zwłaszcza w obrębie gęściej zaludnionych wybrzeży na południu. Związane z tym toksyczne zakwity glonów spowodowały znaczne utraty ryb i utrudnienie prowadzenia działalności rekreacyjnej.

Wydaje się, że warunki beztlenowe na dnie morza pogłębiają się. Częściowo wynika to z eutrofizacji, a częściowo z naturalnej zmienności warunków pogodowych.

Ze względu na zmiany zasolenia Bałtyk zawiera zasoby ryb zarówno słodkowodnych, jak i morskich. Odłowy zwiększyły się w latach 90. XX w., jednak łowiska są obecnie w większości nadmiernie wyeksploatowane. Odławiane są przede wszystkim nieduże śledzie, chociaż istnieją również znaczne zasoby dorsza i innych ryb morskich w pobliżu ujścia do Morza Północnego, a także ryb słodkowodnych, takich jak łosoś, w regionach słodszej wody Zatoki Botnickiej na północy (rycina 6.1).

Stan ekosystemu uległ zaburzeniu w wyniku polowań na ssaki morskie. Polowania te, obok zanieczyszczenia, doprowadziły do drastycznego zmniejszenia liczebności populacji fok. w rezultacie rangę głównego drapieżnika morskiego uzyskał dorsz. Jednak jego przeżyciu zagrażają obecnie z kolei nadmierny połów ryb oraz zdarzenia epizodyczne. Ponieważ drapieżniki stopniowo zanikają, zyskały na znaczeniu inne gatunki ryb, takie jak szprot. Innym problemem w Bałtyku jest inwazja obcych gatunków, która łącznie z przypadkowym ich wprowadzeniem wywiera bezpośredni wpływ na przeżywalność rdzennych gatunków występujących jedynie w tym morzu.

Rycina 6.1 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Bałtyckim



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Morze Barentsa

Morze Barentsa jest płytkim obszarem szelfowym zlokalizowanym pomiędzy północnym wybrzeżem Rosji, południowym brzegiem Oceanu Arktycznego i północnym krańcem Oceanu Atlantyckiego. Na jego obszarze, na dalekim północnym brzegu Atlantyku, znajduje się archipeląg Svalbard, a na północ od Uralu – Nowa Ziemia. Morze otrzymuje wodę z Peczory i innych rosyjskich rzek, a ponadto na jego stan silnie wpływają główne prądy wymieniające wodę pomiędzy dwoma oceanami. Zależnie od pory roku, lód pokrywa od jednej trzeciej do dwóch trzecich powierzchni morza.

Morze Barentsa jest wysoce produktywnym obszarem z silnym wypływem wód głębinowych w górę i obfitym zaopatrzeniem w pokarm wielu gatunków komercyjnych. Łańcuch pokarmowy jest zdominowany przez kilka gatunków: okrzemki, kryle, gromadniki, śledzie i dorsze. Zależności pomiędzy tymi gatunkami są wysoce dynamiczne. Zasoby gromadnika, ryby odżywiającej się obficie występującym Morzu Barentsa planktonem, sięgające 8 milionów ton, są prawdopodobnie największe na świecie i w przeszłości umożliwiały prowadzenie szeroko zakrojonych połowów. Liczebność gromadnika bardzo się zmniejszyła, częściowo ze względu na nadmierną wielkość połowów, a częściowo ze względu na okresowy gwałtowny rozrost populacji młodych śledzi, które zjadają jego larwy. Wielkość populacji gromadnika i śledzia na przemian rośnie i maleje. Liczebność tego pierwszego zwiększyła się gwałtownie po wyczerpaniu zasobów śledzi pod koniec lat 60. XX w., jednak później zmniejszyła się w miarę odradzania się populacji śledzia.

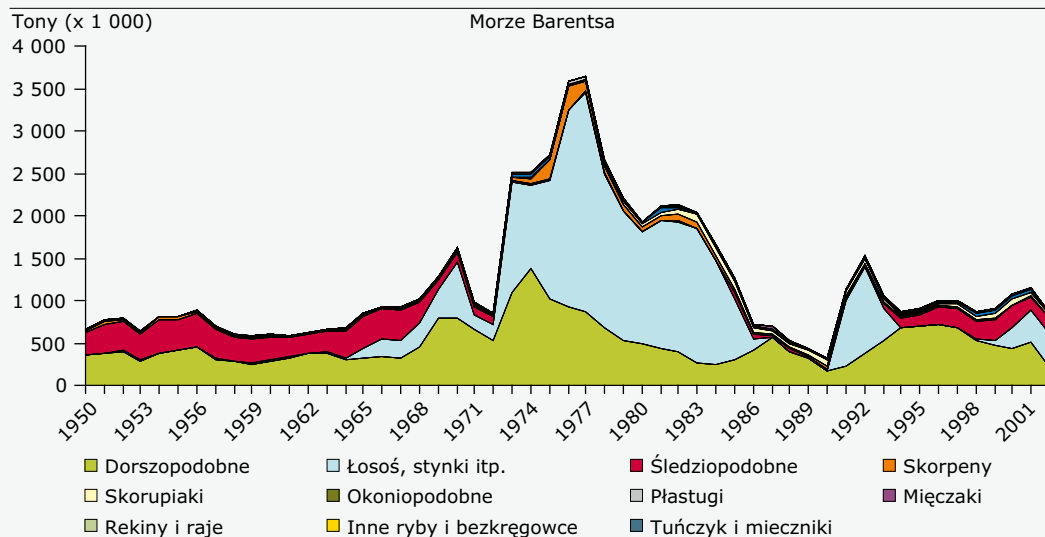
Okresowe załamania liczebności populacji gromadnika powodują niedobory pożywienia dla innych gatunków, w tym dla ryb, np. dorsza, ssaków, takich jak foki grenlandzkie, i ptaków, np. nurzyków. Gdy gromadnik zniknął po raz ostatni, dorsze zaczęły odżywiać się krylami i innymi gatunkami, foki opuściły lód, na którym bytowały do tej pory, i wdarły się na wybrzeże Norwegii, poszukując pokarmu, a ptaki w większości wymarły.

Tego typu urozmaicone zmiany są naturalnym zjawiskiem, które prawdopodobnie częściowo wynika ze zmiany napływu wody z otaczających oceanów. Wywiera na nie również wpływ rybołówstwo, głównie prowadzone przez floty norweskie i rosyjskie. Rybołówstwo spowodowało na przykład załamanie populacji śledzia w latach 70. XX w. Zawartość tej ryby w połowach ryb morskich zmniejszyła się ogółem w okresie od końca lat 70. XX w. do połowy lat 80. XX w. o około 95 %. Od tej pory jednak wielkość jego odłowów częściowo powróciła do pierwotnego stanu (rycina 6.2).

W tym ekosystemie morskim oraz w głębszych wodach w okolicach wschodniej części Grenlandii, Islandii, wokół Wysp Owczych, Norwegii i archipelagu Svalbard istnieją duże pola gąbek z bardzo bogatą związaną z nimi fauną. Dotychczas nie opracowano szczegółowej dokumentacji wpływu rybołówstwa na społeczności bentosowe w tych obszarach, jednak uważa się za bardzo prawdopodobne, że ze względu na powolny wzrost będzie potrzeba wielu lat na ich regenerację po nawet częściowym uszkodzeniu.

Poziom zanieczyszczeń w Morzu Barentsa nie jest wysoki, jednak istnieją istotne jego źródła, w tym morskie platformy wiertnicze ropy naftowej, żegluga i opady radioaktywne z prób broni jądrowej oraz z katastrofy w Czarnobylu. w obrębie tego akwenu prowadzi się również wiele działań wojskowych, czego dowodem było zatopienie okrętu podwodnego Kursk we wschodniej części Morza Barentsa w 2000 r. Oczekiwane znaczne nasilenie produkcji ropy naftowej i gazu w tym regionie najprawdopodobniej doprowadzi do zwiększenia ryzyka zanieczyszczenia.

Rycina 6.2 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Barentsa



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Żywności i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Morze Północne

Morze Północne ma powierzchnię około 750 000 kilometrów kwadratowych. Jest płytkie — średnia głębokość wynosi 90 metrów. Na podstawie wyników programu badawczego UE EuroSION oszacowano, że w strefie nadmorskiej podlegającej erozji mieszka około 17 milionów ludzi w dziewięciu krajach. Linia wybrzeża Morza Północnego jest jedną z najbardziej zróżnicowanych na świecie, z wysokimi fiordami, szerokimi ujściami lejkowatymi i deltami, przybrzeżnymi równinami błotnymi i moczarami, skalistymi klifami i piaszczystymi brzegami.

Morze to, podlega intensywnej eksploatacji przez kraje europejskie ze względu na zawartość bardzo różnorodnych zasobów. Należą do nich ryby, piaski i żwiry morskie oraz węglowodory spod dna morskiego, które zaspokajają połowę zapotrzebowania UE na energię. Morze Północne stanowi również bardzo istotny szlak żeglugowy, obsługujący takie porty światowe, jak Hamburg i Rotterdam, a także terminale przeładunku ropy naftowej i gazu połączone z platformami morskimi rurociągami. Zapewnia dostęp do Bałtyku, a jego wąskie, południowe ujście przez Cieśninę Kaletańską jest jedną z najintensywniej wykorzystywanych dróg morskich na świecie.

Stan ekologiczny Morza Północnego został w znacznej mierze naruszony wskutek intensywnych połowów ryb. Wielkość połowów wynosi obecnie około 2,3 milionów ton rocznie. Obejmują śledzie, sardynki, sardele, dorsze, makrele i łupacze przeznaczone do spożycia przez ludzi, a także skorupiaki i węgorze piaszkowe, które wykorzystuje się jako pokarm dla zwierząt gospodarskich i w akwakulturach (rycina 6.3).

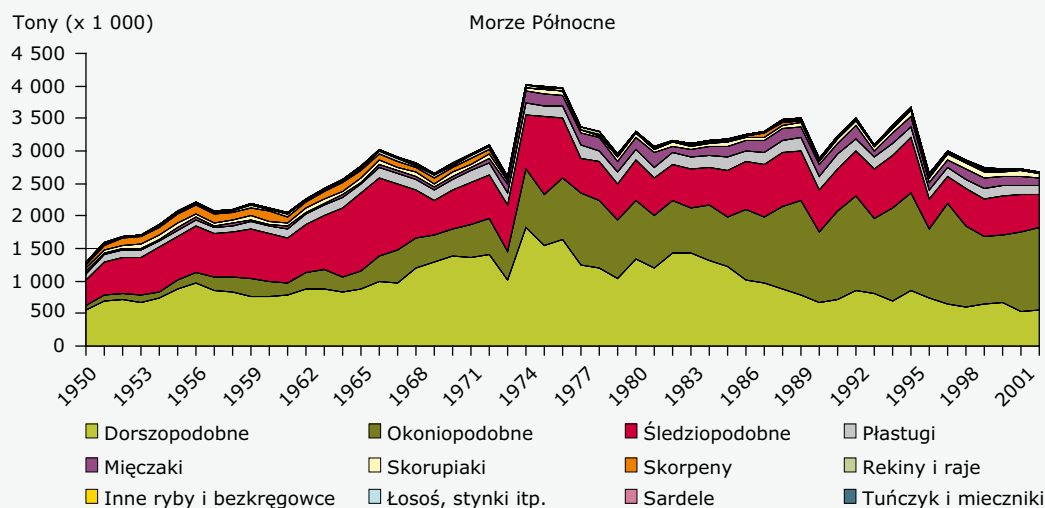
Większość zasobów rybnych została nadmiernie wyeksploatowana. Niektóre są zagrożone załamaniem, w wyniku niskich poziomów tarła bytującego w Morzu Północnym dorsza rekrutacja zmniejszyła się z 390 milionów ryb rocznie w latach 60. i 70. XX w. do mniej niż 250 milionów pod koniec lat 90. XX w. Ze względu na obecnie niewielką wielkość zasobów, poławiane ryby są obecnie młodsze i mniejsze, co jest niekorzystne zarówno z punktu ekonomicznego, jak i ekologicznego. Umożliwienie regeneracji zasobów sprzyjałoby osiągnięciu w przyszłości większych zysków.

Do nadmiernej eksploatacji doszło pomimo coraz bardziej rygorystycznych ograniczeń dotyczących wielkości i technologii połowów wprowadzonych na podstawie wspólnej polityki rybołówstwa. Nadmierny połów ryb jest również szkodliwy dla morskiego łańcucha pokarmowego, zmniejszając jego odporność, czasem z nieprzewidywalnymi konsekwencjami wobec innych gatunków.

Do gatunków zagrożonych w wyniku uszkodzenia łańcucha pokarmowego należą populacje ptaków morskich o ogólnoświatowym znaczeniu. Ostatnie załamanie zasobów węgorzy piaszkowych na Szetlandach i w innych miejscach, wywołane przede wszystkim nadmiernym połowem ryb, pozbawiło głównego źródła pożywienia rozmnażające się w wodach przybrzeżnych maskonury i inne gatunki. Innym, w większym stopniu nieoczekiwanym skutkiem ostatnich wymuszonych redukcji połowów jest również obniżenie liczby oportunistycznych ptaków morskich. Doszło do niego ze względu na to, że niektóre kolonie tych ptaków, na przykład niektórych gatunków mew lub wydrzyków, bardzo się rozmnożyły dzięki żywieniu się wyrzucanymi resztkami i odpadami technologicznymi z kutrów rybackich. Na przykład liczebność populacji wydrzyków Morza Północnego zwiększyła się w ciągu ostatniego wieku dwustukrotnie.

Morze odbiera bardzo różnorodne odpady odprowadzane do wody i powietrza przez otaczające je kraje. Zanieczyszczenie wód morskich pochodzi z bezpośredniego odprowadzania ścieków komunalnych z miejscowości przybrzeżnych oraz pośrednio dostaje się do nich z rzek, kanałów i rowów odwadniających pola uprawne i w znacznej mierze z opadów zanieczyszczeń powietrza. Poważnym zagrożeniem jest eutrofizacja w wyniku doprowadzenia azotu z jego źródeł w wodzie i powietrzu. Zanieczyszczenie tego typu w połączeniu z odpadami olejnymi i ściekami przemysłowymi wpływa również niekorzystnie na przedstawicieli naturalnej fauny i flory.

Rycina 6.3 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Północnym



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Celtycko-Biskajskie Morze Szelfowe

Szelf Celtycko-Biskajski zajmuje północno-wschodni region Atlantyku, na zachód od Szkocji, Irlandii, Anglii i Francji. Obejmuje Morze Irlandzkie, Kanał La Manche i płytsze, przybrzeżne krańce francuskiej części Zatoki Biskajskiej. Na jego stan wpływają silnie prądy w samym Atlantyku, w tym Prąd Atlantycki na północy i Prąd Azorski na południu.

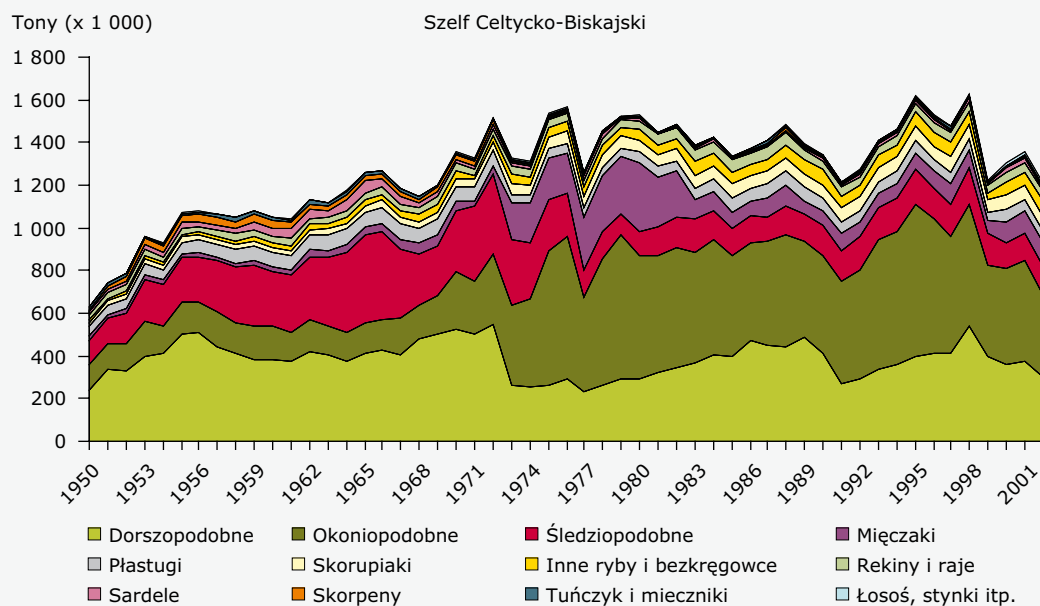
Panujące w jego obrębie warunki są silnie zależne od pór roku. Morze gwałtownie reaguje na okresowe wahania naturalnego systemu klimatycznego zwane Oscylacją Północnoatlantycką. Wpływa ona na temperaturę morza, na prądy oraz na liczbę i rozmieszczenie licznych gatunków ryb, w tym tuńczyka błękitnopłetwego i tuńczyka białego. Wszystko to sprawia, że Szelf Celtycko-Biskajski cechuje się wysoką i dynamiczną bioróżnorodnością, która w znacznej mierze stanowi podstawę dla jego czynnej eksploatacji — prowadzonej obecnie lub w przeszłości. Do podstawowych zbiorów należą połowy morskich wodorostów, wielorybów, mięczaków, śledzi, węgorzy piaskowych i makreli. Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych utrzymywały się w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat na prawie niezmiennym poziomie (rycina 6.4).

Szelf obejmuje szereg dużych wzniesień na dnie morza, na których znajdują się bogate rafy koralowców zimnowodnych, takich jak *Lophelia pertusa*. Koralowce te, które mają globalne znaczenie, żyją długo, rosną powoli i zapewniają siedlisko dla innych gatunków morskich, w tym ryb cennych komercyjnie. Rafy tworzą łańcuch wzdłuż brzegu szelfu kontynentalnego od zachodniej Francji, poprzez duże skupiska na zachód od Irlandii do rozproszonej struktury w pobliżu Szkocji.

Wiadomo, że w wodach w pobliżu raf gromadzą się licznie płastugi, w wyniku czego rafy stają się celem działalności kutrów rybackich, która jest często szkodliwa i prowadzi do zmniejszenia produktywności. Niektóre rafy zostały ciężko uszkodzone wskutek trałowania, a także przez sieci pławnicowe i denne sznury haczykowe. Rafy są również narażone na ryzyko związane z odwiertami ropy naftowej.

Na szelfie zanieczyszczenia nie stanowią większego zagrożenia, ponieważ fale i silne pływy morskie splukują wszelkie przypadkowe wycieki ze statków. Mogą jednak wskutek nich ucierpieć lokalne ekosystemy nadmorskie, takie jak ujścia rzek, laguny przybrzeżne i piaszczyste brzegi, przy czym niespokojne wody sprzyjają występowaniu katastrof morskich. Na szelfie rozbił się cały szereg tankowców, w tym "Torrey Canyon", który osiadł na mieliźnie w pobliżu Kornwalii w Wielkiej Brytanii w 1967 r., "Amoco Cadiz", który rozbił się niedaleko francuskiej Bretanii w 1978 r., "Sea Empress" w pobliżu Walii w 1992 r., a także "Erika", również w pobliżu Bretanii w 1999 r. Wiatry i fale sprowadziły ropę na brzeg i ślady każdej ze wspomnianych katastrof ekologicznych są wciąż widoczne.

Rycina 6.4 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w obrębie Szelfu Celtycko-Biskajskiego



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Morze Iberyjskie

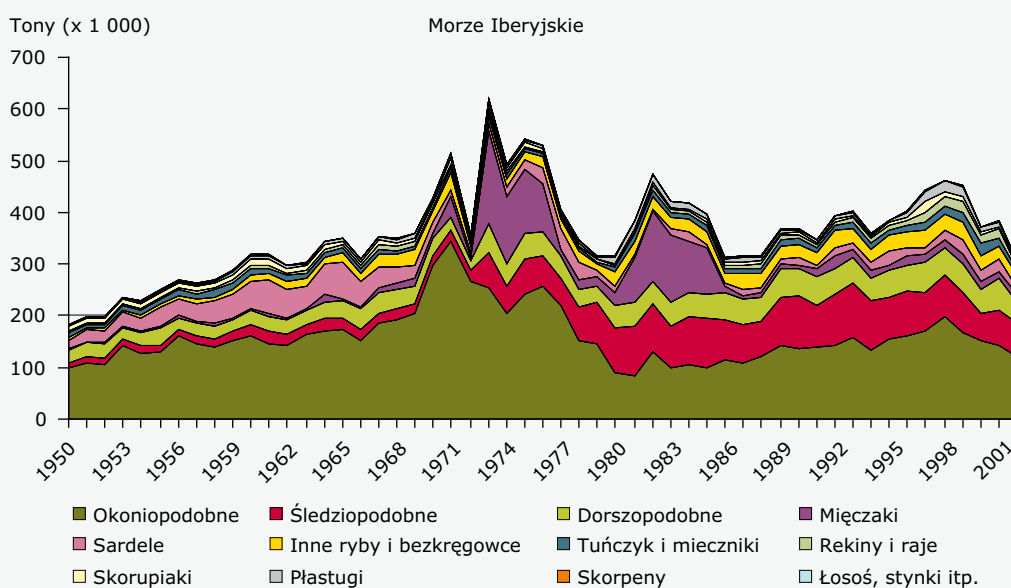
Region Szelfu Iberyjskiego należy do wschodniej części Atlantyku. Tworzy brzeg Europy Zachodniej bezpośrednio na południe od Szelfu Celtycko-Biskajskiego. Rozciąga się wokół Półwyspu Iberyjskiego od pobliża granicy francuskiej do Gibraltaru. Znaczna część linii wybrzeża jest głęboko poszarpana zalanymi dolinami rzek. w obrębie szelfu, którego szerokość waha się tu od 15 do 400 kilometrów, dochodzi do intensywnego wypływu w górę składników pokarmowych z głębin oceanu w okresie letnim, co prowadzi do nasilenia aktywności biologicznej, występowania bogatych zasobów ryb i bytowania w tym miejscu dużych liczb ssaków morskich. Ta linia wybrzeża była ojczyzną europejskiego przemysłu wielorybniczego w średniowieczu.

Podobnie jak w przypadku Szelfu Celtycko-Biskajskiego, silne pływy morskie i sztormy czynią Szelf Iberyjski niebezpiecznym dla żeglugi. w tym regionie wydarzyła się katastrofa tankowca Prestige w 2002 r., która spowodowała ogromne zanieczyszczenie ropą w pobliżu galicyjskiego wybrzeża północno-zachodniej części Hiszpanii.

Komercyjne zasoby ryb są zdominowane przez małe ryby pelagiczne, takie jak śledzie, sardele i sardynki. Wielkość połowów utrzymuje się na prawie niezmiennym poziomie od 1980 r. (rycina 6.5). Sardele są podstawowym gatunkiem wyladowywanym w byłych portach wielorybniczych kraju Basków. Obfitość sardynek i innych gatunków zmienia się drastycznie wraz ze zmianami warunków oceanicznych, przede wszystkim w wyniku wpływu oceanu na dostępność okrzemek. Dlatego połowy sardynek cechują się naturalnymi okresami rozkwitu i zastoju.

Także w przeszłości zakwity bruzdnic były powodowane przez najwyraźniej naturalne zmiany warunków oceanicznych. Sugeruje się, że ostatnie przypadki zakwitów toksycznych glonów mogły być wynikiem eutrofizacji i wprowadzenia obcych gatunków z wylewanej ze statków wody balastowej.

Rycina 6.5 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Iberyjskim



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Morze Śródziemne

Morze Śródziemne było węzłem komunikacyjnym i źródłem zaopatrzenia w ryby licznych cywilizacji — od czasów antycznych Greków, poprzez okres świetności Wenecji jako wielkiego portu handlu z Azją, do jego współczesnego zagospodarowania głównie na potrzeby turystyki. Od Hiszpanii do Grecji i od Maroka do Turcji Morze Śródziemne jest otoczone przez 20 krajów. Na stałe wzdłuż jego linii brzegowej mieszka ponad 130 milionów ludzi. Liczba ta podwaja się w trakcie letniego sezonu turystycznego. Morze i jego brzegi są najpopularniejszym miejscem przeznaczenia wyjazdów turystycznych na Ziemi.

Pomimo powierzchni ponad 2,5 miliona kilometrów kwadratowych i obejmowania brzegów Europy, Azji i Afryki, morze to ma w większości charakter śródlądowy. w górnym biegu ma wąskie połączenie poprzez Bosfor z Morzem Czarnym i uchodzi przez prawie tak samo wąski odpływ do Oceanu Atlantyckiego poprzez Cieśninę Gibraltarską. Dobrze natleniona woda Atlantyku wpływa do niego na powierzchni, a wypływa z niego na dużej głębokości.

Chociaż pod niektórymi względami Morze Śródziemne można uznać za ogromne jezioro, w którym prawie nie występują pływy, jest to jednak dynamiczne morze z napędzanymi przez wiatry prądami, znacznymi sezonowymi wahaniami temperatury wody i znacznymi, lokalnymi obszarami wypływu wód głębinowych do góry, które sprowadzają na jego powierzchnię składniki pokarmowe, zwłaszcza w Adriatyku.

Do Morza Śródziemnego przedostają się znaczne ilości składników pokarmowych wytwarzanych przez człowieka i innych substancji zanieczyszczających dostarczanych przez rzeki takich jak Rodan, Po, Ebro i Nil, a także pochodzących bezpośrednio z licznych, dużych miast oraz z opadów zanieczyszczenia powietrza do morza. Połączenie zanieczyszczenia składnikami pokarmowymi z rzeki Po oraz miejscowego wypływu wód głębinowych do góry powoduje poważne problemy z eutrofizacją w północnej części Adriatyku w trakcie niektórych sezonów letnich.

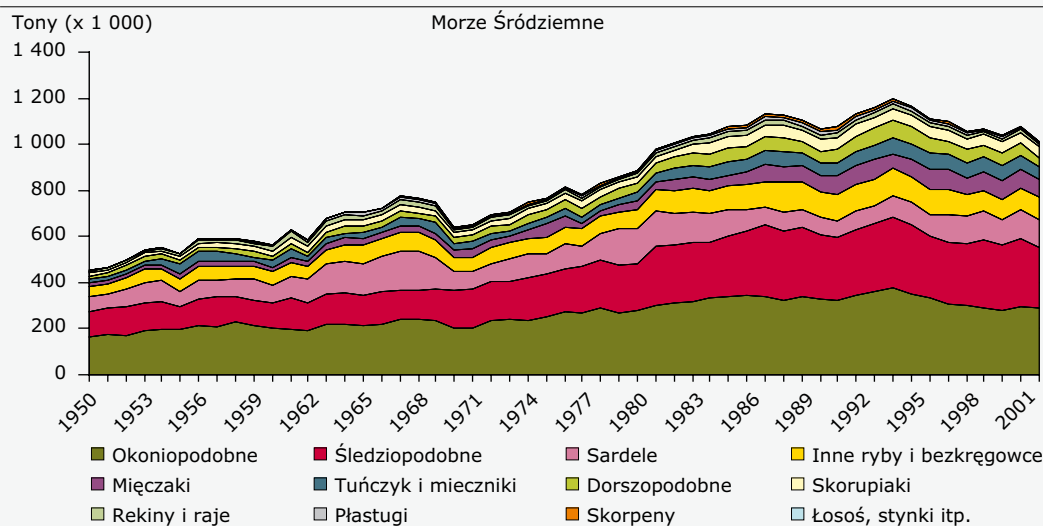
Istnieją również inne "gorące punkty", w których dochodzi do akumulacji składników pokarmowych powodujących eutrofizację, przede wszystkim w ujściach rzek i wokół miast na wybrzeżach. w długich okresach ciszy letniej, gdy morze rozdziela się na warstwy i gwałtownie wzrasta temperatura wód powierzchniowych, w obszarach tych może również dojść do zakwitów toksycznych glonów. Zwłaszcza w Adriatyku zanieczyszczenia zaszkodziły rybołówstwu. Zakwity toksycznych glonów i brak tlenu powodują od czasu do czasu śnięcie ryb, a ponadto czasem dochodzi do zamykania plaż na włoskim wybrzeżu Adriatyku, po tym jak toksyczne glony, takie jak *Ostreopsis ovata*, powodują zachorowania wśród osób korzystających z morskich kąpielisk.

W innych miejscach stężenie składników pokarmowych, a w związku z tym produktywność biologiczna, są niskie. Dotyczy to zwłaszcza południowo-wschodniej części Morza Śródziemnego, gdzie naturalne źródła składników pokarmowych w mule nanoszonym z wschodniej Afryki przez Nil zostały odcięte po zbudowaniu zapory na rzece 40 lat temu. Doprowadziło to do załamania rybołówstwa w tej części akwenu.

Wielkość połowów ryb w Morzu Śródziemnym jest względnie stabilna od przynajmniej dziesięciu lat, utrzymując się na poziomie około 1 miliona ton, chociaż zmniejszyła się wielkość połowów na kuter, co wskazuje na to, że zasoby rybne są zagrożone (rycina 6.6). Działania mające na celu utrzymanie wielkości połowów poprzez stosowanie wysoce skutecznego sprzętu rybackiego, takiego jak sieci dryfujące i sznury haczykowe, spowodowały poważne problemy z przyłowami zwierząt morskich, takich jak delfiny i zagrożone gatunki żółwi. Do istotnych zagrożeń dla żółwi i innych dzikich organizmów morskich należy też ruch turystyczny i zagospodarowywanie plaż lądowych.

Działalność ludzka i inwazje obcych gatunków doprowadziły również do uszkodzenia ekosystemów nadmorskich, od których rybołówstwo jest zależne. Pewien rodzaj glonów występujący w Morzu Czerwonym, *Caulerpa taxifolia*, rozprzestrzenił się po całym Morzu Śródziemnym z Riwieri Francuskiej, gdzie pojawił się po raz pierwszy w latach 80. XX w., przesłaniając światło trawom morskim i prowadząc do ich zastąpienia w większości jałowymi połączeniami glonów.

Rycina 6.6 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Śródziemnym



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

Morze Czarne

Morze Czarne jest w dużej mierze morzem zamkniętym. Dwie trzecie dopływających do niego wód pochodzi z Dunaju, a reszta — z innych dużych rzek, takich jak Dniepr, Dniestr i Don. Wszystkie te rzeki łącznie odprowadzają wodę z obszaru Europy Środkowej i Wschodniej, który jest 20 razy większy od powierzchni samego morza. Sześć państw — Bułgaria, Gruzja, Rumunia, Rosja, Turcja i Ukraina — leży nad Morzem Czarnym, jednak do obszaru odprowadzania wody do tego akwenu należy następnym szesnastu. Do tego morza z powolną wymianą wody, rzeki doprowadzają duże ilości zanieczyszczeń, obejmujących składniki pokarmowe, nieoczyszczone ścieki, ropę naftową i metale ciężkie z przemysłu. Plaże są regularnie zamykane, ponieważ stały się niebezpieczne dla rekreacji w wyniku pojawienia się czerwonych pływów morskich i rozmnożenia w wodach przybrzeżnych drobnoustrojów chorobotwórczych pochodzących ze ścieków. Nadmorskie tereny podmokłe, które kiedyś odfiltrowywały zanieczyszczenia, takie jak delta Dunaju, zostały uszkodzone wskutek intensywnych upraw i budowy kanałów nawigacyjnych.

Morze cechuje się niskim poziomem zasolenia, ponieważ jest zasilane w wodę słodką i jedynie bardzo powoli wymienia wodę z zasolonym Morzem Śródziemnym za pośrednictwem Bosforu. w niektórych miejscach ma ponad dwa kilometry głębokości, jednak poniżej 250 metrów praktycznie nie ma już tlenu. Poniżej tego poziomu, gdzie znajduje się około 90 % wody, występuje największa znana objętość pozbawionej życia, beztlenowej wody na Ziemi. Zasadniczo stan ten jest wynikiem zjawisk naturalnych.

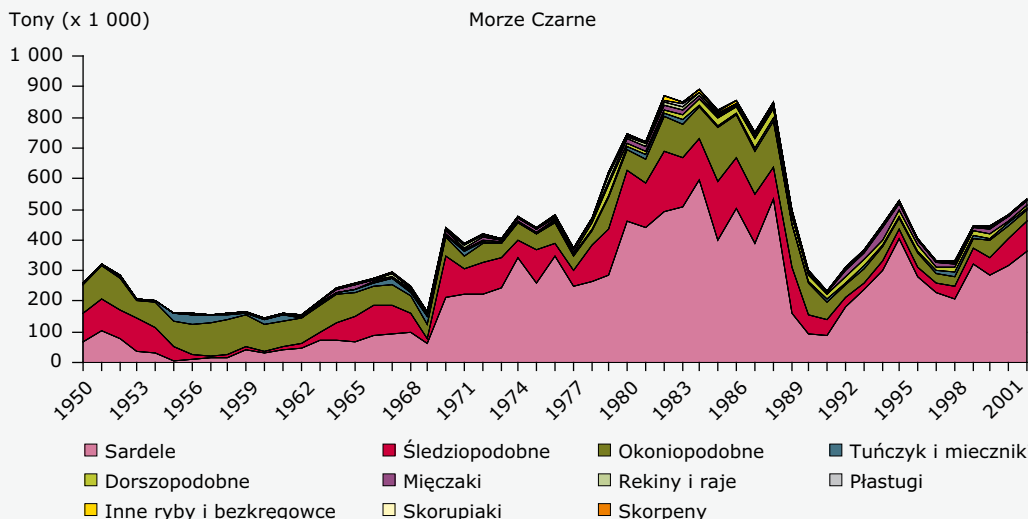
Wydaje się, że eutrofizacja stała się poważnym problemem dopiero od lat 70. XX w. Fosforany i azotany, w dużej mierze spływające do morza z dużego dorzecza Dunaju, osiągnęły stężenia mniej więcej dwukrotnie przekraczające ich poziom w również poddanej procesowi eutrofizacji Bałtyku. Uważa się, że eutrofizacja doprowadziła do powiększenia strefy beztlenowej, która sięga obecnie do płytkiej północno-zachodniej części morza. z kolei wzrost objętości wody beztlenowej prowadzi do zmniejszenia zdolności morza do samooczyszczania. Jednak ten związek przyczynowy z poziomami składników pokarmowych może nie być tak prosty. Dane z badań osadów nanoszonych 6000 lat temu pokazują, że dzisiejsza ich objętość jest taka sama, jak wówczas — jeszcze przed pojawieniem się szeroko zakrojonego wpływu działalności człowieka.

Eutrofizacja połączona z nadmiernym połowem ryb doprowadziła do poważnego zaburzenia równowagi ekosystemów. Zwiększyła ilość planktonu w morzu, co doprowadziło z kolei do nadmiernego rozmnożenia żywiących się nim ryb przy równoczesnym spadku liczby gatunków znajdujących się wyżej w łańcuchu pokarmowym.

Zmiany te sprawiły, że ekosystemy stały się podatne na inwazję obcych gatunków. Doszło zwłaszcza do gwałtownego wzrostu pewnego rodzaju meduz, *Mnemiopsis*, które przybyły tu z wodą balastową statków pod koniec lat 80. XX w. Ostatecznie meduzy te stanowiły ponad 90 % całej biomasy morza i spowodowały załamanie populacji sardeli i makreli japońskiej, lokalnych połowów ostry, a nawet populacji rodzimych meduz. Ich rozprzestrzenianie się udało się ograniczyć dopiero po sztucznym wprowadzeniu konkurencyjnej meduzy; w ciągu ostatnich pięciu lat udało się osiągnąć umiarkowaną regenerację zasobów sardeli, jednak nie makreli japońskiej (rycina 6.7).

Najbardziej produktywnym obszarem morza jest obecnie płytkie Morze Azowskie. Jednak także i ono ucierpiało z powodu spadku dopływu wody słodkiej w wyniku jej czerpania z Dniepru do celów związanych z nawadnianiem. Kryzys rybołówstwa w morzu wywarł szeroko zakrojone skutki społeczno-gospodarcze, ze szkodą dla licznych gospodarek nadmorskich. Ryby stały się także drogie, co prowadzi do pogorszenia stanu odżywiania się społeczności, które i tak zubożały po załamaniu się ustroju radzieckiego. Zanieczyszczenie plaż na znacznym obszarze uniemożliwia też rozwój turystyki.

Rycina 6.7 Wyładunki najważniejszych gatunków komercyjnych w Morzu Czarnym



Data Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO): www.seaaroundus.org — wersja z dnia 12.10.2005 r.

6.3 Stan obszarów nadmorskich i międzyrzylowych

Pomimo względnie niewielkich rozmiarów geograficznych, Europa cechuje się bardzo długą linią wybrzeża, która zawsze była atrakcyjna dla osadnictwa. z upływem stuleci doszło do znacznej rozbudowy portów jako ośrodków handlu i przemysłu, a płaskie, żyzne równiny nadmorskie stanowiły przedmiot zainteresowania rolnictwa, a także dogodne tereny dla budownictwa i rozwijania infrastruktury transportowej.

Wiele stolic europejskich jest położonych na brzegu morza lub w jego pobliżu. Należą do nich: Amsterdam, Ateny, Kopenhaga, Dublin, Helsinki, Lizbona, Londyn, Oslo, Ryga, Rzym, Sztokholm, Tallin i Valletta. Ogółem istnieje 280 miast nadmorskich o liczących ponad 50 000 mieszkańców. w Belgii, Portugalii i Hiszpanii gęstość zaludnienia w obrębie pasa wybrzeża o szerokości 10 kilometrów jest ponad 50 % większa niż dalej w głębi

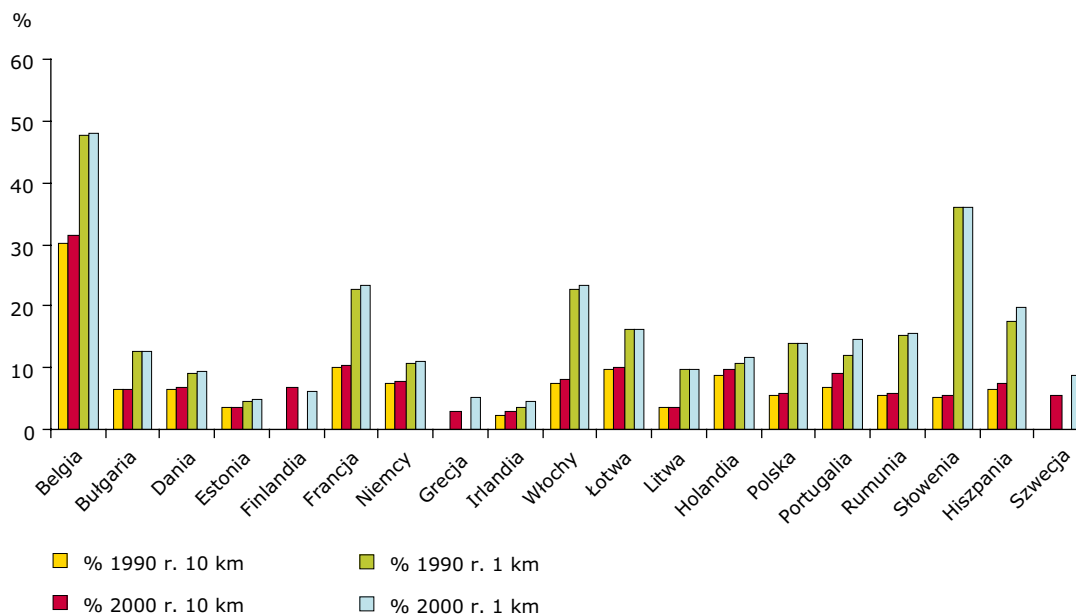
lądu. Obecnie w miastach nadmorskich mieszka około 70 milionów spośród 455-milionowej społeczności obywateli powiększonej UE, czyli 16 % populacji, chociaż strefa brzegowa stanowi jedynie 11 % całkowitej powierzchni UE.

W ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat wybrzeża stały się magnesem dla turystyki oraz terenem pod budowę drugich domów i mieszkań wokół szybko rozwijających się nadmorskich miejscowości wypoczynkowych Riwiery Francuskiej i Włoskiej, Grecji, południa Hiszpanii i innych okolic. Oceany, plaże, urozmaicone linie wybrzeża i czyste powietrze morskie zyskały rangę podstawowych atrybutów środowiska naturalnego. w rezultacie w takich regionach jak Bretania we Francji ponad 90 % całej populacji żyje na wybrzeżu.

Dziś w wielu krajach europejskich pas nadmorski jest najszybciej rozwijającym się obszarem pod względem rozwoju społecznego i gospodarczego. Śródziemnomorskie

Figure 6.8 Odsetek sztucznie zabudowanej długości wybrzeży według programu NUTS3

Odsetek zabudowy na odcinku 10 km i 1 km buforu brzegowego, według programu NUTS3 (CLC90 i CLC2000)



Źródło: Dane o pokryciu arealu z programu Corine 1990 i 2000; EEA, 2005.

wybrzeże Hiszpanii — podobnie jak Irlandia — cechuje się najszybciej rosnącą populacją w Europie, której liczebność zwiększyła się nawet do 50 % w ciągu ostatniego dziesięciolecia. w Hiszpanii 1,7 miliona domów, w większości usytuowanych wzdłuż pasa nadmorskiego, stanowi drugie rezydencje hiszpańskich mieszkańców miast lub jest własnością cudzoziemców, pełniąc rolę przede wszystkim domów wakacyjnych. w innych krajach z bardziej statyczną populacją obserwuje się znaczną migrację wzdłuż mniej zaludnionych części stref przybrzeżnych, takich jak południowa część Anglii, atlantyckie wybrzeże Francji, a także obszary nadmorskie Danii, Szwecji i Norwegii.

Temu przemieszczaniu się ludzi towarzyszy ekstensywna rozbudowa infrastruktury w obrębie 10-kilometrowych stref nadmorskich Europy (rycina 6.8). w szczególności region wybrzeża Morza Śródziemnego jest obecnie jednym z najgęściej zaludnionych obszarów na Ziemi — jest zasiedlony przez ponad 13 milionów obywateli UE mieszkających w pobliżu brzegu morskiego. Biorąc pod uwagę tylko stałych mieszkańców, gęstość zaludnienia wzdłuż Riwiery Francuskiej i Włoskiej przekracza 1000 osób na kilometr kwadratowy.

Istnieją dane szacunkowe, według których 22 000 kilometrów kwadratowych stref nadmorskich jest pokrytych betonem lub asfaltem, co odpowiada wskaźnikowi blisko 10 % wzrostu od 1990 r. Powoduje to fragmentację siedlisk naturalnych i zwiększenie ryzyka zalewu w wyniku uszczelnienia gleby.

Rozwój jest jednak bardzo nierównomierny. Badania nad użytkowaniem terenu pokazują, że największa koncentracja powierzchni zabudowanych w strefie nadmorskiej występuje w obrębie tylko 1 kilometra samego brzegu. w kilku częściach Francji, Włoch i Hiszpanii, takich jak Andaluzja, została zabudowana ponad połowa tego pasa nadmorskiego. Dwie trzecie z tego najnowszego wzrostu powierzchni zabudowanych w strefie przybrzeżnej odnotowano jedynie w czterech krajach: we Francji, we Włoszech, w Portugalii i w Hiszpanii, a większość z pozostałej części — w dwóch następnych krajach: Grecji i Irlandii.

W związku z tym w Grecji, Portugalii i Hiszpanii dochodzi do zaniku naturalnych łąk i wrzosowisk. Lasy położone na wybrzeżu Morza Śródziemnego są narażone na coraz większe zagrożenie pożarem powstającym na przylegających do nich terenach miejskich. w wyniku osuszania gruntów niezbędnego do uzyskania terenów pod budowę miast na znacznych obszarach ucierpiały tereny podmokłe, w tym bagna, laguny nadmorskie i równiny błotne ujęć rzek.

Dotychczas wiele z tych obszarów międzywplywowych i nadmorskich uważano za mające niską wartość — o znaczeniu zbliżonym do nieużytków. Zarówno budownicy, jak i autorzy przepisów ignorowali ich funkcje związane z ochroną środowiska, takie jak rola wylegarni dla ryb, skorupiaków i ptaków, a także role słonych jezior, terenów łowieckich, filtrów zanieczyszczeń, buforów chroniących przed erozją wybrzeży, spiętrzeniami wód burzowych i ingresją wód zasolonych, pochłaniaczy składników pokarmowych i zanieczyszczeń spływających z ładu i wiele innych. Odtworzenie tych naturalnych funkcji będzie ogromnym obciążeniem dla przyszłych pokoleń obywateli Europy.

Szacuje się, że w ciągu ostatniego wieku doszło do zaniku dwóch trzecich nadmorskich terenów podmokłych w Europie. Proces ten trwa nadal. w latach 90. XX w. doszło do zaniku netto 390 kilometrów kwadratowych tego typu obszarów. Do przykładów należą torfowiska w Irlandii i niektóre obszary 200 kilometrów lagun i zasolonych moczarów linii wybrzeża regionu Langwedocji-Roussillon na południu Francji.

Innym krytycznym zagrożeniem związanym z rozszerzaniem działalności społeczno-gospodarczej w strefie nadmorskiej jest powiększanie obszarów sztucznej zabudowy nabrzeży, intensywne wykorzystywanie naturalnych brzegów do celów rekreacyjnych i turystycznych oraz czerpanie piasków i żwiru w pobliżu wybrzeży do celów budowlanych, co z kolei prowadzi do przyspieszenia erozji europejskiej linii wybrzeża — stanowi to jedną z najbardziej widocznych konsekwencji tego niepomamowanego i prowadzonego po cichu uszczuplania nadmorskiego środowiska naturalnego.

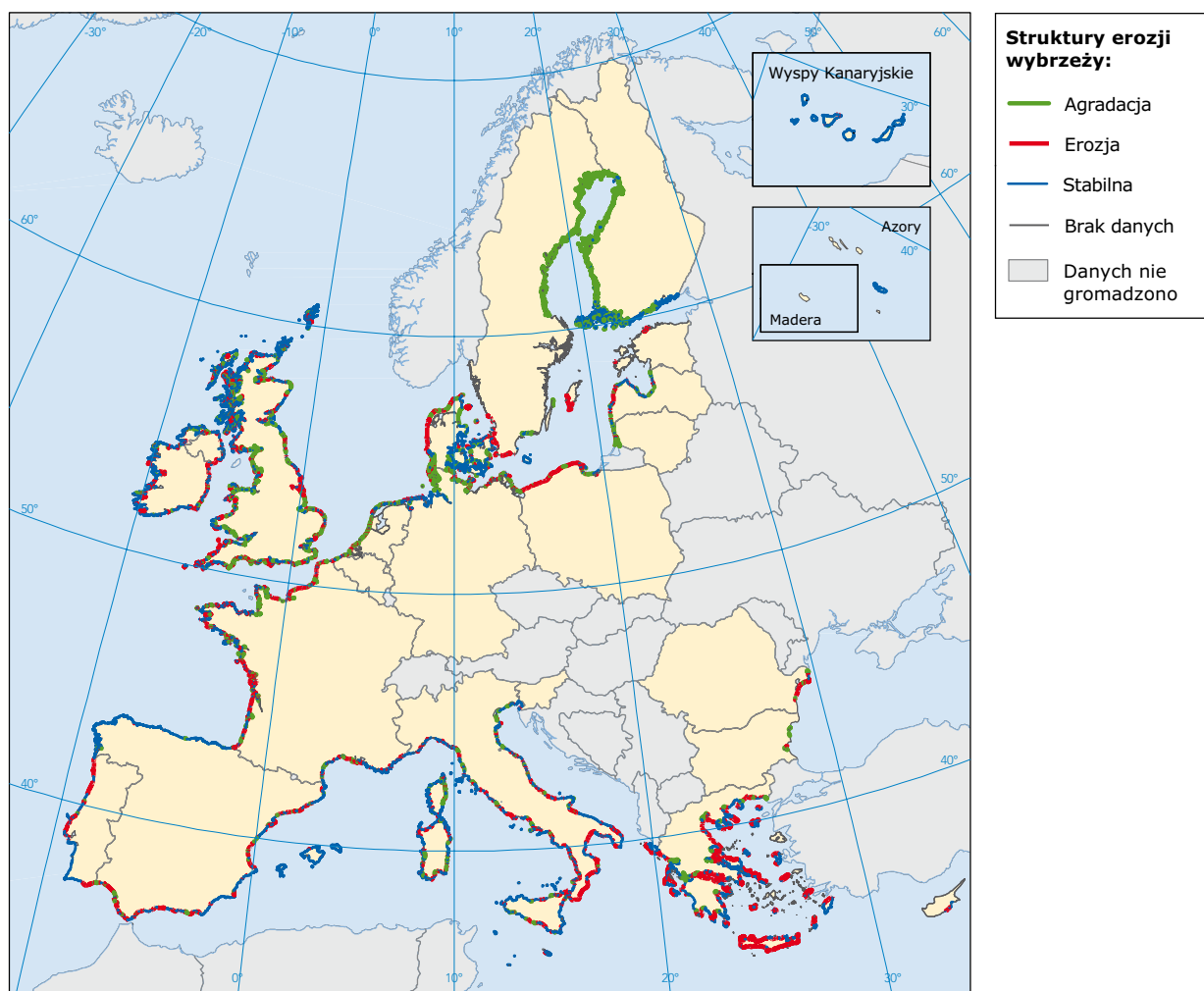
Erozja wybrzeży występuje w mniejszym lub większym stopniu we wszystkich nadmorskich krajach Europy (mapa 6.2, tabela 6.2). Poważne szkody miały miejsce w 2004 r. na odcinku 20 000 kilometrów linii brzegowej, co stanowi 20 % całości. Większość tego odcinka, o długości około 15 100 kilometrów, czynnie się cofa, w niektórych miejscach zresztą pomimo działań zabezpieczających prowadzonych wzdłuż 2900 kilometrów. Ponadto następne 4700 kilometrów sztucznie ustabilizowano. Szacuje się, że wielkość obszaru traconego lub poważnie uszkodzanego wskutek erozji wynosi 15 kilometrów kwadratowych rocznie. w latach 1999–2002 w wyniku bezpośredniego zagrożenia erozją wybrzeża opuszczono od 250 do 300 domów w Europie, a w przypadku następnych 3 000 domów doszło do spadku ich wartości o co najmniej 10 %. Straty te są jednak nieistotne w porównaniu z ryzykiem zalania wybrzeży w wyniku utraty obszarów zalewanych podczas przypliwów i uszkodzenia wydm

nadmorskich i umocnień brzegowych. Zagrożenie to może wpłynąć na tysiące kilometrów kwadratowych i miliony ludzi.

Poza linią pływów doszło do uszkodzenia europejskich traw morskich w wyniku fizycznego zniszczenia i zanieczyszczenia. Łąki traw morskich są niezbędne jako wylęgarnie dla ryb i skorupiaków, a ponadto pełnią inne ważne funkcje ekologiczne, takie jak regulowanie jakości wody i osłona linii wybrzeża przed

erozją. Zagrożenia związane z zanieczyszczeniami dotyczą zarówno skutków chemicznych eutrofizacji, jak i efektu fizycznego zmniejszenia penetracji światła do wód powierzchniowych. Ponadto na siedliska te może również wpłynąć niekorzystnie obecność obcych gatunków: przykładem może być pojawienie się w Morzu Śródziemnym glonów *Caulerpa taxifolia*, które rozprzestrzeniły się wokół linii wybrzeża, niszcząc łąki traw morskich, od momentu odkrycia tych glonów w księstwie Monako w latach 80. XX w.

Mapa 6.2 Struktura erozji wybrzeży w Europie



Źródło: EuroSION, 2004.

6.4 Czynniki zagrażające obszarom morskim i nadmorskim

Globalne zagrożenia

Oceany otaczające Europę odgrywają podstawową rolę w regulowaniu jej klimatu. Dzięki ogromnej pojemności cieplnej działają jak "termostaty" planety, przesuując ciepło pomiędzy równikiem i biegunami. Ponad 80 % ciepła docierającego do powierzchni Ziemi ze słońca kończy swoją wędrówkę w oceanach.

Aktywność chemiczna i biologiczna wód powierzchniowych oceanów odgrywa bardzo istotną rolę długotrwale regulującą skład atmosfery

ziemskiej, pomagając w ustaleniu odpowiedzi Ziemi na podwyższenie stężenia gazów cieplarnianych dzięki pełnieniu funkcji największego, długo działającego biotopu obniżającego zawartość dwutlenku węgla (CO₂) w atmosferze.

Szacuje się, że wymiana gazowa na powierzchni morza wraz z aktywnością biologiczną w wodach płytkich odpowiada za usuwanie około 85 % węgla z atmosfery, przy czym pozostała jego ilość jest pochłaniana przez rośliny i gleby na lądzie. Ostatecznie atmosferyczny CO₂ jest wychwytywany przez głębokie osady oceaniczne, jednak jest to proces powolny. Przemieszczenie obecnego nadmiaru CO₂ w atmosferze do osadów dna morskiego zajmie ponad 1 000 lat.

Tabela 6.2 Zasięg erozji wybrzeży według poszczególnych krajów

	Całkowita długość linii brzegowej (w km)	Brzegi ulegające erozji w 2001 r. (w km)	Brzegi sztucznie chronione w 2001 r. (w km)	Brzegi ulegające erozji pomimo ochrony w 2001 r. (w km)	Całkowita długość linii brzegowej, na którą wpływa erozja brzegów (w km)
Belgia	98	25	46	18	53
Cypr	66	25	0	0	25
Dania	4 605	607	201	92	716
Estonia	2 548	51	9	0	60
Finlandia	14 018	5	7	0	12
Francja	8 245	2 055	1 360	612	2 803
Niemcy	3 524	452	772	147	1 077
Grecja	13 780	3 945	579	156	4 368
Irlandia	4 578	912	349	273	988
Włochy	7 468	1 704	1 083	438	2 349
Łotwa	534	175	30	4	201
Litwa	263	64	0	0	64
Malta	173	7	0	0	7
Holandia	1 276	134	146	50	230
Polska	634	349	138	134	353
Portugalia	1 187	338	72	61	349
Słowenia	46	14	38	14	38
Hiszpania	6 584	757	214	147	824
Szwecja	13 567	327	85	80	332
Wielka Brytania	17 381	3 009	2 373	677	4 705
Inne (Bułgaria, Rumunia)	350	156	44	22	178

Źródło: EuroSION, 2004 (zob. www.euroSION.org — wersja z dnia 17.10.2005).

Oceany są papierkiem lakmusowym zmian klimatu i spowodowanych przez człowieka zmian składu atmosfery. Już teraz skutki zmian klimatycznych w Europie są widoczne w ekosystemach morskich — doprowadziły do zmiany rozmieszczenia geograficznego gatunków, wymierania gatunków na skalę lokalną i globalną, zaburzenia krytycznych procesów zachodzących na całej planecie i do degradacji ważnych przepływów dóbr i usług z wrażliwszych ekosystemów.

Już teraz wody powierzchniowe oceanów są o 30 % bardziej zakwaszone niż przed erą spalania paliw kopalnych, ze względu na wzrost stężenia CO₂, a wody przybrzeżne są coraz cieplejsze i zawierają więcej słodkiej wody w wyniku jej napływów z topniejących lodowców i pokryw śnieżnych oraz zwiększonych opadów na dużych szerokościach geograficznych. Podwyższenie temperatury powietrza w tym ostatnim obszarze prowadzi do znacznego obniżenia powierzchni morskiej pokrywy lodowej w obrębie Morza Barentsa i Oceanu Arktycznego.

Wzrost kwasowości wody morskiej doprowadzi do stopniowego zaburzenia równowagi chemicznej oceanów, a być może także do eliminacji niektórych form życia morskiego. Jego skutki będą najbardziej odczuwalne w przypadku organizmów z twardymi skorupami i szkieletami, takich jak mięczaki, koralowce i kokolity wchodzące w skład planktonu. Nawet w przypadku spełnienia się scenariuszy najniższych emisji węgla w przyszłości, koralowce zimnowodne w Europie mogą do 2050 r. prawie zupełnie wyginać.

W wodach europejskich można znaleźć wyraźne dowody świadczące o systematycznym wzroście temperatury powierzchni morza, a także o nasileniu jej okresowych fluktuacji związanych z najważniejszymi naturalnymi cyklami klimatycznymi, takimi jak Oscylacja Północnoatlantycka. Podwyższenie netto temperatury powierzchni mórz doprowadzi ostatecznie do zmniejszenia zdolności oceanów do rozpuszczania atmosferycznego CO₂, a w związku z tym do obniżenia ich zdolności do pełnienia funkcji biotopu obniżającego zawartość tego związku w atmosferze.

Wraz z podwyższeniem temperatury dochodzi do występowania zjawiska rozszerzalności cieplnej, które — łącznie z dopływem wody słodkiej z topniejących lodowców i pokryw lodowych — doprowadzi do podwyższenia poziomu mórz wokół europejskich wybrzeży, a także do zalania niektórych ważnych stolic i ośrodków kulturalnych. w ciągu ostatnich 100 lat poziom mórz podwyższał się z szybkością od 0,8 milimetrów rocznie w zachodnich krańcach Bretanii we Francji i

Kornwalii w Wielkiej Brytanii do nawet 3 milimetrów rocznie na wybrzeżu atlantyckim Norwegii. Ta znaczna rozbieżność wynika po prostu z różnic unoszenia się i opadania mas lądowych.

Podwyższenie temperatury oceanów wpływa również na skład, rozmieszczenie i obfitość organizmów morskich, zwłaszcza w obrębie płytkich i zamkniętych mórz, takich jak Morze Północne. Dane z ciągłych badań planktonu prowadzonych przez fundację sir Alistaira Hardy'ego wskazują na to, że w populacjach fitoplanktonu organizmy w pierwszym rzędzie odpowiedzialne za usuwanie CO₂ i składników pokarmowych z wody morskiej przemieściły się w kierunkach zgodnych ze zmianami temperatury. Obserwowane zmiany są największe w obszarach zamkniętych, takich jak obszar Morza Północnego, gdzie gatunki południowe, w tym ryby subtropikalne, przeniosły się w ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat na północ aż o 1 000 kilometrów. Zooplankton typowy dla wód ciepłych, taki jak *Calanus helgolandicus*, występuje obecnie w dwa razy większej ilości niż gatunki zimnowodne, takie jak *Calanus finmarchicus*. Uważa się również, że ocieplenie hamuje odradzanie się takich gatunków, jak dorsz atlantycki, którego liczebność drastycznie się zmniejszyła w wyniku nadmiernej połowu ryb.

Istnieją również obszerne dane potwierdzające zwiększanie się częstości występowania skrajnie podwyższonego stężenia określonego rodzaju fitoplanktonu — przekraczającego poziom zwykłe występujących zakwitów glonów — w europejskich wodach przybrzeżnych. Tego typu anomalie, które mogą doprowadzić do skażenia dostaw żywności, obserwowano w takich regionach, jak Morze Barentsa, gdzie wcześniej były nieznanne.

Oczekuje się, że do największego ocieplenia dojdzie w obrębie Oceanu Arktycznego i otaczających go regionów, co będzie reakcją na wzrost zawartości gazów cieplarnianych w atmosferze. Prognozuje się, że ocieplenie to ponad dwukrotnie przekroczy średnią globalną. Obszar zajmowany przez lód morski w obrębie Arktyki zmniejsza się z szybkością 3 % na dziesięć lat w przypadku lodu wieloletniego i 8 % na dziesięć lat w przypadku lodu jednorocznego, co sugeruje, że do końca wieku latem może już w ogóle nie być w tym regionie lodu.

Istnieje bardzo wiele konsekwencji zmniejszenia obszaru morskiej pokrywy lodowej w Arktyce odczuwalnych przez ekosystemy morskie Europy. Są one już obserwowane: do najważniejszych z nich należą zmiany cyrkulacji termohalinowej w obrębie Arktyki i Oceanu Atlantyckiego, wzrost temperatury wody i natężenia światła słonecznego

prowadzący do istotnych zmian produkcji podstawowej i potencjalnie wydajności rybołówstwa, zwłaszcza w takich obszarach jak Morze Barentsa, zmniejszenie obszarów siedlisk w przypadku wielu gatunków uzależnionych od obecności lodu, takich jak niedźwiedzie polarne, foki i niektóre ptaki morskie, oraz zmiana rozmieszczenia morskich gatunków stref międzytrybowych wokół wybrzeży w rejonie biegunów.

Rybołówstwo i akwakultura

Dane Komisji Europejskiej pokazują, że UE jest trzecią na świecie potęgą w dziedzinie rybołówstwa i największym na świecie rynkiem zbytu ryb przetworzonych i produktów akwakultury. Wielkość połowów w UE-25 w 2003 r. wyniosła 5,9 miliona ton żywej wagi, co stanowi około jednej dziesiątej światowych połowów ryb, a połowów z akwakultury — 1,4 miliona ton. w 2004 r. flota europejska liczyła około 100 000 kutrów rybackich, o tonażu brutto 1,8 miliona.

Za pośrednictwem wspólnej polityki rybołówstwa Europa podjęła działania na rzecz odnowienia zasobów niektórych ryb, w tym w szczególności dorsza, poprzez zmniejszenie ogólnej liczby statków. Jednak ze względu na wysoki poziom zatrudnienia w rybołówstwie — a w przypadku jedynie pięciu krajów europejskich: Francji, Grecji, Włoch, Portugalii i Hiszpanii wynosi ono 190 000 ekwiwalentów pełnych etatów — często istnieje sprzeczność pomiędzy potrzebą zachowania źródeł utrzymania społeczności rybackich a zaleceniami naukowych organów doradczych.

Kolejne działania mające na celu zahamowanie rozwoju flot połowowych przyniosły jedynie umiarkowane sukcesy, jeżeli chodzi o zmniejszenie wielkości połowów dorsza i innych zagrożonych gatunków, a także zmniejszenie przyłówów gatunków niepożądanych. Według danych opublikowanych w 2003 r. przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES), liczebność 61 % zasobów ryb przydennych Europy jest poniżej bezpiecznych limitów biologicznych, przy czym odpowiednie wskaźniki wynoszą 22 % w odniesieniu do zasobów pelagicznych, 31 % w odniesieniu do zasobów bentosowych i 41 % w odniesieniu do zasobów przemysłowych. Sytuacja nie uległa dotychczas istotnej zmianie. Częściowo wynika to z faktu, że chociaż istnieje mniej kutrów rybackich, wiele z nich ma większą wydajność i stosuje efektywniejsze metody połowu.

Przez wiele lat uważano, że rybołówstwo zapewnia mniejsze dochody niż wiele innych gałęzi gospodarki i zawodów. Jedną z przyczyn jest peryferyjna lokalizacja geograficzna wielu przedsiębiorstw połowowych i zmienność wielkości wyładunków. Jednak znaczne

zyski można osiągnąć w dobrze zarządzanych przedsiębiorstwach połowowych, w tym w takich, w których prawa własności określa się jako udział w połowie określonego gatunku (np. jako indywidualne, przenaszalne przydziały, jak w Islandii i Holandii) lub w których przyznano ograniczony obszar dostępu.

Nie wszystkie przedsiębiorstwa połowowe działają w sposób równie wydajny, jednak słabe dochody z alternatywnych rodzajów zatrudnienia w wielu obszarach uzależnionych od rybołówstwa oraz generalnie niski poziom inwestycji w peryferyjnych, lokalnych gospodarkach umożliwiły istnienie większej grupy niskodochodowych lub nierentownych przedsiębiorstw tego typu niż byłoby to możliwe w innych okolicznościach.

Faktem jest, że wartość całego łańcucha produkcyjnego — od rybołówstwa i akwakultury poprzez przetwarzanie do wprowadzenia na rynek — szacuje się na około 0,28 % produktu krajowego brutto UE, a z pewnością na mniej niż 1 %, jeżeli chodzi o wkład w produkt narodowy brutto państw członkowskich, nie odzwierciedla jego bardzo istotnej roli jako źródła zatrudnienia w obszarach, w których istnieje niewiele innych możliwości. w ostatnich latach obserwowano spadek liczby rybaków, z utratą 66 000 miejsc pracy w sektorze połowowym, co stanowi spadek o 22 %. Doszło również do spadku o 14 % zatrudnienia w sektorze przetwórstwa. w niektórych obszarach trendy te zagrażają przetrwaniu małych społeczności nadmorskich, ze względu na brak możliwości zatrudnienia alternatywnego.

Pozytywny wpływ na wielkość zatrudnienia wywarł rozwój akwakultury w izolowanych społecznościach nadmorskich. Działalność ta stanowi na przykład ważne lokalne źródło zatrudnienia na zachodnim wybrzeżu Szkocji, w obszarach, gdzie istnieje bardzo niewiele innych możliwości. Badanie Access prowadzone w UE wykazało, że głównym powodem podejmowania zatrudnienia na farmach rybnych był brak alternatywnych miejsc pracy w danym obszarze. Nieco poniżej 60 % pracujących tam osób powiedziało, że nie są dla nich dostępne jakiekolwiek inne możliwości zatrudnienia. Jest to również główny powód, dla którego pracownicy akwakultur nie rezygnują z pracy pomimo względnie niskich wynagrodzeń.

Połowy ryb i skorupiaków z wód europejskich zmniejszyły się ze względu na nadmierną eksploatację wielu zasobów i zaostrzenie kontroli stref nadmiernych połowów. Dotyczy to zwłaszcza terenów połowowych w Morzu Północnym i Atlantyku, gdzie zagrożone są zasoby dorsza, witlinka i morszczuka. Zagrożenia zasobów komercyjnych lub docelowych również zależą od regionu, w dużej

mierze ze względu na to, że w poszczególnych krajach obowiązują zgoła odmienne struktury poławiania ryb. Na przykład w Danii ważną rolę odgrywają wyładunki "przemysłowe", tj. węgorzy piaskowych i innych gatunków przeznaczonych do produkcji mączki rybnej i oleju. w Hiszpanii natomiast wyładunki przeznacza się przede wszystkim do celów konsumpcyjnych. Dlatego łowi się tam głównie wysokowartościowe ryby do sprzedaży w restauracjach.

Aby zapewnić odtworzenie morskich zasobów rybnych poprzez zaostrzenie kontroli, lepsze egzekwowanie obowiązujących przepisów, zarządzanie na szczeblu lokalnym i stosowanie dobrowolnych środków na rzecz zachowania przyrody, zmieniono treść wspólnej polityki rybołówstwa i przystąpiono do rozwoju Europejskiej Agencji Kontroli Rybołówstwa.

Nierównowagę pomiędzy krajowym i zewnętrznym popytem oraz krajową podażą udaje się tymczasem w dużej mierze zaspokoić dzięki importowi. Udoskonalenie technologii niskotemperaturowego magazynowania i transportu doprowadziło do powstania nowych rynków międzynarodowych i nasilenia handlu produktami rybnymi, przy różnych poziomach wartości dodanej. Stwierdzono również, że spowodowało to też tendencję do zmniejszonego reagowania cen na zmiany podaży krajowej.

Wartościowo największymi importerami są Norwegia z 21 % udziału w ogólnej wartości importu w obszarze UE-15, Dania z udziałem 16 %, Hiszpania z udziałem 10 % oraz Holandia i Wielka Brytania z udziałem po 8 %. Dane liczbowe podaje się raczej według wartości niż ilości, ze względu na to, że stopień przetworzenia waha się od jego braku w przypadku zakupu wyładunków od zagranicznych kuterów do sprzedaży produktu końcowego przez detalistów. Wartościowo największymi eksporterami są z kolei Hiszpania, Francja, Włochy, Wielka Brytania i Dania z udziałami odpowiednio 16 %, 14 %, 12 %, 10 % i 8 %.

Jednym z najważniejszych czynników powodujących rozwój rybołówstwa jest oczywiście konsumpcja przez ludzi. Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oszacowała, że spożycie ryb w Europie jest obecnie o około 15 % większe niż w połowie lat 60. XX w. Wielkość tej konsumpcji na osobę pozostała w obszarze UE-15 niezmienną, utrzymując się na poziomie 23,7 kg na rok. Istnieją znaczne różnice pomiędzy krajami pod względem wielkości spożycia na osobę, co stanowi odzwierciedlenie popytu europejskiego i szerokiego zróżnicowania tradycji kulinarnych. Ogółem całkowita wielkość konsumpcji jest ściśle zależna od

liczebności populacji, chociaż istnieją odstępstwa od tej zasady. w Turcji z liczbą ludności drugą co do wielkości w Europie spożycie ryb wynosiło w 2000 r. jedynie 8,0 kg na osobę, podczas gdy w Islandii wynosiło 90 kg na osobę, a w Portugalii — 60 kg.

Popyt na ryby kształtował się w znacznej mierze w wyniku zmian nastawienia i preferencji konsumentów. Ryby uważa się za "zdrowy" produkt, który odniósł korzyści z tendencji do ograniczania spożycia mięsa, co uznano za wymóg zdrowego trybu życia. Poza jakością i ceną, konsumenci coraz częściej biorą pod uwagę to, w jaki sposób jest produkowana kupowana przez nich żywność. Na przykład ryby hodowlane mogą budzić takie same obawy związane z zawartością antybiotyków w produktach rybnych i z możliwością braku zachowywania właściwych warunków hodowli, jak każdy inny system intensywnej hodowli żywego inwentarza. Wpływ intensywnej hodowli ryb na środowisko naturalne może również wiązać się z negatywną reakcją konsumentów na stosowanie dodatków chemicznych służących zapewnieniu wzrostu zwierząt i zwalczaniu ich chorób.

Wzrost popytu konsumenckiego na dzikie ryby w Europie wiąże się również ze stałym wzrostem wielkości importu. Import do Europy zwiększył się z 6,8 miliona ton w 1990 r. do 9,4 miliona ton w 2003 r.

Jednak globalne wielkości połowów ryb pozostają od kilku lat na niezmiennym poziomie: zwiększenie inwestycji w rybołówstwo jest niwelowane przez zanikanie zasobów. w dłuższej perspektywie zmniejsza się również możliwości skompensowania w przyszłości utraty zasobów europejskich zasobami z innych mórz.

Jeżeli w Europie obniży się wielkość zasobów dzikich ryb morskich, konieczne będzie zaspokojenie nadmiaru popytu dzięki akwakulturze morskiej. Obecnie prowadzone są hodowle łososia w Atlantyku i Bałtyku, turbota wokół Hiszpanii, strzępiela i dorady w Morzu Śródziemnym i jesiotra w Morzu Czarnym i Kaspijskim. Na każdy kilometr linii wybrzeża krajów Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA) wytwarza się metodą akwakultury 8 ton ryb rocznie. Największym producentem jest Norwegia, która posiada duże zagrody rybne zakotwiczone w głębi morza, w większości zawierające łososia atlantyckiego.

Chociaż akwakultura może zmniejszyć zagrożenia wobec dzikich rezerwarów wysokowartościowych ryb, wiąże się również z wykorzystaniem zasobów dzikich ryb, takich jak gromadnik i węgorz piaskowy, do produkcji mączki rybnej służącej jako pokarm dla wysokowartościowych ryb w kłatkach. Akwakultura morska stanowi również

ważne źródło dodatkowych składników pokarmowych przedostających się do wód przybrzeżnych — a także środków dezynfekujących, takich jak formalina, środków przeciwpodorostowych na bazie miedzi i leków stosowanych w ramach zwalczania inwazji wszy morskich — dlatego musi być prowadzona bardzo ostrożnie. Obliczono, że średnia ilość uwalnianego azotu wynosi 40 kilogramów na każdą tonę wyprodukowanych ryb. Uciekinierzy z hodowli stanowią również potencjalne zagrożenie dla dzikich populacji rybnych.

Turystyka

Turystyka była czynnikiem w największej mierze stymulującym rozwój europejskich stref nadmorskich w ostatnich latach. Europa jest najczęstszym miejscem docelowym wyjazdów wakacyjnych na świecie; przyjmuje 60 % turystów międzynarodowych. Obroty w sektorze turystycznym dalej wzrastają, w tempie 3,8 % rocznie. Największą aktywność stwierdza się wzdłuż strefy nadmorskiej Morza Śródziemnego, gdzie Francję, Hiszpanię i Włochy odwiedza każdego roku odpowiednio 75, 59 i 40 milionów gości. Stanowi to wzrost o 40–60 % od 1990 r. Francja i Hiszpania są najczęściej na świecie wybieranymi celami wyjazdów wakacyjnych.

W miarę wypełniania się dużych ośrodków wypoczynkowych w zachodniej części wybrzeży Morza Śródziemnego coraz większym powodzeniem cieszą się obszary na wschodzie, co obejmuje wyspy greckie, Cypr i Maltę. Maltę odwiedza ponad milion turystów rocznie, a więc trzy razy więcej niż wynosi jej stała populacja.

Turystyka jest największym sektorem gospodarki w wielu strefach nadmorskich. Dominującą formą zabudowy są tam hotele, apartamentowce i innego rodzaju infrastruktura turystyczna. Szacuje się, że we francuskich regionach przybrzeżnych turystyka zapewnia 43 % miejsc pracy, generując więcej przychodów niż łowienie ryb lub żegluga. Ta dominacja turystyki przejawia się w sezonowych zmianach gęstości zaludnienia, wiążących się z napływem zarówno turystów, jak i osób chętnych do pracy w przemyśle turystycznym każdego lata. Maksymalna gęstość zaludnienia na wybrzeżach Morza Śródziemnego Francji i Hiszpanii sięga 2 300 osób na kilometr kwadratowy, czyli ponad dwa razy więcej niż w ziemie. Oczekuje się dalszego wzrostu o 40 % maksymalnej liczebności populacji w ciągu nadchodzących 20 lat.

Jednak ekspansja turystyki rozciąga się poza Morze Śródziemne. Dochodzi do niej w obrębie wybrzeży atlantyckich Francji i Portugalii, na południowym brzegu Bałtyku i w części wybrzeża Morza Czarnego.

Pozostałe obszary przybrzeżne, takie jak obie strony kanału La Manche, pozostają popularnymi miejscami przyjazdów turystów i organizacji konferencji. Oczekuje się, że turystyka dalej będzie się rozwijać, chociaż rozwój ten może ulec pewnemu zahamowaniu w wyniku wzrostu temperatury, pożarów i susz oraz pragnienia spędzenia wakacji w mniej zaludnionych i słabiej zagospodarowanych ośrodkach wypoczynkowych.

Turystyka wywiera obecnie bardzo istotny wpływ na środowisko naturalne w wielu obszarach nadmorskich. Poza zajmowaniem terenów, jej zapotrzebowanie na zasoby i na instalacje usuwania odpadów powodują zagrożenia zasobów wodnych i naturalnych siedlisk brzegowych oraz takich struktur, jak tereny podmokłe i wydmy piaszczyste. Zapotrzebowanie na wodę na Malcie podwaja się w sezonie turystycznym. Na wyspie greckiej Patmos zwiększa się ono siedmiokrotnie. W wielu regionach, w tym w hiszpańskich miejscowościach wypoczynkowych i na Malcie, zaczyna brakować wody, wobec czego zaczynają one inwestować w odsalanie wody morskiej.

Turystyka może czasem wywierać jednak korzystny wpływ. W coraz większej mierze turyści domagają się wysokich standardów estetycznych, w tym czystych plaż, piękna scenerii i doskonalenia struktury terenów miejskich. Są również źródłem dochodów przeznaczanych na inwestycje w oczyszczanie i prowadzenie innych działań na rzecz ochrony środowiska naturalnego.

Ochrona przyrody

Ochrona przyrody jest ważnym i coraz istotniejszym elementem środowisk nadmorskich i morskich. Znaczne obszary dzikich siedlisk nadbrzeżnych otoczono ochroną w ramach unijnej sieci Natura 2000 (rycina 6.9). Dyskutuje się również o skuteczności ustanawiania rezerwatów morskich jako narzędzia sprzyjającego odradzaniu się nadmiernie wyeksploatowanych zasobów rybnych.

W niektórych krajach znacznie więcej terenów wyznaczono jako obszary objęte siecią Natura 2000 w strefie nadmorskiej niż w głębi lądu. Należy do nich Polska, gdzie jest ich cztery razy więcej, a także Niemcy, Litwa, Holandia, Belgia, Francja i Irlandia, gdzie jest ich co najmniej dwa razy więcej. Do chronionych siedlisk należą laguny i delty, piaszczyste nabrzeża, systemy wydm, przybrzeżne równiny błotne, ujścia rzek, rafy, łąki trawy morskiej i wysepki, a także przybrzeżne tereny trawiaste i lasy. Do państw, w których znacznie mniej obszarów chronionych znajduje się w rejonach nadmorskich niż w innych obszarach, należą Grecja, Włochy i Hiszpania.

Jak pokazał unijny projekt Biomare, który dokumentuje ośrodki morskie w Europie nadające się do długotrwałego monitorowania i obserwacji, ekoturystyka i ochrona przyrody zapewniają ochronę niektórym z najbardziej nieskazitelnych obszarów Europy.

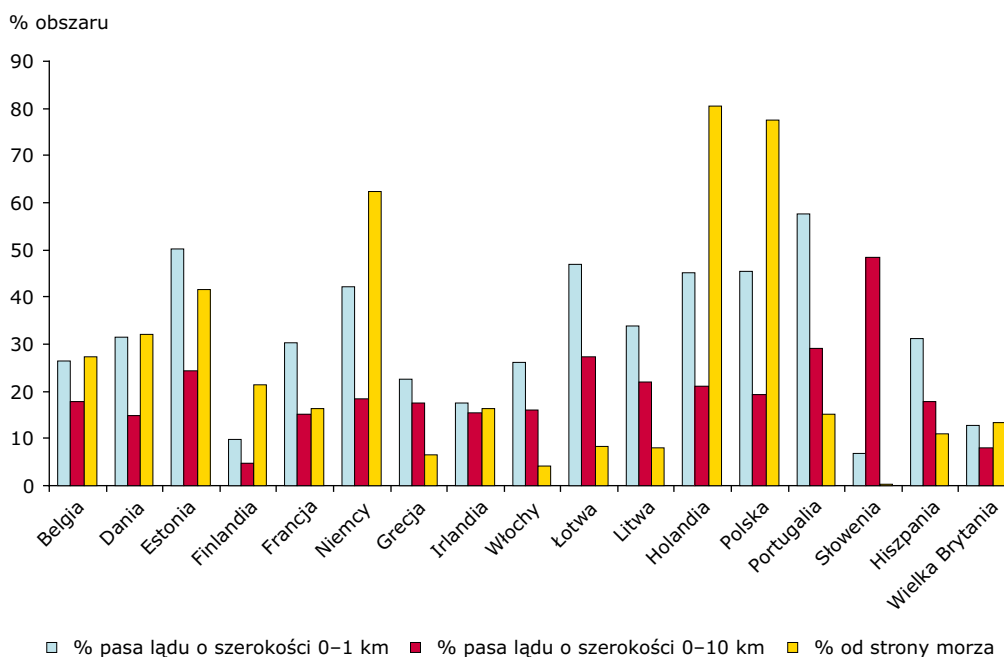
Przemysł, energetyka i transport

Na wybrzeżach, w pobliżu obiektów portowych, z dostępem do dróg transportowych surowców, dróg ekspedycji produktów i często dużych obszarów lądowych, lokalizuje się wiele obiektów przemysłowych. Obecnie prawie co piąty zakład przemysłowy w Europie mieści się w pasie nadmorskim, przy czym jedna trzecia wszystkich tych zakładów jest skupiona wokół Morza Północnego w Danii, Niemczech, Holandii i Wielkiej Brytanii. Często te kompleksy przemysłowe buduje się na "rekultywowanych" przybrzeżnych równinach błotnych w ujściach rzek, gdzie zastępują ekosystemy cenne dla ptaków i innych gatunków strefy międzyżyłowej.

Strefy nadmorskie przyciągają również gałęzie przemysłu bezpośrednio powiązane z działalnością morską, takie jak czerpanie piachu i żwiru, kładzenie kabli i badanie złóż przybrzeżnych, oraz budownictwo przybrzeżne. w pasie nadmorskim koncentrują się również obiekty energetyczne. Należą do nich terminale przeładunku ropy naftowej, zakłady i rurociągi związane z instalacjami wydobycia ropy w obrębie Morza Północnego, Adriatyku i w innych obszarach, duże elektrownie konwencjonalne lub jądrowe, do których paliwo dostarczane jest drogą morską lub rurociągami oraz wykorzystujące wodę morską do celów chłodniczych, a także elektrownie nadmorskie wytwarzające elektryczność z energii fal i wiatru.

Narasta konflikt pomiędzy obiektami nieatrakcyjnymi wizualnie a zapotrzebowaniem na wysokie standardy estetyczne i zachowanie zdrowego środowiska nadmorskiego. Świadczy o nim popyt na eksploatację morskich lokalizacji farm wiatrowych, zwłaszcza w Europie Północno-Zachodniej, gdzie instalowaniu turbin wiatrowych sprzyja płytkość mórz.

Rycina 6.9 Odsetek powierzchni terenów nadmorskich uznanych za obszary wyznaczone w ramach programu Natura 2000



□ % pasa lądu o szerokości 0-1 km ■ % pasa lądu o szerokości 0-10 km ■ % od strony morza

Uwaga: Dotyczy strefy o szerokości 10 km, odpowiednio od strony lądu i od strony morza.

Źródło: EEA, 2005.

Chociaż w krajowych statystykach często ignoruje się żeglugę i ostatnio jej znaczenie zostało przesłonięte przez rozwój międzynarodowego transportu lotniczego, w latach 90. XX w. wolumen towarów przewożonych statkami pomiędzy portami europejskimi zwiększył się o jedną trzecią, do około 1270 miliardów tonokilometrów, co jest wielkością podobną jak w przypadku transportu drogowego. Najaktywniej działające porty przyjmujące towary znajdują się we Włoszech, Holandii i Wielkiej Brytanii. Na wielu szlakach zwiększył się również transport pasażerski. Wyrażane jest obecnie zaniepokojenie działalnością promów szybkobieżnych, które mają konkurować z innymi formami transportu, zwłaszcza na Morzu Północnym. Ostatnio ustanowiono Europejską Agencję Bezpieczeństwa na Morzu, która ma się zająć tego typu problemami.

Pomimo wzrostu morskiego transportu ropy naftowej udało się zredukować zanieczyszczenia związane z rozlewami ropy na skalę ogólnoświatową o 60 % w stosunku do poziomu w latach 70. XX w. Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO) oszacowała, że średnia światowa liczba przypadkowych rozlewów ropy w ilości powyżej 7 ton wynosiła 24,1 na rok w latach 1970–1979, 8,8 na rok w latach 1980–1989 i 7,3 na rok w latach 1990–1999. Jednak wciąż od czasu do czasu na wodach europejskich dochodzi do poważnych katastrof tankowców (tj. z uwolnieniem ponad 20 000 ton ropy). w 2000 r. doszło do rozlewu 250 ton (w Niemczech), a w 2001 r. — do trzech rozlewów ogółem 2628 ton, w tym jednego rozlewu 2 400 ton (w Danii).

Rolnictwo jest sektorem, który — choć jest szczególnie obciążający dla stref nadmorskich — najbardziej ucierpiał z powodu urbanizacji wybrzeży i ekspansji turystyki. Najnowsze badania EEA wykazały, że w latach 90. XX w. w europejskich strefach nadmorskich doszło do utraty około 2 000 kilometrów kwadratowych wysokowartościowych ziem uprawnych. Proces ten był najbardziej zauważalny w Belgii, Irlandii, Włoszech, Holandii i Portugalii. Najwięcej utracono pastwisk, zwłaszcza w Irlandii i Portugalii. Jednak rolnictwo tak czy inaczej pozostaje głównym użytkownikiem (czasem podlegającym pewnym ograniczeniom) zasobów naturalnych i podstawowym źródłem zanieczyszczeń w wielu obszarach nadmorskich. Na przykład w regionie wybrzeża Morza Śródziemnego, gdzie wody brakuje, nawadnianie pozostaje dominującym sposobem jej wykorzystania i stanowi jedną z przyczyn największego w Europie zużycia wody na osobę, jakże stwierdza się w Hiszpanii.

6.5 Trendy kształtowania się zdrowia ekosystemów

Jednym z czynników najbardziej utrudniających osiągnięcie poprawy w dziedzinie zarządzania ekosystemami nadmorskimi i morskimi i trwałego ich rozwoju jest to, że obecnie istnieje bardzo niewiele wskaźników, wartości docelowych i ocen zdrowia ekosystemów morskich. Przyznała to europejska grupa robocza ds. monitoringu i oceny środowiska morskiego (EMMA) opracowująca strategię morską Komisji Europejskiej. Zidentyfikowała szereg problemów, w odniesieniu do których istnieje pilna konieczność przyjęcia strategii ogólnoeuropejskiej i określonego zestawu podstawowych wskaźników i ocen, albo ze względu na skalę zasad polityki, których to dotyczy (np. wspólna polityka rybołówstwa i ramowa dyrektywa wodna) albo ze względu na regionalny i transgraniczny charakter problemów (np. gatunki inwazyjne i niebezpieczne zanieczyszczenia), bądź też z obu tych względów. Do problemów należą: eutrofizacja, substancje niebezpieczne i trwałe zanieczyszczenia organiczne, problemy związane z żeglugą i wylewami ropy naftowej, nadmierna eksploatacja zasobów rybołówstwa, spadek bioróżnorodności i degradacja siedlisk, pojawianie się gatunków inwazyjnych, zagrożenia ze strony zmian klimatu i szeroko zakrojona zabudowa linii wybrzeży i brzegów morskich.

Jednak nawet bez ujednoliconego zestawu podstawowych wskaźników tak czy inaczej możliwe jest wykrycie wczesnych oznak trendów wskazujących z natury na istnienie zmian w obrębie morskiego środowiska naturalnego, które nie powinny pozostać niezauważone.

Jakość wody

Prowadzone w Europie działania mające na celu oczyszczenie wód powierzchniowych kontynentu wywarły generalnie korzystny wpływ na wody przybrzeżne. Zgodnie z dyrektywą w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych, programy oczyszczania rzek rozciągnięto na przeciwdziałanie odprowadzaniu ścieków do ujść rzek. w połączeniu z kontrolą na mocy dyrektywy dotyczącej wody w kąpieliskach i innych przepisów chroniących tereny bytowania skorupiaków doprowadziło to do zmniejszenia odprowadzania drobnoustrojów chorobotwórczych, materii organicznej oraz azotu i fosforu do wód przybrzeżnych, czasem nawet dziesięciokrotnie lub w jeszcze większym stopniu. W większości lat stopień przestrzegania obowiązkowych norm określonych w dyrektywie dotyczącej wody w kąpieliskach wynosi ponad 95 %, a zgodność z surowszymi wskaźnikami zalecanymi wynosi ponad 85 % (rycina 6.10).

Znakomitym przykładem tego, w jaki sposób regulacje środowiskowe, w połączeniu ze skutecznym monitorowaniem i informowaniem opinii publicznej, mogą wywrzeć korzystny efekt na gospodarkę, jest jakość wody w kąpieliskach. Niezgodność z wymogami dyrektywy wyraźnie wpływała na wybór przez turystów miejscowości wypoczynkowych, podczas gdy nominacje do nagród, takich jak nagrody Błękitnej Flagi, wyraźnie przynosiły korzyści.

Zgodne działania prowadzone od lat 80. XX w. doprowadziły również do zmniejszenia ilości ropy naftowej uwalnianej z tankowców, rafinerii i instalacji morskich. W latach 90. XX w. wielkość wycieków z rafinerii w Europie zmniejszyła się o 70 %. Jednak wciąż zdarzają się wypadki. Zatonięcie tankowca "Prestige" u północno-zachodnich wybrzeży Hiszpanii było ciężką katastrofą ekologiczną, która będzie wpływała na ekosystemy nadmorskie przez lata. Ponadto istnieją oznaki dalszego nielegalnego spuszczenia ropy naftowej ze statków na Morzu Śródziemnym i Morzu Czarnym, ze szkodą dla wód przybrzeżnych i linii wybrzeża.

Ogólna poprawa jakości wód przybrzeżnych była najbardziej zaznaczona w Europie Północno-Zachodniej, a najmniej – w Morzu Śródziemnym, jednak w tym przypadku ciepłe wody w naturalny sposób szybciej niszczą drobnoustroje chorobotwórcze i węglowodory, a także istnieje mniejsze ryzyko eutrofizacji w porównaniu z innymi zanieczyszczonymi obszarami w Europie.

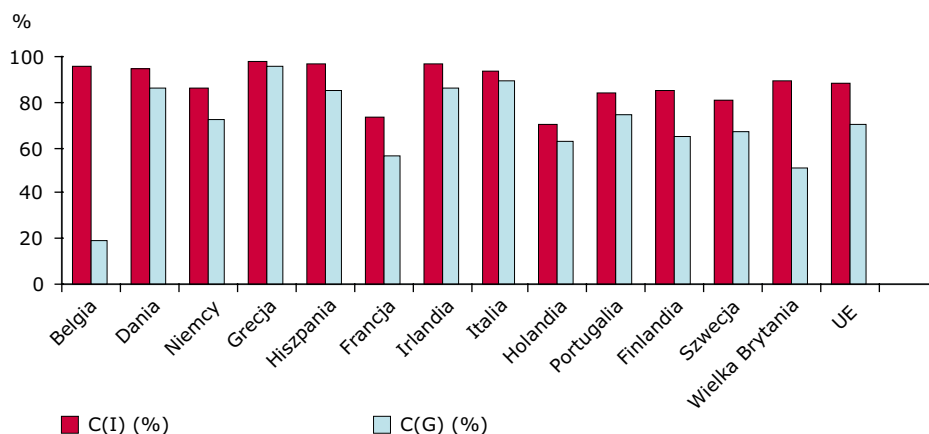
Wzbogacenie w składniki pokarmowe jest szeroko rozpowszechnionym problemem dotyczącym zanieczyszczenia wód przybrzeżnych, zwłaszcza w zamkniętych zatokach i w ujściach rzek. Wynika przede wszystkim z zanieczyszczenia azotem i powstaje w wyniku wypływu nawozów z terenów rolniczych, uwolnienia z przybrzeżnych gospodarstw rybnych, osadzania się zanieczyszczeń powietrza i odprowadzania ścieków komunalnych.

Eutrofizacja powoduje zmiany populacji morskich, z zastępowaniem okrzemek zakwitami zielonych lub niebieskozielonych glonów. Znacznego stopnia zanieczyszczenie może doprowadzić do powstania "martwych stref", w których cały tlen jest usuwany z wody przez bakterie przetwarzające ogromne ilości martwych glonów. Martwe strefy występują na ogół sezonowo, jednak mogą wywierać istotny wpływ na zasoby rybne.

Długo utrzymujące się ośrodki eutrofizacji istnieją w Morzu Śródziemnym, na przykład w weneckim obszarze początku Morza Adriatyckiego, a także w Zatoce Lwiej. Inne tego typu ośrodki stwierdza się w Morzu Bałtyckim, w Morzu Czarnym, w Morzu Białym, w zatoce Kattegat, w obrębie norweskich fiordów i w Morzu Wadden należącym do Morza Północnego.

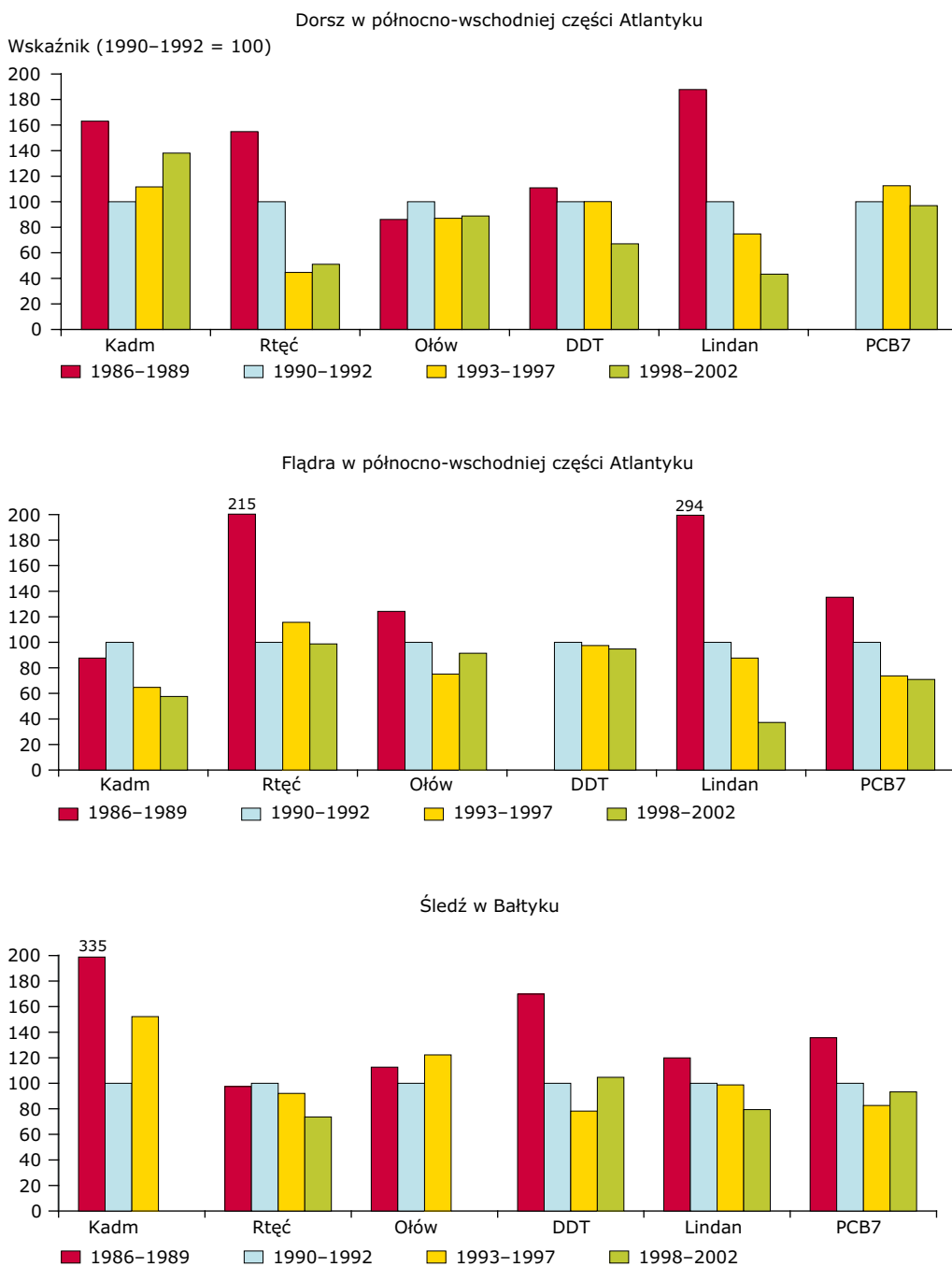
Eutrofizacja wód przybrzeżnych prowadzi również do zmniejszenia przejrzystości wody i powoduje spadek intensywności lub przesunięcia życia na dnie morskim. Na przykład z rozległych obszarów Morza Czarnego znikły

Rycina 6.10 Odsetek punktów pobierania próbek wody w kąpieliskach w których woda spełnia wymagania wskaźników zalecanych (C(G)) lub wskaźników obowiązkowych (C(I)) – 2003 r.



Źródło: Komisja Europejska — baza danych dotyczących jakości wód w kąpieliskach, 2005.

Rycina 6.11 Stężenia substancji niebezpiecznych w organizmach ryb z północno-wschodniej części Atlantyku i z Bałtyku



Źródło: EEA, 2003.

podłoża dla rozwoju czerwonych glonów, a z Bałtyku znikły podłoża dla rozwoju traw morskich. Eutrofizacja może doprowadzić do przesunięcia równowagi gatunkowej, sprzyjając rozwojowi skorupiaków, którym dobrze służą osady bogate w materię organiczną. Nad gąbkami i czerwonymi koralowcami, które preferują czystsze wody, przeważają organizmy filtrujące, takie jak małże i ostrygi.

Wydaje się, że w większości przypadków problemy wiążą się bezpośrednio z ilością nawozów zużywanych na lądzie. Dlatego doszło do obniżenia eutrofizacji w Morzu Czarnym w latach 90. XX w., gdy kryzys gospodarczy doprowadził do zmniejszonego zużycia nawozów. Redukcje zaobserwowano również w Bałtyku i w Morzu Północnym po nałożeniu ograniczeń na bezpośrednie odprowadzanie ścieków do Renu.

Zwiększone zanieczyszczenie składnikami pokarmowymi w Morzu Śródziemnym najwyraźniej powoduje pogorszenie jakości podłoża dla traw morskich, które w przeszłości opasywały prawie całe morze, podobnie jak w Bałtyku. Największy spadek powierzchni obszarów porośniętych trawami stwierdza się wokół obszarów miejskich, takich jak Alicante, Marsylia i Wenecja, z których odprowadza się do morza ścieki bogate w składniki pokarmowe. Zmniejsza się również liczebność wielu gatunków ryb wykorzystujących trawy morskie jako wylęgarnie. To zaburzenie równowagi ekologicznej umożliwiło znaczne rozprzestrzenienie się agresywnego, egzotycznego chwastu, *Caulerpa taxifolia*, który najprawdopodobniej wydostał się z akwariów w Monako.

Zanieczyszczenia przemysłowe

Transport morski wywiera bezpośredni wpływ na morskie środowisko naturalne w wyniku nielegalnego odprowadzania do tego ostatniego ropy naftowej, odpadów oleistych i innych odpadów, wprowadzenia "obcych" gatunków przenoszonych z jednego obszaru morskiego do drugiego w wodzie balastowej i na kadłubach statków, wypadków prowadzących do rozlewów ropy lub niebezpiecznych substancji chemicznych, działania farb przeciwpowrostowych na środowisko naturalne i zaburzenia tworzenia się osadów w obszarach przybrzeżnych lub na płycznach.

Problemy ochrony środowiska związane z transportem morskim są rozpatrywane zarówno na poziomie globalnym przez Międzynarodową Organizację Morską, jak i na poziomie regionalnym w szeregu regionalnych konwencji morskich. W odniesieniu do Morza Bałtyckiego istnieje aktywny program na rzecz ograniczenia oddziaływania ekologicznego żeglugi. Corocznie sporządzane są mapy lokalizacji rozlewów ropy obserwowanych w ramach nadzoru powietrznego.

w przypadku Arktyki ma zostać podjęta kompleksowa ocena żeglugi morskiej w obrębie tego regionu, po tym, jak zostały przedstawione obawy związane z otwarciem Morza Barentsa. Co roku analizuje się również problemy wprowadzania ze statkami do mórz obcych gatunków fauny i flory.

Z powietrza i ze spływających wód do środowiska morskiego przedostają się metale ciężkie, środki ochrony roślin i węglowodory, które gromadzą się w wodach mórz i w organizmach zwierząt morskich — zwłaszcza znajdujących się na samym końcu łańcucha pokarmowego, takich jak duże ryby, morskie ssaki i niektóre gatunki ptaków. Na ogół wszystkie te substancje nie zabijają, jednak wywierają trudny do uchwycenia wpływ na płodność, szybkość wzrostu i zdrowie zwierząt. W największym stopniu szkodzi to morzom zamkniętym, takim jak Bałtyk i Morze Czarne, ze względu na trudności z wypłukaniem zanieczyszczeń do otwartego oceanu. Najnowsze badania EEA i Rady Arktyki wykazały, że problem ten zaostrza się w całym łańcuchu pokarmowym Arktyki, co dotyczy populacji zwierzęcych, a ostatnio również ludzi.

W większości przypadków w ciągu ostatnich 15 lat doszło do spadku stężenia tych zanieczyszczeń w tkankach ryb złowionych u wybrzeży Europy. Na przykład w organizmach dorszów i flądów w północno-wschodniej części Atlantyku stwierdza się o połowę mniej rtęci, jedną czwartą zawartości lindanu i minimalnie mniej kadmu w porównaniu do stanu pod koniec lat 80. XX w. (rycina 6.11). Jednak trendy zmian stężenia ołowiu, środka owadobójczego DDT (dichlorodifenylotrichloroetanu) i PCB (polychlorowanych dwufenyli) są mniej wyraźne. Niektóre trwałe zanieczyszczenia organiczne, chociaż są często zakazane w Europie, dalej powszechnie się stosuje w innych obszarach, po czym gromadzą się w organizmach roślin i zwierząt arktycznych w wyniku globalnych procesów destylacyjnych.

Komisja Helsińska (Helcom) podała, że wysokie stężenia substancji zanieczyszczających takich jak dioksyny w tkankach ryb bałtyckich doprowadziły do ograniczenia ich spożycia.

Równowaga osadów morskich

Sztuczne powierzchnie terenów, które rozrastają się wzdłuż wybrzeży Europy, często rozciągają się na opaski brzegowe, porty i inne struktury wzdłuż samej linii brzegowej. Sztuczny charakter ma obecnie około 10 % tej ostatniej. w Belgii, Holandii i Słowenii odsetek ten sięga 50 %. Struktury tego typu są często niezbędne do zapobiegania zalaniu w trakcie sztormów i ograniczenia lokalnej erozji. Jednak w wyniku zahamowania erozji dochodzi do zaburzenia równowagi osadów w wodach

przybrzeżnych kosztem plaż i mierzei piaszczystych w innych miejscach. Zapobieganie uszkodzeniu brzegów w jednym miejscu może doprowadzić do zwiększenia szkód gdzie indziej.

Do innych przyczyn ogólnego zmniejszenia ilości osadów w wodach przybrzeżnych należą: rozbudowa w górnych biegach rzek zapór, które poza samą wodą zatrzymują również osady, kanalizacja rzek, co prowadzi do zmniejszenia erozji brzegów, a także czerpanie piachu i żwiru w morskiej strefie przybrzeżnej. Na przykład delta rzeki Ebro na hiszpańskim wybrzeżu Morza Śródziemnego cofa się, ponieważ zapory w jej górnym biegu uniemożliwiają dotarcie do delty osadów pozwalających na utrzymanie dotychczasowego kształtu koryta w walce z erozją brzegów.

Wszystkie te zmiany równowagi osadów łącznie doprowadziły do rocznej utraty systemów brzegowych Europy w szacowanej ilości 100 milionów ton materiału. W połączeniu z podwyższeniem poziomu mórz ostatecznym skutkiem była istotna erozja na odcinku około jednej piątej europejskiej linii wybrzeża, z cofaniem się tej linii o średnio 0,5–15 metrów rocznie.

Wszelkie przysze podwyższenia poziomu mórz drastycznie zwiększą ryzyko utraty gruntów nadmorskich. Jedynym rozwiązaniem mogą być próby przywrócenia naturalnych systemów chroniących linie wybrzeża. Prowadzi się je przy użyciu nowoczesnych metod, takich jak "miękka" inżynieria brzegowa, która ma wzmocnić naturalne bufony przeciwdziałające podwyższaniu się pływów, np. wydmy piaszczyste i zasolone moczary, a także ochrona najważniejszych źródeł osadów i źródeł naturalnej dynamiki wybrzeży, takich jak erodujące klify, aby utrzymać równowagę osadów brzegowych. W niektórych obszarach, na przykład na wschodzie Anglii, inżynierowie zagospodarowujący wybrzeża celowo pozostawiają część terenów lądowych bez zabudowy, aby umożliwić ich "kontrolowane" cofanie się.

Rybołówstwo

Okazało się, że nadmierny połów ryb w wodach Europy i w głębokich wodach oceanicznych jest problemem trudnym do rozwiązania. Dzięki znacznej szybkości reprodukcji w połączeniu ze zmniejszeniem natężenia rybołówstwa udało się odtworzyć niektóre zasoby rybne uszczuplone w wyniku nadmiernego połowu ryb w przeszłości. Należy tu wymienić ławice śledzi wokół Islandii i Norwegii oraz w Morzu Północnym. Jednak raczej mało prawdopodobne jest odtworzenie pozostałych zasobów. Bardzo wrażliwe są m.in. rekiny, płaszczki i raje, ponieważ mają niewiele młodych i bardzo wolno się rozmnażają. Istnieje małe prawdopodobieństwo szybkiego odwrócenia ostatniego

gwałtownego spadku ich liczebności w północno-wschodnim rejonie Atlantyku i Morza Śródziemnego. Poza tym, że gatunki te wyławia się w celach komercyjnych, często są łowione przypadkowo, zwłaszcza w sieciach dryfujących i na sznurach haczykowych.

Głównymi problemami, które mogą prowadzić do zniekształcenia danych wskazujących na istnienie określonych trendów w rybołówstwie, są przyłowy i niezgłoszone lub nieprawidłowo zgłoszone wyładunki połowów. Na wielu łowiskach zaniża się od 20 % do 60 % (a w niektórych nawet 80–90 %) połowów lub wyławia się gatunki inne niż docelowe, niekomercyjne. Średni wskaźnik wyrzucania połowów w Morzu Północnym wynosi 22 % wyładunków. Najwięcej usuwa się m.in. skorupiaków i niektórych krewetek. U wybrzeży Portugalii istnieje problem z wyrzucaniem "verdinho" — błękitka — który w tym kraju jest pozbawiony wartości handlowej. Ta sama ryba jest wyładowywana w portach hiszpańskich, gdzie ma wysoką wartość komercyjną.

Struktura ekosystemów morskich

Rybołówstwo rzadko prowadzi do wyginięcia gatunków, jednak może łatwo spowodować ich wyeliminowanie jako ważnych elementów ekosystemu morskiego, co czasem ma istotne znaczenie dla całej struktury. Na przykład w ciągu ostatnich dwudziestu lat doszło do zmniejszenia liczby gatunków ryb regularnie wyławianych w sieciach w Morzu Czarnym z 27 do 6.

Duże ryby u szczytu morskiego łańcucha pokarmowego są na ogół najbardziej cenione przez konsumentów, w związku z czym znikają jako pierwsze. Dlatego w Morzu Czarnym doszło najpierw do wyginięcia największych, najbardziej drapieżnych gatunków, takich jak miecznik, tuńczyk i makrela. w Atlantyku Północnym biomasa tych podstawowych drapieżników zmniejszyła się dwie trzecie w ciągu 50 lat.

W miarę zanikania dużych ryb u szczytu sieci pokarmowej ich miejsca w ekosystemie zajmują mniejsze gatunki, którymi ryby te się kiedyś żywiły, takie jak sardela w Morzu Czarnym i szprot w Bałtyku. Stają się one następnymi gatunkami docelowymi dla rybołówstwa, co prowadzi do występowania zjawiska zwanego "łowieniem w dół łańcucha pokarmowego". Jednym z jego aspektów jest to, że coraz większy odsetek poławianych obecnie ryb stanowią obecnie gatunki żywiące się planktonem niż żywiące się rybami. Trend ten stwierdza się w Atlantyku, w Morzu Śródziemnym i w Morzu Czarnym.

Miejsce ryb w łańcuchu pokarmowym mierzy się na podstawie jego "poziomu troficznego", przy czym gatunek u góry łańcucha uzyskuje najwyższą liczbę. Badania

wykazały istnienie stałego spadku średniego poziomu troficznego ryb wylądowywanych z połowów w wodach europejskich (rycina 6.12).

W miarę przesuwania się rybołówstwa w kierunku połowów gatunków z drugiego poziomu, mogą pojawić się inne gatunki drapieżne, takie jak meduzy. Zmiany te wywierają efekty domina. Mogą spowodować destabilizację całych systemów morskich. Czasem połowy i inne szkody w środowisku zapewniają "przestrzeń" ekologiczną dla nowych, inwazyjnych gatunków. Jednym z tego typu przypadków jest pojawienie się meduzy *Mnemiopsis* w Morzu Czarnym.

Do innych skutków kaskadowych, o jakich donieśli naukowcy w ostatnich latach, należy wpływ rybołówstwa na populacje węgorzy piaskowych w północno-wschodnim Atlantyku. Ryby te wyląwia się przede wszystkim do celów przemysłowych. Ich zniknięcie

doprowadziło do pozbawienia maskonurów ich podstawowego pożywienia, co spowodowało z kolei załamanie populacji tego gatunku. w rejonie Arktyki spadek zasobów gromadnika był skutkiem odnowienia się populacji śledzia, który zjadał larwy gromadnika. Zmniejszenie liczebności gromadników pozbawiło z kolei pożywienia nurzyki i kilka gatunków walenii zębocwów, powodując spadek liczby tych pierwszych o 50 %.

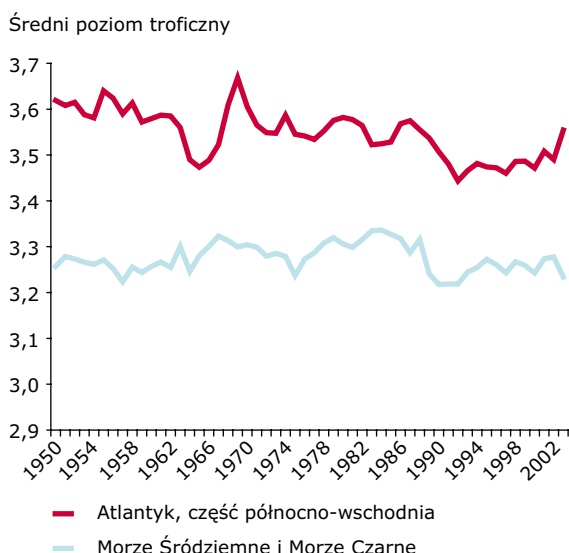
Przyłowy w rybołówstwie stanowią również poważne zagrożenie dla przeżycia niektórych zagrożonych gatunków zwierząt, innych niż ryby, wokół wybrzeży Europy, w tym żółwi i mniszki śródziemnomorskiej. Zachowało się już mniej niż 500 osobników tego ostatniego gatunku. Poważnym zagrożeniem przeżycia tych zwierząt są statyczne urządzenia połowowe i porzucone sieci. Również w Morzu Śródziemnym w sieci i sznury haczykowe dostaje się ponad 50 000 żółwi — w tym zagrożonych karett, żółwi zielonych i żółwi skórzastych. w niektórych obszarach wiąże się to ze śmiertelnością sięgającą 50 %. Sznury haczykowe są również istotną przyczyną śmierci ptaków morskich w obszarze Morza Śródziemnego, gdzie zaczepiają się one na hakach, gdy próbują zjadać przynętę na setkach sznurów ciągnących się za statkami-przetwórniami. Na liście tych ptaków znajduje się kilka gatunków zagrożonych.

Wylądowane są również w dużych ilościach małe ssaki morskie, takie jak delfiny i morświny. Uważa się, że od jednej piątej do nawet połowy wszystkich walenii wyrzuconych na brzeg w Anglii i Walii znalazło się tam wskutek urazu doznanego w trakcie połowów. FAO sugerowała, że straty mogą być nawet większe w Morzu Śródziemnym, gdzie obowiązujący w UE zakaz stosowania sieci dryfujących jest obchodzony przez rybaków, którzy przedstawiają się na stosowanie podobnych urządzeń zwanych zakotwiczonymi sieciami pławnicowymi.

Wielkość przyłowów delfinów w zachodniej części Morza Śródziemnego może ciągle przekraczać 3000 zwierząt rocznie, jednak prawdziwy zakres tych przyłowów i ich znaczenie ekologiczne często trudno jest ustalić ze względu na brak danych. To samo dotyczy tzw. "połowów widm", w przypadku których śmierć ryb powodują wyrzucone narzędzia połowowe.

W miarę jak dochodzi do zmniejszania się wielkości połowów na szelfie kontynentalnym wokół Europy, trawlery kierują się na głębokie wody Atlantyku i do zachodniej części Morza Śródziemnego. w tych obszarach mogą istnieć jeszcze większe problemy z zachowaniem gatunków. Ryby głębokich mórz często żyją w bardzo wrażliwych ekosystemach, gdzie rosną i rozmnażają się bardzo powoli. Dlatego odradzanie się uszczuplonych

Rycina 6.12 Spadek średniego poziomu troficznego wylądunków połowowych



Uwaga: Spadek średniego poziomu troficznego jest wynikiem skrócenia łańcuchów pokarmowych powodującego zmniejszenie zdolności ekosystemów do walki ze zmianami naturalnymi lub spowodowanymi przez ludzi. Z kolei długotrwała równowaga rybołówstwa wykazuje bezpośredni związek z zapewnieniem środków do życia ludziom i ich dobrobytem.

Źródło: Zaadaptowano z pracy: Pauly i wsp., 1998, i zaktualizowano na podstawie bazy Fishbase.

zasobów będzie zabierać więcej czasu, często całe dziesięciolecia.

Innym problemem, który wyraźnie jest niedoceniany, są przyłowy ptaków morskich nurkujących w celu zdobycia pożywienia, które zaplątują się w stałe sieci i topią się w nich w Morzu Bałtyckim w płytkich wodach o głębokości 25–30 metrów. Według obliczeń Helcom wielkość strat tych ptaków jest znaczna i sięga kilkudziesięciu tysięcy osobników.

Bioróżnorodność i siedliska

Odsetek obszarów chronionych poprzez stosowanie różnego rodzaju działań mających na celu zachowanie przyrody, takich jak morskie obszary chronione, jest bardzo zmienny w różnych ekosystemach morskich Europy. Najmniejsze wartości stwierdza się w Celtycko-Biskajskim Morzu Szelfowym i w Morzu Śródziemnym, a największe — w Bałtyku i w rejonie Arktyki.

Aby ustalić, co to oznacza w relacji do postępów, jakie osiąga Europa na drodze do spełnienia założonego na 2010 r. celu zatrzymania utraty bioróżnorodności, w badaniu przeprowadzonym na zlecenie EEA obliczono ogólny wskaźnik trendów zmian populacji gatunków morskich, przy użyciu tej samej metody, jak stosowana do obliczeń opracowanego przez WWF wskaźnika Living Planet Index. Wskaźnik uwzględnia trendy zmian gatunków z różnych grup i może być łączony w odniesieniu do różnych siedlisk, krajów i dużych ekosystemów morskich. w analizie wykorzystano ponad 480 historycznych trendów zmian liczebności populacji ryb, ssaków i gadów morskich odnoszących się do ogółem 112 gatunków. Wyniki pokazują, że przy ogólnym spadku liczebności populacji ryb doszło generalnie do zwiększenia liczebności populacji ptaków.

Doskonalenie technologii połowowych może doprowadzić do zmniejszenia bioróżnorodności nie tylko w wyniku modyfikacji dynamiki troficznej, ale również w wyniku szkód wyrządzonych w siedliskach. Jednym z bardzo istotnych przykładów są skutki trałowania prowadzonego wśród populacji zimnowodnych koralowców w północno-wschodnich obszarach Oceanu Atlantyckiego i w Oceanie Arktycznym. Koralowce zimnowodne żyją wokół wzniesień dna morskiego, czasem ponad 1 000 metrów w głąb morza. Największe rafy, takie jak te w obrębie Rowu Rockalla, Kopców Darwina (Darwin Mounds) i Porcupine Seabight, mogą rozciągać się na powierzchni około 100 kilometrów kwadratowych. Ich istnieniu zagroziło przemieszczanie się flot kutrów trałowych od połowy lat 80. XX w. do głębszych wód wzdłuż brzegu szelfu kontynentalnego, gdzie kutry te wylawiają często zasoby rybne nie objęte kontrolą, takie

jak gardłosz atlantycki, molwa niebieska i buławik czarny. W najnowszych badaniach stwierdzono istnienie szkód na znacznych obszarach koralowców zimnowodnych w pobliżu Irlandii, Norwegii i Szkocji. Trałowanie zabija polipy koralowe i rozbija niezbędne do życia struktury raf, które uważa się za ważne siedliska i wylęgarnie ryb.

Pierwszym rządem, który podjął się ochrony wniesień dna morskiego porośniętych zimnowodnymi koralowcami, był rząd Norwegii. Unia Europejska wprowadziła własny system ochronny obejmujący kluczowe siedliska w 2003 r., a w 2004 r. weszło w życie rozporządzenie Rady chroniące głębinowe rafy koralowe przed skutkami trałowania w rejonie Szkocji. Kopce Darwina mają stać się specjalnym obszarem zachowania przyrody podlegającym dyrektywie w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

6.6 Perspektywy

Znacznym obciążeniem ekosystemów i siedlisk nadmorskich przeciwdziała się poprzez wprowadzanie rygorystycznych przepisów w takich dziedzinach jak ochrona przed zanieczyszczeniami. Znacznie mniej działań prowadzi się jednak w innych obszarach, na przykład jeżeli chodzi o zahamowanie niewłaściwego zagospodarowania terenu w strefach nadmorskich. Szereg badań wykazało, że nieprawidłowe gospodarowanie często łączy się z podatnością ekosystemów na degradację i brakiem możliwości ich monitorowania i regulowania. Jedynym właściwym rozwiązaniem jest właściwa gospodarka oraz ujednolicona, zintegrowana polityka. Bez nich oraz bez przejrzystych ustaleń instytucjonalnych i spójnych celów zarządzania przyszłość morskich i nadmorskich zasobów Europy wydaje się bardzo niepewna.

Zaczynają być prowadzone działania indywidualne na poziomie krajowym. Na przykład rząd hiszpański, uznając, że zagospodarowanie brzegów doprowadziło do odcięcia dostępu obywateli do linii brzegowej, ogłosił w połowie 2005 r. plan odkupienia budynków blokujących dostęp do tej linii. Jednak działania krajowe będą niewystarczające, aby przeciwdziałać silnym ogólnoeuropejskim czynnikiem stymulującym i obciążeniem, jakie istnieją wokół wybrzeży i mórz Europy.

Jedną z podstawowych trudności przeciwdziałających uzyskaniu postępów w dziedzinie zarządzania ekosystemami nadmorskimi i morskimi był ogólny brak spójnego planowania strategicznego na poziomie ogólnoeuropejskim i brak celów politycznych poza tymi,

które istniały w sektorze rybołówstwa, mających na celu zachowanie lub odtworzenie prawidłowego stanu ekosystemów morskich Europy.

Ze względu na istotny wpływ na morza i wybrzeża działalności prowadzonej na lądzie, a także ze względu na dużą liczbę instytucji i organizacji prowadzących analizy wyłącznie pewnych wybranych aspektów systemu morskiego, nie istniał dotychczas uzgodniony zestaw wskaźników, który mógłby pozwolić na przeprowadzenie nadrzędnej, zintegrowanej oceny zdrowia morskiego środowiska naturalnego Europy.

Teraz jednak wśród wszystkich najważniejszych organizacji i instytucji istnieje powszechna zgoda co do tego, że należy przyjąć podejście oparte na ekosystemach, aby ochronić i zapewnić przyszłą trwałość środowiska morskiego i nadmorskiego Europy. Stanowi to podstawę dla proponowanej europejskiej strategii morskiej, która powstaje przy współudziale europejskiej grupy roboczej ds. monitoringu i oceny środowiska morskiego (EMMA).

Granice, wskaźniki i cele dotyczące ekosystemów będą określane według całego szeregu różnych kryteriów, w tym stanu zasobów biologicznych, danych oceanograficznych, integralności przylegających zlewnisk i struktur użytkowania terenu, danych demograficznych dotyczących stref przybrzeżnych, towarów i usług, zarządzania i granic politycznych, schematów monitorowania i spójności z normami międzynarodowymi.

Jeżeli strategia morska zostanie zatwierdzona, umożliwi Europie opracowanie zintegrowanej odpowiedzi na najważniejsze czynniki stymulujące i obciążenia — takie jak zabudowa terenów nadmorskich, rybołówstwo, przemysł, żegluga oraz wydobywanie kruszyw, ropy naftowej i gazu — które oddziałują na skalę regionalną i globalną, a przy tym z natury są bez wątpienia transgraniczne. W naturalny sposób będzie również stanowić podstawę dla opracowania polityki morskiej, która jest obecnie przygotowywana przez Komisję Europejską. Jakie są więc problemy, które należy pokonać?

Większość europejskich ekosystemów morskich należy do więcej niż jednego państwa. Dlatego bezwzględnie konieczna jest ścisła współpraca i prawidłowe zarządzanie przez poszczególne kraje i wszystkie instytucje — formalnie ukonstytuowane lub nie — które prowadzą lub mają wpływ na zarządzanie środowiskiem morskim, jego kontrolę i regulowanie.

W ciągu ostatniego wieku ustanowiono szereg różnych organizacji, które przystąpiły do ocen sektorowych, monitorowania ochrony środowiska morskiego i analiz

naukowych różnych zasobów morskich. w wielu przypadkach organizacje te stosowały odmienne klasyfikacje przestrzenne lub opracowały własne klasyfikacje przy zbieraniu i ocenie danych. w odniesieniu samych tylko mórz europejskich istnieją klasyfikacje na wyłączne strefy ekonomiczne (EEZ) terytoriów krajowych, strefy rybołówstwa i regiony ekologiczne stosowane przez regionalne organy regulujące rybołówstwo, takie jak Międzynarodowa Rada Badań Morza (ICES), Komisja Rybołówstwa Północno-Wschodniego Atlantyku (NEAFC) i Organizacja Ochrony Łososia Północnoatlantyckiego (NASCO), 13 programów mórz regionalnych Programu Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP) i duże ekosystemy morskie Globalnego Funduszu Środowiska, a także obszary uwzględniane przez Komisję Helsińską (Helcom) oraz przez konwencję z Oslo i paryską (OSPAR), obejmujące inne rodzaje działalności morskiej, takie jak żegluga, wydobywanie ropy naftowej, gazu i kruszyw oraz zanieczyszczenia mórz.

Stosowano także różne modele oceny, począwszy od modeli maksymalnego zrównoważonego odłowu i biomasy tarła w rybołówstwie, a skończywszy na podejściu opartym na wskaźnikach i ryzyku w przypadku oceny sektorowej i oceny środowiska naturalnego.

Z prawnego punktu widzenia głównym traktatem regulującym zarządzanie zasobami morskimi wokół Europy jest Konwencja ONZ o prawie morza (UNCLOS). Reguluje jurysdykcję krajów nadmorskich w obrębie należących do nich EEZ i przewiduje w art. 192 szersze zarządzanie ekosystemami poprzez wprowadzenie ogólnego obowiązku ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczeniami ze wszystkich możliwych źródeł. UNCLOS nakłada również na państwa zainteresowane obowiązek współpracy przy gospodarowaniu zasobami dalekomorskimi i prowadzeniu działań na rzecz ich zachowania.

Równie ważne jak instrumenty o wiążącej mocy prawnej są Konwencja ramowa NZ w sprawie zmian klimatu, Konwencja o różnorodności biologicznej i Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe (Ramsar).

Istotne dla Europy są również programy mórz regionalnych UNEP, ponieważ większość z nich obejmuje ramy prawne współpracy, w tym konwencje i właściwe protokoły. Na przykład w programie mórz regionalnych Morza Śródziemnego przyjęto protokół do Konwencji barcelońskiej o obszarach chronionych. Do innych ustaleń regionalnych tego rodzaju należą OSPAR i Helcom, które dotyczą odpowiednio północno-wschodniej części Atlantyku oraz Morza Bałtyckiego.

Porozumienie NZ dotyczące zasobów ryb występujących w zasięgu wielu państw i silnie migrujących z 1995 r. wyraźnie zwraca się do państw z apelem o podjęcie działań chroniących gatunki należące do tego samego ekosystemu, co poławiane zasoby rybne, lub związane z tymi zasobami. Kodeks Odpowiedzialnego Rybołówstwa FAO wzywa państwa do stosowania odpowiedzialnych technologii i metod, aby zachować bioróżnorodność i struktury populacji i ekosystemów oraz jakość ryb.

Poza powyższymi istnieje cały szereg organizacji ministerialnych, sektorowych i pozarządowych, które zbierają i publikują informacje na temat środowiska morskiego. Do przykładów należy Konferencja Ministerialna Morza Północnego, Europejska Fundacja Naukowa, Joint European Ocean Drilling Initiative, Program Oceny Środowiska Morskiego Arktyki (ang. "Arctic Maritime Assessment Programme") i brytyjskie stowarzyszenie Offshore Operators Association. Wiele z tych organizacji przygotowuje również oceny okresowe wybranych aspektów środowiska morskiego.

Z raportów wszystkich tych organizacji wynika jasno, że ekosystemy morskie Europy znajdują się w stanie zagrożenia wywołanym przez olbrzymi zakres prowadzonej przez człowieka działalności lądowej i morskiej. Jednak pomimo faktu, że na poziomie międzynarodowym istnieją liczne strategie, zalecenia, wiążące umowy i porozumienia oraz wytyczne o zasięgu globalnym i regionalnym, w niewielkim stopniu zostały one włączone do przepisów i zaleceń obowiązujących na szczeblu europejskim. W Europie istnieje cały szereg zasad polityki dotyczących morskiego środowiska naturalnego, takich jak wspólna polityka rybołówstwa, polityka transportu morskiego, polityka chemiczna, wspólna polityka rolna, polityka ochrony powietrza i polityka wodna, jednak dotychczas nie opracowano polityki, która byłaby ukierunkowana wyłącznie na ochronę środowiska morskiego. Brak jest ujednoliconego prawodawstwa ochrony mórz w państwach członkowskich. Istnieją luki w wiedzy, ponieważ programy oceny i monitorowania nie są zintegrowane lub są niekompletne i wciąż istnieją jedynie słabe powiązania pomiędzy zapotrzebowaniem na badania naukowe a priorytetami.

Aby środowiska morskie i nadmorskie Europy mogły dalej przynosić rzeczywiste korzyści ekonomiczne jej populacjom, pozostać zdrowe, dostarczać żywność i zasoby oraz zapewniać wsparcie kulturalne w dłuższej perspektywie, konieczne jest przyjęcie bardziej zintegrowanego podejścia do zarządzania nimi i ich zachowania w naturalnym stanie. Może ono być wyrażone w strategii morskiej — uznającej istnienie różnic

regionalnych i regionalnej wrażliwości, jednak stosującej wspólne zasady i miary postępu prac.

6.7 Podsumowanie i wnioski

Morza i wybrzeża morskie wokół Europy są niezbędnym do życia zasobem, od którego zależy byt milionów ludzi, zarówno pod względem ekonomicznym, jak i kulturalnym. Zapewniają również szeroki zakres funkcji pełnionych przez ekosystemy, które są niezbędne do zachowania prawidłowego stanu środowiska naturalnego Europy. w trakcie ostatnich czterdziestu lat doszło do znacznego zwiększenia lokalnych i regionalnych zagrożeń nadmorskiego i morskiego środowiska naturalnego ze strony osadnictwa miejskiego, turystyki i rozwoju przemysłowego, co w rezultacie doprowadziło do podważenia wszystkich udoskonaleń w zakresie ochrony i oczyszczania środowiska naturalnego.

Istnieją wczesne sygnały świadczące o tym, że morskie i nadmorskie ekosystemy Europy podlegają zmianom strukturalnym łańcucha pokarmowego. Świadczy o tym zanikanie najważniejszych gatunków, występowanie wysokich koncentracji podstawowych gatunków planktonu zamiast innych i rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych. Dzieje się tak w wyniku zmian klimatu oraz szeroko zakrojonej działalności ludzkiej.

Poszczególne morza stoją teraz w obliczu zarówno takich samych, jak i niepowtarzalnych, połączonych ze sobą zagrożeń, co uwypukla znaczną wartość zintegrowanego podejścia do opracowywanych rozwiązań. w **Morzu Bałtyckim** utrzymują się problemy z eutrofizacją, nadmierną eksploatacją łowisk i gatunkami inwazyjnymi. w **Morzu Barentsa** nadmierny połów ryb i napływ zanieczyszczeń związanych z żeglugą, działaniami wojskowymi i wydobywaniem ropy spowodowały zaburzenia całych ekosystemów. w **Morzu Północnym** szkody wyrządzone w ekosystemach zagrażają przetrwaniu znacznych populacji ptaków morskich i niektórych gatunków ryb, co jest efektem odprowadzania do tego morza różnorodnych ścieków.

W **Celtycko-Biskajskim Morzu Szelfowym** nadmierny połów ryb i odwierty ropy naftowej doprowadziły do uszkodzenia bogatych raf koralowców zimnowodnych. Oczekuje się, że w **Morzu Iberyjskim** przyszłe zmiany cyrkulacji wód oceanicznych będące wynikiem zmian klimatu wpłyną w największej mierze na strukturę przyszłych ekosystemów. Problemy, jakim trzeba będzie stawić czoła w przypadku **Morza Śródziemnego**, obejmują erozję brzegów, eutrofizację, przyłowy w rybołówstwie

i gatunki inwazyjne. z kolei na wschodzie doszło do zaburzenia struktury ekosystemów **Morza Czarnego** wskutek nadmiernego połowu ryb i uszkodzenia nadbrzeżnych terenów podmokłych.

Długa linia wybrzeża Europy jest siedzibą wielu stolic i portów o znaczeniu międzynarodowym. Stała się również magnesem dla turystyki. z tego względu pas wybrzeża stał się najszybciej rozwijającym się obszarem pod względem ekonomicznym i społecznym. Wadą tego rozwoju jest to, że wskutek zagospodarowania i intensywnej zabudowy przybrzeży zlikwidowano wiele przybrzeżnych skupisk łąk trawy morskiej, nadmorskich terenów podmokłych, lasów i wrzosowisk.

Pozytywną zmianą jest poprawa czystości wód odprowadzanych do ujść rzek i obszarów nadmorskich, w tym do terenów niezbędnych do rozwoju skorupiaków, do której doszło wraz z uzyskaniem wysokiego stopnia przestrzegania wymagań dyrektywy w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych i wprowadzeniem kontroli zgodnych z dyrektywą dotyczącą wody w kąpieliskach. Jednak nadal istnieją ośrodki eutrofizacji i strefy martwe, a zwiększenie zanieczyszczenia składnikami pokarmowymi w niektórych obszarach doprowadziło do istotnego pogorszenia jakości podstawowych siedlisk, takich jak podłoża do wzrostu traw morskich.

Gdy popatrzy się w przyszłość, wyraźnie widać, że konsekwencje globalnego ocieplenia i zmian klimatu będą się rozszerzać. Zostaną one pogłębione w wyniku zagospodarowania wybrzeży i zabudowy przybrzeży. Biorąc pod uwagę jedynie umiarkowane sukcesy reform wspólnej polityki rybołówstwa polegających na zmniejszeniu wielkości flot, modernizacji statków i przesunięciu kutrów rybackich do innych obszarów, rybołówstwo w Europie nadal będzie napotykać trudności związane ze zrównoważeniem możliwości połowowych z wielkością dostępnych zasobów. z drugiej strony istnieje akwakultura, która wpływa korzystnie na wielkość dochodów, a ponadto umożliwi ludziom pozostanie w wiejskich obszarach nadmorskich. Nierównowaga pomiędzy popytem konsumentów na ryby a zdolnością Europy do jego zaspokojenia będzie dalej tworzyć ogólnosiwiatowe "piętno rybne", ponieważ popyt ten będzie zaspokajany ze źródeł spoza regionu.

Największym, rosnącym zagrożeniem wobec brzegów i obszarów międzypływowch jest rozwój przemysłowy, turystyka i urbanizacja brzegów. w nadchodzących

dziesięcioleciach oczekuje się licznych wysoce intensywnych przemysłowych prac rozwojowych wraz ze związaną z nimi rozbudową portów i urządzeń energetycznych. Równocześnie wybrzeża Francji, Włoch i Hiszpanii goszczą prawie 200 milionów turystów rocznie. Oczekuje się, że ta liczba również wzrośnie. Turystyka wywiera istotny wpływ na rozwój przybrzeży, strukturę odwadniania i przesuwanie się osadów, w wyniku czego szereg wydzielonych stref zachowania przyrody znajdujących się wokół wybrzeży będzie wymagać szczególnej uwagi, jeżeli mają pozostać chronione.

Ważnym aspektem turystyki jest często piękno morza i jego wybrzeży, w związku z czym ekspansja przemysłu wzdłuż pasa przybrzeżnego i do obszaru mórz doprowadzi prawdopodobnie do szeregu konfliktów pomiędzy użytkownikami tych terenów. Wielu autorów za podstawowy warunek przyszłego rozwoju środowiska morskiego i nadmorskiego uważa prowadzenie spójnego planowania.

W Europie istnieje szereg polityk wpływających na morskie środowisko naturalne, jednak żadna z nich nie ma na celu wyłącznie ochrony zdrowia jego ekosystemów. Brakuje ujednoczonego prawodawstwa ochrony mórz w państwach członkowskich UE. Istnieją luki wiedzy, ponieważ programy oceny i monitorowania nie są zintegrowane lub są niepełne, a ponadto istnieją jedynie słabe powiązania pomiędzy potrzebami badawczymi a priorytetami. Proponowane podejście do zarządzania i zrównoważonego rozwoju strategii morskiej UE umożliwi prawidłową ocenę tych problemów, a także szeregu innych, takich jak eutrofizacja, niebezpieczne substancje i trwałe zanieczyszczenia organiczne, spuszczenie zanieczyszczeń ze statków, oddziaływanie rybołówstwa, spadek bioróżnorodności i integralności siedlisk oraz skutki zmian klimatycznych.

Abey środowisko morskie i nadmorskie Europy mogło dalej zapewniać prawdziwe korzyści ekonomiczne zamieszkującym je populacjom, pozostać zdrowe i dostarczać żywność, zasoby i wsparcie kulturalne w dłuższej perspektywie, konieczne jest przyjęcie obecnie ogólnoeuropejskiego podejścia do zarządzania środowiskiem i jego zachowania — podejścia uznającego istnienie różnic regionalnych i regionalnej wrażliwości, jednak stosującego wspólne zasady i miary postępów na drodze do realizacji celów agendy lizbońskiej i innych celów politycznych.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 21, CSI 22, CSI 23, CSI 32, CSI 33 i CSI 34.

Wprowadzenie

European Environment Agency, 2003. *Europe's environment: The third assessment*. Environmental Assessment Report No 10, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 341 pp.

European Land Ocean Interaction Studies (ELOISE), 2004. (See www.nilu.no/projects/eloise/ — accessed 12/10/2005).

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC, 137 pp.

Sea-Search, 2004. The gateway to oceanographic and marine data and information in Europe. (See www.sea-search.net/data-access/welcome.html — accessed 12/10/2005).

Sherman, K. and Hoagland, P., 2005. *Driving forces affecting resource sustainability in large marine ecosystems*, ICES CM 2005/M:07.

Stan środowiska morskiego z perspektywy regionalnej

Badalamenti, F., et al., 2000. 'Cultural and socio-economic impacts of Mediterranean marine protected areas', *Environmental Conservation* 27 (2), pp. 110–125.

Black Sea Commission, 2002. *State of the environment of the Black Sea: Pressures and trends, 1996–2000*, Commission for the Protection of the Black Sea against Pollution, Istanbul, 65 pp. (See www.blacksea-commission.org/Downloads/SOE_English.pdf — accessed 12/10/2005).

Census of marine life. (See www.coml.org — accessed 12/10/2005).

European Environment Agency, 2002. *Europe's biodiversity — biogeographical regions and seas around Europe*, web report (See http://reports.eea.eu.int/report_2002_0524_154909/en — accessed 12/10/2005).

European Environment Agency, 2005. *Priority issues in the Mediterranean environment*, EEA Report No 5/2005.

Leppäkoski, E., Gollasch, S. and Olenin, S. (eds), 2002. *Aquatic invasive species of Europe — distribution, impacts and management*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.

Meinesz, A. (translated by D. Simberloff), 1999. *Killer algae: The true tale of a biological invasion*, University of Chicago Press, Chicago, 376 pp.

Sherman, K. and Hempel, G. (eds) 2002. *Large marine ecosystems of the North Atlantic*, Elsevier, Amsterdam.

Wulff, F.V., Rahm, L.A. and Larsson, P., 2001. *A systems analysis of the Baltic Sea*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Zaitsev, Yu. P., 1993. 'Impacts of eutrophication on the Black Sea fauna', In: *Fisheries and environmental studies in the Black Sea system*, GFCM Studies and Reviews 64, pp. 63–85.

Stan obszarów nadmorskich i międzyżyłowych

Benoit G. and Comeau A. (eds), 2005. *Sustainable future for the Mediterranean: The blue plan's environment and development outlook* (in print).

Borum, J., Duarte, C., Krause-Jensen, D. and Greve, T. (eds), 2004. *European seagrasses: An introduction to monitoring and management*, Monitoring and Managing European Seagrasses (EU project), 88 pp.

DATAR, 2004. *Construire ensemble un développement équilibré du littoral*, La Documentation Française, Paris, ISBN 2-11-005716-5, 156 pp.

European Commission, 2004. Living with the coastal erosion in Europe — Sediment and space for sustainability, Office of Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 40 pp.

European Environment Agency, 2005. The state of the environment in Europe's coastal areas (working title), Assessment report in preparation.

JRC, 2005. Indicators on marine environment and coastal pressures: Wetland loss ME-8. (See http://esl.jrc.it/envind/meth_sht/ms_we042.htm — accessed 12/10/2005).

Czynniki zagrażające obszarom morskim i nadmorskim

Aquaculture and coastal economic and social sustainability (Aqcess), 2000. EU Fifth Framework Project, Contract No. Q5RS-2000-31151. (See www.abdn.ac.uk/aqcess/ — accessed 12/10/2005).

Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), 2004. *Impacts of a warming Arctic*, Arctic Climate Impact Assessment report, Cambridge University Press, the United Kingdom, 140 pp. (See www.amap.no — accessed 12/10/2005).

Biomare, 2003. Implementation and networking of large scale, long term marine biodiversity research in Europe, EU Contract EVR1-CT2000-20002, NIOO-CEME, Yerseke, the Netherlands, European Marine Biodiversity indicators ISBN 90-74638-14-7 and Marine Biodiversity Sites ISBN 90-74638-15-5.

Bodungen, B. von and Turner, R.K. (eds), 2001. *Science and integrated coastal zone management*, Dahlem Conference 86, Dahlem University Press.

Butler, J.R.A., 2002. 'Wild salmonids and sea louse infestations on the west coast of Scotland: Sources of infection and implications for the management of marine salmon farms', *Pest Management Science* 58, pp. 595–608.

Davies, I.M., 2000. *Waste production by farmed Atlantic salmon (Salmo salar) in Scotland*, ICES CM 2000/0.01.

Delgado, O., Ruiz, J., Perez, M. *et al.*, 1999. 'Effects of fish farming on seagrass (*Posidonia oceanica*) in a Mediterranean bay: Seagrass decline after organic loading cessation', *Oceanologica Acta* 22 (1), pp. 109–117.

DG Fisheries, 2001. European distant water fishing fleet: Some principles and some data. (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/liste_publici/facts/peche_en.pdf — accessed 12/10/2005).

DG Fisheries, 2003. Reforming the common fisheries policy. 17 January 2003. (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/reform/index_en.htm — accessed 12/10/2005).

DG Fisheries, 2004. Fact sheets on the common fisheries policy (Section 5.1 on structural policy and Section 5.4 on aquaculture), on the EU Online website: (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/factsheets/facts_en.htm — accessed 12/10/2005).

Edwards, M., Licandro, P., John, A.W.G. and Johns, D.G., 2005. Ecological status report: Results from the CPR survey 2003/2004, SAHFOS Technical Report No. 2 1–6, ISSN 1744–075.

Ellett, D.J., 1993. The north-east Atlantic: a fan-assisted storage heater? *Weather* 48:118–125.

European Commission, 2000. Regional socio-economic studies on employment and the level of dependence on fishing, Lot. No 23, Coordination and Consolidation Study, Fisheries Sub Sector Strategy Paper, 53 pp.

European Commission, 2002. A strategy for the sustainable development of European aquaculture, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Brussels, 19.9.2002, 24 pp., COM 2002/511 final.

- European Commission, 2002. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on a Community action plan to reduce discards of fish, Brussels, 26.11.2002, 21 pp., COM(2002)656 final.
- European Commission, 2002. Council Regulation No 2371 of 20 December 2002 on the conservation and sustainable exploitation of fisheries resources under the Common Fisheries Policy, Official Journal L358, 31/12/2002, pp. 0059–0080.
- European Commission, 2002. Financial instrument for fisheries guidance — Instructions for use, ISBN 92-894-1647-5, 47 pp. (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/liste_publi/facts/ifop_en.pdf — accessed 12/10/2005).
- European Community Fisheries Register, 2003. Fishing fleet census 2003 survey.
- EU fisheries policy. (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/reform/conservation_en.htm — accessed 12/10/2005).
- EU maritime transport policy. (See www.europa.eu.int/comm/transport/maritime/index_en.htm — accessed 12/10/2005).
- Eurostat, 2005. (See <http://epp.eurostat.cec.eu> — accessed 12/10/2005).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1950–. Fishstat Plus, Total production 1950–2001.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2002. *The state of world fisheries and aquaculture, SOFIA 2002*, ISBN 92-5-104842-8. FAO Fisheries Department, 150 pp.
- Garibaldi, L. and Limongelli, L., 2003. *Trends in oceanic captures and clustering of large marine ecosystems*, FAO Fish. Tech. Pap. 435, ISBN 92-5-104893-2, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 71 pp.
- Hansen, B., Østerhus, S., Quadfasel, D. and Turrell, W.R., 2004. Already the day after tomorrow? *Science* 305, pp. 953–954.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001. *The third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, the United Kingdom and New York, USA.
- Jurado-Molina, J. and Livingston, P., 2002. 'Climate-forcing effects on trophically linked groundfish populations: implications for fisheries management', *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 59: 1941–1951.
- Kaiser, M.J. and de Groot, S.J. (eds), 2000. *The effects of fishing on non-target species and habitats: Biological, conservation and socio-economic issues*, Blackwell Science, Oxford, the United Kingdom.
- Karakassis, I., Tsapakis, M., Hatziyanni, E. et al., 2000. 'Impact of cage farming of fish on the seabed in three Mediterranean coastal areas', *ICES Journal of Marine Sciences* 57, pp. 1462–1471.
- Klyashtorin, L.B., 2001. *Climate change and long-term fluctuations of commercial catches*, FAO Technical Paper 410, 86 pp.
- Konsulova, T.Y., Todorova, V. and Consulov, A., 2001. 'Investigations on the effect of ecological method for protection against illegal bottom trawling in the Black Sea. Preliminary results', *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.* 36, p. 287.
- OSPAR, 2001. Discharges, waste handling and air emissions from offshore oil and gas installations, in 2000 and 2001, ISBN 1 904426 20 4. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).
- OSPAR, 2002. Annual report on discharges, waste handling and air emissions from offshore oil and gas installations in 2002, ISBN 1 904426 47 6. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

OSPAR, 2003. Integrated report on the eutrophication status of the OSPAR Maritime Area based upon the first application of the comprehensive procedure, ISBN 1 904426 25 5. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

OSPAR, 2003. Liquid discharges from nuclear installations in 2003, ISBN 1 904426 62 X. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

OSPAR, 2003. Report on discharges, spills and emissions from offshore oil and gas installations in 2003, ISBN 1 904426 60 3. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

OSPAR, 2004 Environmental impact of oil and gas activities other than pollution, ISBN 1 904426 44 1. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

OSPAR, 2005. Inventory of oil and gas offshore installations in the OSPAR Maritime Area, ISBN 1 904426 66 2. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).

Royal Society, 2005 Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide. Policy document 12/05, ISBN 0 85403 6172. (See www.royalsoc.ac.uk — accessed 12/10/2005).

Seibel, B.A. and Fabry, V.J., 2003. 'Marine biotic response to elevated carbon dioxide,' *Advances in Applied Biodiversity Science* 4, pp. 59–67.

Shirayama, Y., Kurihara, H., Thornton, H. *et al.*, 2004. 'Impacts on ocean life in a high CO₂ world', SCOR-UNESCO Symposium 'The ocean in a high-CO₂ world', SCOR-UNESCO Paris.

Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science. www.sahfos.org.

Theodossiou, I. and Dickey, H., 2003. *Socioanalysis report, Analysis of the labour market conditions in the Access study areas where fisheries and aquaculture co-exist*. Final report to the EU, DG XIV, Contract Q5RS-2000-31151.

Trendy kształtowania się zdrowia ekosystemów

Blaber, S.J.M., Cyrus, D.P., Albaret, J.-J. *et al.*, 2000. 'Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems', *ICES Journal of Marine Science* 57:590–602.

Bertrand, J.A., Gil de Sola, L., Papaconstantinou, C. *et al.*, 2002. 'The general specifications of the Medits surveys'. In: Abello, P., Bertrand, J., Gil de Sola, L. *et al.* (eds) Mediterranean marine demersal resources: The MEDITS international trawl survey (1994–1999), *Sc. Mar.* 66, pp.9–17.

Caddy, J.F., 2000. 'Marine catchment basin effects versus impacts of fisheries on semi-enclosed seas', *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 628–640.

Caddy, J.F. and Garibaldi, L., 2000. 'Apparent changes in the trophic composition of the world marine harvests: The perspectives from the FAO capture database', *Ocean and Coastal Management* 43 (8–9), pp. 615–655.

Caminas, J.A. and Valeiras, J., 2001. 'Marine turtles, mammals, and sea birds captured incidentally by the Spanish surface longline fisheries in the Mediterranean Sea', *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 36, p. 248.

Daskalov, G.M., 2002. 'Overfishing drives a trophic cascade in the Black Sea', *Marine Ecology Progress Series* 225, pp. 53–63.

De Leiva Moreno, J.I., Agostini, V.N., Caddy, J.F. and Carocci, F., 2000. 'Is the pelagic-demersal ratio from fishery landings a useful proxy for nutrient availability?' A preliminary data exploration for the semi-enclosed seas around Europe, *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 1090–1102.

Di Natale, A., 1995. 'Driftnet impact on protected species: Observers data from the Italian fleet and proposal for a model to assess the number of cetaceans in the by-catch', *ICCAT Collective Volume of Scientific Papers* 44, pp. 255–263.

- Dolmer, P., Kristensen, P.S. and Hoffmann, E., 1999. 'Dredging of blue mussels (*Mytilus edulis* L) in a Danish sound: Stock sizes and fishery-effects on mussel population dynamics', *Fish Research* 40: 73–80.
- Dosdat, A., 2001. Environmental impact of aquaculture in the Mediterranean: Nutritional and feeding aspects, Proceedings of the seminar of the CIHEAM Network on Technology of Aquaculture in the Mediterranean, Zaragoza, 17–21 January 2000, *Cahiers Options Mediterraennes* 55, pp. 23–36.
- European Environment Agency, 2004. *Arctic environment: European perspectives*. Environmental Issue Report No 38, EEA, Copenhagen.
- Fiorentini, L., Caddy, J.F. and De Leiva, J.L., 1997. *Long and short term trends of Mediterranean fishery resources*, GFCM Studies & Reviews 69, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 72 pp.
- Fishbase. (See www.fishbase.org/ — accessed 12/10/2005).
- Gerosa, G. and Casale, P., 1999. *Interaction of marine turtles with fisheries in the Mediterranean*, Mediterranean Action Plan-UNEP Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.
- GFCM, 2002. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Report of the twenty-seventh session, Rome, 19–22 November 2002, Report No 27, FAO, Rome. 36 pp.
- GFCM/SAC, 2002. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Report of the fifth session of the Scientific Advisory Committee, FAO Fish. Rep. 684, 100 pp.
- GFCM/SCSA, 2002. General Fisheries Commission for the Mediterranean/Sub-Committee Meeting, Report of the fourth stock assessment, Barcelona, Spain, 6–9 May, 2002.
- Gill, A.B. 2005. 'Offshore renewable energy: Ecological implications of generating electricity in the coastal zone', *Journal of Applied Ecology* 42:605–615.
- Helcom *Environmental focal point information 2004 Dioxins in the Baltic Sea*, Helsinki Commission Baltic Marine Environment protection Commission, 20 pp. www.helcom.fi.
- ICES, 2001. Report of the Working Group on Marine Mammal Population Dynamics and Habitats, ICES CM 2011 / ACE:01, ICES, Denmark.
- ICES, 2003. Environmental status of the European seas, quality status, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 75 pp.
- ICES/ACME, 2004. Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment. ICES. (See www.ices.dk/committe/acme/2004/ACME04.pdf — accessed 12/10/2005).
- ICES/WGAGFM, 2003. Report of the Working Group on the Application of Genetics in Fisheries and Mariculture (See www.ices.dk/reports/MCC/2003/WGAGFM03.pdf — accessed 12/10/2005).
- ICES/WGEIM, 2003. Report of the Working Group on Environmental Interactions of Mariculture, ICES. (See www.ices.dk/reports/MCC/2003/WGEIM03.pdf accessed 12/10/2005).
- ICES working group reports. (See www.ices.dk/iceswork/workinggroups.asp accessed 12/10/2005).
- International Maritime Organization, 2005. (See www.imo.org — accessed 12/10/2005).
- Jennings, S. and Kaiser, M.J., 1998. 'The effects of fishing on marine ecosystems', *Advances in Marine Biology* Vol. 34, pp. 201–350.
- Jennings, S., Greenstreet, S.P.R. and Reynolds, J. D., 1999. 'Structural change in an exploited fish community: A consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories', *Journal of Animal Ecology* 68, pp. 617–627.

- Jennings, S., Kaiser, M.J. and Reynolds, J.D., 2001. *Marine fisheries ecology*. Blackwell Scientific Ltd, Oxford, 417 pp.
- Koslow, J.A., Boehlert, G.W., Gordon, J.D.M. *et al.*, 2000. 'Continental slope and deep-sea fisheries: Implications for a fragile ecosystem', *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 548–557.
- Laist, D.W., 1996. 'Marine debris entanglement and ghost fishing: A cryptic and significant type of bycatch?' In: Sinclair, M. and Valdimarsson, G. (eds). *Proceedings of the solving bycatch workshop: Considerations for today and tomorrow*, 25–27 September 1995, Seattle WA. Report No. 96-03, Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks AK, pp. 33–39.
- Large marine ecosystems of the world, 2003. (See www.edc.uri.edu/lme/default.htm — accessed 12/10/2005).
- McGlade, J.M. and Metuzals, K.I., 2000. 'Options for the reduction of by-catches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the North Sea', In Kaiser, M.J. and de Groot, S.J. (eds) *The effects of trawling on non-target species and habitats: Biological, conservation and socio-economic issues*, Blackwell Science, Oxford, 399 pp.
- Mee, L.D., 1992. The Black Sea in crisis: A need for concerted international action, *Ambio* 21(4), pp. 278–286.
- OECD, 2001. *Environmental outlook to 2020*, OECD.
- OSPAR/QSR, 2000. *Quality status report 2000 for the north-east Atlantic*, Ospar Commission for the Protection of the Marine Environment in the North-east Atlantic. (See www.ospar.org — accessed 12/10/2005).
- Pauly, D., Christensen, V., and Walters, C., 2000. 'Ecopath, ecosim, and ecospace as tools for evaluating ecosystem impact of fisheries', *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 697–706.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J. *et al.*, 1998. 'Fishing down marine food webs', *Science* 279, pp. 860–863.
- Pearson, T.H. and Rosenberg, R., 1978. 'Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment', *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 16, pp. 229–311.
- Pitta, P., Karakassis, I., Tsapakis, M. and Zivanovic, S., 1999. 'Natural vs. mariculture induced variability in nutrients and plankton in the Eastern Mediterranean', *Hydrobiologia* 391, pp. 181–194.
- Prodanov, K., Mikhailov, K., Daskalov, G. *et al.*, 1997. *Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation*, FAO Fish. Cir. 909, 225 pp.
- RAC/SPA, 2003. 'Effects of fishing practices on the Mediterranean Sea: Impact on marine sensitive habitats and species, technical solution and recommendations', In Tudella S. and Sacchi, J. (eds.) *Regional activity centre for specially protected areas*, 155 pp.
- Shiganova, T.A. and Bulgakova, Y.V., 2000. 'Effects of gelatinous plankton on Black Sea and Sea of Azov fish and their food resources', *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 641–648.
- Tasker, M.L., Camphuysen, C.J., Cooper, J. *et al.*, 2000. 'The impacts of fishing on marine birds', *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 531–547.
- Van Dalssen, J.A., Essink, K., Madsen, H.T. *et al.*, 2000. Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and western Mediterranean, *ICES Journal of Marine Science* 57, pp. 1439–1455.
- Vinther, M., and Larsen, F., 2002. 'Updated estimates of harbour porpoise by-catch in the Danish bottomset gillnet fishery', Paper presented to the Scientific Committee of the International Whaling Commission, Shimomoseki, May 2002, SC/54/SM31, 10 pp.

Watling, L. and Norse, E.A., 1998. 'Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: A comparison to forest clearcutting', *Conservation Biology* 12(6), p. 1180.

Perspektywy

Barcelona Convention. (See www.unepmap.org/ – accessed 12/10/2005).

European Commission, 2002 Communication from the Commission on the reform of the common fishery policy, 32 pp.

European Commission, 2004. *European code of sustainable and responsible fisheries practices*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 15 pp.

European Commission Maritime Unit. (See www.europa.eu.int/comm/fisheries/maritime/ – accessed 12/10/2005).

Froese, R., 2004. 'Keep it simple: three indicators to deal with overfishing', *Fish and Fisheries* 5: 86–91.

Gislason, H., Sinclair, M., Sainsbury, K. and O'Boyle, R., 2000. 'Symposium overview: Incorporating ecosystem objectives within fisheries management', *ICES Journal of Marine Science* 57 (3) pp. 468–475.

Grieve, C., 2001. *Reviewing the common fisheries policy: EU fisheries management for the 21st century*, Institute for European Environmental Policy (IEEP), London, ISBN 1 873906 41 2, 42 pp.

Helcom. (See www.helcom.fi – accessed 12/10/2005).

OSPAR. (See www.ospar.org/eng/html/welcome.html – accessed 12/10/2005).

McManus, E., 2005. *Biodiversity trends and threats in Europe: The marine component*, Report from Department for Environment, Food and Rural Affairs, the United Kingdom.

Pickering, H. (ed.), 2003. *The value of exclusion zones as a fisheries management tool: A strategic evaluation and the development of an analytical framework for Europe*, CEMARE Report, University of Portsmouth, the United Kingdom.

Sainsbury, K. and Sumaila, U.R., 2003. 'Incorporating ecosystem objectives into management of sustainable marine fisheries, including "Best Practice" reference points and use of marine protected areas', pp 343–362. In: Sinclair, M. and Valdimarsson, G. (eds) *Responsible fisheries in the marine ecosystem*, FAO and CABI Publishing.

Sherman, K., and Duda, A.M., 1999. 'An ecosystem approach to global assessment and management of coastal waters', *Marine Ecology Progress Series* 190, pp. 271–287.

Tasker, M.L., Camphuysen, C.J., Cooper, J. et al., 2000. 'The impacts of fishing on marine birds', *ICES Journal Marine Science* 57, pp. 531–547.

United Nations Environment Programme, 2001. *Ecosystem-based management of fisheries: Opportunities and challenges for coordination between marine Regional Fishery Bodies and Regional Seas Conventions*, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 175, ISBN 92-807-2105-4, 52 pp.

7 Gleby

7.1 Wprowadzenie

Gleby są równie istotne dla społeczności ludzkiej, jak powietrze i woda. Stanowią podstawę dla produkcji 90 % naszego pożywienia, włókna i pasz zwierzęcych. Pochłaniają i filtrują wodę opadową, która przenika do formacji geologicznych pełniących rolę podstawowego źródła wody dla milionów ludzi. Prawidłowo zagospodarowywane gleby mogą również wiązać znaczny odsetek dwutlenku węgla uwolnionego do atmosfery w wyniku działalności człowieka, przyczyniając się w ten sposób do łagodzenia zmian klimatu. Jednak niedawno przeprowadzone badania wskazują na to, że podwyższenie temperatury powoduje uwalnianie z gleb większych ilości dwutlenku węgla niż wcześniej sądzono, co niweluje uzyskane redukcje emisji z innych źródeł.

W wielu częściach kontynentu gleby i ich funkcje środowiskowe są zagrożone. Działalność człowieka intensyfikuje procesy erozji, często połączonej z zanieczyszczeniem chemicznym i degradacją biologiczną. Dodatkowo dochodzi do uszczelniania dobrej jakości gleb rolniczych betonem i asfaltem na skutek rozwoju miast i infrastruktury. w niektórych regionach, takich jak wybrzeże Morza Śródziemnego, problem uszczelniania gleb może dotyczyć znacznych powierzchni terenu.

Glebom zagraża wiele zjawisk: zakwaszanie, rolnictwo, odcieki ze składowisk odpadów, górnictwo, budowa autostrad, zalewanie zbiorników, niewłaściwe nawadnianie oraz nadmierne wypasanie zwierząt. Ze względu na znaczną odporność gruntów na czynniki zewnętrzne szkody dostrzegamy często dopiero wtedy, gdy stają się już bardzo zaawansowane. Wywiera to bardzo głębokie skutki, jeżeli chodzi o zdolność kontynentu do tworzenia warunków umożliwiających zamieszkanie populacji, przy czym o ile zanieczyszczenie powietrza lub wód może ulec rozproszeniu w ciągu zaledwie dni, naprawa szkód powstałych w wyniku degradacji i erozji gleb może wymagać całych wieków.

Europa przyjęła już strategię ochrony i zarządzania jakością powietrza i wody. w świetle powszechnej zgody co do tego, że degradacja gleb jest również poważnym i szeroko rozpowszechnionym problemem, Komisja ustanowiła w 2002 r., w ramach szóstego programu działań na rzecz środowiska (6EAP), proces ukierunkowany na opracowanie strategii tematycznej ochrony gleb. Zidentyfikowano osiem zagrożeń: zanieczyszczenie, erozja, spadek zawartości materii organicznej, zagęszczenie, zasolenie, osuwiska, uszczelnianie i utrata różnorodności biologicznej gleb. Pierwsze z tych trzech problemów uważa się za priorytetowe. w ramach procesu

tworzenia strategii ustanowiono pięć technicznych grup roboczych o szerokich kompetencjach, w celu zbadania zagadnień erozji, materii organicznej, zanieczyszczenia, monitoringu, badań naukowych i uszczelniania oraz innych zagadnień przekrojowych.

Subsydiarność i elastyczność są kluczowymi słowami w nowej dyrektywie dotyczącej gleb, która najprawdopodobniej będzie obejmować określenie wspólnych zasad i definicji. Ze względu na rodzaj zagrożeń proponowane są różne poziomy działania w odniesieniu do poszczególnych zagrożeń gleb. w przypadku zagrożeń gleb o charakterze lokalnym, takich jak erozja, spadek ilości materii organicznej, zagęszczenie i osuwiska, polityka UE najprawdopodobniej będzie się koncentrować przede wszystkim na tzw. "obszarach ryzyka", do identyfikacji których zobowiązane będą państwa członkowskie UE na podstawie wspólnych kryteriów. Właściwym poziomem działania dla uszczelniania i zanieczyszczenia będzie poziom krajowy bądź regionalny. Wynika to z potrzeby większej subsydiarności przy zwalczaniu omawianych zagrożeń, ze względu na ich silniejsze powiązania z polityką krajową i regionalną.

Prace prowadzone przez techniczne grupy robocze pokazały, jak niewiele dostępnych jest informacji na temat rozmieszczenia geograficznego i zakresu problemów związanych z glebami, przy czym dodatkową komplikację stanowi charakterystyczna dla gleb niejednorodność. Uwarunkowania te uwzględniono w niniejszym rozdziale. Coraz lepiej uświadamiamy sobie wartość gleb dla podtrzymania licznych funkcji ekologicznych istotnych dla gospodarki europejskiej, a w związku z tym dla konkurencyjności w obliczu zagrożeń, takich jak zmiany klimatu i anomalie pogodowe. To z kolei podkreśla znaczenie osiągania istotnych postępów w zakresie badań gleb, ich monitorowania i analizy na potrzeby opracowania podstaw do tworzenia odpowiedniej polityki.

7.2 Erozja

Erozja wierzchniej warstwy gleby jest jednym z najpowszechniejszych zagrożeń dla gleb kontynentu, jednak dostępne są jedynie nieliczne informacje ilościowe na temat rzeczywistej prędkości i zasięgu tego zjawiska na skalę europejską.

Podstawowym czynnikiem powodującym erozję gleb w Europie jest woda. Do erozji dochodzi na skutek siły fizycznego uderzania kropli deszczu o odsłoniętą powierzchnię, przy jednoczesnym rozpuszczaniu składników pokarmowych i wymywaniu cząstek gleby

przez spływającą wodę. w suchych obszarach zagrożeniem może być ostry wiatr, wywiewający drobne cząstki w postaci burz pyłowych, szczególnie w przypadku gleb drobnoziarnistych.

Zgodnie z wynikami ostatniego projektu badawczego o nazwie PESERA, podjętego w ramach piątego ramowego programu badań, rozwoju technicznego i prezentacji Komisji Europejskiej, uważa się, że aż jedna czwarta gruntów Europy jest narażona na mniejsze lub większe ryzyko występowania erozji, przy czym największe problemy występują wokół Morza Śródziemnego i Czarnego, w obrębie Półwyspu Bałkańskiego i na Islandii, gdzie szybkość erozji gleb należy do największych w Europie. Co więcej, w tym samym projekcie oszacowano, że oprócz tego ponad 10 milionów hektarów gruntów europejskich jest narażonych na wysokie lub bardzo wysokie ryzyko erozji, a dodatkowo 27 milionów hektarów jest narażonych na ryzyko umiarkowane. Do krajów z największą powierzchnią obszarów zagrożonych należą: Grecja, Węgry, Włochy, Mołdawia i Portugalia. Wyniki projektu PESERA należy rozpatrywać z pewną dozą ostrożności. W niektórych państwach ryzyko erozji jest przeszacowane (np. w Danii), a w innych niedoszacowane (np. w Hiszpanii), ze względu albo na niedobór danych źródłowych, albo niedoskonałość algorytmów modelowania. Niezależnie od tego należy uznać, że wyniki projektu stanowią użyteczny punkt wyjścia do dalszego rozwijania zastosowanej metodologii w celu uzyskiwania lepszych jakościowo wyników w kolejnych latach.

Należy pamiętać, że erozja jest zjawiskiem naturalnym. Stanowi bardzo istotny element funkcjonowania biosfery. Osady i składniki pokarmowe usuwane z gleby przez wiatr i deszcz stanowią pokarm dla organizmów rzecznych i morskich oraz odgrywają podstawową rolę w obiegu węgla w przyrodzie. w środowisku naturalnym jednak erozję gleb równoważy proces tworzenia się nowych gleb, w miarę jak skała macierzysta ulegają przekształceniu w wyniku oddziaływania wód gruntowych i drobnoustrojów glebowych. Do naturalnych czynników determinujących występowanie i skalę erozji gleb należą: klimat, warunki topograficzne, roślinność i rodzaj gleb, tj. ich zwiążłość i zawartość cząstek splotalnych.

Obecne problemy wynikają z tego, że działalność człowieka doprowadziła do gwałtownego zwiększenia szybkości utraty gleb. Podstawowymi przyczynami tego zjawiska jest wycinanie lasów i gęstej roślinności naturalnej oraz niezrównoważona gospodarka rolna, w tym intensywna uprawa ziemi i nadmierne wypasanie bydła. Wszystkie te zjawiska prowadzą do ekspozycji gleb na bezpośrednie oddziaływanie żywołów.

Ze powodu erozji poważnie kwestionuje się m.in. zrównoważony charakter niektórych sposobów uprawiania roli. Ponieważ zjawisko to prowadzi do usuwania z gleb materii organicznej, a w rezultacie do zmniejszenia ich żyzności i urodzajności, rolnicy, by utrzymać wielkości plonów zwiększają więc ilość stosowanych nawozów sztucznych. Erozja jednak jest procesem samopodtrzymującym się — zdegradowane gleby stają się bardziej podatne na dalsze niszczenie.

Gleby poddane erozji mniej efektywnie filtrują zanieczyszczenia i pochłaniają wodę, by uzupełnić jej podziemne zasoby. Erozja prowadzi także do zmniejszenia ich zdolności do wiązania i magazynowania węgla atmosferycznego. w skali globalnej utrata gleb w ciągu wieków doprowadziła do zmniejszenia ilości wiązanego przez nie węgla o około 100 miliardów ton, co odpowiada ilości węgla pochodzącego z emisji ze spalania paliw kopalnych w ciągu około 15 lat współczesnej emisji.

Na wielu obszarach Europy, gdzie gleby są uprawiane od wielu lat, zawartość węgla organicznego jest obecnie niska lub bardzo niska. Nawet umiarkowane zmiany tego parametru mogą spowodować szybkie obniżanie jakości struktury i różnorodności biologicznej gleb. Problem ten jest najbardziej widoczny na obszarze Europy Południowej, gdzie na ponad 100 milionach hektarów gleb zawartość węgla organicznego nie przekracza 1 %. Stwierdzono, że w całej Europie niską lub bardzo niską zawartością węgla organicznego cechuje się prawie 230 milionów hektarów wierzchniej warstw gleby.

Erozja gleb wywiera również skutki poza bezpośrednim miejscem jej występowania. Chociaż, w ujęciu historycznym, odkładanie się zerodowanego materiału glebowego przyczyniało się znacznie do zwiększenia żyzności równin zalewowych, to naniesiony materiał może zamulać koryta rzek i jeziora, powodując wylewanie zbiorników i cieków oraz zmniejszając różnorodność biologiczną, o ile nie będzie prowadzone kosztowne bagrowanie. Gromadzący się w zbiornikach wodnych muł, powoduje obniżenie pojemności magazynowania wody i zmniejszenie przydatności zbiorników na cele hydroenergetyczne. Obecność zerodowanego materiału w zawieszinie wód rzecznych może również w istotny sposób zaszkodzić wodnej florze i faunie, z poważnymi konsekwencjami dla cennych zasobów rybnych. Erozja może również uszkodzić strukturę konstrukcji zbudowanych przez człowieka, takich jak drogi i mosty.

Z punktu widzenia chemicznego, dostarczane w wyniku erozji gleb składniki pokarmowe przyczyniają się do eutrofizacji rzek i jezior. Udział splotywu z pól i erozji w eutrofizacji zwiększył się, w miarę jak postępująca

poprawa oczyszczenia ścieków w całej Europie doprowadziła do zmniejszenia dostawy składników pokarmowych z gospodarki ściekowej. Widać to wyraźnie na przykładzie dwóch brytyjskich jezior, Lough Neagh i Lough Erne, w których stężenie fosforu zwiększyło się pomimo zmniejszenia jego zawartości w ściekach. Doszło do tego wskutek gromadzenia się nadmiaru i stałego dostarczania fosforu (pochodzącego z obornika i nawozów sztucznych) w glebach górnej części zlewni.

Erozję często postrzega się jako proces występujący przede wszystkim na suchych terenach Europy Południowej, gdzie w skrajnych przypadkach, w połączeniu z innymi czynnikami, takimi jak klimat, niezrównoważone użytkowanie wody i brak roślinności, może prowadzić do "pustynnienia". z pewnością problemy te są w omawianym regionie bardzo nasilone. Po długich okresach suchych gleby stają się bardzo podatne na erozję. Susze są często przerywane silnymi burzami, które mogą doprowadzić do wymycia znacznych ilości gleb. Zgodnie z prowadzonymi obserwacjami, pojedyncza burza w tym regionie może usunąć nawet 100 ton gleby z hektara, najczęściej usuwane jest od 20 do 40 ton.

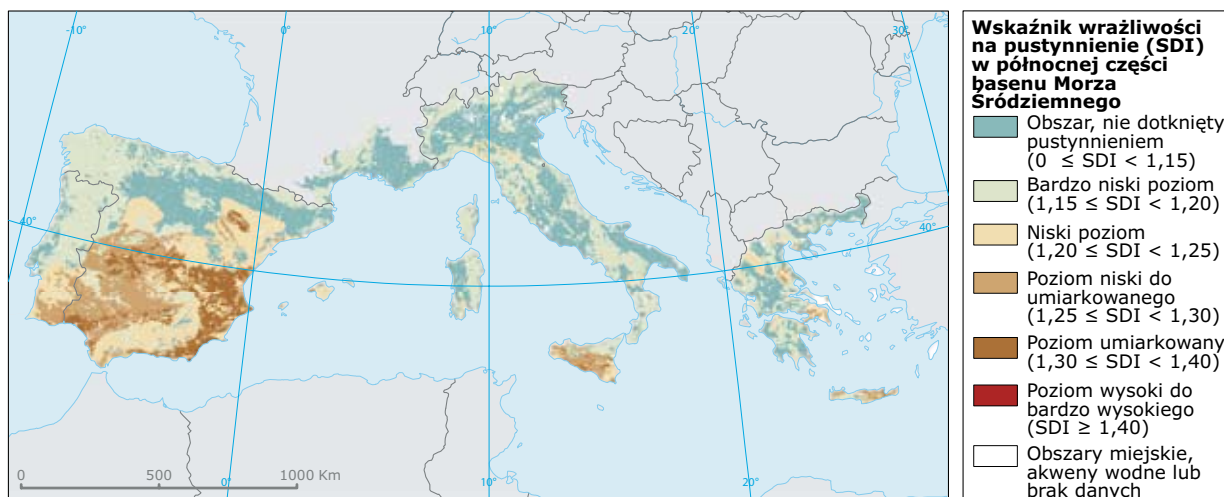
Według systemu informacyjnego na temat pustynnienia w regionie śródziemnomorskim (DISMED), wrażliwość na to zjawisko nie jest w Europie wysoka w porównaniu do krajów ościennych. Jednak w północnej części

regionu śródziemnomorskiego, dla której dostępne są dane ilościowe, wrażliwość na pustynnienie jest obecnie umiarkowana lub niska na obszarze jednej trzeciej terytorium, o powierzchni około 37 milionów hektarów (mapa 7.1). Jeśli weźmie się również pod uwagę obszary o bardzo niskiej wrażliwości na pustynnienie powierzchnia obszarów narażonych na pustynnienie zwiększa się do ponad 70 milionów hektarów. Największe wartości wskaźnika wrażliwości na pustynnienie stwierdza się na południu Portugalii, na południu Hiszpanii, na Sycylii i w częściach Grecji, gdzie powierzchnia obszarów o umiarkowanej lub niskiej wrażliwości waha się od około 65 % do ponad 85 % rozpatrywanego regionu.

Ponadto w związku ze znaczną szybkością obecnego rozwoju w Europie Południowej, częściej lokalizuje się zabudowania na stromych zboczach, które są najbardziej podatne na erozję, zwłaszcza gdy usunie się z nich roślinność. We Włoszech, na przykład, doprowadziło to do gwałtownego wzrostu przypadków osuwania się gruntów w ciągu ostatnich 20 lat. Osunięcia ziemi dotknęły ponad 70 000 ludzi i spowodowały szkody ekonomiczne bliskie 11 000 milionów EUR.

Erozja gleb nie jest ograniczona wyłącznie do południowej części kontynentu. w Europie Północnej istnieją rozległe tereny lekkich gleb, podatnych na erozję, na przykład w północnej strefie lessowej, rozciągającej się od północy

Mapa 7.1 Wrażliwość na pustynnienie w północnej części basenu Morza Śródziemnego



Źródło: Projekt DISMED (Desertification Information System for the Mediterranean) i EEA, 2005 r.

Francji przez Niemcy do południowej Polski, a także w niektórych częściach Wielkiej Brytanii. Najbardziej oczywistymi skutkami erozji są zjawiska zachodzące poza samym rejonem jej występowania, polegające na eutrofizacji i zamulaniu cieków wodnych.

Prognozuje się, że erozja na całym kontynencie ulegnie nasileniu, częściowo w wyniku zmian klimatycznych, które doprowadzą do intensyfikacji zarówno susz, jak i nawałnic. Oczekuje się, że ryzyko erozji wodnej wskutek zmian klimatu zwiększy się do 2050 r. na obszarze czterech piątych terenów rolniczych Europy, przy czym sytuacja pogorszy się najbardziej przede wszystkim w miejscach już dotkniętych tym zjawiskiem w znacznym stopniu.

Powyższe procesy będą miały poważne konsekwencje ekonomiczne, zarówno w miejscu ich występowania, jak i w dalej położonych obszarach. Oddziaływanie miejscowe jest przede wszystkim związane z utratą w dłuższej perspektywie czasowej dochodów z prowadzenia gospodarstw rolnych oraz z kosztami zarówno przywracania właściwej struktury gleb, jak i odbudowywania obniżonej zawartości materii organicznej. Do kosztów koniecznych do poniesienia na obszarach poza bezpośrednim występowaniem erozji należą koszty oczyszczenia dróg i bagrowania zerodowanych osadów ze zbiorników wykorzystywanych do zaopatrywania w wodę i wytwarzania energii elektrycznej. Dodatkowe koszty mogą być też związane z przywracaniem środowiska wodnego przekształconego przez eutrofizację do uprzedniego stanu oraz z poprawą jakości wody, która uległa pogorszeniu wskutek obecności zerodowanego materiału.

Komisja Europejska przygotowuje obecnie analizę ilościową skutków ekonomicznych degradacji gleb. Podjęto już próbę dokonania szacunków, które dają pewną orientację odnośnie znaczenia problemu w skali kontynentu. Nie zostały jednak uwzględnione koszty, które nie są związane z obecnym użytkowaniem gleb ani koszty, będące skutkiem erozji gleb, których jednak nie można sprowadzić do wartości pieniężnych, takich jak utrata różnorodności biologicznej lub pogorszenie kondycji ekosystemów.

Według jednego z szacunków, roczne straty ekonomiczne w obszarach rolniczych wynoszą około 53 EUR na hektar, natomiast koszty związane z oddziaływaniem erozji poza obszarem bezpośredniego jej występowania, na infrastrukturę, polegającym m.in. na niszczeniu dróg i zamulaniu zapór wodnych, mogą sięgnąć 32 EUR na hektar. Dane na temat strat ekonomicznych związanych z erozją gleb są również dostępne dla niektórych krajów i regionów. Na przykład w Armenii koszty szkód

związanych z erozją gleb, jakie wystąpiły w ciągu ostatnich 20 lat, były równoważne nawet 7,5 % produktu narodowego brutto w rolnictwie.

W ramach wcześniej prowadzonych w bardziej ograniczonym zakresie badań koszt nawozów potrzebnych do skompensowania utraty składników pokarmowych spowodowanych przez pojedynczą, powodującą erozję wicherę oszacowano na kwotę nawet do 300 EUR na hektar. Oszacowano również, że roczny koszt szkód spowodowanych erozją związaną z krótkotrwałym wiatrem w Holandii wynosi około 9 milionów EUR. Dostępne są też inne informacje na temat strat ekonomicznych związanych z odległymi skutkami erozji — na przykład zewnętrzny koszt wodnej erozji gleb w Bawarii w Niemczech oceniono w 1991 r. na blisko 15 milionów EUR rocznie.

7.3 Zanieczyszczenie

Zanieczyszczenie gleb jest zjawiskiem stwierdzanym powszechnie w całej Europie. Występuje zarówno w wyniku oddziaływania lokalnych źródeł zanieczyszczeń, takich jak zakłady przemysłowe, jak i w wyniku "rozproszonego" zanieczyszczenia z opadów atmosferycznych, takich jak kwaśne deszcze, wypłukiwanie środków chemicznych z gospodarstw rolnych i nawet jako skutek erozji gleb, która — jak już wspomniano — może doprowadzić do uwolnienia składników pokarmowych.

Źródła lokalne

Według najnowszych szacunków, w całej Europie może występować ponad dwa miliony terenów potencjalnie zanieczyszczonych przez lokalne źródła zanieczyszczeń, przy czym ocenia się, że 100 000 z nich wymaga rekultywacji. Ocenia się także, że najwięcej z nich jest skupionych wokół starych centrów przemysłowych Europy Północno-Zachodniej, od południa Wielkiej Brytanii poprzez północno-wschodnią część Francji, Belgię i Holandię po Zagłębie Ruhry i Renu w Niemczech. Do innych miejsc, w których stwierdza się tereny o bardzo wysokim stopniu zanieczyszczenia, należą: dolina rzeki Po wokół Mediolanu we Włoszech i stare wschodnioeuropejskie zagłębie przemysłowe zwane "czarnym trójkątem", do którego należą Czechy, Słowacja, wschodnia część Niemiec i części Polski.

Do głównych zanieczyszczeń należą metale ciężkie, pochodzące zarówno z fabrycznych źródeł punktowych, jak i z wycieków olejów mineralnych i węglowodorów chlorowanych oraz odpadów górniczych i pochodzących

z przetwarzania minerałów. Częstym problemem są wycieki cyjanku z procesów rafinacji metali, jak również mieszaniny chemiczne pozostałe po starych gazowniach.

Do najliczniejszych i najczęściej spotykanych źródeł skażenia gleb należą zbiorniki stacji paliwowych. Powszechne są również wycieki ze składowisk odpadów. w trakcie ostatnich 30 lat z różną intensywnością składowano na nich bardzo zróżnicowane niebezpieczne substancje chemiczne bez odpowiednich środków zapobiegających ich migracji do otoczenia – gleb, wód gruntowych i wód powierzchniowych.

Wody z osuszania kopalń mogą doprowadzić do skażenia bardzo dużych obszarów, jeżeli ich odprowadzanie nie będzie poddawane odpowiedniej kontroli. Przykładami z niedawnej przeszłości mogą być katastrofa w kopalni w Aznalcóllar w Hiszpanii w 1998 r., która spowodowała skażenie gleb i cieków wodnych na odcinku 60 kilometrów w dół ich biegu, oraz wyciek cyjanku z oczyszczalni odpadów kopalni złota Baia Mare w Rumunii w 2000 r.

Ponieważ tereny przemysłowe mogą być porzucane, problemy często pozostają ukryte. Gleby na terenie byłych terminali transportowych i bocznic kolejowych

Tabela 7.1 Rekultywacja zanieczyszczonych gleb w niektórych krajach europejskich

Kraj	Rok	Polityka lub cel techniczny
Austria	2030–2040	Powinno dojść do wyeliminowania w większości problemu terenów zanieczyszczonych.
Belgia (Flandria)	2006	Usuwanie zanieczyszczeń historycznych najpilniej wymagających wyeliminowania. Nowe zanieczyszczenia mają być usuwane natychmiast.
	2021	Usuwanie zanieczyszczeń historycznych pilnie wymagających wyeliminowania.
	2036	Usuwanie innych zanieczyszczeń historycznych obarczonych ryzykiem.
Bułgaria	2003–2009	Plan wdrożenia dyrektywy 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów.
Czechy	2010	Eliminacja większości starych szkód ekologicznych.
Francja	2005	Ustanowienie systemu informacyjnego w sprawie zanieczyszczonych gleb (BASIAS), aby uzyskać pełny spis terenów, w których można podejrzewać istnienie zanieczyszczenia gleb.
Węgry	2050	Oczyszczanie wszystkich terenów. Postanowieniem rządu nr 2205/1996 (VIII.24.) przyjęto Krajowy Program Oczyszczania Środowiska (OKKP).
Litwa	2009	Powinno dojść do wyeliminowania składowania odpadów na składowiskach, które nie spełniają wymagań. Wszystkie składowiska odpadów niespełniające specjalnych wymagań zostaną zamknięte zgodnie z zatwierdzonymi regulacjami.
Malta	2004	Zamknięcie składowisk odpadów Maghtab i il-Qortin.
Holandia	2030	Zostaną zbadane wszystkie tereny z zanieczyszczeniem historycznym, które będą odpowiednio kontrolowane, a w razie potrzeby poddane rekultywacji.
Norwegia	2005	Mają zostać rozwiązane problemy ekologiczne na terenach zanieczyszczonych, gdzie potrzebne są badania i prace rekultywacyjne. Zostanie oceniony stan środowiska naturalnego w miejscach, gdzie potrzebne są dalsze badania.
Szwecja	2020	Cel odnoszący się do jakości środowiska: nietoksyczne środowisko naturalne.
Szwajcaria	2025	Spuścizna "brudu" przeszłości powinna zostać zlikwidowana w okresie życia jednego pokolenia.
Wielka Brytania (Anglia i Walia)	2007	Na poziomie politycznym Agencja Ochrony Środowiska dąży do znacznego oczyszczenia i/lub zbadania 80 terenów specjalnych zidentyfikowanych zgodnie ze schematem części IIA (na podstawie ustawy o ochronie środowiska z 1990 r.).

Źródło: EEA, przepływy priorytetowych danych Eionet, 2003.

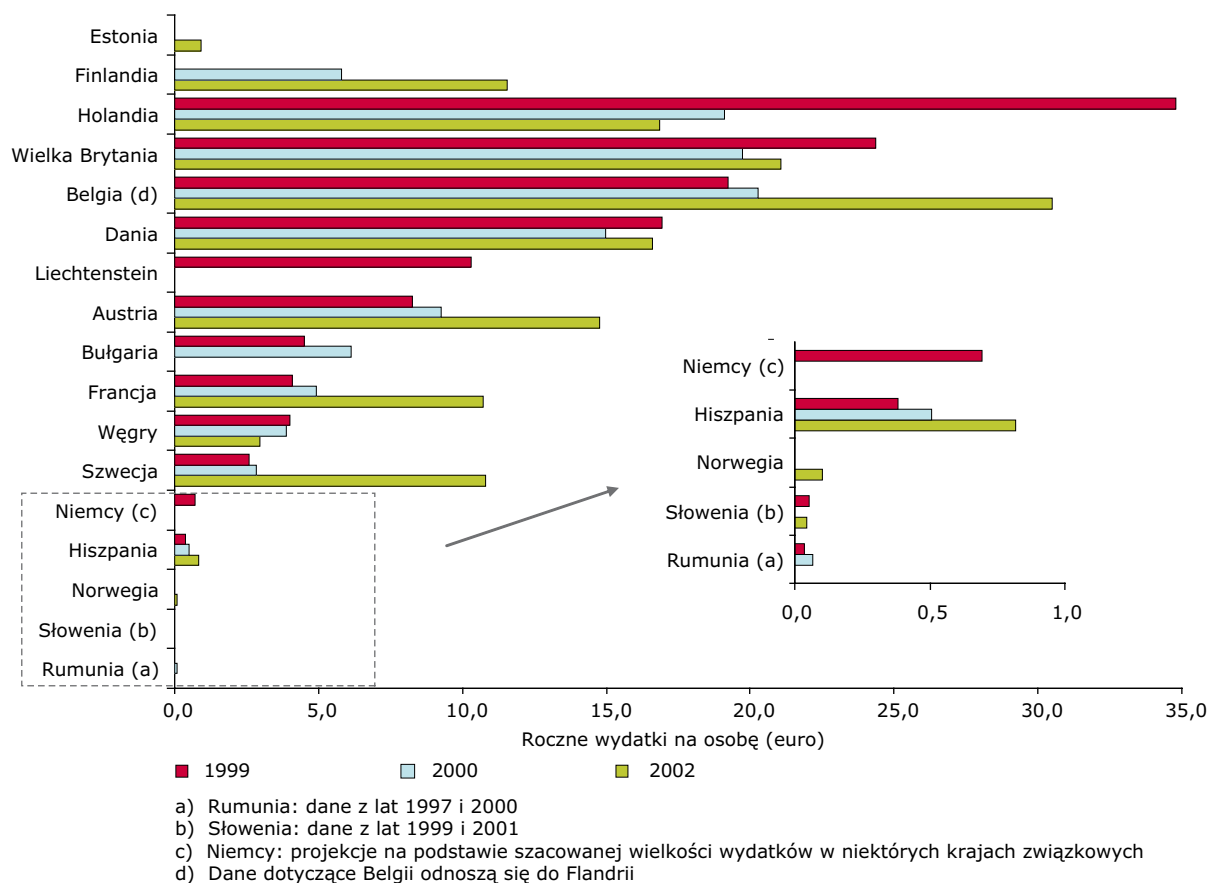
kryją czasem różnorodne, często nieprzewidywalne zanieczyszczenia. Również na terenie obiektów wojskowych często przechowywane były liczne materiały niebezpieczne, w tym radioaktywne, co nie było odnotowywane w publicznie dostępnych dokumentach. Największe problemy z terenami wojskowymi mogą istnieć w Europie Środkowej i Wschodniej. w Estonii prawie 2 % powierzchni kraju stanowią porzucone tereny wojskowe, w których stacjonowały w przeszłości wojska byłego Związku Radzieckiego.

Na Bałkanach doszło ostatnio do skażenia gruntów w wyniku działań wojennych, w tym w konsekwencji bombardowań przez Organizację Paktu Północnoatlantyckiego (NATO) w trakcie konfliktu

w Kosowie w 1999 r. Pozostałością po tym wydarzeniu jest zubożony uran, a także toksyczne substancje chemiczne, w tym rtęć i dioksyny, uwolnione do środowiska ze zbombardowanych fabryk. Często jednak trudno było odróżnić zanieczyszczenia spowodowane przez bombardowania od istniejących jeszcze przed konfliktem. Sytuację pogarsza dodatkowo fakt, że duże połacie terenu, w większości rolniczego, pozostaną niezdatne do użytku do końca procesu rozminowywania.

W niektórych badaniach krajowych stwierdzono, że głównymi źródłami lokalnego zanieczyszczenia gleb są składowiska odpadów komunalnych, instalacje przemysłowe i straty technologiczne w istniejących i nieistniejących już instalacjach przemysłowych i centrach

Rycina 7.1 Roczne wydatki na rekultywację zanieczyszczonych terenów według krajów



Źródło: EEA, 2005.

dystrybucyjnych. Często skala zanieczyszczenia jest widoczna dopiero wówczas, gdy stare tereny przeznaczają się do ponownego zagospodarowania.

Najnowsze prawodawstwo UE, opierające się na stosowaniu środków prewencyjnych, powinno zapobiec zanieczyszczaniu kolejnych obszarów. Usuwanie odpadów jest bardziej rygorystycznie kontrolowane, przewiduje się redukcję liczby wypadków i wielkości strat technologicznych, a w razie pomyłek będą istniały dużo bardziej przejrzyste zapisy i hierarchie odpowiedzialności wobec opinii publicznej.

W dalszym ciągu istnieje ogrom skażeń historycznych, których zasięg może się z czasem zwiększyć, ponieważ przesiąkanie wody przez gleby może doprowadzić do rozszerzenia zasięgu zanieczyszczenia zarówno poza granice terenu, jak i w głąb do wód gruntowych. Niektóre z tych skażeń utrzymują się trwale, podczas gdy inne – takie jak niektóre zanieczyszczenia organiczne i odpady radioaktywne – rozłożą się w miarę upływu czasu.

Rekultywacja ma wciąż charakter fragmentaryczny. w skali europejskiej nie określono jeszcze powierzchni obszarów wymagających rekultywacji, chociaż większość państw Europy przystąpiła do działań krajowych ukierunkowanych na działania naprawcze w zakresie rozpoznanych problemów (tabela 7.1). Niektóre przyjęły czynną postawę – mapują były tereny przemysłowe i niezagospodarowane i inwestują znaczne kwoty w usuwanie lub ograniczanie wycieków – często w powiązaniu z polityką ponownego zagospodarowania terenów poprzemysłowych preferencyjnie w stosunku do przylegających ziem uprawnych. Zmienny jest również poziom rocznych wydatków krajowych na rekultywację – wynosi od jedynie 2 EUR do aż 35 EUR na osobę (rycina 7.1).

Wiele krajów ustanowiło również instrumenty prawne, które uwzględniają zasadę "zanieczyszczający płaci" w odniesieniu do usuwania zanieczyszczeń. Jednak w wielu przypadkach podmioty, które przyczyniły się do zanieczyszczenia gleb już od dawna nie funkcjonują, w związku z czym w praktyce znaczna część działań rekultywacyjnych jest finansowana z pieniędzy publicznych, średnio w wysokości około 25 % całkowitych kosztów. Wciąż jednak kwota wydatków na rekultywację jest względnie niewielka (8 %) w porównaniu do szacowanych kosztów ogólnych. Nowe techniki rekultywacji, takie jak "rekultywacja biologiczna" – w ramach której do rozkładu związków organicznych wykorzystuje się drobnoustroje, bądź też do zmniejszenia zawartości metali ciężkich w glebach wykorzystuje się rośliny hiperakumulujące – prawdopodobnie umożliwią

obniżenie kosztów. Przewiduje się jednak, że będą one miały jedynie ograniczony zakres zastosowań, w związku z czym obszar historycznie zanieczyszczonych terenów w nadchodzących latach będzie w dalszym ciągu rozległy.

Rozproszone źródła zanieczyszczeń

Rozproszone zanieczyszczenie gleb, choć prawdopodobnie nie jest w aż tak krytycznym stopniu rozpowszechnione jak zanieczyszczenia lokalne, wiąże się z jeszcze większymi problemami w zakresie odpowiedzialności za jego spowodowanie i rekultywację. Co istotne, bardzo niewiele gęsto zaludnionych obszarów jest wolnych od ognisk zanieczyszczenia. Na Litwie, kraju o powierzchni 6,5 miliona hektarów, prawie połowa gruntów jest zanieczyszczona metalami ciężkimi.

Zakwaszanie

Najbardziej rozpowszechniona forma rozproszonego zanieczyszczenia w Europie powstaje w wyniku zakwaszania, zwłaszcza w Europie Północnej i Środkowej (zob. rozdział 4). Niektóre gleby wykazują zdolność do zobojętniania substancji zakwaszających, jednak wiele z nich, m.in. o mniejszej miąższości i naturalnie kwaśne gleby Europy Północnej, jest jej pozbawionych. Kwaśne deszcze wymywają bardzo ważne składniki gleb, takie jak wapń i magnez, i mogą przyczynić się do uwalniania z gleb metali toksycznych, np. glinu, które następnie mogą gromadzić się w innych miejscach osiągając poziomy toksyczny.

Ogółem w ostatnich latach zakwaszanie udało się zmniejszyć w całej Europie o ponad 50 %. Chociaż doszło do znacznego ograniczenia emisji siarki, to emisja azotu utrzymuje się na wysokim poziomie, nie tylko zwiększając gdzieś zakwaszanie, ale również potęgując szkody ekologiczne powstałe wskutek przenawożenia gleb, często prowadzącego do eutrofizacji wód. Efekt ten często pogłębia się wskutek erozji gleb i odpływu wód z obszarów nawożonych.

Wskaźniki przekraczające ładunki krytyczne zakwaszania i eutrofizacji stwierdza się w krajach Beneluksu, w Czechach, w Niemczech, na Węgrzech, w Polsce i w Słowacji, a także na północy Francji, na południu Skandynawii i w częściach Wielkiej Brytanii. Zakwaszone gleby często praktycznie nie poddają się rekultywacji. Co prawda, wapnowanie gleb prowadzi do zmniejszenia ich kwasowości, jednak pozostają znaczne szkody geochemiczne. Naturalna regeneracja może trwać setki lub nawet tysiące lat. Dlatego zmniejszenie skali zakwaszania będzie miało jedynie ograniczony wpływ na te tereny, w których zjawisko to już wystąpiło ze znacznym nasileniem.

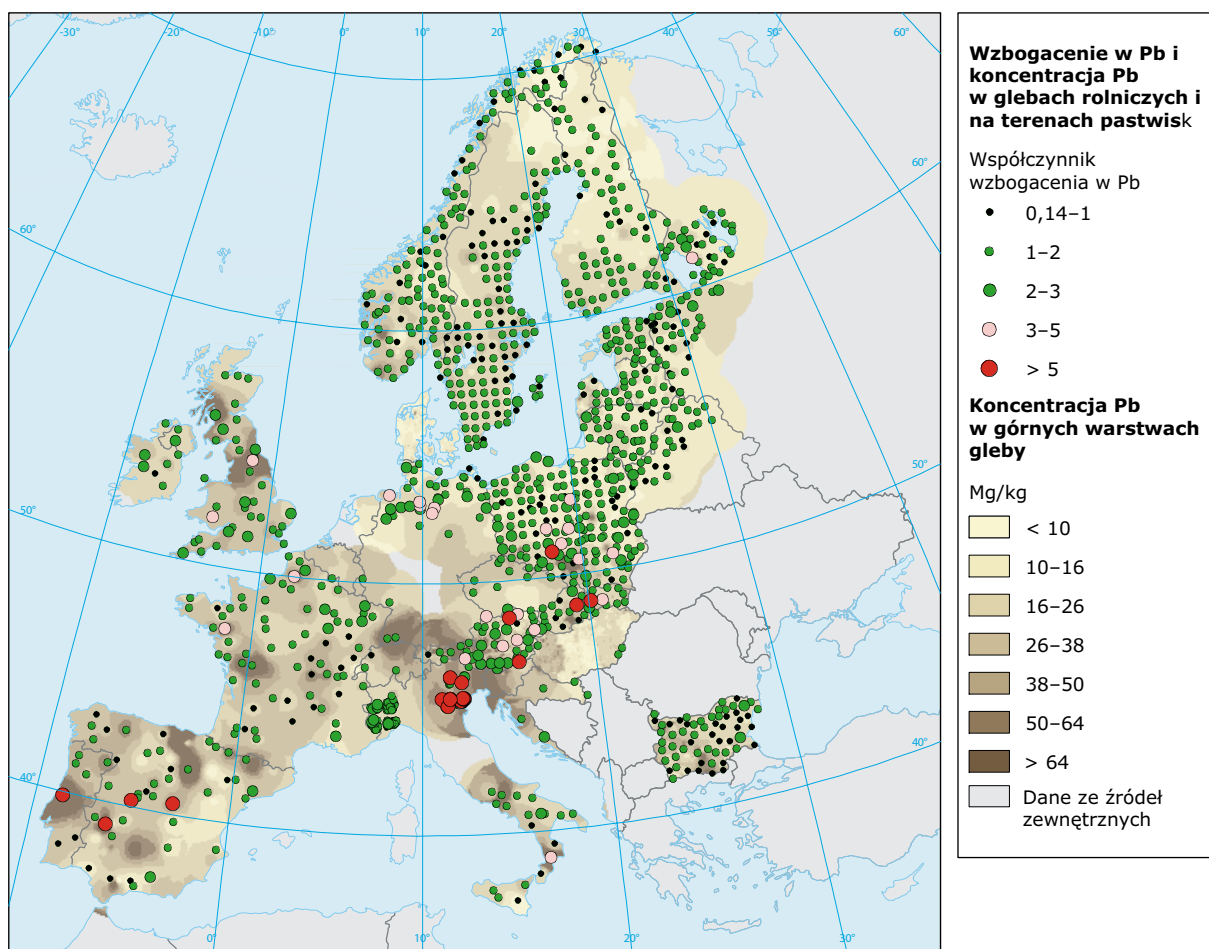
Tereny uprawne

W częściach Europy, takich jak Belgia, Dania, Holandia i północna część Francji, problemem jest również zanieczyszczenie spowodowane przez rozpylanie z samolotów środków chemicznych stosowanych w rolnictwie, takich jak środki ochrony roślin, zwłaszcza jeżeli poprzez gleby przedostaną się one do wód gruntowych.

W badaniu przeprowadzonym na zlecenie Komisji Europejskiej w ramach procesu opracowywania strategii tematycznej dotyczącej zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin określono obecną sytuację

prawną rozpylania tych środków z powietrza w Europie jako bardzo niejednorodną, wahającą się od całkowitego zakazu w niektórych krajach (np. w Słowenii i Estonii) i zakazu z kilkoma wyjątkami (np. we Włoszech) do względnie słabych ograniczeń (np. w Hiszpanii) i braku regulacji (np. na Malcie). W badaniu zaproponowano ściśle określone minimalne wymagania dla stosowania niektórych środków ochrony roślin, aby zmniejszyć rozpraszanie, w wyniku którego może dojść do szkód zdrowotnych u operatorów i osób przypadkowo znajdujących się w pobliżu, a także zredukować skażenie wody, bez istotnych konsekwencji społeczno-gospodarczych.

Mapa 7.2 Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi



Uwaga: W przypadku Austrii, Bułgarii i Słowacji przedstawiono jedynie przypadkowo wybrane, punktowe wartości wzbogacenia.

Źródło: Baltic Soil Survey (BSS), Foregs Geochemical Baseline Mapping Programme i Eionet, 2003.

To proponowane działanie, łącznie z innymi środkami, takimi jak obowiązkowe przeglądy sprzętu rozpylającego, zintegrowane zwalczanie szkodników i wprowadzenie stref wolnych od pestycydów (lub o zmniejszonej zawartości pestycydów) na lądzie, w tym obszarów objętych programem Natura 2000, może doprowadzić do zmniejszenia stosowania środków ochrony roślin nawet o 16 % w średnim i długim horyzoncie czasowym, a w konsekwencji do redukcji zagrożeń środowiska naturalnego i zdrowia ludzi. Uważa się, że rolnicy odniosą również korzyści finansowe z tych działań dzięki oszczędnościom w stosowaniu pestycydów przeważającym nad dodatkowym kosztem konserwacji urządzeń rozpylających.

Metale ciężkie z zakładów przemysłowych przedostają się czasem do gleb wraz z osadami ściekowymi pochodzącymi z oczyszczalni ścieków przemysłowych. Składniki pokarmowe w tych osadach mogą krótkookresowo zwiększyć żyzność tych gleb, w których istnieje ich niedobór, natomiast metale ciężkie mogą się kumulować, potencjalnie prowadząc do obniżenia żyzności w dłuższym okresie (mapa 7.2). Ostateczne skutki na ogół zależą od wielkości zanieczyszczenia osadu metalami ciężkimi. Zawartość metali ciężkich w osadach ściekowych stosowanych w rolnictwie jest regulowana przez dyrektywę UE w sprawie osadów ściekowych, która zabrania odprowadzania nieoczyszczonych osadów tego typu na tereny rolnicze. Dyrektywa ogranicza również ilość i okres stosowania osadów oczyszczonych na obszarach, na których uprawia się owoce i płody rolne i oraz tam, gdzie wypasa się zwierzęta.

Osady ściekowe wykorzystuje się obecnie na mniej niż 5 % terenów uprawnych UE, przy czym większość tych osadów zawiera jedynie bardzo niewielkie ilości metali ciężkich. Jednak może pojawić się tendencja ich zwiększonego stosowania na polach w związku z wymaganiami prawodawstwa UE, w tym dyrektywy o oczyszczaniu ścieków miejskich i dyrektywy o składowiskach odpadów, które ograniczają inne możliwości usuwania osadów ściekowych. Obecnie zawartość metali ciężkich w osadach ściekowych jest na ogół wyższa w Europie Południowej.

Inne zagrożenia

W częściach Bałkanów w ostatnich latach pojawiła się nowa forma zanieczyszczenia gruntów: miny lądowe. Według jednej z ocen, jedna czwarta gruntów ornych Bośni została zaminowana w wyniku ostatniego konfliktu. Ponadto elektrownie jądrowe, zakłady badawcze i zakłady zbrojeniowe spowodowały pewne zanieczyszczenie gleb europejskich nuklidami radioaktywnymi.

Większość przypadków jest w znacznym stopniu ograniczona miejscowo i wynika z wycieków. Istotnym wyjątkiem są opady z katastrofy w Czarnobylu w 1986 r., która doprowadziła do depozycji atmosferycznej dużych ilości izotopów radioaktywnych w częściach Białorusi i Ukrainy. W rezultacie ciągle istnieje zakaz zasiedlenia przez ludzi strefy wyłączonej w promieniu 30-kilometrów od miejsca wypadku ze względu na rozległe skażenie gleb i ekosystemów. Ludzie będą mogli tam powrócić nie wcześniej niż za kilkadziesiąt lat.

Do depozycji mniejszych ilości opadów promieniotwórczych wraz z deszczem doszło również na terenie Polski, północno-wschodniej części Skandynawii i Wielkiej Brytanii, gdzie — 20 lat później i w odległości ponad 2000 kilometrów od miejsca katastrofy — zwierzęta wypasane na niektórych zboczach wzgórz przed sprzedażą dalej kontroluje się pod kątem obecności izotopów promieniotwórczych, które mogły przedostać się do ich organizmów wskutek jedzenia trawy rosnącej na zanieczyszczonych glebach.

7.4 Uszczelnianie

Uszczelnianie i zagęszczanie gleb oraz pozbawianie ich powietrza i wody powoduje zahamowanie zachodzących w nich procesów biologicznych. Nie są dostępne dokładne dane liczbowe, jednak na całym obszarze UE-15 aż jedną piątą terenów wykorzystuje się pod zabudowę i jako podłoże dla infrastruktury. W Zagłębiu Ruhry w Niemczech odsetek ten sięga nawet 80 %. Często uszczelniane są najlepsze gleby kontynentu: większość ośrodków populacyjnych i infrastruktury w Europie zbudowano na żyznych glebach w dolinach i wokół ujść rzek, zajmując na ogół gleby najbardziej urodzajne pod względem wielkości plodów rolnych lub rozwoju roślinności naturalnej. Jednak uszczelnianie gleb wskutek rozwoju infrastruktury i zabudowy miejskiej zwiększa się szybciej niż liczebność populacji, w większości kosztem gruntów ornych i upraw wieloletnich, co wyraźnie wskazuje na niezrównoważony charakter tego rozwoju.

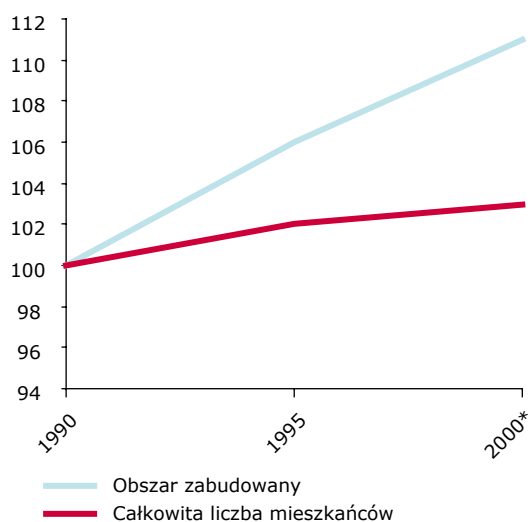
W latach 1990–2000 pod zabudowę mieszkaniową i rekreacyjną przeznaczano około 50 000 hektarów rocznie. Stanowi to około połowy obszarów lądowych uszczelnionych w całej Europie. Ta szybkość zajmowania terenów w celach mieszkaniowych waha się od ponad 70 % w Irlandii i Luksemburgu do 16 % w Grecji i 22 % w Polsce, gdzie rozwój miast następuje przede wszystkim w konsekwencji ekspansji działalności gospodarczej.

Uszczelnianie gleb prowadzi do zwiększenia spływu powierzchniowego poprzez wyeliminowanie przesączania się wód deszczowych w głąb profilu glebowego. Przyczynia się w ten sposób do nasilenia szeroko uznanego problemu zwiększenia spływu wód burzowych i zwiększenia ryzyka powodzi, wraz ze spływami błotnymi i osuwiskami. Spowalniany jest również proces uzupełniania zasobów zbiorników wód podziemnych. Co więcej, wskutek skrócenia czasu, obecności wilgoci na powierzchni, przed przekierowaniem do kanałów odwadniających, uszczelnienie gleb może również zmniejszyć odparowywanie, wpływając na lokalny klimat.

Niektóre kraje próbowały zahamować proces uszczelniania gleb poprzez wprowadzanie polityki powtórnego zagospodarowywania istniejących opuszczonych terenów, takich jak tereny starych fabryk. Może to jednak doprowadzić do nasilenia lokalnych problemów w obszarach miejskich, ponieważ nowy rodzaj zagospodarowania często prowadzi do powstania większego obszaru uszczelnionych gleb niż w obrębie poprzednich obiektów lub opuszczonych gruntów.

Rycina 7.2 Trendy zabudowy terenów i kształtowania się liczebności populacji

Obszar zabudowany i liczba jego mieszkańców
Wskaźnik (1990 = 100)



* Dane z roku 2000 lub z ostatniego dostępnego roku

Źródło: EEA, 2004.

Pomimo tych inicjatyw uszczelnianie gleby postępuje. Na ogół wynika ze zmian modelu życia ludzi, takich jak suburbanizacja i rozwój działalności turystycznej, a nie ze wzrostu liczebności populacji. W latach 1990–2000 powierzchnia obszarów zabudowanych w Europie łącznie zwiększyła się o około 12 %, podczas gdy liczebność populacji zwiększyła się jedynie o 2 % (rycina 7.2). Chociaż nie wszystkie tereny miejskie zostały uszczelnione, wydaje się prawdopodobne, że obecnie dokonuje się uszczelnienie większej ilości gleb na jednego Europejczyka niż kiedykolwiek przedtem. Przy dokładniejszej analizie widać, że znaczna większość tego zajmowania terenu prowadzącego do uszczelnienia gleb ma przeznaczenie mieszkaniowe i rekreacyjne, a w pewnej mierze również komunikacyjne.

W Niemczech na przykład na zabudowę mieszkaniową i infrastrukturę przekształca się średnio około 100 dodatkowych hektarów gruntów dziennie. 80 % tej powierzchni stanowi zabudowa mieszkaniowa, a drogi i pozostała infrastruktura transportowa większą część pozostałej pozostałej. Chociaż część terenów pozostaje otwarta — jako że zostaje przekształcona z pól w podmiejskie ogródki lub pobocza dróg — około połowy zostaje trwale uszczelniona. Rząd niemiecki, pamiętając o tych stratach, ustanowił cel zmniejszenia utraty terenów na rzecz zabudowy mieszkaniowej i infrastruktury do 30 hektarów dziennie do 2020 r.

Szybkość urbanizacji była ostatnio największa wokół wybrzeży Morza Śródziemnego, w tym we Francji, we Włoszech, w Hiszpanii i na jej wyspach, a także na francuskim wybrzeżu Atlantyku. Często łączy się to z ekspansją turystyki. Wysokiej szybkości urbanizacji w przyszłości oczekuje się również w Finlandii, Irlandii i Portugalii.

Urbanizacja i infrastruktura transportowa nie są jedynymi przyczynami uszczelniania gleb. Do pozostałych należą zbiorniki, które zalewają grunty, a nawet rolnictwo zmechanizowane, które może doprowadzić do takiego zagęszczenia powierzchni gleb, że staje się ona nieprzepuszczalna, skutecznie odcinając od środowiska zewnętrznego to, co znajduje się pod nią.

Ostatnie badania na Słowacji pokazały, że zagęszczenie stanowi najbardziej rozpowszechnione źródło fizycznej degradacji gleb w Europie Środkowej i Wschodniej, dotyczącej ponad 60 milion hektarów gruntów. Zagęszczenie, najczęstsze na obszarach, w których w rolnictwie i leśnictwie stosuje się ciężkie maszyny, zmniejsza liczbę wypełnionych powietrzem porów i obniża przepuszczalność gleb, zwiększa ich wytrzymałość

i częściowo niszczy strukturę. Obszar, w którym występuje to zjawisko, powiększa się w miarę ciągłego zwiększania nacisku kół maszyn i pojazdów w rolnictwie.

7.5 Zasolenie

Zasolenie gleb jest kolejnym powszechnie występującym problemem rozproszonego skażenia. Jest powodowane przez gromadzenie się soli na powierzchni gleb lub w jej pobliżu. Może doprowadzić do całkowitej nieurodzajności.

Do wzrostu zasolenia może się przyczyniać odparowywanie słonych wód gruntowych, a także samo czerpanie wód gruntowych i działalność przemysłowa, jednak najczęściej wynika ze stosowania nieprawidłowych praktyk nawadniania. Słaby drenaż i parowanie prowadzą do koncentracji soli na nawadnianym terenie — nawet dobrej jakości woda do nawadniania zawiera pewne ilości rozpuszczonych soli i może je pozostawiać w ilościach rzędu kilku ton na hektar rocznie. Dodatkowo nawadnianie może doprowadzić do podwyższenia poziomu wód gruntowych do mniej niż metr od powierzchni, doprowadzając większe ilości rozpuszczonych soli z warstwy wodonośnej, podglebia i strefy korzeniowej. Jeżeli sole nie są spłukiwane poniżej poziomu korzeni, zasolenie gleb hamuje wzrost i ostatecznie niszczy wszystkie rośliny, poza tymi najbardziej odpornymi. Zasolenie wywiera silny wpływ na szereg właściwości fizykochemicznych gleb, a powyżej pewnych wartości progowych ich rekultywacja jest bardzo kosztowna, o ile jest w ogóle możliwa. w skrajnych przypadkach zasolenie staje się w pewnym sensie formą pustynnienia spowodowaną przez nawadnianie.

Ocena zakresu i ciężkości zasolenia nie jest łatwa, ze względu na postępujący charakter tego procesu i trudności z wykryciem go na wczesnych etapach. Jednak może dotyczyć aż 16 milionów hektarów lub 25 % nawadnianych terenów uprawnych w basenie Morza Śródziemnego.

7.6 Podsumowanie i wnioski

Gleby Europy są niezwykle zróżnicowane — na całym kontynencie zidentyfikowano ponad 300 podstawowych ich rodzajów. Utracone gleby mogą zostać ostatecznie odtworzone w wyniku naturalnych procesów erozji skał. Na wytworzenie kilku centymetrów nowych gleb potrzebne jest jedynie 50 lat w obszarach z obfitymi

opadami deszczu i ze znaczną ilością dostarczonej materii organicznej, jednak aż tysiące lat w obszarach górzystych, takich jak Alpy. Dlatego według skali czasowej zwykłego zainteresowania ochroną środowiska gleby są zasobem nieodnawialnym.

Gleby narażone są na wiele zagrożeń — erozję, uszczelnianie, zanieczyszczenie, zasolenie. Dotychczas trudno było z nimi walczyć i najprawdopodobniej pozostaną one wyzwaniem w świetle oczekiwanego rozwoju w Europie w zakresie urbanizacji, intensywnego rolnictwa i industrializacji/deindustrializacji.

Poszczególne kraje podejmują coraz więcej działań, zwłaszcza związanych z problemem zanieczyszczonych terenów. Wiele z zagrożeń gleb jest jednak wzajemnie ze sobą powiązanych w ramach głównych procesów społeczno-gospodarczych (np. zarówno erozja, jak i zagęszczenie, rozproszone zanieczyszczenie i zasolenie wynikają z działalności rolnictwa), w związku z czym bardziej zintegrowane i skoordynowane działania w przyszłości doprowadzą do licznych korzystnych efektów w sposób efektywny kosztowo.

Nie istnieją ogólne szacunki kosztu erozji, zanieczyszczenia i uszczelniania gleb w Europie. Według jednej z ocen roczne straty ponoszone wyłącznie przez rolników sięgają 53 EUR na hektar, do czego należy dodać następne 32 EUR kosztów erozji związanych z jej oddziaływaniem poza miejscem jej bezpośredniego występowania, wynikających m.in. z niszczenia infrastruktury i zamulania zbiorników wodnych. Sugeruje to, iż Europa (z wyłączeniem Rosji) ponosi koszty około 15 miliardów EUR rocznie.

Kwoty te są dość pokaźne. Ponadto funkcjom ekologicznym pełnionym przez gleby zagrażają również zmiany klimatu — pustynnienie, skrajne anomalie pogodowe — w związku z czym można oczekiwać, że koszty zwiększą się w przyszłości. z czasem może to wywrzeć wpływ na bezpieczeństwo żywnościowe Europy, co potwierdził program Globalnego Monitoringu Środowiska i Bezpieczeństwa (GMES), ustanowiony przez Komisję Europejską i państwa członkowskie w 2003 r.

Jakie działania są podejmowane? Pomogą w tym zakresie dyrektywy w sprawie azotanów, osadów ściekowych i inne, a także ostatnie reformy wspólnej polityki rolnej polegające na usunięciu większości subsydiów z produkcji i przesunięciu ich do innych usług, w tym do ochrony różnorodności biologicznej i gleb. Ponadto oczekuje się, że

strategia tematyczna ochrony gleb i ramowa dyrektywa glebowa ułatwią koordynację i wdrażanie istniejących, jednak zróżnicowanych zasad polityki dotyczących gleby.

Wiele danych na temat gleb zostało już zebranych przez różne organizacje, które wspierają licznych "użytkowników" tego zasobu. Jednak dalej istnieją znaczne luki w tych informacjach, a dostęp do nich jest utrudniony – niewiele z nich może być bezpośrednio wykorzystywanych do celów politycznych, a większość dotyczy niewielkich obszarów geograficznych.

Osiągane są postępy na drodze do eliminowania tych luk i przygotowywania lepszych danych pozwalających na opracowywanie zasad polityki, na przykład w wyniku współpracy przy rozwoju europejskiego centrum danych prowadzonego przez Wspólnotowe Centrum Badawcze wspólnie z EEA i jej partnerami z sieci Eionet oraz przy wsparciu innych służb Komisji Europejskiej. Rozpoznanie znaczenia spójnych ram dla monitorowania i oceny gleb w Europie oraz uproszczenia prowadzonych działań jest istotnym krokiem na drodze do powodzenia realizacji strategii tematycznej i dyrektywy ramowej.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 14, CSI 15, CSI 25 i CSI 26.

Wprowadzenie

Bellamy, P.H. *et al.*, 2005. *Nature*, Volume 437, pp. 245–248.

EEA-UNEP, 2000. *Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. A challenge for the 21st century*. Environmental Issues Series No 6, EEA/United Nations Environment Programme, Luxembourg.

European Commission, 2001. *The sixth environment action programme*, COM(2001) 31 final, 2001/0029 (COD), Brussels.

European Commission, 2002. *Towards a strategy for soil protection*, COM(2002) 179 final. (See www.europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm — accessed 14/10/2005).

European Commission, 2004. *Final reports of the thematic working groups*. (See <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/soil/library> — accessed 14/10/2005).

European Environment Agency, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*, Environmental Assessment Report No 2, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Erozja

Doleschel, P. and Heissenhuber, A., 1991. *Externe Kosten der Bodenerosion*. Landw. Jahrbuch 68 Jahrg. — H 2/91.

European Commission, 2002. *Soil erosion risk in Europe*, European Commission Joint Research Centre, Brussels.

European Environment Agency, 2000. *Final report on Task 6 of the Technical Annex for the 1999 subvention to the European Topic Centre on Soil (working document prepared by BGR)*, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2002. *Assessment and reporting on soil erosion*, Background and workshop report, Technical Report No 94, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Europe's environment: the third assessment*, Environmental Assessment Report No 10, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2003. *Europe's water: An indicator-based assessment*, Topic Report No 1/2003, EEA, Copenhagen.

García-Torres, L. *et al.*, 2001. 'Conservation agriculture in Europe: Current status and perspectives'. In: *Conservation agriculture, a worldwide challenge*, I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, 1–5 October 2001, ECAF, FAO, Córdoba, Spain.

Gross, J., 2002. 'Wind erosion in Europe: Where and when?' In Warren, A. (ed.) *Wind erosion on agricultural land in Europe*, EUR 20370 EN, 13-28, Office for the Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001. *Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability*, Summary for policymakers, A Report of Working Group II of the IPCC.

Neemann, W., Schäfer, W. and Kuntze, H., 1991. 'Bodenverluste durch winderosion in Norddeutschland – erste quantifizierungen' (Soil losses by wind erosion in north Germany – first quantifications), *Z.f. Kulturtechnik und Landentwicklung* 32, pp. 180–190.

Oldeman, L.R. et al., 1991. GLASOD world map of the status of human-induced soil degradation, ISRIC, Wageningen and UNEP, Nairobi.

Van Lynden, G.W.J., 2000. *Soil degradation in central and eastern Europe: The assessment of the status of human-induced degradation*, FAO Report 2000/05, FAO and ISRIC.

Zdruli, P., Jones, R. and Montanarella, L., 2000. *Organic matter in the soils of southern Europe*, Expert Report prepared for DG ENV/E3 Brussels, mentioned in EEA-UNEP, European Commission Joint Research Centre, European Soil Bureau.

Skazenie

European Commission, 2004. *Final reports of the thematic working groups*. (See <http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/soil/library> — accessed 14/10/2005).

European Commission, 2004. Assessing economic impacts of the specific measures to be part of the Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides. Executive Summary of the Final Report.

European Environment Agency, 2003. *Europe's environment: the third assessment*, Environmental Assessment Report No 10, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. No14 *Core set of indicators guide*, Technical Report 1/2005, EEA, Copenhagen.

Sol, V.M. et al., 1999. *Toxic waste storage sites in EU countries*, A preliminary risk inventory R-99/04, WWF, Institute for Environmental Studies of the Vrije University, Amsterdam.

Van Lynden, G.W.J., 2000. *Soil degradation in central and eastern Europe: The assessment of the status of human-induced degradation*, FAO Report 2000/05, FAO and ISRIC.

Uszczelnianie

EEA-UNEP, 2000. *Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. A challenge for the 21st century*, Environmental Issues Series No 6, EEA, United Nation Environment Programme, Luxembourg.

European Environment Agency, 2004. EEA signals 2004, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. No 14 *Core set of indicators guide*, Technical Report 1/2005, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005.: *Sustainable use and management of natural resources*, EEA, Copenhagen (in print).

Zasolenie

EEA-UNEP, 2000. *Down to earth: Soil degradation and sustainable development in Europe. A challenge for the 21st century*, Environmental Issues Series No 6, EEA, United Nation Environment Programme, Luxembourg.

European Environment Agency, 2003. *Europe's environment: the third assessment*, Environmental Assessment Report No 10, EEA, Copenhagen.

FAO, 2000. *Global network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils*. (See <http://fao.org/ag/AGL/agll/spush> — accessed 14/10/2005).



8 Bioróżnorodność

8.1 Bioróżnorodność w Europie: informacje wstępne

"Różnorodność biologiczna" została zdefiniowana w Konwencji Narodów Zjednoczonych o różnorodności biologicznej jako zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów pochodzących, inter alia, z ekosystemów lądowych, morskich i innych wodnych ekosystemów oraz zespołów ekologicznych, których są one częścią. Dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz ekosystemami (art. 2 Konwencji Narodów Zjednoczonych o różnorodności biologicznej, 1992 r.).

W krajach Unii Europejskiej znajdują się bardzo różnorodne biomy (będące podstawą funkcji pełnionej przez ekosystemy), w których bytuje około 1 000 gatunków kręgowców, około 10 000 gatunków roślin i w przybliżeniu 100 000 gatunków bezkręgowców, bez uwzględniania gatunków morskich. Istnieje znaczny stopień zróżnicowania gatunków, który jest jednak względnie niewielki w porównaniu do innych części świata.

Stanowi to przede wszystkim odzwierciedlenie geologicznej historii Europy. w ciągu ostatnich 2 milionów lat po całej Europie Północnej i Środkowej rozprzestrzeniły się ogromne pokrywy lodowe, usuwając gleby i roślinność i oczyszczając ląd. Za każdym razem życie musiało zaczynać się od nowa. Kolonizacja przebiegała począwszy od cieplejszych obszarów na południu. Ostatnie z takich zlodowaceń zakończyło się zaledwie około 10 000 lat temu.

Chociaż zlodowacenia pozbawiły Europę wielu z jej gatunków, na kontynencie rozwinęły się jednak bardzo urozmaicone ekosystemy. Na obszarze tym, który rozciąga się od koła podbiegunowego do Morza Śródziemnego i od Kaukazu do Wysp Kanaryjskich, znajduje się zarówno wieczna zmarzlina, jak i pustynie, występują zarówno suche lasy, jak i góry alpejskie, półtropikalne laguny, jak i fiordy arktyczne, stepy, jak i torfowiska. Samo to zróżnicowanie jest ważnym zasobem i buforem chroniącym przed zmianami klimatu, zaburzeniami geologicznymi i zniekształcaniem przez ludzi krajobrazu.

Istnieje ogromne zróżnicowanie dzikich siedlisk w Europie. w niektórych żyją gatunki endemiczne, czyli takie, których nie można znaleźć nigdzie indziej na

Ziemi. Na przykład niektóre górzyste regiony Europy Południowej oraz wyspy w makaronezyjskim regionie biogeograficznym (Azory, Madera i Wyspy Kanaryjskie) są bogate w rośliny endemiczne. w naturalnych lasach iglastych Gór Betyckich i Podbetyckich na południu Hiszpanii istnieje ponad 3 000 gatunków roślin — jest to jeden z najbogatszych skarbców przyrody w Europie. Istnieją takie części gór, gdzie 80 % roślin występuje wyłącznie na danym obszarze. Prawie tak samo bogate są góry Gudar i Javalambre w pobliżu Walencji.

Do innych terenów o wysokiej bioróżnorodności dających schronienie ponad 1 000 gatunków roślin, z których wiele ma charakter endemiczny, należą Pireneje i Alpy. Największa liczba gatunków roślinnych i zwierzęcych w Europie znajduje się w basenie Morza Śródziemnego, który został uznany przez organizację Conservation International za jeden z 34 obszarów o największej bioróżnorodności na świecie. Bogate są zwłaszcza góry na Bałkanach i na południu Grecji, a także około 5 000 wysp śródziemnomorskich. Do tych ostatnich należy grecka wyspa Kreta oraz Cypr, gdzie szczególnie wysoka bioróżnorodność stwierdza się w górach Troodos, gdzie żyje 62 niepowtarzalnych gatunków roślin. Na mniejszą skalę zidentyfikowano w Europie szereg obszarów o bardzo istotnym znaczeniu dla określonych grup gatunków, takich jak ptaki, motyle i rośliny.

Większość powierzchni lądowej w Europie była od wieków wykorzystywana do produkcji żywności i drewna lub jako przestrzeń życiowa. Obecnie mniej niż jedną piątą tej powierzchni można uznać za nieobjętą bezpośrednim zagospodarowaniem. Wiele terenów jest zagrożonych.

Do najistotniejszych dla siedlisk zmian terenów na całym kontynencie w latach 90. XX w. należało zwiększenie powierzchni siedlisk sztucznych (5 %) i lądowej wody powierzchniowej (o ok. 2,5 %) w wyniku budowy zapór. Stwierdzono straty wrzosowisk, zarośli krzewiastych i tundry (o ok. 2 %), a także grzęzawisk, bagien i mokradeł na terenach podmokłych, których powierzchnia zmniejszyła się o 3,5 %. Wiele z terenów podmokłych zostało zajętych w wyniku rozwijania zabudowy nadmorskiej, zakładania zbiorników górskich i inżynierskiej regulacji rzek. Zmiany te spowodowały w niektórych przypadkach drastyczne modyfikacje charakteru krajobrazu i stopnia bioróżnorodności.

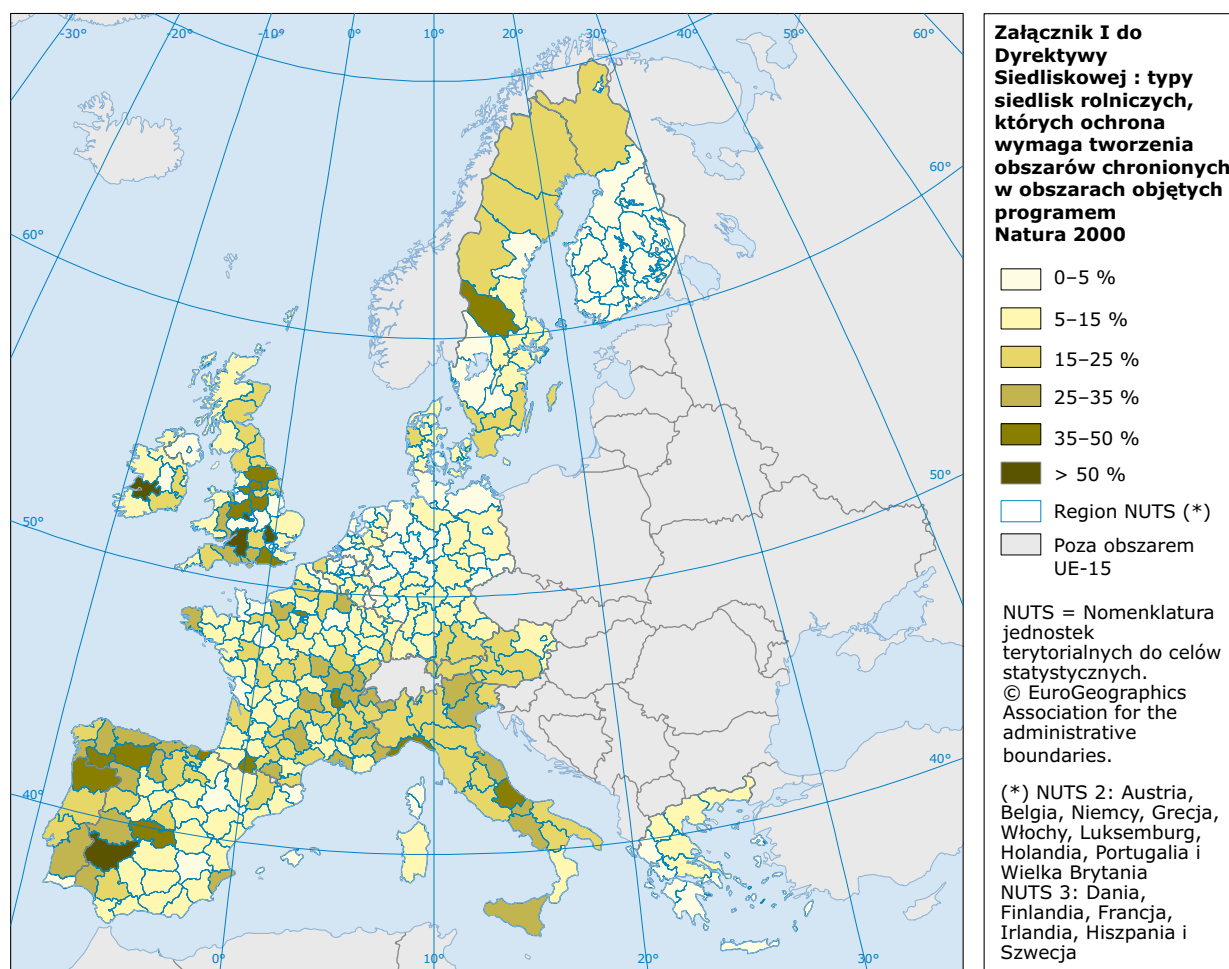
8.2 Zmiana charakteru obszarów wiejskich: tereny intensywnej uprawy i ekspansja miejska

Europa jest wyjątkowa w skali globalnej ze względu na to, że różnorodność gatunkowa zależy w znacznej mierze od krajobrazów powstałych w wyniku działań ludzkich. w większym stopniu niż w przypadku jakiegokolwiek innego kontynentu bioróżnorodność Europy została ukształtowana po ostatnich zlodowaceniach przez rolnictwo. Niezwykle jest to, jak niewiele obszarów o

nawet najwyższej wartości przyrodniczej jest rzeczywiście naturalnych. w tych obszarach dla przeżycia gatunków konieczna jest kontynuacja tradycyjnych metod gospodarowania ziemią.

W Europie występują jedne z najstarszych i najtrwalszych krajobrazów rolniczych, od terenów zalesionych i gajów oliwnych na południu, do pastwisk reniferów w Skandynawii. Obszary określone przez ekologów jako "półnaturalne" tereny uprawne, lasy i siedliska trawiaste dają schronienie wielu z najcenniejszych gatunków europejskich.

Mapa 8.1 **Udział typów siedlisk rolniczych (zależnych od ekstensywnych metod uprawy roli), których ochrona wymaga tworzenia obszarów chronionych, w obszarach objętych programem Natura 2000**



Źródło: EEA, 2004.

Największe obszary półnaturalne (semi-naturalne) znajdują się w Europie Wschodniej i Południowej. Należą do nich półnaturalne pastwiska, stopy i charakterystyczne dla półwyspu Iberyjskiego "dehesas" z wiecznie zielonymi dębami oraz pastwiska górskie. Wiele z nich jest zagrożonych i otrzymało status obszarów chronionych. Główne znaczenie dla tej ochrony ma sieć obszarów Natura 2000, którą przeznaczono do zachowania w niezmiennym stanie na mocy dyrektyw UE w sprawie ochrony dzikiego ptactwa i w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Sieć ta ma na celu zapewnienie długotrwałego zachowania najbardziej typowych i najbardziej zagrożonych gatunków i rodzajów siedlisk, przy czym obecnie obejmuje prawie 18 % obszaru UE-15 i jest rozszerzana na nowe państwa członkowskie. Według obecnych szacunków 17 % obszarów znajdujących się na przyjętych listach to krajobrazy "rolno-ekologiczne", które do przetrwania wymagają kontynuacji istniejących, na ogół ekstensywnych, metod uprawy roli (mapa 8.1).

Szereg zachodzących zmian zagraża również w wielu miejscach strukturze i funkcji obszarów wiejskich w Europie. Urbanizacja i intensyfikacja rolnictwa na kontynencie, a także gospodarka leśna prowadzona w ciągu ostatniego półwiecza spowodowały głębokie zmiany tradycyjnych krajobrazów rolno-ekologicznych oraz żyjących w ich obrębie gatunków. Do pojawiających się obecnie nowych zagrożeń należy rozbudowa sieci transportowych i infrastruktury turystycznej, porzucanie rolnictwa i zmiany klimatu.

Urbanizacja pozostaje poważnym zagrożeniem dla siedlisk w całej Europie. Na obszarze byłych terenów wiejskich dochodzi do ekspansji podmiejskiej, rozbudowy autostrad, wydobywania minerałów i rozbudowy przemysłu. W latach 90. XX w. pokryto w Europie betonem i asfaltem obszar około 800 000 hektarów ziemi, który ponad trzykrotnie przekracza wielkość Luksemburga, co odpowiadało zwiększeniu powierzchni terenów zabudowanych o 5 %.

Jedną z cech tego trendu jest to, że dochodzi do stopniowego zanikania tradycyjnego ostrego podziału pomiędzy obszarami miejskimi i wiejskimi. Obszary miejskie stają się coraz gęściej zabudowane, ponieważ ludzie wolą mieszkać w obszarach półwiejskich i podmiejskich — którą to aspirację łatwiej jest zaspokoić, gdy gospodarstwa domowe mają jeden, dwa lub nawet więcej prywatnych samochodów. Rozbudowa infrastruktury transportowej, a także bezpośrednie zajmowanie terenów również pofragmentowały obszary naturalne i półnaturalne, przez które przechodzą, zakłócając trasy migracji i prowadząc do rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia powietrza i hałasu.

W miarę ekspansji stref podmiejskich stają się one coraz bardziej zielone dzięki parkom, ogrodom i polom golfowym. W wielu obszarach rolniczych rolnictwo przestaje być dominującym rodzajem działalności gospodarczej, w miarę jak wprowadzają się do nich kwatery turystyczne, stajnie dla koni, ogrodnictwo komercyjne, parki tematyczne i inne obiekty zagarniające znaczne połacie terenu. Wiele domów pracowników rolnych jest przejmowanych przez mieszkańców miast na drugie domy. Nawet tereny uprawne zaczynają wyglądać inaczej, w miarę jak duże pasy gleby są przykrywane szkłem i folią.

Szczególnie intensywne prace rozwojowe są prowadzone w obszarach nadmorskich, częściowo w związku z masowym napływem turystów. Szczególnie zagrożone są strefy nadmorskie i wyspy Morza Śródziemnego, które cechują się szczególnie wysoką różnorodnością gatunków. Ekspansja miejska narasta we wszystkich krajach, jednak najintensywniejsza jest w krajach Beneluksu, na północy Włoch, w znacznych obszarach Niemiec, Portugalii i Irlandii oraz wokół Paryża i Madrytu. W niektórych przypadkach proces ten był stymulowany przez politykę rozwoju regionalnego UE.

Proces ten najprawdopodobniej będzie trwał nadal w miarę wzrostu dobrobytu. W bogatszych państwach UE wskaźnik powierzchni obszarów zabudowanych na mieszkańca jest większy niż w tych biedniejszych. Zmiany demograficzne i społeczne prowadzą do spadku średniej wielkości gospodarstwa domowego. O ile polityka zabudowy nie zmieni się, można oczekiwać, że nowe państwa członkowskie UE, w których na ogół występuje mniejsza ekspansja podmiejska, będą się rozwijać podobnie, kosztem znacznych obszarów krajobrazów naturalnych i rolno-ekologicznych.

Tymczasem planowana rozbudowa sieci autostrad, zwłaszcza w nowych państwach członkowskich, doprowadzi do budowy ponad 12 000 kilometrów nowych dróg szybkiego ruchu w ciągu następnego dziesięciolecia.

W niektórych krajach europejskich, o największym stopniu intensyfikacji rolnictwa, ekolodzy przykładają coraz większą wagę do ochrony dzikiej przyrody w obszarach miejskich. Do terenów miejskich wdzierają się nawet ssaki takie jak lisy, aby skorzystać z obfitości dostępnego pożywienia, którego znaczna ilość jest wyrzucana przez ludzi. Miasta, zwłaszcza te, w których znajdują się stare tereny przemysłowe, często zapewniają jedyne w swoim rodzaju siedliska dzikiej przyrody — niektóre zanieczyszczone, a niektóre po prostu porzucone — gdzie gromadzą się niespotykane gatunki roślin i owadów. Wiele

z takich miejskich terenów odradzania się środowiska zawiera więcej gatunków niż intensywnie uprawiane tereny rolnicze w pobliskich wsiach.

Wymagania zachowania przyrody wyraźnie ulegają zmianie, a utrzymanie bioróżnorodności w Europie będzie zależeć od działania w szerokim zakresie obszarów polityki, od rolnictwa i leśnictwa poprzez rozwój regionalny, turystykę i energetykę, aż do użytkowania terenu i transportu.

W Europie opracowanie zasad polityki mających na celu zapewnienie zachowania ekosystemów i siedlisk wymaga odmiennego podejścia niż w innych częściach świata, gdzie przyroda ma bardziej dziewiczy charakter. Tutaj klasyczne metody zachowania środowiska, takie jak tworzenie parków narodowych, mogą uchronić jedynie ułamek bioróżnorodności kontynentu. Dlatego ochrona gatunków, siedlisk i ekosystemów Europy wymaga szerszego wsparcia ze strony systemów społecznych i ekonomicznych, które je rozwinęły i które zapewniają im przeżycie.

8.3 Główne ekosystemy w Europie

W niniejszym punkcie omówiono najważniejsze ekosystemy lądowe i słodkowodne; problematyka ekosystemów morskich została przedstawiona w rozdziale 6, a szersza ocena krajobrazów w rozdziale 2.

Krajobrazy europejskie można opisać pod kątem rodzajów gatunków i siedlisk, które są w nich obecne. Bogactwo krajobrazowe jest bardzo ważne, gdy weźmie się pod uwagę obecne i przyszłe funkcje ekosystemów, w tym w szczególności związane z potencjalną adaptacją do zmian klimatycznych. Utrzymanie zróżnicowania tak charakterystycznego dla krajobrazów pod względem ich zdrowia i wzajemnych połączeń nie jest już samodzielnym celem ochrony przyrody, tylko poważnym wyzwaniem dla społeczeństwa. W całej Europie krajobrazy różnią się między sobą, jednak większość z nich jest zagrożonych i ulega szybkim zmianom, które budzą niepokój.

Obszary wykorzystywane rolniczo.

Tereny uprawne, obejmujące grunty orne i trwałe obszary trawiaste, są jednymi z dominujących klas użytkowania terenu w Europie, obejmując ponad 45 % (180 milionów hektarów) obszaru UE-25. Oszacowano, że 50 % wszystkich gatunków w Europie wymaga do życia siedlisk rolniczych. w związku z tym jeden z najbardziej

krytycznych obecnie problemów z zachowaniem przyrody wiąże się z przechodzeniem z tradycyjnych metod uprawy roli na metody nowoczesne w takich siedliskach, jak łąki kośne, nizinne łąki wilgotne, wrzosowiska, suche murawy na podłożu wapiennym, torfowiska wierzchowinowe, inne tereny torfowiskowe i grunty orne.

Najważniejszymi obecnie zagrożeniami bioróżnorodności terenów uprawnych są utrata i fragmentacja siedlisk półnaturalnych, wprowadzenie inwazyjnych gatunków, bezpośrednie oddziaływanie środków ochrony roślin lub mechanicznego oczyszczania roślin ze szkodników i zużycie wody do nawadniania, a także utrata zróżnicowania upraw i zanikanie ras zwierząt gospodarskich.

Obecnie istnieją dwa kluczowe trendy prowadzące do utraty i fragmentacji siedlisk półnaturalnych w rolnictwie w Europie. Jednym jest intensyfikacja rolnictwa. Drugi polega na porzucaniu terenów uprawnych. To drugie zjawisko występuje wówczas, gdy intensyfikacja jest niemożliwa lub jest nieopłacalna ekonomicznie i gdy rolnicy z rodzinami wycofują się z działalności rolniczej. Oba te rodzaje zmian często powodują spadek zasobów różnorodności biologicznej.

Najbardziej oczywistym zagrożeniem jest intensyfikacja i mechanizacja rolnictwa. Prowadzi do licznych fizycznych, chemicznych i biologicznych zmian krajobrazu. Porzucane są skaliste i ziemne tarasy na stromych zboczach wzgórz, dochodzi do degradacji żywoptłotów, niewielkie, nieregularne pola z różnymi uprawami są przekształcane w duże pola monokulturowe; pastwiska, stawy i inne wilgotne obszary są osuszane, rzeki są kanalizowane i znikają liczne strumienie i strumyczki, bydło jest trzymane w pomieszczeniach, gdy ich pastwiska są zamieniane na uprawy paszy, rezygnuje się z rotacji upraw, pastwiska są przekształcane w grunty orne; lasy uprawne, w tym lasy zawierające młodziaki i drzewa ogłowione, są przekształcane w tereny rolnicze.

Równocześnie bardziej intensywne stosowanie nawozów, środków ochrony roślin i zwiększenie zużycia wody, w połączeniu z używaniem nowoczesnych maszyn, zmienia krajobraz poprzez zmniejszanie różnorodności upraw, a czasem nawet ma destrukcyjny wpływ na gatunki występujące naturalnie w krajobrazie rolniczym. Środki ochrony roślin zmniejszają liczbę wielu owadów i innych bezkręgowców, a ponadto mogą zatruwać ptaki i ssaki, które się nimi żywią. Nawozy azotanowe wywierają bardzo szeroko zakrojony wpływ na gleby i ekosystemy wodne. Przykładu, który obrazuje ten wpływ, dostarczył

eksperymentalny projekt Biodepth, który obejmuje różne rodzaje łąk całej Europy. Wykazał on, że wraz ze spadkiem zróżnicowania roślin zmniejsza się wielkość plonów, wyrażona wielkością plonów siana.

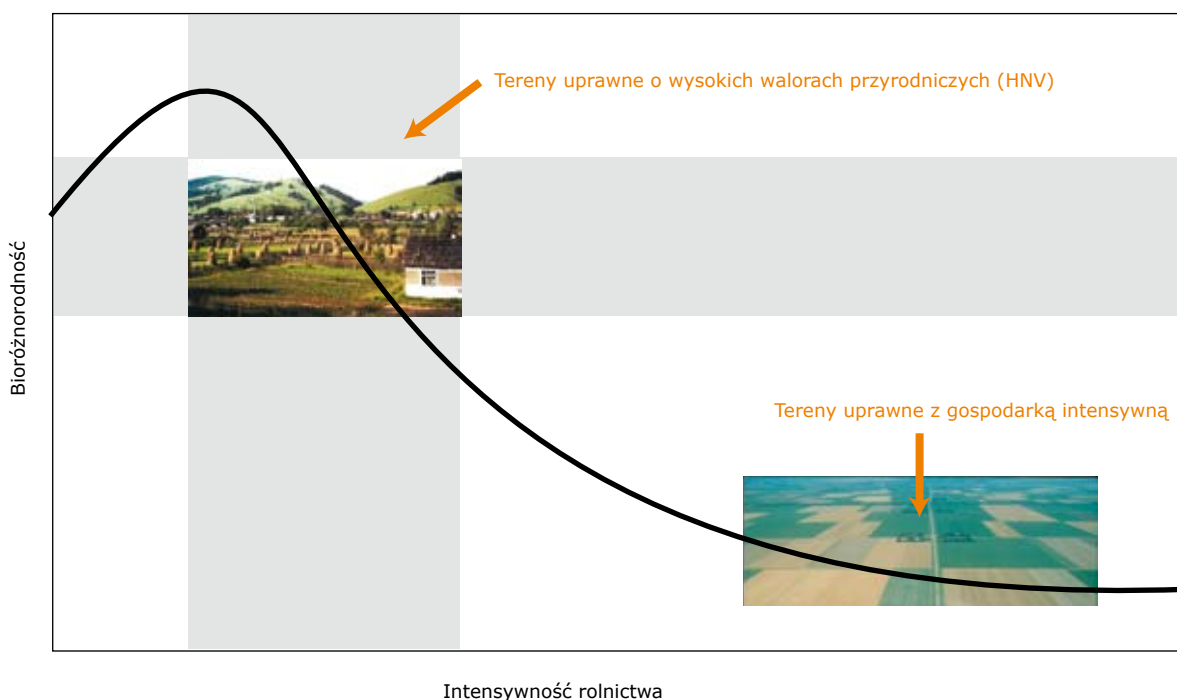
Ciągle jeszcze istnieją jednak w Europie pewne obszary, na których wskutek obecności określonych gleb i rozmaitych ograniczeń klimatycznych nie było możliwe zintensyfikowanie działalności rolniczej w takim samym stopniu jak gdzie indziej. Obszary te nie tylko zawierają na ogół mozaikę siedlisk półnaturalnych i naturalnych, ale również ich tereny uprawne podlegają bardziej różnorodnym sposobom zagospodarowania.

Chociaż takie tereny uprawne o wysokich walorach przyrodniczych (ang. *high nature value* HNV) występują, łącznie z tradycyjnymi systemami uprawnymi, w Europie Południowej, większość z pozostałych terenów uprawnych tego typu jest obecnie przede wszystkim związanych

z systemami wypasania zwierząt gospodarskich w siedliskach półnaturalnych w górach i w innych trudno dostępnych obszarach tej i innych części Europy. Na terenach tych znajdują się siedliska o względnie wysokiej wartości, jeżeli chodzi o bioróżnorodność (rycina 8.1). Do HNV można zaliczyć około 15–25 % europejskich obszarów wiejskich.

Ze względu na niewielki obszar pozostałości nienaruszonych siedlisk naturalnych, tzw. "półnaturalne siedliska terenów uprawnych", w tym m.in. półnaturalnych łąk, zyskały względnie większe znaczenie dla europejskiej bioróżnorodności. Zależnie od kontekstu biogeograficznego lub sytuacji lokalnej, te typy siedlisk cechują się często większym poziomem bioróżnorodności niż obszary nienaruszone, jak np. w przypadku roślin naczyniowych półnaturalnych obszarów trawiastych w Szwecji.

Rycina 8.1 Ogólne zależności pomiędzy intensywnością gospodarki rolnej a różnorodnością biologiczną



Źródło: Podano za Hoogeveenem i wsp., 2001.
Zdjęcia: Peter Veen (po lewej); Vincent Wigbels (po prawej).

Często zaprzestawanie działalności rolniczej jest prawie tak samo niekorzystne, jak jej intensyfikacja, jeżeli chodzi o zachowanie bioróżnorodności. Rolnicy pozbywają się ziemi ze względu na słabą jakość gleb, ze względu na zbyt duże oddalenie od rynków lub źródeł siły roboczej, lub po prostu ze względu na nadmiar produkcji w stosunku do zapotrzebowania. w wyniku tego zjawiska ucierpiały zwłaszcza regiony górskie. Tradycyjne systemy płodozmianowe prawie znikły w wielu obszarach. Tereny śródziemnomorskie narażone na ryzyko suszy i pożarów leśnych są również porzucane na dużą skalę, podobnie jak w częściach Europy Wschodniej i Środkowej, gdzie warunki ekonomiczne sprawiają, że z rolnictwa trudno się utrzymać. Obecnie wycofano na przykład z produkcji około 30 % terenów uprawnych Estonii.

W niektórych miejscach zamiast rolnictwa wkraczają inne rodzaje działalności gospodarczej. Alpejscy pasterze i ich stada ustąpili na przykład narciarzom i turystom pieszym. Ośrodki turystyczne zajmują grunty wokół wybrzeży i na wyspach Morza Śródziemnego. Często jednak ziemie są po prostu porzucane.

Pozornie porzucanie terenów uprawnych z oddaniem ich naturze wydaje się korzystne dla bioróżnorodności. Jednak w praktyce często nie jest to prawdą lub ma swoje dobre i złe strony. Na Łotwie, gdzie pod koniec lat 90. XX w. porzucano duże gospodarstwa prowadzące uprawę zbóż i gospodarujące na zasiewanych obszarach trawiastych, na pozostawionych ziemiach powiększyły się populacje takich gatunków ptaków jak bociany białe i derkacze, jednak zmniejszyła się liczba roślin terenów trawiastych, takich jak goryczka wąskolistna i mniszek błotny, które wymagają wypasania zwierząt zapewniającego im idealne siedlisko.

Po porzuceniu często pozostaje zubożony i przejściowy ekosystem zamieszkały przez szybko rosnące, oportunistyczne i inwazyjne gatunki. Wynika to z utraty metod prowadzenia gospodarki rolnej, które sprzyjały bioróżnorodności, często od setek lat. Metody te obejmują koszenie łąk i wypasanie kredowych obszarów trawiastych oraz utrzymywanie mikroobektów, takich jak mury, żywopłoty i stawy.

Jak widać z powyższego, porzucenie prowadzi generalnie do zmniejszenia zróżnicowania mozaiki ekstensywnych siedlisk rolniczych. Znikają liczne gatunki roślin i zwierząt. w Estonii traczone są najcenniejsze biologicznie tereny uprawne. Porzucano ponad 50 % trwałych obszarów trawiastych bogatych w gatunki roślin, wymagających do przeżycia koszenia lub wypasania.

Intensyfikacja i porzucanie mogą współistnieć w tym samym regionie. Gdy dominuje to drugie, może wystąpić cykl depopulacji i dalszego porzucania gruntów, aż młodzi ludzie odejść w poszukiwaniu pracy. Sytuacja jest szczególnie niepokojąca w Europie Środkowej i Wschodniej, gdzie zmiany gospodarcze w ciągu ostatnich 15 lat doprowadziły już do zubożenia terenów wiejskich i gdzie prywatyzacja państwowych gospodarstw rolnych doprowadziła do zmniejszenia liczby dostępnych miejsc pracy.

Ranga problemu może jeszcze wzrosnąć w następnych latach wśród nowych krajów UE, w których obecnie występuje największy odsetek powierzchni ekstensywnych upraw. w przyszłości restrukturyzacja gospodarcza może doprowadzić do zwiększenia siły przyciągania obszarów wiejskich jako ośrodków regeneracji ekonomicznej. Zwiększą się prawdopodobnie

Różnorodność biologiczna a biotechnologia

Rozwój technologii przyniósł ze sobą nowe możliwości, a także wyzwania związane z polityką bioróżnorodności oraz szanse osiągnięcia celów wyznaczonych na 2010 r. Nowe techniki biotechnologiczne mogą zapewnić poprawę jakości żywności i korzyści dla środowiska naturalnego dzięki wykorzystaniu upraw o udoskonalonych właściwościach agronomicznych, co prowadzi do stosowania bardziej zrównoważonych metod uprawy roli zarówno w świecie rozwiniętym, jak i rozwijającym się.

Jednak rozwój biotechnologii, w tym zwłaszcza organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO), wiąże się również z obawami co do możliwych konsekwencji tych osiągnięć wobec zdrowia ludzi i jakości środowiska naturalnego, w tym jego bioróżnorodności. Wspólnota Europejska jest jednym z sygnatariuszy protokołu biobezpieczeństwa z Kartaginy, który ma na celu ochronę różnorodności biologicznej przed potencjalnymi zagrożeniami, jakie mogą stwarzać zmodyfikowane organizmy żywe uzyskane metodami biotechnologicznymi.

Unia Europejska ustanawiała akty legislacyjne dotyczące GMO od lat 90. XX w. Ma obecnie najsurowsze przepisy dopuszczania ich do obrotu na świecie. Na rynek Unii Europejskiej można wprowadzać wyłącznie GMO, które przeszły z pozytywnym wynikiem ocenę zgodną z rygorystycznymi procedurami dopuszczającymi. Dyrektywa 2001/18/WE dotyczy eksperymentalnego uwalniania GMO do środowiska, na przykład w związku z próbami w terenie, a także hodowli, importu i przetwarzania GMO w produktach przemysłowych.

naciski ekonomiczne na sektor rolnictwa skłaniający je albo do intensyfikacji działalności, albo do porzucania gruntów.

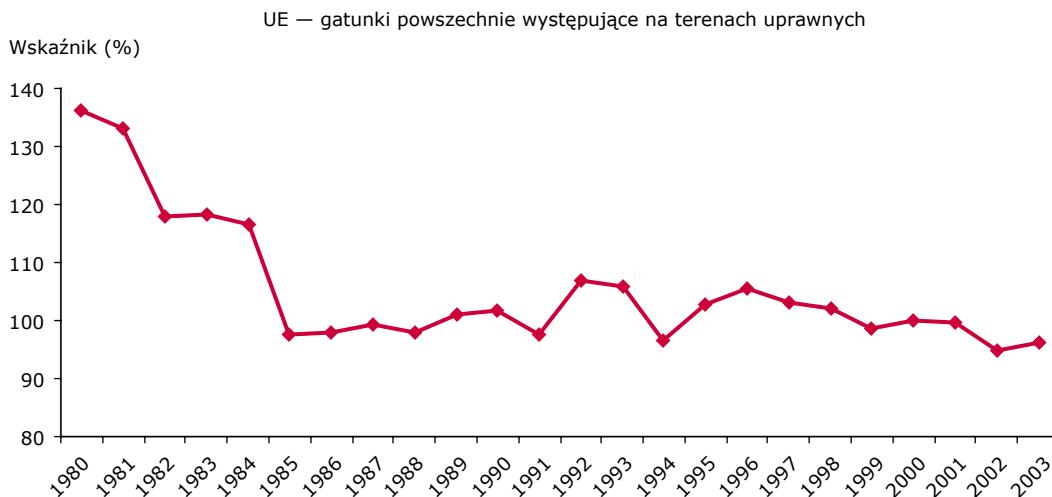
Problemy ochrony środowiska stanowiły centralny punkt debaty w ramach śródkresowego przeglądu wspólnej polityki rolnej UE dokonanego w 2003 r. w związku z tym od 2005 r. rolnicy otrzymują dopłatę na pojedyncze gospodarstwo na podstawie historycznego poziomu wsparcia, jednak z zastrzeżeniem, że muszą przestrzegać serii dyrektyw UE (w tym dyrektyw w sprawie ochrony dzikiego ptactwa i w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory) oraz utrzymywać swoje ziemie w dobrym stanie pod względem rolniczym i stanu środowiska naturalnego.

Chociaż pod hasłem rozwoju wsi może być finansowany szeroki zakres różnych działań, oczekuje się, że modyfikacja polityki doprowadzi do uwolnienia funduszy zachęcających większą liczbę rolników do przyłączenia się do programów ochrony środowiska rolnego, pomagając we wzmocnieniu zachowania cennych ekologicznie terenów rolniczych. Jednak wiele będzie zależeć od rozmiarów całkowitego budżetu dostępnego na rozwój terenów wiejskich oraz od sposobu, w jaki państwa członkowskie będą stosować instrumenty dotyczące omawianego środowiska i inne instrumenty objęte WPR.

Różnorodność biologiczna ma fundamentalne znaczenie dla rolnictwa i produkcji żywności. Podstawą bioróżnorodności rolniczej jest ogromne bogactwo uprawianych roślin i udomowionych zwierząt. Jednak zaopatrzenie ludzi w żywność pochodzenia zwierzęcego zależy w 90 % od zaledwie 14 gatunków ssaków i ptaków. Połowę energii uzyskiwanej przez nas z roślin zapewniają tylko cztery gatunki — pszenica, kukurydza, ryż i ziemniak. Gdy producenci żywności koncentrują się na tym ograniczonym asortymencie, może dojść do wyginięcia mniej atrakcyjnych komercyjnie gatunków, odmian i ras, razem z ich wyspecjalizowanymi cechami.

Wzrastająca intensyfikacja rolnictwa wpłynęła na szeroki wachlarz gatunków zależnych od siedlisk w obrębie terenów uprawnych, w wyniku czego stały się zagrożone. Na przykład ze względu na utratę siedlisk lub fragmentację związaną z intensyfikacją rolnictwa zmniejszyła się liczba ponad 400 gatunków roślin naczyniowych w Niemczech, podczas gdy w Wielkiej Brytanii w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat doszło do nasilenia spadku różnorodności roślin w siedliskach uprawnych w większym stopniu niż w przypadku jakichkolwiek innych siedlisk. Ucierpiały również bytujące w na ziemiach uprawnych bezkręgowce, ze zmniejszeniem obfitości owadów, w tym ciem, motyli, rośliniarek, os

Rycina 8.2 Trendy kształtowania się populacji ptaków terenów uprawnych w wybranych krajach UE w latach 1980–2003, na podstawie 24 charakterystycznych gatunków ptaków



Źródło: EEA, 2005 na podstawie danych z BirdLife International.

parazytoidalnych i mszyc, zarówno pod względem liczby, jak i zasięgu występowania.

Szczególnie dobrze udokumentowane są zmiany populacji poszczególnych gatunków ptaków żyjących na terenach uprawnych (rycina 8.2). Na przykład w Europie zaobserwowano rozległe zanikanie gąsiorka (*Lanius collurio*). Uważa się, że doszło do spadku ilości pożywienia dla tego gatunku wskutek stosowania nieorganicznych nawozów azotowych.

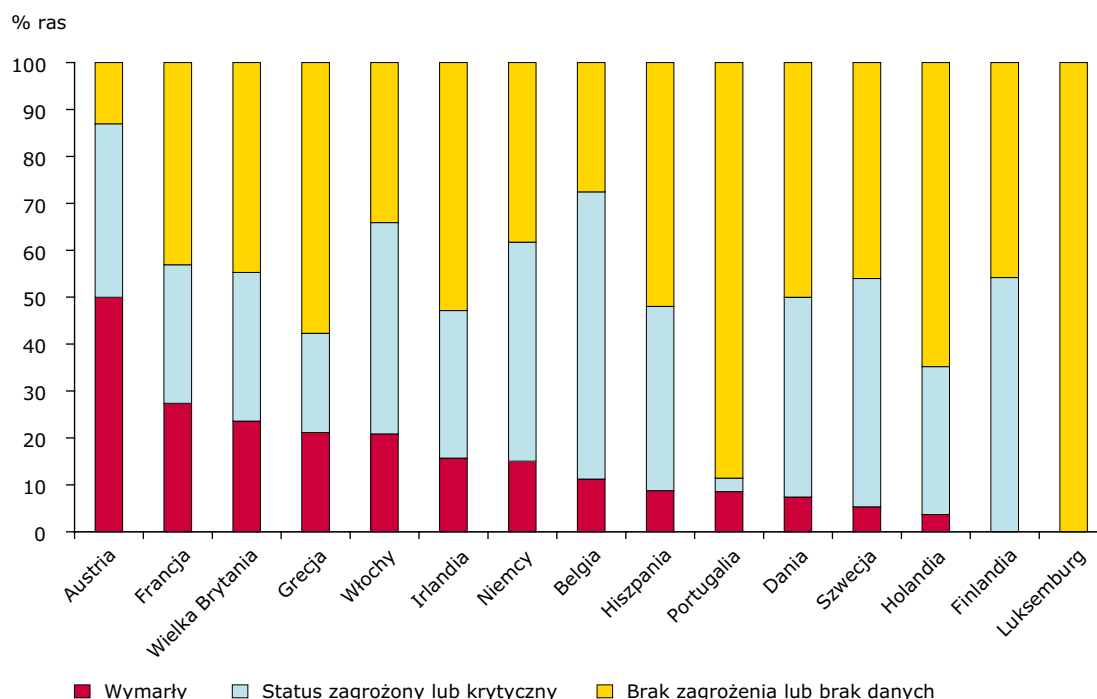
W prawie każdym państwie europejskim zmniejsza się liczba osobników przepłatki aurinii (*Euphydryas aurinia*). Uważa się, że najważniejszym terenem pozostałych jeszcze ostoi tego gatunku jest Wielka Brytania (i Irlandia), jednak nawet tutaj znacznie zmniejszyła się jego liczba jego osobników w ciągu ostatnich 150 lat. Głównymi czynnikami, które przyczyniły się do tego spadku, są: poprawa właściwości uprawnych bagiennych i kredowych

lub wapiennych obszarów trawiastych, zalesianie i zmiany metod wypasania zwierząt.

W Europie żyje znaczny odsetek światowej zróżnicowanej populacji zwierząt udomowionych, przy czym w odpowiedniej bazie danych Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) zarejestrowanych jest ponad 2 500 ras tych zwierząt. Wiele ras europejskich jest obecnie zagrożonych ze względu na przypisywany im brak konkurencyjności ekonomicznej. w prawie wszystkich krajach UE-15 około 50 % wszystkich ras inwentarza żywego zakwalifikowano jako wymarłe lub będące w stanie zagrożonym lub krytycznym (rycina 8.3).

Systemy pastwisk w Europie o wysokich walorach przyrodniczych zależą od wytrzymałych, starych ras zwierząt gospodarskich dostosowanych do warunków naturalnych oraz od takich praktyk, jak płodozmian. Na przykład bydło rasy Avileña negra w środkowej Hiszpanii

Rycina 8.3 Rozkład statystyczny statusu rasy zagrożonej wśród krajowych podstawowych ras zwierząt gospodarskich (bydło, trzoda chlewna, owce, gęsi i drób) w obszarze UE-15



Źródło: EEA, 2005. Przygotowanie: IRENA na podstawie danych z systemu informacyjnego FAO Domestic Animal Diversity Information System.

może pokonywać w drodze do letnich pastwisk w górach odległość 20–40 kilometrów dziennie. Nowoczesne rasy — z których można uzyskiwać dużo mleka i mięsa — wymagają dużych ilości bogatych traw i dodatków paszowych i nie mogą dać sobie rady w takich samych warunkach. Dlatego ta zmiana ras doprowadziła w wielu rejonach do porzucania trudno dostępnych pastwisk i do utraty bioróżnorodności uzależnionej od wypasania.

Lasy

Pomimo istniejącej w Europie znacznej gęstości zaludnienia, około 30 % obszaru lądowego kontynentu ciągle jeszcze pokrywają lasy, które pozostają ekosystemem o najważniejszej roli dla zachowania bioróżnorodności. Większość z nich ma charakter półnaturalny. w XX wieku obawy o możliwość utrzymania zrównoważonych dostaw drewna i masy papierniczej spowodowały przyjęcie przez większość rządów przepisów prawnych sprzyjających zachowaniu funkcji produkcyjnej lasów.

Ostatnie dane szacunkowe wskazują na niewielki ogólny wzrost zasięgu występowania obszarów leśnych w Europie o około 0,5 % rocznie. Większość tego procesu miała miejsce w obrębie porzuconych terenów uprawnych, w równej mierze w mechanizmie spontanicznego odrastania, jak i celowego zasadzania — to ostatnie często ze wsparciem finansowym z Unii Europejskiej. Zalesianie było największe w Irlandii, Islandii i krajach śródziemnomorskich, w tym w szczególności w Hiszpanii, Francji, Portugalii, Turcji, Grecji i we Włoszech.

Większość lasów w Europie jest w pewnym zakresie produktywna ekonomicznie, przy czym około 25 % ich obszaru podlega mniej lub bardziej szeroko zakrojonej ochronie. Lasy te obejmują powierzchnię około 37 milionów hektarów i mają służyć ochronie bioróżnorodności oraz zapewnienia gleb lub wody. w obrębie sieci Natura 2000 lasy pokrywają obecnie prawie połowę całkowitej liczby obszarów wyznaczonych.

Większość z "naturalnych" lasów, które przeżyły w Europie bez śladów działalności człowieka, jest skupionych w kilku regionach głównie borealnych, północnych. Rozrzucone resztki dziewiczych puszczy występują również w górzystych obszarach regionów bałkańskiego, alpejskiego i karpacciego. Naturalne lasy często zawierają zróżnicowany asortyment gatunków drzew, którym często towarzyszy szeroki wachlarz innych gatunków roślin. Tak czy inaczej wszystkie lasy, nawet plantacje monokulturowe, są rezerwuarami bioróżnorodności.

Skład gatunków drzew jest kluczowym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę przy ocenie warunków bioróżnorodności w lasach. Niestety nie jest możliwe przedstawienie ogólnoeuropejskich danych na temat długookresowego rozwoju tego składu w głównych rodzajach lasów Europy. Lepsze zrozumienie sytuacji zagrożonych gatunków z grupy związanych z lasami roślin naczyniowych (w tym drzew) w krajach europejskich umożliwiają dane podawane na ich temat przez poszczególne kraje (mapa 8.2).

Rolnictwo a problemy zachowania zasobów różnorodności biologicznej.

Głównymi instrumentami polityki w sprawie ochrony terenów na poziomie UE są dyrektywa w sprawie ochrony dzikiego ptactwa oraz dyrektywa w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (79/409/EWG, 92/43/EWG). w załączniku I do Dyrektywy Siedliskowej 198 rodzajów siedlisk naturalnych i półnaturalnych, które muszą zostać zachowane w naturalnym stanie. Wykazano, że 65 z nich jest zagrożonych wskutek intensyfikacji technik rolniczych, natomiast 26 siedlisk o charakterze pastwisk i 6 siedlisk o charakterze łąk kośnych jest zagrożonych wskutek odchodzenia od dotychczasowych technik wypasania zwierząt. W ramach sieci Natura 2000 tworzy się obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) i proponowane obszary o znaczeniu wspólnotowym (OZW), które posłużą do zachowania ww. siedlisk. Pomimo istotnego znaczenia terenów uprawnych w całej Europie dla zachowania różnorodności biologicznej, siedliska rolnicze stanowią jedynie około 35 % całkowitego obszaru wymienionego w wykazach OZW dotyczących obszaru UE-15. Jedynie Grecja, Portugalia i Hiszpania mają pewien ukryty odsetek takich siedlisk w wymienionych przez nie OZW.

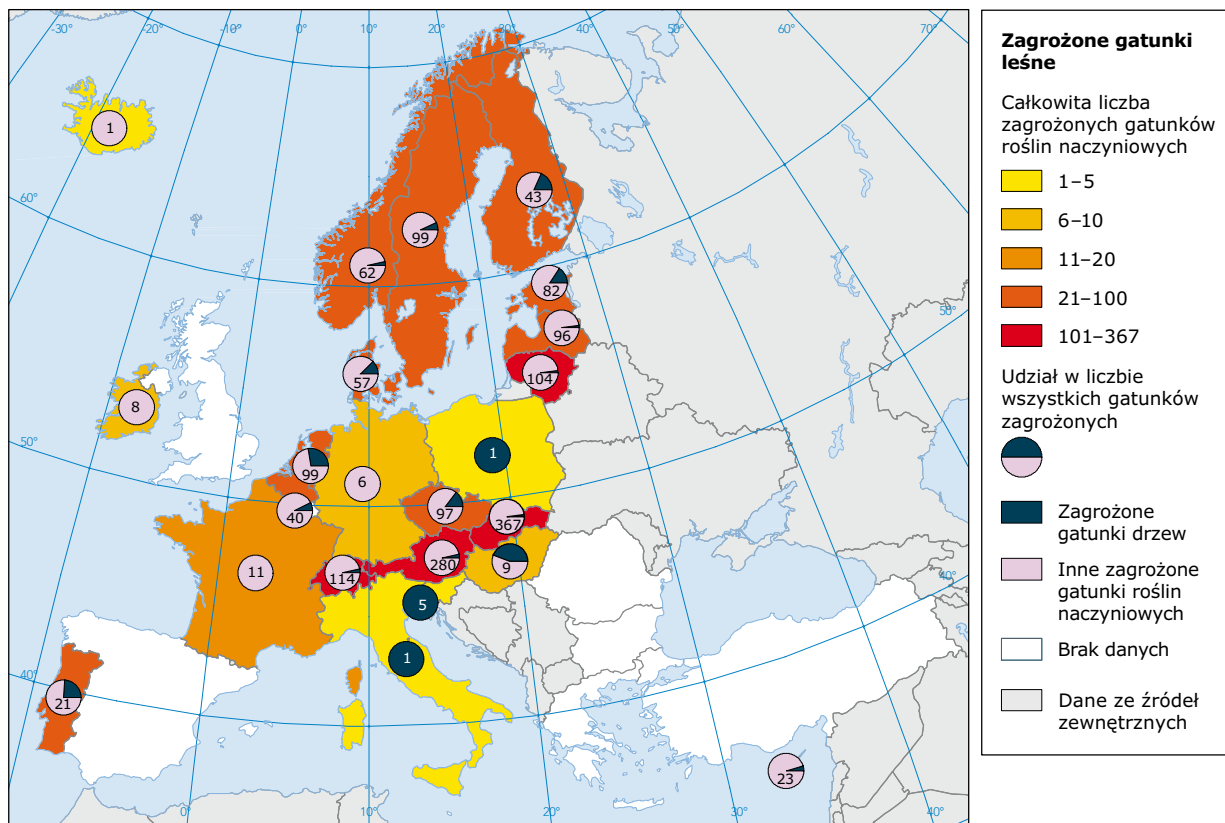
Obecna reforma polityki rolnej UE wprowadziła radykalną zmianę do systemu wsparcia dla gospodarstw zapewnianego w obrębie UE, oddzielając płatności od produkcji. w dużej mierze nie wiadomo, jaki wywrze to wpływ na metody gospodarowania w rolnictwie i strukturę użytkowania terenu. Obecnie niejasne są też konsekwencje wobec różnorodności biologicznej terenów uprawnych.

Rozszerzone stosowanie programów na rzecz środowiska rolniczego w ramach działań na rzecz rozwoju wsi jest zasadniczo korzystne. Jednak dokonane dotychczas reformy niewiele uczyniły, aby odpowiedzieć na pytanie, czy programy okazały się skuteczne w realizacji celów związanych z bioróżnorodnością, chroniąc cechy biologiczne, które wyewoluowały jako integralne elementy funkcjonalne systemów rolnych.

W przeciwieństwie do znacznej części reszty świata, leśnictwo w Europie pozyskuje dziś drewno w tempie wolniejszym lub równym szybkości odrastania drzew. w przypadku krajów członkowskich EEA jako całości średnie wielkości wyrębu odpowiadają jedynie dwóm trzecim odrastającej ilości. Zalesianie można uzyskać albo naturalnie, dzięki nasionom z pozostałych lub sąsiednich drzew, albo poprzez zasadzanie. Naturalna regeneracja prowadzi do zachowania różnorodności genetycznej, a jeżeli pierwotny drzewostan jest właściwy – do zachowania naturalnego składu gatunkowego lasu. W praktyce jednak preferuje się często zasadzanie, ponieważ pozwala na uzyskanie jednorodnych drzewostanów i może być dostosowywane do potrzeb, często dzięki stosowaniu "udoskonalonego" materiału genetycznego.

Pod innymi względami gospodarka leśna w Europie rozwija się w sposób, który można uznać za korzystny dla bioróżnorodności. Na przykład dzięki temu, że szybkość wycinania drzew jest wolniejsza od szybkości ich wzrastania, lasy europejskie wszelkiego rodzaju są coraz starsze. Większe, starsze drzewa mają na ogół większą wartość dla wzrostu mchu i innych roślin, które rosną bezpośrednio na nich, i mogą zawierać części martwe i puste o istotnym znaczeniu dla licznych roślin, grzybów, zwierząt i owadów. Obecnie w wielu krajach europejskich celem gospodarki leśnej jest zwiększenie ilości martwego drewna w lasach.

Mapa 8.2 Całkowita liczba zagrożonych gatunków roślin naczyniowych i udział zagrożonych gatunków drzew i innych zagrożonych gatunków roślin naczyniowych w roślinności leśnej



Źródło: UN-ECE/FAO, 2000 i aktualizacje.

Pożary lasów, zwłaszcza w regionie śródziemnomorskim, stanowią zagrożenie dla możliwości produkcyjnych lasów i przylegających gruntów. Równocześnie stanowią one jednak naturalną cechę większości terenów leśnych i niezbędny element ich dynamiki, tworząc polany i nowe siedliska. Dlatego z perspektywy bioróżnorodności przeciwdziałanie pożarom może zagrażać gatunkom wymagającym siedlisk powstałych w wyniku pożaru, zwłaszcza w lasach północnych. Co więcej, przeciwdziałanie pożarom wiąże się z ryzykiem zwiększenia istniejących zapasów drewna łatwego do podpalenia w przyszłości, "przygotowując" las do przyszłych, większych pożog.

Z drugiej strony, wiele pożarów nie ma nic wspólnego ze zjawiskami naturalnymi, gdyż powodują je ludzie. Wiążą się one także z istotnymi stratami ekonomicznymi, społecznymi i ekologicznymi. Dlatego konieczne jest zintegrowane podejście do pożarów leśnych, z uwzględnieniem potrzeb ekosystemów i długoterminowych strategii walki z pożarami, a nie prostej realizacji krótkoterminowych programów zapobiegania pożarom.

Ekosystemy słodkowodne

Bardzo niewiele z dużych ekosystemów słodkowodnych Europy jest zbliżonych do tego, co można by uznać za ich naturalny stan ekologiczny. W wielu doszło do utraty licznych gatunków ze względu na zanieczyszczenia i zmiany naturalnych cykli przepływu i powodzi. Jednak znaczna poprawa jakości wody wielu rzek i jezior, jaka dokonana się w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat, umożliwiła powrót do tej wody niektórych utraconych wcześniej gatunków.

Do poprawy tej sytuacji przyczyniło się usuwanie zanieczyszczeń, które omówiono w rozdziale 5. Korzyści przyniosły też lepsze techniki gospodarowania, takie jak budowa stawów i zapewnienie rybnym kanałów umożliwiających im przedostanie się przez zapory i tamy. Jednak dużo jeszcze trzeba będzie uczynić, aby przywrócić właściwą jakość wody, siedlisk rzecznych i populacji biologicznych w wielu obszarach. Ponadto pojawiają się nowe zagrożenia. Zmiany klimatyczne doprowadzą do zmiany temperatury, ilości i charakterystyki przepływu wody; natomiast inwazyjne, obce gatunki stanowią nasilające się zagrożenie bioróżnorodności ekosystemów słodkowodnych.

W Europie znajduje się około 1,2 miliona kilometrów rzek. Według standardów globalnych większość z nich jest niewielka. Tylko w przypadku około 70 rzek kontynentu powierzchnia dorzecza przekracza 10 000 kilometrów kwadratowych. Oprócz tego, w Europie znajduje się około 600 000 jezior o powierzchni przekraczającej 0,01 kilometra kwadratowego, w większości w Finlandii i Szwecji. Podobnie jak w przypadku rzek, istnieje więcej małych niż większych jezior. Wielkość jest istotna: małe jeziora i rzeki wykazują wysoką bioróżnorodność, jednak są często niezwykle wrażliwe na oddziaływania antropogenne, takie jak działalność rolnicza.

Unijna ramowa dyrektywa wodna (RDW) jest obecnie podstawowym instrumentem prawnym zapewniającym ochronę wodnego środowiska naturalnego Europy. Obejmuje wszystkie akweny powierzchniowe i gruntowe. Jednym z jej podstawowych celów jest uzyskanie dobrego stanu chemicznego i biologicznego wód do 2015 r. Jedyny wyjątek powinien dotyczyć akwenów wodnych

Regulacja Dunaju – największej rzeki Europy

Od XIX wieku dokonano znacznych modyfikacji biegu Dunaju, w miarę jak społeczności żyjące nad tą rzeką dążyły do ograniczenia powodzi i poprawy warunków nawigacyjnych. Obejmowało to budowę wałów ochronnych, które redukowały zalewanie obszarów zalewowych. Na przykład w środkowym biegu Dunaju obszar terenów zalewowych, który sezonowo znajduje się pod wodą, zmniejszył się o 93 %, z 22 000 kilometrów kwadratowych do 1 800 kilometrów kwadratowych.

Do innych zmian należało skrócenie rzeki, co przyspieszyło przechodzenie fal powodziowych. W rezultacie przepływy w Dunaju stały się bardziej krańcowe, z większymi powodziąmi i bardziej nasilonymi stanami suchymi. Również prostowanie i bagrowanie łóżyska rzeki doprowadziło do nasilenia erozji kanału, pogłębiając dno, obniżając poziom wody i przerywając kontakt rzeki z jej dopływami. To z kolei doprowadziło do obniżenia zwierciadła wody w otaczających warstwach wodonośnych i rozległego zamulania akwenów przetrwałych na terenach zalewowych.

Roczne zalewanie terenów zalewowych Dunaju było kiedyś kluczowym mechanizmem utrzymania reprodukcji i produktywności populacji ryb, zwłaszcza w środkowym biegu. Groble przeciwpowodziowe wzdłuż Tiszy, jednego z największych dopływów środkowego Dunaju, spowodowały ogromne straty obszarów tarła i 99 % redukcję wielkości odłowów.

określonych przez rządy poszczególnych państw jako "głęboko zmodyfikowane", w przypadku których nadrzędne racje społeczno-gospodarcze uniemożliwiają wykonanie niezbędnych ulepszeń. Ramowa dyrektywa wodna dotyczy bezpośrednio zarządzania obszarami objętymi programem Natura 2000, w zakresie dotyczącym zachowania siedlisk i gatunków zależnych od wody.

Na większości rzek w Europie zbudowano liczne zapory służące pozyskiwaniu energii hydroelektrycznej, poddano je kanalizacji w celu ułatwienia transportu i osuszono siedliska nadbrzeżne, aby uzyskać tereny rolnicze. Tego typu modyfikacje doprowadziły do szeroko zakrojonej utraty siedlisk wodnych i bioróżnorodności, przy czym w wyniku prac melioracyjnych w celu zapewnienia gruntów uprawnych znikły tysiące małych jezior, stawów i strumieni. Dzisiaj pozostało już bardzo niewiele nieuregulowanych cieków i akwenów wodnych.

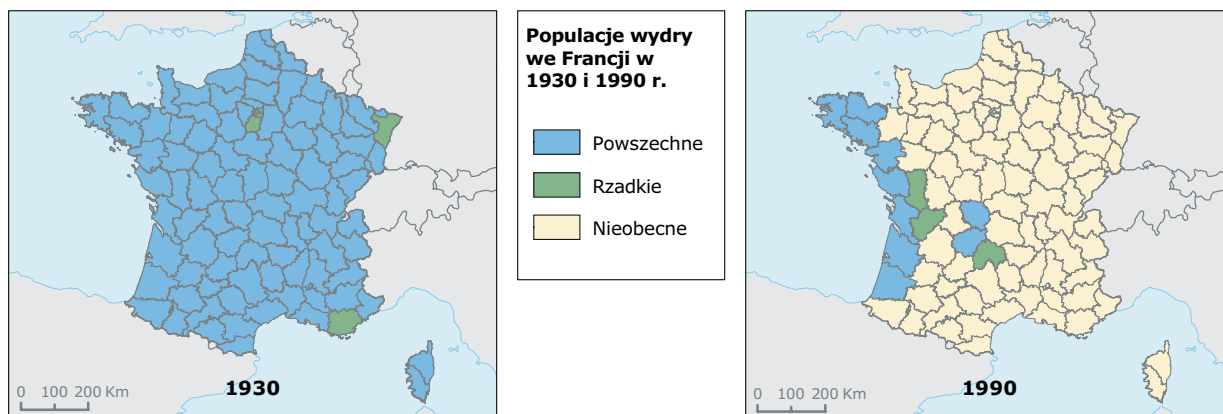
Istnieje coraz większa świadomość dużego znaczenia zachowania siedlisk rzek i terenów podmokłych oraz ich roli w buforowaniu suchych gruntów przed zalewaniem. w tradycyjnych systemach rolnych siedliska brzegów rzek i jezior były często terenem wypasów lub wykaszania, jednak pozwalano na ich zalewanie. Obszary te stanowiły cenne siedliska dla wielu rzadkich gatunków. Odtworzenie i przywrócenie tych siedlisk jest jednym z największych wyzwań dla obecnych i przyszłych działań na rzecz zachowania przyrody.

Wydra, *Lutra lutra*, występuje w europejskich rzekach, jeziorach i bagnach, a także w wodach przybrzeżnych. Gatunek ten był kiedyś bardzo rozpowszechniony, jednak jej liczebność, zwłaszcza populacji bytujących w wodach śródlądowych, drastycznie się zmniejszyła w ciągu ostatniego wieku w takich krajach jak Francja, chociaż zwierzę to dalej świetnie daje sobie radę w Irlandii (mapa 8.3). Do jego wytrzebienia przyczyniło się zniszczenie siedlisk, zanieczyszczenie cieków wodnych i zastawianie wnyków. Istnieją obecnie pewne oznaki odradzania się wydry, na przykład w Danii i Wielkiej Brytanii. Jednak ciągle brakuje tych zwierząt lub jest ich bardzo niewiele w wielu innych krajach, w tym we Francji.

Łosoś, *Salmo salar*, postrzegany jest powszechnie jako wskaźnik zdrowia rzek. Kiedyś występował w całej Europie Północnej i Środkowej, jednak wymaga dobrej jakości wody, naturalnych skupisk kamieni i innych cech, aby mógł się rozmnażać i utrzymywać swoją liczebność. Co więcej, ryby te muszą mieć możliwość dopłynięcia od morza do obszarów tarła znajdujących się w górze rzek. Od lat 70. XX w. liczba łososi w Europie generalnie się zmniejsza.

Podobne spadki liczebności stwierdzono w wielu rzekach europejskich w przypadku innych zasobów ryb, np. węgorzy i jesiotrów, w reakcji na budowę zapór, inne modyfikacje biegu rzek i zanieczyszczenia. w wielu krajach Europy doszło również do spadku liczebności

Mapa 8.3 Populacje wydry we Francji w 1930 i 1990 r.



Źródło: www.cigogne-loutre.com/html/dispaloutre.html — wersja z dnia 13.10.2005 r.

szerokiego wachlarza gatunków roślin, zwierząt i bezkręgowców słodkowodnych, takich jak jętki, ważki, nimfy i chruściki, z przeżyciem odpornych gatunków mało wyspecjalizowanych i niektórych nowych gatunków inwazyjnych, a zniknięciem gatunków miejscowych, wyżej wyspecjalizowanych.

Tereny podmokłe

Ekosystemy słodkowodne to więcej niż tylko same rzeki i jeziora. Do najbardziej produktywnych biologicznie obszarów słodkowodnych należą tereny podmokłe, w tym laguny, ujścia rzek, lasy nadbrzeżne, wypasane, wilgotne łąki i stawy gospodarcze. Chociaż tereny podmokłe wykazują zmienną wielkość, często są wilgotne jedynie sezonowo i rzadko wzbudzają zainteresowanie, są bezwzględnie konieczne do utrzymania bioróżnorodności w odniesieniu do szerokiej grupy gatunków.

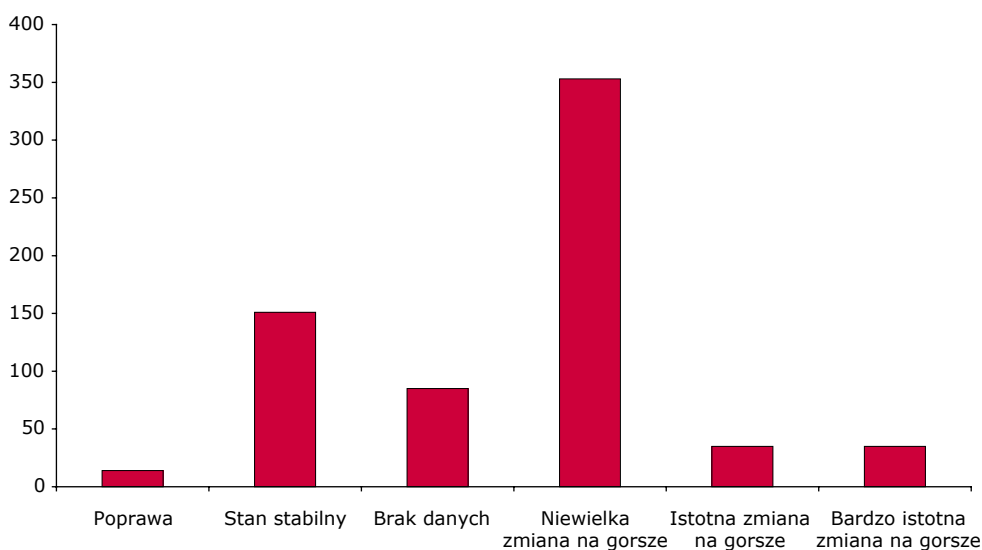
Modyfikacje rzek, w połączeniu z intensyfikacją rolnictwa, rozwojem miast i zmianami osuszania obszarów rolniczych i wielkości wycieków, a także poboru wody, doprowadziły do znacznego zmniejszenia obszaru zajmowanego przez te ekosystemy. Na przykład w Europie

Zachodniej i Północnej w XX wieku znikło 60 % terenów podmokłych i proces ten trwa nadal. w krajach EEA doszło od 1993 r. do zmniejszenia dużych obszarów terenów podmokłych o 3,5 %; szacunkowa wielkość strat zwiększa się do 10 %, jeżeli uwzględni się zmiany małych obszarów tego typu. w całej Europie odchodzi się od tradycyjnych sposobów użytkowania terenów podmokłych.

Ten utrzymujący się spadek wystąpił równocześnie z coraz intensywniejszymi dążeniami do ochrony przetrwałych jeszcze terenów podmokłych i znacznymi wysiłkami w kierunku ich zachowania. Wszystkie kraje EEA przystąpiły do konwencji ramsarskiej o obszarach wodno-błotnych i wyznaczyły do ochrony około 19 % całkowitej powierzchni ich terenów podmokłych. Według raportów krajowych doszło do ogólnej niekorzystnej zmiany stanu ekologicznego miejsc objętych konwencją (rycina 8.4).

Dodatkowo w państwach członkowskich UE ważne tereny podmokłe znajdują się pod solidną ochroną na mocy dyrektyw w sprawie ochrony dzikiego ptactwa i w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Do innych pozytywnych zjawisk należy

Rycina 8.4 Status zmiany ekologicznej obszarów podlegających konwencji ramsarskiej w krajach członkowskich EEA według krajowych raportów przekazywanych na mocy tej konwencji



Uwaga: Nie istnieje obiektywna miara, która pozwalałaby krajom na zgłaszanie zmian w obrębie terenów podmokłych lub zmian statusu ekologicznego. Dane, które posłużyły do opracowania niniejszej ryciny, są niepewne, na przykład Nivet i Frazier (2002, 2004) stwierdzili, że jedynie 16 krajów dysponuje wiarygodnymi informacjami z krajowych spisów terenów podmokłych.

Źródło: Ramsar Sites Database, 2004.

reforma polityki rolnej, w wyniku której w polityce tej dąży się obecnie do unikania niekorzystnych oddziaływań na tereny podmokłe. Istnieje również coraz większa świadomość opinii publicznej i lokalnych społeczności co do wartości terenów podmokłych, w tym ich wartości dla lokalnej tradycji i kultury. Wzrasta znaczenie ekoturystyki na tych terenach.

W niezależnym raporcie Banku Światowego opracowanym we współpracy z WWF wyznaczenie obszarów do ochrony na mocy konwencji ramsarskiej uznano za ważny czynnik przyczyniający się do powodzenia działań na rzecz zachowania przyrody. Stwierdzono, że w okresie od 1993–1995 do 1999 r. osiągnięto dość znaczne sukcesy pod tym względem w regionie Europy objętej omawianą konwencją, w Europie Wschodniej doszło do niewielkiego pogorszenia sytuacji.

Prognoza dla terenów podmokłych o znaczeniu międzynarodowym, takich jak obszary objęte siecią Natura 2000, obszary wyznaczone jako chronione na podstawie konwencji ramsarskiej oraz obszary potencjalnie atrakcyjne dla ekoturystyki, wydaje się być dość dobra, przynajmniej w perspektywie średniookresowej, co przyczyni się do osiągnięcia założonego na rok 2010 celu zatrzymania utraty bioróżnorodności w Europie. Jednak w przypadku większości terenów podmokłych bez ochrony lub bez uznania ich za cenne, prognozy pozostają co najwyżej niepewne.

Obszary górskie

Środowisko górskie w Europie należy do najcenniejszych obszarów przyrodniczych kontynentu, o wysokiej różnorodności biologicznej. Należy również do najbardziej wrażliwych. W górach europejskich występuje wiele gatunków endemicznych, które przyciąga izolacja i szczególne warunki klimatyczne. Na przykład ponad 2500 spośród 11 500 gatunków roślin naczyniowych Europy spotyka się głównie powyżej granicy lasów.

Choć regiony górskie często wydają się stabilne, zachodzą w nich bezprecedensowe zmiany. Prowadzone na dużą skalę przedsięwzięcia przemysłowe, takie jak budowa zapór w celu korzystania z energii hydroelektrycznej, działalność górnicza i rozwój infrastruktury transportowej, łączą się z inwazją gór, często mającą dramatyczne skutki dla przyrody i bioróżnorodności. Wiele górskich obszarów Europy ma również bardzo ważne znaczenie jako rejon turystyczne, ze zwiększonymi zagrożeniami zwłaszcza ze strony ośrodków narciarskich. Ponadto odchodzenie od rolnictwa i wypasania zwierząt wywiera niekorzystny wpływ na roślinność górska oraz na różnorodność gatunków.

Pomimo narastających zagrożeń, podjęto z powodzeniem pewne działania mające na celu podtrzymanie bioróżnorodności w górach europejskich. Liczne tereny górskie wyznaczano jako obszary chronione w ramach sieci Natura 2000. Uznano również, że wymagają szczególnej uwagi w szeregu innych programów i dyrektyw UE, na przykład we wspólnej polityce rolnej, w dokumentach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w dyrektywie o mniej uprzywilejowanych obszarach i w ramowej dyrektywie wodnej.

W Alpach doszło w ostatnich latach do zwiększenia liczebności populacji kilku dużych zwierząt roślinożernych, częściowo w wyniku bezpośrednich działań ludzi, m.in. ponownego wprowadzania tych zwierząt do ekosystemów. Koziorożec pirenejski, *Rupicapra pyrenaica*, prawie wymarł z powodu nasilonych polowań i kłusownictwa. Uregulowanie zasad myślistwa w ciągu ostatnich 40 lat doprowadziło do zwiększenia liczby osobników tego gatunku z kilku tysięcy do 50 000 w Pirenejach, Górach Kantabryjskich i Apeninach.

Inne duże ssaki znajdują się w trudnej sytuacji lub wymierają. Rosomak, *Gulo gulo*, jest jedynym dużym drapieżnikiem z grupy ssaków w Europie, którego występowanie jest w naturalny sposób ograniczone do terenów górskich. Żyje tam dzięki polowaniom na półdomowionego renifera. Jednak wieloletnia działalność łowiecka i długotrwałe prześladowania doprowadziły do zmniejszenia liczebności populacji rosomaka. Obecnie w Europie północnej żyje mniej niż 1000 jego osobników, choć najwyraźniej liczba ta się nie zmienia.

Niedźwiedź brunatny, *Ursus arctos*, pierwotnie gatunek bardzo rozpowszechniony w Europie, dziś występuje prawie wyłącznie w górach. Należy obecnie do jednych z najrzadziej spotykanych dużych ssaków europejskich. Podobnie jak w przypadku wilka, niedźwiedź brunatny jest rzadko doceniany przez lokalnych mieszkańców, ponieważ budzi strach i atakuje zwierzęta gospodarskie. Zachodnioeuropejskie populacje w Pirenejach, Górach Kantabryjskich, Alpach Trentino i Apeninach są bardzo małe i rozdrobnione. Jednak niedźwiedź żyje nadal w Finlandii i Szwecji, gdzie przeżyło około 2000 osobników, w Rumunii i Słowacji na terenie Karpat oraz w łańcuchach górskich Półwyspu Bałkańskiego, gdzie wciąż można znaleźć jego populacje.

Liczebność koziorożca alpejskiego, *Capra pyrenaica pyrenaica*, zmniejszyła się od wieków wskutek polowań. Niewielka, resztkowa populacja tego gatunku w Hiszpanii ostatnio musiała stawić czoła nowym zagrożeniom spowodowanym niszczeniem siedlisk, działalnością

ludzi, kłusownictwem i spadkiem własnej różnorodności genetycznej zwierząt. Doprowadziło to do znacznego obniżenia liczby osobników, a ostatecznie do wyginięcia gatunku, po tym jak ostatni koziorożec został zabity przez upadające drzewo w 2000 r.

8.4 Obce gatunki inwazyjne

Obce gatunki inwazyjne są gatunkami wprowadzanymi do środowiska poza ich naturalnymi siedliskami, gdzie mogą wykazywać przewagę w konkurencji z gatunkami rodzimymi. Są rozpowszechnione na całym świecie. Znajduje się je we wszystkich rodzajach ekosystemów: najczęstszymi ich typami w obrębie środowisk lądowych są rośliny, owady i inne zwierzęta. Uważa się, że stwarzane przez nie zagrożenie dla różnorodności biologicznej ustępuje jedynie zagrożeniu związanemu z utratą siedlisk. Przewiduje się, że dojdzie do nasilenia tego typu inwazji ze względu na wzrastającą globalizację handlu, turystyki i podróży w interesach.

Gatunki obce zagrażają również naszemu dobrobytowi ekonomicznemu i społecznemu. Obecność chwastów wiąże się ze zwiększeniem kosztów ich zwalczania, zmniejszeniem plonów i zmniejszeniem dostępnej ilości wody, degradując ekosystemy słodkowodne. Obecność szkodników wiąże się ze zwiększeniem kosztów ich zwalczania i niszczeniem roślin. Niebezpieczne drobnoustroje wciąż co roku powodują zgony lub ciężkie zachorowania wśród milionów ludzi.

Istnieje znaczna niepewność, jeżeli chodzi o koszt ekonomiczny związany z wprowadzaniem inwazyjnych gatunków, jednak oceny oddziaływań ich wybranych przedstawicieli w różnych sektorach wskazują na to, że problem jest poważny. Na przykład międzynarodowy handel ptakami, w którym UE pełni rolę ważnego uczestnika, naraża populacje na choroby zakaźne, takie jak azjatycka ptasia grypa. Ostatnie zachorowania na ptasią gripę w Belgii i Holandii doprowadziły do zabicia 30 milionów sztuk drobiu i kosztowały przemysł i podatników setki milionów euro.

Większość obcych gatunków występujących w wodach śródlądowych zostało do nich wprowadzonych przypadkiem, do celów związanych z akwakulturą lub w celach wędkarskich. W wielu przypadkach skutki ekologiczne takiego postępowania nie są znane, jednak tam, gdzie udało się je poznać, na ogół były niekorzystne, tj. wprowadzone gatunki okazały się inwazyjne.

Pomimo całych dziesięcioleci badań, wiedza na temat ekologicznego i ludzkiego wymiaru inwazji gatunków pozostaje niepełna. Jedynie około 20 % gatunków na świecie zostało opisanych naukowo, dlatego nie możemy przewidzieć ani które gatunki mogą stać się inwazyjne, ani ich potencjalnego oddziaływania ekonomicznego i społecznego. Sugeruje to konieczność przyjęcia postawy zapobiegawczej, aby w miarę możliwości zminimalizować skutki inwazji powodowanej narastającą globalizacją rynków.

8.5 Zmiany klimatyczne a różnorodność biologiczna

Wiedza na temat zdolności ekosystemów do opierania się zmianom klimatycznym, adaptowania się do nich lub nawet czasem odnoszenia z nich korzyści jest w dużej mierze niepełna. Jednak wszystko wskazuje na to, że zmiany te staną się dominującym czynnikiem determinującym, korzystnie lub nie, zmiany bioróżnorodności kontynentu, silniejszym niż niszczenie siedlisk, zanieczyszczenie i nadmierna intensywność upraw.

Zmiany klimatyczne wpłyną na prawie każdy aspekt życia biologicznego w Europie. Dojdzie do modyfikacji sezonów wegetacyjnych i czasów kwitnienia, podobnie jak okresów migracji i miejsc przeznaczenia tych ostatnich. Gatunki, które nie będą w stanie się przeprowadzić, zaczną ginąć lub wymrą. Inne skorzystają z przestrzeni klimatycznej, która się otworzy. Szkodniki zmieniają swoje siedliska. Dwutlenek węgla w atmosferze doprowadzi do zwiększenia płodności niektórych roślin, podczas gdy susze utrudnią przeżycie innych.

Często ekosystemy są kształtowane w mniejszym stopniu przez przeciętne panujące warunki niż przez duże, naturalne zaburzenia, takie jak pożary, powodzie, porywiste wiatry i susze. Klimatolodzy sugerują, że prawdopodobieństwo i nasilenie tego typu anomalii pogodowych mogą zmienić się nawet w większej mierze niż przeciętny stan pogody.

Pewne jest, że zmieniający się klimat będzie oddziałował na liczne gatunki i ekosystemy. Dlatego sprawą najwyższej wagi jest możliwie najskuteczniejsza ochrona naturalnego krajobrazu, aby zwiększyć szanse bezproblemowego przejścia na nowe warunki klimatyczne. W miarę przesuwania się stref klimatycznych, gatunki też będą musiały się przemieścić. Niektórym łatwo to przyjdzie, inne jednak będą miały z tym duże trudności. Gatunki

wymagają siedlisk do życia, a jeżeli siedlisko nie może się w całości przemieścić, wówczas przesiedlenie może pozostać bezdomny.

Niektóre regiony Europy zidentyfikowano jako prawdopodobnie bardziej podatne na zmiany klimatu niż inne. Podwyższenie temperatury w Arktyce spowodowało już sprowadzenie bardziej różnorodnych roślin do jezior tego regionu, przy czym mogą otworzyć się nowe nisze w miarę topnienia wiecznej zmarzliny, cofania się lodowców i ogólnego ocieplenia. Dojdzie jednak do utraty pewnych endemicznych roślin arktycznych. Ponadto w wyniku zmiany stanu lodu morskiego zagrożone staną się ssaki morskie, zwłaszcza niedźwiedzie polarne, które potrzebują lodu morskiego do polowań w zimnych wodach arktycznych.

Gatunki górskie mogą dość dobrze radzić sobie ze skrajnymi warunkami i nieźle znosić umiarkowane ocieplenie. Migracja w górę po zboczach wzgórz w miarę przesuwania się stref klimatycznych będzie obejmować dużo krótsze dystanse niż migracja do bardziej płaskich terenów. Z drugiej strony, wiele roślin w rejonach górzystych zajmuje małe nisze o wybitnie indywidualnych warunkach klimatycznych; jeżeli dojdzie do zmiany tych ostatnich, rośliny te mogą już nie być w stanie znaleźć sobie miejsca do wzrostu.

Najbardziej skrajna sytuacja wystąpi w pobliżu szczytów górskich. w miarę przesuwania się stref temperatury w górę gatunki zimnolubne, które wycofają się na jeszcze większe wysokości, mogą już nie mieć gdzie pójść. w takiej sytuacji mogą znaleźć się zarówno rośliny, jak i owady i ssaki. Równocześnie inne gatunki, w tym drzewa, będą migrować w górę z niższych zboczy, co stworzy botaniczną pułapkę, w której najbardziej narażone na ryzyko będą delikatne, wyspecjalizowane gatunki endemiczne. Na przykład wokół szczytów w Alpach może dojść do rozkwitu różnorodnych gatunków, jednak także do znacznego wyginięcia lokalnych przedstawicieli endemicznej flory i fauny.

Jedno z przeprowadzonych badań wskazuje na to, że ocieplenie o 1 °C w Alpach doprowadzi do utraty 40 % lokalnych roślin endemicznych, natomiast ocieplenie o 5 °C doprowadzi do utraty 97 % z nich. Trend ten został potwierdzony w innym badaniu, sugerując utratę 90 % w wyniku ocieplenia o 3 °C. Do zagrożonych w wyniku tego zjawiska gatunków roślin występujących w górach należy na przykład paprotnica górską (*Cryopteris montana*).

W strefach nadmorskich dojdzie do złożonych, niekorzystnych zmian z powodu napierania podnoszących się morskich mas wody na ekosystemy śladowe,

Przewidywany wpływ zmian klimatycznych na florę europejską

Po wcześniejszych badaniach Euromove, z badania przeprowadzonego w ramach projektu zaawansowanej analizy i modelowania ekosystemów lądowych (Ateam) nad przewidywanymi pod koniec XXI wieku zmianami dystrybucji 1 350 europejskich gatunków roślin według czterech scenariuszy zmian klimatycznych wyciągnięto następujące wnioski:

- Nawet w przypadku spełnienia się najbardziej korzystnego scenariusza (średni wzrost temperatury w Europie o 2,7 °C) ryzyko wobec bioróżnorodności wydaje się znaczne.
- Ponad połowa przebadanych gatunków może się do 2080 r. okazać wrażliwa lub zagrożona.
- Oczekuje się, że różne regiony odpowiedzą na zmiany klimatyczne w odmienny sposób, przy czym największą wrażliwość wykażą regiony górskie (utrata około 60 % gatunków, w tym wielu endemicznych), a najmniejszą – południowy rejon śródziemnomorski i region Panonii.
- Przewiduje się, że w regionie północnym dojdzie do utraty jedynie niewielu gatunków, przy zyskaniu wielu innych w wyniku emigracji.
- Największych zmian, zarówno obejmujących utratę, jak i bardzo dużą rotację gatunków, należy oczekiwać w strefie pomiędzy regionem Morza Śródziemnego a regionem eurosyberyjskim.

Wyników badania nie można uważać za precyzyjne prognozy ze względu na niepewność scenariuszy dotyczących zmian klimatycznych, zbyt grubą rozdzielczość przestrzenną analizy i niepewność cechującą zastosowane techniki modelowania. w szczególności względnie rzadka gęstość siatki zastosowanej do badania może wiązać się z ukryciem potencjalnych ostoi gatunków i niejednorodności środowiska, które mogą sprzyjać przeżyciu gatunków, zwłaszcza w obszarach górzystych, gdzie ryzyko wyginięcia może być przeszacowane. z drugiej strony, pominięte w analizie konsekwencje zmian użytkowania terenu mogą wpłynąć na wrażliwość tych ostoi na pożary lub na inne zakłócenia, co w połączeniu z brakiem przepływu propaguli może doprowadzić do zmniejszenia przeżycia resztkowych populacji.

zwiększenia gwałtowności sztormów, zmian jakości wody w wysokiej temperaturze i zmian napływu osadów i wody słodkiej w dół rzek. Tereny podmokłe, które już są bardzo poważnie zagrożone wskutek zagospodarowania gruntów, z powodu zmian klimatu odniosą jeszcze większe szkody.

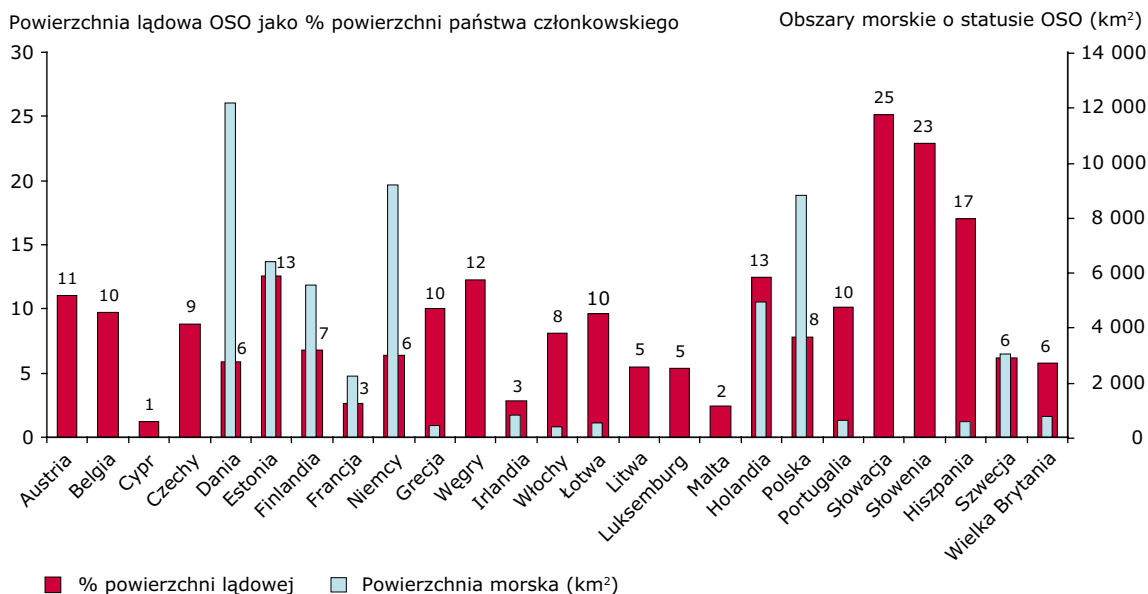
Niektóre tereny podmokłe na wybrzeżu Atlantyku mogą dość dobrze sobie radzić z zalewaniem, ponieważ są dostosowane do znacznych różnic pływów morskich. Rozwinęły się na nich struktury ochronne, takie jak mierzeje piaszczyste. Jednak zarówno Morze Śródziemne, jak i Bałtyk, są prawie zupełnie pozbawione pływów, w związku z czym nie mają możliwości walki z zalewami. Kilka prognoz szacuje prawdopodobną utratę siedlisk w obrębie nadmorskich terenów podmokłych nad tymi dwoma morzami na ponad 50 % przy ociepleniu o 2–3 °C. Uważa się, że na szczególne ryzyko narażonych jest kilka dużych delt rzek w basenie Morza Śródziemnego, na przykład delty rzek Ebro i Po, a także lagun znajdujących się w ich obrębie.

Region śródziemnomorski jako całość, choć podatny na zmiany w obrębie terenów nadmorskich, może również być narażony na częstsze susze i pożary, degradację gruntów w procesie pustynnienia i wrastające zasolenie w nowo zalanych obszarach, a także na utratę terenów podmokłych.

W kilku badaniach stwierdzono, że basen Morza Śródziemnego jest prawdopodobnie tą częścią Europy, która wykazuje największą wrażliwość na zmiany klimatyczne. Znaczna część bioróżnorodności regionu jest już bliska granicy klimatycznej i szczególnie wrażliwa na susze, które zgodnie z modelami klimatycznymi staną się najprawdopodobniej jeszcze częstsze. Nawet niewielkie zmiany temperatury i opadów deszczu mogą wyrządzić znaczne szkody niektórym gatunkom drzew najbardziej typowym dla krajobrazu Morza Śródziemnego. w praktyce najpoważniejszym zagrożeniem może się stać zwiększone ryzyko pożarowe. Pożary już teraz stanowią najważniejszy czynnik decydujący o przeżyciu całego szeregu gatunków

Rycina 8.5 Obszary specjalnej ochrony (OSO) ustanowione na mocy dyrektywy UE w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (UE-25)

Odsetek powierzchni obszaru UE-25 zajmowanej przez OSO (czerwiec 2005 r.)



Uwaga: Chociaż nie uzgodniono odsetka obszarów lądowych lub morskich, które poszczególne państwa członkowskie powinny wyznaczyć jako OSO, wyraźnie widać, że niektóre kraje muszą chronić większe obszary, jeżeli ma zostać utworzona planowana przez nie sieć obszarów chronionych.

Źródło: EEA, 2005.

drzew i krzewów w regionie, ponieważ co roku dochodzi do wypalenia terenów o wielkości odpowiadającej powierzchni Korsyki.

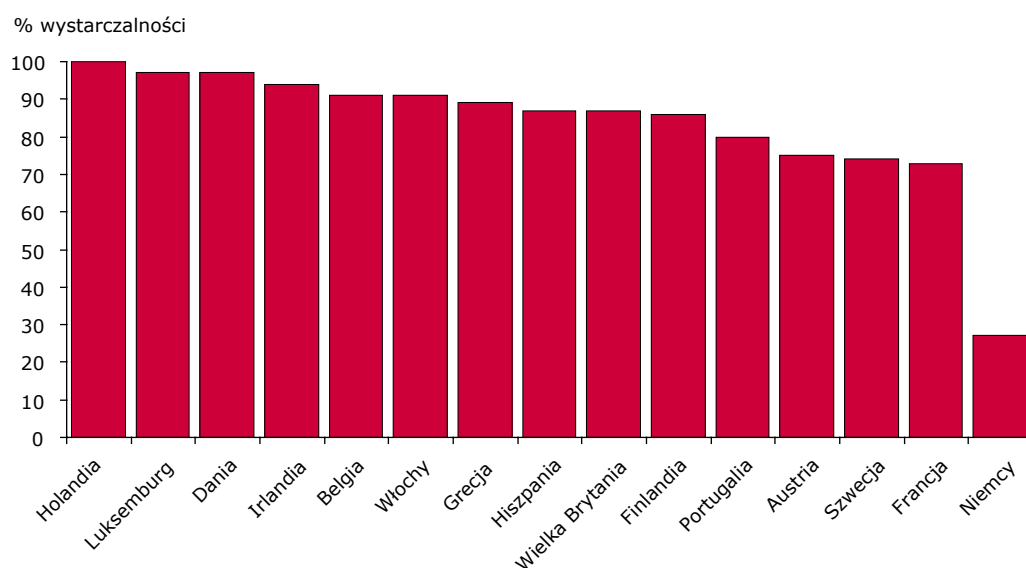
8.6 Główne działania w ramach polityki dotyczącej różnorodności biologicznej

Kraje europejskie od dawna zobowiązują się do ochrony przyrody, przystępując do międzynarodowych konwencji, takich jak konwencja ramsarska o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe (1971), konwencja helsińska o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (1974), konwencja barcelońska w sprawie ochrony Morza Śródziemnego przed zanieczyszczeniem (1976), konwencja z Bonn o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt (1979), konwencja berneńska o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz siedlisk przyrodniczych (1979) i

Konwencja w sprawie ochrony Alp (1991). Równocześnie UE opracowywała własną strategię mającą na celu ochronę jej najważniejszych dzikich siedlisk, szerzej rozumianego krajobrazu i biosfery.

Działania UE rozpoczęły się od programów obszarów chronionych prowadzonych na mocy dyrektywy w sprawie ochrony dzikiego ptactwa z 1979 r. i dyrektywy w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory z 1992 r. w 1998 r. Wspólnota przyjęła strategię ochrony bioróżnorodności, która została opracowana zgodnie z Konwencją Narodów Zjednoczonych o różnorodności biologicznej (CBD) podpisaną na Szczycie Ziemi w 1992 r. Zgodnie z tą strategią w 2001 r. wprowadzono do realizacji serię planów działania na rzecz zachowania bioróżnorodności, dotyczących zasobów naturalnych, rolnictwa, rybołówstwa oraz rozwoju i współpracy gospodarczej. Dodatkowo zobowiązania podjęte na mocy CBD włączono do szóstego programu działań na rzecz środowiska UE i jego strategii tematycznych, które obejmują takie zagadnienia związane

Rycina 8.6 Dyrektywa UE w sprawie ochrony siedlisk: ocena propozycji państw członkowskich dotyczących obszarów chronionych (UE-15, wrzesień 2004 r.) pod kątem tego czy obszary te są wystarczające do ochrony siedlisk i gatunków



Uwaga: Jak pokazuje wskaźnik opisujący czy obszary chronione są wystarczające do ochrony siedlisk i gatunków, niektóre kraje muszą zwiększyć swój udział w programie Natura 2000 na mocy dyrektywy Siedliskowej. Słupki pokazują stopień, w jakim państwa członkowskie zaproponowały obszary uważane za wystarczające do ochrony siedlisk i gatunków wymienionych w załącznikach I i II do dyrektywy Siedliskowej (sytuacja z września 2004 r.). Nie uwzględniono gatunków i siedlisk morskich.

Źródło: Baza danych Natura 2000.

z ochroną bioróżnorodności jak morskie środowisko naturalne, ochrona gleb, zanieczyszczenie powietrza, zrównoważone stosowanie środków ochrony roślin i środowisko miejskie.

Centralnym punktem zainteresowania strategii ochrony bioróżnorodności UE jest stworzenie spójnej sieci ekologicznej obszarów chronionych, Natura 2000, składającej się z obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO), które mają zachować 194 gatunki i podgatunki ptaków, także ptaków migrujących, oraz specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO), które mają zachować 273 typów siedlisk, 200 gatunków zwierzęcych i 724 gatunków roślinnych wymienionych w dyrektywie w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory.

Do lutego 2005 r. jako OSO zaklasyfikowano na terenie UE-25 4 169 obszarów o łącznej powierzchni blisko 382 000 kilometrów kwadratowych, w tym 325 000 kilometrów kwadratowych obszarów lądowych (około 8 % powierzchni lądowej Wspólnoty) i 56 000 kilometrów kwadratowych obszarów morskich (rycina 8.5).

Ustanawianie wykazu obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW), stanowiące wstęp do wybrania specjalnych obszarów ochrony siedlisk, nie następowało tak szybko, jak oczekiwano na początku. Do tego wykazu zaproponowano ostatecznie 19 516 terenów obejmujących powierzchnię prawie 523 000 kilometrów kwadratowych w całym obszarze UE-25, obejmujących prawie 14 % powierzchni lądowej tego obszaru oraz 65 000 kilometrów kwadratowych obszarów morskiego. Tereny te obejmują cztery z sześciu regionów biogeograficznych wskazanych przez dyrektywę w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory – alpejski, atlantycki, kontynentalny i makaronezyjski. Propozycje obszarów wyznaczonych na mocy dyrektywy UE w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory przez państwo członkowskie UE-15 są w przypadku większości tych państw wystarczające, z wyjątkiem Niemiec (rycina 8.6).

Państwa członkowskie mają sześć lat od przyjęcia wykazów OZW na ustanowienie środków niezbędnych do ochrony wyznaczonych obszarów i gospodarowania nimi, a przez to na wyznaczenie ich jako specjalne obszary ochrony.

Sieć Natura 2000 musi być spójna ekologicznie, zarówno w obrębie poszczególnych państw członkowskich, jak i pomiędzy państwami członkowskimi i ościennymi, aby zapewnić gatunkom i siedliskom największą możliwą szansę na przeżycie w obliczu zmiany klimatycznych.

W dyrektywie w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory uznano również istnienie potrzeby zajęcia się problemem zachowania gatunków i siedlisk w wyznaczonych obszarach chronionych i poza nimi oraz włączenia planów zagospodarowania do szeroko rozumianych krajobrazów lądowych i morskich, co przyczyni się do wdrożenia w praktyce "podejścia ekosystemowego" promowanego w CBD.

Czynione są postępy na drodze do wdrożenia sieci Natura 2000. Prawie 18 % terenów lądowych UE jest chronionych, a znaczna ich część stanowi zwiększenie netto całkowitej powierzchni krajowych obszarów wyznaczonych w Europie. Całkowita powierzchnia obszarów chronionych jest większa niż suma powierzchni OSO i OZW ze względu na to, że wiele z nich nakłada się na siebie.

Wybrane wyniki przeglądu polityki służącej zachowaniu różnorodności biologicznej UE przeprowadzonego w latach 2003–2004

Podczas Światowego Szczytu Zrównoważonego Rozwoju w Johannesburgu, RPA w 2002 r. państwa uzgodniły między sobą, że doprowadzą do znacznej redukcji szybkości utraty bioróżnorodności w UE do 2010 r. UE poszła już dalej, zobowiązując się do zatrzymania spadku bioróżnorodności do 2010 r. Aby zaplanować metody dotrzymania tych ambitnych celów, w 2003 r. UE przystąpiła do rewizji swojej strategii ochrony bioróżnorodności. w niniejszym rozdziale przedstawiono wybrane wyniki tego przeglądu.

Wiele gatunków pozostaje w Europie w stanie zagrożenia: 43 % europejskiej fauny ptasiej ma niekorzystny status ochrony; 12 % z 576 gatunków motyli jest bardzo rzadkich lub ich liczba się bardzo szybko zmniejsza, do 600 europejskich gatunków roślin uważa się za wymarłe w stanie dzikim lub krytycznie rzadkie, zagrożonych jest 45 % gadów i 52 % ryb słodkowodnych. Niektóre gatunki, takie jak ryś iberyjski, kulik cienkodzioby i mniszka śródziemnomorska, są na progu wyginięcia w stanie dzikim. w ostatnich latach doszło do gwałtownego spadku liczebności osobników nawet tak kiedyś popularnych gatunków jak skowronki polne.

Trendy te nie zaskakują, jeżeli weźmie się pod uwagę generalnie powolną szybkość realizacji zarówno strategii, jak i planów działania w państwach członkowskich oraz zakres utraty siedlisk naturalnych poza obszarami chronionymi. w samej strategii podkreślono jednak, że znaczna część dzikiej przyrody Europy występuje poza obszarami chronionymi. Dlatego w celu zapewnienia ochrony krajobrazów potrzebne są szersze zakrojone wysiłki, w tym zwłaszcza stosowanie tradycyjnych,

ekstensywnych metod uprawy roli, ponieważ są one korzystne dla dzikiej flory i fauny.

Ostatnio, w odpowiedzi na opracowanie planu strategicznego na mocy CBD, kraje UE zatwierdziły w 2004 r. tzw. "przesłanie z Malahide". Zawiera ono 18 konkretnych wskaźników docelowych, które należy osiągnąć, aby został zrealizowany unijny cel zatrzymania utraty bioróżnorodności do 2010 r.

Tymczasem czynniki rynkowe skłaniają rolników do zwiększania obszarów upraw ekologicznych. Chociaż produkcja tego typu niekoniecznie doprowadzi do zmniejszenia intensywności rolnictwa, będzie oznaczać mniej interwencji, w tym brak stosowania sztucznych środków ochrony roślin i nawozów. Utrzymywanie żyzności gleb oraz zwalczanie szkodników i chorób dzięki obornikowi i płodozmianowi zmniejsza ryzyko eutrofizacji zasobów wody słodkiej oraz, dzięki usunięciu substancji o bezpośrednim działaniu toksycznym, sprzyja na ogół rozwojowi dzikiej przyrody. W 2003 r. gospodarstwa ekologiczne zajmowały 4 % całkowitego obszaru upraw w krajach UE-15, czyli ich powierzchnia podwoiła się w ciągu zaledwie pięciu lat. W 10 nowych państwach członkowskich, gdzie popyt konsumentów i wsparcie państwowe rolnictwa ekologicznego utrzymują się na niższym poziomie, odsetek ten pozostaje niższy od 1 %.

Poza ruchem na rzecz żywności ekologicznej zarówno w podwyższaniu jakości produktów, jak i w zwiększaniu świadomości na temat problemów bioróżnorodności pomaga certyfikacja, również często związana z oddziaływaniem sił rynkowych. W jej ustanawianiu pomogły dwa rozporządzenia unijne dotyczące pochodzenia i przetwarzania produktów rolnych i żywnościowych.

Wiadomo jednak, że potrzebne są dodatkowe działania, zwłaszcza na rzecz zachowania terenów uprawnych o wysokich walorach przyrodniczych oraz poprawy bioróżnorodności intensywnie uprawianych gruntów.

W przyjętej w 1998 r. unijnej strategii leśnictwa bioróżnorodność uznano za element zrównoważonej gospodarki leśnej. Większość krajów europejskich dołożyło szczególnych starań, aby zredukować zagrożenia różnorodności biologicznej lasów i wzmocnić ją poprzez zakładanie leśnych obszarów chronionych i stosowanie przyjaźniejszych dla środowiska i bliższych naturze metod gospodarowania na wsi. Obejmuje to coraz częstsze w ciągu ostatnich 10 lat ponowne wprowadzanie rdzennych gatunków drzew do obszarów leśnych, na których różnorodność niekorzystnie wpłynęły

monokulturowe plantacje gatunków pochodzących z zewnątrz.

Przewiduje się, że korzystne znaczenie będzie również miało prowadzenie działań na rzecz certyfikacji, takich jak ustanowienie Rady Zrównoważonej Gospodarki Leśnej, która definiuje metody zrównoważonej gospodarki leśnej i zachęca do ich stosowania. Podobne znaczenie ma pojawienie się popytu ze strony konsumentów, przekazywanego za pośrednictwem grup nabywców w branży detalicznej, na ekologicznie produkowane drewno i wyroby z drewna, chociaż nie jest to bezpośrednio ukierunkowane na zachowanie bioróżnorodności.

Jednak aby zapewnić długotrwałe przeżycie gatunków i ustanowienie dostosowanych do potrzeb ekologicznych zasad zwalczania pożarów, dalej potrzebne są działania, które zmniejszyłyby zagrożenia ekosystemów leśnych związane z zanieczyszczeniami przenoszonymi na dalekie odległości oraz z inwazyjnością gatunków obcych. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na to, w jaki sposób na bioróżnorodność może wpłynąć gospodarka leśna pod kątem zapewnienia sekwestracji dwutlenku węgla.

W celu właściwego ukierunkowania dalszych działań należy dokładnie rozważyć cały szereg zagadnień ogólnych:

- długotrwałe obniżenie bioróżnorodności w wyniku oddziaływania zanieczyszczeń transgranicznych, takich jak kwaśne deszcze i zmiany klimatu;
- niepowodzenie w eliminacji powszechnego odczucia, że ochrona przyrody i rozwój gospodarczy wzajemnie się wykluczają;
- ciągły proces porzucania tradycyjnych metod gospodarowania na wsi, przyjaznych dla dzikiej przyrody oraz;
- rozbieżności pomiędzy teorią i praktyką w europejskim leśnictwie i rybołówstwie.

Na drodze do realizacji szerzej zakrojonych, ustalanych na poziomie wspólnotowym celów ochrony przyrody i gospodarowania zasobami naturalnymi zgodnie z zasadami zachowania równowagi i trwałości można osiągnąć korzyści ze zbliżenia się do praktyk lokalnych. Wskazuje to częściowo na możliwości poprawy spójności zarządzania pomiędzy różnymi poziomami administracji w poszczególnych krajach oraz na poziomie UE. Wdrażanie zasad polityki, strategii i dyrektyw było

względnie powolne — proces Natura 2000 jest w stadium rozwojowym już od 15 lat. Ciągłe jeszcze istnieją subsydia, które zniechęcają właścicieli gruntów do produkowania ekologicznych dóbr i świadczenia usług ekologicznych, chociaż ostatnie reformy wspólnej polityki rolnej wskazują kierunek koniecznych zmian. Jednak nie uwzględniono jeszcze w pełni zewnętrznych kosztów wobec bioróżnorodności w przypadku sektorów, które wywierają na nią największy wpływ.

Kulminacyjnym punktem rewizji polityki bioróżnorodności UE była konferencja w sprawie bioróżnorodności w Unii Europejskiej, która odbyła się w trakcie prezydentury Irlandii w Malahide w maju 2004 r. Opracowane na niej "przesłanie z Malahide" doprowadziło do uzyskania szerokiego porozumienia w sprawie priorytetów przy dążeniu do realizacji celów wyznaczonych na 2010 r. Przesłanie zawiera 18 celów nadrzędnych z dołączonym do nich zestawem celów podrzędnych. Komisja opracowuje obecnie nowy komunikat w sprawie bioróżnorodności, który będzie stanowić jej odpowiedź na omawiane przesłanie. Oczekuje się, że będzie zawierać "mapy drogowe" działań priorytetowych UE do 2010 r.

8.7 Perspektywa globalna: dlaczego różnorodność biologiczna jest niezbędna społeczeństwu?

Zdrowe ekosystemy pełnią cały szereg funkcji podtrzymujących życie, co często nie wiąże się z żadnymi kosztami (rycina 8.7). Niektóre z nich uznajemy już na pierwszy rzut za cenne ze względu na wartość ekonomiczną. Człowiek zbiera wytwory dzikich ekosystemów, np. drewno, owoce, orzechy i zioła lecznicze. W obrębie w większym stopniu zagospodarowanych krajobrazów, gleby i zawarte w nich populacje drobnoustrojów stanowią system podtrzymywania życia upraw rolnych, wypasających się zwierząt i lasów gospodarczych, z których nowoczesne społeczeństwo uzyskuje większość żywności, masy papierniczej i drewna.

Inne funkcje ekologiczne bioróżnorodności nie są już tak bezpośrednie i są często mniej dostrzegalne. Naturalna roślinność jest podstawą dla bytowania owadów, które zapylają rośliny uprawne i przeciwdziałają nadmiernemu rozwojowi szkodników. Gleby i roślinność gromadzą i filtrują wodę, nawadniając tereny uprawne, wypełniając podziemne zbiorniki wody i chroniąc przed powodzią. Parowanie i transpiracja roślinności i gleb prowadzą do

powstawania deszczów i schładzają ziemię, natomiast wymiana gazów pomiędzy atmosferą i roślinnością zapewnia utrzymanie prawidłowego składu chemicznego atmosfery. Do pełnionych w ten sposób funkcji należy zmniejszanie skali zmian klimatycznych poprzez wychwytywanie dwutlenku węgla, który w innym przypadku pozostałby w atmosferze. Ekosystemy biorą również udział w eliminacji odpadów, pochłaniając je i utleniając. Przyczyniają się także do kształtowania krajobrazów, które stanowią cenny walor turystyczny i pełnią ważną rolę psychologiczną i kulturową.

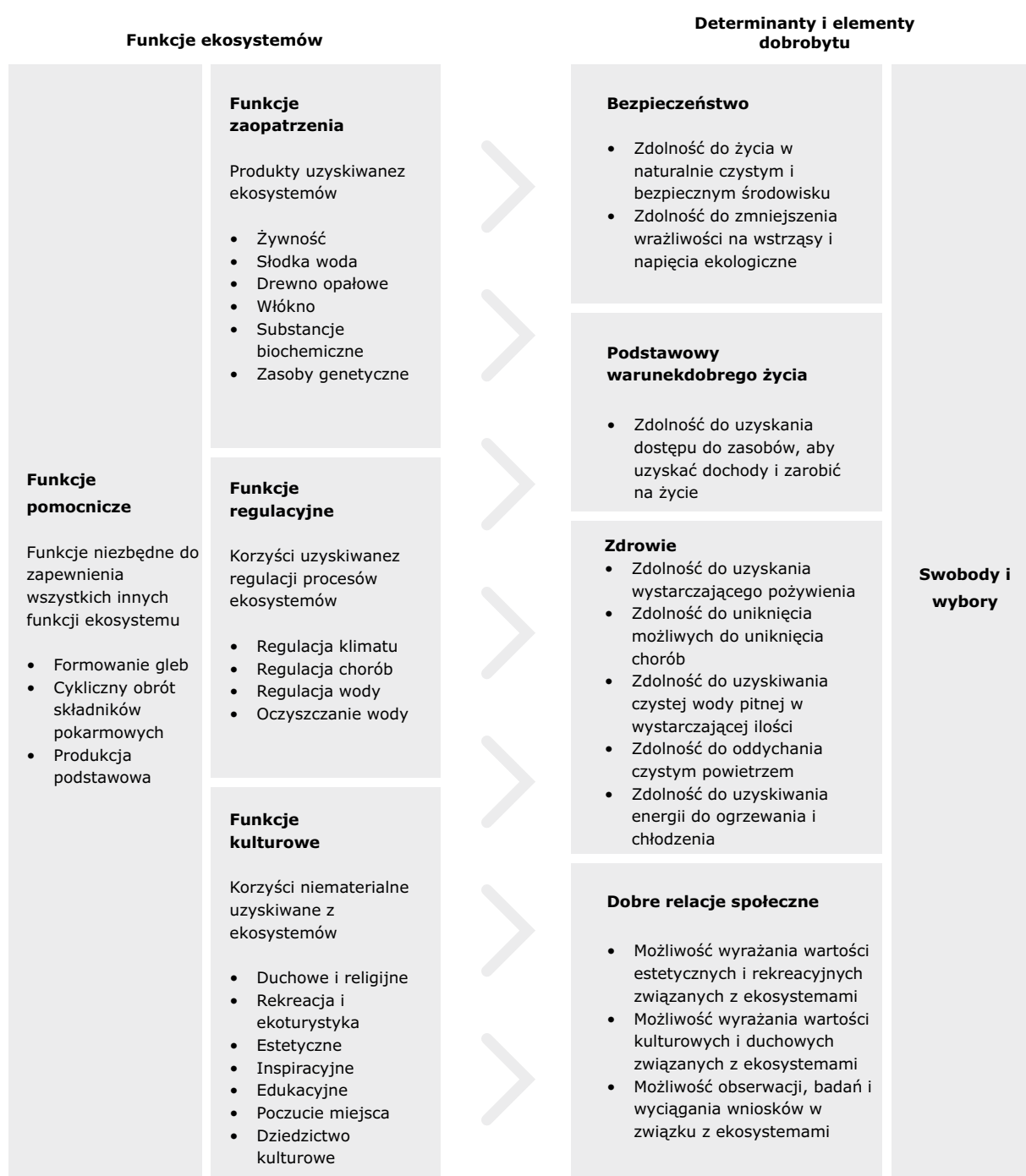
Przyroda wciąż zapewnia bezpośrednie zasoby genetyczne. Jedna czwarta wszystkich nowoczesnych leków, chociaż w większości jest syntetyzowana, pochodzi z tradycyjnych lekarstw ziołowych. Firmy farmaceutyczne należą do najbardziej wytrwałych korporacyjnych "poszukiwaczy biologicznych" w lasach deszczowych i w innych miejscach, poszukując substancji czynnych opracowanych przez naturę i często już odkrytych i używanych przez lokalne społeczności.

Dla tego typu przedsiębiorstw każdy utracony las stanowi ryzyko. W 1987 r. w liściach i gałązkach pobranych z drzewa o nazwie *Calophyllum langierum* odkryto substancję chemiczną o silnym działaniu zwalczającym zakażenie wirusem HIV. Niestety, gdy naukowcy powrócili na miejsce jego uzyskania, aby pobrać więcej materiału, okazało się, że drzewa, z którego pobrano liście, już nie było i nie można było znaleźć jego innych egzemplarzy. Podobny gen został od tamtego czasu zidentyfikowany w pokrewnym gatunku drzewa, jednak nie jest aż tak aktywny jak pierwotny. Ponadto różnorodność genetyczna istniejąca w przypadku dzikich prekursorów podstawowych roślin uprawnych dostarczających pożywienia pozostaje cennym zasobem przydatnym do takiej hodowli roślin, aby stały się odporne na szkodniki i bardziej wydajne. Ludzkość po prostu nie jest w stanie odtworzyć większości z tych funkcji. Dlatego jej przyszły dobrobyt zależy od utrzymania zasobów ekologicznych planety poprzez ochronę bioróżnorodności.

Systemy biologiczne i ekologiczne ulegają ciągłym, naturalnym zmianom, dlatego należy dążyć do zachowania każdego siedliska w stanie niezmiennym i utrzymania każdego zagrożonego gatunku. Gatunki stale wymierają — przypuszczalnie w przybliżonym tempie jednego na milion rocznie.

Jednak działania z zakresu ochrony przyrody są najskuteczniejsze, gdy mają na celu zachowanie tych podstawowych systemów podtrzymywania życia, od których zależy człowiek — w przypadku obecnej sytuacji niepokojąca jest skala zmian wywołanych przez

Rycina 8.7 Funkcje ekosystemów i ich powiązania z dobrobytem ludzi



Źródło: Milenijna Ocena Ekosystemów, 2005.

działalność ludzką — skala wiążąca się z zaburzeniem równowagi ekosystemów i pełnionych przez nie funkcji. Otwartą kwestią pozostaje, czy do ochrony bioróżnorodności i podtrzymywanych przez nią funkcji ekosystemów można wprząc instrumenty rynkowe. Możliwe, że podobnie jak teraz główną metodą ochrony przyrody pozostaną instrumenty prawne. Wyraźnie jednak widać, że jeżeli ma zostać osiągnięte ogromne zadanie zachowania ekosystemów i bioróżnorodności, może być potrzebne zaangażowanie wielu nowych instrumentów różnorodnego rodzaju.

Obecna szybkość wymierania gatunków jest w przybliżeniu tysiąc razy szybsza niż naturalna. Wyginiecie grozi obecnie od 10 % do 30 % wszystkich gatunków ssaków i ptaków, przy czym zasięg geograficzny ludzkiego przekształcania krajobrazu planety nie ma sobie równych w przeszłości. Organizacja Wilderness Conservation Society określiła obszary powierzchni lądowych Ziemi jako poddane wpływowi człowieka, gdy:

- gęstość zaludnienia populacji ludzkiej wynosi powyżej 1 osoby na kilometr kwadratowy;
- w odległości 15 kilometrów znajduje się droga lub duża rzeka;
- ziemia jest wykorzystywana do celów rolniczych lub znajduje się w odległości nie więcej niż dwóch kilometrów od miejscowości lub linii kolejowej oraz;
- wytwarzają wystarczająco dużo światła, aby były widoczne z satelity z kosmosu nocą.

Według tej miary ludzkiemu wpływowi podlega 83 % powierzchni lądowych Ziemi. w Milenijnej Ocenie Ekosystemów (MEA) podjęto próbę ustalenia zakresu, w jakim doprowadziliśmy do degradacji naturalnych ekosystemów, a także ceny, jaką za to płacimy. Stwierdzono w niej, że w grunty rolnicze przekształcono w ciągu ostatnich 50 lat więcej gruntów niż w XVIII i XIX w. łącznie. Ponad połowa wszystkich azotowych nawozów syntetycznych na planecie, jakie kiedykolwiek były używane, zostało zastosowanych po 1985 r.

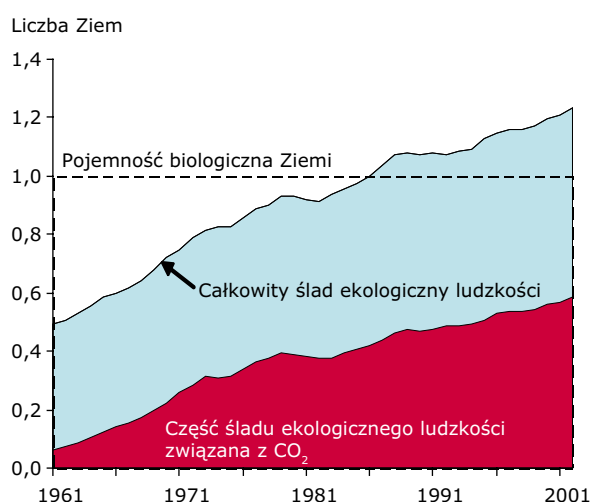
Ogółem w MEA wyciągnięto wniosek, że 60 % funkcji ekosystemów podtrzymujących życie na Ziemi — polegających na oczyszczaniu i regulowaniu wody, zapewnianiu surowca dla rybołówstwa, regulowaniu jakości powietrza i klimatu oraz ograniczaniu liczby szkodników — ulega pogorszeniu lub jest

wykorzystywanych w sposób niezrównoważony. Ponieważ większość z tych szkód dokonała się w ciągu ostatnich 50 lat, może być jeszcze zbyt wcześnie na wiarygodną ocenę trwałych skutków naszych nadużyć.

Dotychczas nie wyjaśniono, czy naturalne systemy mogą przeciwdziałać omawianym procesom bez powszechnego załamania omówionych funkcji ekologicznych. Wiele z tych systemów i funkcji wyraźnie ulega pogorszeniu — co dotyczy np. rybołówstwa oceanicznego i zaopatrzenia w wodę słodką, regulacji jakości powietrza i klimatu, ochrony przed erozją gleb i produkcji drewna. Ponadto utrata ekosystemów, na przykład w przebiegu wylesiania, powoduje epidemie takich chorób, jak malaria, którą prawie udało się wyeliminować 35 lat temu, jednak obecnie zabija trzy miliony ludzi rocznie, w większości dzieci. Może również wiązać się z przejściem ze świata natury na ludzi takich wirusów jak wirus Ebola i wirus HIV.

Uszkodzanie ekosystemów zwiększa podatność ludzi na różnego rodzaju klęski żywiołowe. Sztormy, tsunami i wysokie pływy morskie sięją zniszczenia wśród społeczności nadmorskich, ponieważ zniszczono zarośla mangrowe i rafy koralowe. Powodzie zalewają

Rycina 8.8 Nadmierne zużycie zasobów ekologicznych, 1961- 2002 r.



Źródło: Global Footprint Network, 2004.

społeczności na łądzie, ponieważ wylesienie doprowadziło do destabilizacji gleb i zmniejszyło ich zdolność do pochłaniania ulewnych deszczów. w innych miejscach utrata lasów umożliwia rozprzestrzenianie się dzikich pożarów po całym krajobrazie.

Działalność ludzka niekoniecznie prowadzi do degradacji. Ludzie mogą świetnie egzystować w krajobrazie, który zachowa wysoką bioróżnorodność. Natura może radzić sobie z pewnym poziomem obciążeń ze strony człowieka. Obrazują to krajobrazy rolno-ekologiczne, które przetrwały nawet w gęsto zaludnionej Europie.

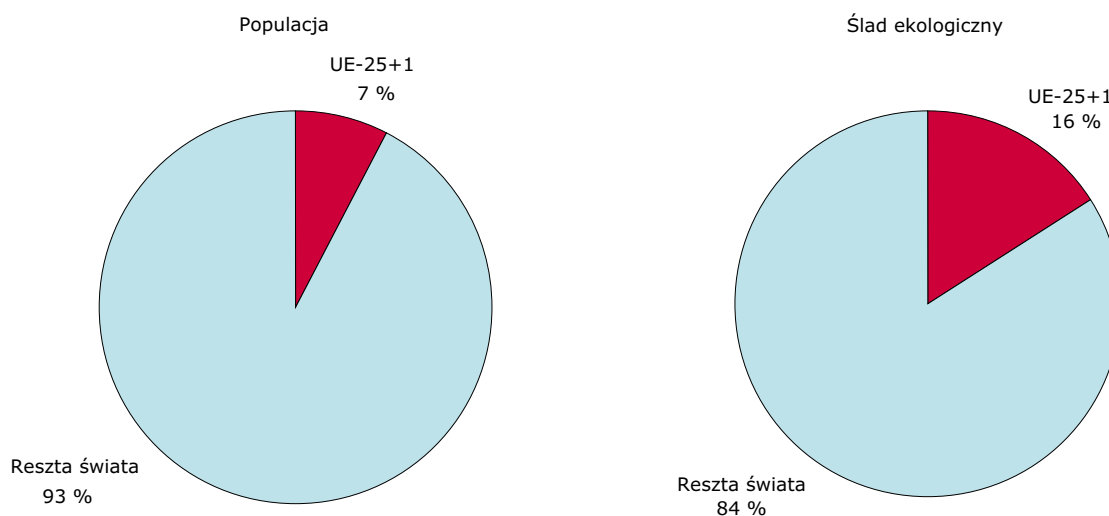
Jednak jasne jest, że świat jest zbyt gęsto zaludniony, abyśmy mogli wrócić do relacji z naturą opartych na gospodarce łowiecko-zbierackiej, lub nawet na tradycyjnej gospodarce rolniczej. Jednak rozwinięcie technologii umożliwiających życie w bardzo licznych zbiorowiskach z zachowaniem wysokiego standardu nie oznacza, że możemy zrezygnować z zasobów naturalnych, od których zależy nasz dobrobyt i zdrowie. Musimy zachować i pielęgnować ekosystemy planety, aby zapewnić sobie przeżycie.

8.8 Próba oceny tzw. "ekologicznego śladu" Europy

Wpływ Europy na bioróżnorodność rozciąga się daleko poza jej własne granice. Wykorzystujemy produkty z całego globu w celach spożywczych, odzieżowych, mieszkaniowych i transportowych. I nasze odpady rozprzestrzeniają się na cały świat – z wiatrami i za pośrednictwem prądów oceanicznych. Występująca w Europie wysoka konsumpcja i produkcja odpadów na osobę oznacza, że ten wpływ na ekosystemy jest odczuwalny daleko poza jej granicami.

Próbą zmierzenia tego wpływu jest pomiar tzw. "ekologicznego śladu" (ang. *ecological footprint*) – wskaźnika mówiącego o tym, ile z ekologicznego potencjału produkcyjnego Ziemi zużywamy do produkcji naszej własnej żywności i włókna, usuwania naszych odpadów, uzyskania miejsca na miasta i infrastrukturę i korzystania z innych funkcji ekologicznych, takich jak sekwestracja zanieczyszczenia dwutlenkiem węgla. Wskaźnik ten został opracowany między innymi przez WWF, globalną organizację zajmującą się ochroną przyrody, i organizację *Global Footprint Network*.

Rycina 8.9 Obszar UE-25 i Szwajcaria – "ślad" w porównaniu do wielkości populacji



Źródło: Global Footprint Network, 2004.

Według tej miary globalny "ślad" ludzkości był w 2002 r. 2,5 razy większy niż w 1961 r. Nadmiar obecnego zużycia przez nas zasobów planety wynosi około 20 % (rycina 8.8).

"Ekologiczny ślad" mierzy się na ogół na podstawie liczby hektarów terenu i produktywnego oceanu koniecznej, aby zapewnić dobra i funkcje ekologiczne obywatelom danego kraju. Można to porównać z rzeczywiście dostępną powierzchnią, czyli pojemnością biologiczną planety. Według tych obliczeń, dostępna pojemność biologiczna Ziemi wynosi od 1,5 do 2 hektarów na osobę, chociaż na tym poziomie żyje mniej niż połowa świata. Mieszkańcy Ameryki Północnej do utrzymania obecnego stylu życia potrzebują około 9 hektarów, mieszkańcy Europy Zachodniej — 5 hektarów, mieszkańcy Europy Środkowej i Wschodniej — 3,5 hektara, a mieszkańcy Ameryki Łacińskiej — 3 hektary. Udział UE w piątynie światowym przekracza dwukrotnie jej udział w globalnej populacji (rycina 8.9).

Tego typu obliczenia są bez wątpienia bardzo przybliżone i mogą być kontrowersyjne. Jednak można je uznać za ostrzeżenie informujące o tym, w jaki sposób gospodarujemy zasobami i funkcjami ekologicznymi planety, od których wszyscy jesteśmy zależni, i jak dzielimy się nimi.

Niektóre kraje, ze względu na to, że cechują się niską gęstością zaludnienia, mogą nie bez racji twierdzić, że chociaż zużywają więcej zasobów planety niż należy im się z podziału, ich wkład jest również większy. Europa jednak nie może tak mówić. Kontynent pozostaje w znacznym deficycie ekologicznym wobec reszty świata. Różnica pomiędzy jego piętmem a miejscową pojemnością biologiczną jest bardzo duża i ciągle się powiększa.

W 1961 r. w obszarze UE-25 globalny "ślad" wynosił około 3 hektarów na osobę, czyli był praktycznie taki samo, jak pojemność biologiczna kontynentu. Do 2001 r. globalny ekologiczny ślad kontynentu zwiększył się do poziomu ponad dwukrotnie przekraczający jego wewnętrzną pojemność biologiczną. w rzeczywistości nowoczesna Europa wymaga dwóch kontynentów jej wielkości i płodności, aby mogła utrzymać styl życia, do którego się przyzwyczaiła.

Europie udaje się przeżyć dzięki temu, że wykorzystuje swoją zamożność do importowania pojemności biologicznej innych obszarów. w ostatecznym rozrachunku Europa eksportuje wiele ze swoich problemów ochrony środowiska, kupując produkty wytwarzane z wyczerpaniem naturalnego kapitału w innych rejonach, w tym w biednych krajach rozwijających się.

"Ślad" Europy na całym świecie

W jaki sposób doszło więc do wzrostu śladu Europy i jaki ma ono wpływ na resztę planety? Świetnym przykładem może być zapotrzebowanie kontynentu na ryby. Stanowią one ostatnie dzikie źródło białka zwierzęcego, do którego Europa ma dostęp na swoim terytorium i w pobliżu. Popyt rośnie, podczas gdy większość europejskich zasobów rybnych została w znacznej mierze wyeksploatowana. Pomimo zwiększania produkcji ryb metodą akwakultury, Europa w coraz większej mierze zwraca się ku obcym wodom, aby utrzymać wielkość zaopatrzenia. w 1990 r. kraje UE-15 importowały około 6,8 miliona ton produktów rybnych. Do 2003 r. ilość ta wzrosła o prawie 40 %, do 9,4 miliona ton.

Po wynegocjowaniu przez Unię dostępu do obcych wód, jej floty prowadzą działalność na wodach terytorialnych 26

Analiza "śladu" odciskanego na świecie przez Europę

Globalny wykaz "czołowej dwudziestki" krajów o największym piętnie ekologicznym na osobę otwierają Zjednoczone Emiraty Arabskie, USA, Kuwejt i Australia. Jednak kraje europejskie też zajmują wysokie miejsca. Według obliczeń WWF największym "śladem" ekologicznym spośród tych krajów cechują się Szwecja i Finlandia, w przypadku których wynosi ono po około 7 hektarów na osobę. Znajdują się na piątym i szóstym miejscu. Ogółem kraje europejskie zajmują ponad połowę z czołowych 20 miejsc.

Ślad Europy odciskany na innych krajach powstaje częściowo wskutek importowania przez nią całego szeregu produktów rolnych, takich jak kawa, herbata, banany i inne owoce, soja i olej palmowy, drewno i ryby. Jednak za połowę ogólnej wartości tego wskaźnika odpowiadają emisje dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych.

Niektóre kraje rozpoczęły proces oddzielenia wzrostu ekonomicznego od wywieranego piętna ekologicznego. Należą do nich Niemcy, które nie zwiększyły wartości tego ostatniego od około 1980 r. — chociaż nadal przewyższa ono ponad dwukrotnie pojemność biologiczną tego państwa. Uzyskano to w dużym stopniu w wyniku ograniczenia spalania węgla i redukcji jego piętna wywieranego zarówno za pośrednictwem kwaśnych deszczów, jak i emisji dwutlenku węgla. Ślad Polski gwałtownie się zmniejszył po załamaniu byłego Związku Radzieckiego i pozostał na osiągniętym poziomie w miarę wzrostu gospodarki, prawdopodobnie w wyniku zamykania znacznej części zakładów przemysłu ciężkiego. z kolei piętno ekologiczne Francji i Grecji nadal się zwiększało.

krajów spoza UE. Połowa z nich to państwa afrykańskie. Choć transakcje te są otwarte i zgodne z prawem i zawierają klauzule o zrównoważonych zbiorach, podnoszą się głosy krytyki, że zwłaszcza w Afryce niektóre floty unijne powodują wyczerpywanie się zasobów rybnych i pozbawiają miejscowych rybaków tradycyjnych połowów.

Europa importuje również duże ilości krewetek. Większość krewetek w handlu międzynarodowym to produkty akwakultury, w związku z tym straty bezpośrednie dla dzikich populacji są niewielkie. Jednak zwłaszcza w Azji hodowcy krewetek tworzą swoje stawy poprzez wycinanie nadmorskich lasów mangrowych. Zwiększenie skali hodowli tych skorupiaków w ciągu ostatnich dwudziestu lat było główną przyczyną zniszczenia około jednej czwartej lasów mangrowych, które przetrwały na świecie.

Lasy mangrowe są jednymi z najbardziej zróżnicowanych biologicznie ekosystemów lasów tropikalnych. Pełnią również inne funkcje ekologiczne. Tsunami w Azji w 2004 r. pokazało, jak silnie chronią przed sztormami i falami pływów. Tereny Indii i ich sąsiednich krajów, które wycięły swoje lasy mangrowe, tworząc w ich miejscu hodowle krewetek, generalnie ucierpiały bardziej z powodu fali tsunami niż państwa, w których lasy te były ciągle jeszcze zachowane, ponieważ stanowią one bufor izolujący przed śmiertelnymi falami.

Innym krytycznym zasobem eksportowanym w dużych ilościach do Europy jest drewno, często pochodzące z biednych krajów rozwijających się, w przypadku których zrównoważony charakter handlu był często kwestionowany.

Choć kraje europejskie wytwarzają wystarczająco dużo drewna, aby zaspokoić znaczną część naszego zapotrzebowania na ten surowiec, a także na papier i tekturę, sporo z pozostałej ilości pochodzi z krajów tropikalnych, gdzie nielegalny wyrąb jest często nadmiernie wybujały i ekologowie ostrzegają przed groźnymi ekologicznymi i społecznymi skutkami wylesiania. Połowa importowanej przez Belgię sklejki pochodzi z tropików, podobnie jak 30 % świeżych kłód drzewa importowanych przez Francję, 50 % piłowanego drzewa importowanego przez Portugalię i 30 % brytyjskiego importu oklein drewnianych.

Zasoby leśne mają krytyczne znaczenie dla większości państw rozwijających się, zarówno dla podtrzymania ich krajowych gospodarek, jak i dla utrzymania się przy życiu żyjących zgodnie z tradycją mieszkańców samych lasów. Bank Światowy szacuje, że ponad miliard najbiedniejszych ludzi na świecie jest uzależnionych w mniejszej czy

większej mierze od zasobów leśnych, aby przeżyć. Lasy, o ile będzie się nimi gospodarować i wycinać je w sposób zrównoważony, powinny przynieść korzyści tym populacjom.

Objętość drewna importowanego przez UE jest mniejsza niż importowana przez niektóre inne kontynenty. Europa odpowiada za około 4 % światowego handlu drewnem, przy czym handel ten jest skoncentrowany tylko w kilku obszarach. Przedsiębiorstwa europejskie dominują na przykład w handlu drewnem z krajów Afryki Środkowej, przyjmując 64 % drewna eksportowanego z tego regionu. Drewno jest źródłem jednej piątej obrotów handlowych UE z Afryką Środkową. w ramach Unii największym importerem jest Francja, a następnie są Hiszpania, Włochy i Portugalia.

Często nie jest łatwo ustalić, czy importowane drewno pochodzi z legalnych czy nielegalnych źródeł, zwłaszcza gdy łańcuchy zaopatrzenia są złożone i importowane produkty zostały po drodze przetworzone. Istnieją wyraźne przesłanki wskazujące na to, że w Azji znaczne objętości drewna są pozyskiwane nielegalnie w takich krajach jak Kambodża, Indonezja i Birma, przy czym bez wątpienia część z tych ilości dociera do Europy.

Bank Światowy szacuje, że w Indonezji około połowy wszystkich wyrębów może być nielegalna. Oznacza to, że drwale usuwają drewno z ziemi, która do nich nie należy — często należącej do pierwotnych mieszkańców lasu — lub z poniesieniem kosztu ekologicznego lub społecznego niemożliwego do przyjęcia dla rządu. Do gatunków zagrożonych w wyniku tej rabunkowej gospodarki należą ostatnie orangutany Borneo i Sumatry. Według obliczeń banku, poza zniszczeniem środowiska naturalnego i utratą źródła utrzymania mieszkańców lasów, nielegalny handel prowadzi do utraty przez rząd przychodów rzędu ponad 500 milionów EUR rocznie.

Europa jest również znaczącym importerem produktów z olejów roślinnych, zwłaszcza z oleju sojowego i mączki sojowej oraz oleju palmowego, które są wytwarzane w tropikach na gruntach leśnych wycinanych do tego celu. Produkty sojowe pochodzą przede wszystkim z Ameryki Południowej, a olej palmowy — z Azji Południowo-Wschodniej.

Unia Europejska jest drugim z kolei na świecie importerem produktów sojowych, a po przyspieszeniu działań mających na celu wyeliminowanie zawartości białka zwierzęcego w paszy zwierzęcej stała się największym na świecie importerem mączki sojowej.

Największym źródłem produktów sojowych sprowadzanych przez Europę jest Brazylia. w 2004 r. Europa importowała prawie połowę z 19 milionów ton produktów sojowych eksportowanych przez ten kraj. Wiąże się to z bardzo istotnym kosztem ekologicznym. Soja jest obecnie prawdopodobnie najważniejszą przyczyną niszczenia siedlisk naturalnych w Brazylii. Na plantacje soi wycina się, poza lasami deszczowymi, duże obszary suchych sawann, nazywanych lokalnie *cerrado*. *Cerrado*, które znajdują się w większości w regionie Mato Grosso, są dużo słabiej chronione niż lasy deszczowe, a dają schronienie ponad 4 000 endemicznych gatunków roślin, a także zwierzętom zagrożonym wymarciem, takim jak pancernik olbrzymi i mrówkojad olbrzymi. Widząc, jakie sukcesy odnosi Brazylia w sprzedaży dla Europy, zarówno Argentyna, jak i Paragwaj snują ambitne plany rozszerzenia produkcji soi w swoich własnych lasach rejonów Chaco i Atlantyku.

Eksport oleju palmowego do Europy pochodzi przede wszystkim z Azji Południowo-Wschodniej. Surowiec ten jest wykorzystywany w bardzo dużej liczbie produktów żywnościowych, od margaryn i olejów do smażenia po słodczyce, lody, makaron i wyroby piekarnicze. UE jest jednym z największych importerów oleju palmowego na świecie, odpowiadając za 17 % globalnego handlu tym surowcem. Dwoma największymi producentami są Malezja i Indonezja: łącznie zapewniają 85 % produkcji światowej. Rozwój tej produkcji, w znacznej mierze w celu zaspokojenia zapotrzebowania powiększających się rynków zbytu w Europie, jest głównym czynnikiem powodującym wycinkę lasów w obu tych krajach, a ponadto zaostrzającym konflikty społeczne związane ze sporami o własność zasobów leśnych.

Globalny ślad ekologiczny Europy rozciąga się również na wodę. Chociaż Europa bezpośrednio jej nie importuje, importuje z kolei duże objętości płodów rolnych, które zostały wyhodowane z użyciem skąpych zasobów wody do nawadniania na innych lądach. Ekonomisci scharakteryzowali to jako "wodę wirtualną". Trzy towary — pszenica, ryż i produkty sojowe — odpowiadają prawie dwóm trzecim handlu światowego wodą wirtualną.

Objętości wody, których dotyczy powyższe, są ogromne. Do wyhodowania 1 kilograma ryżu potrzeba od 2 000 do 5 000 litrów wody, a do uzyskania 250 gramów bawełny, z których można uszyć jedną podkoszulkę — 7 500 litrów. Coraz więcej krajów przeżywa trudności z zaopatrzeniem w wodę i w miarę wzrostu kosztów zapewnienia jej do nawadniania coraz częściej dyskutuje się o tym, na ile racjonalny jest taki handel wodą wirtualną.

Kraje europejskie należą do największych na świecie importerów wody wirtualnej, przy czym wielkość tego importu szacuje się na około 400 miliardów metrów sześciennych. Typowo przyjmuje on formę importu pomidorów i pomarańczy z Izraela, bawełny z Egiptu i Australii oraz ryżu z Azji Południowo-Wschodniej. Sama Holandia importuje około 150 miliardów metrów sześciennych wody wirtualnej. Niemcy, Włochy i Hiszpania należą również do pierwszej dziesiątki importerów na świecie, przy czym każdy z tych krajów importuje ponad 60 miliardów metrów sześciennych.

Działalność UE odciska się również silnym piętnem na handlu zwierzętami. Unia importuje na przykład 92 % wszystkich dzikich ptaków dostępnych w handlu międzynarodowym. Wiodącymi importerami są Włochy, Holandia i Hiszpania. Wiele z tych ptaków zostało uznanych za zagrożone na mocy Konwencji o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem (CITES). w badaniu przeprowadzonym przez organizację pozarządową stwierdzono, że w ciągu ostatnich czterech lat UE importowała trzy miliony ptaków wymienionych w wykazach podlegających CITES. Handel ten mógł być drogą wprowadzenia do Europy azjatyckiej ptasiej grypy w 2003 r.

8.9 Nadanie bioróżnorodności wartości pieniężnej

Żyjemy w świecie, w którym wartość mierzy się na ogół w pieniądzu. Problemem ochrony bioróżnorodności jest to, że jakbyśmy nie odczuwali jej wartości lub jakbyśmy nie rozumieli jej znaczenia dla zachowania funkcji ekologicznych, wartości tej ciężko jest przypisać jakąś określoną cenę. Często przedsiębiorstwa nie pokrywają kosztów szkód wyrządzanych przez nie ekosystemom. Ponadto często nie istnieją żadne korzyści ani zachęty dla tych podmiotów, które zadadzą sobie trud zachowania tych zasobów. System ekonomiczny świata musi dopiero znaleźć zadowalający sposób internalizacji tych strat naturalnego kapitału, od którego w ostatecznym rozrachunku zależy cały system.

Nowa generacja ekonomistów podejmuje starania dokonania wyceny bioróżnorodności i oszacowania korzyści z funkcji pełnionych przez ekosystemy. Wierzą w to, że proces oceny pomoże politykom docenić wartość naturalnych zasobów. Lepiej uświadomi społeczeństwu, kto straci, gdy zostaną wycięte naturalne lasy, zostaną osuszone tereny podmokłe i zostaną zniszczone rafy koralowe. Pozwoli też na rozważenie alternatywnych strategii ekonomicznych pod kątem możliwości uzyskania

większych zysków z ochrony funkcji ekosystemów. Wreszcie, nowi ekonomiści mają nadzieję, że wartość tych funkcji można w sposób rutynowy włączać do głównych mechanizmów rynkowych.

Bioróżnorodność może się wielu ludziom wydawać dość abstrakcyjną koncepcją. Co więc tak dokładnie ekonomiści próbują wycenić? Istnieją cztery kategorie:

- Wartości związane z bezpośrednim użytkowaniem. Należą do nich pozyskiwane surowce, takie jak drewno, żywność i leki roślinne, a także zasoby natury, które użytkujemy bez zużywania, takie jak odwiedzane przez nas krajoobrazy.
- Wartości pośrednie. Są to funkcje ekologiczne zapewniane przez przyrodę. Na przykład tereny podmokłe oczyszczają wodę, lasy utrzymują dziką florę i faunę oraz wychwytyują i magazynują węgiel, łagodząc w ten sposób zmiany klimatu, a zarośla mangrowe chronią wybrzeża przed sztormami i tsunami.
- Wartości opcjonalne. Są to wartości zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie, z których obecnie nie korzystamy, jednak mogą się okazać przydatne w przyszłości. Na przykład ochrona zarośli mangrowych może być opłacalna z tego względu, że w przyszłości zapewnią barierę przeciwko podwyższaniu się powierzchni mórz. Las może być dobrze zachować z tego względu, że pewnego dnia może okazać się źródłem leku na jakąś chorobę.
- Wartości egzystencjalne. Są one przede wszystkim kulturowe lub duchowe. Europejczycy mogą dostrzegać wartość lasu deszczowego, nawet jeżeli nie spodziewamy się, abyśmy z niego kiedykolwiek mieli korzystać lub go odwiedzić, bądź też skorzystać z jakichkolwiek jego funkcji. Czujemy się jednak lepiej, gdy wiemy, że istnieje.

Przynajmniej w teorii dwie pierwsze z powyższych wartości można zmierzyć. Bezpośrednio użytkowane zasoby mają wartość pieniężną na rynku. Możemy na przykład zmierzyć wartość zbiorów, które zostałyby utracone, gdyby wycięto las deszczowy. Pośrednie wartości również można pośrednio zmierzyć, oceniając koszt zastąpienia funkcji ekologicznej, np. koszt oczyszczenia wody, ochłodzenia powietrza lub zapobieżenia zalewaniu.

Wartości opcjonalne i egzystencjalne mogą być nie mniej ważne dla społeczeństwa, jednak trudniej jest je ocenić. Zgodnie z konwencjonalnymi zasadami ekonomiści "zdyskontowaliby" wartość przyszłą, co byłoby przejawem ich niewielkiej wiary w wartość opcjonalną, jednak czy można tak postąpić, gdy za pośrednictwem ONZ rządy poszczególnych państw uzgodniły propozycję, zgodnie z którą powinniśmy utrzymać ekosystemy planety w stanie nadającym się do użytku przez przyszłe pokolenia?

Problem polega na tym, że wartość pieniężna lasu deszczowego może być najłatwiej zrealizowana poprzez zebranie z niego rzeczy o wartości bezpośredniej, bez większego przejmowania się zasobami o wartości pośredniej lub o wartości opcjonalnej lub egzystencjalnej, czyli na przykład wyrąb lasu na drewno. Gdyby jednak uwzględniono też te pozostałe wartości, mogłoby się okazać bardziej ekonomiczne pozyskiwanie surowca w taki sposób, który pozwoliłby na regenerację drzewostanu i zapewniłby utrzymanie wartości zasobów leśnych do innych zastosowań. I analogicznie, najkorzystniejsze może okazać się uchronienie raf koralowych przed destrukcyjnymi połowami, a zarośli mangrowych — przed przekształceniem w hodowlę krewetek.

Tak wygląda teoria, trudniej jest ją jednak wcielić w życie. Prywatny właściciel ziemski będzie na ogół mógł jedynie "zebrać" wartość bezpośrednią zasobu. Wartości pośrednie przyniosą korzyści szerszej społeczności beneficjentów, którzy w sensie prawnym nie mają tytułu własności do zasobu ani nie sprawują nad nim kontroli. Może zaistnieć konieczność interwencji rządowej, albo w celu ustanowienia instrumentów ekonomicznych mających na celu umożliwienie właścicielowi odniesienia korzyści z takich wartości, albo w celu przyjęcia w imieniu szerszej społeczności przepisów prawnych zapobiegających ich utracie.

Otwartym pytaniem pozostaje, w jaki sposób można wykorzystać instrumenty rynkowe do ochrony bioróżnorodności i funkcji ekosystemów, którym służy. Być może, podobnie jak do tej pory, główną metodą ochrony pozostaną instrumenty prawne. Stało się jednak jasne, że jeżeli ma być osiągnięte niezwykle trudne zadanie utrzymania ekosystemów i bioróżnorodności, najprawdopodobniej będą potrzebne liczne nowe instrumenty różnorodnego rodzaju.

8.10 Podsumowanie i wnioski

W Europie żyje około 1 000 gatunków zwierząt, ptaków i ryb, około 10 000 gatunków roślin i być może około 100 000 różnych bezkręgowców. Bogactwo europejskiej bioróżnorodności i ekosystemów ma zasadnicze znaczenie, gdy rozważa się obecne i przyszłe funkcje tych ostatnich, w szczególności w związku z potencjalnym dostosowywaniem się do zmian klimatu. Utrzymanie zróżnicowania ekosystemów pod względem ich obfitości, zdrowia i połączeń nie jest samodzielnym celem zachowania przyrody, tylko poważnym wyzwaniem dla społeczeństwa. w Europie przeważająca liczba dużych ekosystemów wykazuje niepokojące oznaki szybkich zmian.

Większość powierzchni lądowej Europy jest produktywnie użytkowana — mniej niż jedną piątą można uznać za nieproduktywną, przy czym przeważająca część tych gruntów to ziemię uprzednio produktywną, które zostały opuszczone, być może tylko tymczasowo. Do największych strat siedlisk i ekosystemów ze szkodą dla bioróżnorodności doszło na całym kontynencie w latach 90. XX w. w obrębie wrzosowisk, zarośli krzewiastych i tundry, a także grzęzawisk, bagien i mokradel na terenach podmokłych. Wiele terenów podmokłych zostało zajętych w wyniku rozwijania zabudowy nadmorskiej, zakładania zbiorników górskich i inżynierskiej regulacji rzek. Chociaż większa część połaci Europy jest obecnie porośnięta drzewami niż w niedawnej przeszłości, wiele lasów jest poddawanych intensywniejszemu pozyskiwaniu zasobów niż kiedykolwiek wcześniej.

Straty te wpływają na pojedyncze gatunki. Chociaż prawie 18 % terenów Wspólnoty jest chronionych w ramach europejskiej strategii zachowania jej krytycznych siedlisk dzikiej przyrody, wiele gatunków pozostaje zagrożonych, w tym 42 % rdzennych ssaków, 15 % ptaków, 45 % motyli, 30 % płazów, 45 % gadów i 52 % ryb słodkowodnych.

Wysoki poziom konsumpcji i wytwarzania odpadów w Europie wpływa na bioróżnorodność w znacznych odległościach od jej granic i wybrzeży. Wykorzystujemy materiały z całego globu w celach spożywczych, odzieżowych, mieszkaniowych i transportowych. Także nasze odpady są rozprzestrzeniane po całym świecie — z wiatrem i za pośrednictwem prądów

oceanicznych. w 1961 r. globalny ślad UE-25 wynosił około trzech hektarów na osobę, co praktycznie odpowiadało pojemności biologicznej kontynentu. Do roku 2001 ślad zwiększył się do poziomu ponad dwukrotnie przekraczającego wewnętrzną pojemność biologiczną.

Chociaż dalej istnieje niepewność co do zdolności ekosystemów do oparcia się zmianom klimatycznym, zaadaptowania się do nich lub nawet odniesienia z nich korzyści, zmiany te wpłyną na prawie każdy aspekt życia biologicznego Europy. Zmieniają się długości sezonów wegetacyjnych i czasy kwitnienia, podobnie jak okresy migracji i miejsca ich przeznaczenia. Gatunki, które nie będą w stanie się przeprowadzić, zaczną ginąć lub wymrą. Inne skorzystają z przestrzeni klimatycznej, która się otworzy. Szkodniki zmieniają swoje siedliska. Dwutlenek węgla w atmosferze doprowadzi do zwiększenia płodności niektórych roślin, podczas gdy susze lub powodzie utrudnią przeżycie innych.

Unia Europejska i jej państwa członkowskie uzgodniły ambitny cel zatrzymania utraty bioróżnorodności do 2010 r., uznając poważny charakter zagrożenia ekologicznych zasobów planety i naszego dobrobytu. Postępy uzyskiwane są na wielu frontach, choć następuje to powoli, przy czym zwiększa się świadomość zagrożeń wśród głównych zainteresowanych. Dzieje się tak pomimo złożoności cechującej zagadnienie bioróżnorodności i naszej ograniczonej wiedzy na temat interakcji pomiędzy genami, gatunkami, siedliskami, ekosystemami, biomami i krajobrazami.

Ochrona przyrody nie oznacza wyłącznie ochrony pewnych wyróżnionych siedlisk i zagrożonych gatunków. Ma na celu również zachowanie tych podstawowych systemów podtrzymywania życia, od których zależy życie na Ziemi. Otwartą kwestią pozostaje, czy do ochrony bioróżnorodności i funkcji ekosystemów można wprząc instrumenty rynkowe, czy może jednak, podobnie jak dotychczas, główną metodą ochrony przyrody pozostaną instrumenty prawne. Wyraźnie widać, że konieczne są dalsze wytężone starania, aby wdrożyć z jak najlepszym skutkiem dostępne już instrumenty polityki na rzecz bioróżnorodności, i że mogą być potrzebne nowe instrumenty różnego rodzaju, jeżeli ma być spełnione ogromnie trudne zadanie utrzymania ekosystemów i bioróżnorodności, od których zależy nasz standard życia.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Oto podstawowy zestaw wskaźników występujących w części B raportu, które są istotne dla niniejszego rozdziału: CSI 07, CSI 08, CSI 09, CSI 14, CSI 26 i CSI 34.

Bioróżnorodność w Europie: informacje wstępne

American Museum of Natural History, 2005. The current mass extinction. (See www.well.com/user/davidu/extinction.html — accessed 13/10/2005).

Blondel, J., 2005. 'La biodiversité sur la flèche du temps', Presentation made at the first international conference on 'Biodiversity, science and governance', held in Paris on 24–28 January 2005. (See www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris/. — accessed 13/10/2005).

Mittermeier, R. *et al.*, 2005. *Hot spots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*, Conservation International, Washington.

Thomas, J.A., Telfer, M.G., Roy, D.B. *et al.*, 2004. 'Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis', *Science* 303, pp. 1879–1881.

Zmiana charakteru obszarów wiejskich: tereny intensywnej uprawy i ekspansja miejska

European Environment Agency, 2005, CLC database (See <http://dataservice.eea.eu.int/dataservice> — accessed 13/10/2005).

European Environment Agency, 2004. *High nature value farmland-characteristics, trends and policy challenges*, EEA Report 1/2004, Copenhagen.

European Environment Agency, 2002. *Towards an Urban Atlas: assessment of spatial data on 25 European cities and urban areas*, EEA Issue Report 30, Copenhagen.

EuroGeoSurveys, 2004, European Landscapes for Living (See: www.gsi.ie — accessed 13/10/2005).

Główne ekosystemy w Europie

Andres, C. and Ojeda, F., 2002. 'Effects of afforestation with pines on woody plant diversity of Mediterranean

heathlands in southern Spain', *Biodiversity and Conservation*, Vol. 11, No 9, September 2002, pp. 1511–1520, Springer Science+Business Media B.V., formerly Kluwer Academic Publishers B.V.

Birdlife, 2004. *Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status*, Birds Conservation Series No 12, Birdlife International. (See www.birdlife.org/action/science/indicators/pdfs/2005_pecbm_indicator_update.pdf — accessed 13/10/2005).

Bradshaw, R. and Emanuelsson, U., 2004. 'History of Europe's biodiversity', Background note in support of a report on 'Halting biodiversity loss', EEA, Copenhagen (unpublished).

Bruszik, A. and Moen, J., 2004. 'Mountain biodiversity', Background note in support of a report on 'Halting Biodiversity Loss', EEA, Copenhagen (unpublished).

Council of Europe, 2001. European rural heritage. *Naturoipa*, Issue No 95, Strasbourg.

Council of Europe, 2002. Heritage and sustainable development. *Naturoipa*, Issue No 97, Strasbourg.

Delanoë, O., de Montmollin, B. and Olivier L. (eds), 1996. *Conservation of Mediterranean island plants: Strategy for action*, 106 pp., IUCN Publications, Cambridge, the United Kingdom and Covelo CA, USA.

Diaci, J. (ed.), 1999. *Virgin forests and forest reserves in central and eastern European countries*, Proceedings of the invited lecturers' reports presented at the COST E4 Management Committee and Working Group meeting in Ljubljana, Slovenia 25–28 April 1998, University of Ljubljana. 171 pp. (includes country reports on Bosnia and Herzegovina, Croatia, Czech Republic, Poland, Romania, Slovenia and Switzerland).

Diaci, J. and Frank, G., 2001. 'Urwälder in den Alpen: Schützen und Beobachten, Lernen und Nachahmen', In: Internationale Alpenschutzkommission (ed.), *Alpenreport*, Vol. 2, Verlag Paul Haupt, Stuttgart, pp. 253–256.

- Dufresne, M. *et al.*, in print. *Vieux arbres et bois mort: des composantes essentielles de la biodiversité forestière*, Proceedings of the workshop on 'Gestion forestière et biodiversité' held in Gembloux (BE) on 23 March 2005, Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, Plateforme biodiversité.
- Edwards, M. *et al.*, 2003. Fact sheet on phytoplankton, submitted to ETC/Air and Climate Change, EEA, Copenhagen.
- European Bird Census Council, Royal Society for the Protection of Birds, BirdLife and Statistics Netherlands, 2005. *A biodiversity indicator for Europe: Wild bird indicator update 2005*.
- European Environment Agency, 1998. *Europe's environment: The second assessment*, EEA, Copenhagen.
- European Environment Agency, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*, EEA, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2004. *Agriculture and the environment in the EU accession countries — Implications of applying the EU common agricultural policy*, Environmental Issue Report No 37, EEA, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2004. *High nature value farmland: Characteristics, trends and policy challenges*, EEA Report No 1/2004, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- European Environment Agency, 2004. *Impacts of Europe's changing climate: An indicator-based assessment*, EEA Report No 2/2004, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- European Environment Agency, 2004. IRENA indicator fact sheet, IRENA 15: Intensification/extension (See http://themes.eea.eu.int/IMS_IRENA/Topics/IRENA/indicators/IRENA15%2004/index.html — accessed 13/10/2005).
- European Environment Agency, 2004. *The state of biological diversity in the European Union*, Report prepared by the European Environment Agency for the Stakeholders' Conference 'Biodiversity and the EU — Sustaining life, sustaining livelihoods', held on 25–27 May 2004 in Malahide, Ireland.
- European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity (ETC/NPB), 2002. *Identification of introduced freshwater fish established in Europe and assessment of their geographical origin, current distribution, motivation for their introduction and type of impacts produced*.
- Eurostat, 2005. Fishery statistics (1990–2003). (See http://epp.eurostat.ec.eu.int/cache/ITY_OFFPUB/KS-DW-04-001/EN/KS-DW-04-001-EN.PDF — accessed 13/10/2005).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2000. *World watch list for domestic animal diversity* (3rd edition), FAO, Rome.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001. *Global forest resources assessment 2000 — Main report*, FAO Forestry Paper No 140, FAO, Rome. (See www.fao.org/forestry/site/fra2000report/en — accessed 13/10/2005).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2005. *The state of the world's forests 2005*.
- Hallanaro, E.-L. and Pylvänäinen, M., 2002. *Nature in northern Europe — Biodiversity in a changing environment*, Nord 2001:13, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Hoogeveen, Y.R., Petersen, J.E., Gabrielsen, P., 2001. *Agriculture and biodiversity in Europe*. Background report to the High-Level European Conference on Agriculture and Biodiversity, 5–7 June, Paris. STRA-CO/AGRI (2001) 17. Council of Europe/UNEP
- IUFRO, INRA, 2005. Proceedings of the conference on 'Biodiversity and conservation biology in plantation forests', held in Bordeaux, France (in print).
- Lazdinis, M. *et al.*, 2005. 'Afforestation planning and biodiversity conservation: Predicting effects on habitat

functionality in Lithuania', *Journal of Environmental Planning and Management*, Volume 48, Number 3/May 2005, pp. 331–348, Routledge, part of the Taylor & Francis Group.

Loreau, M., 2000. 'Loss of biodiversity decreases biomass production in European grasslands', *GCTE News*, 15, 3–4.

Ministerial Conference for Protection of Forests in Europe, 2003. MCPFE work programme, Pan-European follow-up of the Fourth Ministerial Conference on 'The protection of forests in Europe' 28–30 April 2003, Vienna, Austria, adopted at the MCPFE Expert Level Meeting 16–17 October 2003, Vienna, Austria.

Nivet, C. and Frazier, S., 2002. *A review of European wetland inventory information*, Wetlands International.

Nixon, S., Tren, Z., Marcuello, C. *et al.*, 2003. Topic Report 1/2003, EEA, Copenhagen.

RIVM, 2004. Environmental data compendium. (See www.rivm.nl/milieuennatuurcompendium/en/index.html — accessed 13/10/2005).

UNECE/FAO, 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (TBFRA 2000)*, Main report, UNECE/FAO contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000, United Nations, New York and Geneva.

United Nations Economic Commission for Europe, 2003. *The condition of forests in Europe*, Executive Report 2003, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), UNECE, Hamburg.

United Nations Economic Commission for Europe, 2004. *The condition of forests in Europe*, Executive Report 2004, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), UNECE, Hamburg.

Van Swaay, C.A.M., 2004. *Analysis of trends in European butterflies*, Report VS2004.041, De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Swaay, C.A.M and Warren, M.S., 1999. *Red Data Book of European butterflies (Rhopalocera)*, Nature and Environment, No 99, Council of Europe Publishing.

Inwazyjne obce gatunki

Nixon S., Kristensen P., Fribourg-Blanc, B. *et al.*, 2004. Pressures on freshwater biodiversity, Background note in support of a report on 'Halting biodiversity loss', EEA, Copenhagen (unpublished).

Zenetos, A., Todorova, V. and Alexandrov B., 2002. *Marine biodiversity changes in the Mediterranean and Black Sea regions*, Report to the European Environment Agency. (See www.iasonnet.gr/abstracts/zenetos.html — accessed 13/10/2005).

Zmiany klimatyczne a bioróżnorodność

Grabherr, G., 2003. 'Overview: Alpine vegetation dynamics and climate change — a synthesis of long term studies and observations', In: Nagy, L., Grabherr, G., Körner, C. and Thompson, D.B.A. (eds), *Alpine biodiversity in Europe*, *Ecological Studies* 167, pp. 399–409.

Lehner, B., Henrichs, T., Döll, P. and Alcamo, J., 2001. *EuroWasser: Modelbased assessment of European water resources and hydrology in the face of global change*, Kassel World Water Series No 5, Centre for Environmental Systems Research, University of Kassel.

Theurillat, J.P. and Guisan, A., 2001. Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: A review. *Climatic Change* 50, pp. 77–109.

Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E. *et al.*, 2004. Extinction risk from climate change, *Nature* 427, pp. 145–148.

Thuiller, W., Lavorel, S., Araújo, M.B. *et al.*, 2005. *Climate change threats to plant diversity in Europe*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, June 7, 2005, Vol. 102, No 23, pp. 8245–8250.

Główne działania w ramach polityki dotyczącej bioróżnorodności

Bennett, H., 2005. *Cross-compliance in the CAP: Conclusions of a Pan-European project 2002–2005*, IEEP, London.

Buord, S., Lesouef, J.-Y. and Richard, D., in print. 'Consolidating knowledge on plant species in need of urgent attention at European level', In: *Proceedings of the 4th Planta Europa Conference held in Valencia, Spain, 17–20 September 2004*.

Davis, S., Heywood, V.H. and Hamilton, A.C. (eds), 1994–1997. *Centres of plant diversity* (three vols), World Wide Fund for Nature and International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.

De Heer, M., Kapos, V., Ten Brink, B.J.E., 2005. Biodiversity trends in Europe: Development and testing of a species trend indicator for evaluating progress towards the 2010 target, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* (in print).

European Commission, 2001. *Environment 2010: Our future, our choice* — Sixth Environment Action Programme, 2001, COM(2001)31; OJ L242.

European Commission, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — reporting on the implementation of the EU forestry strategy, COM(2005) 84 final. (See www.europa.eu.int/comm/agriculture/publi/reports/forestry/com84_en.pdf — accessed 13/10/2005).

European Platform for Biodiversity Research Strategy, 1999–2005. (See www.epbrs.org/epbrs_library.html — accessed 13/10/2005).

European Topic Centre on Biological Diversity (ETC/BD), 2005. EUNIS database on species. (See <http://eunis.eea.eu.int/> — accessed 13/10/2005).

IUCN, 2004. Resolutions made at the Third World Conservation Congress. (See www.iucn.org/congress/members/submitted_motions.htm — accessed 3/2005).

IUCN, 2004. *The 2004 IUCN Red List of threatened species*. (See www.redlist.org — accessed 13/10/2005).

Perspektywa globalna: dlaczego bioróżnorodność jest niezbędna społeczeństwu?

Brashares, J., Arcese, P., Sam, M. *et al.*, 2004. 'Bushmeat hunting, wildlife declines, and fish supply in West Africa', *Science* 306, p. 1180.

Chivian, E. (ed.), 2002. *Biodiversity: Its importance to human health*, Interim Executive Summary, Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School. (See www.med.harvard.edu/chge/Biodiversity.screen.pdf — accessed 13/10/2005).

Pisupati, B. and Warner, E., 2003. *Biodiversity and the Millennium Development Goals*, IUCN, Regional Biodiversity Programme Asia, Sri Lanka.

Reid, W. *et al.*, 2005. Millennium Ecosystem Assessment synthesis report, pre-publication final draft approved by MA Board on March 23, 2005.

Starke, L. (ed.), 2004. *The state of the world 2004*, Special focus: The consumer society, Worldwatch Institute. (See www.worldwatch.org — accessed 13/10/2005).

Ten Brink, P., Monkhouse, C. and Richartz, S., 2002. Promoting the socio-economic benefits of Natura 2000, Background report for European Conference on 'Promoting the socio-economic benefits of Natura 2000', Brussels 28–29 November 2002, IEEP. (See www.ieep.org.uk — accessed 13/10/2005).

Tilman, D., 2005. 'Biodiversity and ecosystem services: Does biodiversity loss matter?' Presentation made at the first international conference on 'Biodiversity, science and governance', held in Paris on 24–28 January 2005. (See www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris/ — accessed 13/10/2005).

UNECE/FAO, 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand* (TBFRA 2000),

Main report, UNECE/FAO contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000, United Nations, New York and Geneva.

UN/World Bank, 2005. *Millennium Ecosystem Assessment*.

World Bank, 2004. Sustaining forests — a development strategy. (See <http://lnweb18.worldbank.org/ESSD/ardext.nsf/14ByDocName/ForestsStrategyandOperationalPolicyForestsStrategy> — accessed 13/10/2005).

World Health Organization, 2003. Fact Sheet No 134: Traditional medicine. (See www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/ — accessed 13/10/2005).

WWF India, 2004. Tsunami's aftermath: On Asia's coasts, progress destroys natural defences. (See <http://wwfindia.org/tsunami1.php> — accessed 13/10/2005).

Próba oceny śladu ekologicznego Europy

Brown, J. and Ahmed, 2004. *Sustainable EU fisheries — facing the environmental challenges, Consumption and trade of fish*. IEEP, London.

FAO, 2005. *The state of world fisheries and aquaculture*, FAO, Rome.

Halwell, B., 2002. Home grown: The case for local food in a global market, *Worldwatch Paper* 163.

Hoekstra, A.Y., Hung, P.Q., 2004. *Virtual water trade — A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. IEEP, London.

IIED, 2002. Drawers of water II. (See www.iied.org/sarl/dow/pdf/uganda.pdf — accessed 13/10/2005).

ITTO, 2003. *Annual review and assessment of the world timber situation 2003*, International Tropical Timber Organization.

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J. *et al.*, 1998. Fishing down marine food webs, *Science* 279, pp. 860–863.

Picard, O. *et al.*, 2001. *Evaluation of the Community aid scheme for forestry measures in agriculture of Regulation No 2080/92*, Final Report, Institut pour le Développement Forestier, Auzeville, France.

UNEP/Grid Arendal, 2004. Poverty-biodiversity mapping applications, Discussion paper prepared for the IUCN World Congress, November 2004. (See www.povertymap.net/publications/doc/iucn_2004/stunting.cfm — accessed 13/10/2005).

USDA, 2005. *Brazil oilseeds and products soybean update 2005*, GAIN Report Number BR5604. (See www.fas.usda.gov/gainfiles/200502/146118775.pdf — accessed 13/10/2005).

USDA, 2005. Oilseeds: World markets and trade. (See www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2005/05-03/toc.htm — accessed 13/10/2005).

WWF, 2004. *Living planet report 2004*. (See www.panda.org/downloads/general/lpr2004.pdf — accessed 13/10/2005).

Nadanie bioróżnorodności wartości pieniężnej

Scottish Parliament, 2002. SPICe Briefing: Rural tourism, 21 August 2002. (See www.scottish.parliament.uk/whats_happening/research/pdf_res_brief/sb02-92.pdf — accessed 13/10/2005).

Seafood choices alliance. (See www.seafoodchoices.org/ — accessed 13/10/2005).

World Bank, IUCN and The Nature Conservancy, 2004. *How much is an ecosystem worth? Assessing the economic value of conservation*, International Bank for Reconstruction and Development/World Bank, Washington.

9 Środowisko a sektory gospodarki

9.1 Wprowadzenie

Gospodarka zależy od środowiska naturalnego. Zapewnia ono zasoby pełniące bezcenne funkcje ekologiczne, w tym lasy łagodzące lokalne warunki klimatyczne, tereny podmokłe, które pochłaniają wody zalewowe, i gleby, które oczyszczają wodę i buforują zanieczyszczenia. Stanowi również źródło materiałów, wody, leków i energii, a także pochłania nasze odpady i zanieczyszczenia, przekształcając substancje toksyczne, nadając im łagodne, a czasem przydatne formy. Wreszcie, zapewnia miejsce na stawianie przez ludzi domów oraz na rekreację, a także przestrzeń dla innych gatunków. Do zapewnienia efektywnej gospodarki środowiskowej potrzebny jest dobrobyt ekonomiczny, zwłaszcza w świecie rozwiniętym.

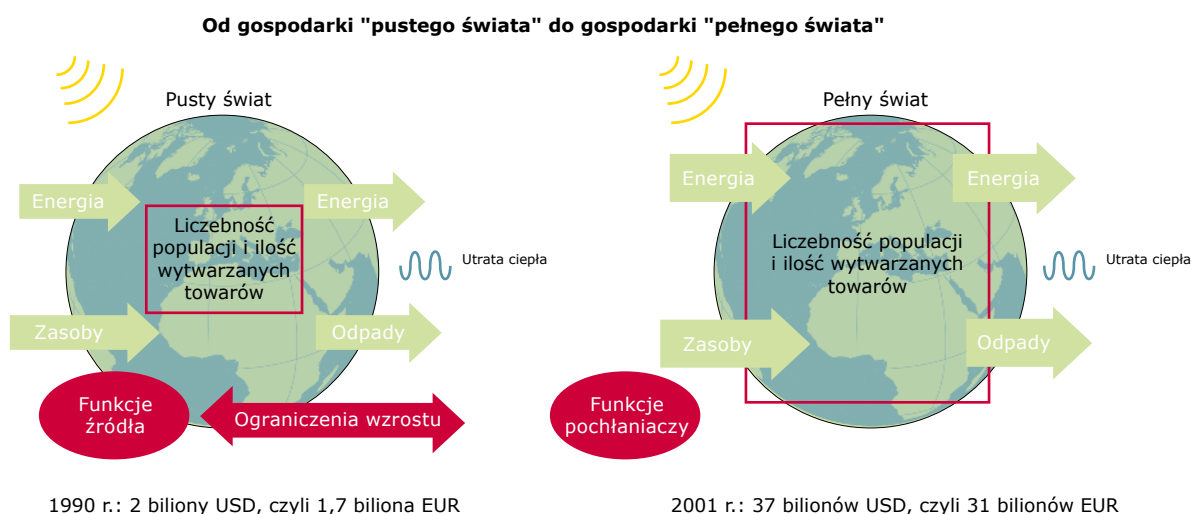
Ocena realistycznej wartości funkcji ekologicznych — wartości odzwierciedlających ich rzeczywiste miejsce w nowoczesnych gospodarkach — wciąż znajduje się w powijakach. Jest to być może jeden z powodów, dla których ciągle jeszcze prowadzimy do niszczenia zasobów naturalnych planety szybciej niż będą się one mogły odtworzyć. Jak stwierdziła Światowa Rada Biznesu ds.

Zrównoważonego Rozwoju w dokumencie Milenijnej Oceny Ekosystemów: "Biznes nie może funkcjonować, jeżeli ekosystemy i zapewniane przez nie zasoby i funkcje — takie jak woda, bioróżnorodność, włókno, żywność i klimat — zostaną zdegradowane poza punkt równowagi ...".

Uzyskanie przez gospodarkę światową produktu krajowego brutto (PKB) w wysokości 1,7 biliona EUR (2 biliony USD) według cen z 1990 r. zajęło ludzkości cały okres jej historii. Pięćdziesiąt lat później kwota ta zwiększyła się do 4,1 biliona EUR (5 bilionów USD), a do 2001 r. — do 31 bilionów EUR (37 bilionów USD), czyli siedem razy ponad poziom z 1950 r. Integralności zasobów i funkcji ekologicznych zagraża szybkość i skala tego rozwoju gospodarczego, a są one niezbędne do kontynuowania działalności ekonomicznej. Obecnie panuje powszechna zgoda co do tego, że istnieją granice fizyczne kontynuacji wzrostu gospodarki, wynikające z zużycia zasobów (rycina 9.1).

Obecne tempo zmian wzrostu gospodarczego i liczebności populacji sprawia, że ekosystemom i związanym z nimi

Rycina 9.1 Wzrost gospodarczy świata w latach 1900–2001 r. i powiązania tego wzrostu z korzystaniem z funkcji środowiska naturalnego



Źródło: EEA, na podstawie danych OECD.

funkcjom jest trudniej niż kiedykolwiek przedtem dostosować się do tych zmian. Wraz z szybko rosnącymi indywidualnymi wzorcami konsumpcji, zmianami demograficznymi i transformacją ekonomiczną, zwiększone zużycie zasobów środowiska naturalnego przez gospodarkę zapewnia względnie niewiele czasu na adaptację ekologiczną. Niepokojące jest to, że analizy trendów sugerują oczekiwany wzrost intensywności korzystania z zasobów i funkcji ekologicznych w przyszłości.

9.2 Zmiana stanu europejskiego środowiska naturalnego

Ogólny obraz stanu środowiska naturalnego Europy pozostaje złożony. Korzystne jest to, że osiągnięto znaczne zmniejszenie emisji substancji zubożających warstwę ozonową, zmniejszenie emisji do powietrza powodujących zakwaszanie i zanieczyszczenie powietrza oraz zwiększenie czystości wody w wyniku ograniczenia punktowych źródeł zanieczyszczeń. Ochrona różnorodności biologicznej, za pomocą wyznaczania obszarów chronionych i ochrony siedlisk, doprowadziła do pewnej poprawy zachowania produktywności ekosystemów i obiektów krajobrazowych. Postęp ten przyniosły na ogół "tradycyjne" środki, takie jak regulowanie produktów i procesów produkcyjnych i ochrona ważnych terenów przyrodniczych. Te obszary polityki są wspierane przez ugruntowane prawodawstwo Unii Europejskiej, a w wielu przypadkach zostały również bezpośrednio lub pośrednio zamknięte w ramy międzynarodowych konwencji.

W przypadku innych obciążeń środowiska, takich jak gazy cieplarniane i generowanie odpadów, utrzymywały się trendy rosnące, łącznie z szerszym rozwojem społeczno-gospodarczym. Oczekuje się, że w latach 2008–2012 zostaną spełnione krótkoterminowe cele dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych, o ile tylko zostaną wdrożone wszystkie planowane polityki i inne działania. W ramach dążenia do realizacji wyznaczonego dla niej celu, UE wdrożyła w 2005 r. system handlu emisjami gazów cieplarnianych. Ma on za zadanie stymulowanie innowacji i nadanie redukcjom emisji wartości rynkowej. Realizacji docelowych redukcji emisji w odległej perspektywie, ustanowionych w celu zapobieżenia szkodliwym zmianom klimatycznym, nie będzie jednak można osiągnąć bez znacznych zmian struktury zaopatrzenia energetycznego. Wiele krajów opracowuje już odpowiednie strategie adaptacyjne, w uznaniu potrzeby podjęcia działań zapobiegających oczekiwanym w przyszłości skutkom długoterminowym.

Zmiany klimatyczne są widoczne już teraz. Do ich podstawowych obserwowanych konsekwencji wobec stanu środowiska należą: wzrost temperatury w całej Europie, zmiana wielkości opadów atmosferycznych w różnych regionach, topnienie lodowców i pokryw lodowych, zwiększona częstość anomalii pogodowych, podwyższenie poziomu mórz i zwiększone obciążenia ekosystemów lądowych i morskich.

Unia Europejska dokonała znacznych postępów na drodze do zmniejszenia obciążenia środowiska naturalnego odpadami. Dalszej poprawy można oczekiwać po wdrożeniu niedawno przyjętych przepisów w sprawie składowisk odpadów i spalania odpadów. Jednak objętość większości strumieni odpadów wciąż rośnie w miarę wzrostu PKB — można oczekiwać, że do 2020 r. będziemy ich produkować prawie dwa razy więcej niż dotychczas, o ile tylko utrzymają się obecne trendy.

Równocześnie jakość powietrza w obszarach miejskich wciąż jest na tyle niska, że wywiera niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi, a na terenach wiejskich — na ekosystemy. Oczekuje się, że dzięki istniejącym zasadom polityki i prowadzonym działaniom dojdzie do osłabienia negatywnych oddziaływań na terenach wiejskich, jednak pozostaną one istotne na obszarach gęsto zaludnionych do 2020 r.

Wiele pozostało do zrobienia, jeżeli chodzi o źródła punktowych emisji do wód, zwłaszcza w obszarze UE-10, przy czym osiągnięto względnie niewielkie postępy na drodze do zmniejszenia zawartości w wodach azotanów w obszarze UE-25. Wdrożenie dyrektywy w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych powinno znacznie zmniejszyć punktowe źródła emisji w krajach UE-10, jednak należy się spodziewać, że odprowadzanie substancji pokarmowych przez populacje wiejskie i rolnictwo pozostanie poważnym problemem zanieczyszczenia wód w ciągu następnych kilkadziesiąt lat. Prognozy sugerują, że wyzwaniem pozostanie także eutrofizacja wody słodkiej i wód morskich Europy.

Nadal utrzymuje się utrata różnorodności biologicznej, w tym zwłaszcza na terenach uprawnych. Oczekuje się, że w wyniku zmian klimatycznych dojdzie do zwiększenia lub zmniejszenia liczby gatunków roślin w niektórych krajach. Gleby pozostają zasobem zagrożonym, przy czym szczególnie niepokój budzi zjawisko ich uszczelniania i zanieczyszczenia w obszarach miejskich i wokół nich. Oczekuje się, że w ciągu następnych kilkadziesiąt lat w większości obszarów Europy zmniejszą się przekroczenia obciążeń krytycznych gleb w wyniku depozycji się azotu.

Tabela 9.1 Szósty program działań na rzecz środowiska (6EAP) – czy jesteśmy na właściwej drodze?

Działania mające na celu przeciwdziałanie zmianom klimatycznym

Cel	Prognoza	Region
Zobowiązanie protokołu z Kioto do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 8 % w porównaniu do poziomów z 1990 r. w UE jako całości w latach 2008–2012 r. (art. 5 ust. 1)	-> Oczekuje się, że przy wykorzystaniu istniejących krajowych zasad polityki i krajowych działań (według stanu w połowie 2004 r.) w UE dojdzie do spadku emisji o mniej niż 3 %	UE-25
	-> Jednak UE-15 powinna uzyskać wskaźniki docelowe, gdy weźmie się pod uwagę ostatnie zmiany polityki i wszystkie dodatkowe, zaplanowane dotychczas zasady polityki, środki i projekty krajów trzecich.	UE-15
Długoterminowy cel maksymalnego wzrostu temperatury globalnej o 2° C w stosunku do poziomów sprzed ery przemysłowej (art. 2)	-> Globalna temperatura ma wzrosnąć do 2100 r. o ponad 3° C	UE-25
	-> Możliwość realizacji celu w wyniku długoterminowych, głębokich redukcji emisji gazów cieplarnianych na skalę globalną i w UE	UE-25
12 % udział zużycia energii ze źródeł odnawialnych (...) w całkowitym zużyciu energii do 2010 r. (art. 5 ust. 2 pkt ii) lit. c))	-> Oczekuje się, że do 2010 r. udział zużycia energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii będzie wynosić około 7,5 %	UE-25
Podwojenie ogólnego udziału kogeneracji do 18 % całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto (art. 5 ust. 2 pkt ii) lit. d))	-> Oczekuje się, że do 2030 r. udział kogeneracji w całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto wyniesie około 16 %	UE-25
Stymulowanie rozwoju i wykorzystania paliw alternatywnych w sektorze transportu (art. 5 ust. 2 pkt iii) lit. f))	-> Oczekuje się, że udział biopaliw w ostatecznym zapotrzebowaniu na energię w transporcie będzie wynosić 1 %, 2 % i 4,5 % odpowiednio w latach 2005, 2010 i 2030.	UE-25
Rozdzielenie tempa wzrostu gospodarczego od tempa wzrostu zapotrzebowania na transport (art. 5 ust. 2 pkt iii) lit. h))	-> Oczekuje się względnego rozdzielenia od PKB w ciągu najbliższych 30 lat w odniesieniu do popytu zarówno na transport pasażerski, jak i towarowy	UE-25

Działania dotyczące ochrony przyrody i różnorodności biologicznej

Cel	Prognoza	Region
Zatrzymanie spadku różnorodności biologicznej z docelowym osiągnięciem tego celu do 2010 r. (art. 6 ust. 1)	-> Oczekuje się obniżenia liczby gatunków roślin w konsekwencji zmian klimatycznych w niektórych krajach europejskich	UE-25
Ochrona przed szkodliwymi zanieczyszczeniami i przywracanie właściwego stanu przyrody i różnorodności biologicznej (art. 6 ust. 1)	-> Oczekuje się istotnego obniżenia zanieczyszczenia powietrza i jego wpływu na zdrowie i ekosystemy do 2030 r. dzięki bieżącym zasadom polityki i innym środkom	UE-25
Zachęcanie do gospodarki rolnej uwzględniającej w większej mierze potrzeby ochrony środowiska, takiej jak uprawy ekstensywne, zintegrowane i ekologiczne (art. 6 ust. 2 lit. f))	-> Oczekuje się umiarkowanego rozszerzenia zakresu stosowania prawidłowych metod uprawy ziemi	UE-25

Działania dotyczące środowiska naturalnego w powiązaniu ze zdrowiem i jakością życia

Cel	Prognoza	Region
Zapewnienie zrównoważenia szybkości zużywania zasobów wody w dłuższym terminie (art. 7 ust. 1)	-> Oczekuje się zmniejszenia całkowitego zużycia wody do 2030 r., jednak mogą się utrzymać trudności z zaopatrzeniem w wodę w Europie Południowej	UE-25
Uzyskanie poziomów jakości powietrza, które nie będą wywierać istotnego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko naturalne i nie będą im zagrażać (art. 7 ust. 1)	-> Oczekuje się, że wszystkie emisje zanieczyszczeń powietrza z ładu (z wyjątkiem amoniaku) znacznie się zmniejszą do 2030 r. dzięki bieżącym zasadom polityki i innym środkom	UE-25
	-> Oczekuje się, że UE jako całość dotrzyma wskaźników docelowych określonych na rok 2010 w dyrektywie pułapowej.	UE-25
	-> Oczekuje się znacznego zmniejszenia wpływu na zdrowie ludzi i na ekosystemy, chociaż utrzymują się znaczne różnice w obrębie Europy	UE-25
Zrównoważone użytkowanie i wysoka jakość wody, zapewniające skuteczną ochronę wód powierzchniowych i gruntowych oraz zapobieganie zanieczyszczeniom (art. 7 ust. 2 lit. e))	-> Oczekuje się, że dyrektywa w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych doprowadzi do znacznego zmniejszenia ogólnej wielkości zrzutów do środowiska składników pokarmowych	UE-25
	-> Oczekuje się, że do 2020 r. dojdzie do umiarkowanej redukcji nadmiaru składników pokarmowych stosowanych w rolnictwie	UE-15
	-> Oczekuje się znacznego zwiększenia obciążeń w krajach UE-10 ze względu na stosowanie nawozów mineralnych	Nowe-10

Działania dotyczące zrównoważonego wykorzystywania i gospodarowania zasobami i odpadami

Cel	Prognoza	Region
Orientacyjny cel uzyskania wskaźnika 22 % udziału produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w całkowitej produkcji energii do 2010 r. (art. 8 ust.1)	-> Oczekuje się, że produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych będzie wynosić w 2010 r. około 15 % całkowitej produkcji energii	UE-25
Znaczne zmniejszenie całkowitej ilości generowanych odpadów (art. 8 ust.1)	-> Oczekuje się wzrostu ilości powstających odpadów w całej Europie. w UE-10 oczekuje się względnej eliminacji korelacji ze wzrostem PKB (jednak nie w UE-15)	UE-25
Ustanowienie celów efektywności i zmniejszenia zużycia zasobów (art. 8 ust. 2 pkt i) lit. c))	-> Oczekuje się, że produktywność zasobów w UE-10 utrzyma się na poziomie około 4 razy niższym niż w UE-15	UE-25

Chociaż podejmowane w ciągu ostatniego półwiecza działania mające na celu ograniczenie zanieczyszczeń doprowadziły do bardzo istotnego obniżenia obecności wielu znanych toksyn, zwiększyła się też liczba substancji toksycznych w produktach konsumpcyjnych, preparatach farmaceutycznych i w obrębie szerzej rozumianego środowiska naturalnego. Poszczególne związki chemiczne, takie jak substancje zaburzające czynność układu wydzielania wewnętrznego, mogą okazać się szkodliwe dla zdrowia i zdolności reprodukcyjnej ludzi. Coraz większe zaniepokojenie naukowców budzą oddziaływania mieszaniny chemikaliów, na jaką codziennie jest narażony każdy z nas.

Doszło do nadmiernego odłowu wielu z komercyjnych zasobów rybnych Europy. Niektóre są już na granicy wyczerpania. w rezultacie coraz większy odsetek ryb przeznaczonych do spożycia przez Europejczyków jest wyławianych poza wodami kontynentu, albo przez obce kutry, albo przez posiadające odpowiednie pozwolenia kutry europejskie. "Ślad ekologiczny" Europy na światowym rybołówstwie jest zdecydowanie zbyt duży. Pominąwszy kwestie sprawiedliwości, jest jednym z zagrożeń przetrwania tego zasobu.

Doszło do pogorszenia stanu zdrowotnego europejskich lasów, co przypisuje się niekiedy zanieczyszczeniu powietrza i suszom, przy czym za uszkodzoną uznano jedną czwartą drzew kontynentu. Szkody te są szczególnie dotkliwe w przypadku resztek starych puszczy europejskich, gdzie stwierdza się najwyższy poziom różnorodności biologicznej.

Jak wspomniano w rozdziale 1, podstawowe wytyczne dla działań do wykonania do 2012 r. przedstawiono w Szóstym Programie Działań na Rzecz Środowiska UE. w dokumencie tym zidentyfikowano najważniejsze problemy środowiska, oraz związane z nimi różne cele i sektory gospodarki, które w największym stopniu przyczyniają się do powstania problemów. Prognozy sugerują, że pełne wdrożenie istniejących zasad polityki ochrony środowiska zapewniłoby znaczną poprawę w nadchodzących latach w kilku obszarach i pomogłoby UE w realizacji założonych przez nią celów w szeregu dziedzin. Jednak oczekuje się, że uzyskiwane postępy będą ograniczały się do osiągnięcia docelowych wskaźników w odniesieniu do gazów cieplarnianych, korzystania z energii ze źródeł odnawialnych i transportu (tabela 9.1).

Potrzebne są w związku z tym nowe, bardziej zintegrowane działania, które odzwierciedlałyby istnienie silnego związku w czasie i przestrzeni pomiędzy problemami środowiska naturalnego a procesami społeczno-gospodarczymi. Europa stoi obecnie przed serią problemów związanych z rozproszonymi źródłami zanieczyszczeń, wymagających podjęcia działań w szeregu tradycyjnych sektorów, takich jak rolnictwo, transport, produkcja lub energetyka, jak i działań angażujących czynniki społeczne, w tym urbanizacji, konsumpcji na potrzeby osobiste i produkcji odpadów.

Przyjrzyjmy się ostatnim procesom zachodzącym w czterech głównych sektorach — transportu, rolnictwa, energetyki i gospodarstw domowych — a także perspektywie rozwoju tych sektorów i ich oddziaływaniom na środowisko. Pozwoli to zorientować się, na czym powinny się koncentrować przyszłe zintegrowane działania. Piąty sektor, przemysł, który wywiera poważny wpływ na środowisko, bezpośrednio wpływa na trendy występujące w pozostałych czterech branżach: na przykład przemysł metalurgiczny i materiałowy ma znaczenie dla transportu, przemysł chemiczny — dla rolnictwa, przemysł mineralny — dla energetyki, a budownictwo — dla gospodarstw domowych. Sektor ten, zwłaszcza w części produkcyjnej, został omówiony w punkcie dotyczącym innowacji ekologicznych w następnym rozdziale.

9.3 Procesy zachodzące w czterech sektorach społeczno-gospodarczych

Transport

Sprawny i elastyczny system transportu jest niezbędny dla naszej gospodarki i dla zapewnienia właściwej jakości życia. Obecny system europejski stwarza istotne i ciągle rosnące zagrożenia dla środowiska, zdrowia ludzi i gospodarki, na przykład wskutek zwiększonego przeładowania ruchu. Transport pasażerski i towarowy, drogą lądową, powietrzną i morską, rozwija się albo w tym samym tempie, albo szybciej niż gospodarka ogółem, co wskazuje na to, że nie dochodzi do poprawy efektywności ekologicznej transportu w ramach gospodarki unijnej i nie odnoszą sukcesu dążenia do rozdzielenia tempa wzrostu liczby przewożonych pasażerów lub ton ładunków od tempa wzrostu PKB. Trendy do 2020 r. sugerują, że eliminacja tej korelacji będzie ogólnie bardzo trudna (rycyna 9.2).

Wolumen transportu w obszarze UE-25 stale wzrastał w ciągu ostatniego dziesięciolecia: o około 30 % w przypadku transportu towarowego i o prawie 20 % w przypadku transportu pasażerskiego. Wzrost ten wykazuje silny związek z rozbudową infrastruktury, która z kolei przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza, uszczelniania gleb i fragmentacji siedlisk w wielu częściach Europy, a także naraża znaczny odsetek populacji na wysoki poziom hałasu. Wolumen transportu towarowego zwiększył się w wyniku zmiany stosowanych przez podmioty gospodarcze strategii zaopatrzenia i dystrybucji (outsourcing, dostawy typu *just-in-time*) i rozwoju rynku wewnętrznego, dzięki któremu firmy mogą korzystać z różnego rodzaju przewagi konkurencyjnej poszczególnych regionów Europy.

Do przyczyn wzrostu transportu pasażerskiego należy wzrost liczby gospodarstw domowych oraz liczby samochodów na każde gospodarstwo, a także wydłużenie trasy przeciętnej podróży. Ten ostatni trend jest wypadkową takich czynników jak ekspansja miejska, w połączeniu z lokalizacją placówek usługowych, w tym szkół, sklepów i ośrodków medycznych, dostępność i ceny transportu publicznego oraz zmiany stylu życia możliwe m.in. dzięki uzyskiwaniu dwóch pensji na gospodarstwo domowe i dostępności szerszego wachlarza zajęć rekreacyjnych.

Trudno więc się dziwić, że transport jest najszybciej rozwijającym się konsumentem energii, odpowiadającym obecnie za 31 % jej ostatecznego zużycia w Europie. Zwiększają się również emisje gazów cieplarnianych — o ponad 20 % w latach 1990–2003 — przy czym oczekuje

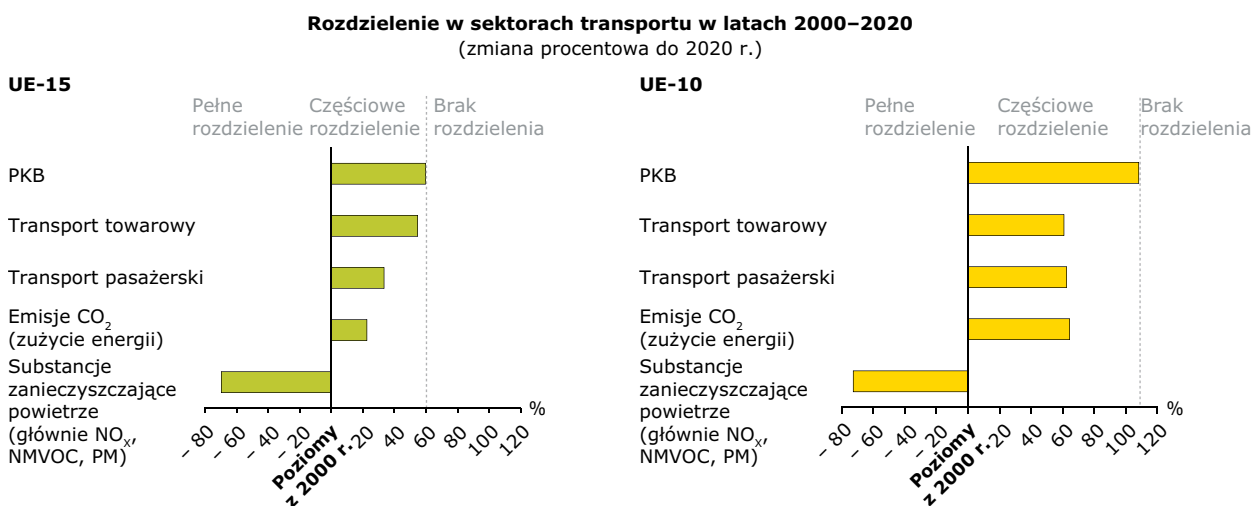
się, że będą wyższe o 50 % do roku 2030 niż były w 1990 r. Coraz większy udział w tych emisjach ma lotnictwo jako najszybciej rozwijająca się droga transportu, a także transport morski. Te dwa sektory nie są przy tym objęte zasadami polityki dotyczącymi ochrony środowiska, takimi jak protokół z Kioto i przepisy dotyczące opodatkowania paliwa. Wpływ zwiększającego się ruchu na drogach i wzrastającej liczby większych, cięższych i szybszych samochodów poruszających się na dalsze niż dotychczas odległości przewyższył efekty postępu w zakresie poprawy efektywności energetycznej wynikających z dobrowolnych zobowiązań przemysłu do zmniejszenia średnich wartości emisji CO₂ z nowych samochodów osobowych do 140 gramów/kilometr do 2008/2009 r.

Szybkie zwiększenie popytu na transport pasażerski i towarowy, które przewiduje się w ciągu następnych 30 lat, łącznie z trudnościami z zastąpieniem innym paliwem ropy naftowej, od której zależy cały omawiany sektor, wskazuje na to, że transport będzie jednym z sektorów, w których najtrudniej będzie uzyskać redukcję emisji dwutlenku węgla (CO₂). Nie wydaje się, aby obraz ten istotnie zmieniło nawet podwyższenie cen paliwa, być może w wyniku zastosowania takich środków jak wprowadzenie pozwoleń na emisję węgla, chyba że obok tego typu działań zostaną opracowane przepisy wymuszające opracowanie nowych paliw.

Innowacje technologiczne, w tym wprowadzenie do samochodów katalizatorów i innych instalacji technicznych zmniejszających emisje, doprowadziły do spadku zawartości w powietrzu pewnych innych zanieczyszczeń, takich jak prekursorzy ozonu i substancje zakwaszające. Emisje tych substancji zanieczyszczających uregulowanych w przepisach uległy obniżeniu w krajach EEA w latach 1990–2002 o około jedną trzecią, przy czym oczekuje się dalszej poprawy, w miarę jak w życie wchodzić będą surowsze limity i dojdzie do odnowienia floty samochodowej.

Doskonalenie technologii produkcji samochodów przebiega równoległe z poprawą norm jakości paliwa. w obszarze UE-25 zakazano stosowania ołowiu i ustalono nowy poziom dopuszczalnego stężenia siarki — 50 części na milion (ppm) do 2005 r., z obniżeniem go do 10 ppm do 2009 r. Istnieje jednak coraz więcej danych świadczących o tym, że znormalizowane cykle próbne stosowane do zatwierdzenia tych wskaźników w przypadku pojazdów drogowych niekoniecznie są zgodne z rzeczywistymi warunkami jazdy. Innym budzącym niepokój problemem jest "tuning elektroniczny" samochodów z silnikiem wysokoprężnym, mający na celu zwiększenie ich mocy kosztem efektywności paliwowej i niskich emisji.

Rycina 9.2 Transport — prognozy rozdzielenia tempa rozwoju od tempa zużywania kluczowych zasobów środowiska naturalnego i presji na środowisko do 2020 r.



Źródło: EEA, 2005.

Udoskonalenia techniczne samochodów i pojazdów można wesprzeć poprzez zachęty ekonomiczne, takie jak opodatkowanie związane z wielkością emisji CO₂, polityka opłat drogowych lub dzielenie środowiska na strefy. Można by również rozważyć wprowadzenie obowiązkowych limitów emisji CO₂. Istnieje również potrzeba zwiększania świadomości społecznej na temat tego, w jakim stopniu na wielkość tych emisji wpływają parametry samochodów, takie jak wielkość, masa i moc silnika, oraz energochłonne elementy wyposażenia, np. klimatyzacja.

Każdą politykę kontroli emisji należy uzupełnić innymi środkami, których celem będzie ograniczenie wielkości transportu drogowego. Jeżeli prognozowany wzrost jego wolumenu nie ma doprowadzić do zniwelowania już osiągniętych i planowanych osiągnięć, należy skoncentrować się na zachowaniach użytkowników. Do istniejących możliwości należy poprawa planowania przestrzennego, tak aby skrócić odległości do podstawowych placówek usługowych i zapewnić miejscowościom lepszy dostęp do udoskonalonego transportu publicznego. Ze względu na powolne tempo zmiany zasobów mieszkaniowych i infrastrukturalnych oraz na fakt, że decyzje rzadko są podejmowane na podstawie rozwiązań najlepszych dla środowiska, działania te bez wątpienia przyniosą korzyści dopiero po pewnym czasie. Przechodzeniu na bardziej ekologiczny transport i podwyższeniu wskaźników wypełnienia miejsc pasażerskich powinny również pomóc inwestycje w transport publiczny i odpowiednie mechanizmy cenowe.

Jak wynika z powyższego, zrównoważona polityka transportu drogowego gwarantująca włączenie społeczeństwa i rozwój gospodarczy, w połączeniu z wysokim poziomem jakości środowiska i bezpieczeństwa, musi łączyć w sobie szereg różnych podejść, instrumentów i strategii skierowanych na:

- poprawę efektywności poprzez zmniejszenie liczby i przeciętnej długości podróży;
- przesunięcie transportu na środki bardziej przyjazne środowisku;
- efektywniejsze wykorzystywanie istniejącej pojemności samochodów i infrastruktury; oraz
- poprawę parametrów ekologicznych pojazdów.

Niektóre instrumenty, takie jak opłaty uiszczane przez użytkowników dróg, mogą przyczynić się do realizacji kilku lub wszystkich strategii równocześnie, podczas gdy inne — na przykład ustanowienie norm emisji dla pojazdów lub zapewnienie transportu publicznego — zasadniczo wpływają na jedno lub dwa z powyższych podejść.

Nie uzyskano istotnego zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powietrza z lotnictwa i transportu morskiego, które nie podlegają międzynarodowym regulacjom, a także z kolei i żeglugi śródlądowej. W przypadku dwóch pierwszych z tych sektorów omawiany parametr zwiększył się znacznie wskutek zwiększonego wolumenu przewozów w połączeniu z brakiem rygorystycznych obowiązkowych standardów. Przewiduje się, że emisje dwutlenku siarki i tlenków azotu związane z gospodarką morską przekroczą emisje lądowe w ciągu następnych 20 do 30 lat.

Rolnictwo

W całej Europie wysoko rozwinięte tereny rolnicze i ich funkcje ewoluowały przez wieki, zapewniając żywność populacji i utrzymanie wiejskich krajobrazów. Obecna działalność rolnicza wywiera istotny, niekorzystny wpływ na środowisko naturalne pod względem emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, co przyczynia się do zmian klimatu i zakwaszania, do zanieczyszczania wody przez azotany, fosfor, środki ochrony roślin i drobnoustroje chorobotwórcze, do degradacji siedlisk i utraty gatunków oraz do nadmiernego poboru wody do nawadniania. Do roku 2020 w UE-15 należy się spodziewać częściowej eliminacji korelacji pomiędzy zużyciem wody i nawozów mineralnych, a także korelacji pomiędzy emisjami nadmiarów składników pokarmowych i emisją gazów cieplarnianych. w obszarze UE-10 oczekuje się również częściowego i pełnego odłączenia tempa wzrostu zużycia wody od tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych, jednak nie można oczekiwać podobnych efektów w przypadku zmian stosowania nawozów mineralnych i nadmiernych dostaw składników pokarmowych (rycina 9.3).

Tereny uprawne mogą się pochwalić znaczną różnorodnością siedlisk i gatunków, które w dużej mierze wymagają kontynuacji dotychczas stosowanej (ekstensywnej) gospodarki rolnej. Jednak na wielu obszarach wiejskich obserwuje się depopulację o istotnym znaczeniu dla kształtowania się tych obszarów i ich środowiska naturalnego. w wielu miejscach niskie i zmienne dochody, trudne warunki pracy i brak usług socjalnych oraz możliwości rekreacji i wypoczynku sprawiają, że tradycyjna uprawa roli staje się mało atrakcyjną opcją dla młodych ludzi mieszkających

w wysoce zurbanizowanej Europie — już teraz wśród rolników kontynentu odsetek osób w podeszłym wieku jest bardzo wysoki. Depopulacja występuje powszechnie na wszystkich obszarach europejskich, czy to w przypadku górskich gospodarstw w Alpach, czy tradycyjnych, małych gospodarstw od Polski po Portugalie. Trend ten jest szczególnie niepokojący w Europie Środkowej i Wschodniej, gdzie ostatnie zmiany polityczne i ekonomiczne w latach 90. XX w. niekorzystnie wpłynęły na warunki do uprawy roli. w rezultacie należy oczekiwać kontynuacji zjawiska porzucania gruntów.

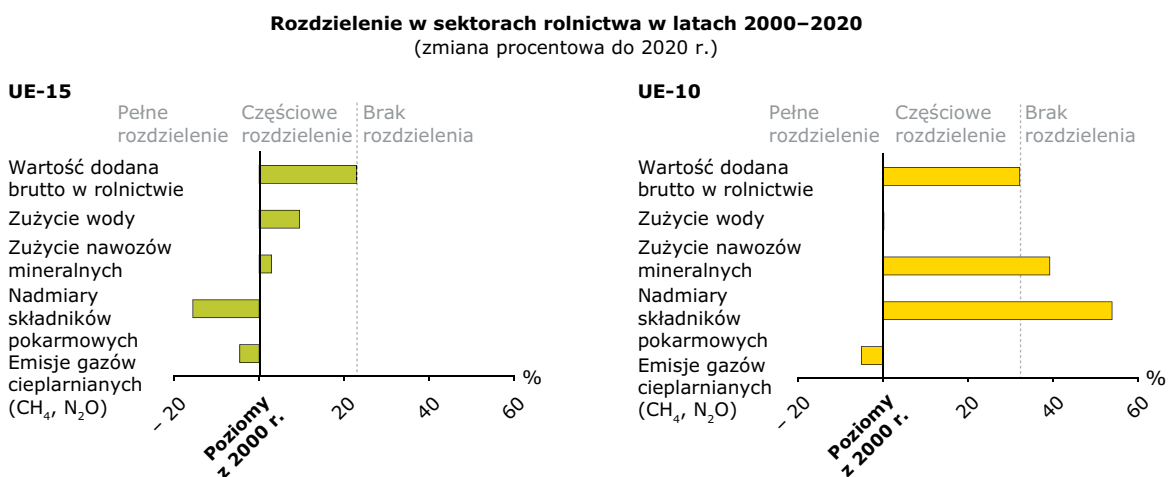
W nowych państwach członkowskich udział rolnictwa w całkowitej powierzchni kraju wynosi od 30 % do 60 %. w tych krajach liczni rolnicy indywidualni, z bardzo ograniczonym formalnym wykształceniem zawodowym, korzystają z dość przestarzałych maszyn i zabudowań gospodarskich. Restrukturyzacja ekonomiczna i brak kapitału spowodowały nagły spadek inwestycji w rolnictwo pod koniec lat 90. XX w. Doprowadziło to do zmniejszenia zużycia środków ochrony roślin i nawozów, a w konsekwencji do redukcji zanieczyszczeń, a w większości krajów UE-10 także do porzucania wysoce różnorodnych biologicznie użytków zielonych.

Z istotnymi zagrożeniami ekologicznymi wiąże się obecne ograniczenie inwestycji w przeciwdziałanie erozji i w urządzenia do magazynowania nawozów naturalnych,

o ile zgodnie z przewidywaniami rolnictwo w tych krajach zostanie poddane w przyszłości intensyfikacji. Przewiduje się wzrost zużycia nawozów w nowych państwach członkowskich do 2020 r. o nawet 50 %, podczas gdy w UE-15 powinno ono pozostać stabilne. Zwiększone stosowanie nawozów będzie kluczowym czynnikiem umożliwiającym oczekiwane zwiększenie plonów i produkcji rolnej w obszarze UE-10. Wiąże się ono jednak z ryzykiem zanieczyszczenia środowiska, wymagającym ostrożnego postępowania.

W ciągu szeregu dziesięcioleci doszło do racjonalizacji i industrializacji produkcji rolnej na dużą skalę w reakcji na zwiększony popyt napędzany poprawą standardów życiowych, wzrostem liczebności populacji i urbanizacją. Doprowadziło to między innymi do przekształcania pastwisk i półnaturalnych użytków zielonych w tereny intensywnej uprawy, z wiążącym się z tym zniszczeniem siedlisk, takich jak zadrzewienia śródpolne i małe zbiorniki wodne, które w ciągu co najmniej ostatnich 250 lat stanowiły nisze dla wielu różnych gatunków. Co więcej, w części Portugalii i Hiszpanii, a w mniejszym stopniu w południowo-zachodniej części Francji, doszło do przekształcania gruntów pozaklasowych w użytki rolnicze. w niektórych górskich obszarach Europy Południowej, a także w wielu nowych państwach członkowskich doszło do odchodzenia od rolnictwa.

Rycina 9.3 Rolnictwo — prognozy rozdzielenia tempa rozwoju od tempa zużywania kluczowych zasobów środowiska naturalnego i presji na środowisko do 2020 r.



Źródło: EEA, 2005.

Intensyfikacja produkcji rolnej doprowadziła do szybkiego spadku różnorodności roślinności półnaturalnej, w tym zadrzewień śródpolnych i roślin porastających międzykorytarzy — na przykład około dwóch trzecich obecnie zagrożonych gatunków ptaków jest zależnych od siedlisk rolniczych. Siedliska te w coraz większej mierze ulegały fragmentacji, co utrudniało podtrzymanie zdolnych do przeżycia populacji. W rezultacie w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat doszło do spadku różnorodności biologicznej na terenach uprawnych. Wymagające ochrony gatunki bytują na ziemiach rolniczych w całej Europie, jednak wiele z nich jest związanych z obszarami rolniczymi cennymi przyrodniczo (HNV), zwłaszcza w Europie Południowej.

Gdy uświadomiono sobie, że zagrożona jest tożsamość regionalna europejskich krajobrazów — świadectwa przyrodniczo-kulturowego dziedzictwa kontynentu, zachowanie różnorodności biologicznej na terenach rolniczych stało się jednym z priorytetowych zagadnień politycznych. Najważniejszymi z licznych działań na rzecz ochrony przyrody na poziomie europejskim są dyrektywy siedliskowa i ptasia, a także plan działania dla rolnictwa mający na celu zachowanie różnorodności biologicznej. w Szóstym Programie Działań na Rzecz Środowiska UE zobowiązała się do zatrzymania utraty różnorodności biologicznej do 2010 r.

Aby osiągnąć powyższy cel, niezbędne jest zachowanie obszarów cennych przyrodniczo. Zgodnie z unijną wspólną polityką rolną (WPR), programy rolno-środowiskowe są stosowane jako narzędzie służące do przekazywania rolnikom wynagrodzenia za podejmowanie określonych działań na rzecz środowiska, które pomagają w ochronie wspomnianych terenów. Jednak stopień wykorzystania tych kwot jest bardzo zróżnicowany: ma szczególnie niski poziom w krajach południowoeuropejskich, w tym w Portugalii i Hiszpanii, gdzie udział obszarów cennych przyrodniczo jest względnie duży. Dlatego zadaniem programów rolno-środowiskowych jest objęcie nimi dokładnie tych obszarów, które mogłyby najwięcej skorzystać z ochrony.

Azotany pochodzące z działalności rolniczej nadal wpływają negatywnie na środowisko naturalne, przyczyniając się do eutrofizacji wód przybrzeżnych i morskich oraz do zanieczyszczenia wody pitnej, zwłaszcza w przypadkach skażenia wód gruntowych. Problemem jest to, że od momentu zmiany technik rolniczych do uzyskania odpowiedniej poprawy jakości wód gruntowych musi upłynąć sporo czasu. Długość tego okresu, która może wynosić nawet kilkadziesiąt lat, zależy

od rodzaju gleby, od warunków hydrogeologicznych zbiornika wód podziemnych oraz od znajdującego się powyżej nadkładu.

Zasadniczo tańsze jest zapobieganie zanieczyszczeniu wód przez azotany. Analiza możliwych kosztów takiego postępowania, jakie musieliby ponieść rolnicy, dała wstępny wynik 50–150 EUR na hektar na rok. Byłyby to koszty zmiany metod gospodarowania według standardów ustanowionych w dyrektywie azotanowej UE. Jest to dużo mniej niż szacowane koszty usuwania azotanów z zanieczyszczonych wód. Co więcej, zmiana ta obejmuje m.in. nałożenie odpowiedzialności za zanieczyszczenia na rolników, którzy je spowodowali, a nie na konsumenta.

Nadmiar azotu (N) w glebach uprawnych obszaru UE-15 zmniejszyła się w latach 1990–2000 z 65 do 55 kilogramów N/hektar. w niektórych ogniskach zanieczyszczenia w Europie stwierdza się przekroczenia norm o nawet 200 kilogramów/hektar. Te nadmiary azotu są najważniejszym czynnikiem powodującym utrzymywanie się wysokiego stężenia azotanów w rzekach Europy. Wybiegając jednak w przyszłość, korzystną informacją jest to, że tempo wzrostu tych nadmiarów powinno zostać zupełnie odłączone od tempa wzrostu produkcji rolnej w całym obszarze UE-15 i w części obszaru UE-10. Niemniej w prognozach przewiduje się ich dalszy wzrost w liczbach bezwzględnych.

Obecnie wartości stężenia azotanów w wodach powierzchniowych i gruntowych są niższe w UE-10 niż w UE-15. Jednak jeżeli w obszarze UE-10 zgodnie z oczekiwaniami dojdzie do intensyfikacji rolnictwa, wówczas udane wdrożenie unijnej dyrektywy azotanowej, wsparte przez przewidziane w WPR zasady współzależności, które wiążą finansowanie z prawodawstwem i z innymi działaniami, będą miały zasadnicze znaczenie dla uniknięcia powstania rozległych, kosztownych w likwidacji i długo utrzymujących się problemów z zanieczyszczeniem wód w nadchodzących latach.

Pobór wód do celów nawadniania w rolnictwie jest największym źródłem poboru wody w Europie Południowej. Stan ten utrzyma się w przyszłości. Udoskonalenia technologiczne doprowadziły do pewnej poprawy efektywności — przy czym istnieje nadzieja na powszechniejsze wdrożenie nowych technologii — jednak ich efekty zostały przewyższone przez wzrost ogólnej powierzchni nawadnianej ziemi. Bardziej upalne, suchsze lata, których występowanie przewiduje się w wyniku przyszłych zmian klimatu, jeszcze bardziej zwiększą zagrożenia związane z zużyciem wody w ciągu

następnych 20–30 lat. w Europie Północnej ilość wody pobierana do nawadniania jest względnie niewielka i może się jeszcze bardziej zmniejszać w przyszłości w wyniku zarówno poprawy technologii, jak i przewidywanych wilgotniejszych warunków klimatycznych. w odniesieniu do obszaru UE-10, podobnie jak w przypadku Europy Południowej, przyszłe oszczędności związane ze stosowaniem wydajniejszych systemów irygacyjnych mogą zostać zniwelowane wskutek wzrostu zapotrzebowania na nawadnianie spowodowanego przez prognozowane zmiany klimatu.

Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa, zmiana warunków klimatycznych może wyrzucić cały szereg korzystnych i niekorzystnych skutków w odniesieniu do rolnictwa. Dla przykładu, doroczny sezon wegetacyjny roślin, w tym roślin uprawnych, wydłużył się o średnio 10 dni w latach 1962–1995, przy czym przewiduje się jego dalsze wydłużenie. w większości części Europy, zwłaszcza w Europie Środkowej i Północnej, rolnictwo może również potencjalnie odnieść korzyści z ograniczonego wzrostu temperatury. Jednak o ile może dojść do rozszerzenia się obszaru uprawnego Europy dalej na północ, to wydajności produkcji rolnej w niektórych częściach Europy Południowej mogą zagrozić niedobory wody. Zwiększenie częstości występowania skrajnych anomalii pogodowych, zwłaszcza fal upałów, może jeszcze bardziej zwiększyć liczbę słabych plonów. Najważniejszym czynnikiem determinującym reakcję rolnictwa europejskiego na oczekiwane zmiany klimatu w Europie będzie jego zdolność adaptacyjna.

Energetyka

Usługi energetyczne zapewniają nam wszystkim komfort i mobilność, a ponadto są fundamentem konkurencyjności ekonomicznej i bezpieczeństwa gospodarczego. Pomimo zmniejszenia niektórych emisji do powietrza, energetyka (w tym sektor wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, rafinerie itp.) jest jedną z podstawowych branż, które przyczyniają się do problemów ekologicznych, takich jak zmiany klimatu, zanieczyszczenie powietrza i trudności z zaopatrzeniem w wodę. Pozostaje w szczególności bardzo poważnym źródłem emisji gazów cieplarnianych (około jednej trzeciej całkowitej emisji) i substancji zakwaszających, takich jak dwutlenek siarki i tlenki azotu (około 30 % całkowitej emisji). Dlatego sytuacja w przyszłości będzie zależała w dużej mierze od zakresu postępów na drodze do wyeliminowania korelacji pomiędzy presją na środowisko a produkcją i użytkowaniem energii.

Przewiduje się, że w ciągu najbliższych dziesięcioleci dojdzie do dalszego wzrostu zużycia energii, który to wzrost uda się częściowo rozdzielić od tempa wzrostu

PKB, gdy działania na rzecz redukcji energochłonności prowadzone w przeszłości rzeczywiście dadzą wyniki (rycina 9.4). Równocześnie nie przewiduje się, aby mogło dojść do spełnienia celów politycznych zwiększenia korzystania ze źródeł energii odnawialnej w obszarze UE-25 bez wprowadzenia dodatkowych zasad polityki i środków. W konsekwencji należy oczekiwać, że sektor energetyczny będzie przyczyniał się do zwiększenia emisji gazów cieplarnianych i zmian klimatycznych w ciągu następnych kilkudziesięciu lat, przy utrzymujących się redukcjach emisji substancji zakwaszających.

Działania prowadzone w przeszłości na rzecz zmniejszenia emisji do powietrza z elektrowni przyniosły ogromne sukcesy. Na obszarze UE-15, w latach 1990–2002, emisje dwutlenku siarki i tlenków azotu z produkcji energii elektrycznej i ciepła na potrzeby publiczne zmniejszyły się odpowiednio o 64 % i 37 %, pomimo 28 % wzrostu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej i ciepła. Sukces ten uzyskano dzięki rygorystycznym regulacjom ustanawiającym przejrzyste normy emisji dostosowane do dostępnych środków technicznych służących jej ograniczaniu.

Do około dwóch trzecich redukcji emisji dwutlenku siarki przyczyniło się wprowadzenie odsiarczania gazów odlotowych i stosowanie niskosiarkowego węgla i niskosiarkowej ropy naftowej. Inny istotny czynnik stanowiło przestawienie się, jeżeli chodzi o mieszanie stosowanych paliw, z węgla i ropy naftowej na paliwa o niższej zawartości siarki, takie jak gaz ziemny, czemu sprzyjała liberalizacja rynków energetycznych oraz, w mniejszym stopniu, zwiększenie efektywności procesu konwersji. Niektóre z tych zmian przyniosły jednak tylko jednorazowe korzyści i nie będą się więcej przyczyniać do dalszego oddzielenia presji na środowisko od produkcji i zużycia energii.

Rozwój sektora energii elektrycznej w latach 90. XX w. wskazuje na to, że możliwe jest wprowadzenie nowych technologii. Zarówno w UE-15, jak i w nowych państwach członkowskich w latach 1995–2002 doszło do podwojenia ilości energii elektrycznej uzyskiwanej z gazu, ponieważ mechanizm konkurencyjności sprzyjał jego stosowaniu ze względu na wysoką efektywność i niski koszt kapitałowy niektórych opartych wyłącznie na nim technologii, w szczególności turbin gazowych pracujących w cyklu kombinowanym (CCGT).

W sumie intensywność emisji CO₂ w energetyce obniżyła się w UE-25 o około jedną czwartą w latach 1990–2002, jednak w wyniku wzrostu popytu spadek procentowy tych emisji był niewielki, ponieważ wyniósł jedynie około 5 %. w przypadku emisji CO₂ nie są jeszcze dostępne

technologie ich zmniejszenia poprzez instalowanie urządzeń oczyszczania spalin. Może to się zmienić w przyszłości wraz z planowanym stosowaniem metod wychwytywania i magazynowania dwutlenku węgla. Technologia ta polega na oddzieleniu CO₂ od gazów odlotowych lub gazu technologicznego przed spalaniem. Może to doprowadzić do znacznego zmniejszenia emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych. Jednak proces ten jest kosztowny i wymaga znacznej dodatkowej ilości energii. Dotychczas nie wyjaśniono dokładnie, jakie są możliwości zapewnienia długotrwałego, bezpiecznego magazynowania omawianego gazu, a nawet jaka jest wykonalność samego procesu.

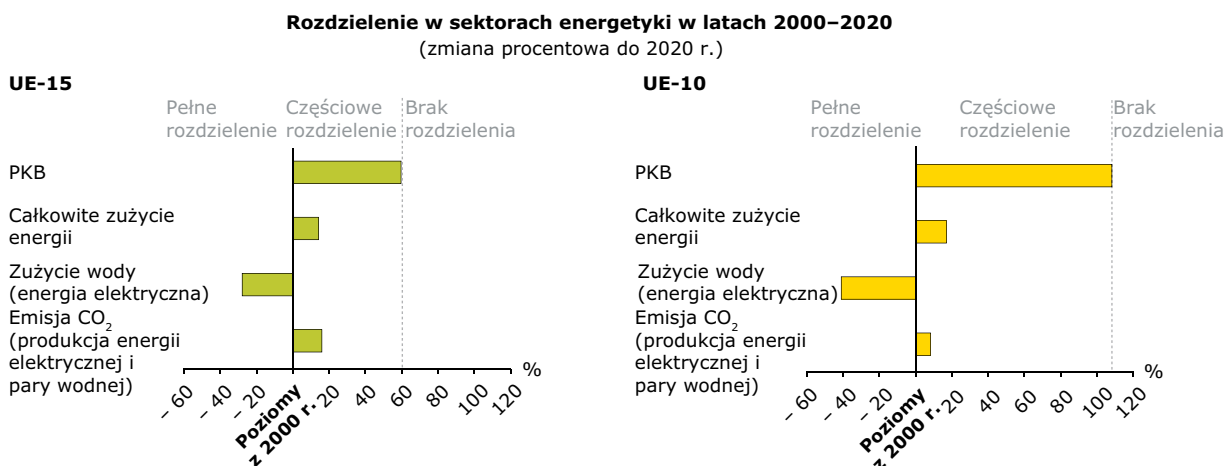
Jako że technologia wychwytywania i magazynowania CO₂ nie jest obecnie dostępna na rynku, zmniejszenie jego emisji wymaga obniżenia zużycia paliw kopalnych (węgla, ropy, gazu). Ponieważ paliwa te stanowią podstawę wytwarzania większości energii elektrycznej — i ponad trzech czwartych całkowitego zużycia — wymaga to głębszych zmian sposobu jej generowania. Dostępne są technologie redukcji emisji CO₂ w energetyce. Obejmują zwiększone wykorzystanie paliw niekopalnych, takich jak źródła odnawialne i energia jądrowa, poprawę efektywności procesu konwersji lub stosowanie paliw kopalnych o mniejszej zawartości węgla, takich jak gaz ziemny. Do znacznego zmniejszenia omawianych emisji może również się przyczynić wykorzystywanie kogeneracji, dzięki której nie tylko uzyskuje się energię

elektryczną, ale także wykorzystuje się ciepło, które w innym przypadku zostałoby stracone.

Wiele z tych działań wiąże się z inwestycjami w nowe elektrownie i w nową infrastrukturę, w przeciwieństwie do stosowania technologii ograniczania w instalacjach istniejących. Elektrociepłownie wymagają istnienia infrastruktury dystrybucji ciepła do użytkownika końcowego, a niektóre technologie odnawialne — takie jak korzystanie z energii wiatrowej — wiążą się z problemem wahań w produkcji elektryczności. Jednak trudności z wprowadzeniem tego typu zmian strukturalnych są przede wszystkim związane z istnieniem barier społeczno-gospodarczych, a nie z brakiem rozwiązań technicznych. Jeżeli zostaną ustanowione cele długoterminowe i odpowiednie zachęty, zmiany te będzie można wprowadzić w życie w ramach trwającej właśnie odnowy europejskiego systemu energetycznego.

Istotne znaczenie dalszej penetracji rynku przez nowe technologie i paliwa, emitujących mniej węgla, w sektorze generacji energii elektrycznej mogą zilustrować wyniki scenariuszy opracowanych przez EEA. Sugerują one, że jeżeli nie zostaną wprowadzone żadne dodatkowe zasady polityki ani inne środki mające na celu złagodzenie oczekiwanych zmian klimatycznych, udział węgla w produkcji energii elektrycznej zmniejszy się w krótkiej perspektywie, jednak wzrośnie po 2015 r., a następnie wróci do obecnego poziomu w 2030 r. Pomimo dalszej

Rycina 9.4 Energetyka — prognozy rozdzielenia tempa rozwoju od tempa zużywania kluczowych zasobów środowiska naturalnego i presji na środowisko do 2020 r.



Źródło: EEA, 2005.

krótkookresowej penetracji technologii zasilanych gazem, oczekuje się spadku szybkości ich rozwoju ze względu na wyższe ceny importu gazu ziemnego, a także obawy co do bezpieczeństwa jego dostaw. Udział energii elektrycznej z takich technologii, jak odnawialne źródła energii i kogeneracja, wzrośnie do 2030 r. jedynie o kilka punktów procentowych. Doprowadzi to do osiągnięcia przez emisję CO₂ z produkcji energii elektrycznej i pary wodnej w 2030 r. poziomu o około 15 % wyższego od istniejącego w 1990 r.

Scenariusze podkreślają również istotne możliwości zmniejszenia emisji w wyniku stosowania technologii niskowęglowych, które już istnieją, jednak wymagają pełnego uruchomienia. W scenariuszach sugeruje się, że wprowadzenie wyłącznie ceny emisji węgla nie wystarczy do uzyskania wysokiego udziału energii ze źródeł odnawialnych, jednak tak czy inaczej konieczne będzie zastosowanie tego mechanizmu za pośrednictwem odpowiednich zasad polityki i innych środków. Należą do nich bezpośrednie subsydiowanie cen, subsydia i kredyty lub mechanizmy rynkowe – na przykład przetargi na energię elektryczną ze źródeł odnawialnych, handel "zielonymi certyfikatami" lub dobrowolne zapłaty wyższych stawek za używanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych przez konsumentów.

W ciągu następnych kilkudziesięciu lat oczekuje się znacznej redukcji poboru wody do produkcji energii elektrycznej, w miarę jak nowe elektrownie z systemami chłodzenia wieżowego będą zastępować starsze elektrownie, w których stosowano systemy jednokrotnego przepływu (rycina 9.4). Systemy chłodzenia wieżowego wymagają na ogół jedynie jednej dwudziestej ilości zużywanej dotychczas wody na 1 MWh do celów chłodniczych. Redukcję tego rzędu można osiągnąć pomimo spodziewanego niemal podwojenia produkcji energii elektrycznej w Europie do 2030 r.

Przyszłość energetyki jądrowej pozostaje niejasna w całej Wspólnocie, z wyjątkiem na przykład Finlandii i Francji. Niektórzy uważają, że ponieważ obecna generacja elektrowni jądrowych sięga już kresu użyteczności ekonomicznej, udział energii elektrycznej generowanej tą drogą ulegnie znacznemu zmniejszeniu. Inni sugerują jednak, że w celu złagodzenia skutków zmian klimatycznych i uniknięcia potencjalnych przyszłych niedoborów lub znacznych wzrostów cenowych, energetyka jądrowa musi pozostać liczącą się opcją. Dyskusja ta będzie najprawdopodobniej kontynuowana.

Gospodarstwa domowe i demografia

Ważnymi czynnikami powodującymi zagrożenia zmieniającego się środowiska naturalnego Europy są

parametry demograficzne i styl życia wynikający z coraz większej zamożności. Presja na środowisko wynikająca z indywidualnej konsumpcji jest na ogół niższa niż presja związana z produkcją, której jest motorem. Oczekuje się jednak, że podobnie jak w niedawnej przeszłości będzie się zwiększać znacznie szybciej niż ogólna wartość PKB, w miarę rozwoju budownictwa mieszkaniowego, zwiększonego korzystania ze środków transportu i rozwoju turystyki.

Liczebność populacji Europy obecnie się ustabilizowała. Przewiduje się, że w ciągu następnych 30 lat utrzyma się ona na obszarze UE-25 na poziomie około 455 milionów. Obecne prognozy sugerują, że na obszarze UE-10 liczba ludności zmniejszy się o 7 % do 2030 r., ze spadkiem skoncentrowanym zwłaszcza w obszarach wiejskich. Ponadto, zgodnie z trendami stwierdzanymi we wszystkich rozwiniętych regionach świata, Europa z 2030 r. będzie się prawdopodobnie charakteryzować znacznie wyższym niż obecnie odsetkiem osób w podeszłym wieku.

Zakładając kontynuację obecnej struktury aktywności zawodowej i przechodzenia na emeryturę, która zdecydowanie nie jest pewna, starzenie się populacji oznacza, że odsetek aktywnej ekonomicznie populacji Europy znacznie się zmniejszy, zwiększając znaczenie osób pracujących, które będą musiały wytwarzać więcej majątku. Pomijając problemy polityki imigracyjnej, które są poza zakresem niniejszego raportu, wymaga to myślenia innowacyjnego o takich sprawach jak struktura opodatkowania i świadczeń, w tym o możliwości przeniesienia części obciążenia podatkowego z pracy na użytkowanie zasobów i zanieczyszczenia.

W starszej Europie mogą również nastąpić zmiany wzorców konsumpcji. Większa liczba starszych ludzi będzie oznaczać wydawanie większego odsetka dochodu narodowego na zdrowie. Można także oczekiwać, że w miarę wzrostu liczby osób w podeszłym wieku, które nie będą w stanie lub nie będą chciały prowadzić pojazdów, wzrośnie zapotrzebowanie na transport publiczny. Dodatkowo sugerowano, że w miarę jak zwiększy się liczba dość zdrowych i względnie zamożnych starszych ludzi, wzrośnie również popyt na usługi turystyczne i drugie domy. Jednak z wyjątkiem wzrostu zapotrzebowania na świadczenia zdrowotne nie są to dziedziny dobrze zbadane.

W Europie, także i w tym przypadku podobnie jak w większości rozwiniętych regionów świata, dochodzi również do spadku wielkości przeciętnego gospodarstwa domowego. Do 2030 r. zmniejszy się ona od ponad 3 osób w 1990 r., poprzez obecną liczbę około 2,75, do około 2,4. Ze względu na różnorodność czynników, z których

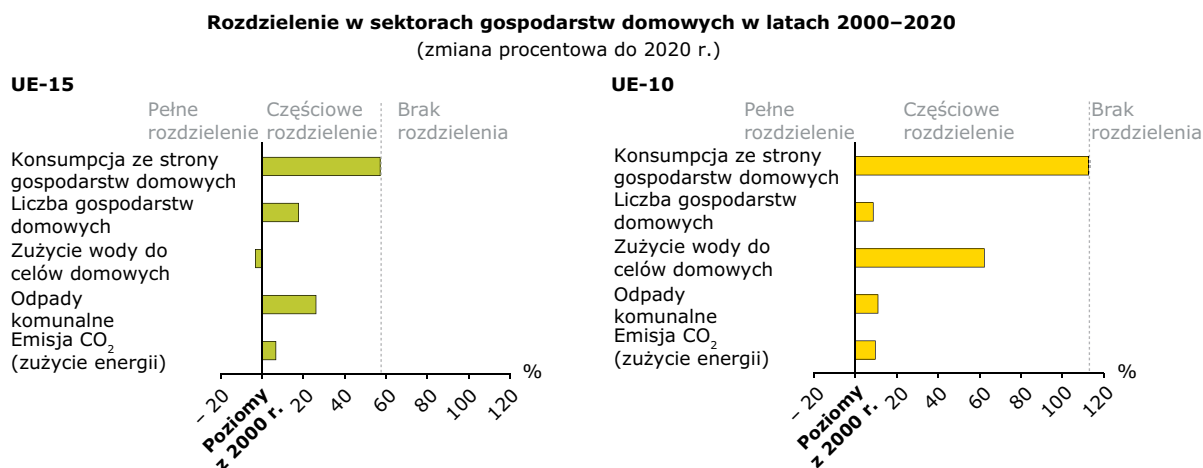
najważniejszym będzie wzrost majątku osobistego, a innymi – starzenie się populacji, wysokie liczby rozwodów i zwiększenie liczby osób dorosłych, które zdecydują się albo na samodzielne życie, albo na życie z partnerem bez ślubu, oczekuje się wzrostu liczby gospodarstw domowych w Europie o prawie jedną piątą. Generalnie, większa ich liczba doprowadzi do wzrostu zapotrzebowania netto na energię i wodę oraz powstawania większej ilości odpadów.

Kupujemy więcej dóbr, w tym komputerów, sprzętu stereofonicznego, telefonów komórkowych, artykułów gospodarstwa domowego i systemów klimatyzacyjnych. Chociaż nowy sprzęt czasem zużywa mniej zasobów, nie jest to regułą. Na przykład wiele urządzeń elektronicznych działa w trybie czuwania, gdy nie są używane, zużywając łącznie znacznie więcej energii elektrycznej niż wcześniejsze modele. w ostatniej Zielonej Księdze w sprawie racjonalizacji zużycia energii stwierdzono, że według dostępnych badań aż 20 % oszczędności energii będzie można uzyskać do 2020 r. w sposób opłacalny ekonomicznie. Poprawa efektywności po stronie popytu będzie prawdopodobnie w większym stopniu zależeć od budowania świadomości wśród konsumentów pełniących rolę użytkowników końcowych i od zapewniania zachęt stymulujących do zmiany przyzwyczajeń, jak i od regulacji wymuszających wyższe standardy techniczne.

Na obszarze UE-25 oczekuje się zwiększenia ilości wody zużywanej przez gospodarstwo domowe z szybkością mniejszą niż tempo wzrostu ich wydatków do 2020 r. (rycina 9.5). Trend ten można wyjaśnić prowadzeniem działań po stronie popytu, takich jak zwiększenie efektywności funkcjonowania domów i urządzeń w powiązaniu z odpowiednimi podatkami i opłatami. Jednak oczekuje się, że ilość wody zużywanej przez gospodarstwa domowe znacznie zwiększy się na obszarze UE-10, w miarę jak w tych krajach poziom konsumpcji będzie się zbliżał do średniego poziomu w UE-15 w ciągu następnych kilkunastu lat.

Pod koniec lat 90. XX w. UE postawiła sobie za cel zmniejszenie strumienia odpadów komunalnych do poniżej 300 kilogramów na osobę na rok do 2000 r. Niestety, nie udało się tego celu osiągnąć i produkcja odpadów dalej się zwiększa. Składowiska pozostają najpowszechniejszą drogą ich unieszkodliwiania, jednak wdrożenie dyrektywy UE w sprawie składowisk odpadów zmniejsza wykorzystanie tej metody w odniesieniu do odpadów komunalnych ulegających biodegradacji. Celem dyrektywy było zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, metanu i tlenków azotu, które są gazami cieplarnianymi regulowanymi protokołem z Kioto, przy czym zwiększono w niej naciski na producentów, sprzedawców detalicznych i organy władz lokalnych, aby znaleźli nowe i innowacyjne sposoby zmniejszenia strumienia odpadów – na przykład poprzez wykorzystywanie odpadów ulegających biodegradacji, do wszelkiego rodzaju produkcji energii.

Rycina 9.5 Gospodarstwa domowe – prognozy rozdzielenia tempa rozwoju od tempa zużywania kluczowych zasobów środowiska naturalnego i presji na środowisko do 2020 r.



Źródło: EEA, 2005.

Zakres, w jakim Europa poradziła sobie z omawianym problemem, a także drogę, jaką musiała przy tym przebyć, ilustrują doświadczenia z odpadami opakowaniowymi. Konsument i przemysł wydają się chętnie poddawać tego typu odpady recyklingowi, jednak zdecydowanie nie są skłonni do podejmowania kroków w kierunku uniknięcia ich produkcji. Większość zasad polityki dotyczących odpadów opakowaniowych dotyczy recyklingu i odzysku, a nie redukcji wytwarzanej ilości.

W większości krajów UE wytwarzanie odpadów opakowaniowych stale się zwiększa, w tempie odpowiadającym wzrostowi PKB. Bezwzględne ilości wahają się od 217 kilogramów na osobę na rok w Irlandii do 87 kilogramów w Finlandii, jednak wszędzie indziej utrzymuje się tendencja wzrostowa. Analitycy przewidują, że wytwarzanie odpadów papierowych i tekturowych wzrośnie w obszarze UE-15 o ponad 60 % w latach 2000–2020, w tempie w przybliżeniu zgodnym z tempem wzrostu PKB — marzenia o pozbawionych papieru biurach dzięki rozwojowi technologii informatycznych okazały się mrzonką.

Z kolei większości krajów bez trudu udało się przekroczyć wyznaczone docelowe wskaźniki recyklingu odpadów opakowaniowych. Chociaż celem wyznaczonym w całej UE był recykling 25 % do 2001 r., ogólny wskaźnik recyklingu opakowań w UE-15 przekracza obecnie 50 %. Odzwierciedla to względną łatwość przyjęcia rozwiązań dotyczących końca cyklu w porównaniu do wprowadzenia zmian strukturalnych zmniejszających przepływy materiałowe lub energetyczne. Jest to również dobry przykład słuszności jednych z podstawowych zasad zarządzania, że jeśli coś można zmierzyć, zostanie to zrealizowane. w tym przypadku konkretnymi celami są odzysk i recykling, podczas gdy prawdziwe wyzwanie — zmniejszenie ilości odpadów — pozostaje celem w sferze aspiracji.

Oczekuje się, że w przyszłości ilość odpadów komunalnych przestanie wzrastać w tempie zgodnym ze wzrostem PKB do 2020 r., przy czym największe postępy zostaną uzyskane w obszarze UE-10, gdzie poprawa sytuacji gospodarczej umożliwi przyjęcie lepszych, nowocześniejszych technologii (rycina 9.5).

Przeważająca liczba Europejczyków mieszka na obszarach miejskich, które są na ogół podłączone do systemów kanalizacyjnych. w Europie Północnej większość domów jest podłączonych do skuteczniejszych oczyszczalni usuwających zanieczyszczenia ze ścieków, podczas gdy w krajach zachodnioeuropejskich oczyszczane jest w ten sposób jedynie około połowy ścieków. z kolei w krajach południowoeuropejskich i w obszarze UE-10

do oczyszczalni jakiegokolwiek rodzaju podłączonych jest jedynie 50–60 % populacji. w wielu częściach Europy nadal konieczne jest dużo szersze wprowadzenie instalacji oczyszczania ścieków trzeciego stopnia. Konieczne jest również łączenie inwestycji w budowę oczyszczalni z nakładaniem opłat powodujących spadek zanieczyszczenia u źródła, a przez to ze zmniejszaniem kosztów oczyszczania. Obecnie poszczególne kraje przede wszystkim koncentrują się na inwestycjach w instalacje oczyszczające.

Wzrastająca zamożność umożliwia równocześnie wielu Europejczykom inwestowanie oszczędności w drugie domy i mieszkania. Często zwiększa to obciążenia związane z zagospodarowywaniem wrażliwych obszarów środowiska naturalnego, które i tak są poddane obciążeniom związanym z rozwojem turystyki, na przykład terenów nadmorskich basenu Morza Śródziemnego. Pojawienie się właścicieli drugich domów, w tym znacznej liczby emerytów, z Europy Północnej już teraz jest głównym motorem rozwoju budownictwa w częściach Hiszpanii. Tacy inwestorzy mogą jednak pomóc gospodarkom wiejskim, zwłaszcza w obszarach trudno dostępnych, nieurodzajnych lub górzystych. Mogą również pozwolić na utrzymanie ekosystemów rolniczych o niskiej intensywności gospodarowania w ramach działalności na część etatu.

W ciągu ostatnich 30 lat natężenie ruchu samochodów osobowych zwiększało się o ponad 3 % rocznie. w 2001 r. przeciętny Europejczyk przejeżdżał 14 000 kilometrów, z uwzględnieniem wszystkich środków transportu. Jeżeli obecne trendy utrzymają się, należy oczekiwać, że każdy z nas pokona w 2030 r. dystans dłuższy o 7 000 kilometrów. Zwiększa to obciążenia terenów i wiąże się z nieuniknionym, negatywnym wpływem na jakość powietrza miejskiego. w latach 90. XX w., chociaż sieć autostrad w Europie zwiększyła się o jedną czwartą, dodatkowy ruch wypełniał nowe drogi tak szybko, jak szybko rządowi udawało się je budować. Ten "generowany ruch" wypełnia zasadniczo od 50 % do 90 % dostępnej pojemności dróg w okresie około roku. Jest to częściowo wybór konsumentów, jednak badania wskazują obecnie, że rozwój położonych poza miastem centrów handlowych i rozkład przestrzenny placówek medycznych i edukacyjnych również odgrywa w tym istotną rolę.

Udział lotnictwa w całej pokonywanej odległości ma się podwoić, sięgając ponad 10 % do 2030 r. W wyniku ostatnich zmian, takich jak dostępność tanich lotów i możliwość rezerwacji biletów przez Internet zwiększyła się atrakcyjność latania w Europie w stosunku do podróżowania samochodem lub pociągiem. Ten znaczny wzrost podróży samolotami jest napędzany przez

wzrost popytu zarówno ze strony Europejczyków, jak i ze strony obcych podróżnych, którzy chcą odwiedzić Europę. Branża podróży i turystyki jest obecnie liczącą się siłą ekonomiczną, wytwarzającą 11 % PKB kontynentu i odpowiadającą za 12 % wielkości zatrudnienia na jego terenie, będąc jednym z większych użytkowników zasobów, wody i terenu oraz istotnym producentem odpadów i emisji gazów cieplarnianych.

Wzrastający popyt Europy na mieszkalnictwo, żywność, towary konsumpcyjne, transport, turystykę i usuwanie odpadów zagraża jakości jej terenów, wody i powietrza, a ponadto powoduje utratę i fragmentację siedlisk dzikiej flory i fauny. Oczekuje się, że w najbliższych latach zagrożenia te będą szczególnie istotne wzdłuż wybrzeży Morza Śródziemnego i Atlantyku w Europie Południowej i mogą być szeroko odczuwalne na obszarach wiejskich Europy, w miarę jak większa liczba ludzi będzie podróżować poza swoje miejsce zamieszkania w mieście na wieś, aby poprawić swoją jakość życia i po prostu odpocząć.

9.4 Podsumowanie i wnioski

System przepisów opracowany w Europie w ciągu ostatnich 30 lat zapewnił liczne imponujące osiągnięcia. Stanowił stabilną podstawę dla rozwijania technologii, które spowodowały eliminację korelacji niektórych obciążeń środowiska naturalnego ze wzrostem gospodarczym, zwłaszcza obciążeń ze źródeł punktowych. Jednak wiadomo, że jest to granica możliwości tego typu regulacji ochrony środowiska. Działania sektorowe leżące u podłoża wielu obecnych, utrzymujących się problemów ekologicznych mają liczne źródła, które często wymagają zmiany zachowań, a w związku z tym nie mogą zostać zmodyfikowane wyłącznie poprzez proste regulacje nakazowo-kontrolne. Skuteczniejszą grupą działań będzie połączenie standardów regulacyjnych, zmian technologicznych, środków finansowych, instrumentów ekonomicznych, dobrowolnych zobowiązań i informowania. Różne ich kombinacje są właściwe w odniesieniu do różnych problemów i sektorów.

W sektorze transportowym regulacje i dobrowolne zobowiązania zapewniły stabilną bazę przemysłowi motoryzacyjnemu dla prowadzenia innowacji, a instrumenty ekonomiczne, w tym zwłaszcza podatki i opłaty, przyczyniły się do ujawnienia ukrytych kosztów zanieczyszczeń i w pewnym stopniu zmiany zachowań konsumentów.

W sektorze zaopatrzenia w energię również przydatne okazały się regulacje, które zapewniły stabilną bazę dla innowacyjności. w dziedzinie produkcji energii ze źródeł odnawialnych w najnowszej polityce zapewniono podstawę dla zwiększenia kapitału wysokiego ryzyka na finansowanie rozruchu nowych spółek. Instrumenty ekonomiczne i środki finansowe były zdominowane przez subsydia na rzecz paliw kopalnych. Ostatnio możliwość handlu pozwoleniami na emisję została wykorzystana do zachęcania do opłacalnego zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powietrza.

Sektor rolnictwa jest kształtowany przez środki finansowe podejmowane na mocy WPR. w ostatnich latach dokonano istotnych reform, z przejściem ze szkodliwych dla środowiska naturalnego subsydiów wspierających produkcję na zachęty chroniące środowisko naturalne i sprzyjające wzrostowi gospodarstwu i spójności społecznej. Zasada współzależności, która wiąże dopłaty w ramach WPR z działaniami rolników na rzecz zmniejszenia stosowania azotanów, jest innowacyjnym przykładem zintegrowanych działań, które mogłyby zostać szerzej wdrożone, na przykład w odniesieniu do wykorzystywania Funduszu Spójności i opłat recyklingowych przy budowie oczyszczalni ścieków i zmniejszaniu zanieczyszczeń u źródeł. Innowacyjność była zdominowana raczej przez cele produkcyjne niż związane z efektywnością ekologiczną. Dlatego nadal istnieją znaczne możliwości zwiększenia wykorzystywania na przykład efektywniejszych technologii nawadniania.

Sektor gospodarstw domowych ma odmienną charakterystykę. Nie jest tak jednorodny jak pozostałe sektory, ani nie jest obwarowany ściśle określonymi celami polityki i prowadzonymi zgodnie z nią działaniami. Zmiana zachowań społeczeństwa jest trudnym zadaniem, często bardzo wrażliwym politycznie. w poszczególnych krajach szeroko stosuje się instrumenty ekonomiczne, zwłaszcza podatki i opłaty, aby odzwierciedlać koszty korzystania ze środowiska, np. pod względem zaopatrzenia w wodę, oczyszczenia ścieków i zbierania odpadów. Wciąż istnieją ogromne możliwości zwiększenia stosowania opracowanych już technologii efektywnych ekologicznie, jednak brakuje zachęt finansowych i działań uświadamiających.

Ponieważ wiele spośród najważniejszych problemów ekologicznych jest ze sobą powiązanych i szereg działań sektorowych przyczynia się do powstawania tych samych problemów, istnieją znaczne możliwości zapewnienia korzyści większych niż korzyści osiągalne przy podejściu

jednostronnym, jeżeli zastosuje się metody bardziej zintegrowane. Do przykładów należą: redukcja emisji dwutlenku siarki w celu zmniejszenia zakwaszania, która równocześnie przynosi wtórne korzyści w postaci złagodzenia zmian klimatu, oraz odejście w rolnictwie, transporcie i energetyce od subsydiów, które przyczyniają się do degradacji środowiska, w kierunku zachęt zmieniających zachowania oraz inwestycje w nowe technologie zmniejszające rozproszone obciążenia środowiska naturalnego, takie jak paliwo wodorowe oraz wychwytywanie węgla, a równocześnie powodują powstawanie miejsc pracy i przyczyniają się do zwiększenia ogólnej konkurencyjności Europy. Ostatni rozdział niniejszego raportu wybiega w przyszłość, oceniając trzy wzajemnie ze sobą powiązane strategie postępowania, które mogłyby stanowić podstawę dla przyszłego zwiększenia integracji.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Dla niniejszego rozdziału istotna jest całość podstawowego zestawu wskaźników występujących w części B raportu. Przede wszystkim są to wskaźniki: CSI 11, CSI 14, CSI 16, CSI 17, CSI 18, CSI 20, CSI 24, CSI 27, CSI 28, CSI 29, CSI 30, CSI 31, CSI 32, CSI 35 i CSI 36.

Wprowadzenie

European Environment Agency, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*, Environmental Assessment Report No 2, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *European environment outlook*, EEA Report No 4/2005, Copenhagen.

Maddison, A., 2004. *The world economy: historical statistics*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being. Opportunities and challenges for business and industry*.

Zmiana stanu europejskiego środowiska naturalnego

European Environment Agency, 2005. *European environment outlook*, EEA Report No 4/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Environment and health*. EEA Report, Copenhagen (in print).

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2005. *State of the world's fisheries 2004*, FAO, Rome.

Procesy zachodzące w czterech sektorach społeczno-gospodarczych

European Commission, 2001. *The sixth environment action programme*, COM(2001) 31 final, 2001/0029 (COD).

European Commission, 2004. *EU common agricultural policy explained*. www.europa.eu.int/comm/agriculture/publi/capexplained/cap_en.pdf.

European Council, 1999. Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste, Official Journal L182, 16/07/1999.

European Environment Agency, 2002. *Corine land cover update 2000: Technical guidelines*, Technical Report No 89, EEA, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *EEA signals 2004*, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *Ten key transport and environment issues for policy-makers*, EEA Report No 3/2004, Copenhagen.

10 Perspektywy

10.1 Wprowadzenie

W nadchodzących dziesięcioleciach Europę czeka wiele wzajemnie ze sobą powiązanych wyzwań. Należą do nich: większa konkurencja globalna o zasoby naturalne i rynki, zagrożenia spójności społecznej i terytorialnej związane ze starzeniem się populacji i zmniejszaniem się liczebności rodzin oraz problemy ochrony środowiska związane ze zmianami klimatu, spadkiem bioróżnorodności, zużyciem zasobów lądowych i wodnych, przełowieniem i oddziaływaniem na ekosystemy morskie, utratą gleb, zanieczyszczeniem powietrza i niekorzystnymi skutkami zdrowotnymi życia z dnia na dzień oraz rozpowszechnionym stosowaniem i wytwarzaniem substancji chemicznych.

Europa ma wszelkie szanse, aby sprostać tym wyzwaniom. Na jej obszarze zlokalizowało swe siedziby wiele z najbardziej konkurencyjnych korporacji na świecie, jakość życia mieszkańców należy do najwyższych w skali globalnej, a kontynent ma długą historię innowacyjności przemysłowej i instytucjonalnej. Dodatkowo liczne i zróżnicowane społeczeństwa i kultury europejskie posiadają duży potencjał stymulowania różnorodnej działalności gospodarczej i społecznej. Cennym zasobem Europy jest także bogate i zróżnicowane środowisko naturalne, które — o ile będzie właściwie pielęgnowane — umożliwi utrzymanie i trwałość wysokiej jakości życia w obliczu gwałtownych zmian.

Zarówno wyzwania, jakim Europa musi stawić czoła, jak i możliwości sprostania tym wyzwaniom są wzajemnie ze sobą powiązane w sieci zależności ekologicznych, ekonomicznych i społecznych. Podobnie muszą być powiązane racjonalne ekonomiczne działania, które powinny stanowić spójniejsze i bardziej zintegrowane niż dotychczas reakcje na istniejące problemy.

Jedną z kluczowych reakcji jest włączenie polityki ochrony środowiska do działalności gospodarczej. Ponadto działania na rzecz ochrony środowiska powinny być tak zaprojektowane, aby pozwolić na uzyskanie wysokich standardów ekologicznych z równoczesną stymulacją innowacyjności (a przynajmniej brakiem jej hamowania), integracją społeczną i reformą rynków i zarządzania. Ostatnie debaty na temat polityki ochrony środowiska pokazały, że jeśli nie będzie ona postrzegana jako służąca realizacji tych szerszych dążeń, może łatwo zostać sprowadzona do roli dobra "luksusowego", które musi czekać na przyszłą dobrą koniunkturę.

W uzyskaniu dalszych postępów w dziedzinie ochrony środowiska i rozwoju gospodarczego Europy mogą

pomóc trzy główne, wzajemnie ze sobą powiązane strategie postępowania. Po pierwsze, silna i spójna *integracja* polityki ochrony środowiska, aby zapewnić pełne odzwierciedlenie jej zagadnień we wszystkich innych dziedzinach polityki. Jest to konieczne zwłaszcza w tych sektorach gospodarki, które w największej mierze przyczyniają się do problemów ekologicznych tj. w sektorach transportu, rolnictwa i energetyki. Po drugie, *internalizacja* środowiskowych kosztów użytkowania energii i zasobów w postaci bardziej realistycznych cen rynkowych, za pośrednictwem podatków i opłat środowiskowych, podlegających obrotowi pozwoleń oraz reformy podatków i subsydiów. I po trzecie — efektywniejsze użytkowanie zasobów odnawialnych i nieodnawialnych, za pośrednictwem środków stymulujących **eko-innowacyjność**.

10.2 Integracja

Integracja instytucjonalna i finansowa

W art. 6 traktatu o UE stwierdzono, że "Przy ustalaniu i realizacji polityk i działań Wspólnoty, ... w szczególności w celu wspierania zrównoważonego rozwoju, muszą być brane pod uwagę wymogi ochrony środowiska naturalnego".

Konieczne są dwa rodzaje integracji instytucjonalnej: po pierwsze integracja horyzontalna, która wiąże się z tworzeniem powiązań pomiędzy ministerstwami na poziomie krajowym, a także powiązań pomiędzy komisjami parlamentarnymi, na poziomie państw członkowskich i UE, a po drugie integracja pionowa pomiędzy organami zarządzającymi na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym.

Integracja polityki ochrony środowiska naturalnego jest zagadnieniem poruszonym w Traktacie o WE, w Szóstym Programie Działań na rzecz Środowiska UE, w procesie integracji z Cardiff i w Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Pośrednio integrację promuje się w Białej księdze na temat zarządzania europejskiego. Cele związane z ochroną środowiska naturalnego zostały również włączone do procesu lizbońskiego, który jest dziesięcioletnią strategią przekształcenia UE w najbardziej dynamiczną i najbardziej konkurencyjną gospodarkę świata.

Cechą wspólną poszczególnych inicjatyw jest istotna rola rządów w ustanawianiu celów, ram regulacyjnych, odpowiednich zachęt i przepływów informacji przy równoczesnym zachęcaniu do podejmowania działań w większym stopniu uwzględniających ochronę środowiska naturalnego przez podmioty gospodarcze, inwestorów, konsumentów i obywateli.

Postęp integracji sektorowej następował w ciągu ostatnich pięciu lat dość powoli, częściowo ze względu na niepowodzenie w pełnym wprowadzeniu integracji instytucjonalnej. Jednak po bliższej analizie okazuje się, że istnieją pewne pozytywne zmiany. Proces z Cardiff zapoczątkowany w 1998 r. w celu stymulowania integracji sektorowej na poziomie UE zachęcił do stopniowego rozbijania pewnych barier administracyjnych pomiędzy departamentami sektorowymi a departamentami ochrony środowiska, do ustanawiania jednostek ochrony środowiska w sektorowych dyrekcjach generalnych Komisji oraz do reorientacji niektórych departamentów na bardziej zintegrowane zagadnienia, np. na rozwój wsi.

Nowe zaangażowanie łączące departamenty i różne zainteresowane podmioty zostało również wsparte przez opracowanie strategii tematycznych na mocy Szóstego Programu Działań na rzecz Środowiska UE. Dodatkowe korzyści może zapewnić zwiększenie zdolności instytucjonalnej do wsparcia integracji polityki ochrony środowiska naturalnego pod względem zasobów ludzkich i finansowych.

W międzyczasie doszło do cichej rewolucji zarządzania strategicznego i koordynacji działalności Komisji Europejskiej i Rady. Szanse na wprowadzenie integracji zasad ochrony środowiska w życie dała możliwość przejścia UE na planowanie wieloletnie i roczne. Dotyczy to również cykli planowania budżetowego i audytów, które mogą również zostać wykorzystane do zwiększania integracji.

Do zwiększenia postępów integracji zasad ochrony środowiska z innymi obszarami politycznymi, takimi jak fundusze strukturalne i Fundusze Spójności, Parlament Europejski wykorzystał swoją rolę w opracowywaniu budżetu. Ten proces "zazieleniania" budżetu unijnego może być bardziej wzmocniony poprzez regularne i kompleksowe raportowanie na temat wpływu wydatków UE na środowisko naturalne programów oraz na temat postępu integracji z polityką ochrony środowiska.

Pojawiają się również nowe formy zarządzania, takie jak "otwarta metoda koordynacji", która ma na celu zwiększenie zaangażowania krajów i podmiotów zainteresowanych w procesy ustanawiania polityki. w nowych państwach członkowskich UE ministerstwa środowiska naturalnego wykorzystwały status zagadnienia wysoce priorytetowego nadany ochronie środowiska przez Unię jako środek do zwiększenia swojego znaczenia w rządzie. w niektórych starych państwach członkowskich szanse na lepszą integrację polityczną zostały z kolei zwiększone w wyniku przeniesienia odpowiedzialności za środowisko na inne ministerstwa.

Rządy krajowe poczyniły znaczne postępy pod względem opracowania i uzgodnienia zobowiązań politycznych na wysokim szczeblu na rzecz integracji polityki ochrony środowiska naturalnego oraz trwałego rozwoju. Większość z 25 państw członkowskich UE (UE-25) ustanowiło krajowe strategie zrównoważonego rozwoju. Dotychczas uzyskano jednak niewiele dowodów świadczących o ich wdrażaniu, istnieją jednak znaczne możliwości wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy krajami.

Od początku lat 90. XX w. wiele krajów ustanowiło komitety, których zadaniem było zajęcie się sprawą integracji środowiskowej. Jednym z takich przykładów jest niemiecki komitet sekretarzy stanu na rzecz zrównoważonego rozwoju. Inne kraje, takie jak Austria i Belgia, ustanowiły komisje międzyministerialne mające za zadanie wspierać wdrażanie zobowiązań w zakresie zrównoważonego rozwoju. w wielu krajach istnieją obecnie ciała doradcze zajmujące się zagadnieniami ochrony środowiska lub zrównoważonego rozwoju, przy czym w Finlandii, na Łotwie i na Litwie tego typu organy pełnią również funkcje koordynacji działań między ministerstwami.

Jedynie niewiele krajów wykorzystało możliwości połączenia regularnego planowania strategicznego, budżetowania i kontroli z wykonaniem nadrzędnych zobowiązań do ochrony środowiska lub zapewnienia zrównoważonego rozwoju, chociaż kilka przydatnych przykładów można dostrzec w Holandii, Szwecji i Wielkiej Brytanii. Nieliczne państwa dokonały również wyraźnego rozdzielenia odpowiedzialności za integrację polityki ochrony środowiska na wszystkie kluczowe departamenty, chociaż niektóre ustanowiły jednostki ds. ochrony środowiska w wybranych ministerstwach sektorowych.

W nowych państwach członkowskich transpozycja i wdrażanie prawodawstwa UE wiąże się z poprawą jakości środowiska naturalnego i zmniejszeniem zanieczyszczeń transgranicznych. w wielu z nich istnieje okazja do reorganizacji struktur zarządzania, tak aby zbliżyć do siebie procesy podejmowania decyzji politycznych (np. na mocy dyrektywy IPPC) i wzmocnić współpracę w ramach sieci międzynarodowych (np. IMPEL).

Uważa się jednak, że wdrożeniu niezbędnych działań z zakresu ochrony środowiska zagroził priorytet, jaki przyznawano rozwojowi gospodarczemu. w związku z tym konieczne jest zapewnienie wystarczających zasobów finansowych do wdrożenia prawodawstwa unijnego. Istnieje również jedyna w swoim rodzaju szansa na oddzielenie potrzeb związanych z ochroną środowiska naturalnego od nacisków ekonomicznych,

zwłaszcza w sektorach energetyki, transportu i przemysłu. Fundusze z UE mogłyby być lepiej ukierunkowane na lokalne, bardziej zrównoważone rozwiązania. Doświadczenia nowych państw członkowskich z ekstensywnym planowaniem przestrzennym mogą zostać również wykorzystane jako wsparcie dla dalszych transgranicznych i wspólnie koordynowanych inicjatyw planistycznych, np. dotyczących nowych dróg, w przypadku których wykazano już zdolność do dostarczenia wzmocnionych efektów ekologicznych.

Istotne znaczenie integracji wertykalnej zostało zilustrowane w przeprowadzonych przez EEA badaniach nad skutecznością systemów oczyszczania ścieków komunalnych oraz systemów gospodarki odpadami opakowaniowymi w wybranych krajach UE. Gospodarka ta jest złożonym zagadnieniem, angażującym przemysł, sprzedawców detalicznych, konsumentów, rządy i samorządy lokalne. Obowiązujące rozwiązania instytucjonalne, zachęty oraz sposób zarządzania stały się również ważne, jak sama polityka. Wcześniej istniejące rozwiązania instytucjonalne mogą ułatwiać – bądź też utrudniać – skuteczne wdrażanie opracowanych systemów.

Jeżeli chodzi o oczyszczanie ścieków komunalnych, w Danii i Holandii do uzyskania pełnej lub prawie pełnej zgodności z wymogami dyrektywy o oczyszczaniu ścieków komunalnych istotnie przyczyniły się jasne granice odpowiedzialności i przejrzyste wytyczone ścieżki finansowania. Natomiast we Francji i w Hiszpanii ważnymi przyczynami większych trudności z wdrażaniem tej dyrektywy było nakładanie się odpowiedzialności organów szczebla krajowego, regionalnego i lokalnego, wraz ze znacznymi potrzebami inwestycyjnych i "wąskimi gardłami" finansowania.

Ruch odpowiedzialności społecznej wśród podmiotów gospodarczych dodatkowo wywiera presję na "wizerunek ekologiczny" przedsiębiorstw, zwłaszcza gdy osiągnane przez nie wyniki można monitorować poprzez podobne wskaźniki jak w przypadku globalnej inicjatywy korporacyjne w przemyśle chemicznym, spożywczym, rybołówstwa i leśnictwa zachęcają do podejmowania bardziej odpowiedzialnych działań na rzecz ochrony środowiska, w tym stosowanie programów certyfikacji, które zachęcają konsumentów do podejmowania świadomych wyborów.

Inwestorzy coraz częściej przyglądają się temu, na ile ich fundusze i zaangażowane korporacje spełniają wymogi ochrony środowiska. Inicjatywy, takie jak system Green Fund w Holandii, który obejmuje zachęty podatkowe na rzecz "zielonych" inwestycji i współpracę z sektorem finansowym, ilustrują zdolność ekologicznych instrumentów rynkowych do wpływania na przepływy kapitału w kierunku bardziej zrównoważonej działalności, pomagając przy tym w trwałej internalizacji kosztów środowiskowych w cenach towarów i usług.

Ocena postępów

Europejska Agencja Środowiska opracowała potencjalne ramy oceny postępów integracji polityki ochrony środowiska naturalnego, korzystając z dotychczasowych prac Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) i innych partnerów i uwzględniając podsumowane w niniejszym raporcie praktyki krajowe i wspólnotowe (rycina 10.1).

Ramy te obejmują sześć głównych obszarów: zaangażowanie, wizję i przywództwo polityczne, kulturę i praktykę administracyjną, oceny i informacje do podejmowania decyzji, instrumenty polityki, takie jak instrumenty rynkowe sprzyjające internalizacji kosztów środowiskowych, monitorowanie postępów na drodze do realizacji wyznaczonych celów oraz efektywność ekologiczną. Ocena postępów w tych sześciu głównych obszarach wykonuje się przy użyciu listy sprawdzającej spełnienie wszystkich istotnych kryteriów.

Opracowane ramy służą realizacji dwóch celów: po pierwsze pokazują, w jaki sposób można zachęcać do integracji, a po drugie zapewniają ramy dla oceny postępów integracji polityki ochrony środowiska w sposób spójny, w bardzo zróżnicowanych sektorach gospodarczych. Mogą być również wykorzystywane na wszystkich szczeblach zarządzania, od instytucji UE do poziomu krajowego oraz regionalnych i lokalnych samorządów, a nawet także w dużych przedsiębiorstwach.

10.3 Internalizacja przy użyciu instrumentów rynkowych

Cel i postępy

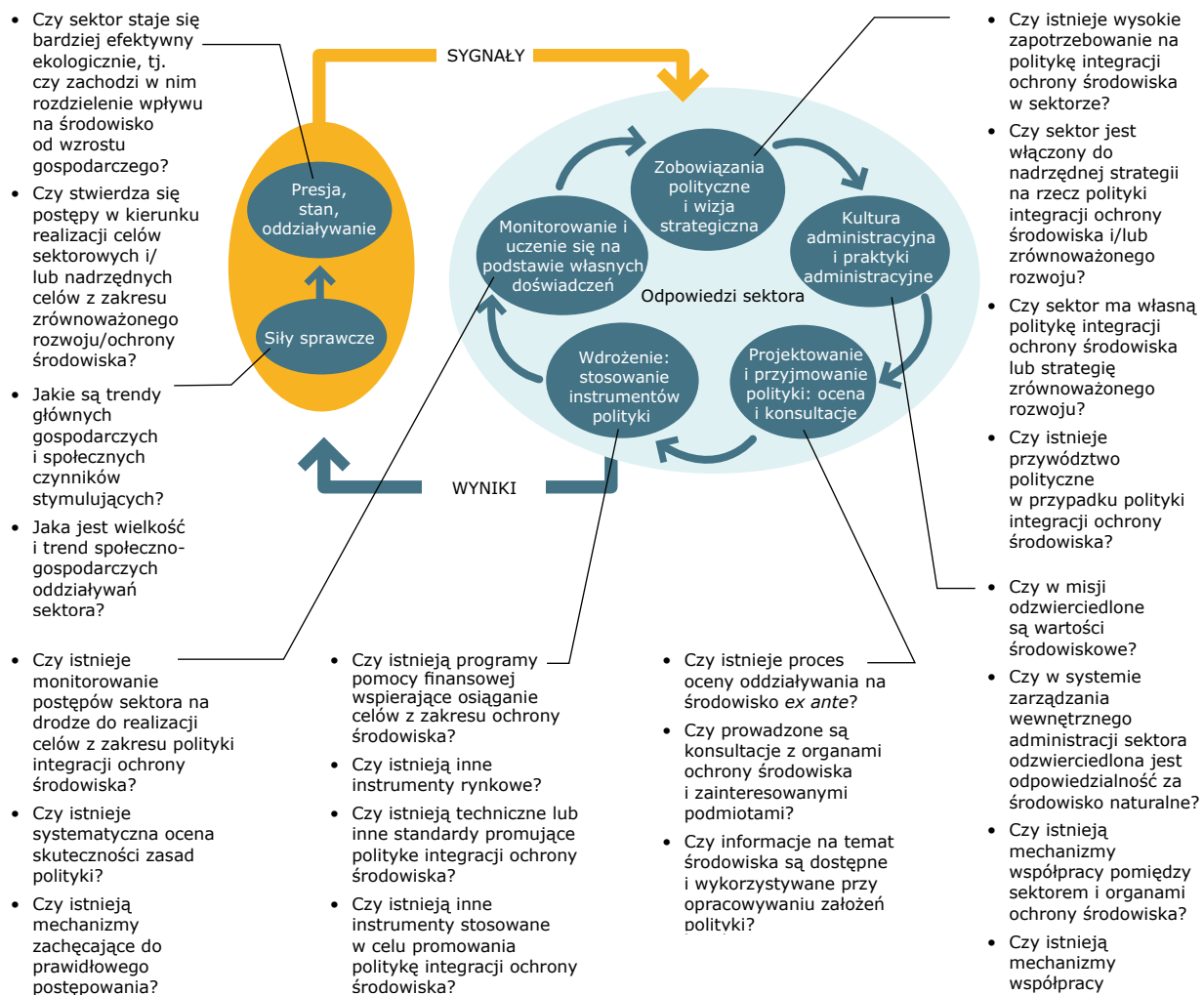
Instrumenty rynkowe mogą posłużyć do równoczesnej realizacji celów ochrony środowiska i celów gospodarczych w opłacalny ekonomicznie sposób, z uwzględnieniem ukrytych kosztów produkcji i konsumpcji nakładanych na nasze zdrowie i środowisko naturalne.

Obecnie ceny towarów i usług nie w pełni odzwierciedlają koszty ich zapewnienia, użytkowania i usuwania, jakie ponosi środowisko naturalne, określanych jako "zewnątrzne koszty środowiskowe". Coraz pilniejsze staje się większe odzwierciedlenie kosztów odtworzenia, odbudowy i naprawy środowiska naturalnego w cenach rynkowych.

Na przykład cena węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego nie obejmuje w pełni kosztów, które będą ponoszone

w wyniku zmian klimatu i innego rodzaju degradacji środowiska naturalnego spowodowanej przez ich spalanie; cena drewnianego stołu nie obejmuje całego kosztu utraty różnorodności biologicznej w lasach, z których drewno to pozyskano, ani zwiększonego ryzyka powodzi z terenów wyrębu; rachunki za wodę nie zawsze obejmują opłaty za wyczerpywanie zasobów wody oraz ich zanieczyszczania; cena żywności w supermarketach nie uwzględnia w pełni wpływu na środowisko naturalne systemów rolniczych, które posłużyły do jej wyprodukowania, ani

Rycina 10.1 Ramowa ocena integracji zagadnień środowiska naturalnego w dokumentach polityki sektorowej



Rycina 10.2 **Rozwój podstaw opodatkowania podatkami ekologicznymi w krajach UE-15, w Islandii i w Norwegii od 1996 r.**

	Austria	Belgia	Dania	Finlandia	Francja	Niemcy	Grecja	Islandia	Irlandia	Włochy	Luksemburg	Holandia	Norwegia	Portugalia	Hiszpania	Szwecja	Wielka Brytania	
Powietrze/energia																		
CO ₂ *			Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.			Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.
SO ₂			Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.					Nowe po 1996 r.			Nowe po 2000 r.					
NO _x					Nowe po 1996 r.					Nowe po 1996 r.							Nowe po 1996 r.	
Paliwa	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.
Zawartość siarki w paliwach		Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.		Nowe po 2000 r.						Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.
Transport																		
Sprzedaż i użytkowanie samochodów	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.
Zróżnicowany roczny podatek samochodowy			Nowe po 1996 r.			Nowe po 1996 r.							Nowe po 1996 r.					Nowe po 2000 r.
Woda																		
Ścieki	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.			Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.
Odpady																		
Odpady końcowe	Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.			Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.			Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.
Odpady niebezpieczne			Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.										
Hałas																		
Hałas w lotnictwie						Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.					
Produkty																		
Opony	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.								Nowe po 1996 r.						
Pojemniki na napoje		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.									Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.	
Opakowania	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.		Nowe po 2000 r.					Nowe po 1996 r.			Nowe po 2000 r.					
Torby i worki			Nowe po 1996 r.					Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.								
Środki ochrony roślin		Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.										Nowe po 1996 r.				Nowe po 1996 r.	
CFC (chlorofluorowęglowodory)	Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.															
Baterie i akumulatory	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.	Nowe po 1996 r.					Nowe po 2000 r.		Nowe po 1996 r.							Nowe po 1996 r.	
Żarówki			Nowe po 1996 r.															
PCW/ftalany			Nowe po 1996 r.															
Oleje smarowe				Nowe po 1996 r.						Nowe po 1996 r.			Nowe po 1996 r.		Nowe po 2000 r.			
Nawozy			Nowe po 1996 r.									Nowe po 1996 r.					Nowe po 1996 r.	
Papier i tektura			Nowe po 1996 r.		Nowe po 1996 r.			Nowe po 1996 r.										
Rozpuszczalniki			Nowe po 1996 r.										Nowe po 1996 r.					
Zasoby																		
Surowce		Nowe po 2000 r.	Nowe po 1996 r.							Nowe po 2000 r.							Nowe po 1996 r.	Nowe po 2000 r.

Źródło: EEA, 2005.

niekorzystnego wpływu na zdrowie spalin z pojazdów, które przywiozły żywność do sklepu, i powodowanego przez nie hałasu.

Wszystkie narzędzia polityki ochrony środowiska naturalnego mogą pomóc w internalizacji kosztów środowiskowych poprzez zachęcanie podmiotów

gospodarczych i konsumentów do płacenia za zanieczyszczanie przez nie środowiska w postaci stosowania określonych norm ochrony środowiska. Jednak, gdy tego typu normy nakładane przez przepisy zostaną dotrzymane, często brak jest dalszych zachęt, które skłoniłyby podmioty do pójścia krok dalej w ramach prowadzonych działań.

Rycina 10.3 **Rozwój podstaw opodatkowania podatkami ekologicznymi w krajach UE-10 i w innych krajach, 2004 r.**

	Cypr	Czechy	Estonia	Węgry	Łotwa	Litwa	Malta	Polska	Słowenia	Słowacja	Bulgaria	Chorwacja	Rumunia	Turcja
Powietrze/ energia														
CO ₂ *														
SO ₂														
NO _x														
Inne zanieczyszczenia powietrza														
Paliwa														
Zawartość siarki w paliwach														
Transport														
Sprzedaż samochodów														
Roczny podatek drogowy														
Woda														
Ścieki														
Odpady														
Podatki od odpadów														
Hałas														
Hałas w lotnictwie														
Produkty														
Opony														
Pojemniki na napoje														
Opakowania														
Torby i worki														
Środki ochrony roślin														
CFC (chlorofluorowęglowodory)														
Baterie i akumulatory														
Żarówki														
PCW/ftalany														
Oleje smarowe														
Nawozy														
Papier i tektura														
Rozpuszczalniki														
Zasoby														
Surowce														

Źródło: EEA, 2005.

Z drugiej strony, w przypadku instrumentów rynkowych wykorzystuje się zasadę bardziej realistycznej wyceny towarów i usług, aby zapewnić ciągłe zachęty skłaniające producentów i konsumentów europejskich do działań na rzecz zmniejszenia podatków w wyniku produkowania i wykorzystywania innowacji o większej efektywności ekologicznej. Ponadto instrumenty tego typu zapewniają większą elastyczność firmom stosującym różne technologie i struktury kosztów w odpowiedzi na potrzeby wprowadzenia przyjaznych środowisku innowacji. Jednak wpływ netto tego typu instrumentów nie jest przewidywalny jak wpływ bezpośrednich regulacji, i może zaistnieć konieczność zastosowania różnorodnych narzędzi polityki, aby zapewnić skuteczność i sprawiedliwość w ochronie środowiska.

Istnieje wiele form instrumentów rynkowych. Należą do nich podatki i opłaty od produktów i procesów uważanych za szkodliwe dla środowiska, programy kaucyjne przewidujące refundację po zwróceniu produktu lub opakowania do recyklingu i podlegające obrotowi pozwolenia na zanieczyszczenia lub jakąś inną działalność, taką jak działalność połowowa, która musi zostać ograniczona. Coraz popularniejsze są pozwolenia, ponieważ łączą w sobie elastyczność odpowiedzi z uzasadnioną pewnością co do tego, że dopuszczalne pułapy zostaną dotrzymane.

Szereg nowszych unijnych aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska zawiera szczegółowe postanowienia pozwalające rządowi na wykorzystywanie instrumentów rynkowych w celu osiągania wskaźników docelowych określonych w Ramowej Dyrektywie Wodnej i w dyrektywie o odpadach opakowaniowych. Program handlu emisjami gazów cieplarnianych stosowany w UE od 2005 r. ma pomóc Unii w dotrzymaniu wspólnych zobowiązań wynikających z protokołu z Kioto i jest pierwszym liczącym się instrumentem rynkowym, który zostanie wdrożony na szczeblu unijnym.

Instrumenty rynkowe w państwach członkowskich przybierały przede wszystkim formę podatków i opłat środowiskowych — na przykład zróżnicowania podatków paliwowych w celu zachęcania do stosowania wybranych paliw, takich jak niskosiarkowy olej napędowy lub benzyna bezołowiowa, bądź też paliw alternatywnych, takich jak etanol. Instrumenty rynkowe były również szeroko wykorzystywane w nowych państwach członkowskich UE, w szczególności w celu zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza. Szereg krajów europejskich wprowadziło także podatki od nieodnawialnych surowców, takich jak piaski, żwiry i wapień, bądź też od takich produktów jak torby foliowe. Wiele z tych opłat ma zachęcać do recyklingu materiałów.

Zmiany wysokości podatków ekologicznych w obszarze UE-15 w latach 1996–2004 pokazują, że poczyniono znaczne postępy pod względem stosowania tego instrumentu w bardzo wielu dziedzinach (rycina 10.2). Co ciekawe, nowe państwa członkowskie bardzo szybko nadrobiły zaległości w tej dziedzinie we stosunkowo krótkim czasie, w tym zwłaszcza jeżeli chodzi o opłaty od substancji zanieczyszczających powietrze oraz produktów i surowców (rycina 10.3).

Skuteczność instrumentów rynkowych

Istnieją dowody na to, że instrumenty będą działać lepiej, gdy same w sobie zostaną dobrze zaprojektowane do funkcjonowania w dłuższym terminie i jako element szerszego pakietu instrumentów, a także jeżeli racje dla ich wprowadzenia oraz sposób wykorzystania uzyskiwanych dzięki nim wpływów zostaną jasno przekazane opinii publicznej. Poziomy, na których zostaną ustalone "ceny", powinny zarówno skłaniać producentów i konsumentów do zmiany zachowań, jak i uwzględniać realistyczną analizę ich dostępności cenowej.

Europa ma wieloletnią tradycję nakładania wysokich podatków na paliwa motoryzacyjne. Podatki, w tym podatek VAT, stanowią ponad połowę ceny detalicznej benzyny w prawie wszystkich krajach z grupy UE-15. Częściowo w wyniku tego podatku europejska flota samochodowa dużo oszczędniej zużywa paliwo niż flota USA i wykazuje znacznie niższą emisję dwutlenku węgla na każdy przejechany kilometr. Nowe samochody osobowe w UE spalają przeciętnie 6–7 litrów na 100 kilometrów; liczba ta wynosi 10–11 litrów na 100 kilometrów w przypadku Stanów Zjednoczonych.

Kilka państw wprowadziło podatki od CO₂ jako dodatkowe narzędzie mające służyć realizacji celów polityki przeciwdziałania zmianom klimatycznym. w Danii wielkość emisji CO₂ w przemyśle zmniejszyła się o 25 % w ciągu siedmiu lat 1993–2000. Analiza wykazała, że co najmniej 10 punktów procentowych tego obniżenia wynikało z podatku od CO₂. Redukcję osiągnięto dzięki zarówno zmianom wykorzystywanego paliwa, jak i modyfikacjom efektywności energetycznej. Każdy z tych czynników odpowiadał mniej więcej za połowę zmniejszenia emisji CO₂.

W Europie wprowadzono cały szereg innych systemów opłat typu *pay-as-you-go* ("płać wtedy, kiedy używasz") za korzystanie z transportu drogowego. Kierowcy tradycyjnie napędzanych samochodów muszą uiszczać opłatę od natężenia ruchu (ang.: *congestion charge*), gdy chcą poruszać się w centralnej strefie Londynu. Jest to opłata zryczałtowana za jeżdżenie po mieście w trakcie dnia. Doprowadziła do zmniejszenia natężenia ruchu

o 15 %, przyspieszyła jego przepływ i wygenerowała przychody wykorzystane na ulepszenie systemu transportu publicznego w mieście. W Szwajcarii od 2001 r. obowiązuje opłata kilometrażowa dla ciężkich pojazdów, zależna od standardów ochrony środowiska. Austria i Niemcy wprowadziły podobne opłaty za korzystanie z infrastruktury, jednak nie internalizują one kosztów środowiskowych.

Opłaty za każdy kilometr pokonywanych dróg najprawdopodobniej staną się teraz bardziej popularne, gdy zaczynają być dostępne skuteczniejsze satelitarne i skomputeryzowane systemy monitorowania pojazdów i obciążania ich opłatami. Co ciekawe, głównym czynnikiem skłaniającym do ich wprowadzania jest przepełnienie dróg niekorzystne dla gospodarki, jednak przy okazji skorzysta również środowisko naturalne. Jak argumentują zwolennicy tych systemów, będą one przejrzyste, sprawiedliwe, efektywne ekonomicznie i skuteczne pod względem ochrony środowiska. Podobne rozumowanie występuje w innych dziedzinach. Wiele krajów europejskich przedstawia się z konwencjonalnych, stałych opłat za wodę lub opłat za wodę mierzonych wartością nieruchomości na opłaty uzależnione od pomiarów zużycia. Wiąże się to ze zmniejszeniem całkowitego poziomu tego ostatniego, na ogół o około 10 %.

Pragmatyczne łączenie instrumentów rynkowych z innymi środkami dobrze można zilustrować na podstawie sektora zaopatrzenia w wodę. Rzadko okazywało się możliwe wprowadzanie czysto rynkowych cen wody tam, gdzie miałyby to największe skutki, np. w przypadku nawadniania w rolnictwie. W trakcie suszy w lecie 2005 r. w Europie Południowej, gdzie nawadnianie jest na ogół najważniejszym motorem zużycia wody, ograniczano je początkowo raczej przez zakazy niż opłaty. Zwiększenie opłat za produkt lub usługę, które były wcześniej "darmowe", uznano za zbyt niepopularne, aby było praktyczne. Jednak realistyczne opłaty za ścieki w Holandii i wykorzystywanie wpływów z tych opłat do pomocy podmiotom gospodarczym w zmniejszeniu ilości odprowadzanych do środowiska nieoczyszczonych ścieków okazały się bardziej opłacalnym sposobem wypełnienia wymagań dyrektywy o oczyszczaniu ścieków komunalnych niż w krajach, które jedynie wybudowały oczyszczalnie.

Niektóre instrumenty rynkowe są dochodowe. Wpływy z podatków ekologicznych na ogół idą do kasy publicznej i mogą zostać wykorzystane do zmniejszenia innych podatków lub do finansowania programów rządowych i innych działań korzystnych dla środowiska naturalnego. Wpływy te przeznacza się na ogół na finansowanie świadczeń zbiorowych, z których korzystają płacące je podmioty. Systemy handlu emisjami przynoszą dochody,

jeżeli kredyty zostaną wystawione na aukcję, chociaż w praktyce faworyzowaną opcją jest ich bezpłatne oddanie. Wreszcie, reforma szkodliwych subsydiów może przynieść oszczędności w budżecie państwowym, bądź też zapewnić przychody na finansowanie zachęt, które mogą wesprzeć wdrażanie technologii bardziej przyjaznych dla środowiska, takich jak rolnictwo ekologiczne lub pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych.

Europejskie i krajowe subsydia na rzecz rolnictwa, rybołówstwa, transportu i energetyki nie umożliwiają skutecznego zbilansowania potrzeb ekonomicznych z długoterminową integralnością środowiska naturalnego. Lokalne subsydia mogą również skłaniać do podejmowania decyzji mniej korzystnych ekologicznie. Na przykład gdy takie niemieckie miasta, jak Brema, Drezno i Stuttgart, badały wielkość subsydiów związanych z bezpłatnym wykorzystaniem ich infrastruktury przez transport samochodowy, stwierdziły, że wynosi ona średnio 128 EUR na obywatela, czyli dużo więcej niż subsydia miejskie na rzecz bardziej zrównoważonego pod względem wpływu na środowisko naturalne transportu publicznego.

Anomalie systemu podatkowego mogą przyczynić się do wyrządzenia szkód środowisku. Na przykład paliwo lotnicze i paliwo okrętowe nie są obciążone wysokimi podatkami, które stanowią większość kosztu paliwa europejskich środków transportu drogowego, a w niektórych przypadkach także i pociągów. To międzynarodowe subsyduum przyczyniło się między innymi do obecnego rozkwitu lotnictwa. w przypadku wprowadzenia podatków od wszystkich paliw ich wpływ na środowisko naturalne byłby bardziej przejrzysty i zostałby z czasem zredukowany.

W niektórych krajach przychody z podatków ekologicznych są wykorzystywane do obniżenia innych podatków, przede wszystkim od zatrudnienia. Zgodnie z programem realizowanym w Szwecji, w latach 2001–2010 z podatków od zatrudnienia zostanie przeniesione do podatków ekologicznych 3,3 miliarda EUR. Głównym przedmiotem tej reformy podatków ekologicznych jest przesunięcie obciążenia podatkowego z niekorzystnych społecznie podatków od zatrudnienia, kapitału i konsumpcji do korzystnych społecznie podatków od kosztów ponoszonych przez środowisko naturalne.

Na poziomie UE-15 uzyskano zwiększenie przychodów z podatku energetycznego, który stanowi prawie 80 % wszystkich przychodów z podatków ekologicznych, przy czym doszło do obniżenia średniej efektywnej stopy opodatkowania zatrudnienia (mierzonej według ukrytych stawek podatkowych (ang. implicit tax rate, ITR), które są równe składkom na ubezpieczenie społeczne płaconym

przez pracodawców i pracowników, powiększonym o inne pozapłacowe podatki osobiste od płac i podzielonym przez całkowity dochód z zatrudnienia przed opodatkowaniem), co wskazuje na niewielkie przesunięcie obciążenia podatkowego z zatrudnienia do energii. Ponadto równoległe ze zwiększonym opodatkowaniem energii uzyskano w obszarze UE poprawę efektywności energetycznej.

Zagadnienia sprawiedliwości, konkurencyjności i innowacyjności

Jednak obciążenie podatkiem energetycznym jest rozłożone wśród grup docelowych nierównomiernie. Większość przypada na konsumentów. Na przykład w krajach skandynawskich gospodarstwa domowe zużywają około 20 % całej energii, lecz płacą około 60 % wszystkich podatków z tytułu jej zużycia. Największe przychody uzyskiwane są obecnie z podatków od silników pojazdów mechanicznych (benzynowych i wysokoprężnych). Takie nośniki energii jak węgiel oraz olej ciężki i lekki, typowo wykorzystywane w produkcji, są opodatkowane na znacznie niższym poziomie.

To potencjalne przesunięcie podatkowe nie byłoby w krótkoterminowej perspektywie tak istotne, gdyby podatki energetyczne, które na ogół w większym stopniu wpływają na sektor konsumentów niż na inne sektory, nie były znacznie podwyższone. Możliwościami, które mogą okazać się bardziej sprawiedliwe, są podatki transportowe, które obecnie odpowiadają za nieco ponad 1 % całkowitych przychodów podatkowych, oraz podatki od zanieczyszczeń i zużycia zasobów, które odpowiadają jedynie za 0,2 % poboru podatków w UE-15. Przy rozważaniu tych możliwości należy jednak pamiętać o tym, że instrumenty rynkowe pozwalające na uzyskiwanie przychodów są przede wszystkim narzędziem polityki ochrony środowiska; realizacji polityki rynku pracy służą inne, dostępne narzędzia.

Niektóre podatki ekologiczne mogą być niesprawiedliwe społecznie, ponieważ biedniejsi członkowie społeczeństwa na ogół wydają większą część swoich dochodów na zaspokojenie swoich podstawowych potrzeb, takich jak żywność, woda i energia. w Danii, w której istnieje największy zakres podatków ekologicznych w Europie, przynoszących ponad 10 % przychodów do kasy państwowej, stwierdzono, że podatki energetyczne, a zwłaszcza podatek od energii elektrycznej, co prawda w większym stopniu wpływają na osoby biedne, jednak zakres ten jest mniejszy niż istniejące podatki od alkoholu i tytoniu oraz podatek VAT. z drugiej strony, podatki transportowe są względnie łagodne dla grupy niezamożnej, a podatki od zanieczyszczenia są neutralne pod względem wpływu dystrybucyjnego.

Największą i najbardziej innowacyjną formą zachęt rynkowych jest "pozwolenie na zanieczyszczenie", którego celem jest ograniczenie zużycia zasobów i emisji. w ramach programu handlu emisjami gazów cieplarnianych obowiązującym w UE dużym podmiotom gospodarczym w określonych sektorach przyznaje się pozwolenia na emisję gazów cieplarnianych. Poprzez ograniczenie przyznawania pozwoleń na emisje mniejsze niż przewidywane program ten przyczynia się do powstania rynku pozwoleń. Firmy, które mają pozwolenia na zbyt małą wielkość emisji w stosunku do potrzeb mogą albo zmniejszyć te emisje, albo — jeżeli to będzie tańsze — kupić je od tych podmiotów, które mają zbędne pozwolenia, być może dzięki inwestycjom w czyste technologie. Program zapewnia państwu członkowskiemu możliwość aukcji, jednak obecnie jest ona wykorzystywana w bardzo niewielkim stopniu.

Pierwsze przyznanie pozwoleń, obejmujących wyłącznie dwutlenek węgla, na lata 2005–2007, jest uważane za "próbę generalną" na następnych pięć lat, w ciągu których Europa musi dotrzymać prawnie wiążących, docelowych poziomów emisji określonych w protokole z Kioto. System wprowadzono względnie bezproblemowo — w przeciwieństwie do niegdysiejszych działań na rzecz wprowadzenia obowiązującego w całej UE podatku od dwutlenku węgla i energii, których zaprzestano po zdecydowanych sprzeciwach z kilku stron.

Nic nie świadczy o tym, aby instrumenty rynkowe były szkodliwe dla konkurencyjności gospodarki jako całości lub określonych sektorów. Wynika to z ich konstrukcji, z możliwości zwolnienia z opodatkowania zapewniających uniknięcie zbyt dużych obciążeń kosztowych oraz z rekompensat dla podmiotów ponoszących straty z powodu obniżenia wielkości recyklingu. Tego typu instrumenty mogą doprowadzić do utrzymania lub poprawy konkurencyjności poprzez zachęcanie do opłacalnej ekonomicznie i innowacyjnej reakcji na potrzeby ochrony środowiska.

Istnieją dowody na to, że brakuje kapitału wysokiego ryzyka, który potrzebny jest do połączenia rozwoju technologicznego z penetracją rynkową w przypadku innowacji związanych z ochroną środowiska. Technologie tego typu są uważane za bardziej ryzykowne i w większym stopniu niszowe niż biotechnologia, oprogramowanie komputerowe i telekomunikacja. Dlatego mogą być potrzebne zachęty do stymulacji projektowania i wprowadzania na rynek technologii, które byłyby innowacyjne i w większym stopniu efektywne ekonomicznie.

Większość przeszkód we wdrażaniu instrumentów rynkowych można przewyciężyć poprzez: stopniowe usuwanie subsydiów i regulacji przyczyniających

się do wyrządzenia szkód w środowisku, odzysk zaoszczędzonych przychodów — aby zapewnić zachęty dla ekoinnowacji, lepsze projektowanie instrumentów i stosowanie środków łagodzących, tj. eliminujących przypadki niesprawiedliwości, stopniowe wdrażanie — pozwalające na budowę zaufania do stosowanych środków z czasem, a także integracja instrumentów rynkowych służących realizacji polityki ochrony środowiska z instrumentami polityki gospodarczej i społecznej, tak aby można było wykorzystać przychody do wsparcia szerszych reform podatkowych.

10.4 Produktywność zasobów a ekoinnowacje

Różne zasoby wymagają różnego podejścia

Około 75–90 % obecnie zużywanych zasobów to zasoby nieodnawialne, przynajmniej w skali czasowej, która jest istotna dla ludzi i licznych ekosystemów. Na początku ostatniego wieku wskaźnik ten wynosił 50 %. Dla utrzymania funkcji ekosystemów niezbędna jest poprawa ogólnego bilansu pomiędzy wykorzystywaniem zapasów zasobów nieodnawialnych i przepływami zasobów odnawialnych — głównie ze źródeł biologicznych i uzyskanych w wyniku recyklingu — która może stanowić silną zachętę do ekoinnowacji.

Istnieje kilka przesłanek przemawiających za tym, że należałoby dążyć do poprawy produktywności zasobów nieodnawialnych w najbliższych dziesięcioleciach. Do najważniejszych z nich należą: zmiana charakteru obciążen środowiska naturalnego, wzrost dysproporcji pomiędzy wykorzystaniem zasobów nieodnawialnych w skali globalnej, wzrost cen surowców i konkurencji o nie, nasilenie międzynarodowych zagrożeń bezpieczeństwa oraz konieczność zwiększenia konkurencyjności UE.

Przykładem poprawy bilansu w kierunku zasobów odnawialnych jest zwiększone wykorzystanie biomasy w produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz paliw transportowych. Może to przynieść zarówno korzyści dla środowiska, jak i stanowić alternatywne źródło dochodów dla mieszkańców terenów wiejskich. Jednak produkcja biomasy może wiązać się z dodatkowymi zagrożeniami dla różnorodności biologicznej, gleb i zasobów wodnych, a także z zajmowaniem terenów, które mogłyby zostać wykorzystane do produkcji żywności lub innego rodzaju działalności produkcyjnej. Dlatego konieczne jest stworzenie odmian roślin do produkcji bioenergii, które będą wykazywać zdolność do redukcji erozji i zagęszczania gleb, będą prowadzić do minimalizacji wprowadzania substancji pokarmowych do gruntów i wód powierzchniowych oraz będą wymagać mniejszej ilości środków ochrony roślin i wody.

Jeżeli te rośliny będą miały zostać przekształcone na biopaliwa dla transportu, konieczne będzie stosowanie nowych technologii konwersji, takich jak technologia przekształcenia biomasy w płyn. Zwiększone wykorzystanie biomasy i innych rodzajów energii ze źródeł odnawialnych może również przyczynić się do zmniejszenia zależności Europy od importu energii, które według dotychczasowych przewidywań ma wzrosnąć z 50 % w 2005 r. do 70 % w 2030 r.

Poprawa produktywności zasobów nieodnawialnych i odnawialnych może pomóc we wzmocnieniu synergii pomiędzy ochroną środowiska i wzrostem gospodarczym. w ramach inicjatywy "czysty, pomysłowy i konkurencyjny" realizowanej przez rząd holenderski w 2004 r. zidentyfikowano wiele sposobów, poprzez które europejskie firmy mogłyby znacznie zwiększyć produktywność zasobów, a równocześnie zmniejszyć zagrożenia dla środowiska naturalnego. Inne badania w wielu państwach członkowskich i na poziomie UE wykazały, że można uzyskać znaczne potencjalne zyski ekonomiczne i ekologiczne na poziomie sektorów, podmiotów gospodarczych i gospodarstw domowych w wyniku zmniejszenia zużycia zasobów.

Jednakże zbyt duża koncentracja na zmniejszaniu ogólnego zużycia zasobów może doprowadzić do ukrycia "obciążających" przepływów wyjątkowo szkodliwych materiałów, które wymagają odmiennego podejścia niż inne. Na przykład wydobywanie pewnych metali lub postępowanie z niebezpiecznymi substancjami wymaga szczególnej uwagi prawodawców, chociaż ocena i poddanie regulacjom wpływu na środowisko pojedynczej substancji na różnych etapach jej cyklu użyteczności ekonomicznej to zagadnienia niezwykle złożone. Dodatkowe badania nad cyklem użyteczności ekonomicznej takich niewielkich objętości zasobów, które wywierają bardzo silny wpływ na środowisko, pomogłyby dokładniej zrozumieć, w jaki sposób wpływ ten można by zmniejszyć poprzez innowacje.

Zwiększenie produktywności zasobów nieodnawialnych — mieszany obraz

Trendy globalnego zużywania zasobów nieodnawialnych wskazują na to, że gospodarki krajów rozwijających się nie mogą stosować obecnego europejskiego modelu rozwoju gospodarczego, ponieważ doprowadziłyby to do zwiększenia globalnej konsumpcji od dwóch do pięciu razy. Takie raporty, jak Milenijna Ocena Ekosystemów, sugerują, że byłoby to po prostu niemożliwe ze względu na ograniczoną pojemność ekologiczną Ziemi.

Dlatego poza innymi działaniami Europa, obok innych rozwiniętych regionów świata, musi zmniejszyć ogólne zużycie zasobów poprzez zwiększenie ich

produktywności, o ile będzie to służyło lepszej adaptacji do przyszłych zmian.

Średnia produktywność materiałowa – zużycie surowców na jednostkę produktu krajowego brutto (PKB) – w obszarze UE-25 wynosi 1 kg/EUR, a więc niewiele mniej niż w USA, jednak dwa razy więcej niż w Japonii. Obraz ten jest podobny w przypadku produktywności energetycznej, w przypadku której różnica w porównaniu do wydajności gospodarki japońskiej jest nawet jeszcze bardziej zaznaczona, co sugeruje możliwość wyciągnięcia wniosków z doświadczeń tego kraju i innych.

W ciągu ostatniego dziesięciolecia w Europie koncentrowano się w mniejszym stopniu na produktywności materiałów i energii niż na wydajności pracy. Na przykład w latach 1960–2002 wydajność pracy w Europie zwiększyła się o 270 %, wobec zaledwie 100 % w przypadku produktywności materiałów i zaledwie 20 % w przypadku produktywności energii. Trendy te są przede wszystkim wynikiem większej automatyzacji produkcji (prowadzącej do zwiększonego zużycia energii, co niweluje zyski ze zwiększenia produktywności) oraz strukturalnych zmian gospodarki. Do dalszej poprawy produktywności energii i zasobów mogła się przyczynić wcześniejsza i pełna internalizacja kosztów środowiskowych.

Struktura kosztowa produkcji w Niemczech i prawdopodobnie w większości dużych gospodarek UE pokazuje, że koszty materiałów i energii przewyższają tu koszty pracy ponad dwukrotnie. Także pod tym względem gospodarkę europejską można postrzegać jako nadmiernie zużywającą zasoby naturalne i zbyt mało korzystającą z pracy ludzkiej. Skorygowanie tej nierównowagi może również doprowadzić do zmniejszenia degradacji globalnego środowiska, przyczyniając się również do zwiększenia konkurencyjności i wielkości zatrudnienia w Europie w dłuższej perspektywie czasowej.

W ostatnim dziesięcioleciu Europie udało się osiągnąć względne odłączenie wzrostu zużycia materiałów i energii od wzrostu PKB, jednak bezwzględne zużycie zasobów utrzymało się na niezmiennym poziomie. Pod tym względem istnieją znaczne różnice pomiędzy krajami UE – częściowo zależne od nowoczesności, rodzaju i poziomu dominujących branż przemysłowych – przy czym ich materiałochłonność waha się od 11,1 kg/EUR PKB w Estonii do 0,7 kg/EUR we Francji. Jednak produktywność zasobów i energii w Europie Zachodniej jest przeciętnie cztery razy wyższa niż w państwach członkowskich UE z regionu Europy Środkowej i Wschodniej. Wskazuje to na istnienie znacznych możliwości uzyskania większej równowagi

wykorzystania zasobów pomiędzy UE-15 i UE-10, za pośrednictwem transferu technologii i innych środków.

Według istniejących prognoz, do 2020 r. powinno dojść do częściowej eliminacji korelacji zużycia wody, przepływów materiałowych i powstawania odpadów ze wzrostem gospodarczym w sektorze przemysłowym (rycina 10.4). Przewiduje się, że nastąpi to częściowo w wyniku dalszych zmian strukturalnych gospodarki europejskiej, z odejściem od branż wysoce zużywających zasoby, w kierunku sektora usługowego. Te zmiany strukturalne spowodują, że jednak Europa będzie kontynuować eksport presji na środowisko, przesuując produkcję konsumowanych przez nas dóbr do krajów rozwijających się.

Kraje te ucierpią również wskutek tego, że będą źródłem narastających emisji gazów cieplarnianych w związku z transportem towarów z powrotem do Europy w celu zaspokojenia naszych potrzeb konsumpcyjnych. Tym bardziej utrudni to tym państwom dotrzymanie docelowych wskaźników emisji, pozwalając Europie na dotrzymanie niektórych z jej wskaźników bez konieczności dokonywania istotnych zmian jej bieżącej struktury konsumpcji i produkcji.

Na możliwości zmniejszenia zużycia energii równocześnie ze zwiększeniem produkcji gospodarczej wskazują procesy toczące się obecnie w europejskim przemyśle wytwórczym. W latach 1990–2002 ostateczne zużycie energii w tym sektorze obniżyło się o prawie 8 %, natomiast jego wartość dodana wzrosła o 17 %. Prognozy sugerują, że dalej może dochodzić do znacznej poprawy energochłonności przemysłu, zarówno w przypadku urzeczywistnienia się podstawowych założeń, jak i zgodnie ze scenariuszem ograniczenia zmian klimatycznych. Według tych prognoz ilość energii potrzebna do wyprodukowania jednej jednostki ekonomicznej wartości dodanej może wynosić w 2030 r. nieco poniżej połowy poziomu z 1990 r.

Spadek energochłonności można wyjaśnić częściowo zmianami strukturalnymi gospodarki. Wynika jednak również z poprawy efektywności energetycznej będącej efektem stosowania innowacyjnych technologii. Wybiegając myślą w przyszłość, w najnowszej Zielonej Księdze Komisji Europejskiej pokazano, w jaki sposób działania mające na celu uzyskanie poprawy efektywności energetycznej mogłyby doprowadzić do poprawy zużycia energii do roku 2020 w UE-25 o ponad 20 %, i jednocześnie zaoszczędzić 60 miliardów EUR oraz bezpośrednio lub pośrednio stworzyć milion nowych miejsc pracy. Może się to przełożyć na oszczędności każdego obywatela w wysokości 200–1000 EUR rocznie.

Niektóre z tych oszczędności można by uzyskać, gdyby doszło do pełnego wdrożenia dyrektywy UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (2002/91/WE). Gdyby poprawiono postanowienia tego aktu prawnego na temat certyfikacji energetycznej i rozszerzono je na remonty starszych budynków, można by uzyskać niemal podwojenie oszczędności i stworzyć około 250 000 miejsc pracy dla wykwalifikowanych pracowników. To z kolei mogłoby stymulować innowacyjność polegającą na opracowywaniu nowych, wytwarzanych w zrównoważony sposób produktów i materiałów.

Ostatnie badania wskazują również, że przyjęcie zasad polityki w sprawie efektywności energetycznej przyspieszyło wzrost efektywności, sprzyjając wprowadzaniu nowych, efektywnych energetycznie technologii. Na przykład po wprowadzeniu etykiet i norm dotyczących efektywności energetycznej znacznie udoskonalono lodówki. Dodatkowo zaobserwowano, że kraje, które wprowadzają rygorystyczne standardy prawne, szybciej wprowadzają nowe technologie na rynki światowe niż konkurenci.

Mniej wiarygodne są dane na temat zwiększenia efektywności materiałowej, z uwagi na względny brak zainteresowania produktywnością zasobów w porównaniu do wydajności pracy i produktywności energetycznej.

Jednak w jednym z najnowszych niemieckich badań wykazano, że istnieje możliwość zaoszczędzenia 5–10 miliardów EUR na kosztach wsadu materiałowego w małych i średnich przedsiębiorstwach w jedynie czterech sektorach — wytwarzania metali, budownictwa, generacji i dystrybucji energii elektrycznej oraz substancji chemicznych i produktów syntetycznych.

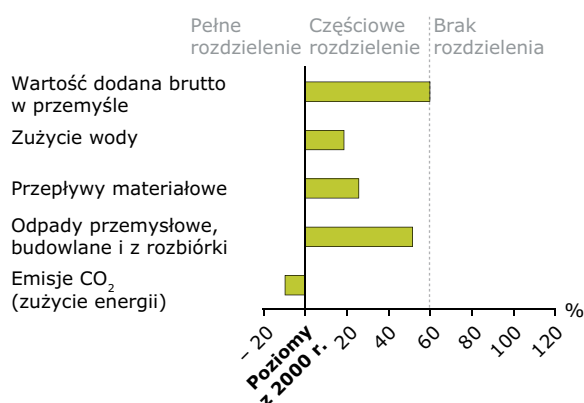
Co więcej, pewne brytyjskie badanie pokazało, że minimalizacja ilości odpadów w produkcji prowadzi do uzyskania oszczędności rocznych kosztów operacyjnych w wysokości 3–5 miliardów EUR. Inne badania wykazały, że gdy proces identyfikowania oszczędności materiałowych i energetycznych już się rozpocznie, często dochodzi również do identyfikacji i wprowadzenia w życie dużych często znacznych zysków z zakresu efektywności ekologicznej, co zapewnia strumień niezamierzonych korzyści wtórnych, które rzadko są rozpoznawane przy początkowym szacowaniu oszczędności kosztowych.

Generalnie istotną barierą uniemożliwiającą szerzej zakrojone wdrożenie wielu ekoinnowacji jest brak informacji na temat rzeczywistych kosztów uzyskania, użytkowania i usuwania materiałów i energii. Decydenci na ogół nie zdają sobie sprawy ani z wewnętrznych kosztów ponoszonych przez podmioty gospodarcze, ani z zewnętrznych kosztów zużycia materiałów

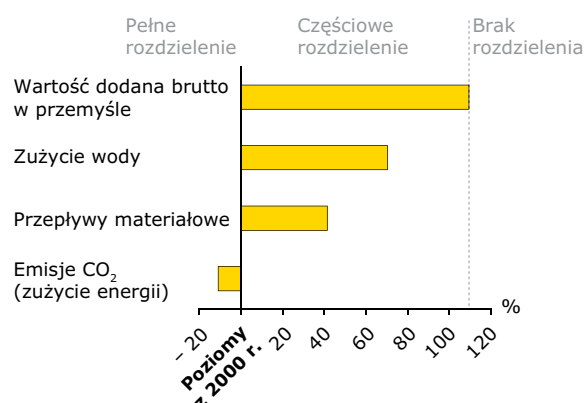
Rycina 10.4 Przemysł — prognozy oddzielenia wzrostu gospodarczego od tempa zużywania kluczowych zasobów środowiska naturalnego i wzrostu obciążenia środowiska do 2020 r.

Rozdzielenie w sektorach przemysłu w latach 2000–2020
(zmiana procentowa do 2020 r.)

UE-15



UE-10



Źródło: EEA, 2005.

i energii ponoszonych przez społeczeństwa. Na przykład na poziomie pojedynczego podmiotu gospodarczego oszczędności z wyniku minimalizacji ilości odpadów identyfikuje się na ogół jako obniżenie kosztów ich usuwania. Jednak całkowite dostępne oszczędności obejmują także obniżenie kosztów zakupów i przetwarzania związane z brakiem obsługi "niepotrzebnych" materiałów. Obniżenie to może być nawet dwukrotnie większe niż koszty usuwania odpadów.

Tworzenie warunków dla przyszłych eko-innowacji

Unia Europejska może przejść na bardziej zrównowagony rozwój gospodarczy, któremu sprzyjają eko-innowacje i uznanie zależności gospodarki od środowiska naturalnego. Potencjalny wkład eko-innowacji we wzrost gospodarczy i zatrudnienie zyskał pełne uznanie w odnowionej agendzie lizbońskiej. Już teraz branże ekologiczne UE, które zatrudniają ponad dwa miliony ludzi i rozwijają się w tempie około 5 % rocznie, odpowiadają za około jednej trzeciej globalnego rynku. W 2004 r. doszło do zwiększenia eksportu o około 8 %, dzięki czemu Unia uzyskała dodatni bilans handlowy w wysokości około 600 milionów EUR.

Równie ważne dla zachęcania do eko-innowacji jest kultywowanie kultury sprzyjającej prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych. w Unii składa się względnie niewiele wniosków patentowych rocznie. W 2002 r. wydatki na badania i rozwój jako odsetek PKB w UE-25 (na poziomie 1,93 %) pozostawały w tyle za Japonią

(3,12 %) i USA (2,76 %). w UE wydatki na badania i rozwój wponoszone przez kraje UE-15 przewyższają wydatki w krajach w UE-10 (rycina 10.5).

Znaczenie inwestycji strategicznych w badania i rozwój zgodnie ze strategią lizbońską i strategią zrównoważonego rozwoju zostało uznane przez Radę Europejską w Barcelonie w 2002 r. Uzgodniono wówczas, że ogólny poziom wydatków UE na badania i rozwój powinien być stopniowo zwiększany, tak aby osiągnął poziom 3 % PKB do 2010 r.

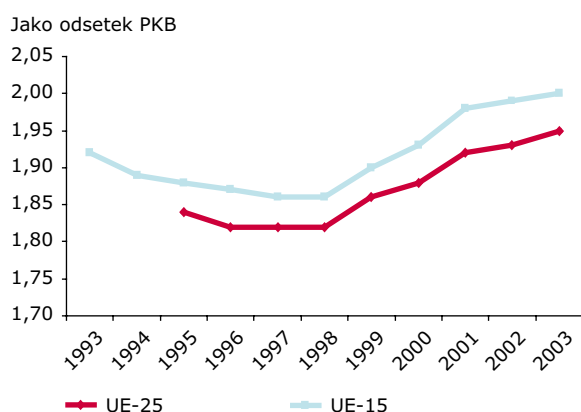
Równocześnie Komisja zaproponowała opracowanie planu działań mającego na celu obejście przeszkód utrudniających opracowywanie, przyjmowanie do stosowania i wykorzystywanie technologii ekologicznych. Parlament zgodził się na tę propozycję. Doprowadziło to do opracowania w UE planu działania w dziedzinie technologii środowiskowych (ETAP), który również określa ramy dla działań państw członkowskich. Nowy unijny program ramowy badań naukowych (PR7) na lata 2007–2013 przewiduje wydatki około 2,5 miliarda EUR na ochronę środowiska naturalnego, co stanowi wzrost o prawie 60 % w porównaniu do PR6. Ponadto Komisja Europejska zaproponowała ramowy program na rzecz konkurencyjności i innowacyjności na lata 2007–2013, na ogólną kwotę 4,2 miliarda EUR, z czego ok. 500 milionów EUR będzie przeznaczony na wsparcie inicjatyw z zakresu eko-innowacji.

Można również uzyskać oszczędności, poza recyklingiem, związane z poprawą produktywności zasobów w kierunku inwestowania w innowacyjność. w ostatnim badaniu niemieckim, w którym modelowano wpływ "odmaterializowania" na wzrost gospodarczy i budżet państwowy, stwierdzono, że gdyby oszczędności zużycia materiałów i energii zostały przeznaczone na badania i rozwój oraz w strategię techniczne, doprowadziłyby to do wzrostu PKB o 2,3 %, stworzenia dodatkowych 750 000 miejsc pracy i zmniejszenia wydatków publicznych na pomoc społeczną.

Organy państwowe mogą również zachęcać do bardziej efektywnych ekologicznie strategii zaopatrzenia. Światowy Szczyt Zrównoważonego Rozwoju w Johannesburgu w 2002 r. wezwał "organy władzy na wszelkich szczeblach do promowania zasad składania zamówień publicznych, które zachęcają do rozwijania i rozpowszechniania towarów i usług przyjaznych dla środowiska naturalnego".

Szacuje się, że organy państwowe w UE wydają na towary, prace i usługi co roku 2 biliony EUR, co daje znaczne możliwości promowania dużego, stabilnego rynku dla eko-innowacji. Na przykład administracje publiczne

Rycina 10.5 Wydatki na badania i rozwój w sektorze publicznym i prywatnym w obszarze UE-25



Źródło: Eurostat, 2005.

mogą przyczynić się do spełnienia 18 % europejskich zobowiązań z Kioto poprzez przejście na stosowanie odnawialnych źródeł energii. w badaniu ankietowym przeprowadzonym w UE w 2003 r. stwierdzono, że prawie jedna piąta organów państwowych twierdzi, że przyjęła ukierunkowaną ekologicznie politykę zamówień publicznych w jednej lub więcej dziedzinach, czy to w związku z kupowaniem produktów ekologicznych do stołówek, czy to w związku ze stosowaniem drewna pochodzącego z certyfikowanych lasów do celów konstrukcyjnych. Wiele osób stwierdziło, że mogłyby zrobić więcej, gdyby tylko ktoś przekazał im dokładniejsze informacje na temat najważniejszych zasad postępowania.

Wiele urzędów miejskich przyjęło politykę odnawiania flot samochodowych poprzez wprowadzanie do nich samochodów zużywających paliwa dające niskie emisje i oraz zmniejszenia własnych emisji gazów cieplarnianych poprzez inwestowanie w generację energii ze źródeł odnawialnych lub w korzystanie z usług elektrociepłowni, co dotyczyło również zasobów mieszkaniowych będących własnością tych organów. Niektóre wstąpiły do globalnych sieci miast, takich jak ICLEI (Międzynarodowa Rada na rzecz Lokalnych Inicjatyw Środowiskowych), utworzonych na mocy art. 28 Agendy 21 uzgodnionej na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro w Brazylii w 1992 r. Miasta europejskie dołączyły również do setek innych w San Francisco w USA na zjeździe z okazji Światowego Dnia Ochrony Środowiska w 2005 r., aby podpisać "porozumienia w sprawie środowiska miejskiego" obejmujące cele z zakresu energii, produkcji odpadów, projektowania urbanistycznego i inne.

W przewyżczeniu problemu braku danych na temat rzeczywistych kosztów zarówno odpadów, jak i zanieczyszczenia, a także tego, jak można zmniejszyć ich ilość u źródła, mogą pomóc kampanie uświadamiające i informacyjne ukierunkowane na wybrane sektory. Na przykład europejski przemysł chemiczny, zwłaszcza w części związanej z produkcją i stosowaniem nawozów i środków ochrony roślin, współpracuje z rolnikami, aby zapewnić bardziej efektywne ekologicznie stosowanie jego produktów. Równocześnie opracowuje takie innowacje, jak oczyszczalnie biologiczne, które mogą zastąpić szamba, oraz stosowanie żywych komórek pleśni, drożdży i bakterii, znajdujących zastosowanie jako "fabryki komórkowe" do wytwarzania enzymów dla przemysłu, jak również w produkcji antybiotyków, witamin, szczepionek i białek do użytku medycznego. Czasem do tych działań pobudzano poprzez regulacje i podatki od nadmiernego użytkowania produktów przemysłu chemicznego, a także poprzez zachęty na rzecz opracowywania substancji chemicznych mniej szkodliwych dla środowiska naturalnego.

Elementem koncentracji polityki na informacjach przekazywanych opinii publicznej są etykiety środowiskowe i inne inicjatywy konsumenckie. Szczególnie udane były programy oznakowywania związanego z efektywnością energetyczną. Gdy dano im wybór, konsumenci często kupowali lodówki i pralki oszczędzające energię i wodę, biorąc pod uwagę zarówno korzyści pod względem zmniejszenia płaconych rachunków, jak wpływ na i ochronę środowiska. Pomocne są również takie inicjatywy, jak rady zarządzania zasobami leśnymi i morskimi, udzielające konsumentom porad w sprawie zrównoważonych produktów.

Polityka promowania ekoinnowacyjności może również być przydatna do uwzględnienia czynników finansowych, instytucjonalnych i behawioralnych, które utrwalają obecne wzorce konsumpcji i produkcji. Badania nad innowacyjnością pokazują, że potrzebne są stabilne ramy polityki, z ustalonymi ogólnymi celami długoterminowymi i stymulowaniem przez elastyczne pakiety zasad politycznych, które uwzględniają powiązane ze sobą realia ekonomiczne, tak aby mogły współgrać z dynamiką wielu graczy i podmiotów zainteresowanych. Ilustracją jednego z możliwych sposobów postępowania jest holenderskie podejście do tego problemu.

Uzyskanie postępów w dziedzinie ekoinnowacyjności będzie bardzo złożonym procesem. Jednak można go znacznie usprawnić poprzez zwiększenie zaangażowania ogółu społeczeństwa w ustalenie, jaka jest możliwa do przyjęcia wielkość ryzyka związanego z innowacyjnością, przy uwzględnieniu zagrożeń związanych z brakiem reagowania na zmiany klimatu i inne zagrożenia środowiska naturalnego. Eurobarometr potwierdza, że obywatelom zależy na środowisku naturalnym i rozumieją oni, że jego ochrona jest często zachęceniem do innowacji, a nie przeszkodą w uzyskiwaniu wysokich wyników ekonomicznych. Zapewni to wsparcie dla zwiększonego zakresu innowacji, o przejrzystym charakterze, i będzie się wiązało z utworzeniem większej liczby, lepszych miejsc pracy pozwalających na uzyskanie zrównoważonej przyszłości.

10.5 Podsumowanie i wnioski

Środowisko naturalne zostało zdefiniowane pod względem zapewnianych przez nie funkcji, źródeł, pochłaniania zanieczyszczeń i odpadów oraz przestrzeni w Milenijnej Ocenie Ekosystemów Narodów Zjednoczonych. Coraz więcej liczących się osób, w tym liderów biznesu, naukowców i osób opiniotwórczych, wyraża pogląd, że względy ochrony środowiska naturalnego i wzrost gospodarczy zdecydowanie nie

wykluczają się wzajemnie, lecz raczej są ściśle ze sobą powiązane. Jednak ciągle nie w pełni uznawany jest fakt rzeczywistej wartości ekonomicznej świata natury i naszej zależności od niej, o ile tylko chcemy utrzymać życie w dobrobycie, w dużej mierze dlatego, że powiązania te są stosunkowo niewidoczne.

Działania z zakresu polityki ochrony środowiska służyły z powodzeniem społeczeństwu europejskiemu, jego gospodarce i jego środowisku naturalnemu w ciągu ostatnich 30 lat. Wiele osiągnięto w Europie w ciągu ostatnich dziesięcioleci w dziedzinie poprawy jakości powietrza, którym oddychamy, i wody, którą pijemy, a także w dziedzinie usuwania znacznej części odpadów, które generujemy. Strategie polityki skierowane były dotychczas głównie na problemy pogarszania jakości środowiska naturalnego wskutek oddziaływania łatwo widocznych punktowych źródeł zanieczyszczeń. Europa zachęcała w ten sposób do postępu technologicznego i budowała uznaną na arenie międzynarodowej wiedzę z zakresu szeregu ekotechnologii i ustanawiania polityki ochrony środowiska naturalnego.

Obecne wyzwania w dziedzinie ochrony środowiska są bardziej złożone, rozproszone i mniej widoczne niż dotychczas. Istnieje coraz więcej wiarygodnych dowodów naukowych na to, że proces niszczenia środowiska naturalnego ciągle trwa. Nasze wzorce konsumpcji prowadzą do szybkiego zwiększania korzystania z zasobów naturalnych w Europie i na skalę globalną. w rezultacie dalej cierpimy z powodu szkód zdrowotnych, dalej mamy zanieczyszczone wody, dalej zmniejsza się różnorodność biologiczna, a emisje gazów cieplarnianych nie zostały zredukowane na tyle, abyśmy mogli uniknąć zmian klimatu.

Przeprowadzone przez nas analizy tych zagadnień wskazują na to, że obecnie musimy rozważyć skupienie się na rozproszonych źródłach zanieczyszczeń, czy to z samochodów, którymi jeździmy, czy to wynikające ze sposobu, w jaki rolnicy odpowiadają na wzrastający popyt na tanie i obfite pożywienie. Dążenia do wyeliminowania tych rozproszonych źródeł będą wymagać podjęcia zintegrowanych środków we wszystkich sektorach gospodarki — rolnictwie, transporcie, produkcji i energetyce — oraz działań dotyczących czynników społeczno-gospodarczych, takich jak wielkość gospodarstw domowych, urbanizacja, konsumpcja indywidualna i produkcja odpadów.

W uzyskaniu możliwych korzyści z zajęcia się tymi niedawno uświadomionymi lub dopiero pojawiającymi się problemami Europie mogą pomóc trzy główne, wzajemnie

ze sobą powiązane strategie postępowania: wzmocnienie i zwiększenie spójności integracji polityki ochrony środowiska, w szczególności za pośrednictwem reformy instytucjonalnej i finansowej, internalizacja rzeczywistych kosztów korzystania przez nas ze świata przyrody w cenach rynkowych, co przyczyni się do efektywniejszego użytkowania zasobów odnawialnych, energii i materiałów, oraz efektywniejsze użytkowanie zasobów odnawialnych i nieodnawialnych, za pośrednictwem środków stymulujących ekoinnowacyjność.

Czasem konieczny jest pewien kompromis pomiędzy priorytetami ekonomicznymi i związanymi z ochroną środowiska, jednak nie można ich wyolbrzymiać. Wiele kosztów jest ponoszonych jedynie krótkoterminowo (w okresie od dwóch do pięciu lat) i można je wyeliminować dzięki dynamicznemu zwiększeniu efektywności w wyniku innowacji. Obywatele i podmioty gospodarcze UE zdają sobie sprawę z tego, że do innowacji mogą zachęcać właściwie zaprojektowane regulacje z zakresu ochrony środowiska, zwłaszcza jeżeli zostaną rozłożone w sposób przewidywalny w dłuższym okresie. Ostatnie, bardziej zintegrowane strategie polityczne, zwłaszcza wykorzystujące instrumenty rynkowe uzupełnione o regulacje i kampanie informacyjne, są w większym stopniu opłacalne ekonomicznie i mogą lepiej stymulować innowacyjność niż większość działań z dziedziny polityki z lat 70. i 80. XX w.

W Europie istnieje ogromny potencjał poprawy wykorzystywania najbardziej zaawansowanych technologii w energetyce, transporcie i użytkowaniu materiałów. Wszystkie te technologie mogą pomóc w uzyskaniu zwiększenia efektywności ekologicznej potrzebnego do uniknięcia naruszenia granic równowagi środowiska naturalnego i zapewnienia gospodarkom krajów rozwijających się przestrzeni ekologicznej do rozwoju. Pozostają jednak znaczne bariery na drodze do wykorzystania tych możliwości, w tym zwłaszcza szkodliwe dla środowiska subsydia i brak zachęt finansowych sprzyjających ekoinnowacyjności.

Reforma podatków ekologicznych, łącznie z przejściem na przyjazne ekologicznie zachęty, może przyczynić się do zintensyfikowania ochrony środowiska, zwiększyć innowacyjność i zatrudnienie oraz pomóc w rozwiązywaniu problemów, jakie stwarza starzenie się populacji. Tego typu reformy mogą obejmować stopniowe przesunięcie, w ciągu 20–30 lat, znacznej części podstawy opodatkowania z dochodów (które są narażone na ryzyko ze względu na zmniejszającą się liczbę siły roboczej) i z kapitału (co często zniechęca do inwestycji i innowacji) do podatków od konsumpcji, zanieczyszczenia i

nieefektywnego wykorzystywania energii i materiałów — zapewniając szerszą bazę podatkową od starzejącej się populacji i odbywającej się przez całe życie konsumpcji.

Skala czasowa niezbędna do wdrożenia skutecznych działań na mocy omawianej polityki może wynosić 5–20 lat, a szkody i konieczność ich eliminacji mogą zajmować okres nawet 100 lat lub dłużej. Działania strategiczne podejmowane obecnie zapobiegą wystąpieniu kosztownych konsekwencji braku działania w późniejszym terminie. Przykłady z przeszłości pokazują, że wszelkie zaniechania mogą być bardzo kosztowne, a ich konsekwencje — długotrwałe. Ilustruje to historia azbestu, kwaśnych deszczów, dziury ozonowej, polichlorowanych dwufenyli (PCB) i zmniejszenia zasobów rybnych. z kolei tam, gdzie podjęto działania, wszelkie dane wskazują na to, że ich koszty są na ogół przeszacowywane, a korzyści — niedoszacowywane.

Unia Europejska podjęła już działania na rzecz większej spójności i integracji zagadnień ochrony środowiska. Na przykład opracowanie strategii tematycznych na mocy Szóstego Programu Działań na rzecz Środowiska sprzyja nowym zaangażowaniom łączącym departamenty i zainteresowane podmioty. w międzyczasie doszło do cichej rewolucji zarządzania strategicznego i koordynacji działań Komisji Europejskiej i Rady. Szansę na wprowadzenie w życie integracji środowiskowej zapewnia możliwość przejścia UE na planowanie wieloletnie i roczne. Co więcej, państwa członkowskie podejmują również samodzielne działania wspierające taką integrację i internalizację.

Założenia reformy instytucjonalnej i finansowej są same w sobie istotnymi motorami skłaniającymi do innowacji. Niektóre z wynikających z nich zmian mogą być bolesne, co dotyczy np. reformy potencjalnie przestarzałych i szkodliwych dla środowiska naturalnego systemów subsydiów. Jednak istnieją udowodnione przypadki i badania wskazujące na to, że dbanie o środowisko naturalne i odpowiednie gospodarowanie jego zasobami tworzy możliwości ekonomiczne i miejsca pracy — co potwierdza fakt, że pozostając czystą i pomysłową, Europa może również być konkurencyjna, w miarę jak efektywne ekologicznie innowacje będą przyczyniać się do realizacji szerszych społecznych i ekonomicznych celów agendy lizbońskiej.

Niniejsza ocena stanu europejskiego środowiska naturalnego pokazuje, że obecne i przyszłe wyzwania dla naszego środowiska naturalnego i sprawowanych przez nie funkcji są długoterminowe i silnie ze sobą powiązane. Najlepiej można im stawić czoła poprzez stosowanie podobnie powiązanych ze sobą działań

w ramach odpowiedniej polityki. Rozwiązania tego rodzaju często wymagają zmian zachowań czynników społecznych i ekonomicznych, do których zachęcają i które są ułatwane przez działania rządowe. Postępy będą często jedynie stopniowe i będą widoczne dopiero po upływie dziesięcioleci. Te ramy czasowe mogą jednak zapewnić przestrzeń dla wyciągania wniosków z realizacji polityki oraz dla uzyskania szerszego poparcia zarówno ze strony podmiotów gospodarczych, jak i obywateli.

Badania Eurobarometru pokazują, że obywatele zdają sobie sprawę z istotnego znaczenia środowiska naturalnego dla przyszłego dobrobytu Europy i wyrażają chęć podjęcia odpowiednich działań, choć jedynie wtedy, gdy podejmą je też inni. Daje to okazję do uzgodnienia z ogółem społeczeństwa sposobów, w jaki możemy razem stawić czoła długoterminowym problemom ochrony środowiska, jakie nas czekają. Jego wsparcie jest niezbędne do uzyskania sukcesu bardziej zintegrowanych i bardziej innowacyjnych działań strategicznych. Do działania należy przystąpić już teraz. Jak pokazuje doświadczenie, koszty zdrowotne, społeczne i ekonomiczne braku ich podjęcia mogą być bardzo duże. A Europa ma wszelkie szanse ku temu, aby przecierać szlaki, poprzez stworzenie mądrzejszego, czystszy, bardziej konkurencyjnego i bezpieczniejszego społeczeństwa europejskiego.

Piśmiennictwo i lektura uzupełniająca

Wprowadzenie

European Environment Agency, 2005. *European environment outlook*. EEA Report No 4/2005.

United Nations/World Bank, 2005. *Millennium Ecosystem Assessment*.

VROM, 2004. *Clean, clever and competitive*, Knowledge document for Dutch informal environmental council.

Integracja

European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe — Administrative culture and practices*. EEA Technical report No 5/2005.

European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe — State of play and an evaluation framework*. EEA Technical report No 2/2005.

Green Funds. (See www.sustainablebusiness.com — accessed 24/10/2005).

Internalizacja przy użyciu instrumentów rynkowych

European Environment Agency, 2005. *Market-based instruments for environmental policy in Europe*. EEA report, Copenhagen (in print).

European Environment Agency, 2005. *Climate change and a European low-carbon energy system*. EEA Report No 1/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study*. EEA Report 3/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Effectiveness of urban wastewater treatment policies in selected countries: an EEA pilot study*. EEA Report 2/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe — State of play and an evaluation framework*. Technical report No 2/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *Household consumption and the environment*. EEA report, Copenhagen (in print).

European Environment Agency, 2004. *Impacts of Europe's changing climate*. EEA Report No 2/2004, Copenhagen.

European Environment Agency, 2005. *European environment outlook*. EEA Report No 4/2005, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *Ten key transport and environment issues for policy-makers, TERM 2004 — Indicators tracking transport and environment integration in the EU*, Copenhagen.

European Environment Agency, 2004. *Agriculture and the environment in the EU accession countries — Implications of applying the EU common agricultural policy*. Environmental issue report No 37, Copenhagen.

European Commission, 1998. *Towards Sustainability — The fifth environment action programme (1992–2000)*. Decision 2179/98. 10.10.1998 OJ L275/1.

UNDP, 2004. *Human Development Report 2004 — Indicator 12 Technology: Diffusion and creation*. http://hdr.undp.org/statistics/data/pdf/hdr04_Tabela_12.pdf.

Produktywność zasobów a ekoinnowacje

Arthur D. Little, FHI ISI, Wuppertal Institute, 2005. *Studie zur Konzeption eines Programms für die Steigerung der Materialeffizienz in mittelständischen Unternehmen, Abschlussbericht für das BMWA*.

Cambridge Econometrics and AEA Technology, 2003. *The benefits of greener business — the cost of unproductive use of resources*. Unpublished. A report submitted to the European Environment Agency.

Enerdata, ISI-FhG, ADEME, 2001. *Energy efficiency in the European Union 1990–2000*, SAVE-ODYSSEE project on energy efficiency indicators.

Environmental Technologies Action Plan, 2005. *Conclusions of the ETAP working conference 'Financial instruments for sustainable innovations'*, 21–22 October 2004, Amsterdam.

European Commission, 2001. *A sustainable Europe for a better world: A European Union strategy for sustainable development* (Commission's proposal to the Gothenburg European Council), COM(2001)264 final.

European Commission, 2002. *Towards a European strategy for the security of energy supply*, Green Paper COM (2002)769 final.

European Commission, 2005. *Doing more with less*, Green paper on energy efficiency.

European Commission, 2005. *Integrated guidelines for growth and jobs (2005–2008)*, Communication from the President, in agreement with Vice-President Verheugen and Commissioners Almunia and Spindla, COM(2005)141 final, 2005/0057 (CNS).

European Council, 1991. *Directive 91/271/EEC on urban waste water treatment*.

- European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe – Administrative culture and practices*. EEA Technical report No 5/2005, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2005. *Environmental policy integration in Europe – State of play and an evaluation framework*, EEA Technical report No 2/2005, Copenhagen.
- European Environment Agency, 2005. *Sustainable use and management of resources*, EEA Report, Copenhagen (in print).
- European Environment Agency, 2005. Briefing: *How much biomass can Europe use without harming the environment?* EEA Briefing series, Copenhagen.
- European Commission, 2001. *European governance – a White Paper* COM(2001) 428 final 25.07.2001.
- European Parliament and Council, 1994. Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste.
- European Parliament and Council, 2002. Directive 2002/91/EC of 16 December 2002 on the energy performance of buildings.
- European Parliament and Council, 2000. Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy also known as the water framework directive (WFD).
- Fischer, H. et al., 2004. Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Materialeinsparungen. In: *Hamburgisches Welt-Wirtschafts-Archiv*. 84. Jahrgang, Heft 4.
- International Energy Agency, 2004. *Oil crises and climate challenges: 30 years of energy use in IEA countries*.
- International Energy Agency, 2005. *The experience with energy efficiency policies and programmes in IEA countries, Learning from the critics*, IEA Information Paper.
- Joest, F., 2001. 'An evolutionary perspective on structural change and the role of technology', In Binder, M., Jaenicke, M., Petschow, U. *Green industrial restructuring: International case studies and theoretical interpretations*, Springer.
- Lapillonne, B. and Eichhammer, W., 2004. *Energy efficiency trends in industry in the EU-15*, Assessment based on Odyssee-Indicators.
- United Nations, 1992. *Agenda 21 – report of the Earth Summit in Rio de Janeiro*, New York.
- United Nations, 2002. *Report of the World Summit on Sustainable Development in Johannesburg*, New York. www.johannesburgsummit.org/.
- Van der Voet, et al., 2004. *Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries*. CML report 166, Leiden: Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden University – Department Industrial Ecology.
- VROM, 2004. *Clean, clever and competitive*, Knowledge document for Dutch informal environmental council.

Podsumowanie i wnioski

European Environment Agency, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22.

European Commission, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on air pollution. COM (2005) 446 final.

Forest Stewardship Council. (See www.fscus.org/ – accessed 19/10/2005).

Marine Stewardship Council. (See www.msc.org/ – accessed 19/10/2005).