

OCHRONA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ

Rzadkość jest prekursorem wymierania

Karol Darwin

1. Pojęcie różnorodności biologicznej

Różnorodność biologiczna opisuje liczbę, zróżnicowanie i zmienność organizmów oraz częstość ich występowania. Oznacza więc całkowitą różnorodność życia na Ziemi. Jest fundamentalną właściwością każdego żywego systemu, widoczną na każdym poziomie hierarchii biologicznej. Istnieje wiele różnych definicji różnorodności biologicznej, jedna z najczęściej stosowanych to ta, która została umieszczona w tekście Konwencji o różnorodności biologicznej, ogłoszonej na „Szczytzie Ziemi” w Rio de Janeiro (1992). Wynika z niej, że „różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów”.

Rozpatruje się ją zwykle na trzech różnych poziomach:

- *genetycznym* – wyraża zmienność dziedziczną wewnątrz populacji i między populacjami organizmów,
- *gatunkowym (międzygatunkowym)* – odnosi się do różnorodności gatunków na terenie wybranego ekosystemu albo biomu, albo nawet planety. Miarą oceny różnorodności gatunkowej jest ocena różnorodności taksonów występujących w ekosystemach (rodzin, rodzajów, gatunków), a wzrasta ona wraz ze wzrostem liczby gatunków i z wyrównaniem ich udziału,
- *zespołów lub ekosystemów* – składa się na nią różnorodność typów ekosystemów, zróżnicowanie strukturalne (np. piętrowość biocenoz leśnych), kontrastowość biocenoz (krajobraz jest tym bardziej różnorodny, im więcej typów ekosystemów zawiera) oraz zróżnicowanie naturalności ekosystemów (np. przez porównanie ekosystemów naturalnych i antropogenicznych).

Zróżnicowanie bogactwa gatunkowego jest uwarunkowane wieloma czynnikami, z których najważniejsze przedstawiono poniżej.

Historia obszaru

Wśród wielu czynników decydujących o różnorodności gatunków w biocenozie historia ma znaczenie zasadnicze. Obszary nienawiedzane przez zachodzące w czasie geologicznym katastrofy, np. zlodowacenia, stały się dla wymierających organizmów pulą zasobów genowych. Charakteryzują się więc większym zróżnicowaniem gatunkowym niż biocenozy niedojrzałe, ze strefy umiarkowanej, które rozwijały się wolniej (Weiner 2003). Określono okresy największego zróżnicowania biocenoz w poprzednich epokach geochronologicznych. W okresie od kambru (era paleozoiczna – 542 mln lat p.n.e.) do czwartorzędu (era kenozoiczna) różnorodność biologiczna wzrastała, z wyjątkiem izolowanych zdarzeń masowego wymierania organizmów (Czyżewska i in. 1999).

Heterogenność przestrzeni

O różnorodności gatunków w biocenozie decyduje przestrzenna zmienność środowiska. Im pełniejsze wykorzystanie przestrzeni przez populację, zarówno w poziomie, jak i pionie, tym więcej nisz ekologicznych¹ i tym samym większa różnorodność biocenozy. Przestrzenne zróżnicowanie roślinności (zwane zonacją) wyróżnia się pasowym następstwem określonych typów zbiorowisk roślinnych zgodnie z kierunkiem zmian, czyli gradientem czynników siedliskowych. Takie zróżnicowanie siedlisk występuje lokalnie. W skali globu używa się określenia strefowość klimatyczna. W górach zonacja roślinności nazywana jest piętrowością.

Wielkość obszaru

Ogromne znaczenie dla rozwoju wiedzy o funkcjonowaniu przyrody miało sformułowanie przez MacArthura i Wilsona (1967) biogeograficznej teorii wysp. Podano w niej zależność pomiędzy wielkością obszarów a różnorodnością układów ekologicznych na nich istniejących. Im mniejsza powierzchnia wyspy, także w znaczeniu odizolowanego terenu na lądzie stałym, tym większe zubożenie biocenoz. Uzależnienie wzrostu różnorodności od powierzchni ekosystemu objawia się prawidłowością: dziesięciokrotny wzrost powierzchni skutkuje podwojeniem liczby gatunków. Przyczyny tego zjawiska są związane z tym, że większa wyspa lub ląd uznany za wyspę (według MacArthura i Wilsona), może utrzymać więcej gatunków dzięki temu, że występują na niej nowe siedliska, a gatunki znajdują dla siebie refugia² (Wilson 1999). Istotne jest również zachowanie ekologicznej ciągłości, swobodnej migracji, umożliwiającej zasilanie ekosystemów w materię, energię i informację biologiczną. Warunkiem wzbogacania ekosystemów jest istnienie terenów łącznikowych, czyli korytarzy biologicznych (Gacka-Grzesikiewicz 1976).

¹ nisza ekologiczna – ogół potrzeb organizmów: siedliskowych, pokarmowych i pozapokarmowych, niezbędnych do rozwoju organizmów

² refugia (ang. protective refuges) – ostoje pozwalające przeżyć osobnikom okres złych warunków

Konkurencja i drapieżnictwo

Zjawisko konkurencji międzygatunkowej wśród organizmów polega na wzajemnym oddziaływaniu obniżającym swoje możliwości dostosowania. Występuje w warunkach nachodzenia na siebie ekologicznych nisz rzeczywistych, a najczęstszą jej przyczyną jest niedostatek pokarmu (Begon, Mortimer 1989).

Drapieżnictwo utrzymuje zagęszczenie ofiar na niskim poziomie liczebności, co powoduje osłabienie konkurencji międzygatunkowej, rozdzielenie nisz gatunków o podobnych wymaganiach i tym samym wzrost różnorodności biologicznej. Drapieżniki nie dopuszczają do stanu, w którym jeden gatunek mógłby opanować większą część środowiska. Drapieżnictwo i konkurencja mają więc wpływ na różnorodność. Należy jednak zwrócić uwagę, że o ile drapieżnictwo zmniejsza konkurencyjne wypieranie i tym samym pozwala na zajmowanie siedlisk przez większą liczbę gatunków, to konkurencja tylko wtedy zwiększa różnorodność biologiczną, kiedy sprzyja specjacji³. W przypadku wystąpienia konkurencyjnego wypierania⁴ ogranicza ono liczbę populacji w ekosystemie.

Klimat

Istotna jest jego zmienność i rytmiczność. Im łagodniejszy klimat, im bardziej stabilny, tym więcej gatunków występuje w ekosystemach. Podstawową prawidłowością jest zmniejszanie różnorodności gatunkowej w miarę przechodzenia od klimatu gorącego do chłodnego (Czyżewska i in. 1999). Szacuje się, że lasy równikowe zawierają 90% bogactwa gatunkowego planety, przy czym zajmują jedynie 7% powierzchni lądów (Wilson 1999). Różnorodność gatunków przyjmuje zazwyczaj wysokie wartości w okolicach równika i maleje stopniowo wraz ze wzrostem szerokości geograficznej. Nie jest to zależność liniowa, bo bogactwo taksonów w ekosystemach na określonych szerokościach geograficznych zależy także od zróżnicowania typów siedlisk. Stabilność klimatu w skali czasu ewolucyjnego także miała wpływ na różnorodność biologiczną. Te obszary, które charakteryzowały się szeroko pojętą stabilnością klimatu (nie podlegały wpływowi nasuwającego się lądolodu), zdołały wytworzyć wyjątkowo bogate struktury; mnogość gatunków spotyka się zarówno w trwałym biomie lasów tropikalnych, jak i na dnach głębin morskich (Wilson 1999). Wpływ klimatu na różnorodność biologiczną objawia się również przez powtarzalność, cykliczność zmian sezonowych.

Produktywność układów ekologicznych

Generalnie można stwierdzić, że różnorodność jest ograniczana przez ilość dostępnej energii: istnieje zależność tempa przepływu energii przez jednostkę powierzchni środowiska i występowania większej liczby gatunków. Na różnorod-

³ specjacja – mechanizm doboru naturalnego, który polega na rozdzieleniu puli genowej na kilka potomnych, co skutkuje tworzeniem nowych gatunków lub form

⁴ zasada konkurencyjnego wypierania (Monarda, Gausego) – dotyczy separacji gatunków blisko spokrewnionych

ność ma także wpływ zaopatrzenie terenów w wodę: bogatsze są obszary wilgotne w porównaniu do suchych. Podobnie zmienia się wartość produkcji pierwotnej, a więc szybkości wiązania energii słonecznej przez autotrofy – rośliny, w zależności od mierzonego łącznego parowania z gleby i roślin, czyli ewapotranspiracji⁵. Wielkość ta zależy od ilości dostępnej energii promieniowania słonecznego, w połączeniu z temperaturą otaczającego powietrza i ruchem wysuszających prądów powietrznych (Wilson 1999). Im wyższa ewapotranspiracja, tym wyższa produkcja pierwotna, a ta gwarantuje potencjalną różnorodność ekosystemu.

Zmiany środowiska wywołane zaburzeniami

Zaburzenia środowiska traktuje się jako katastroficzną i masową zagładę wszystkich organizmów na danym obszarze. Utrzymują więc stan nierównowagi w biocenozie. Jeśli są zbyt częste, powodują wymieranie populacji o niskim tempie wzrostu. Z kolei zaburzenia rzadkie mają wpływ na wymieranie gatunków o niskiej sprawności konkurencyjnej, a różnorodność gatunków uzależniona jest od zjawisk określanych mianem „mechanizmów kompensacyjnych”, do których należą drapieźnictwo i rozdział zasobów środowiska. Różnorodność biologiczna w takich warunkach uzależniona jest od sprawności wymienionych mechanizmów. Jeśli spełniają swoją rolę, to bogactwo gatunkowe biocenozy będzie duże. Jeśli nie – to biocenoza składa się z nielicznych, silnych konkurencyjnie gatunków. Charakteryzuje ją wówczas mała różnorodność biologiczna. Średni poziom zaburzeń wiąże się z największym bogactwem organizmów, kiedy istnieje możliwość przetrwania gatunków pionierskich, bez eliminowania bardziej wyspecjalizowanych (Pullin 2004).

2. Stan różnorodności przyrody Polski – różnorodności gatunków

Różnorodność biologiczną Polski determinują warunki fizyczne, geograficzne i oddziaływanie ludzi – zarówno presja cywilizacyjna, jak i działania ochronne. Polska należy do krajów o dużym bogactwie przyrodniczym ze względu na stosunkowo dobrze zachowane naturalne zbiorowiska i występujące w nich gatunki oraz formy roślin i rasy zwierząt użytkowych. Problemem jest raczej duże zróżnicowanie regionalne między północno-wschodnią częścią kraju, o stosunkowo dobrze zachowanej przyrodzie, a uprzemysłowionym południem Polski (np. Górnym Śląskiem), gdzie w bardzo szybkim tempie postępuje degradacja przyrody.

Łączna liczba gatunków zarejestrowanych na obszarze naszego kraju wynosi około 60 000, co jest raczej wielkością zaniżoną (Andrzejewski, Weigle – red. 2003). Rośliny naczyniowe grupują 2500 gatunków rodzimych i ok. 480 trwale zadomo-

⁵ ewapotranspiracja – jest wskaźnikiem informującym o nadwyżce parowania z roślin i gleby nad opadami, zintegrowana miara energii dostępnej w środowisku

wionych (Mirek i in. 2002). Szacunkowa ocena liczby gatunków zwierząt wynosi od 33 000 do 45 000, z tego 692 taksony przypadają na kręgowce. Wśród zwierząt Polski 30% fauny ssaków, 16% ptaków i do 50% bezkręgowców ma na obszarze kraju swoje granice zasięgu. Fauna i flora Polski nie jest bogata w endemity⁶, te spotykamy głównie w górach.

Efektom bezpośredniego i pośredniego oddziaływania ludzi na przyrodę jest wyginiecie w ciągu ostatnich 200 lat 124 gatunków roślin, a tendencje regresywne obserwowane są u 2145 taksonów, głównie roślin niższych i grzybów. 16% gatunków zagrożonych stanowią rośliny naczyniowe. Fauna zubożała o 10 gatunków ptaków, 4 gatunki ssaków i po 1 gatunku gadów i ryb. Lista zagrożonych kręgowców obejmuje 130 pozycji, a łączna liczba zwierząt, którym grozi wyginiecie, szacowana jest na 2769 gatunków (GUS 2006).

3. Zagrożenia różnorodności biologicznej

Na podstawie badań paleontologicznych stwierdzono, że czas trwania każdego gatunku jest wartością skończoną, dlatego wymieranie jest procesem naturalnym. Jednak wpływ populacji ludzkiej w ciągu ostatnich 200 lat nasilił się tak bardzo, że tempo wymierania gatunków jest 40 000 razy większe, niż przed pojawieniem się człowieka. Liczba wymarłych gatunków tysiącrotnie przewyższa liczbę gatunków żyjących.

Należy oddzielić dwa pojęcia: wymieranie i zanikanie. Pierwsze zjawisko wiąże się z ginięciem osobników, które nie wydały płodnego potomstwa, drugie zaś opisuje proces przekształcenia w okresie ewolucyjnym jednego gatunku w inny, co określa się także pseudowymieraniem.

Przyczyn wymierania gatunków można wskazać bardzo wiele: należą do nich takie procesy, jak np. zlodowacenia (przyczyny deterministyczne) oraz zmiany przeżywalności i rozmnażania osobników (przyczyny demograficzne) przy trudnych do przewidzenia zmianach warunków (zmiany pogody, bazy pokarmowej, wpływ pasożytów, drapieżców), co określamy mianem przyczyn środowiskowych. Następną przyczyną – genetyczną, są przypadkowe zmiany puli genowej. O ile niestabilność demograficzna może być zagrożeniem dla niewielkich populacji, o tyle nałożenie się na niestabilność demograficzną niestabilności środowiskowej zwiększa prawdopodobieństwo wymarcia populacji (Markowski, Skrok 1999).

Mało liczne populacje są bardziej podatne na wyginiecie, szczególnie kiedy zajmują niewielki i izolowany teren. Fragmentacja środowiska i tworzenie się wysp, zarówno w sensie geograficznym, jak i zawężanie się siedlisk na łąkach, prowadzi do izolacji gatunków i tym samym do ich wymierania. Nie wszystkie gatunki są w jednakowym stopniu podatne na zanikanie. Gatunki rzadkie, trudno migrujące, a także

⁶ endemity – gatunki roślin i zwierząt, które występują na ograniczonym obszarze, wskutek izolacji geograficznej, zawężenia pierwotnego arealu ich występowania

z wyższych poziomów troficznych, o małej przeżywalności, o dużej fluktuacji liczebności i wysoko wyspecjalizowane, to znaczy wrażliwe na zmiany w środowisku, są bardziej podatne na wymieranie.

We wcześniejszych epokach warunki życia na Ziemi, nie licząc katastrof, zmieniły się powoli i stopniowo pod wpływem czynników przyrodniczych. W czasach ogromnej ekspansji populacji ludzkiej na Ziemi i natężenia jej wpływu na otoczenie proces przekształcania środowiska odbywa się w bardzo szybkim tempie. Trudno więc oczekiwać, że ewolucja organizmów może przebiegać równoległe z owymi przeobrażeniami, dlatego proces ekstynkcji gatunków stał się faktem zatrzważającym swoimi rozmiarami. Nie ma żadnego miejsca na Ziemi, w którym rośliny i zwierzęta byłyby wolne od wpływów naszej cywilizacji.

Na różnorodność biologiczną mają wpływ naturalne procesy ewolucyjne i, w głównej mierze, działalność człowieka. Presja cywilizacyjna uwidacznia się poprzez zmianę jakości i charakteru naturalnych habitatów roślin i zwierząt, ich fragmentację, likwidację siedlisk bądź całych ekosystemów, nadmierną eksploatację gatunków użytkowych, zmiany w uprawach i hodowli (wprowadzanie nowoczesnych odmian kosztem tradycyjnych, preferowanie ras o wysokiej wydajności), a także spontaniczną i stymulowaną przez człowieka inwazję obcych gatunków lub ich introdukcję.

Ten stan jest spowodowany przede wszystkim niskim poziomem świadomości oraz małą wrażliwością przyrodniczą sporej części społeczeństwa, a także tendencjami związanymi ze wzrostem konsumpcji wszelakich dóbr, do których należą także zasoby przyrodnicze. Na pewno do wystąpienia różnorodnych zagrożeń naszego środowiska przyrodniczego przyczyniły się trudności kraju przechodzącego transformację polityczno-gospodarczą, czego skutkiem jest brak dostatecznych środków na ochronę przyrody i stosowanie technologii przyjaznych środowisku. Powodem niebezpiecznych zmian w przyrodniczym otoczeniu człowieka jest niewystarczające uwzględnianie potrzeb i zasad ochrony przyrody w gospodarce przestrzennej oraz zmiany struktury własności ziemi i niekontrolowana przebudowa krajobrazu (wycinanie drzew, likwidacja cennych z przyrodniczego punktu widzenia użytków ekologicznych, np. zadrzewień śródpolnych).

Według Andrzejewskiego i Weigle (2003), niebezpieczeństwa ostrej ingerencji w środowisko przyrodnicze wiążą się z:

- bezpośrednim wykorzystaniem żywych zasobów przyrody (leśnictwo, rolnictwo, rybactwo i wędkarstwo, łowiectwo),
- bezpośrednim oddziaływaniem na środowisko przyrodnicze (gospodarka przestrzenna, gospodarka wodna, gospodarka morska),
- pośrednim oddziaływaniem na środowisko (przemysł, infrastruktura techniczna, transport, turystyka i rekreacja).

Leśnictwo

Większość lasów naszej strefy klimatycznej to lasy wtórne lub sztuczne, które powstały po wycięciu pierwotnych. Ich tworzenie odbywało się czasami w sposób naturalny (w procesie sukcesji), choć częściej przez sztuczne odnowienie. Niebezpieczny dla naszych drzewostanów jest wzrost zapotrzebowania na drewno, co przekłada się na zwiększenie jego pozyskania, również przez obniżanie wieku rębności. Wiele pozostawiają do życzenia metody gospodarowania (zręby zupełne, usuwanie posuszu, głęboka orka). Nadmierna eksploatacja i brak pielęgnacji drzewostanów szczególnie wyraźne są w lasach prywatnych. Tendencja do wprowadzania gatunków szybko rosnących, obcych naszej rodzimej florze, intensywne nawożenie i stosowanie chemicznych metod ochrony roślin potęguje degradację ekosystemów leśnych, zubożenie struktury, osłabienie naturalnej odporności i w efekcie ustępowanie gatunków wrażliwych, czyli obniżenie różnorodności biologicznej.

Rolnictwo

Rolnictwo ogranicza powierzchnie naturalnych i półnaturalnych ekosystemów przez tworzenie upraw wielkopowierzchniowych. Prowadzi to do zanikania tak cennych przyrodniczo użytków, jak zadrzewienia śródpolne, oczka wodne, miedze, a tym samym stanowi zagrożenia dla wyspecjalizowanych mieszkańców tych siedlisk. Wskutek stosowania środków chemicznych w postaci nawozów i pestycydów zmienia się jakość siedlisk otaczających pola w wyniku eutrofizacji, a ponadto zanikają gatunki organizmów od wieków związane z uprawami. Stosowanie nowoczesnych technik hodowli doprowadziło do wykorzystywania w rolnictwie wysokoplennych odmian roślin i ras zwierząt, co samo w sobie jest zjawiskiem pożądanym, ale nie do końca jesteśmy świadomi skutków naszej ingerencji w środowisko. Przytoczyć tu można nierozpoznane do końca skutki wprowadzania organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO).

Cechą współczesnego rolnictwa jest wysoka punktowa emisja zanieczyszczeń, co stanowi konsekwencję zamkniętego chowu zwierząt gospodarskich. Do tego dochodzą problemy zmiennych stosunków wodnych (przesuszenie i nawadnianie siedlisk), co w wielu wypadkach prowadzi do niszczenia stref naturalnej retencji, a tym samym eliminuje z ekosystemów gatunki o małej tolerancji ekologicznej w stosunku do takiego czynnika jak woda.

Rybacktwo i wędkarstwo

Gospodarka rybacka prowadzona jest na większości wód powierzchniowych Polski. Zagrożenia dla różnorodności biologicznej przejawiają się przez wprowadzanie obcych gatunków lub zarybianie materiałem niedostosowanym do warunków środowiska. Niebezpieczna jest również nadmierna eksploatacja zasobów. Zajmowanie pod produkcję naturalnych zbiorników wodnych powoduje zmiany warunków siedliskowych, przekształcanie ekosystemów i w efekcie ustępowanie gatunków wrażliwych,

o wąskiej tolerancji ekologicznej. Dokarmianie ryb także wpływa niekorzystnie na jakość ekosystemów wodnych, powodując ich eutrofizację. Niebezpieczne, szczególnie dla gatunków rzadkich jest także kłusownictwo. Nie można również zapomnieć o zanieczyszczaniu ekosystemów wodnych w wyniku działalności rybacko-wędkarskiej.

Łowiectwo

Mimo wielu pozytywnych działań łowiectwa dla utrzymywania różnorodności biologicznej, może wywierać ono także niekorzystny wpływ na środowisko przez nadmierną eksploatację populacji gatunków łownych, ich nieprawidłową selekcję oraz introdukcję obcych gatunków o cechach pożądanych dla gospodarki łowieckiej, a niekoniecznie dla samych populacji czy ekosystemów.

Gospodarka przestrzenna

Wpływ procesów zagospodarowania przestrzennego na zasoby różnorodności biologicznej jest związany z proporcją powierzchni trwale zainwestowanej do biologicznie czynnej. Procesy urbanizacyjne prowadzą do szybkiego zanikania otwartych krajobrazów, coraz większego wysycenia przestrzeni przyrodniczej elementami antropogenicznymi, tworzenia sieci struktur o charakterze barier (np. infrastruktura techniczna). W związku z tym następuje ograniczenie powierzchni naturalnej, zmieniają się warunki siedliskowe, utrudnione staje się rozprzestrzenianie się gatunków, zanikają populacje wrażliwe, postępują procesy synantropizacji roślin, zwierząt i degradacji krajobrazu.

Gospodarka wodna i morska

Użytkowanie wód powierzchniowych, regulacja rzek, stopnie rzeczne, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, melioracje, zmiany jakościowe wód wpływają na różnorodność biologiczną ekosystemów głównie przez zmianę warunków siedliskowych, przesuszanie, degradację gleb. Zanikają takie ekosystemy, jak torfowiska, wilgotne łąki, układy nadrzeczne. Zabudowa hydrotechniczna cieków prowadzi do utrudnienia przemieszczania się gatunków wędrownych.

Zagrożenia dla różnorodności biologicznej Morza Bałtyckiego powodowane są przez takie działania w obrębie akwenu, jak budowa i użytkowanie szlaków wodnych, eksploatacja surowców mineralnych i zasobów przyrodniczych.

Przemysł

Oddziaływania na środowisko są związane przede wszystkim z emisją zanieczyszczeń i hałasu. Są to także zmiany termiczne, które wpływają na mikroklimat (na przykład zmiana warunków termicznych wokół elektrociepłowni sprzyja rozprzestrzenienia-

niu się obcych gatunków, w miastach jest to występowanie gatunków synurbijnych⁷). Należą do nich także przekształcenia siedlisk, np. podgrzanie wód zbiorników wodnych, które sprzyja rozwojowi nielicznych gatunków inwazyjnych, kosztem dotychczasowych kolonizatorów, a to zubaża strukturę ekosystemu wodnego. Innym rodzajem zagrożenia jest wpływ tworzonych sztucznych zbiorników wodnych, których konstrukcja wymaga pochłonięcia wielu (niekiedy unikatowych) siedlisk, a także tworzy bariery dla migrujących gatunków i „pułapki” dla nich (urządzenia, które podczas eksploatacji niszczą organizmy – turbiny, przelewy). Równie niekorzystny z punktu widzenia ochrony przyrody i środowiska jest wpływ przemysłu wydobywczego. Przeobrażeniu ulega struktura krajobrazu przez zmianę fizycznych i chemicznych warunków środowiska oraz zanik populacji nieodpornych na powstałe przekształcenia.

Transport i infrastruktura techniczna

Transport, rozumiany jako sieci komunikacyjne i liniowa infrastruktura techniczna (linie energetyczne, rurociągi), wpływa na różnorodność biologiczną bezpośrednio i pośrednio. Sieci komunikacyjne są barierą dla swobodnego przemieszczania się organizmów, ich krzyżowania się i co za tym idzie – swobodnej wymiany genów. Przyczyniają się także do fragmentacji środowiska, co nie tylko powoduje degradację ekosystemów, ale także zmniejsza liczbę żyjących w nich populacji. Migrujące w takich warunkach zwierzęta są narażone na masowe zabijanie w czasie wkraczania na jezdnie czy szlaki kolejowe.

Napowietrzne linie energetyczne również mają swój udział w przekształceniach zarówno szaty roślinnej pod przewodami, jak i są przyczyną zwiększonej śmiertelności zwierząt latających (jako bariery), a także przez szkodliwy wpływ wytwarzanego pola magnetycznego.

Trzeba również wspomnieć o sieciach kanalizacyjnych, szczególnie otwartych kanałach i zbiornikach ścieków, które oddziałują na warunki abiotyczne, a to pociąga za sobą zmiany składu gatunkowego ekosystemów narażonych na taką presję. Pojawiają się wówczas specyficzne organizmy – obce, inwazyjne, których obecność narusza naturalną równowagę ekologiczną.

Turystyka i rekreacja

Paradoksem jest, że turystyka i rekreacja z założenia związane z najcenniejszymi przyrodniczo obszarami, w stosunkowo krótkim czasie tak przekształcają środowisko, że przestaje ono mieć swoje pierwotne walory. Niekontrolowany rozwój bazy turystycznej, często brak odpowiedniej infrastruktury technicznej, szczególnie na obszarach nieprzygotowanych do dużego ruchu turystycznego, powoduje gwałtowną degradację środowiska. Objawia się ona zmianą warunków siedliskowych,

⁷ gatunki synurbijne – charakterystyczne miejskie populacje, różniące się od populacji ze środowisk naturalnych pod względem ekologicznym i etologicznym

ograniczeniem powierzchni cennej przyrodniczo, tym samym powoduje zniszczenie krajobrazu oraz przyspiesza synantropizację roślin i zwierząt.

4. Gatunki ginące i zagrożone

Gwałtowne ubywanie gatunków i zagrożenie wymarciem dla wielu roślin i zwierząt skłoniły Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN, obecnie Światowa Unia Ochrony Przyrody) do zwrócenia uwagi opinii publicznej na te zjawiska. W efekcie, w wyniku działania Komisji Gatunków Wymierających IUCN, w 1949 roku powstała pierwsza lista gatunków zagrożonych wyginięciem. Zawierała 13 gatunków ptaków i 14 gatunków ssaków. W kolejnych latach nowe edycje tak zwanych „czerwonych list” stawały się coraz dłuższe. Czerwona lista (ang. *Red List*) to światowy (albo krajowy) wykaz gatunków wymarłych, ginących, zagrożonych i rzadkich w poszczególnych grupach systematycznych, dla których określono kategorie zagrożenia, zgodnie z kryteriami opracowanymi przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów.

Obok czerwonych list istnieją wydawnictwa książkowe (ang. *Red Data Book*) będące obszerną dokumentacją wiedzy o gatunkach wymarłych i zagrożonych, zawierające oprócz wykazu gatunków także ich opisy botaniczne, opisy siedlisk, mapy rozmieszczenia, dane o liczebności populacji, kategorię zagrożenia, opis czynników zagrożenia, propozycje działań ochronnych.

Wersja listy światowej z 2000 roku („Czerwona lista zagrożonych gatunków”) informowała o 10 487 gatunkach zwierząt zagrożonych, w tym 726 wymarłych oraz 7789 gatunkach zagrożonych roślin, w tym 90 wymarłych. Należy zdać sobie sprawę, że nie jest to pełny wykaz gatunków zagrożonych, nie jesteśmy bowiem w stanie podać dokładnej liczby taksonów zamieszkujących Ziemię, wiele z nich jest jeszcze niepoznanych. Opisano około 1,75 mln gatunków (w tym ponad milion gatunków zwierząt), a ze względu na trudności dotarcia do miejsc najbogatszych w gatunki szacuje się, że biosferę może tworzyć nawet 30 mln taksonów (niektóre źródła podają przedział 10–100 mln).

Czerwone listy i księgi są źródłem informacji wykorzystywanym w systemie monitoringu różnorodności biologicznej oraz stanowią podstawę budowania programów ochrony i restytucji gatunków.

W Polsce wykonano ocenę stanu różnorodności biologicznej (Polskie studium różnorodności biologicznej 1991, Andrzejewski i Weigle – red. 2003) oraz opracowano m.in.:

- czerwoną księgę roślin (Kaźmierczakowa, Zarzycki – red. 2001) i czerwoną listę zwierząt ginących i zagrożonych (kręgowce i bezkręgowce) (Głowaciński – red. 2002 i Głowaciński – red. 2002a),
- ostoje ptaków w Polsce (Gromadzki – red. 1994),

- monografię „Ptaki Polski” (Tomiałojć 1990),
- atlas ptaków lęgowych Małopolski (1991),
- czerwoną listę biotopów Morza Bałtyckiego (Warzocha, Herbich, maszynopis 1996),
- numeryczną bazę danych CORINE – ostoje przyrody (Dyduch-Falniowska, Połczyńska-Konior 1996),
- atlas rozmieszczenia w Polsce siedlisk mokradłowych (IMUZ).

Podstawą prawną dotyczącą ochrony przyrody, w tym zachowania różnorodności biologicznej, jest ustawa o ochronie przyrody z 2004 roku (DzU 92/2004, poz. 880, ze zm.). Zgodnie z nią, właściwy minister do spraw środowiska opracowuje programy ochrony zagrożonych wyginięciem gatunków roślin, zwierząt i grzybów (art. 57). Sporządza też projekt krajowej strategii ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działania, zatwierdzany przez Radę Ministrów w drodze uchwały (art. 111).

Ochronę gatunkową roślin, zwierząt i grzybów wprowadza się w drodze rozporządzeń Ministra Środowiska w porozumieniu z Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Rozporządzenia te (2004) określają listy gatunków objętych ochroną, sposoby wykonywania ochrony oraz stosowane ograniczenia, zakazy i nakazy przewidziane odpowiednimi przepisami. Decyzje dotyczące ochrony gatunkowej jeszcze innych gatunków (poza wymienionymi w rozporządzeniach) mogą być podjęte także w drodze rozporządzenia wojewody.

Zagrożenia roślin przedstawione według kategorii „Polskiej czerwonej księgi roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe” (kategorie przyjęte według IUCN)

Do taksonów wymarłych i prawdopodobnie wymarłych należą gatunki, które utraciły wszystkie naturalne stanowiska na terenie Polski i mogą być zakwalifikowane do jednej z dwóch kategorii:

- gatunki całkowicie wymarłe (EX),
- gatunki wymarłe w warunkach naturalnych (EW).

Grupa taksonów wysokiego ryzyka ma w Polsce nieliczne stanowiska leżące na krańcach ich zasięgu. Ta grupa roślin wymaga szczególnej opieki, niekiedy konieczna jest ochrona czynna. Są to:

- gatunki krytycznie zagrożone (CR) – należą tu rośliny o bardzo izolowanych, często reliktowych stanowiskach,
- gatunki zagrożone (EN) – gatunki, które zwykle mają w Polsce jeszcze dość liczne stanowiska, ale stają się coraz rzadsze, głównie na skutek utraty siedlisk. Dalsza egzystencja roślin z tej grupy jest w zasadniczym stopniu uzależniona od zachowania ich siedlisk,

- gatunki narażone (VU) – wymagają one obserwacji ze strony botaników i służb ochrony przyrody, aby w porę móc podjąć działania zabezpieczające, gdyby okazało się, że stopień ich zagrożenia wzrasta.

Do gatunków niższego ryzyka (LR) należą te, których stopień zagrożenia jest trudny do określenia z powodu braku dostatecznej informacji (DD) – gatunki te wymagają dalszych obserwacji, aby można ocenić ich status.

Zagrożenia zwierząt przedstawione według kategorii „Polskiej czerwonej księgi zwierząt” (kategorie przyjęte według IUCN)

- gatunki całkowicie wymarłe (EX) – gatunki, które na obszarze państwa polskiego utrzymały się najdłużej i miały tu swe ostatnie lub jedno z ostatnich ostoi na świecie,
- gatunki zanikłe lub prawdopodobnie zanikłe (EXP) – gatunki, których występowania w Polsce nie potwierdzono mniej więcej od półwiecza lub które były notowane jeszcze później, ale nie ma wątpliwości, że co najmniej od dekady wygasły w kraju ich ostatnie stanowiska i wyginęły ostatnie rozmnażające się osobniki,
- gatunki skrajnie zagrożone (CR) – to gatunki, których liczebność w stanie dzikim zmalała w kraju do poziomu krytycznego (tj. rzędu wielkości od jednostek do setek osobników), bądź takie, których tempo zanikania (w sensie liczebności i/lub areалу) mieści się w odpowiedniej skali wartości przyjętej przez IUCN,
- gatunki bardzo wysokiego ryzyka, silnie zagrożone (EN) wyginieciem w kraju ze względu na małą populację (mniej więcej na poziomie lub poniżej populacji minimalnej zdolnej do przeżycia MVP), porównywalny zasięg i/lub niepokojące tempo zanikania populacji,
- gatunki wysokiego ryzyka, narażone na wyginiecie (VU) uznane ze względu na postępujący spadek liczebności populacji (choćby tylko lokalny), straty siedliskowe lub nadmierną eksploatację. Zanotowany lub prognozowany dla tych gatunków proces zanikania jest jednak odpowiednio wolniejszy niż dla taksonów poprzednich kategorii,
- gatunki niższego ryzyka, ale bliskie zagrożenia (NT) – to gatunki, które nie kwalifikują się jeszcze do kategorii taksonów bezpośrednio zagrożonych, chociaż przejawiają oznaki spadku populacyjnego i wymagają specjalnego nadzoru,
- gatunki w kraju niewykazujące na razie regresu populacyjnego i nienależące do zbyt rzadkich, a nawet lokalnie i/lub czasowo zwiększające swój stan posiadania, a także takie, które reprezentowane są przez populacje marginalne, ledwie zaznaczające się i nietrwałe (LC). Ich obecność w księdze wynika jednak ze spełnienia przez nie przynajmniej jednego z następujących warunków:
 - a) niejasna lub zła sytuacja gatunku w otoczeniu Polski,
 - b) gatunek jest reprezentowany przez słabe populacje brzeżne i wyspowe, ale poza krajem jeszcze dość bezpieczny,

- c) w Polsce znajdują się jego centra występowania i osiąga on co najmniej 10% całego stanu liczebnego,
- d) jest endemitem, reliktem lub taksonem unikatowym,
- e) gatunek jest objęty międzynarodowymi konwencjami i/lub programami ochronnymi.

Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów ma więc na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących organizmów oraz ich siedlisk, gatunków rzadko występujących, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie umów międzynarodowych, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej (art. 46). Wprowadzenie w szerszym zakresie ochrony siedlisk przyrodniczych w ustawie o ochronie przyrody z 2004 roku jest elementem harmonizacji prawa polskiego z prawem Unii Europejskiej przez spełnienie wymagań dyrektywy „habitatowej” i dyrektywy „ptasiej”.

Najważniejszą przyczyną zanikania gatunków jest utrata siedlisk ich występowania na skutek szeroko rozumianej działalności populacji ludzkiej, której intensywny wzrost liczebności (w 1960 roku – 3 miliardy, w 2004 – 6,38 miliarda osób), przyspieszył zużycie wszystkich zasobów przyrody (GUS 2006a). Równie groźne w skutkach jest przekształcenie naturalnych biotopów, niszczenie siedlisk (wycinanie lasów, zmiany stosunków hydrologicznych) i ich fragmentacja. Do zwiększenia tempa tego zjawiska przyczynia się także zanieczyszczenie środowiska, skażenie wód, powietrza i gleb. Inną ważną przyczyną wymierania staje się wprowadzanie przez człowieka gatunków pochodzących z innych rejonów geograficznych (introdukcja), której skutkiem jest konkurencyjne wypieranie rodzimych taksonów. Trzecią istotną przyczyną jest nadmierna eksploatacja zasobów przyrodniczych przez bezpośrednie zabijanie organizmów.

Efektom wyżej wymienionych presji jest zmniejszenie liczebności populacji, kurczenie się ich zasięgów, a to w bezpośredni sposób może prowadzić do ekstynkcji gatunków.

5. Prawne podstawy ochrony różnorodności biologicznej

Zasady ochrony, pomnażania oraz korzystania z zasobów różnorodności biologicznej określa Konwencja o różnorodności biologicznej, nakazująca ochronę przyrody na trzech poziomach: genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym. Została podpisana 5 czerwca 1992 roku podczas konferencji Środowisko i Rozwój (UNICED), znanej jako Szczyt Ziemi, która odbyła się w Rio de Janeiro. Zobowiązywała państwa ją ratyfikujące, w tym Polskę (od 1995 r.), do dokonania własnych ocen różnorodności biologicznej oraz do opracowania i wdrożenia strategii jej ochrony.

Konwencja jest wyrazem nowoczesnego podejścia do ochrony przyrody, polegającego na ochronie całej biosfery, w tym także obszarów użytkowanych przez człowieka. Wprowadzono w niej pojęcie umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej. Ma to znaczenie między innymi dla unijnych obszarów chronionych Natura 2000, gdzie dopuszczone są formy gospodarowania niepowodujące degradacji siedlisk i gatunków, dla ochrony których obszary te zostały utworzone.

Istotnymi stwierdzeniami w tekście Konwencji są te, w których podkreślono konieczność ochrony różnorodności biologicznej i odpowiedzialności za jej utrzymanie jako wspólnego celu dla całej ludzkości. Zmieniła także pojęcie cenneści gatunków: są to nie tylko taksony zagrożone, ale wszystkie organizmy występujące na Ziemi. Niemniej jednak, ze względu na ograniczenia finansowe i stopień zagrożenia, nastąpiła konieczność wydzielenia ekosystemów i grup gatunków o wysokich priorytetach ochronnych. Znaczenie konwencji polega także na rozszerzeniu pojęcia różnorodności biologicznej, nieodnoszącej się już wyłącznie do bogactwa gatunkowego, ale obejmującej także inne poziomy organizacji (genetyczny, krajobrazowy). Uzupełniła również określenie zjawiska godnego ochrony: obok ochrony złożoności przyrody jesteśmy zobligowani do ochrony różnorodności kulturowej i tradycyjnych sposobów gospodarowania. Zmieniła też podejście do naturalności ekosystemów. Według definicji Światowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN), zaprezentowanej w konwencji, systemy naturalne podlegają procesom przyrodniczym, na które wpływa człowiek, ale w stopniu nie większym niż inne organizmy. Z punktu widzenia konwencji nie ma też pojęć „chwast” czy „szkodnik”, co czyni wszystkie organizmy cennymi z punktu widzenia różnorodności biologicznej. Tak wszechstronne pojęcie ochrony różnorodności biologicznej jest powiązane z podejściem utylitarnym, które zakłada umiarkowane (racjonalne) użytkowanie wszystkich elementów przyrody, żeby zapewnić im trwanie, również z powodu korzystania z nich w zrównoważony sposób przez następne pokolenia. Takie podejście dotyczy między innymi sieci obszarów chronionych Natura 2000, które mimo ochrony mogą być w sposób umiarkowany eksploatowane przez sposoby gospodarowania dostosowane do specyfiki tych terenów.

Zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, ochrona różnorodności biologicznej jest warunkiem koniecznym dla dalszego rozwoju gospodarczego kraju, a działania w tym zakresie muszą być zintegrowane z polityką społeczno-gospodarczą każdego państwa.

Istotne znaczenie w tej sprawie ma komunikat Komisji Europejskiej zatytułowany „Zatrzymanie procesu utraty różnorodności biologicznej do roku 2010 i w przyszłości: Utrzymanie usług ekosystemowych na rzecz dobrobytu człowieka” z maja 2006 roku, a także „Projekt sprawozdania w sprawie zatrzymania procesu utraty różnorodności biologicznej do roku 2010” przygotowany w 2006 roku przez Komisję Ochrony Środowiska Naturalnego, Zdrowia Publicznego i Bezpieczeństwa Żywności Parla-

mentu Europejskiego (www.europarl.europa.eu). Określają one cele stojące przed państwami Unii Europejskiej: zatrzymanie spadku różnorodności biologicznej do 2010 roku, przywracanie naturalnego stanu środowiska na obszarze Wspólnoty oraz większy udział w ograniczaniu strat na poziomie światowym do 2010 roku. Opracowana została również lista działań priorytetowych określająca obowiązki stron jednocześnie na poziomie unijnym i krajowym, a główny nacisk został położony na efektywne ich wdrażanie.

Głównym dokumentem strategicznym odnoszącym się do różnorodności biologicznej są krajowe strategie ochrony różnorodności biologicznej. W Polsce została opracowana na mocy ustawy o ochronie przyrody z 2004 roku (opisana wcześniej) „Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z programem działań” – dokument przyjęty przez Sejm w 2003 roku (obecnie w trakcie procesu nowelizacji; www.mos.gov.pl).

Skuteczna ochrona różnorodności biologicznej wymaga skoordynowanych działań zarówno w skali kraju, jak i kontynentu. Jest więc potrzeba skierowania na nią bezpośrednio odpowiedniej części budżetu państwa, środków z funduszy pochodzących z zagranicy oraz stworzenia bodźców ekonomicznych do przeznaczania na ten cel środków z budżetów samorządowych oraz dotacji od osób fizycznych i prawnych. Powinny być one skierowane na ochronę ginących gatunków, obszarów o szczególnie bogatych walorach ekologicznych, a także na ochronę środowisk zapewniających wysoką różnorodność biologiczną na terenach użytkowanych. Ochrona różnorodności biologicznej musi odnosić się do przyrody całego kraju, bez względu na stopień zniszczenia lub przekształcenia środowiska. Ogólne programy ochrony różnorodności biologicznej powinny być częścią studiów i planów zagospodarowania przestrzennego oraz podstawowym elementem wszystkich ocen oddziaływania na środowisko.

Do najważniejszych działań strategicznych zrealizowanych w ostatnich latach związanych z ochroną różnorodności biologicznej należy opracowanie kolejnych dokumentów rządowych „Polityka ekologiczna państwa” (I, II, III, IV w projekcie – www.mos.gov.pl). „Pierwsza Polityka ekologiczna państwa”, przyjmująca zasadę rozwoju państwa opartą na idei rozwoju trwałego i zrównoważonego (ekorozwoju), została przyjęta przez Sejm Rzeczypospolitej 10 maja 1991 roku. Dokument ten był przyjęty wcześniej niż zalecenia sformułowane na Konferencji ONZ „Szczyt Ziemi” w Rio de Janeiro.

W 1991 roku opracowano również „Polskie studium różnorodności biologicznej” (Andrzejewski i Weigle – red.), w którym wskazano główne kierunki działań w odniesieniu do różnych kategorii cennych i/lub zagrożonych obszarów i gatunków. W 2003 roku ukazała się nowa uzupełniona publikacja pt. „Różnorodność biologiczna Polski” tych samych autorów.

Kolejnym ważnym krokiem we wdrażaniu zrównoważonego rozwoju była uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z 19 stycznia 1995 roku, która ściśle nawiązywała do artykułu 6 pkt b Konwencji o różnorodności biologicznej. W uchwale stwierdzono między innymi, że *Każda ze stron, zgodnie ze swoimi warunkami i możliwościami (...), włączy w miarę możliwości i w razie potrzeby ochronę różnorodności biologicznej i umiarkowane użytkowanie jej elementów do resortowych i międzyresortowych planów, programów i strategii.*

W 1995 roku została przygotowana pierwsza, robocza wersja krajowej strategii ochrony różnorodności biologicznej. Strategia jest dokumentem stanowiącym podstawę długofalowej polityki państwa w zakresie ochrony i racjonalnego wykorzystywania różnorodności biologicznej.

W dokumencie „II Polityka ekologiczna państwa” z 2000 roku, spójnym z Pan-europejską strategią różnorodności biologicznej i krajobrazowej (1995), zaproponowaną w deklaracji z Maastricht pt. „Ochrona dziedzictwa przyrodniczego Europy” (1993), potwierdzono, że ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazowej jest istotna dla zapewnienia bezpieczeństwa ekologicznego Polski. Wyznaczono krótko- i średniookresowe cele dotyczące wdrażania i pełnej realizacji Krajowej strategii ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej. W długookresowych celach (do 2025 roku) określono wizję pożądanego stanu: zabezpieczenia cennych przyrodniczo obszarów dotychczas niechronionych i dążenie, przez stwarzanie warunków i zasad, do stałego wzbogacania różnorodności biologicznej.

W „III Polityce ekologicznej państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2007–2010”, opracowanej w grudniu 2002 roku kontynuowane są dotychczasowe kierunki działania.

Najważniejsze znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej Polski mają systemy: krajowy system obszarów chronionych zabezpieczający wartości przyrodnicze w skali kraju i sieć Natura 2000 – w skali Europy. Istnieją także inne systemy obszarów istotnych dla zachowania różnorodności biologicznej, które są uwzględnione w ogólnej strategii ochrony i przestrzennym zagospodarowaniu kraju. Są to między innymi: sieć EECONET, ostoje CORINE i ostoje ptasie – krajowe i międzynarodowe obszary mające kluczowe znaczenie dla ochrony dziko żyjących ptaków.

Sieć EECONET-Polska to spójny przestrzennie i funkcjonalnie system obszarów najlepiej zachowanych pod względem różnorodności biologicznej i krajobrazowej. W Polsce obejmuje 78 obszarów węzłowych (charakteryzują się dużą różnorodnością gatunkową, krajobrazową i siedliskową) i 110 korytarzy ekologicznych (Liro – red. 1995). Celem informacyjnego programu CORINE Biotopes jest typowanie ostoi przyrodniczych, źródeł informacji dla wyznaczania potencjalnych elementów europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 i sporządzania opisu bogactwa przyrodniczego.

Pojęcie „ochrona” rozumiane jest jako wiele przedsięwzięć polegających na zachowaniu różnorodności biologicznej na wszystkich jej poziomach, restytucji ele-

mentów utraconych, tworzeniu form gospodarowania zasobami różnorodności biologicznej. Powinna być ona zachowana przez ochronę *in situ* i *ex situ*, monitoring żywej przyrody oraz umiarkowane użytkowanie jej składników.

Najważniejszą metodą i najbardziej skuteczną jest ochrona *in situ* – wielokierunkowe działania podejmowane na rzecz trwałego zachowania wszystkich elementów różnorodności biologicznej związanych z ich naturalnym miejscem występowania oraz naturalnych procesów rozwojowych. Ochrona *in situ* na poziomie genetycznym przyznała wysoki status ochronny endemitom, reliktom i części gatunków rzadkich. Zwrócono też szczególną uwagę na rośliny i zwierzęta użytkowe, które uznano za część światowego dorobku materialnego i kulturowego. Na poziomie gatunkowym jej celem jest utrzymanie zdolnych do życia, trwałych populacji wszystkich rodzimych taksonów roślin i zwierząt przez stwarzanie warunków przetrwania w systemie obszarów chronionych. Na poziomie ekosystemów ochrona *in situ* oznacza zachowanie pełnej różnorodności typów ekosystemów naturalnych, denaturalizację przekształconych, kształtowanie struktury gatunkowej zgodnie z uwarunkowaniami siedliskowymi.

Ochrona *ex situ* sprowadza się do tworzenia kolekcji żywych roślin lub ich nasion i hodowli przedstawicieli taksonów zagrożonych w warunkach zamkniętych w celu ich zachowania oraz ewentualnej reintrodukcji do środowisk pierwotnych lub zastępczych. Jest ona prowadzona przez ośrodki hodowli, ogrody zoologiczne, akwaria, arboreta, ogrody botaniczne. W przypadku roślin tworzone są banki nasion, przechowywany jest pyłek i wykorzystuje się kultury tkankowe. W ochronie zwierząt ratunkiem dla gatunków zagrożonych może być rozród w niewoli, którego uwieńczeniem staje się reintrodukcja – powrót na obszar, który był częścią historycznego zasięgu, ale na którym organizmy zostały wytępione lub wyginęły. Inną metodą odbudowywania zagrożonych populacji jest jej zasilenie (wzmocnienie), które odbywa się przez translokację z obszaru zwanego źródłowym do podobnego ekosystemu.

Ważnym elementem strategii ochrony jest monitoring różnorodności biologicznej i prowadzenie bazy danych. Celem monitoringu jest gromadzenie w ujęciu dynamicznym, przetwarzanie i udostępnianie informacji ilościowych i jakościowych o stanie jej elementów (genotypów, gatunków, ekosystemów i układów ponadekosystemalnych) w różnych warunkach środowiskowych na obszarze całego kraju. Na podstawie uzyskanych danych możliwa jest ocena kierunków i tempa zachodzących zmian, a także ich prognozowanie.

Pośrednich informacji o różnorodności biologicznej dostarcza także działający od wielu lat, stale rozwijany i nadzorowany przez Inspekcję Ochrony Środowiska (IOŚ) system Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). System ten dostarcza informacji na temat jakości poszczególnych komponentów środowiska (wód, powietrza i gleb), a tym samym, pośrednio, stanu i zagrożeń wybranych siedlisk.

6. Znaczenie zadrzewień śródpolnych w utrzymywaniu różnorodności biologicznej

W dobrze urządzonym krajobrazie rolniczym, poza polami i użytkami zielonymi, powinny się znajdować miedze, zbiorniki i cieki wodne, lasy oraz kępy i pasy zadrzewień śródpolnych. Szczególnie te ostatnie, jako cenne uzupełnienie lasów, są terenami o szczególnej roli dla różnorodności biologicznej. Wydatnie zwiększają bogactwo gatunkowe ekosystemów i ich zdolności do buforowania zmian.

Z ekologicznego punktu widzenia zadrzewienia należy traktować jako strefę ekotonową. Ekoton, czyli biocenoza przejściowa między ekosystemami, uznawany jest za strefę najbogatszą w gatunki. Cecha ta nosi nazwę efektu styku i oznacza, że w takich miejscach wzrasta nie tylko liczebność populacji, ale również różnorodność gatunkowa (Łuczak i in. 1995). Zadrzewienia śródpolne stanowią więc naturalny magazyn różnorodności biologicznej rolniczego środowiska, jak również są naturalnym korytarzem komunikacji pomiędzy różnymi ekosystemami.

Przyjęty w 1995 roku przez Radę Ministrów „Krajowy program zwiększania lesistości” traktuje sprawy zadrzewień na równi z zalesieniami. Ma to swoje uzasadnienie w kształtowaniu przyrodniczej równowagi krajobrazu. Bez doceniania roli zadrzewień w tym systemie wszelkie działania z zakresu ochrony środowiska będą miały charakter cząstkowy i w rezultacie nie dadzą zdrowego, dobrze funkcjonującego środowiska przyrodniczego.

Zasadność wprowadzenia zadrzewień wynika też z przesłanek gospodarczych. Dzięki nim możliwa jest wyżka plonu roślin na sąsiadujących z nimi polach uprawnych, a także wytwarzanie żywności metodami ekologicznymi.

Rola zadrzewień w krajobrazie rolniczym może być sklasyfikowana jako:

a) mikroklimatyczna:

- hamują prędkości wiatru (średnio o 15–26%),
- ograniczają straty wody wskutek parowania z gleby,
- zwiększają wilgotność powietrza w warstwie przygruntowej,
- ograniczają erozję wietrzną i wodną,
- zmniejszają dobowe amplitudy temperatury powietrza, także częstość występowania przymrozków wiosną,
- podwyższają temperatury gleby i zmniejszają jej dobową amplitudę (zmniejszenie częstości występowania przymrozków wiosną),
- ograniczają przemieszczania się agrochemikaliów;

b) biocenotyczna:

- poprawiają gospodarkę wodną gleby,
- poprawiają warunki egzystencji organizmów glebowych,
- odpowiednio dobrane są miejscem rozrodu drapieżnych i pasożytniczych owadów, sprzymierzeńców człowieka w walce ze szkodnikami upraw,

- dostarczają miejsc schronienia i gniazdowania płazom, ptakom i ssakom (szczególnie z obfitym podszyciem krzewów, takich jak głóg, bez czarna, tarnina) (Ryszkowski, Bałazy 1992);
- c) produkcyjna:
- bezpośrednio produkcyjna (mogą być miejscem pozyskiwania drewna, grzybów, owoców, ziół, miodu),
 - pośrednio produkcyjna (mogą mieć korzystny wpływ na produkcję rolną, zwiększając plon roślin w zasięgu mikroklimatycznego oddziaływania zadrzewień w stosunku do upraw na terenie otwartym);
- d) rekreacyjna:
- urozmaicają monotony krajobraz pól uprawnych,
 - wpływają korzystnie na rozwój turystyki.

Zadrzewienia śródpolne tworzące kępy lub pasy wśród pól najkorzystniej wpływają na środowisko, gdy tworzą pasy położone prostopadle do kierunku dominujących wiatrów, a jeszcze lepiej, gdy tworzą system obramowujący pola. Często stanowią wydzielenie obszarów pod względem własności.

Kształtowanie i tworzenie zadrzewień śródpolnych wymaga sporej wiedzy. W zależności od rodzaju zadrzewienia i ogólnego celu, jaki ma ono spełniać, ustala się, czy będzie to nasadzenie rzędowe, pasowe czy grupowe, określa usytuowanie w terenie, dobiera się gatunki drzew i krzewów oraz sposób ich rozmieszczenia w zadrzewieniu. Najlepiej, kiedy są to zadrzewienia wielopiętrowe, oparte na gatunkach rodzimych.

Ochrona gatunków rodzimych i jak najbardziej powszechnie ich stosowanie w różnych uprawach i terenach zieleni wiąże się z zapobieganiem niebezpiecznemu zjawisku, jakim jest introdukcja gatunków obcego pochodzenia, tym bardziej że taki obowiązek nakłada na nas „Dyrektywa 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory” zwana dyrektywą siedliskową.

7. Introdukcje i reintrodukcje gatunków a problemy utrzymania różnorodności biologicznej

Ekosystemy naturalne mają mechanizmy zapewniające samoregulację zachodzących w nich zjawisk i charakteryzują się zdolnością do zachowywania względnie stałego stanu równowagi biologicznej. Niewielkie zmiany warunków funkcjonowania ekosystemu, takie jak nieznaczne zmiany liczebności populacji, nie powodują poważnych zaburzeń. Tym bardziej że istnieją mechanizmy regulacji przeciwdziałające tym zmianom, takie jak naturalne bariery geograficzne czy też sprawna organizacja wewnętrzna (brak wolnych nisz ekologicznych).

Ekosystemy przekształcane przez człowieka nie funkcjonują tak sprawnie jak naturalne. W dodatku ludzie, w czasie przemieszczania się z miejsca na miejsce, ułatwiają wędrówkę gatunkom, ich zdaniem – pożytecznym. Trudno przy tym unik-

nać wtargnięcia obcych, niepożądanych przybyszów, którzy zawsze zaburzają osiągniętą w wyniku długotrwałego procesu równowagę ekologiczną.

Organizm, który w sztuczny sposób został wprowadzony do ekosystemu nosi nazwę gatunku introdukowanego (łac. *introduco* – wprowadzić). Introdukcja może mieć charakter przypadkowy (np. nieświadome przeniesienie organizmu na pokładzie statku, samolotu itp.) lub być wynikiem świadomej działalności (np. zabieranie w podróż organizmów użytecznych z punktu widzenia człowieka).

Pojawienie się obcego gatunku może oznaczać katastrofę dla wielu taksonów miejscowych. Organizm introdukowany konkuruje z rodzimymi o zasoby pokarmowe, przestrzeń, światło i inne rekwizyty środowiska. Powoduje to wypieranie słabszych gatunków pierwotnych z ich nisz ekologicznych. W wielu wypadkach działanie gatunku introdukowanego prowadzi do zmniejszenia różnorodności ekosystemu.

To zjawisko jest szczególnie niebezpieczne na obszarach prawnie chronionych, rezerwatów czy parków narodowych, np. w sytuacji wkraczania jednego z najszerzej rozpowszechnionych w Europie obcych gatunków roślin – niecierpka drobnokwiatowego (*Impatiens parviflora*) na teren zbiorowisk leśnych. Cechy morfologiczne i fizjologiczne zapewniają tej roślinie dominację nad gatunkami rodzimymi, a zwłaszcza nad rdzennym w Europie gatunkiem – niecierpkim pospolitym (*Impatiens noli-tangere*) (Adamowski, Keczyński 1998).

Introdukcja gatunków na terenach ekosystemów naturalnych lub półnaturalnych może wywołać wiele negatywnych skutków dla środowiska. Istnieje co prawda kilka przykładów pozytywnego wpływu wprowadzonych organizmów, ale są one głównie wynikiem przypadku, zajęcia przez gatunek pustej niszy ekologicznej. W innych wypadkach dysponujemy danymi z krótkotrwałych obserwacji, a o ich skutkach dowiemy się w nieodległej przyszłości. Możemy mówić raczej o nieprzewidywalnych konsekwencjach tego procesu niż o jego pozytywnych aspektach. Dotyczy to także roślin uprawnych. Stosowanie nowych, introdukowanych odmian użytkowych, w połączeniu ze zmianami w sposobie gospodarowania, powoduje wypieranie nie tylko uprawianych lokalnie rodzimych gatunków, zwykle o mniejszym znaczeniu produkcyjnym, a także towarzyszących im roślin zwanych segetalnymi. Zmiany agrotechniki i stosowanie herbicydów spowodowało zanik lub znaczne ograniczenie występowania starych chwastów, jak mak polny, kąkol polny, miłek letni, chaber bławatek czy przewiercień długolistny, których miejsce zajmują obcy przybysze, często rośliny ekspansywne, jednoroczne, np. miotła zbożowa, sporek wiosenny. Takie zjawisko, polegające na zmniejszeniu liczby gatunków, nosi nazwę erozji genetycznej. Przyspieszają ją również takie zjawiska, jak niezrównoważone eksploatowanie zasobów przyrodniczych przez człowieka czy pojawianie się, w rejonach wcześniej izolowanych, nowych chorób i szkodników. Liczba zagrożonych gatunków i odmian roślin uprawnych może być stosowana jako jeden ze wskaźników różnorodności genetycznej (www.mos.gov.pl, www.biodiversity-chm.org.pl/agrobiodiversity).

Zapobieganie introdukcjom inwazyjnych gatunków obcych jest najbardziej efektywną i z reguły najtańszą strategią zmniejszania zagrożenia ze strony gatunków obcych. Działania zapobiegawcze powinny być podejmowane szczególnie w dziedzinie transportu i obrotu towarami.

Pozytywne znaczenie introdukcji możemy natomiast dostrzec w przypadku uzupełniania ekosystemów w organizmy, które najczęściej z winy człowieka zniknęły ze swojego naturalnego środowiska. Proces ten nosi nazwę reintrodukcji. Przykłady takich działań dotyczą wielu gatunków roślin i zwierząt: cisa pospolitego, topoli białej, skrzypu błotnego, trzaski grzebieniastej, sokoła wędrownego, rysia, bobra, kuropatwy, niepylaka apollo i wielu innych. Obowiązek popierania reintrodukcji nakłada na polskie władze ratyfikowana przez Polskę Konwencja berneńska o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk.

Człowiek nie powinien podejmować działań, których rezultatów nie jest w stanie do końca przewidzieć. Często nieodwracalne straty wywołane wprowadzaniem gatunku, który miał przynieść człowiekowi pożytek, są wielokrotnie większe od zakładanych zysków. Dlatego też introdukcja stanowi bardzo duże niebezpieczeństwo dla różnorodności biologicznej Ziemi. Reintrodukcja natomiast może niekiedy stanowić jedyną metodę na odtworzenie zniszczonych ekosystemów, stając się tym samym sprzymierzeńcem przyrody.

8. Ocena i wycena zasobów przyrodniczych

Realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju wymaga świadomości związku trzech powiązanych ze sobą elementów: społeczeństwa, zasobów przyrodniczych i zasobów kulturowych, oraz zmusza do analizy wszystkich tych trzech części składowych. Przyjęcie założenia, że w krajobrazie kulturowym największą wartość mają takie dokonania, które odpowiadają za wyższe potrzeby człowieka: ład estetycznego, potrzeb duchowych i artystycznych, jest punktem wyjścia do rozważań na temat znaczenia dobrze wykształconych, trwałych, różnorodnych zespołów roślin i zwierząt. Dostrzeżeniu wartości, jaką one mają, przy świadomości, że naruszeniu równowagi, w jakiej funkcjonują i ewentualnemu zniszczeniu w środowisku poddanym presji człowieka musi towarzyszyć:

- umiejętne rozpoznawania tychże wartości,
- dostrzeganie istniejących zagrożeń,
- przeciwdziałanie i ochrona całego bogactwa przyrody (Szyszko 2002).

Zdajemy sobie sprawę, że stan środowiska naturalnego jest skorelowany ze stanem gospodarki. Im wyższy poziom rozwoju gospodarczego, tym bardziej przekształcone środowisko. Dlatego „mądrość ekologiczna” nakazuje zabieganie o ocalenie naszego przyrodniczego domostwa, tak aby zapewnić dostęp do wszelakich dóbr następnym pokoleniom.

Wszelkie tego typu działania muszą opierać się na rozpoznaniu stanu faktycznego, stąd zdefiniowanie jakości środowiska naturalnego i krajobrazu kulturowego jest podstawą długofalowej polityki korzystania przez społeczeństwo z wszelakich zasobów. Dokonuje się ona poprzez ocenę i wycenę elementów środowiskażywionego i nieożywionego, sprawności ich funkcjonowania i wartości, jaką spełniają. Celem tych działań powinno stać się wykorzystanie zdobytej wiedzy w rozwoju regionalnym, który jest stymulowany przez działania zmierzające do kształtowania wszystkich istotnych elementów środowiska. Służy temu np. ochrona i odtwarzanie najcenniejszych przyrodniczo obszarów, wspieranie lokalnego dziedzictwa kulturowego, promocja walorów turystycznych i rozwój turystyki ekologicznej oraz tradycyjnego gospodarowania w rolnictwie i leśnictwie. Wszystkie te działania przyczyniają się do pogłębiania świadomości lokalnej społeczności i większego z jej strony zainteresowania ochroną terenów cennych przyrodniczo (Wolski 2002).

Ocena stanu środowiska jest skomplikowana i wymaga znajomości stanu elementów środowiskażywionego i nieożywionego. Ogromne bogactwo gatunkowe wyklucza możliwość poznania wszystkich jego komponentów. Dlatego rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych muszą być zawężone do wybranych elementów, traktowanych jako wskaźniki całych funkcjonujących systemów przyrodniczych.

Ogromne znaczenie należy tu przypisać glebie, ponieważ w jej profilu zapisana jest historia środowiska przyrodniczego, która pozwala prognozować przemiany w wyniku przyczyn naturalnych i działalności człowieka. Ta ostatnia wpływa na gleby w różnorodny sposób: może modyfikować działanie wszystkich czynników glebotwórczych, zmieniających właściwości gleb przez nawożenie mineralne i organiczne, imisje przemysłowe, nawadnianie i osuszanie, zmianę sposobu użytkowania, wylesianie. Ocena jakości gleb jest możliwa po ich sklasyfikowaniu na podstawie systematyki gleb, klasyfikacji bonitacyjnej i rolniczej przydatności gleb (Czępińska-Kamińska 2002).

Jednym z najlepszych wskaźników wykorzystywanych do oceny środowiska przyrodniczego jest szata roślinna. Rośliny mają w stosunku do siedliska, w których występują, ściśle sprecyzowane wymagania, dlatego na podstawie ich obecności można wnioskować o różnych cechach środowiska abiotycznego, zmianach wywołanych przez człowieka i wartościować obszary z punktu widzenia ich ochrony (Wysocki, Sikorski 2002).

Innym wskaźnikiem jest ocena procesu przeobrażenia szaty roślinnej (synantropizacji, czyli wymiany gatunków właściwych dla danego siedliska na obce), który jest podstawą do ustalenia stopnia zniszczenia (degeneracji) biocenoz. Na poziomie ekosystemów zbiór osobników tworzących zbiorowiska roślinne może być cennym bio-wskaźnikiem warunków klimatycznych i glebowych, a także zmian antropogenicznych.

W ocenie stanu środowiska można opierać się także na wybranych taksonach, zarówno roślinach, jak i zwierzętach (bezkregowcach i kregowcach), których obec-

ność lub kondycja pozwalają na ocenę sprawności funkcjonowania układów ekologicznych, ekosystemów lądowych i wodnych.

Oszacowanie wartości przyrodniczych mierzone występowaniem wybranych gatunków nie obejmuje rzecz jasna wszystkich elementów środowiska, a oprócz jakości przyrodniczej istotne są kategorie ekonomiczna i filozoficzna.

Krajobraz może przynieść korzyści ekonomiczne, gdy zostaje udostępniony turystom, którzy, dzięki odpowiedniej infrastrukturze, odwiedzając atrakcyjne miejsca, pozostawiają w nich pieniądze. Bardzo istotne są również korzyści wynikające z dobrego funkcjonowania krajobrazu pod względem przyrodniczym, ponieważ takie jednostki ekologiczne, które dobrze spełniają funkcje biologiczne, klimatyczne i hydrologiczne, są mniej podatne na występowanie wszelkich klęsk żywiołowych. Jeszcze innym aspektem ekonomicznych wartości harmonijnie funkcjonującego krajobrazu jest jego wpływ na efekt pracy ludzi, związanych z określonym miejscem zamieszkaniami i działalnością zawodową.

W ekonomii środowiska z metodami analizy i oceny przedsięwzięć ekologicznych są ściśle związane techniki wyceny elementów środowiska, czyli kapitału naturalnego. Wykorzystywana jest tu analiza kosztów i korzyści. Stosunkowo łatwo jest oszacować wartość funkcji produkcyjnych, choć istnieją także metody wyceny funkcji pozaprodukcyjnych.

Przykład lasu: wartość ekonomiczna (cena) jest proporcjonalna do wysokości dochodu możliwego do osiągnięcia przy zachowaniu trwałości i ciągłości jego użytkowania. Trudniej jest dokonać pieniężnej wyceny pozaprodukcyjnej funkcji lasu. Społeczeństwo stosuje wiele kategorii wartości do dóbr i usług dostarczanych przez te ekosystemy. Jednak kompleksowa wycena udziału lasu w kształtowaniu szeroko rozumianego poziomu i jakości życia ludzi jest bardzo pracochłonna i kosztowna. Dlatego też do szacowania wartości wykorzystuje się wybrane funkcje pozaprodukcyjne, np. rodzaje aktywności rekreacyjnej lub wycenia się korzyści wynikające z ochrony różnorodności biologicznej badanego obiektu (lasu). Ta ostatnia kategoria oceniana jest na podstawie tak zwanych kosztów alternatywnych drzewostanów, czyli wielkości utraconych korzyści finansowych. Przy wydłużaniu wieku rębności drzew rośnie jednocześnie różnorodność biologiczna lasu (liczba różnorodnych drzewostanów) (Płotkowski 2002).

Wycena wartości ekonomicznej nierynkowych elementów środowiska ma kluczowe znaczenie dla rachunku ekonomicznego, właściwego wyboru ekonomicznego i podejmowania poprawnych decyzji inwestycyjnych. Mogą być także przydatne w procesie kształtowania instrumentów ochrony środowiska i wspierania zrównoważonego rozwoju.

9. Działania na rzecz utrzymania różnorodności biologicznej

Ochrona dziedzictwa przyrodniczego powinna być celem nie tylko dla organizacji ochrony przyrody czy też powołanych do takich zadań urzędów, ale również dla jak największej liczby podmiotów społecznych, z mocnym wsparciem opinii publicznej. Rozwiązań problemów ochrony przyrody, w tym także różnorodności biologicznej, należy poszukiwać na różnych poziomach: międzynarodowym, krajowym, regionalnym, lokalnym i w końcu indywidualnym, w myśl zasady: działania lokalne, efekty globalne.

Działania na szczeblu międzynarodowym polegają na przyjęciu powszechnie uznawanych reguł postępowania i współpracy dla zachowania w jak najlepszej kondycji naszego środowiska i przeciwdziałania jego zanieczyszczeniom, w przekonaniu, że granice państw obowiązują wyłącznie ludzi. Efektem tego typu działań są liczne porozumienia i konwencje, zarówno o zasięgu globalnym, jak i lokalnym (Konwencja o różnorodności biologicznej, Konwencja Berneńska – o ochronie gatunków dzikiej fauny i flory europejskiej, Dyrektywa w sprawie ochrony siedlisk dzikich ptaków – dyrektywa „ptasia”, Dyrektywa w sprawie ochrony siedlisk naturalnych dzikiej fauny i flory – dyrektywa „habitatowa” i inne – załącznik 1).

Działania na szczeblu krajowym polegają głównie na stworzeniu narodowego systemu sieci obszarów i obiektów chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody itp.), a także na zachowaniu i wzbogacaniu różnorodności biologicznej na obszarze kraju, także na terenach prawnie niechronionych, dzięki wprowadzaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Istotne znaczenie ma także udoskonalanie i dostosowywanie do warunków przepisów prawnych dotyczących różnorodności oraz powoływanie instytucji i organizacji zajmujących się ochroną przyrody. Na tym poziomie powinno również następować podnoszenie wiedzy społeczeństwa na temat ochrony środowiska (kampanie informacyjne).

Działania na szczeblu lokalnym mają szczególne znaczenie, ponieważ polegają na bezpośrednim kontakcie z ludźmi, wśród których propagowanie ochrony przyrody ma wymiar bardzo praktyczny. Uwzględnianie problemów ochrony różnorodności biologicznej musi mieć miejsce przy zatwierdzaniu planów rozwoju miast, wydawaniu pozwoleń na budowę oraz przy wykupywaniu ziemi w celu przekształcenia jej w obszary publiczne, służące ochronie czy rekreacji. Korzystne jest też wprowadzanie różnych mechanizmów finansowych, w formie ulg podatkowych, subsydiów, pomocy dla wspierających zrównoważony rozwój, a także rekompensat za straty spowodowane przez zwierzęta. Fundamentalne znaczenie ma podnoszenie świadomości ekologicznej przez ułatwianie dostępu do informacji o stanie i walorach naszej przyrody, prowadzenie szerokiego dialogu publicznego z działaczami, politykami i wszystkimi użytkownikami środowiska.

Jest tu także miejsce dla działalności wszystkich obywateli, którzy jako członkowie organizacji zaangażowanych w ochronę przyrody lub indywidualnie mogą świa-

domie korzystać z dóbr, jakie daje nam przyroda, ograniczać niekorzystny wpływ naszej działalności na środowisko (racjonalne stosowanie chemicznych środków nawożenia i ochrony), być świadomymi konsumentami produktów przyjaznych środowisku i świadomymi turystami.

Świadomość ekologiczna naszego społeczeństwa powinna zaowocować potrzebą objęcia opieką wszystkich istot żyjących, a nie tylko organizmów, które uzyskały status chronionych. Warto też uświadomić sobie, że wszyscy ponosimy odpowiedzialność za niszczenie środowiska przyrodniczego.

10. Korzyści z utrzymania różnorodności biologicznej

Zachowanie bogactwa gatunkowego ma dla człowieka znaczenie praktyczne, etyczne i estetyczne. Na pewno lepiej czują się ludzie bez doniesień o kolejnym zniknięciu gatunku rośliny lub zwierzęcia, chcą również poznawać świat z całym jego bogactwem. Nie mniej ważne są aspekty utylitarne: korzyści, jakie czerpie człowiek z zasobów biosfery, a także potrzeba zapewnienia podtrzymania życia na naszej planecie.

Argument 1: równowaga w przyrodzie

Konsekwencje zmniejszenia różnorodności biologicznej mogą być niekorzystne w wymiarze globalnym, w tym również dla człowieka. Złożone interakcje pomiędzy organizmami tworzą skomplikowaną sieć ekologiczną, która utrzymuje życie na naszej planecie, umożliwiając zachowania przepływu energii i krążenia materii, a także spełnia istotne dla nas funkcje środowiskotwórcze: wydzielanie tlenu, pobieranie dwutlenku węgla, ma wpływ na klimat i glebę.

Istotne dla funkcjonowania ekosystemów jest nie tylko utrzymanie dużej różnorodności biologicznej, ale także utrzymanie gatunków kluczowych, czyli tych, których usunięcie z ekosystemu powoduje trwałe i nienaprawialne zmiany w funkcjonowaniu całych zespołów organizmów (Czyżewska i in. 1999). Niekiedy nie dostrzegamy wpływu gatunków na ekosystemy, ale nie oznacza to jego braku. Ewidentnym przykładem są tak zwane gatunki zwornikowe, których wpływ na środowisko jest o wiele większy niż można by oczekiwać na podstawie ich liczebności.

Argument 2: prawidłowe użycie zasobów żywych

Podejście utylitarne związane jest z bezpośrednim czerpaniem z zasobów biosfery (produkcja żywności, leków, pozyskiwanie surowców, wykorzystanie różnorodności gatunkowej w technicznych zastosowaniach biologii molekularnej) oraz z utrzymywaniem stanu umożliwiającego podtrzymanie cywilizacji (Weiner 2003).

Zdajemy sobie sprawę z możliwości utraty pewnych cennych surowców, pożywienia, leków, które mogą przynieść nam wymierne korzyści. Różnorodność gene-

tyczna roślin uprawnych i spokrewnionych z nimi taksonów dziko rosnących ma zasadnicze znaczenie dla ochrony różnorodności biologicznej przez ochronę zagrożonych gatunków, a także dla rozwoju rolnictwa i hodowli (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002).

Ludzie korzystają z bogactwa przyrody, używając surowców organicznych do produkcji leków, odzieży, kosmetyków, a o olbrzymim potencjale tkwiącym w roślinach i zwierzętach wiemy, niestety, bardzo mało. Wiele gatunków roślin, zwierząt, bakterii i grzybów uważamy za bezużyteczne i zbędne, ponieważ nieznane są możliwości uzyskania z nich korzyści.

Zdajemy sobie sprawę z potrzeby tworzenia banków nasion, które mogą być w przyszłości dla nas użyteczne. Nie potrafimy przecież przewidzieć ani zmian środowiska, ani potrzeb naszych następców. We współczesnej hodowli wykorzystanie zróżnicowanego genetycznie materiału także może przysporzyć nam wielu nowych odmian o cechach użytecznych. Dlatego utrata nawet niewielkich zasobów przyrody, tak mało jeszcze poznanej, może mieć poważne skutki ekonomiczne i społeczne.

Nie bez znaczenia jest fakt, że wolimy przebywać w otoczeniu, które ma piękną przyrodę, czyste powietrze i wodę, pozbawionym śmieci, wśród śpiewu ptaków i szumu zdrowych drzew. Rozwój turystyki i rekreacji jest ściśle zależny od jakości środowiska. Ta zaś związana jest przecież z właściwą dla danego ekosystemu różnorodnością biologiczną, zapewniającą prawidłowe funkcjonowanie i trwanie takiego układu oraz świadcząca o jego atrakcyjności. Nie trzeba chyba nikogo przekonywać, że rozwój turystyki promuje region i dostarcza przy tym finansowych korzyści. Trudno również zapomnieć, że od jakości elementów, które tworzą ekosystemy (np. wodne, leśne) zależy nasze zdrowie i bezpieczeństwo.

Argument 3: etyczny

Ludzie mają moralny obowiązek przekazać następnym pokoleniom Ziemię w stanie jak najmniej zmienionym, jak przystało na dobrych i spolegliwych zarządców naszej planety. Wszystkie religie pomagają człowiekowi dostrzec wartość poszanowania wszelkich form życia. Zgodnie z nakazami etyki ekologicznej, obowiązuje zasada poszanowania życia wszystkich bytów; człowiek jest tylko jedną z istot żyjących na Ziemi, ale dzięki świadomości, jaką posiadamy, ciąży na nas odpowiedzialność za wszystkie inne stworzenia. Ochrona różnorodności biologicznej ma też zapewnić ludziom korzyści wynikające z występowania bogactwa gatunkowego, co jest istotną potrzebą psychiczną każdego człowieka.

Oczekiwania społeczne w stosunku do stałej poprawy jakości życia wciąż wzrastają. Ludzie chcą żyć w zdrowym, bogatym przyrodniczo i sprawnie funkcjonującym środowisku, dlatego nie mogą zapominać, że na taki stan muszą pracować wszystkie komponenty przyrodnicze, należałoby dodać – niezbędne.

Jednym wystarczy sama świadomość konieczności istnienia wespół z innymi, równocennymi bytami, jakimi są wszystkie gatunki w przyrodzie. Drudzy wybiorą utylitarny aspekt ochrony gatunków i potraktują ten problem z punktu widzenia interesów człowieka i wartości, jakie niesie ze sobą różnorodność biologiczna. W gruncie rzeczy najistotniejsze jest dążenie do celu – ochrony różnorodności biologicznej. Tylko społeczeństwo świadome skutków degradacji przyrody będzie akceptować jej ochronę, wymuszać na swoich przedstawicielach w samorządach, parlamencie i rządzie odpowiednie działania, które będą przyjazne dla środowiska.

Literatura

1. Adamowski W., Keczyński A. 1998: Czynna ochrona zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego przed wkroczeniem *Impatiens parviflora*. Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody, t. 17.
2. Andrzejewski R., Weigle A. (red.) 1991: Polskie studium różnorodności biologicznej. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, UNEP, Warszawa, ss. 186.
3. Andrzejewski R., Weigle A. (red.) 2003: Różnorodność biologiczna Polski. Drugi polski raport – 10 lat po Rio. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 284.
4. Begon M., Mortimer M. 1989: Ekologia populacji. PWRiL, Warszawa, ss. 355.
5. Czępińska-Kamińska D., 2002 Rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych na podstawie gleb. W: Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Warszawa, 85–96.
6. Czyżewska K., Jażdżewski K., Markowski J. 1999: Co to jest różnorodność biologiczna? W: Olaczek R., Warcholińska A.U. (red.): Ochrona środowiska i żywych zasobów przyrody. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 92–102.
7. Gacka-Grzesikiewicz E. 1976: Ekologiczne problemy tworzenia nowych typów obszarów chronionych jako formy ochrony środowiska. Wiad. Ekol. XXII, 1: 3–25.
8. Głowaciński Z., Makomaska-Juchiewicz M., Połczyńska-Konior G. (red.) 2002: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, ss. 155.
9. Głowaciński Z., Makomaska-Juchiewicz M., Połczyńska-Konior G. (red.) 2002a: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Suplement. Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, ss. 74.
10. GUS. Ochrona Środowiska, 2006.
11. GUS. Mały Rocznik Statystyczny, 2006a.
12. Hillbricht-Ilkowska A. 1999: Jezioro a krajobraz: związki ekologiczne, wnioski dla ochrony. W: Zdanowski B., Kamiński M., Matysiak A. (red.): Funkcjonowanie

i ochrona ekosystemów wodnych na obszarach chronionych. Wydawnictwo Instytutu Rybactwa.

13. Konwencja o różnorodności biologicznej 1992, http://www.biodiversity-chm.org.pl/1/r1_2.htm
14. Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002: Geografia roślin. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 520–553.
15. Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej. Część I. Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej i Część II. Program działań, Warszawa 2003, <http://www.mos.gov.pl>
16. Liro A. (red.) 1995: National Ecological Network EECONET-Poland. Fundacja IUCN-Poland, Warszawa.
17. Łuczak J., Dąbrowska-Prot E., Wójcik Z. 1995: Specyficzność ekologiczna eko-tonów na przykładzie strefy przejścia między lasem a polem uprawnym. Problemy ekologii krajobrazu pojeziernego Polski Północno-Wschodniej. Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko”, 122, 115–142.
18. Markowski J., Skrok A. 1999: Zagrożenia różnorodności biologicznej. W: Olaczek R., Warcholińska A.U. (red.): Ochrona środowiska i żywych zasobów przyrody. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 114–127.
19. Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002: Flowering Plants and Pteridophytes of Poland. A checklist. – Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków, ss. 442.
20. Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.) 2006: Red list of plants and fungi in Poland (Czerwona lista roślin i grzybów Polski). Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
21. Ochrona różnorodności biologicznej Polski. Strategia i plan działań. Wersja robocza (1.6). 1998. Program Środowiska Narodów Zjednoczonych. Fundusz na rzecz Globalnego Środowiska. Projekt nr GF/1200-96-44. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa www.gridw.pl/strateg
22. Płotkowski L., 2002: Wycena wartości nierynkowej wybranej grupy pozaprodukcyjnych funkcji lasu. W: Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 229–318.
23. Głowaciński Z. (red.) 2001: Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa.
24. Program Środowiska Narodów Zjednoczonych, Fundusz na Rzecz Globalnego Środowiska. Projekt nr GF/1200-96-44, 1998: Ochrona różnorodności biologicznej Polski. Krajowa strategia i plan działań. Wersja robocza (1.6), <http://www.gridw.pl/strateg/index.htm>
25. Pullin A.S. 2004: Biologiczne podstawy ochrony przyrody. PWN, Warszawa, ss. 393.

26. Ryszkowski L., Bałazy S. (red.) 1992: Wybrane problemy ekologii krajobrazu. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań: 1–124.
27. Sarul J., Sienkiewicz J. 1999: Konwencja o różnorodności biologicznej – kodeks dobrego postępowania w przyrodzie. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 60.
28. Szyszko J. 2002: Ogólne uwarunkowania rozwoju zrównoważonego Polski. W: Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 11–77.
29. Weiner J. 2003: Życie i ewolucja biosfery, PWN, Warszawa, ss. 610.
30. Wilson E.O. 1999: Różnorodność życia. PIW, Warszawa, ss. 495.
31. Wolski P. 2002: Rozpoznanie i ocena wartości krajobrazu. W: Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 161–182.
32. Wysocki Cz., Sikorski P. 2002: Ocena środowiska przyrodniczego na podstawie szaty roślinnej. W: Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 97–112.
33. Zarzycki K., Kaźmierczak R. (red.) 2001: Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.

Załącznik 1

Najważniejsze konwencje i porozumienia międzynarodowe dotyczące ochrony różnorodności biologicznej, w których Polska jest stroną, oraz wybrane polskie akty prawne

- Europejska konwencja krajobrazowa, podpisana w 2001 roku (DzU z 2006 r. Nr 14 poz. 99)
- Konwencja o międzynarodowym handlu dzikimi zwierzętami i roślinami gatunków zagrożonych wyginięciem (Konwencja waszyngtońska), ratyfikowana w 1989 roku (DzU z 1991 r. Nr 27, poz. 112)
- Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (Konwencja ramsarska), ratyfikowana w 1978 roku (DzU z 1978 r. Nr 7, poz. 24)
- Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk (Konwencja berneńska), ratyfikowana w 1995 roku (DzU z 1996 r. Nr 58, poz. 263)
- Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (Konwencja helsińska), ratyfikowana w 1999 roku (DzU z 2000 r. Nr 28, poz. 346)
- Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt (Konwencja bońska), ratyfikowana w 1996 roku (DzU z 2003 r. Nr 2, poz. 17)
- Konwencja o różnorodności biologicznej, ratyfikowana w 1995 roku (DzU z 2002 r. Nr 184, poz. 1532)

- Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego (Konwencja paryska), ratyfikowana w 1976 roku (DzU z 1976 r. Nr 32, poz. 190)
- Panuropejska strategia różnorodności biologicznej i krajobrazowej. 1995, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Departament Ochrony Przyrody, Warszawa 1998
- Porozumienie o ochronie małych waleń Bałtyku i Morza Północnego, ratyfikowane w 1995 roku (DzU z 1999 r. Nr 96, poz. 1108)
- Porozumienie o ochronie nietoperzy w Europie, ratyfikowane w 1996 roku (DzU z 1999 r. Nr 96, poz. 1112)
- Projekt sprawozdania w sprawie zatrzymania procesu utraty różnorodności biologicznej do roku 2010 (2006/2233 (INI)), Komisja Ochrony Środowiska Naturalnego, Zdrowia Publicznego i Bezpieczeństwa Żywności Parlamentu Europejskiego, 18.12.2006 <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A6-2007-0089&language=PL&mode=XML>
- Protokół z Kartageny o bezpieczeństwie biologicznym, podpisany w 2000 r. (DzU z 2004 r. Nr 216, poz. 2201)
- Stopping the loss of biodiversity by 2010: Why nature matters. Why we are losing it. And what we in Europe can do about it. Green Week Conference, Brussels, 30 May 2006 <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/06/333&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
- Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej. Część I. Krajowa strategia ochrony i umiarkowanego użytkowania różnorodności biologicznej i Część II. Program działań, Warszawa 2003, <http://www.mos.gov.pl>
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (DzU 168/2004, poz. 1764)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (DzU 168/2004, poz. 1765)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (DzU 220/2004, poz. 2237)
- Ustawa – Prawo ochrony środowiska z 2001 roku (DzU 62/2001/ poz. 627)
- Ustawa o ochronie przyrody z 2004 roku (DzU 92/2004, poz. 880)