

Příroda jako proudící mozaika

Co přinesly novější poznatky ekosystémové ekologie

Jan Plesník

„Goth hath given you one face and you make yourself another.“

Hamlet svým rádcům

Ačkoliv ekologie a zejména ochranná biologie patří ve srovnání s jinými vědními obory mezi poměrně mladé disciplíny, obě se mohou pochlubit bohatou a nezapomínavou historií objevů a formulováním východisek (paradigmat).

Box 1

Malý, opravdu malý slovníček pojmů

Ekosystém představuje strukturální a funkční celek složený ze všech živých organismů (*bioty*) a neživého (*abiotického*) prostředí v určitém čase a prostoru. Jedná se o dynamický systém společenstev živočichů, rostlin a dalších organismů a jejich neživého prostředí, které na sebe působí jako funkční jednotka. Charakterizuje jej zejména koloběh prvků, tok energie a předávání informací. Procesy a podmínky přírodních ekosystémů, které podporují činnost člověka a udržují existenci lidské civilizace na Zemi, označujeme jako **ekosystémové služby**. Jde o nejrůznější přínosy, které příroda poskytuje lidem (fotosyntéza, udržování poměru prvků v atmosféře, půdotvorné procesy apod.). **Metapopulaci** máme na mysli soubor místních, v různé míře prostorově oddělených populací určitého druhu, obývajících vhodné plošky v jinak pro ně nevhodném biotopu. Začlenění konkrétního druhu do fungování ekosystému, jeho roli vyplývající z jeho specifického využití prostředí, označujeme jako jeho ekologickou **niku**. O nice hovoříme také v případě souhrnu všech nároků určitého druhu, které jsou nezbytné pro jeho přežití a rozmnožování na určitém stanovišti. Ekologická nika tak shrnuje nejen všechny podmínky a zdroje, které organismus potřebuje ke svému životu, ale měří i jejich rozsah. **Paradigma** není nic jiného než souhrn základních domněnek, předpokladů a představ určité skupiny vědců. Jde o pohled na svět v podobě předpokladů a postupů přijatých vědci.

Jak to vidí klasická ekologie

Myšlenka rovnováhy v přírodě se stala významnou součástí západní filosofie již v době před působením známého řeckého myslitele Aristotela (384–322 př. n. l.) a jeho školy (KRICHER 2009). Klasická ekologie předpokládala, že ekosystémy jsou s nejrůznějšími činiteli vnějšího prostředí obvykle v těsné, předem určité dlouhodobé rovnováze. Jen vzácně ji narušují nejrůznější zásahy z vnějšího prostředí (disturbance) včetně působení člověka, které ekosystémy ovlivňují téměř vždy negativně. Hlavním zaklínadlem ochrany přírody proto bylo udržení nebo dosažení ideální „rovnováhy v přírodě“ (WILLIAMS 1964).

Vztah mezi druhy a biotopy můžeme podle tradičních názorů přiblížit jako ruku v rukavici. Koncem 50. let 20. století byla rozpracována a zpopularizována představa *ekologické niky* (HUTCHINSON 1957). Podle ní jsou všechny niky zaplněné a všechny druhy jsou na správných, odpovídajících místech, konkrétně v pro ně optimálním prostředí: Méně vhodnému nebo zcela nevhodnému prostředí se vyhýbají. Toto pojetí lze tedy ilustrovat jako ruku, která zapadne do rukavice ušité na míru.

Ústředním bodem tradičního ekologického paradigmatu se stala teorie *klimaxové sukcese* (CLEMENS 1916, ELTON 1930). Podle ní každý ekosystém směřuje do předem daného cílového stavu, ve kterém následně setrvává. Popsaný pohled na vývoj společenstev a ekosystémů převládal v ekologii a také v ochraně přírody a ve vědě o životním prostředí až do začátku 70. let 20. století.

„Nové“ nerovnovážné paradigma – zatím plížíva revoluce v ekologii

Nicméně výsledky výzkumů především amerických, skandinávských, nizozemských a australských vědců přinutily v uplynulém dvacetiletí zásadně změnit některé až dosud všeobecně uznávané principy ekologie (HOLLING 1992, WU & LOUCKS 1995, McNEELY 1997, PICKETT *et al.* 1997, 2007, HOBBS & SUDING 2009, KRICHER *J.C.*, RAFFAELLI & FRID 2009, český

přehled PLESNÍK 1998, VAČKÁŘ 2001, PLESNÍK *et al.* 2005). Srovnání základních názorů klasické a nerovnovážné ekologie shrnuje tab. 1.

V současnosti víme, že ekosystémy se nacházejí v nerovnovážném stavu spíše vzácně a časově omezeně, že podléhají neustálým, často těžko předvídatelným změnám a že opakované disturbance patří v přírodních systémech ke zcela základním procesům. Všechny ekosystémy jsou vystaveny postupným změnám podnebí, obsahu živin, rozpadu původních biotopů a využívání bioty (živé složky ekosystémů) lidmi. Neexistuje konečný stav ekosystému, který by se dal jednou provždy zakonzervovat. Ekosystémové procesy probíhají na mnoha časových a prostorových měřítcích, a proto nelze určitě měřítka považovat za jediné možné a definitivní (CARPENTER *et al.* 2001). Protože neexistuje jediný konečný stav ekosystémů, vychyluje jakákoli změna směřování ekosystému i jeho složení. Ekosystémy neustále zakoušejí zásahy z vnějšího prostředí, osídlování (kolonizaci) novými druhy a vymírání (extinkci) jiných, přičemž se v reakci na tyto události organizují. Události se přenášejí prostřednictvím různých hladin ekosystému s různě velkým zpožděním, šumem či zesilováním. Uvedený přístup netvrdí, že rovnováha v přírodě nikdy nenastává. Říká, že se neobjevuje ve všech měřítcích a že nutně nemusí zahrnovat naprosto všechny jevy v přírodě. V určitých specifických intervalech a ve specifických podmínkách se v přírodě vyskytovat může. To, jestli rovnováhu v přírodě zaznamenáváme, často závisí na časoprostorovém měřítku, v němž konkrétní ekosystémy zkoumáme, a na poměru jeho velikosti a míře zkoumaných změn. Paleontologické studie a výzkum populací a společenstev planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů ukazují, že nerovnovážný stav je ve skutečnosti v přírodě rozšířenější než rovnováha (ROHDE 2006).

Potvrzuje se, že v oblastech, které činnost člověka zatím příliš neovlivnila, jsou disturbance nedílnou součástí vývoje přírody a krajiny. Ukazuje se rovněž, že ekosystémy

Tabulka 1 Základní názory klasické a rovnovážné ekologie (PICKETT et al. 2007)

	Klasická ekologie	Nerovnovážná ekologie
Otevřenost ekosystémů	ekosystémy jsou nezbytně uzavřené	ekosystémy jsou otevřené celky
Regulace	ekosystémy se samy regulují	ekosystémy jsou regulovány vnitřními a vnějšími činiteli
Rovnováha	ekosystémy se nacházejí dlouhodobě ve stabilním stavu	ekosystémy jsou zřídka v dlouhodobé rovnováze s prostředím
Dynamika	dynamika ekosystémů je předvídatelná, předem určená	dynamiku ekosystémů neurčuje předcházející stav a není předem dána
Využití v praxi	účinná ochrana přírody	začlenění ochrany přírody do péče o přírodní zdroje
Výskyt disturbancí	disturbance na ekosystémy prakticky nepůsobí	disturbance jsou běžné a četné, ekosystémy jsou na nich závislé
Vliv člověka	ekosystémy jsou nezávislé na vlivu člověka	člověk působí s různou intenzitou přímo či nepřímo na všechny ekosystémy

většinou nereagují na disturbance lineárně: Vyrůstající působení vnějšího činitele nutně nevyvolá okamžitou intenzivnější odpověď ekosystému. Komplexní systémy, jako jsou nejen ekosystémy, ale i lidská společnost, proto neodpovídají na působení vnějších činitelů předvídatelně. Postupně se hromadí vliv disturbancí ale může dosáhnout určitého prahu, po jehož překročení mohou následovat dramatické a často rychlé změny systému. Nahromaděný stres tak může vyvolat katastrofický posun, takže jevy, jako jsou sucha, povodně nebo fáze vrcholové hustoty (gradace) populačního cyklu některých organismů, především hmyzu, spustí v ekosystému změny, které mohou být nevratné. Původní funkce ekosystému jsou tak pozměněny nebo zcela ztraceny (THRUSH et al. 2009). Uvedené zákonitosti popsali ekologové ze širokého spektra ekosystémů, od korálových útesů přes sladkovodní, lesní a travinné ekosystémy po pobřežní moře (FOLKE et al. 2004).

Přiblížit nelinearitu ekosystémů můžeme pomocí dvou z pěti charakteristik stability každého systému, kterými jsou:

- rezistence (odolnost) – označuje schopnost systému odolávat změnám, aniž by se sám viditelně měnil;
- resilience (pružnost) – jedná se o schopnost ekosystému přežít a udržovat si strukturu a fungování po disturbancech a po těchto posunech a změnách je obnovit (HOLLING 1973, PIMM 1984, WALKER 1995, GUNDERSON 2000, CARPENTER et al. 2001, 2009, WEBB 2007).

V širším pojetí, prosazovaném zejména americkými ekology, zahrnuje resilience i rezistenci.

Zejména resilience ekosystémů se v důsledku pokračujícího působení člověka na přírodní prostředí dostává do popředí zájmu nejen vědců, ale i těch, kteří pečují o přírodu a krajinu, a v některých, zejména západoevropských zemích a v USA, také řídicích pracovníků a politiků (WALKER & SALT 2006, RESILIENCE ALLIANCE 2009). V poslední době se o rezistenci a resilienci ekosystémů, ať už přírodních, nebo umělých, hovoří zejména v souvislosti s probíhajícími a očekávanými změnami podnebí.

V přírodě můžeme najít vhodné, ale příslušnými druhy neobsazené biotopy, zatímco některé populace rostlin a živočichů osidlují nevhodná stanoviště. Teorie *metapopulace* (populace populací) rozpracovaná v 80. a 90. letech 20. století objasňuje, proč v přírodě existují i naprosto vhodné biotopy, které jsou prázdné (LEVINS 1969, 1970, HAN-SKI 2005). Koncept metapopulace je založen na názoru, že populace jsou prostorově strukturovány do souborů více či méně oddělených místních rozmnožujících se populací, přičemž na dynamiku místních populací i celé metapopulace má značný vliv migrace jedinců mezi místními populacemi.

S vysvětlením, proč se druhy často vyskytují v pro ně nevhodných biotopech, přichází také *dynamika zdroje a propadu* (PULLIAM 1988, DIAS 1996). Plochy, kde v populaci převažuje porodnost (natalita) nad úmrtností (mortalitou) a emigrace je vyšší než imigrace, označujeme jako zdrojové. Propadové plochy bývají takové, kde populace vymírá a její početnost udržuje neustálý přísun nových jedinců imigrací. V důsledku nahodilých procesů nebo i s postupující fragmentací krajiny mohou druhy chybět tam, kde jsou pro ně přízni-

vé podmínky, a osidlovat plošky s nevhodnými podmínkami, kde se nevratně ztrácejí.

Biotopy, které nejsou z hlediska rozmnožování a přežívání určitého druhu kvalitní, takže v nich nemohou dlouhodobě existovat jeho populace, ale přesto je daný druh upřednostňuje před jinými dostupnými kvalitními biotopy, označujeme jako *ekologické pasti* (DONOVAN & THOMPSON 2001). Jinými slovy, jde o propadové biotopy, které organismy preferují, místo aby se jim vyhýbaly. Ekologické pasti se vyskytují nejen v prostředí značně ovlivněném člověkem, ale i v zachovalé krajině, přičemž v rychle se měnícím prostředí mohou být běžnější, než jsme až dosud předpokládali. Ve většině případů vede existence ekologické pasti k vyhynutí místní populace daného druhu (BATTIN 2004).

Můžeme shrnout, že změnu metapopulace v čase a prostoru ovlivňuje její prostorová struktura a již zmiňovaná migrace rozmnožování schopných jedinců. Pokud bychom opět sáhli po výše uvedené analogii, pak existuje několik článků rukavice, které jsou prázdné, v jiných mohou být i dva prsty a většinu článků obsadil právě jediný prst.

Uvedené pojetí, označované jako „*nové*“ *nerovnovážné paradigma*, se nutně musí odrazit i v teorii a praxi péče o ekosystémy. Podle tohoto názoru je příroda daleko dynamičtější, než jsme si donedávna mysleli. Někteří autoři proto hovoří přímo o toku přírody nebo expresivněji o proudění přírody nebo o pulzujícím ustáleném stavu (ODUM et al. 1995, PICKETT et al. 1997, 2007). Příroda je vnímána jako neustále plynoucí mozaika biotopů, která se nechová pouze deterministicky, ale nechává prostor nahodilým procesům a katastrofickým posunům (VAČKÁŘ & PLESNÍK 2005). Uvedené zákonitosti pochopitelně poněkud ztěžují naši schopnost předvídat, jak se budou ekosystémy chovat.

Ekologická integrita – světlo na konci tunelu?

Dalším koncepčním východiskem ochranné biologie a následně péče o přírodní a krajinné dědictví se může stát *ekologická integrita*. Ekologická integrita je syntetickou vlastností celého ekosystému. Označujeme jí stav, kdy je v ekosystému udržováno složení a funkční vztahy odpovídající přírodní biodiverzitě. Ekologická integrita proto vyjadřuje kapacitu ekosystému podporovat a udržet vyrovnaný, celistvý a adaptivní celek se strukturou (druhovým složením, diverzitou a funkční organizací) a procesy srovnatelnými s přírodním ekosystémem příslušné oblasti. Protože ekosystémy jsou utvářeny vzájemným spolupůsobením řady činitelů (podnebí, disturbance, biodiverzita), zůstává ekologická integrita jediným způsobem, jak přiměřeně vyjádřit jejich komplexnost (ANGERMEIER & KARR 1994, PIMENTEL et al. 2000, VAČKÁŘ l.c., WESTRA 2005).

Ekologická integrita zahrnuje možné charakteristiky ekosystému na různých úrovních:

- dostatečně početné, geneticky kvalitní a životaschopné populace původních druhů v dostatečně velkých, minimálně narušených biotopech;
- nezbytné samovolné procesy, které udržují ekosystémy a poskytují lidem pro ně existenční služby;
- odpovídající zastoupení biotopů a ekosystémů s ohledem na jejich přirozenou proměnlivost v určité oblasti;
- naplnění zájmů člověka v mezích uvedených limitů (*princip ekologické integrity*).

Ekosystém lze stěží postihnout jako celek. I pro ekologickou integritu se proto používají nejrůznější indikátory. Nejznámějším z nich je složený index biotické integrity (IBI), který se uplatňuje při hodnocení stavu vodních ekosystémů prostřednictvím vybraných společenstev (synuzií) vodních organismů, nejčastěji ryb (KARR 1981, KARR & DUDLEY 1981, KARR & CHU 1999).

Viditelnou nevýhodou aplikace ekologické integrity v praxi zůstává otázka, co vlastně ještě můžeme považovat za přírodní ekosystém. V částech světa osídlených Evropany v novověku, kupř. v Americe, Africe na jih od Sahary či v Austrálii, je možné usuzovat na stav před jejich příchodem jako o srovnávací hladině, ačkoliv původní obyvatelstvo mnohdy ovlivnilo přírodu zejména na ostrovech nezanedbatelným způsobem. V Eurasii je mnohem těžší se shodnout na referenčním, skutečně přírodním ekosystému, k němuž budeme vztahovat stav současných ekosystémů. Kritici ekologické integrity proto zdůrazňují, že vyloučit vliv člověka na přírodní prostředí není dnes již dost dobře možné.

Posuzování ekologické integrity vždy závisí na zvoleném měřítku a kritériu pozorování. Obecně však neexistuje způsob, jak zachovat lidstvo bez udržení životadárných procesů v ekosystémech. Dokonce i kdybychom přiznali lidem morální právo volby, které druhy zachovat a které nikoli, naše znalosti o přírodních vazbách jsou natolik mizivé, že bychom nebyli schopni vždy objektivně určit druhy postradatelné pro fungování ekosystémů (redundantní) a z poněkud pragmatického, antropocentrického hlediska pro poskytování ekosystémových služeb lidem. Proto je ekologická integrita v současnosti nejsoudržnější normou ochrany přírody a krajiny.

Adaptivní péče

Ekosystémy nespějí do konečného ustáleného stavu, ale řídí je nerovnovážné procesy. Proto se mohou chovat velmi překvapivě a této skutečnosti je nutné se přizpůsobit. Protože se ekosystémy, jak jsme již uvedli výše, vyznačují značnou komplexitou a dy-

Tabulka 2 Srovnání přístupů ochránářské biologie a péče o ekosystémy (VACKÁŘ 2001, upraveno)

	Ochránářská biologie	Péče o ekosystémy
Klíčový biologický pojem	biodiverzita	ekosystémová integrita
Klíčový společenský pojem	zachování biodiverzity	zachování ekosystémových služeb
Základní jednotka péče	druh	ekosystém
Základní nástroje péče	ochrana druhů a biotopů <i>in situ</i> , resp. <i>ex situ</i>	péče o složení a fungování ekosystému
Cíle	účinná ochrana přírody	začlenění ochrany přírody do péče o přírodní zdroje
Výhody	přesné zacílení nutných zásahů	začlenění ochrany přírody do všech odvětví
Nevýhody	omezená možnost meziřesortní a mezioborové spolupráce	náročnost na zaměstnance a instituce, maskování obchodních zájmů udržitelným využíváním přírodních zdrojů

namikou a naše znalosti o fungování ekosystémů zůstávají a ještě dlouho zůstanou neúplné, vyžaduje péče o ekosystémy adaptivní přístup. *Adaptivní péči* můžeme charakterizovat jako proces opakovaného a neustálého hodnocení zjištěných zkušeností, který bere v úvahu měnící se ekologické, společenské a politické souvislosti. Rozhodování tak na rozdíl od tradiční, *formulářové péče* představuje neustálý proces, který do sebe začleňuje výsledky předchozích akcí a dovoluje reagovat včas a pružně na změny ekosystému: Jedná se vlastně o kvaziexperiment (HOLLING 1978, OGLETHORPE 2002, SCHREIBER *et al.* 2004 – *cf.* obr. 1).

Péče o ekosystémy neznámá jejich řízení k přesně stanovenému cíli – cílem zůstává právě jejich integrita. Je proto jasné, že takto vymezený cíl se mění v závislosti na stavu poznání, přírodních limitech a etických volbách. Mnozí autoři výstižně upozorňují, že cílem péče o ekosystémy není ani

tak řízení samovolných procesů jako spíše regulace zásahů člověka do nich.

A co na to praxe

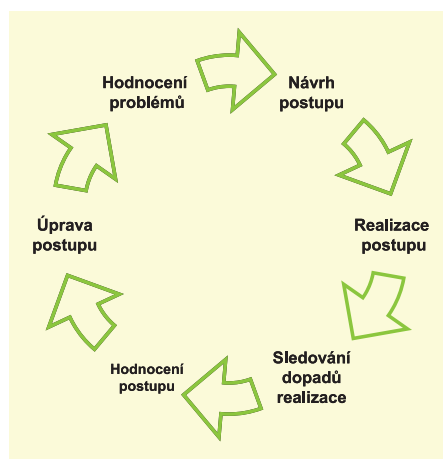
„Nové“ nerovnovážné paradigma může přispět k upřesnění koncepčního rámce ochrany přírody a krajiny. Přístupy, jako jsou rezistence a resilience složek biologické rozmanitosti nebo ekologická integrita, trpí pochopitelnými dětskými nemocemi, především mnohoznačnou interpretací. Co je ovšem závažnější, mezi ochránci přírody mohou vzbuzovat možná přehnaná očekávání, stejně jako se tak stalo v případě ekosystémových služeb. Přestože se věda neustále vyvíjí, některé v článku uvedené přístupy pronikly do nejrůznějších koncepcí, strategií, programů a projektů předtím, než mohly být vědci dále rozpracovány a rozumným způsobem ověřeny a následně využívány v praxi.

Zmiňovaná adaptivní péče by nás měla přinutit uvažovat o dynamice přírody mnohem důkladněji. Možná by nám nepřišlo až tolik kacířské přijmout myšlenku, že přírodní disturbance nemusíme automaticky zatracovat, ale že je naopak můžeme využít v péči o přírodní a krajinné dědictví (DREVER *et al.* 2006, DROZD 2009).

Péče o ekosystémy (*ecosystem management*), která se zejména v USA stala základním východiskem péče o přírodní zdroje, neznámá nic jiného, než že se péče o konkrétní část přírody uskutečňuje na více úrovních biodiverzity (geny/jedinci, populace/druhy, společenstva/ekosystémy/krajina) (tabulka 2).

Závěr

Rozvoj ekosystémové ekologie (v USA označované jako ochránářská ekologie), k němuž došlo zejména v posledních 20 le-



Obrázek 1 Schéma adaptivní péče (PICKETT *et al.* 1997, upraveno)

tech, zásadně pozměnil náš pohled na přírodu. Místo systému, který je v ideálním případě v dlouhodobé rovnováze, ji chápeme jako vysoce dynamickou, proměnlivou „tekoucí“ mozaiku biotopů. I přes některé nesporné nevýhody zůstává ekosystém jedním ze základních pojetí soudobé ekologie a ochranné biologie (box 2). Zmiňovanému pohledu by se měla rozumným způsobem přizpůsobit i péče o přírodu a krajinu. V praxi půjde vždy o to, zda ještě dokážeme v různém časoprostorovém měřítku ovlivnit nejvýznamnější vnější činitele (hnací síly) působící na přírodu a krajinu. Některé soudobé přístupy, které se sice mnohdy tváří jako samospasitelné, a mají proto své proročky, nepůjdou uskutečnit jinak než koncepční, trpělivou a účinnou péčí o konkrétní populace planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, biotopy a lokality, do nichž zahrneme všechny, jichž se v nejrůznější míře týká.

Autor je poradcem ředitele Agentury ochrany přírody a krajiny ČR Praha

Poznámka: Seznam citované literatury naleznete na adrese <http://www.casopis.ochranaprirody.cz>

Box 2 Lesk a bída ekosystému

Pojetí ekosystému, tedy souboru všech organismů na určité ploše spolu s celou neživou složkou prostředí, přináší viditelné výhody, ale současně má i zřejmé nedostatky.

Koncept ekosystému používáme nejčastěji v trojím vzájemně propojeném, ale odlišném pojetí (PICKETT & CADENASSO 2002):

- odborný výraz (co je ekosystém?)
- model pro praxi (jak je ekosystém vytvořen a jak funguje?)
- metafora jako přiblížení (čemu se ekosystém podobá? Čím je ekosystém cenný?).

Jako ekosystém můžeme na základě nejčastěji používané definice (box 1) vymezit jakoukoli část prostředí osídlenou organismy, včetně umělého prostředí vytvořeného člověkem. Určení konkrétního ekosystému proto bývá mnohdy vysloveně účelové a nezachytíme při něm v přírodě skutečně existující celky. Z tohoto hlediska představuje ekosystém spíše určitou metaforu, přiblížení reálného světa, pohled

na přírodu. Ekosystémy jsou spíše koncepčními entitami, které v přírodě neexistují jako přesně vymezené jednotky. Radikální názory proto prosazují, aby se používání koncepce ekosystému v ekologii omezilo, nebo se od něj zcela upustilo (O'NEILL 2001, KONVIČKA 2002).

Vymezení ekosystému zůstává především problémem měřítka, proto lze ekosystémy třídit podle rozmanitých hledisek, jako je jejich složení, struktura nebo v nich probíhající procesy. Nicméně ať už přijmeme jakoukoli klasifikaci ekosystémů, výsledkem budou navzájem se překrývající celky složité z více úrovní.

Na druhou stranu je hladina organizace biologických systémů mezi společenstvem a biotopem, popř. krajinou užitečná, mj. proto, že sjednocuje dva možné cíle péče o přírodní dědictví bez ohledu na to, že se v četných případech navzájem vylučují: ochranu původní biologické rozmanitosti a zachování spontánních, život podporujících procesů. Ekosystém spojuje, ať už se nám to líbí, nebo ne, dohromady organismy s jejich neživým prostředím.

SUMMARY

Plesník J.: Nature as a Flowing Mosaic. What Recent Knowledge in Ecosystem Science Has Revealed

New knowledge in ecosystem ecology (in the U.S. called conservation ecology) may change the nature conservation and landscape management conceptual framework. The equilibrium is one of the oldest and most pervasive ideas in ecology and consequently in conservation biology. Tenets of the equilibrium paradigm consider ecosystems (1) to be essentially closed, (2) to be self-regulating, (3) to possess a stable point or stable cycle equilibria, (4) to have deterministic dynamics, (5) to be virtually free of disturbance, and (6) to be independent of human influences. The early founders of ecology believed in the importance of a biological and geological past, and in nature's patterns and inherent coherence that persists over time. The centrepiece of the classical paradigm was the theory of climatic succession. This view of community change remained dominant until the early 1970s. A classical ecology view of the world can be easily described by a „hand-in-glove“ relationship between habitat and the species distribution. Within this concept all niches were assumed to be full and all species were thought to be in their proper places: all finger pockets are filled by one finger. Under the non-equilibrium paradigm, ecosystems can be thought to be open, to be regulated by factors internal and external to them, to lack a stable point equilibrium, to be nondeterministic, to incorporate disturbances, and to admit human influence. If equilibrium is to be found in certain ecosystems, it may appear on certain specified time intervals and at certain coarse spatial scales. Meanwhile, conservationists increasingly recognize that individual species are embedded in interactive

communities and that disturbance and dynamics are fundamental processes in natural systems. Ideas about metapopulation have taught us that very frequently we might observe empty but perfectly suitable habitats. Furthermore, source-sink dynamics have explained why we may often have species in an unsuitable habitat. In terms of the hand-in-glove analogy, there is a glove that has a few extra finger pockets, where are no fingers, and perhaps two fingers sticking into a single pocket and most pockets are occupied. The new view of nature is also called „flux of nature“. With respect to ecosystem dynamics, resistance means the ability of an ecosystem to continue to function without change when stressed by a disturbance. It can be understood also as the magnitude of state that can be disturbed before an ecosystem changes its structure by changing the variables and processes that control ecosystem „behaviour“. On the other hand, resilience is the ability of an ecosystem to recover after a disturbance. It could be measured also as the rate at which an ecosystem returns to a single steady or cyclic state following a disturbance. Another term of ecological science, raised in relation to the ecosystem concept, ecological integrity, describes the state where in an ecosystem, structure and functional relations maintained are similar to those when natural biodiversity has been present. Due to ecosystem dynamics, ecosystem management should be highly adaptive. Adaptive management is a systematic process for continually improving policies and practices by learning from the outcomes of measures in the field. In other words, contrary to blanket management, it is a structured, iterative process of optimal decision making in the face of uncertainty or a quasi-experiment, flexible „learning by doing“. Governmental and non-governmental nature conservation and landscape protection organisations should include the recent knowledge in ecosystem ecology into their policy and everyday practices.