

Ekosystémové služby: globální pohledy, indikátory a příklady

D. Vačkář: *Ecosystem Services: Global Perspectives, Indicators and Examples*. *Život. Prostr.*, Vol. 44, No. 2, p. 65 – 69, 2010.

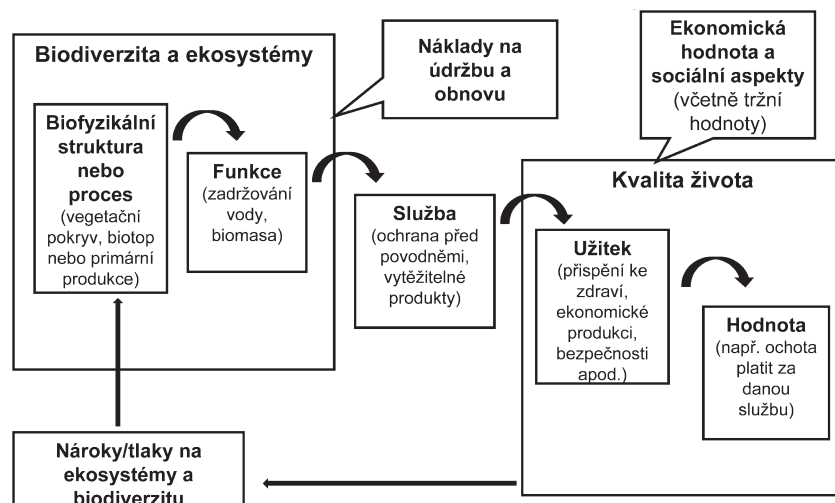
The aim of the article is to review current development in the area of ecosystem services. The article analyzes novel approaches emerging after the completion of the Millennium Ecosystem Assessment. Lessons from sub-global assessments, notably in the South African are used as examples of ecosystem services importance. Ecosystem services or benefits provided by nature to people have been streamlined into many international processes such as for example The Economics of Ecosystems and Biodiversity. They were also addressed by the scientific community through novel concepts such as a service providing unit or an ecological production function. Practical models are being developed which enable analysis of tradeoffs between different options of land use. Ecosystem services have been categorized, valued and mapped, but the concept is also becoming popular in private sector. Despite the public goods nature of many of ecosystem services, markets and payments for ecosystem services are steadily rising. Climate change brings challenges as well as opportunities to wise stewardship and conservation of ecosystem services as critical components of the Earth's biosphere.

Ekosystémové služby, tedy *užitky poskytované společností přírodou*, se staly jedním z hlavních pojmů současné ekologie, ochrany životního prostředí a koncepce udržitelného rozvoje. Program hodnocení ekosystémů na přelomu tisíciletí (*Millennium Ecosystem Assessment*, MEA) začlenil tento pojem do oblasti environmentální ekonomie. Služby ekosystémů jsou základem mezioborového pojetí environmentální udržitelnosti. Klasická ekonomie k tomuto pojetí přírody, jakožto zdroje ceněných služeb, přistupuje váhavě a klasická ekologie rovněž nenalezla pádný důvod pro vyčíslování funkcí přírody. Nic to nemění na skutečnosti, že současná ochrana přírodního prostředí nalezla v udržitelnosti ekosystémových služeb svoje nové opodstatnění.

Mezioborový mezinárodní program MEA připomněl, že lidé jsou plně závislí na zdravém a funkčním životním prostředí. Teoreticky rozpracoval vazby mezi stavem ekosystémů, službami podporujícími lidskou společnost a kvalitou lidského života, životní úroveň, resp. životních potřeb člověka (*human well-being*). Nejdůležitějším přínosem programu MEA však bylo, že přinesl evidenci a příklady závislosti životní

úrovně člověka na ekosystémech, a to ve všech složkách a aspektech, které rozhodně nelze vnímat pouze ekonomickými termíny (obr. 1). Jedním ze zjištění MEA bylo, že hodnota služeb ekosystémů není zanedbatelná a mnohdy převyšuje jejich konvenční využití. MEA potvrdilo skutečnost, že lidé ekosystémy vytěžovali někdy až na samou hranici únosnosti, což vedlo ke snížení jejich schopnosti (kapacity) poskytovat společnosti některé žádoucí služby, zejména regulační a kulturní.

V současnosti se ekosystémové služby dostávají do odborného i všeobecného povědomí v návaznosti na MEA díky několika mezinárodním procesům, resp. iniciativám. Z nich patrně největší a nejvýznamnější je TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity* – Ekonomika ekosystémů a biodiverzity). Tuto iniciativu, spuštěnou německou vládou a Evropskou komisí, motivovala snaha vyčíslit ekonomickou hodnotu ztráty biodiverzity. TEEB je nyní v druhé fázi a konzistentně řeší problematiku ekosystémových služeb, biodiverzity a jejich ekonomického hodnocení. Za zmínku stojí i *Natural Capital Project*, společný projekt Stanfordovy univerzity, WWF a organizace *The Na-*



Obr. 1. Základní rámeček hodnocení vztahů mezi službami ekosystémů a životní úrovní

ture Conservancy. Projekt rozvíjí nástroje umožňující integraci ekosystémových služeb do běžného rozhodování. Příkladem může být model InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs*), který umožňuje na základě vybraných scénářů vyhodnotit možné užítky a náklady plynoucí ze změn využití území (Tallis, Polasky, 2009). První verze obsahuje například modely pro ukládání uhlíku, opylování, produkci dřeva či znečištění vody. InVEST mohou využít správci území i hospodáři.

Subglobální hodnocení ekosystémových služeb

Jako součást MEA proběhla celá řada tzv. subglobálních hodnocení (tedy hodnocení na úrovni kontinentů, regionů či širších oblastí), jejichž cílem bylo prokázat vazby mezi službami ekosystémů a životní úrovní, resp. životními potřebami. Jedno z nejrozsáhlejších a nejdůležitějších proběhlo v jižní Africe. Jihoafrické hodnocení ekosystémů (*South African Millenium Assessment – SAfMA*) bylo mimo jiné postaveno na výpočtu agregovaného indexu postihujícího vývoj biodiverzity a ekosystémů v této části afrického kontinentu. Tento indikátor, nazvaný Index nedotčenosti biodiverzity (*Biodiversity Intactness Index – BII*) poukazuje na změnu prostředí oproti přírodnímu stavu ekosystémů nenarušených lidskou civilizací. Index je založen na srovnávání populací druhů ptáků, savců, obojživelníků, plazů a rostlin v různých typech ekosystémů s různým antropogenním ovlivněním. Dopad na konkrétní populaci je vážený druhovou bohatostí skupiny a plochou jednotlivých typů využití

území. Hodnota BII byla stanovena na 84 % stavu před kolonizací moderní společností. Odhady vycházející z podrobnějších údajů o degradaci území naznačují, že tento podíl může být ve skutečnosti ještě nižší. Naproti tomu naprostá většina původních druhů je na jihoafrickém kontinentě, na rozdíl od ostatních kontinentů, stále přítomna (obr. 2). Z hlediska úbytku druhů se tedy v podstatě nic závažného neděje.

Podrobnější informace přináší analýza ekosystémových služeb v Jihoafrické republice, v oblasti Malé Karoo v Západním Kapsku, součásti jednoho z globálně významných míst s vysokou biologickou rozmanitostí (tzv. *Succulent Karoo Biodiversity Hotspot*). Jde o region, který je relativně intenzivně zemědělsky využíván,

s mnoha vinohrady a pštosími farmami, přičemž zejména voda hraje v této polosuché oblasti klíčovou úlohu (obr. 3). Dodávané ekosystémové služby zde poklesli o 18 % z hlediska regulace toků vody a až o 44 % z hlediska kontroly eroze oproti krajinnému potenciálu (Reyers et al., 2009). Významný podíl na zemědělské produkci v současnosti mají pštosí farmy, které v tomto regionu vznikaly v průběhu 18. století. Pokles poptávky po pštosích perech na počátku 20. století postupně vyvážil zájmem o maso a v současnosti i o rekreační využití pštosích farem (exkurze, pštosí show apod.). Odhaduje se, že počet pštosů v současnosti přesahuje kapacitu místních ekosystémů zhruba pětinašobně. Pštosí přispívají k půdní erozi a jsou plně závislí na krmivech, což také zvyšuje celkovou „stopu“ tohoto způsobu hospodaření. Proto více než polovinu území Malého Karoa tvoří degradované oblasti. Celý systém hospodaření je v současnosti podle hodnocení ekosystémových služeb považován za neudržitelný. Uvedený příklad ilustruje, že z hlediska služeb ekosystémů může být region více ovlivněn lidmi, než je to patrné z indexu nedotčenosti biodiverzity.

Společnost a ekosystémy

Za tradiční předpoklady výrobní činnosti se považovaly zejména půda a lidská práce, stejně jako další formy kapitálu – lidského či ekonomického. Jinými slovy, každý výrobek či služba je funkcí environmentálních vstupů (například vody, kyslíka, CO₂ či živin), lidské práce a kapitálu. V tomto tradičním účetním

systemu se pomíjely předpoklady udržitelného stavu obnovitelného přírodního kapitálu, tedy právě ekosystémové služby, jejichž nenahraditelná část je v oblasti indikátorů udržitelnosti označována také jako život podporující funkce. Například produkce kávy či rybářství nepochybně závisí na lidské práci (sběr zrn, vytažení sítí), výrobním kapitálu (sklízňové stroje, lodě) a environmentálních vstupech (srážky, živiny, CO₂, kyslík rozpuštěný ve vodě). Z ekonomického hlediska je ignorován například dostatek a rozmanitost populací opylovačů kávy či dostatek mokřadních a pobřežních biotopů sloužících jako trdliště či sádky pro lovené ryby. Tyto konkrétní ekosystémové procesy ovlivňují jako služby ekosystémů ekonomický výstup produkce, nicméně v tradičním účetnictví se hrubě opomíjely. Například odborníci ze Stanfordovy univerzity a WWF poukázali na to, že opylování, jakožto klíčová ekosystémová služba pro produkci kávy, přispívá 7% k příjmům kostarických farem. Dostatek opylovačů v lesních fragmentech přitom zvyšoval průměrné výnosy kávových zrn a snižoval až o třetinu výskyt nekvalitních zrn (Ricketts et al.,

2004). Podobně plocha pobřežních mokřadů ovlivňuje hojnost ryb a vstupuje jako ekologická produkční funkce nezávisle na standardních vstupech. Dokumentace těchto ekologických produkčních vztahů je jedním z důležitých aspektů výzkumu ekosystémových služeb.

Ekosystémové služby jsou často produkovány ve svazcích a neodrážejí hranice vymezené lidmi, například správní obvody nebo hranice soukromých pozemků. Z tohoto důvodu získal během posledního desetiletí minulého století v USA popularitu přístup, který usiloval o celostnější (ekosystémový) pohled na správu přírodních zdrojů. Z hlediska účetnictví ekosystémových služeb, a rovněž v souvislosti s produkčními vztahy ekosystémů se objevily snahy vymezit ekosystémové služby podle základních jednotek, které tyto služby poskytují – tzv. služby poskytujících jednotek (SPU). SPU mohou zahrnovat různá ekologická uskupení a interakce (Kremen, 2005). Může to být konkrétní klíčový druh, funkční nebo potravní skupina, celé společenstvo organismů či specifický biotop.

Obr. 2. V jižní Africe jsou stále přítomny původní druhy, ale zachovalost jejich populací podle indexu dopadu lidské činnosti na ekosystémy a biodiverzitu nedosahuje plné výše. Provincie Západní Kapsko, JAR. Foto: D. Vačkář, 2009



Platby za ekosystémové služby

Ekosystémové služby jsou zejména koncepcí, která má přispět ke zprůhlednění významu přírody pro společnost a narovnat pokrivenou ekonomiku začleněním ekosystémových služeb do rozhodovacích rámců. Otázkou zůstává, zda si na sebe služby přírody, jakožto veřejné statky, mohou opravdu vydělat. Mezi prvními kroky bylo zavedení schémat podporujících zajištění ekosystémových služeb, tzv. plateb za ekosystémové služby. Jedná se v podstatě o pobídky k řízení ekosystémů zaměřenému nejenom na ekonomický zisk, ale s ohledy na dlouhodobou ekologickou udržitelnost a zajištění konkrétních ekosystémových služeb. Například zemědělská produkce je jednoznačně ekosystémovou službou, a přesto funguje v tržním rámci. Nabízí se otázka, zda mohou být předmětem tržní směny i další služby ekosystémů. Zatím do služeb ekosystémů investují spíše mezinárodní organizace a instituce veřejné správy, v rostoucí míře se však investice do ekosystémových služeb stávají zajímavé i pro soukromý sektor. Důvodem jsou právě platby za tyto služby – některé jsou pro kvalitu lidského života nezbytné, jiné ji zlepšují, což je případ služeb spojených s estetikou přírody, cestovním ruchem či dalšími kulturními hodnotami.

Mezinárodní uskupení Katoomba usiluje o výměnu informací o platbách za ekosystémové služby a rozvinulo tzv. ekosystémové tržiště (*Ecosystem Marketplace*), tedy jakousi platformu informující o investičních příležitostech a transakcích v oblasti služeb ekosystémů. Příkladem pionýrského projektu je guyanská rezervace Iwokrama, kde soukromá společnost odkoupila práva na ekosystémové služby. Ještě před časem se mohl tento nápad pokládat za pošetilý, ale společnost vykazuje dokonce zisk a výhledově může ještě získat z rozvoje platebních schémat za ekosystémové služby. Ty zatím zahrnují zejména platby za ukládání uhlíku (například platby za snižování emisí zachováním původních lesů), čistou vodu (například obchodování s kredity za snížení salinity podzemních vod v Austrálii) a biodiverzitu (tzv. ochránářské bankovníctví v USA). V USA je dokonce legislativně zakotveno „bankovníctví biodiverzity“, spočívající v obchodování s kredity za zachování zejména mokřadních biotopů. Tyto progresivní aktivity dokazují, že tržní přístup ke službám ekosystémů může být i ekonomicky udržitelný, aniž by tím bylo řečeno, že se jedná o jediný udržitelný přístup ke správě veřejných služeb poskytovaných ekosystémy (podrobněji v příspěvku B. Moldana a T. Háka na s. 70).

Ekosystémy jsou nezávislé na lidských preferencích a hodnotách. Lidské preference však spoluurčují, jakou míru stresu může ekosystém obdržet. Například globální kolaps rybníkářství je signalizován

poklesem úlovků a populačních početností druhů na vyšších potravních hladinách (tresek, tuňáků, žraloků), protože masivně dotovaná rybníkářství loví ryby bez ohledu na udržitelný výtěžek. Koncepce ekosystémových služeb obrací pozornost nejenom ke službám přírody, které poskytují bezprostřední zisk, ale rovněž k dlouhodobějším aspektům regulace a reziliencie ekosystémů. O vyjádření hodnoty ekosystémových služeb v penězích se stále bouřlivě diskutuje. McCauley (2006) cituje příklad kávové plantáže Finca Santa Fe, kde byla hodnota služeb opylovačů vyčíslena na 60 000 USD. Propad cen kávy však vedl majitele plantáže k pěstování ananasu, přičemž ananas opylovače nevyžaduje. Hodnota ekosystémových služeb opylovačů sídlících v lesních fragmentech by tak spadla na nulu. Všechny ekosystémové služby lze vyjádřit biofyzikálními indikátory, které by měly být základem každého hodnocení. Nicméně, hodnotové (obvykle peněžní) vyjádření se v současnosti považuje za právoplatný doplněk indikátorů služeb ekosystémů, který může napomoci jejich ochraně a obchodování. Například při ukládání uhlíku nebo zajištění čisté vody má ekonomické oceňování smysl pro srovnávání různých variant využití ekosystému a rozvoj ekonomických nástrojů, jako je obchodování s příslušnými kredity.

Ekosystémové služby a globální změny

Podle zmiňovaného Miléniového hodnocení ekosystémů (MEA) došlo v posledních 50 letech ke značnému narušení kapacity ekosystémů uspokojovat životní potřeby člověka. Vzhledem k probíhající klimatické změně se proto diskutuje, nakolik jsou narušené ekosystémy schopny tolerovat další zátěž. Přemísťování druhů pravděpodobně povede k tvorbě nových ekologických uskupení s odlišnou úrovní ekosystémových služeb než dnes. Změny klimatu a využití území jsou úzce provázány se změnami služeb ekosystémů. Jedna ze studií možného vývoje ekosystémových služeb v Evropě ukázala (Schröter et al., 2005), že klimatická změna může přispět k nárůstu podílu populace žijící v tzv. vodním stresu, zejména v jižní Evropě. Zároveň se však předpokládá nárůst produkce dřevní hmoty evropských lesů, také v důsledku zúrodnovacího účinku zvýšené koncentrace CO₂ v atmosféře. Pastviny ve francouzských Alpách obsahující rostliny s křehčími listy a vysokým obsahem dusíku zodpovídají za vyšší přírůstky zdejšího skotu. Změny funkčního složení ekosystémů (službu poskytujících jednotek) mohou mít znatelné dopady na zásobovací ekosystémové služby. Zasaženy však mohou být i kulturní služby jako je například cestovní ruch. Podle scénářů změny klimatu se v Evropě v důsledku posunu hra-

nice výskytu sněhu může snížit počet švýcarských lyžařských středisek

Zpět k jižní Africe. Stlačování kapacity ekosystémů na udržení klíčových služeb v Malém Karou může vést ke ztrátě živobytí mnoha lidí. Existují jasné signály, že tamnější systém hospodaření není dlouhodobě udržitelný. Změna klimatu, nevhodná péče o území či změny preferencí mohou vést k zániku mnoha pěstrosích farem i vinic. Podobná situace může nastat v různých světových regionech. V mnoha oblastech však již byla nastartována zlepšení a vzorová řešení, jak začlenit ekosystémové služby do společenského rozhodování, jako je zmiňovaná Íwokrama. Ekosystémové služby jsou totiž předně o udržitelných řešeních společensko-ekologických systémů, kde člověk a příroda tvoří dvě strany jediné mince.

Literatura

Kremen, C.: Managing Ecosystem Services: What do We Need to Know about Their Ecology? *Ecology Letters*, 8, 2005, p. 468 – 479.

McCauley, D. J.: Selling out on Nature. *Nature*, 443, 2006, p. 27 – 28.

Reyers, B., O' Farrell, P., Cowling, R. M., Egoh, D., Le Maitre, D. C., Vlok, J. H. J.: Ecosystem Services, Land-Cover Change and Stakeholders: Finding a Sustainable Foodhold for a Semi-arid Biodiversity Hotspot. *Ecology and Society*, 14, 2009, p. 38.

Ricketts, T., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., Michener, C. D.: Economic Value of Tropical Forest to Coffee Production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, 2004, p. 12 579 – 12 582.

Schröter, D. et al.: Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe. *Science*, 310, 2005, p. 1 333 – 1 337.

Tallis, H., Polasky, S.: Mapping and Valuing Ecosystem Services as an Approach for Conservation and Natural-Resource Management. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2009, 1 162, p. 265 – 283.

Mgr. David Vačkář, Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova v Praze, José Martího 2, 162 00 Praha 6, david.vackar@czp.cuni.cz

Obr. 3. Pěstrosí farmy jsou jednou z hlavních příčin degradace polosuché oblasti Malé Karoo. Pěstrosí farma u města Oudtshoorn, Malé Karoo, JAR. Foto: D. Vačkář, 2009

