EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY V NÁRODNOM PARKU MALÁ FATRA

Martina Škodová, Peter Sabo, Juraj Švajda, Ivan Vološčuk

Abstract

The driving forces of biodiversity retreat and thus also decrease of the capacity of landscapes to provide ecosystem services (ES) include also insufficient evaluation of these services and underestimation of their dependency on naturally high complexity and integrity of ecological systems. Therefore, understanding, mapping and evaluating ES belongs to great challenges of the ecological research. In the theoretical part of the contribution we outline basic types of ES and their relation to natural capital. In the experimental part we introduce several results of the assessment of the capacity of the current landscape in National Park Malá Fatra to provide ES. The chosen process includes analysis of the current landscape structure in the area, combined with the scale-based evaluation and salary of ES provided by individual types of landscape elements. The results obtained point to great potential of the territory especially for a group of cultural ES. Of these, we selected and financially appreciated the value of recreational ES.

Keywords: National Park Malá Fatra, landscape structure, ecosystem services, social-ecological system

Úvod

V strednej Európe sa tradičné antropocentrické vnímanie funkcií ekosystémov prelína s dnes chápanými ekosystémovými službami (ES). Obe totiž charakterizuje spektrum tých úžitkových vlastností, ktoré sú vzťahnuté k potenciálu ekosystémov naplňať konkrétne potreby a umožňovať konkrétne činnosti človeka. Zásoby ES v ekosystéme závisia aj od stavu celku ekosystému, od jeho ekologickej integrity, ktorej súčasťou je aj biodiverzita. Sukcesne vyššie ekosystémy majú spravidla vyššiu ekologickú komplexitu, obsahujú viac biomasy a majú aj vyššiu sumárnu kapacitu poskytovať spoločnosti ES, predovšetkým podporné (to znamená život podporujúce) a regulačné. Vzhľadom k vyššie spomenutému je zrejmé, že chránené územia majú nesmierny potenciál rozličných ES. Demonštrácia výberu a hodnotenia tých najpodstatnejších je cieľom príspevku. Modelovým územím je Národný park Malá Fatra, ktorý vzhľadom na mimoriadne vysokú geokodiverzitu predstavuje jeden z najcennejších regiónov Západných Karpát.

Kategorizácia funkcií ekosystémov

Reálna kapacita krajiny poskytovať ES závisí od štruktúry ekosystémov a v jej rámci realizovaných fyzikálnych, chemických, biologických a ekologických procesov. Tieto procesy generujú rozmanité funkcie ekosystémov, napr. v prípade lesného porastu udržiavanie biodiverzity, retenciu vody, reguláciu miestnej až regionálnej klímy, ochranu pôdy pred eróziou, ale tiež špecifický krajinný obraz a iné. Štruktúra, procesy a funkcie ekosystémov spolu tvoria prírodný kapitál, ktorý je základom všetkých ekonomických, sociálnych a kultúrnych procesov v ľudskej spoločnosti (Daily et al., 2002, de Groot et al., 2002). Avšak iba ten prírodný potenciál funkcií ekosystémov, ktorý spoločnosť využíva a ktorý jej prináša konkrétne úžitky označujeme ako reálne toky ES (Burkhard et al., 2014). Spektrum využívaných ES je preto spravidla vždy užšie než spektrum funkcií ekosystémov.

Podrobnú kategorizáciu funkcií ekosystémov podáva de Groot (2002): Regulačné funkcie (ekologické) udržiavajú rovnováhu medzi ekologickými procesmi, regulujú život udržiavajúce systémy (napr. biogeochemické cykly, primárnu produkciu, dekompozíciu odpadov, opelenie). Produkčné funkcie poskytujú napr. kyslík, vodu, potraviny, výživné nápoje, genetické a medicínske zdroje, minerálne zdroje, palivá a energiu, krmivá a hnojivá, atď. Priestorové funkcie poskytujú priestor pre ľudské aktivity, napr. pre urbanizáciu, pre konverziu energie, pre poľnohospodárstvo a rybárstvo, turistiku a rekreáciu, pre poznávanie aj pre ochranu prírody. Estetické a informačné funkcie prispievajú k psychickému zdraviu, emocionálnemu obohateniu a poznaniu. Civilizácia závisí od jednotlivých zložiek ekosystémov, živých organizmov, ich väzieb a procesov, ktoré generujú tieto funkcie v kontexte rôznych hierarchií ekosystémov, až po zemský ekosystém, ktorý generuje globálne funkcie ako základ globálne využívaných ES. Štruktúra a procesy prebiehajúce v ekosystémoch podmieňujú ich funkcie a existencia týchto funkcií zas podmieňuje ES.

Systémový pohľad na vzťah zemského prírodného systému a socio-ekonomického systému vyjadruje obr. 1. Tri hlavné zdroje energie (slnečná, prílivová a geotermálna) generujú a udržiavajú štruktúru a procesy prebiehajúce v živých organizmoch a v ekosystémoch. Tie sú základom nimi realizovaných funkcií v rámci vyššieho celku zemského prírodného systému. Planetárny prírodný systém, osobitne zásoby prírodných zdrojov v zemskej kôre, produkty a ďalšie funkcie ekosystémov predstavujú prírodný kapitál, ktorý generuje toky ES využívané socio-ekonomickými systémami našej civilizácie.

Kategorizácia ekosystémových služieb

Problémom rýchleho rozvoja teórie ES je zatiaľ slabá štandardizácia postupov a klasifikácie ES, ktorej výsledkom je vysoká rôznorodosť typológií ekosystémových funkcií a služieb (napr. Vološčuk, 2000, de Groot 2010).

Medzinárodne akceptovaným štandardom sa javí klasifikácia ES podľa Miléniového hodnotenia ekosystémov, ktoré rozlišuje 24 typov týchto služieb, členených do štyroch hlavných kategórií (MEA, 2005 – obr. 2), ktoré podrobnejšie typologicky rozvinul de Groot et al. (2010):

- 1) zásobovacie, produkčné služby označujú produkty ekosystémov, potraviny (napr. plodiny, ovocie, zelenina, ryby a lovná zver), krmivá, voda, palivá, drevo, vlákna, genetické, medicínske a dekoratívne zdroje;
- 2) podporujúce, biotopové služby sú nevyhnutné pre udržanie života na Zemi, napr. tvorba pôdy, fotosyntéza, biogeochemické cykly, udržiavanie biotopov pre rozmnožovanie, získavanie potravy, oddych a migráciu organizmov;
- 3) regulačné služby (regulujúce ekologické procesy), napr. regulácia klímy, chemického zloženia atmosféry, ochrana pred prírodnými disturbanciami, regulácia vodného cyklu a ochrana pred záplavami, absorpcia a neutralizácia odpadov, ochrana pôdy pred eróziou, opelenie rastlín, biologické potláčanie hospodárskych škodcov;
- 4) kultúrne služby označujú nemateriálne úžitky, napr. estetické, duchovné a náboženské, vzdelávacie a poznávacie, rekreačné, posilňujúce sociálne vzťahy – napr. urbaniaty.

Obr. 1: Systémový pohľad na vzťahy zemského ekosystému a ľudského socio-ekonomického systému. Podľa de Groot et al. (2010), upravené a rozšírené
Figure 1: System view on the relations between the Earth ecosystem and human socio-economic system. According to de Groot et al. (2010), adapted and widened

Obr. 2: Základné skupiny a vybrané typy ekosystémových funkcií a služieb.

Figure 2: Fundamental groups and selected types of ecosystem functions and services.

Vzhľadom k vysokej komplexite ekosystémov a krajín je načrtnuté členenie schematické, ale je dôležité pre možnosť porovnávania kapacity rôznych ekosystémov a krajín poskytovať ES. Zdroj: MEA, 2005, UNEP, 2012 upravené.

Hodnotenie ekosystémových služieb

Hodnotenie ES môže mať rôznu podobu (bodové resp. škálové, finančné oceňovanie). Finančné oceňovanie ES v environmentálnom účtovníctve spočíva vo vyčíslení celkovej monetárnej hodnoty ekosystémov (Total Economic Value – TEV), pričom možno rozlíšiť päť zložiek TEV (Pearce, Moran, 1994, Primack et al., 2011):

- 1) priama úžitková hodnota vyjadruje hodnotu priamo odoberaných produktov ekosystému (napr. dreva, vlákien, lesných plodov, poľných plodín, ovocia, rýb, liečivých rastlín);
- 2) nepriama úžitková hodnota označuje nepriame ekonomické úžitky – ES ktoré zatiaľ ešte nevstupujú na trh (napr. regulácia klímy, retencia vody, ochrana pôdy, opeľovanie);
- 3) opčná hodnota vyjadruje úžitky z potenciálnych nových ES, pri inom budúcom využívaní krajiny (napr. hodnota krajiny pre ekoturistiku, nie iba pre šport alebo produkciu);

- 4) hodnota zachovania vyjadruje nespotrebnú hodnotu biodiverzity, ktorú ocenia až budúce generácie (napr. zachovanie divočiny, ale aj genetických zdrojov v poľnohospodárstve);
- 5) existenčná hodnota súvisí s poznaním, že organizmy a ekosystémy majú hodnotu bez ohľadu na ich užitočnosť pre ľudí (napr. ktorí sú ochotní prispieť k ich ochrane).

Aj napriek tomu, že ekonomické oceňovanie ES je sporné, pozitívom je, že umožňuje porovnávať ES s inými ekonomickými produktmi a decízna sféra ich musí brať do úvahy.

Metodika

Prvým krokom k ochrane ES je zmapovanie potenciálu ES (zásob, resp. ponuky ES) aj reálne využívaných ES (tokov ES), ktoré v súčasnosti prebieha v Európskej únii aj v iných častiach sveta (Burkhard et al., 2012). V súčasnosti už existuje rozsiahle spektrum prístupov zameraných na mapovanie a modelovanie ES, ako aj na ich bodové, škálové hodnotenie, napr. v rozsahu 0-5 alebo 0-9 resp. na ich finančné oceňovanie. Naše experimentálne hodnotenie potenciálu ES v krajine vychádza z ich kvantifikácie na báze bodového ohodnotenia kapacity jednotlivých typov krajiny pokrývky poskytovať tieto služby (Burkhard et al., 2012, Sabo, Repiský, 2013) a príkladu ich finančného oceňovania. Priestorový rozsah a kvalitu skupín multifunkčných ES poskytovaných krajinou označujeme ako priemernú kapacitu krajiny poskytovať ES zásobovacie, regulačné, podporné a kultúrne. Mapovaniu ES musí predchádzať dobré poznanie ekosystémov. To si vyžaduje zmapovať topografiu, krajinnú pokrývku a krajinnú štruktúru územia, ktorého ES chceme kvantifikovať. Všetky tieto ciele boli zrealizované v rámci trojročného výskumu súčasného stavu a dynamiky krajiny štruktúry a diverzity fytoocenóz v skúmanom území v rámci projektu VEGA.

Modelové územie

Modelovým územím je Krivánska Fatra. Jej veľká časť (22 630 ha) je od 1. apríla 1988 národným parkom. Jedná sa o prevažne lesnatú krajinu (lesy zaberajú podľa nášho výskumu približne 86 % územia). Aj napriek tomu, že sa zachovala relatívne v prirodzenom stave s pôvodnými a relatívne dobre zachovalými ekosystémami, nesie stopy niekoľko storočí trvajúceho antropického vplyvu. Dnešné zloženie ani rozloha nezodpovedá pôvodným lesom. V minulosti ich ovplyvnila najmä valašská kolonizácia, ale i domáce etnikum. V súčasnosti využívanie územia limitujú rôzne obmedzenia vyplývajúce z ochrany prírody a krajiny podľa príslušného stupňa ochrany. Aj napriek tomu je však príroda národného parku ovplyvnená rôznymi zásahmi ľudskej činnosti. Významný vplyv na prírodné prvky územia má najmä intenzifikácia využívania územia pre rekreačné a športové aktivity.

Tvorba mapy súčasnej krajinskej štruktúry

ES sme hodnotili na základe mapy súčasnej krajinskej štruktúry (SKŠ) (mapa 1). Podľa metodiky Pucherovej a kol. (2007) sme jednotlivé prvky krajinskej štruktúry zlúčili do základných skupín krajinných prvkov: lesná drevinová vegetácia, nelesná drevinová vegetácia, trvalé trávne porasty, poľnohospodárske kultúry, skaly a odkrytý surový substrát, dopravná sieť, sídelné prvky s vegetáciou a rekreačné priestory, vodné toky a vodné plochy. Vektorizáciou satelitných snímok z roku 2016 od Google Earth (CNES/Astrium) v programe QGIS 2.16.1 sme získali mapu SKŠ, ktorú sme doplnili a upresnili na základe terénneho prieskumu a vyrátali plochy jednotlivých skupín krajinných prvkov.

Mapa 1: Súčasná krajinná štruktúra NP Malá Fatra

Map 1: The current landscape structure of NP Malá Fatra

Priradenie kapacít poskytovať ES jednotlivým typom krajinných prvkov

Pri hodnotení ES sme využili upravené škálové hodnotenie kapacít ES v rozpätí 0 až 5 zo štúdie Burkhard et al. (2010). Tým, že sme uvažovali aj polovičné hodnoty, rozšírili sme toto hodnotenie na 10-stupňové. Podľa nej sa jednotlivým typom krajinných prvkov priradí tzv. expertný odhad kapacity tohto typu poskytovať danú ES. Pre modelový výpočet sme pre každú z troch skupín ES (mimo kultúrnych služieb) vybrali tieto tri typy ES:

- 1) zo skupiny ES podporujúcich život sme vybrali biodiverzitu (presnejšie jej udržiavanie), tok vody biotou a využitie slnečnej energie ekosystémom alebo umelým povrchom;
- 2) zo skupiny ES zásobovacích, produkčných sme vybrali produkciu poľných plodín, hospodárskych zvierat a tiež produkciu krmiva;
- 3) zo skupiny kultúrnych ES sme vybrali rekreáciu a turizmus, krajinnú estetiku a inšpirácie, prírodné pamiatky a prírodné rozmanitosti.

Matica expertných odhadov ES pre jednotlivé typy krajiny pokrývky spracovaná podľa Burkhard et al. (2010), upravená podľa Sabo, Repiský (2013), ktorú sme prispôbili pre podmienky nášho územia je v tab. 1. Pre porovnanie sme uviedli aj koeficienty ekologickej významnosti v intervale 0-1 (Miklós, 1992).

Tab. 1: Matica odhadu kapacít vybraných ES pre jednotlivé skupiny prvkov krajiny štruktúry NP Malá Fatra (podľa Burkhard et al. 2009, upravené a doplnené)

Table 1: Matrix of capacities selected ES for individual groups of landscape structure of NP Malá Fatra (by Burkhard et al., 2009, modified and supplemented)

Skupina ES	KEV	Podporné ES, udržiavajúce život			Regulačné ES			Kultúrne ES		
Skupina prvkov KŠ		Ochrana biodiverzity	Tok vody biotou	Využitie energie	Regulácia miestnej klímy	Protipov. ochrana	Regulácia erozie	Rekreácia a turizmus	Krajina estetika a inšpirácie	Prír. pamiatky a prír. rozmanitosť
Lesná drev. vegetácia	1,00	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Nelesná drev. vegetácia	0,80	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	4,0
Trvalé trávne porasty	0,68	5,0	4,0	4,0	3,5	2,0	2,5	5,0	5,0	3,0
Poľnohosp. kultúry	0,20	2,5	3,5	3,5	2,5	1,5	2,0	1,0	1,0	0,0
Skaly a odkrytý sur. substrát	0,40	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	4,0	5,0	5,0
Dopravná sieť	0,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sídelné prvky s veg. a rekreačné priestory	0,10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	2,0
Vodné toky a vodné plochy	0,80	4,0	4,0	4,0	4,5	1,5	1,0	4,0	4,0	4,0

KEV – koeficient ekologickej významnosti pre daný typ povrchu (podľa Miklós, 1992 – upravené).

Výpočet kapacít ES pre typy prvkov krajiny štruktúry a celok krajiny

Priemerný príspevok príslušnej skupiny krajinných prvkov typu j ku kapacite krajiny poskytovať danú skupinu ES sme vypočítali ako vážený priemer takto:

$$K_{ES_vybranej\ skupiny\ ES, kraj. prvku\ typu\ j} = \sum_{i=1, n} (p_j \cdot k_{ES_ES, kraj. prvku\ typu\ i}) / (n \cdot P),$$

kde $K_{ES_vybranej\ skupiny\ ES, kraj. prvku\ typu\ j}$ je priemerný príspevok kapacity ES danej skupiny priradený j-temu typu krajinného prvku vážený podľa podielu rozlohy tohto prvku v krajine, $k_{ES_ES, kraj. prvku\ typu\ i}$ je kapacita daného typu krajinného prvku poskytovať konkrétnu ES (definovaná v tab. 1), p_j je sumárna plocha daného typu krajinného prvku v krajine, n je počet v danej skupine uvažovaných ES (v našom prípade 3) a P je sumárna rozloha uvažovanej krajiny.

Index priemernej kapacity každej skupiny prvkov krajinej štruktúry vo vzťahu k skupine napr. život podporujúcich ES sme počítali ako vážený aritmetický priemer kapacity biodiverzity, vodného toku biotou a využitia energie (tab. 3). Analogicky boli vypočítané indexy vybraných regulačných a kultúrnych ES. Kapacitu celej rozlohy uvažovanej krajiny poskytovať určitú skupinu ES následne vypočítame ako aritmetický súčet príspevkov jednotlivých krajinných prvkov, k tejto skupine služieb:

$$K_{ES_vybranej\ skupiny\ ES} = \sum_{j=1, s} (K_{ES_vybranej\ skupiny\ ES, kraj. prvku\ typu\ j}),$$

kde s je počet rôznych typov krajinných prvkov.

Oceňovanie ekosystémových služieb

Kvantitatívny odhad finančnej hodnoty ES bolo možné vykonať len pre časť služieb, pre ktoré máme k dispozícii dostatočné údaje. V príspevku uvádzame príklad oceňovania hodnoty rekreačných ES v NP Malá Fatra. Hodnotu rekreácie sme vypočítali takto:

$$VRT = S_m \cdot DM \cdot N,$$

kde S_m je stredná hodnota výdavkov (Eur) na osobu a deň, DM je priemerná dĺžka pobytu návštevníka a N je priemerný počet návštevníkov národného parku ročne. Použité hodnoty boli získané na základe dotazníkového prieskumu (67 respondentov) v roku 2015.

Výsledky

Z matice potenciálu (ponuky) vybraných ES pre jednotlivé skupiny prvkov krajinej štruktúry (tab. 2, 3) je (aj vzhľadom na výmeru, ekologickú významnosť a stabilitu) evidentné, že najvyšší potenciál pre vybrané podporné, regulačné aj kultúrne ES v NP Malá Fatra má skupina prvkov lesnej drevinovej vegetácie. Ide o prevažne zmiešané lesné porasty s prevahou listnatých drevín (60 %), najmä buka.

Podstatné sú najmä podporné a regulačné ES, pričom prirodzené lesné porasty majú pre tieto ES vyšší potenciál ako lesy hospodárske. Pre ochranu pred povodňami a eróziou má vplyv najmä zadržiavanie vody, ktoré je hospodárskych lesoch o 40 % nižšie v porovnaní s lesmi bez priamych ľudských zásahov. Len o málo nižší potenciál má nelesná drevinová vegetácia, ktorá je v skúmanom území zastúpená najmä kosodrevinovými porastmi. Trvalé trávne porasty reprezentujú v súčasnosti už málo využívané a často sukcesne zarastajúce (sub)alpínske pasienky, horské a podhorské lúky. Majú vyšší potenciál pre podporné a kultúrne ES, no menší pre regulačné ES. Skalné útvary, typické najmä pre severnú časť NP (komplex Rozsutcov, Boboty, Skalné mesto, Diery a i.) majú veľký potenciál pre kultúrne ES. Potenciál ostatných skupín krajinných prvkov je významom aj vzhľadom na ich malú výmeru v území výrazne menší, no zanedbateľný je len pri skupine poľnohospodárskych prvkov a prvkov dopravnej siete (tvorenej najmä spevnenými i nespevnenými cestnými komunikáciami, zväžnicami a turistickými chodníkmi).

Tab. 2: Matica príspevku jednotlivých skupín prvkov KŠ NP Malá Fatra k potenciálu krajiny poskytovať (ponúkať) vybrané ES v roku 2016

Table 2: Matrix of the contribution of the real landscape elements of NP Malá Fatra to the landscape potential to provide (offer) selected ES in the year 2016

Skupina ES	Podporné ES, udržiavajúce život			Regulačné ES			Kultúrne ES		
	Ochrana biodiverzity	Tok vody biotou	Využitie energie	Regulácia miestnej klímy	Protipov. ochrana	Regulácia erózie	Rekreácia a turizmus	Krajina estetika a inšpirácie	Prír. pamiatky a prír. rozmanitosť
Skupina prvkov KŠ									
Lesná drev. vegetácia	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878	4,2878
Nelesná drev. vegetácia	0,2768	0,2491	0,2491	0,2491	0,2491	0,2491	0,2768	0,2768	0,2214
Trvalé trávne porasty	0,3485	0,2788	0,2788	0,2440	0,1394	0,1743	0,3485	0,3485	0,2091
Poľnohosp. kultúry	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Skaly a odkrytý sur. substrát	0,0135	0,0090	0,0090	0,0045	0,0045	0,0045	0,0181	0,0226	0,0226
Dopravná sieť	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sídlné prvky s veg. a rekreačné priestory	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0068	0,0051	0,0034
Vodné toky	0,0057	0,0057	0,0057	0,0064	0,0021	0,0014	0,0057	0,0057	0,0057

Tab. 3: Plochy jednotlivých skupín prvkov KŠ a ich príspevok poskytovať ES v krajine, ktorý vstupuje do výsledného váženého priemeru

Table 3: Areas of individual groups of landscape structure and their contribution to provide the ES in the country, which enters the final weighted average

Skupina prvkov KŠ	Výmera (km ²)	Podporné ES, udržujúce život	Regulačné ES	Kultúrne ES
Lesná drev. vegetácia	191,93	4,2878	4,2878	4,2878
Nelesná drev. vegetácia	12,39	0,2583	0,2491	0,2583
Trvalé trávne porasty	15,60	0,3020	0,1859	0,3020
Poľnohosp. kultúry	0,01	0,0001	0,0001	0,0000
Skaly a odkrytý sur. substrát	1,01	0,0105	0,0045	0,0211
Dopravná sieť	2,49	0,0000	0,0000	0,0000
Sídelné prvky s veg. a rekreačné priestory	0,38	0,0017	0,0017	0,0051
Vodné toky	0,32	0,0057	0,0033	0,0057
Výmera spolu/Kapacita NP poskytovať ES	223,81	4,8663	4,7325	4,8801

Celkovú kapacitu krajiny NP Malá Fatra ako celku poskytovať rôzne skupiny ES vyjadruje tab. 3. Najvyššiu hodnotu (4,88 bodov) dosiahol potenciál pre kultúrne ES v rámci ktorých dosiahli najvyššiu priemernú hodnotu ES rekreácie a turizmu. Na základe nášho prieskumu môžeme konštatovať, že potenciál tejto ES je vo viacerých lokalitách pohoria intenzívne využívaný. Najviac navštevovanou turistickou destináciou je Vrátna dolina (70 % celkového počtu návštevníkov), nasledujú Malá Lučivná, Kľačianska Magura, Chata pod Chlebom a i. K hlavným rekreačným aktivitám na území NP patrí pešia turistika (cca 50 % návštevníkov), nasleduje zjazdové lyžovanie, cykloturistika. Rekreačný potenciál predstavujú aj bežecké trate, splavovanie rieky Váh v úseku Lipovec – Strečno a lokality pre vykonávanie horolezectva a skalolezectva.

Doplnením alebo alternatívou k bodovému (škálovému) hodnoteniu ES je ich finančné oceňovanie, ktoré aspoň stručne priblížime. Celkové výdavky za návštevu na osobu sú vyhodnotené na základe vypočítanej strednej hodnoty cestovných nákladov (22,8 Eur resp. vo výške 2,8 Eur/deň – keď berieme do úvahy len výdavky spojené s návštevou územia). V priemere sa plánuje návštevník v regióne zdržať 3,33 dňa. Priemernú ročnú návštevnosť NP Malá Fatra sme na základe viacerých údajov (Janiga a kol., 2012, Sibilová, 2014) odhadli na minimálne 500 000 ľudí. Hodnota rekreačných ES v NP Malá Fatra tak bola vyčíslená na 37 962 000 Eur, resp. 4 662 000 Eur (bez ostatných nákladov vznikajúcich aj mimo chráneného územia počas „normálneho“ života, alebo v

iných turistických destináciách). V priemere boli respondenti ochotní zaplatiť 2,29 Eur (smerodajná odchýlka 3,18 Eur) na zabezpečenie financovania NP (graf 1).

Graf 1: Rozloženie ochoty respondentov k zaplaceniu vstupného poplatku do NP Malá Fatra

Graph 1: Respondents' willingness to pay an entry fee to the NP Malá Fatra

Vysvetlivky: os x vyjadruje výšku vstupného poplatku, os y vyjadruje počet respondentov

Diskusia a záver

K príčinám úbytku biodiverzity a tým aj kapacity krajín poskytovať ES patrí aj nedostatočné ohodnotenie týchto služieb a podceňovanie ich závislosti od udržania prirodzene vysokej zložitosti ekologických systémov. Porozumenie ES, ich mapovanie a hodnotenie preto patrí k veľkým výzvam. V príspevku predstavujeme niektoré výsledky posúdenia kapacity súčasnej krajiny v NP Malá Fatra poskytovať ES. Tento národný park má vysoký potenciál rôznych ES.

Krajina NP Malá Fatra, aj napriek tomu, že sa zachovala relatívne v prirodzenom stave, nesie stopy niekoľko storočí trvajúceho antropického vplyvu. Pravdepodobne až do začiatku 16. stor. boli lesné porasty prakticky nedotknuté a hospodársky sa nevyužívali. Mohutnejšie zmeny v krajinskej štruktúre spôsobil až rozvoj kopaničiarskej kolonizácie v 70. až 80. rokoch 16. storočia, ktoréj nositeľom bolo prevažne domáce etnikum, ale aj valaský element.

Poľnohospodárska pôda sa získavala kľčováním lesov a kosodreviny v blízkosti horných pramenných úsekov horských tokov a na iných dostupných miestach vhodných na založenie lúk alebo pastvín (Janík & Štollman, 1981). V poslednom storočí došlo k zmene pôsobenia ľudského faktora na využívanie krajiny (ukončenie pasenia na väčšine (sub)alpínskych trávnych porastov, vysádzanie kosodreviny, sukcesné procesy, intenzifikácia turizmu a i.). Podľa výsledkov hodnotenia potenciálu vybraných ES v NP (aj vzhľadom na výmeru, ekologickú významnosť a stabilitu) najvyšší potenciál pre vybrané podporné, regulačné aj kultúrne ES majú lesné porasty. Len o málo nižší potenciál má nelesná drevinová vegetácia, ktorá je v skúmanom území zastúpená najmä kosodrevinovými porastmi. Viaceré skupiny krajinných prvkov (skalné útvary, trvalé trávne porasty, sídelné prvky a rekreačné priestory, vodné toky), ktoré dosahovali pre podporné a regulačné ES nižšie, alebo priemerné hodnoty majú veľký potenciál pre kultúrne ES. Aj keď výmera týchto skupín prvkov nie je v území výrazná, ich význam je veľký, najmä z hľadiska jedinečnosti, pestrosti, prítomnosti výhľadov a celkového rázu krajiny (génus loci). To sa odráža aj v zvyšujúcej sa návštevnosti územia za rekreačnými a športovými aktivitami (priemerná ročná návštevnosť je odhadnutá na minimálne 500 000 ľudí), čo spôsobuje výrazný antropický tlak na krajinu a prírodu NP. Hodnota rekreačných ES v NP Malá Fatra bola vyčíslená na takmer 38 mil. Eur ročne, resp. keď berieme do úvahy len výdavky spojené s návštevou územia na 4, 7 mil. Eur ročne. Podľa výsledkov dotazníkového prieskumu boli respondenti v priemere ochotní jednorazovo zaplatiť 2,29 Eur na zabezpečenie financovania NP.

Na základe takto stanoveného hodnotenia (oceňovania) potenciálu ES je možné rôzne územia navzájom porovnávať. V porovnaní podporujúcich ES NP Malá Fatra (priemerná hodnota 4,48) s k. ú. obce Drahovce (priemerná hodnota 3,01; Sabo, Repiský, 2013) sme dospeli k rozdielu o 1,47 bodu, čo korešponduje s rozdielom vo využívaní krajiny hodnotených území. V prípade porovnávania hodnoty rekreačných ES s ďalšími národnými parkmi (Getzner, 2010; Považan, 2013; Švajda et al., 2013) je rekreačná hodnota NP Malá Fatra nižšia (napr. NP Veľká Fatra 53 mil. Eur ročne, NP Slovenský raj 152 mil. Eur ročne a TPN Poľsko 519 mil. Eur ročne). Dané je to tým, že v územiach, ktoré sú väčšie (Veľká Fatra – akumulujú väčšiu sumárnu hodnotu), alebo poskytujú neopakovateľné scenérie, prichádza do územia väčší počet návštevníkov a dĺžka pobytu, keďže prichádzajú z väčších vzdialeností, je vyššia, čo v konečnom dôsledku vplýva aj na ich výdavky a teda výslednú rekreačnú hodnotu územia.

Podakovanie

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu VEGA č. 1/0255/14 „Dynamika krajinnej štruktúry, diverzity fytocenóz a indikácia rozptylu slnečnej energie vo vybraných ekosystémoch Národného parku Malá Fatra“.

Literatúra

- BURKHARD, B. – KROLL, F. – NEDKOV, S. – MÜLLER, F. 2012. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. In *Ecological Indicators*. vol. 21, 2012, pp. 17-29.
- BURKHARD, B. – KANDZIORA, M. – HOU, Y. – MÜLLER, F. 2014. *Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification* [online]. Landscape online 34, 2014, pp. 1-32. [cit. 2015-10-10]. Dostupné na internete: <<http://www.landscapeonline.de/wpcontent/uploads/DOI103097-LO201434.pdf>>.
- DAILY, G. C. – ALEXANDER, S. – EHRLICH, P. R. – GOULDER, L. – LUBCHENCO, J. – MATSON, P. A. – MOONEY, H. A. – POSTEL, S. – SCHNEIDER, S. H. – TILMAN, D. – WOODWELL, G. M. 2002. *Ecosystem services: Benefits Supplied to Human Society by Natural Ecosystems* [online]. Washington : Public Affairs Office, Ecological Society of America, 2002. 20 p., [cit. 2012-10-10]. Dostupné na internete: <<http://ecology.org/biod/Ecosystem.Services.html>>.
- de GROOT, R. S. – WILSON, M. A. – BOUMANS, R. M. J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. In *Ecological Economics*. vol. 41, 2002, pp. 393-408.
- de GROOT, R. S. – ALKEMADE, R. – BRAAT, L. – HEIN, L. – WILLEMEN, L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. In *Ecological Complexity*. vol. 7, 2010, pp. 260-272.
- GETZNER, M. 2010. Ecosystem services, financing, and the regional economy: a case study from Tatra National Park (Poland). In *Biodiversity*. vol. 11, 2010, pp. 55-61.
- JANIGA, M. a kol. 2012. Výnosy právnych subjektov podnikajúcich v chránených územiach Slovenskej republiky. In *Oecologia Montana*. vol. 21, Tatranská Javorina : Institute of High Mountain Biology, 2012. pp. 1-33.
- JANÍK, M. – ŠTOLLMANN, A. 1981. *Rozsutec – Štátna prírodná rezervácia*. Martin : Osveta, 1981, 1046 s.
- MEA, 2005. *Ekosystémy a ľudský blahobyť: Syntéza*. Millenium Ecosystem Assesment, Praha : World Resource Institute, české vyd. Centrum pro otázky životního prostředí. Univ. Karlova v Prahe, 2005. ISBN 80-239-6300-7, 138 s.
- MIKLÓS, L. 1992. Conception of territorial system of ecological stability in Slovakia. In *Zborník zo seminára Ecological Stability of Landscape – Ecological Infrastructure – Ecological Management*, Praha : FV ŽP Praha, Kostelec nad Čern. Lesy, 1992. 41-59 pp.
- PEARCE, D. – MORAN, D. 1994. *The economic value of biodiversity*. London : Earthscan, 1994. 172 p. ISBN 1-85383-195-6.

- POVAŽAN, R. 2013. Economic and cultural values related to the Veľká Fatra National Park, Slovakia. In *Getzner, M. & Jungmeier, M. (eds.): Protected Areas in Focus: Analysis and Evaluation*. Series: Proceedings in the Management of Protected Areas, Vol. IV., Klagenfurt, 2013. 80-85 pp.
- PRIMACK R. B. – KINDLMANN P. – JERSÁKOVÁ J., 2011. *Úvod do biologie ochrany prírody*. Praha : Portál, 2011. 466 s. ISBN 978-80-7367-595-0.
- PUCHEROVÁ, Z. – BOLTÍŽIAR, M. – DERNEŠ, S. – HREŠKO, J. – MIŠOVIČOVÁ, R. – RUŽIČKA, M. – TUHÁRSKA, K. 2007. *Druhotná krajinná štruktúra (Metodická príručka k mapovaniu)*. Nitra : UKF v Nitre, 2007. 124 s. ISBN 978-80-8094-191-8
- SABO, P. – REPISKÝ, Ľ. 2013. Zmeny ekologickej komplexity a kapacity krajiny poskytovať ekosystémové služby. In *Sviček, M. (ed.): Zborník príspevkov z vedeckého seminára Environmentálne indexy, agroenvironmen-tálne opatrenia a ekosystémové služby v krajine*. Bratislava : Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, 2013. ISBN 978-80-8163-0001-9, s. 45- 61.
- SIBILOVÁ, L. 2014. *Monitoring návštevnosti 2014 – záverečná správa*. Varín : ŠOP SR Správa NP Malá Fatra, 2014. 12 s.
- ŠVAJDA J. – GETZNER M. – POVAŽAN R. 2013. Visitors' perceptions and economic effects of the Tatra National Parks in Poland and Slovakia. In *Šauer P., Dvořák A. & Lisa A. (eds.): Visegrad countries – Environmental Problems and Policies*. Cenia Prague, 2013. 118-126 pp.
- UNEP, 2012. *GEO5, Global Environment Outlook 5, United Nations Environment Programme*. Nairobi, 2012. 558 p. ISBN 978-92-807-3177-4.
- VOLOŠČUK, I. 2000. *Environmentálne systémy*. In *Lesný ekosystém*. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra aplikovanej ekológie, 2000. 117 s. ISBN 80-228-0949-7.

ECOSYSTEM SERVICES IN THE NATIONAL PARK MALÁ FATRA

Summary

The driving forces of biodiversity retreat and thus also decrease of the capacity of landscapes to provide ecosystem services (ES) include also insufficient evaluation of these services and underestimation of their dependency on naturally high complexity and integrity of ecological systems. Therefore, understanding, mapping and evaluating ES belongs to great challenges of the ecological research. In the theoretical part of the contribution we outline basic types of ES and their relation to natural capital. In the experimental part we introduce several results of the assessment of the capacity of the current landscape in National Park Malá Fatra to provide ES. The chosen process includes analysis of the current landscape structure in the area, combined with the scale-based evaluation and salary of ES provided by individual types of landscape elements. The results obtained point to

great potential of the territory especially for a group of cultural ES. Of these, we selected and financially appreciated the value of recreational ES.

RNDr. Martina Škodová, PhD.

Katedra geografie a geológie FPV UMB v Banskej Bystrici
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
E-mail: Martina.Skodova@umb.sk

Ing. Peter Sabo, CSc.

Katedra biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
E-mail: Peter.Sabo@umb.sk

Ing. Juraj Švajda, PhD.

Katedra biológie a ekológie FPV UMB v Banskej Bystrici
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
E-mail: Juraj.Svajda@umb.sk

Prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

Tatranská Lomnica 66, 059 60
E-mail: ivoloscuk@azet.sk