

FUNKCIE A SLUŽBY LESNÝCH EKOSYSTÉMOV V KONTEXTE MILÉNIOVÉHO HODNOTENIA EKOSYSTÉMOV

Ivan VOLOŠČUK

Inštitút výskumu krajiny a regiónov Fakulty prírodných vied, Univerzita Mateja Bela
v Banskej Bystrici, e-mail: ivoloscuk@azet.sk

Abstract: *In accordance with the European Biodiversity Strategy to 2020, Member States of the European Union have the assistance of the European Commission in 2014 to map and assess the state of ecosystems and their services at the national level. By 2020, they assess the economic value of these services and to promote the integration of these values into the accounting system and reporting at European and national level. This paper reports an analysis of different approaches to the evaluation of ecosystem functions and services. It is necessary to distinguish ecosystem functions relating to the interest of human society and the ecosystem services that represent the gifts of nature provided the human society for its well-being. In the world literature there is a rich overview of approaches to evaluation ecosystem functions and services.*

Key words: *ecosystem, function, service, evaluation, assessment*

Úvod

Problematike funkcií a služieb lesných ekosystémov v ostatných rokoch doma i v zahraničí bola venovaná zvýšená pozornosť vo vedeckých príspevkoch na početných seminároch, konferenciách, sympóziách a poradách (Costanza, 2000; Costanza, Daly, 1992; Costanza et al., 1997). S ohľadom na neustálenú medzinárodne akceptovateľnú terminológiu vo vedeckých prácach a diskusiách termíny „funkcie“, „služby“, „vplyvy“ sa často zamieňajú. Hodnotenie ekosystémov v kontexte s uvedenými termínmi na konferenciách a workshopoch majú často len reaktívnu výpovednú hodnotu, pretože sa vzťahujú na rozdielne spoločenské, politické, ekonomické a environmentálne podmienky. Preto závery hodnotenia a oceňovania ekosystémových služieb z rozličných oblastí sveta možno chápať ako teoretické hypotézy, ktoré vedú k potrebe ďalších exaktných vedeckých výskumov (deGroot, 2006; deGroot et al., 2002).

Uvedené skutočnosti vyplývajú z poznania, že preskúmať a pochopiť také komplexné javy, aké sa odohrávajú v prírodných ekosystémoch je ťažké, že súčasťou ekologických procesov je nelinearita, komplexnosť a chaos. Teória chaosu odкрýva nový „princíp neurčitosti“, ktorý určuje, ako funguje skutočný svet a vysvetľuje, prečo čas plynie iba jedným smerom. Okrem procesov, ktoré na súčasnej úrovni vedeckého poznania vieme aspoň do istej miery opísať, modelovať a vyjadriť matematickými vzorcami, sa na fungovaní prírodných ekosystémov podieľajú aj princípy, ktoré podliehajú celkom iným zákonitostiam, ako dokážeme vnímať priamo prostredníctvom našich zmyslov. Sú to princípy, ktoré spôsobujú, že javy sú nelineárne, nemožno ich teda modelovať, predvídať

alebo dopredu vypočítať. Preto nás zmeny v ekosystémoch dokážu prekvapiť či zaskočiť (Sabo et al., 2011; Sabo, Repiský, 2013).

Riešeniu problematiky ekosystémových služieb u nás venuje pozornosť Ministerstvo životného prostredia SR, Ministerstvo pôdohospodárstva SR, univerzitné a vedecko-výskumné inštitúcie prostredníctvom zadania projektov a rezortných úloh.

V súlade s Európskou stratégiou biodiverzity do roku 2020 členské štáty Európskej únie majú za asistencie Európskej komisie do roku 2014 zmapovať a zhodnotiť stav ekosystémov a ich služieb na národnej úrovni. Do roku 2020 majú zhodnotiť ekonomickú hodnotu týchto služieb a podporiť integrovanie týchto hodnôt do systému účtovníctva a reportingu na európskej a národnej úrovni. Ministerstvo životného prostredia SR v roku 2012 uložilo svojim odborným organizáciám úlohu zmapovať aktuálnu situáciu a doterajšie práce v tejto oblasti a navrhnúť spoluprácu medzi inštitúciami zaoberajúcimi sa uvedenou problematikou. Začiatkom roku 2013 Ministerstvo životného prostredia SR usporiadalo pracovné stretnutie v Bratislave, na ktoré pozvalo zástupcov širokého okruhu vedeckých, odborných a riadiacich štruktúr, ktoré majú pracovný vzťah k uvedenej problematike. Plánuje sa vypísanie viacerých projektov na riešenie úloh hodnotenia ekosystémových služieb, ich úžitkov a na ekosystémové účtovníctvo.

Poslaním predloženého príspevku je stručne načrtnúť vybrané teoretické poznámky k chápaniu, hodnoteniu a oceňovaniu funkcií a služieb lesných ekosystémov v kontexte Miléniového hodnotenia ekosystémov (Millenium Ecosystem Assessment – MA, 2005).

Teória lesného ekosystému

V ekosystémovom chápaní lesný ekosystém, ako autoregulačný prírodný systém, je súčasťou vyššieho systému – biosféry. Samotný lesný ekosystém sa skladá z prvkov, ktoré tvoria drevnaté i nedrevnaté rastliny, živočíšstvo (stavovce a bezstavovce vrátane pôdnych mikroorganizmov – edafonu), pôda, voda a horniny. Tieto prvky v prirodzených lesných ekosystémoch nie sú iba náhodne nahromadené, ale sú spojené vzájomnými väzbami a vzťahmi (interagujú). Spolu so vzduchom, povrchovými tvarmi, ľudskou spoločnosťou a dielami vytvorenými ľudskou prácou sú v krajine spojené hustou sieťou vzájomných väzieb.

Aplikovaná ekológia v päťdesiatych rokoch 20. storočia poodhalila tajomstvo fungovania autoregulačného prírodného lesného ekosystému (Svoboda, 1952; Korpeľ, 1989; Korpeľ et al., 1991). Vedecké bádanie vyústilo do poznania, že prvky lesného ekosystému nemožno ľubovoľne zamieňať, uberať, alebo pridávať bez toho, aby nedošlo k zásadným zmenám celého systému, či dokonca k jeho zániku. Lesný ekosystém má vlastnosti, ktoré jeho jednotlivé prvky nemajú. Komplexnosť lesného ekosystému je jedným z predpokladov jeho ekologickej stability a tiež optimálneho poskytovania ekosystémových služieb a funkcií pre ľudskú spoločnosť. Pod všeobecnou komplexnosťou sa rozumie miera zložitosti a úplnosti daného javu a procesu v čase a priestore. Pod všeobecnou kontextualitou sa chápe určitá súvislosť, súčasť a väzba daného javu, procesu a výskumu (Žigrai, Boltžiar, 2013).

Tradične sa lesný ekosystém chápe ako poskytovateľ drevoprodukčnej služby, čo je však len veľmi laický pohľad, pretože genová a druhová diverzita lesného ekosystému vytvára veľký potenciál pre poskytovanie všetkých ekosystémových služieb v zmysle Miléniového hodnotenia ekosystémov (MA, 2005) Lesný ekosystém svojimi špecifikami, štruktúrou a vlastnosťami prvkov patrí medzi najzložitejšie, najzáračnejšie a najúžasnejšie suchozemské prírodné ekologické systémy. V sukcesnom vývoji smeruje vývoj prírodného lesného ekosystému (autoorganizácia) od menej zložitých k vyššie organizovaným a zložitejším spoločenstvám. Životný cyklus organizmov v prírodnom lesnom ekosystéme spočíva v striedaní štádia zrodu, rastu (dospievania), starnutia a štádia smrti organizmu (v rámci ktorého sa začína štádium zrodu – obnovy).

Lesné ekosystémy sú časovo-priestorovými zložkami krajinného systému. Pre všetky organizmy v lesnom ekosystéme sú významnou zložkou ich prostredia organizmy, ktoré žijú s nimi „bok po boku“. Ide o interakcie, ktoré sa prejavujú vo vnútri druhu i medzi druhmi. Ekológiu lesa zaujíma, okrem iného, aj otázka, ako existujú a fungujú lesné ekosystémy a ako ich ovplyvňujú alebo podmieňujú interakcie medzi organizmami a fyzikálne sily ich prostredia.

V druhej polovici 20. storočia vo vedeckých ekologických kruhoch prevažoval názor, že najvýznamnejším faktorom pre utváranie štruktúry lesných ekosystémov je medzidruhová konkurencia, ktorá určuje, ktoré druhy a koľko z nich môže koexistovať (Begon, Harper, Townsend, 1997). Novšia ekosystémová koncepcia z konca 20. storočia od tohto monolitného pohľadu všeobecne upúšťa a do centra pozornosti sa dostávajú nerovnovážne a stochastické faktory, napríklad fyzikálne narušovanie a nestálosť podmienok. O vplyve konkurencie na štruktúru lesných ekosystémov sa nepochybuje, avšak nikto netvrdí, že konkurencia je riadiacou silou pri tvorbe štruktúry ekosystémov vo všetkých prípadoch. V súčasnosti medzi ekológmi prevláda názor, že koexistenciu konkurenčných druhov v ekosystémoch je ťažko pochopiť. Koexistencia mnohých druhov s podobnými požiadavkami na zdroje (energiu a látku) sa vysvetľuje využívaním zdrojov a stupňom heterogenity prostredia. Možné vysvetlenie teda existuje, ale jeho platnosť a všeobecný význam v prírode sa musí dokázať (Begon, Harper, Townsend, 1997).

Terminologické aspekty

Funkciu (anglicky *function*) vysvetľuje Oxfordský populárny slovník (The Oxford Popular Dictionary, 1997) ako „*special activity or purpose of a person or thing*“ (osobitná činnosť alebo účel – cieľ osoby alebo veci). Podobne funkciu definujú Ivanová-Šalingová a Maníková (1983), ako „*špecifická činnosť, úloha*“. Z toho vyplýva, že funkciu ekosystému treba chápať ako špecifický účel ekosystému.

Služba (anglicky *service*) Oxfordský slovník definuje ako „*system that performs work for customers or supplies public needs*“ (systém, ktorý poskytuje prácu pre zákazníka, alebo dodáva – poskytuje verejné potreby). Analogicky teda služba ekosystému je ekosystémom poskytovaná verejná potreba.

Funkcia ekosystému teda predstavuje osobitný účel, ktorý človek očakáva od fungovania ekosystému. Funkcia je človekom prejavovaná vôľa, požiadavka voči ekologickému systému. Vyplýva teda z požiadavky človeka na plnenie poslania ekosystému.

Naproti tomu ekosystémová služba je ekologickým systémom poskytovaná ponuka (potreba) pre človeka, nezávisle na jeho vôli. Služba ekosystému vyplýva z vlastností ekosystému. Človek môže a nemusí prijímať ekosystémovú službu.

Z uvedených definícií vyplýva, že nie je vhodné stotožňovať funkcie a služby ekosystémov.

Služby ekosystémov

V odbornej literatúre existuje niekoľko klasifikácií funkcií a služieb ekosystémov (deGroot et al., 2002; deGroot, 2006). Najkomplexnejší a všeobecne akceptovaný systém klasifikácie ekosystémových služieb priniesla syntetická práca Millennium Ecosystem Assessment (2005), ktorá rozlišuje štyri kategórie ekosystémových služieb:

- podporné služby (*supporting services*), čiže procesy, ktoré udržujú život a funkcie ekosystémov a ktoré sú nevyhnutné pre vytvorenie všetkých ďalších ekosystémových služieb, ako je kolobeh živín a vody, tok energie, tvorba pôdy, primárna produkcia, tvorba kyslíka pri fotosyntéze;
- zásobovacie služby (*provisioning services*) predstavujú prínosy získané z ekosystémov, čiže materiálne statky a produkty, ako sú potraviny, voda, palivové drevo, vlákna, minerály, liečivá, biochemikálie, genetické zdroje, prírodná medicína, vodná energia, palivá z biomasy, lieky a ozdobné predmety;
- regulačné služby (*regulating services*) predstavujú prínosy získané z účelného pôsobenia na stabilitu ekosystémových procesov, keď na ne pôsobia rušivé vplyvy, ako je udržiavanie kvalitného (čistého) vzduchu, ovplyvnenie klímy, záplav, odpadov a kvality vody, napravovanie následkov erózie pôdy, usmernenie živelného priebehu nemocí, riadený zásah proti škodcom, účelné pôsobenie na zlepšenie opelenia rastlín, usmernenie narastania prírodných nebezpečenstiev, regulácia chorôb, regulácia zdrojov vody a čistenie vody, ukladanie oxidu uhličitého, rozklad odpadu a detoxikácia, opelenie rastlín, kontrola škodcov;
- kultúrne služby (*cultural services*) sú nemateriálne prínosy, ktoré človek získava z ekosystémov, ako je duchovné (náboženské) obohatenie, kognitívny (poznávací) rozvoj, reflexia, rekreácia, ekologická turistika, estetické zážitky, vedecké bádanie, prírodné dedičstvo.

Funkcie ekosystémov

Tabuľka 1 uvádza plošné výmery jednotlivých druhov pozemkov na Slovensku so stavom k 1. 1. 2011. Najrozšírenejšími pozemkami na Slovensku sú poľnohospodárske pozemky (49,23 % z celkovej výmery Slovenska). Z nich najrozšírenejšia je orná pôda (28,89 %) a trvalé trávne porasty (17,87 %). Nepoľnohospodárske pozemky zaberajú 50,77 %, z toho najrozšírenejšie sú lesné pozemky (41,02 %). Zastavané plochy predstavujú 4,70 % z nepoľnohospodárskych pozemkov.

Tab. 1: Štruktúra plôch a stav výmery pôdy k 1. 1. 2011 v Slovenskej republike

Druh pozemku	Plocha (ha)	% podiel
Poľnohospodárska pôda	2 414 291	49,23
Z toho:		
Orná pôda	1 416 633	28,89
Trvalé trávne porasty (lúky a pasienky)	876 484	17,87
Záhrady	76 529	1,56
Ovocné sady	17 034	0,35
Vinice	27 091	0,55
Chmeľnice	520	0,01
Nepoľnohospodárska pôda	2 489 353	50,77
Z toho:		
Lesné pozemky	2 011 250	41,02
Vodné plochy	94 761	1,93
Zastavané plochy	230 589	4,70
Ostatné plochy	152 735	3,12
Celková výmera SR	4 903 644	100,00

Zdroj: ÚGKK SR

Funkcie agroekosystémov

Hodnoteniu a oceňovaniu funkcií a služieb agroekosystémov v ostatných rokoch sa venovali Bujnovský et al. (2009, 2011), Gliessman (2000), Lacko-Bartošová (2005), Nátr (2005), Mooney et al. (2005), Swinton et al. (2007), Šarapatka et al. (2006), Vilček, Bujnovský, Koco (2010), Vilček (2006), Zhang et al. (2007) a ďalší autori. Hodnotenie a oceňovanie poľnohospodárskych pozemkov sa uskutočňuje na základe bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek BPEJ (Džatko, 2002).

Multifunkčné poľnohospodárstvo plní štyri druhy funkcií (Končeková, Holmová, 2013):

1. „Zelené“ funkcie sú orientované na starostlivosť o krajinu a udržiavanie estetickéj hodnoty krajiny, manažment živej prírody a jej ochranu, zlepšenie cyklu živín a obmedzenie strát uhlíka.

2. „Modré“ funkcie zahŕňajú manažment vodných zdrojov, zlepšenie kvality vôd a prevenciu pred negatívnymi dopadmi extrémnych hydrologických situácií (ochrana pred povodňami).
3. „Žlté“ funkcie (služby) sa vzťahuje na agroturizmus, rozvoj zábavy na vidieku (dožinky, ochutnávka vín, husacie hody a pod.), využívanie kultúrneho a historického dedičstva a vytváranie regionálnej identity.
4. „Biele“ funkcie vytvárané poľnohospodárstvom sa viažu predovšetkým na potravinovú bezpečnosť a neškodnosť.

Poľnohospodárstvo okrem primárnej funkcie produkcie potravín poskytuje pre spoločnosť rôzne nekomoditné výstupy. Väčšina týchto nekomoditných výstupov má charakter externalít alebo verejných statkov, pre ktoré neexistuje trh resp. trh funguje neefektívne. Pozitívne externality sú súčasťou integrovaného produkčného systému poľnohospodárstva a sú závislé od primárnej produkcie. Medzi najčastejšie uvádzané pozitívne externality patria vzhľad vidieckeho krajinného priestoru, kultúrne dedičstvo, prevencia prírodných rizík, biodiverzita, potravinová bezpečnosť a oživenie vidieckej ekonomiky (Končeková, Holmová, 2013).

Modely štruktúry komerčných a nekomerčných funkcií agroekosystémov uvádzajú tabuľky 2 a 3.

Tab. 2: Komerčné (trhové, produkčné) funkcie a služby agroekosystémov

Produkčná (účelová biomasa, úroda)
Ostatná produkčná
Priestor rozvoja produkčnej účelovej biomasy
Venatórna
Vodohospodárska
Energetická

(Tutka, Vilček, Kovalčík, 2009)

Tab. 3: Nekomerčné (netrhové, mimoprodukčné) funkcie agroekosystémov

Ekologické	Sociálno-ekologické
Produkcia biomasy, mimo úrody (pôdny edafón, buriny a pod.)	Priestor pre ľudské aktivity (mimo priestoru pre produkciu účelovej biomasy)
Filtračná, pufracia, akumulacia, hydričná, transformačná funkcia a pod.	Rekreačná, zdravotná
Génová rezerva, biodiverzita, asanačná funkcia	Zdroj neobnoviteľných surovín a energie (čiastočne)
	Geogénne a kultúrne dedičstvo

(Tutka, Vilček, Kovalčík, 2009)

Základnou funkciou poľnohospodárskeho rastlinného systému na ornej pôde a na trvalom trávnom systéme je produkčná funkcia, čiže produkcia fytomasy. Obidva tieto systémy však zároveň na tom istom mieste plnia aj environmentálne funkcie (zachovanie biodiverzity, obnova energie, výživa človeka a poľnohospodárskych zvierat) a kultúrne funkcie (estetické a krajnotvorné funkcie).

Trávne porasty sa delia na pôvodné trávne porasty (klimaxové spoločenstvo) a poloprirodné trávne porasty, ktoré vznikli z pôvodného lesného porastu vyrúbaním drevín, požiarom alebo polomom. Na týchto plochách prebieha rýchla sekundárny sukcesia, pričom človek kosením a pasením zabraňuje návrat do pôvodného stavu (lesného porastu). Trvalé trávne porasty sa členia na pasienky, lúky a trávniky.

Osobitnou podskupinou poloprirodných porastov sú lesopasienkové porasty, kde človek zámerne využíva samozalesnenie, reguluje ho a tým popri produkcii trávnej biomasy získava aj produkciu dreva. Podľa intenzity využívania delia sa trávne porasty na extenzívne, polointenzívne a intenzívne (Tomaškin, Tomaškinová, 2011). Z ekologického hľadiska extenzívny trávny porast sa hodnotí ako priaznivá forma využívania krajiny.

Poloprirodné trávne porasty plnia tieto funkcie (Tomaškin, Tomaškinová, 2011):

- Produkčná funkcia – produkcia fytomasy pomocou fotosyntetickej premeny slnečnej energie rastlinami na chemickú a jej akumuláciu.
- Verejnoprospešné (celospoločensky prospešné) funkcie trávnych porastov možno členiť na: zdravotno-hygienickú funkciu, pôdoochrannú (protieróznou), vodohospodársku (hydrologickú a hydrickú), klimatickú, ekostabilizačnú (autoregulačnú), biocenotickú (zachovanie genofondu biodiverzity – na 1 m² trávneho porastu sa vyskytuje 30 – 70 druhov vyšších rastlín), fytoterapeutickú (liečebnú), estetickú, športovo-rekreačnú, krajnotvornú a vedecko-výchovnú funkciu (Tomaškin, Tomaškinová, 2011).

Funkcie vegetácie v urbánnom ekosystéme

Vegetáciu (poznámka: miesto termínu „zeleň“ používame termín „vegetácia“) v urbánnom ekosystéme kategorizuje Svobodová (2004 ex Tomaškin, Tomaškinová, 2011) nasledovne: parky, sadovnícky upravené plochy, sídlisková vegetácia okolo hromadnej výstavby, cintoríny, botanické záhrady, zoologické záhrady, arboréta, vegetácia v okolí školských, vedeckých a zdravotných zariadení, záhrady pri individuálnej bytovej výstavbe, vegetácia záhradkárskejších a chatových osád, lesoparky, stromoradia a leje, rozptýlená drevinová vegetácia a hospodárska vegetácia.

Vegetácia v urbanizovanom prostredí plní tieto funkcie: renaturalizačnú (sprírodňovaciu), melioračnú (zlepšovaciu), asanačnú (ozdravovaciu), izolačnú (ochrannú), architektonicko – estetickú, sociálnu (spoločenskú) a psychologickú (Supuka, Schlamková, Jančura, 1999). Iní autori rozlišujú sedem základných funkcií urbánnej vegetácie: ekologickú, ochrannú, regulačnú, rekreačnú, estetickú, poznávaciu a hospodársku funkciu (Pouš, Hlásny, 2006; ex Tomaškin, Tomaškinová, 2011).

Vegetačné formácie v urbánnej krajine priaznivo vplyvajú na životné prostredie ľudskej spoločnosti. Ide o vplyvy, čiže účinky, ktoré vegetácia poskytuje na zlepšenie kvality ovzdušia (produkcia O₂, spotreba CO₂), na teplotný režim okolitých plôch, na vlhkosť ovzdušia, na znižovanie prašnosti (filtračný účinok), na vzdušné prúdenie, na znižovanie hlučnosti, na znižovanie škodlivých mikroorganizmov v ovzduší, sekundárne zníženie choroboplodných zárodkov zachytávaním prachových častíc (vplyv baktericídny a bakteriostatický) a na znižovanie rádioaktivity (samovoľný rozpad atómov rádia, uránu a pod., pri ktorom vzniká žiarenie a z ťažkých atómov vznikajú ľahšie).

Bezprostredne s vplyvmi vegetácie v urbánnom ekosystéme súvisia aj služby ekosystémov, čo sú úžitky, prospech, benefit získaný človekom z ekosystémov. Ide o zásobovacie, regulačné, kultúrne a podporné služby ekosystémov podľa kategorizácie Miléniového hodnotenia ekosystémov.

Tradičným vegetačným útvarom v urbánnej krajine sú trávniky, ktoré plnia funkcie: estetické, zdravotno-hygienické, rekreačno-športové, vodohospodárske, pôdoochranné, kultúrne a krajnotvorné (Tomaškin, Tomaškinová, 2011).

Funkcie lesných ekosystémov

Na Slovensku funkcie lesa boli stredom pozornosti odborných a vedeckých lesníckych kruhov už v druhej polovici 20. storočia predovšetkým zásluhou lesného ekonóma profesora Františka Papánka (1912 – 1995), rektora Vysokej školy lesníckej a drevárskej v Košiciach a Zvolene v rokoch 1950 – 1959, po roku 1959 pracovníka Lesprojektov vo Zvolene, v rokoch 1967 – 1970 medzinárodného experta FAO v Iráne, v rokoch 1971 – 1979 vedeckého pracovníka na Výskumnom ústave lesného hospodárstva vo Zvolene, autora teórie funkčne integrovaného lesného hospodárstva.

Podľa tohto špičkového lesného ekonóma (Papánek, 1978) slovo „funkcia“ sa v lesníctve môže používať vo význame „závislosť“ (alebo „účinnok“) a „poslanie“ (alebo „úloha“). Vec má poslanie, len keď jestvuje závislosť, ale závislosť existuje aj bez poslania. Napríklad medzi lesom a vodným režimom je závislosť v tom zmysle, že les zadržiava atmosférické zrážky a spomaľuje odtok vody z povodia. Les má teda retenčný účinok, alebo môžeme povedať, že má retenčný vplyv. Tento vplyv má les tak v prírodnom lese, nedotknutom rukou človeka, ako aj v obhospodarovanom lese, ktorý človek využíva na dosiahnutie vodohospodárskych cieľov. No keď zameriame hospodárenie v lese na využívanie retenčného vplyvu (účinku) prisudzujeme lesu retenčné poslanie a uplatňujeme v lesnom hospodárstve retenčnú úlohu lesa, čiže takto využívaný les má retenčnú funkciu. V prírodnom lese ide o vplyv lesa na retenciu, teda nie je to funkcia, ktorú človek prisudzuje lesu. Funkciu bude mať tento les vtedy, ak v ňom lesný hospodár hospodári tak, že využíva retenčný účinok lesa na uspokojovanie potrieb spoločnosti.

Funkcia lesa ako lesnícky termín označuje spoločenské poslanie lesa (teleologická funkcia), čiže úlohu, ktorú človek lesu prisudzuje s cieľom zabezpečiť materiálne i nemateriálne potreby pre vlastnú potrebu. Je to antropocentrické, utilitárne chápanie významu funkcie lesa pre človeka (Papánek, 1978).

Funkcia lesa sa niekedy používa aj ako prírodovedný termín na označenie funkčných závislostí vo vnútri lesného ekosystému, alebo medzi lesným a iným ekosystémom (kauzálna funkcia). Napríklad z hľadiska prírodných vied produktom fotosyntézy v procese asimilácie lesných stromov je drevo a kyslík, čiže produkcia dreva i produkcia kyslíka sú funkciou lesného ekosystému nezávisle na vôli alebo požiadavke človeka.

Utilitárne (antropocentrické) chápanie vzťahu človek a les vo funkčne integrovanom lesnom hospodárstve vychádzalo z podstaty, že lesy slúžia výhradne človeku podľa jeho aktuálnej požiadavky. Funkcie boli považované za služby s účelovým výberom a spoločenskou utilitárnou prioritizáciou.

Moderné, existenčné – ekosystémové chápanie funkcie lesných ekosystémov (Vyskot et al., 2003; Vyskot, Schneider, 2012) konštatuje, že lesy na úrovni prírodných systémov (lesné ekosystémy) sú aj pre ľudstvo závažnými, životodárnymi zdrojmi. Funkcie lesných ekosystémov sa chápu ako schopnosť produkovať účinky, ktoré vyplývajú z podstaty lesných ekosystémov a v nich prebiehajúcich ekosystémových procesov, bez ohľadu na požiadavky a vôľu človeka. Funkcie lesných ekosystémov sú autonómne produkované každým špecifickým ekosystémom lesa.

Les sám osebe je zdrojom rozmanitých prírodných hmôt a látok a rastlinných a živočíšnych organizmov, ktoré tvoria jeho biomateriálnu podstatu. Z tohto hľadiska teda predstavuje les prírodný zdroj.

Miléniové hodnotenie ekosystémov zaraďuje získavanie dreva, paliva, vlákna z lesného ekosystému do skupiny zásobovacích ekosystémových služieb. Tvorbu kyslíka pri fotosyntéze, čiže získavanie kyslíka z ekosystému zaraďuje do skupiny podporných ekosystémových služieb. Do podpornej ekosystémovej služby paradoxne zaraďuje aj primárnu produkciu (teda aj produkciu dreva).

Funkcia lesa vyjadruje aj prírodnú aj biologickú danosť lesa, ktorá je podkladom a prostriedkom uspokojovania ľudských potrieb. Tak, ako je lesné hospodárstvo spojivom medzi prírodou a spoločnosťou, aj funkcie lesa sú podmienené na jednej strane možnosťami prírody a na druhej strane potrebami spoločnosti. Lesné funkcie vyjadrujú ciele lesného hospodárstva v konkrétnych prírodných podmienkach a tie nevyplývajú ani z diktátu prírody, ani z diktátu spoločnosti. Sú syntézou záujmov človeka a prejavov prírody. Lesná príroda je nekonečne rozmanitá a svojrázna, a čokoľvek z nej chceme získať pre ľudskú spoločnosť, môžeme dosiahnuť a presadiť len rešpektovaním jej mnohotvárnosti (Papánek, 1978)..

Papánek rozlišuje základné a hlavné funkcie lesov (tab. 4), ktoré boli aplikované vo funkčne integrovanom lesnom hospodárstve (Papánek, 1978). Rozlišovanie troch základných funkcií lesa je všeobecne prijaté vo svetovej literatúre, aj keď názvy týchto funkcií nie sú vždy jednotné.

Tab. 4: Základné a hlavné funkcie lesov

Základná funkcia	Druhy úžitkov	Hlavná funkcia
I. Produkčná	drevná surovina	lignoprodukčná
	chovateľská	zverina
	pridružené výrobky	iná produkčná
II. Ekologická	ochrana pôdy	pôdoochranná
	voda	vodohospodárska
	klimatické a filtračné účinky	klimatická
III. Environmentálna	rekreácia a liečenie	zdravotná
	ochrana prírody a krajiny	kultúrna
	poznávanie, výchova a výcvik	inštitucionálna

(Papánek, 1978)

Papánkovo triedenie funkcií lesa, ktoré vyjadrovalo prevládajúci spôsob využívania lesa v danom území, sa stalo podkladom pre kategorizáciu lesov (kategórie hospodárskeho určenia lesa – lesy hospodárske, ochranné a osobitného určenia).

Na práce Papánka nadviazal Midriak, ktorý sa zaoberal diferencovaným obhospodarovaním lesa podľa integrovaných funkcií (Midriak et al., 1981). Integrované funkcie lesa predstavujú vyvážené skĺbenie funkcií lesa v súlade s prírodnými podmienkami a potrebami spoločnosti do harmonického systému hospodárenia s čo najvyššími prínosmi a najnižšími nákladmi.

Papánková koncepcia funkčne integrovaného lesného hospodárstva svojim významom široko prekročila domáci i európsky rámec (Konôpka, 2001). Hlavné myšlienky funkčne integrovaného lesného hospodárstva sa uplatnili predovšetkým v určovaní kategórií hospodárskeho určenia lesa (lesy produkčné, ochranné a osobitného určenia).

Napriek uvedeným progresívnym myšlienkam nedošlo v praxi lesného hospodárstva k širšiemu uplatneniu zásad funkčne integrovaného lesného hospodárstva.

Podľa súčasných protagonistov lesníckej politiky a trvalo udržateľného rozvoja lesov, ak sa funkčne integrované lesné hospodárstvo nemá stať len proklamáciou, je potrebné vytvoriť primerané legislatívne a ekonomické mechanizmy, ktoré nastolia normálne obchodné vzťahy medzi objednávateľom a vykonávateľom.

V pripravovanej novelizácii zákona o lesoch v roku 2013 je funkcia lesa chápaná ako úžitky, účinky a vplyvy, ktoré poskytujú lesy ako zložka prírodného prostredia a objekt hospodárskeho využívania. Navrhuje sa členenie funkcií lesov na produkčné a verejnoprospešné. Produkčné funkcie môžu byť drevoprodukčné a ostatné produkčné. Verejnoprospešné funkcie sa členia na ekologické (funkcia pôdoochranná, hydrická, klimatická) a environmentálne (funkcia zdravotná, kultúrna, rekreačná, príοδο-ochranná, vodohospodárska). V návrhu novelizácie zákona o lesoch sa ponecháva doterajšia kategorizácia lesov na lesy hospodárske, ochranné a osobitného určenia a to aj napriek nedostatku tohto členenia. Novým ustanovením v návrhu zákona je zachovanie významných biotopov dôležitých pre ochranu biodiverzity. Konkretizuje sa povinnosť

vlastníka pri vykonávaní opatrení na zachovanie významných biotopov a povinnosť štátu pri náhrade ujmy a zvýšených nákladov. Návrh zákona upravuje aj právo vlastníka lesa na náhradu ujmy a zvýšených nákladov v dôsledku uplatňovania osobitného režimu hospodárenia v súvislosti s vyhlásením lesov ochranných, osobitného určenia a zachovania významných biotopov od toho, v koho prospech došlo k ich vyhláseniu.

Celospoločenské – verejnoprospešné funkcie lesných ekosystémov

Novodobé lesnícke chápanie integrovaného polyfunkčného hospodárenia prijalo filozofiu rovnocenného významu všetkých funkcií lesov (vrátane drevnej produkcie) pre život ľudskej populácie v pojme „celospoločenské funkcie lesov“, alebo proste „funkcie lesov“ (Vyskot et al., 2003; Vyskot, Schneider, 2012). Pojem „mimoprodukčné funkcie lesov“ je už archaickým vyjadrením postupnej zmeny hierarchií uplatňovania ľudských záujmov v lesoch. V súčasnej slovenskej lesníckej terminológii sa uprednostňuje pojem „verejnoprospešné funkcie lesov“ (Čaboun, Tutka, Moravčík et al., 2010).

Ak vychádzame z chápania funkcie lesa, ako schopnosti produkcie účinkov vyplývajúcich z jeho podstaty a ekosystémových procesov, potom všetko, čo produkuje každý špecifický ekosystém lesa je hmotnou alebo nehmotnou produkciou lesného ekosystému. V tejto súvislosti strácajú zmyslupnosť účelové pojmy funkčných externalít a internalít, rovnako ako aj diferenciácia tzv. riadených a samovoľných funkcií. Rovnocenný význam funkcií lesov pre ľudskú spoločnosť však neznamená ich rovnosť z vecne hodnotového hľadiska. Schopnosť lesov produkovať funkcie je veľmi diferencovaná a vyplýva zo synergie ekosystémových účinkov (podmienky a vplyvy stanovišťa v interakcii s druhovou, vekovou a priestorovou štruktúrou porastov) (Vyskot et al., 2003). Z ekosystémového hľadiska funkcia lesa, lesného ekosystému je schopnosť, vplyvy a účinky prejavujúce sa na základných zložkách ekosystému a interakčných systémoch vrátane ľudského.

Systemizáciu funkcií lesov v antropocentrickom chápaní (princíp úžitkovosti, tzn. potreby využívania lesa človekom) uvádza tabuľka 5. Systemizáciu funkcií lesa v ekosystémovom chápaní uvádza tabuľka 6. V tabuľke 7 sú uvedené účinnostné skupiny celospoločenských funkcií lesov na báze ekosystémových funkčných synergií (Vyskot, Schneider, 2012).

Tab. 5: Systemizácia funkcií lesov v antropocentrickom chápaní

Základná funkcia	Hlavná funkcia	Čiastková funkcia
Hospodárska	Produkčná	Drevná
		Nedrevná
Ekologická	Stabilizačná	Reprodukčná
	Vodohospodárska	Retenčná
		Retardačná
		Akumulačná
		Kondenzačná
Infiltračná		

		Detenčná
		Desukčná
		Vodoochranná
	Pôdochranná	Protierózna
		Protideflačná
		Protizosuvná
		Protilavínová
		Brehoochranná
	Klimaticko-vzduchochranná	Akumulačná
		Filtračná
		Antiradiačná
		Izolačná
		Aerotechnická
Sociálna	Rekreačná	Rekreačná (poľovnícka, turistická)
	Zdravotná	Liečebná
	Kultúrno-naučná	Krajinotvorná
		Estetická
		Meditačná
		Spirituálna
Ostatná sociálna	Obranná	

(Vyskot, Schneider, 2012)

Tab. 6: Systemizácia funkcií lesov v ekosystémovom chápaní – naturálne (ekosystémové) schopnosti = účinky lesov

Základné funkcie	Hlavné funkcie	Čiastkové funkcie
Funkčné účinky	Klimatické	Aerotechnické – antiradiačné
		Filtračné – hygienické
		Izolačné
	Hydrické	Vodný režim
		Vodná bilancia
	Edafické	Pôdotvorné – protizosuvné
		Pôdochranné – protilavínové
	Fytobiotické	Primárna produkcia
		Diverzita ekosystémov
		Stabilita ekosystémov
		Ekologická rovnováha
	Krajinotvorné	Krajinno-stabilizačné
		Krajinno-kreatívne

(Vyskot, Schneider, 2012)

Tab. 7: Účinnostné skupiny celospoločenských funkcií lesov na báze ekosystémových funkčných synergii

Naturálne funkcie	Celospoločenské funkcie
Bioprodukčná (primárna produkcia)	Bioprodukčná
Klimatické	Ekologicko-stabilizačné
Edafické	Edafická – pôdoochranná
Hydrické	Hydricko-vodohospodárska
Fytobiotické (zoobiotické)	Sociálno-rekreačná
Kreatívna	Zdravotno-hygienická

(Vyskot, Schneider, 2012)

Pracovníci Národného lesníckeho centra vo Zvolene navrhli modifikované funkcie a vplyvy lesov (Čaboun, Zemko, 2010). Autori rozoznávajú abiotické a biotické funkcie lesov (tab. 8). Stotožnenie funkcie a vplyvu lesa týmito autormi nie je v súlade s koncepciou Papánka (1978). Vplyvy lesa na abiotické zložky ekosystému autori chápu ako abiotické funkcie (edafické, atmosférické, hydrické a litické funkcie). Vplyv drevín a ich spoločenstiev na biotické zložky ekosystému chápu ako biotické funkcie lesov (fyto-biotické, zoobiotické, mikrobiotické a antropické funkcie). Autori predpokladajú, že navrhovaný systém triedenia bude premietnutý do lesníckych manažmentových plánov v lesoch určitej oblasti. Ich súčasťou by mal byť aj nezáväzný návrh optimálneho riešenia z hľadiska štruktúry, ekologickej stability a funkčnosti lesných ekosystémov územia prislúchajúceho konkrétnemu hospodárovi. Využívanie lesa v oblasti hospodárskej činnosti a v oblasti sociálneho využívania uvádza tabuľka 9 (Čaboun, Zemko, 2010).

Tab. 8: Oblasť pôsobenia lesa a funkcie lesa

Oblasť pôsobenia	Funkcia lesa
Abiotické zložky ekosystému	Edafická
	Atmosférická
	Hydrická (niválna)
	Litická
Biotické zložky ekosystému	Fytobiotická
	Zoobiotická
	Mikrobiotická
	Antropická

(Čaboun, Zemko, 2010)

V súčasnosti existujú dva základné prístupy k problematike funkcií lesa:

- antropocentrický, čiže utilitárny – funkcie lesa sú chápané ako služby, ktoré les plní pre ľudskú spoločnosť,
- ekologický – ekosystémový, čiže existenčný - funkcie lesa sú chápané ako vplyvy, účinky lesa na jednotlivé zložky ekosystému.

V rámci riešenia koncepcie uplatňovania funkcií lesa v krajine. Národné lesnícke centrum vo Zvolene uprednostňuje ekologický, čiže ekosystémový prístup, pretože „les nie je schopný plniť spoločnosťou požadované funkcie ako služby, ale ľudská spoločnosť by mala byť schopná čo najoptimálnejšie využívať funkcie (vplyvy a účinky) drevín a ich spoločenstiev v krajine (teda aj lesa) a v súlade s mechanizmom trhového hospodárstva ponúkať ako produkty a služby celej spoločnosti, záujmovým skupinám, alebo jedincom“ (Čaboun, Zemko, 2010).

Tab. 9: Oblasť využívania lesa a jeho funkcií

Oblasť využívania	Funkcia
Hospodárska oblasť využívania	Lesné hospodárstvo
	Poľnohospodárstvo
	Vodné hospodárstvo
	Poľovné hospodárstvo
	Potravinárstvo
	Energetika
	Stavebníctvo
	Chemický priemysel
	Kozmetika
	Iná hospodárska činnosť
Sociálna oblasť využívania	Rekreácia
	Liečenie
	Hygiena
	Ochrana prírody
	Veda a výskum
	Estetika a umenie
	Výchova a vzdelávanie
	Kultúra a história
	Tvorba a ochrana životného prostredia
	Iné

(Čaboun, Zemko, 2010)

Podľa ekosystémového poňatia funkcie a služby ekosystémov pôsobia v rámci „životodárných“ prírodných procesov na jednotlivé zložky ekosystému, vrátane ľudského, bez ohľadu na to, či ich človek využíva alebo nevyužíva. Funkcie a služby ekosystémov sa považujú za vplyvy, účinky, vlastnosti a statky ekosystémov, ktoré majú hmotovo-energetické i zatiaľ nepoznané väzby na jednotlivé zložky ekosystému (biotické, abiotické) i ostatné systémy. Autori definujú funkciu lesa ako stav spontánnych a usmerňovaných prírodných procesov ekosystému v podobe pojmov účinkov, úžitkov, schopností, vplyv, pôsobenie, informácia apod.

Historicky významný zvrät a posun v ponímaní úžitkov ekosystémov nastal v druhej polovici minulého storočia v Amerike, kde sa „samovoľné“ pôsobenie (vplyv) ekosystémov označilo pojmom *Ecosystem services* – ekosystémové služby, ktoré sa chápu ako spoločensky užitočné a prospešné dary prírody pre ľudskú spoločnosť. V súčasnom lešnickom prostredí sa však funkcie lesa, ako človekom určené poslanie lesa (Papánek, 1978) stotožnilo s vplyvmi lesa (ktoré sú nezávislé na vôli a potrebách človeka), čo prispelo k terminologickému nedorozumeniu. Nepovažujeme za vhodné stotožňovať funkcie lesa v lešnickej terminológii s ekosystémovými službami v terminológii Miléniového hodnotenia ekosystémov podľa Organizácie spojených národov (MA, 2005).

Ekonomický pohľad na funkcie a služby

Tutka a Kovalčík (2010) považujú funkcie a služby ekosystémov za tovar (produkty a služby) sprostredkovaný spravidla výrobnou-marketingovým procesom subjektov lešníctva z prvotných funkcií a služieb ekosystémov (vplyvy, účinky, vlastnosti, stavy apod.). V konkrétnych sociálno-ekonomických podmienkach sa na základe ich užitočnosti, ekonomickej efektívnosti ich výroby a úrovni dopytu generuje ich trhovú alebo inú ekonomickú modelovú hodnotu pre spoločnosť alebo určité nárokové skupiny. Ekosystémové služby (zásobovacie, regulačné, kultúrne a podporné) podľa uvedených autorov sú prevažne spoločným produktom prírodných síl (procesov) a činnosti a úsilia človeka (pracovného procesu). Služby ekosystémov ako produkt prírodných procesov, dispozícií a stavov, vo vecno-logickom zmysle pojmu „služba“, existujú vo veľmi obmedzenej miere. Podľa autorov mnohé služby prírody človek konzumuje samoobslužne bez vlastného pričinenia, ako dispozíciu prírodných zdrojov (slnečná energia, scenéria morí, krajiny, estetický obraz prírody, lesa, účinky vody a pod.). Diskutabilná je úvaha autorov o tom, že „ak si niekto nárokuje väčší úžitok z vymenovaných „služieb“, darov prírodných zdrojov, musí sa o to pričiniť vlastnou aktivitou“ (Tutka, Kovalčík, 2010, p. 99).

Funkcie a služby Tutka a Kovalčík (2010) definujú a členia na dvoch úrovniach:

- Funkcie a služby odvetvia prvej úrovne, ktoré vyplývajú z ústavy, kompetenčného zákona a špecifických zákonov a ďalších legislatívnych noriem súvisiacich so vzťahov k iným odvetviam, rezortom a občanom. Zabezpečujú ich spravidla orgány štátnej správy, ale i vlastnícke a užívateľské subjekty.
- Funkcie a služby druhej úrovne, ktoré realizujú dodávatelia (podnikatelia a vlastníci) prác a činnosti pre výrobnú a obchodnú činnosť vlastníkov a obhospodarovateľov lešného majetku, čo zodpovedá charakteristike pojmov vykonávanie a organizovanie prác, činnosť práca, skutok v prospech niekoho ap.

Komerčné (trhové) funkcie lesa uvádza tabuľka 10. Nekomerčné (netrhové) verejnoprospešné funkcie lesa uvádza tabuľka 11.

Tab. 10: Komerčné (trhové) funkcie lesa

Drevo- produkčná	Ostatné produkčné	Venatórna	Vodohospodárska	Zdravotná
Sortimenty dreva	Lesné plody	Prenájom poľnohospodárskych pozemkov	Voda za úhradu	Rekreačná
Nehrubie dreva	Lesné huby	Prenájom poľovného práva	Ujma v hygienických pásmach	Liečebná
Drevo pňov	Liečivé rastliny			

(Tutka, Kovalčík, 2010)

Tab. 11: Nekomerčné (netrhové) verejnoprospešné funkcie lesa

Ekologické		Sociálne	
Regionálny charakter	Svetový charakter	Regionálny charakter	Svetový charakter
Pôdochranná	Klimatická	Zdravotná	Prírodoochranná
Protierózna	Viazanie CO ₂	Rekreačná	Zachovanie biodiverzity
Protideflačná	Agroprodukčná	Liečebná	
Protilavínová			
Protizosuvná			
Brehoochranná			
Vodoochranná	Genetická	Kultúrna	
Hydrická	vznik ekotypov (druhov)	Krajinotvorná	
Klimatická		Ochranárska	
		Prírodoochranná	
	Protiimisná	Vedecká	
		Obranná	

(Tutka, Kovalčík, 2010)

Kolektív autorov Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene v rámci realizácie projektu „Centrum excelentnosti: Adaptívne lesné ekosystémy“ v roku 2012 analyzoval doterajšie poznatky domácich i zahraničných autorov ohľadne funkcií lesa a služieb ekosystémov. Vychádza z Papánkovej klasifikáciu funkcií lesa na produkčné, ekologické a environmentálne funkcie. Pojem „funkcia“ chápu na rozdiel od Papánk (1978) širšie, teda ako schopnosť lesa poskytovať určité úžitky, a nie ako človekom určené poslanie lesa cielene zamerané na dosahovanie určitých úžitkov (Sarvašová, Šálka, 2012)

Medzi ekologické funkcie lesa autori zaraďujú ochranu pôdy pred eróziou, ochranu kvality a kvantity vody, globálne a lokálne klimatické a filtračné účinky lesa, ochranu objektov pred snehovými a kamennými lavínami a pod. Medzi environmentálne funkcie lesa autori zaraďujú rekreačné, liečebné, výchovné, estetické funkcie, ochranu prírody a krajiny, zachovanie biodiverzity atď.

Ekologické a environmentálne funkcie lesa majú verejnoprospešný charakter a prevažnú časť úžitkov autori zaraďujú k verejným statkom, resp. zmiešaným statkom s rôznym stupňom rivality a exkludácie. Medzi verejné statky autori zaraďujú produkciu kyslíka, filtráciu vody a vzduchu, vodoochrannú, klimatickú, zdravotnú funkciu apod. Tieto úžitky lesa podľa uvedených autorov sa vytvárajú súbežne s produkčnými funkciami lesa. Ak pri spotrebe úžitkov verejnoprospešných funkcií stúpa rivalita medzi spotrebiteľmi, verejné statky sa menia na kolektívne. Rivalita spôsobuje konkurenciu medzi produkčnou, prírodoochrannou a rekreačnou funkciou lesa. Pri niektorých verejnoprospešných funkciách lesa je možné uplatniť exkludáciu ich spotrebiteľov a tým sa verejné statky menia na statky klubové, napríklad, pri protilavínovej, brehoochrannej, vodohospodárskej, rekreačnej funkcii a pod. (Sarvašová, Šálka, 2012).

V odbornej a vedeckej lesníckej literatúre zameranej na ekonomické aspekty funkciám lesa je venovaný pomerne veľký priestor. Stretávame sa tiež so stotožňovaním pojmov „význam funkcie lesa“ a „význam lesa“, ktorý vychádza z jednotlivých funkcií. Význam funkcie sa často vyjadruje na báze ročnej hodnoty, zatiaľ čo význam lesa (objektu) ako nositeľa funkcie na základe statickej hodnoty – kapitalizácie tejto ročnej hodnoty. Je potrebné rozlišovať medzi významom lesa ako prírodného objektu – zdroja a významom lesa súčasne ako prírodného objektu – majetku vytvoreného vloženou prácou.

V lesníckej vedeckej literatúre existuje niekoľko definícií funkcie lesa. Polyfunkčné lesné hospodárstvo vychádza zo zásady, že každý lesný porast má nezastupiteľné miesto v danom antropeoekologickom systéme. V tomto systéme je potom les nositeľom určitých funkcií. Z tohto hľadiska v českej literatúre za funkciu lesa sa považuje účinok, úžitkový alebo iný prejav celého súboru vlastností, pre ktoré, alebo ktorými les uspokojuje spoločenskú potrebu. Úžitková hodnota konkrétnej časti lesa je charakterizovaná súborom všetkých jeho funkcií (Kudrleová, Bartuněk, 1991).

Veľmi rozmanitý komplex funkcií lesov sa v teórii a praxi deferencuje podľa účelu, ktorému má slúžiť. Podľa českého ekologického ekonóma Jozefa Šišáka (1994) funkcie lesa možno členiť buď z technického alebo ekonomického hľadiska. Medzi nimi nie sú vzájomné väzby. Výrazom technického prístupu je členenie funkcií na produkčné a mimoprodukčné. Výsledkom ekonomického prístupu je členenie funkcií na externality

a internality, ekonomické a mimoekonomické funkcie. Technické riešenie sa odráža v aplikácii expertných prístupov nesystémovej povahy. Ekonomický pohľad sa odráža v nekompatibilných prístupoch vyjadrenia funkcií lesa povahy externalít a internalít. Šišák (1994) vidí určité východisko v technicko-ekonomickom členení funkcií, t.j. podľa technického charakteru a tiež podľa ekonomického obsahu úžitkov. Funkcie lesa člení do dvoch blokov: blok produkčných funkcií lesa a blok ekologických funkcií lesa.

Prvý blok produkčných funkcií lesa je pomerne obsiahly a diferencovaný, pretože neide len o produkciu dreva, ale aj o ďalšie produkty reálne využívané v hospodárstve. Sú to produkty spojené s drevom – živica (smola, priskyrica), kôra, silice, ktoré majú povahu internalít. Produkty nesúvisiace tesne s drevom na pni (zver, lesné plody, huby, liečivé rastliny a pod.) majú povahy internalít a externalít. Produkčné funkcie majú materiálnu a súčasne materiálno-látkovú podstatu a zúčastňujú sa priamo alebo sprostredkovane na materiálnom reprodukčnom procese, majú v tomto zmysle reálny, či potenciálny trhový charakter. V rámci spoločenského reprodukčného procesu majú uvedené úžitkové hodnoty podľa okolnosti povahu bezprostredne či sprostredkovane ekonomickú a mimoekonomickú – sociálnu. Obidve stránky sa vzájomne prelínajú a sú rádovo rovnocenné.

Druhý blok ekologických funkcií lesa je tiež značne diferencovaný a rôznorodý. Externality týchto funkcií pôsobia v rámci spoločnosti prostredníctvom vzťahu životné prostredie – človek. Nemajú materiálno-látkovú povahu, pritom časť týchto externalít má materiálny (ekonomický) a časť nemateriálny (sociálny) charakter (Šišák, 1994). Autor ekologické funkcie člení na ochranné a zdravotno-hygienické.

Ochranné ekologické funkcie majú ekonomický charakter. Patrí medzi ne funkcia vodohospodárska – ochrana proti rozkolísanosti odtokov v povodí, kvalita vody vo vodných tokoch a nádržiach, výdatnosť a kvalita vody vo vodných zdrojoch. Ďalej sem patrí funkcia pôdoochranná – ochrana pôdy proti vodnej a veternej erózii, brehovej erózii, zosuvom a lavinám a ochrana vzduchu či vplyv na úroveň znečistenia vzduchu pevnými či plynými látkami. Tieto externality majú sprostredkovane trhový charakter. S využitím týchto funkcií sa budovala infraštruktúra, stavby a zariadenia, sídla a vyvíja sa všetka aktivita, či si to spoločnosť uvedomuje, alebo nie. Keby uvedené funkcie prestali pôsobiť, došlo by k ekonomickým, hospodárskym stratám, či zvýšeným nákladom na ich elimináciu v rozličných odvetviach a v konečnej spotrebe obyvateľstva. To je základ, z ktorého vychádza ekonomický význam tejto skupiny funkcií lesa. Tento ekonomický význam možno vyjadriť na súčasnej úrovni poznatkov. Súbežne s ekonomickou stránkou existuje i rádovo rovnocenná stránka sociálna.

Zdravotno-hygienické ekologické funkcie (rekreačné a zdravotné, pobytové a stacionárne) sú nemateriálne, nezúčastňujú sa bezprostredne materiálneho reprodukčného procesu v lesnom hospodárstve ani mimo neho, nie sú súčasťou reálneho trhu.

Kultúrno-náučné funkcie majú podobný charakter ako zdravotno-ekologické funkcie. Sú prejavom toho, že lesné prostredie je jednou z najmenej zmenených zložiek prírodného prostredia ľudskou činnosťou a že je nenahraditeľným zdrojom rôznorodých poznatkov

o prírode a jej vývoji, vzťahoch prírodného prostredia a spoločnosti. Sú významné pre vedu, výskum výchovu a vzdelávanie, sú objektom činností rozličných vedecko-výskumných, výchovných a kultúrnych inštitúcií a organizácií i spoločenských aktivít (Šišák, 1994).

V praktickom živote ľudská spoločnosť nevníma poškodenie uvedených sociálnych externalít, pretože neodchádza k bezprostredným reálne merateľným ekonomickým stratám. Význam sociálnych funkcií a služieb je veľmi ťažko a podmienene vyjadriteľný, pretože neprechádzajú trhom a nie sú objektivizované, hoci potenciálne sprostredkovaný ekonomický význam (ktorý však nie sme schopní zistiť) by mal s významom sociálnych stránok rádovo korešpondovať.

Literatúra

BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R., 1997: Ekologie, jedinci, populace a společenstva. (Preklad z angličtiny). Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 949 s.

BUJNOVSKÝ, R., BALKOVIČ, J., BARANČIKOVÁ, G., MAKOVNÍKOVÁ, J., VILČEK, J., 2009: Hodnotenie a oceňovanie ekologických funkcií poľnohospodárskych pôd Slovenska. VÚPOP, Bratislava, 72 s. ISBN 978-80-89128-56-3.

BUJNOVSKÝ, R., VILČEK, J., BLAAS, G., SKALSKÝ, R., BARANČIKOVÁ, G., MAKOVNÍKOVÁ, J., BALKOVIČ, J., PÁLKA, B., 2011: Hodnotenie kapacít pôdy a efektov z jej využívania. VÚPOP Bratislava, 70 s. ISBN 978-80-89128-83-9.

COSTANZA, R., 2000: Societal goals and the valuation of ecosystem services. *Ecosystems*, 3: p. 4 – 10.

COSTANZA, R., DALY, H. E., 1992: Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology*: p. 637 - 46.

COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R.S., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M., 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387 (6630): p. 253 – 260.

ČABOUN, V., TUTKA, J., MORAVČÍK, M. (eds.), 2010: Uplatňovanie funkcií lesa v krajine. Národné lesnícke centrum, Zvolen. ISBN 978-80-8093-120-9.

ČABOUN, V., ZEMKO, 2010: Funkcie lesa a mimo les rastúcich spoločenstiev drevín, ich klasifikácia a možnosti využitia. In: Čaboun, V., Tutka, J., Moravčík, M. (eds.), Uplatňovanie funkcií lesa v krajine. Národné lesnícke centrum, Zvolen, s. 11 – 94. ISBN 978-80-8093-120-9.

de GROOT, R.S., WILSON, M.A, BOUMANS, R. M.J., 2002: A typology for the description, classification, and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3): p. 393 – 408.

de GROOT, R.S., 2006: Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning* 75, p. 175 – 186.

DŽATKO, M., 2002: Hodnotenie produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd a poľnohospodárskych regiónov SR. VÚPOP, Bratislava. 88 s. ISBN 80-85361-94-9.

GLIESSMAN, S., 2000: Ecological Foundation of Agroecosystem sustainability. In: *Agroecosystem sustainability developing practical strategies*. CRC Press. ISBN 0-8493-0894-1.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.R., DE GROOT, R., LOMAS, P.L., MONTES, C., 2010: The History of Ecosystem Services in Economic Theory and Practice: From Early Nations to Markets and Payment Schemes. *Ecological Economics*, 69: p. 1209 – 1218.

GRIME, J.P., 1997: Biodiversity and ecosystem function: The debate deepened. *Science* 277 pp.

HOLLING, C.S., 2001: Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. *Ecosystems* 4: p. 390 - 405. DOI: 10.1007/s10021-001-0101-5

IVANOVÁ-ŠALINGOVÁ, M., MANÍKOVÁ, Z., 1983: *Slovník cudzích slov*. Druhé revidované vydanie. 944 s.

KOLENKA, I., 2001: Efektívnosť obhospodarovania lesov a zlyhanie trhu. In: Hladík, M., Moravčík, M. (eds.): *Funkčne integrované lesné hospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj lesov a krajiny*. Technická univerzita vo Zvolene, s. 17 – 21. ISBN 80-89101-06-2.

KONCEKOVÁ, L., HALMOVÁ, D., 2013: Multifunkčné poľnohospodárstvo ako nástroj ochrany biodiverzity vo vidieckych oblastiach. FEŠRR SPU Nitra. Dostupné na: <http://www.slpk.sk/eldo/2012/zborniky/003-12/koncekova.pdf>

KONÔPKA, J., 2001: Funkčne integrované lesné hospodárstvo – trvale udržateľný rozvoj lesov – štátna lesnícka politika. In: HLADÍK, M., MORAVČÍK, M. (eds.): *Funkčne integrované lesné hospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj lesov a krajiny*. Technická univerzita vo Zvolene, s. 23 – 30. ISBN 80-89101-06-2.

KONÔPKA, J., KONÔPKA, B., 2000: Diferenciácia zásad ochrany lesov podľa funkčného zamerania. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 46, č. 2, s. 211 – 221.

KONVIČKA, M., 2002: Pohrbíme (konečne) ekosystém? *Vesmír*, 81: s. 127 – 129.

KORPEL', Š., 1989: *Pralesy Slovenska*. Veda, vydavateľstvo SAV Bratislava, 332 s. ISBN 80-224-0031-9.

KORPEL', Š., PEŇÁZ, J., SANIGA, M., TESAŘ, V., 1991: *Pestovanie lesa*. Príroda Bratislava, 472 s. ISBN 80-07-00428-9.

KUDRLEOVÁ, L., BARTUNĚK, J., 1991: Kvantifikace funkčního využití lesů. *Lesnictví*, 37, (4 – 5), s. 389 – 397.

- LACKO-BARTOŠOVÁ, M. et al., 2005: Udržitelné a ekologické poľnohospodárstvo. SPU Nitra, 575 s.
- MIDRIAK, R. et al., 1981: Diferencované obhospodarovanie lesa podľa integrovaných funkcií. Lesnícke štúdie 31, Bratislava: Príroda, 224 s.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA), 2005: Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington. 155 pp.
- MOONEY, W.V.R. et al., 2005: Ekosystémy a lidský blahobyt: Synteza. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova v Praze, 138 s. ISBN 80-239-6300-7.
- NÁTR, L., 2005: Rozvoj trvale neudržiteľný. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 102 s. ISBN 80-246-0987-8.
- PAPÁNEK, F., 1978: Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Lesnícke štúdie 29. Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen, 218 s.
- SABO, P., URBAN, P., TURISOVÁ, I., POVAŽAN, R., HERIAN, K., 2011: Ohrozenie a ochrana biodiverzity. Vybrané kapitoly z globálnych environmentálnych problémov. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 320 s. ISBN 978-80-968989-6-5.
- SABO, P., REPISKÝ, Ľ., 2013: Zmeny ekologickej komplexity a kapacity krajiny poskytovať ekosystémové služby. In: Klikušovská, Z., Sviček, M., 2013. Environmentálne indexy, agroenvironmentálne opatrenia a ekosystémové služby v krajine. Zborník z vedeckého seminára. Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Bratislava, s. 45 – 61. ISBN 978-80-8163-001-9.
- SARVAŠOVÁ, Z., ŠÁLKA, J., 2012: Stratégia transformácie verejnoprospešných funkcií lesa na trhové statky. In: Sarvašová, Z., Šálka, J. (eds.), Integrácia úžitkov verejnoprospešných funkcií lesov do trhového mechanizmu – teórie a zahraničné skúsenosti. Technická univerzita vo Zvolene, s. 207 – 201. ISBN 978-80-228-2394-4.
- SEJÁK, J. et al., 1999: Oceňování pozemků a přírodních zdrojů. Grada Publishing, s. r. o., Praha, 256 s.
- SEJÁK, J., 2012: Oceňování ekosystémů, ekosystémové služby a ochrana přírody. In: Machar, I., Drobilová, L. et al., Ochrana přírody a krajiny v České republice. Vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení. I. díl. Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc, s. 218 – 222. ISBN 978-80-244-3041-6.
- SEJÁK, J., POKORNÝ, P., CUDLÍN, P., 2010: Možnosti hodnocení ekosystémových služeb. Životné prostredie . Revue pre teóriu a starostlivosť o životné prostredie. Ročník 44, č. 2, s. 74 – 77. ISSN 0044-4863.
- SEJÁK, J., CUDLÍN, P., POKORNÝ, J., ZAPLETAL, M., PETŘÍČEK, V., GUTH, J., CHUMAN, T., ROMPORTL, D., SKOŘEPOVÁ, I., VACEK, V., VYSKOT, I., ČERNÝ, K., HESSLEROVÁ, P., BUREŠOVÁ, R., PROKOPOVÁ, M., PLCH, R., ENGSTOVÁ, B., STARÁ, L., 2010: Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky. Fakulta životního prostředí UJEP Ústí nad Labem. ISBN 978-80-7414-235-2.

- SKÝPALA, J., 1988: Ekonomické hodnotení lesního fondu jako nositele mimoprodukčních funkcí lesů. *Lesnictví*, 34, (3), s. 193 – 209.
- SUPUKA, J., SCHLAMPOVÁ, T., JANČURA, P., 1999: Krajinárska tvorba. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 211 s. ISBN 80-228-0879-2.
- SVOBODA, P., 1952: Život lesa. Brázda, nakladatelství Jednotného svazu českých zemědělců, Praha, 894 s.
- SWINTON, S.M. et al., 2007: Ecosystem services and agriculture: Cultivating agriculture ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics*, Vol. 64, Issue 2, p. 245 – 252.
- ŠÁLKA, J., ĎURIŠ, M., BÁTOR, M., JAĎUŇ, J., 2012: Základný princíp integrácie úžitkov verejnoprospešných funkcií lesov do trhového mechanizmu. In: Sarvašová, Z., Šálka, J. (eds.), *Integrácia úžitkov verejnoprospešných funkcií lesov do trhového mechanizmu – teórie a zahraničné skúsenosti*. Technická univerzita vo Zvolene, s. 47 – 56. ISBN 978-80-228-2394-4.
- ŠARAPATKA, D., URBAN, J. et al., 2006: *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk. ISBN 978-80-903583-0-0.
- ŠÍŠÁK, L., 1993: Ochota potenciálně platit jako metoda oceňování významu sociálních stránek funkcí lesa. *Lesnictví – Forestry*, 39, (3-4), s. 151 – 160.
- ŠÍŠÁK, L., 1994: Cena sociálních stránek funkcí lesa a její souměřitelnost s cenou ekonomických stránek funkcí lesa. *Lesnictví – Forestry*, 40, (3), s. 85 – 92.
- THE OXFORD POPULAR DICTIONARY. Second Edition, 1997: Parragon, Oxford University Press, 490 pp. ISBN 1-85813-261-4.
- TOMAŠKIN, J., TOMAŠKINOVÁ, J., 2011: Ekológia agroekosystémov. In: Vološčuk, I., Tomaškin, J., Bačkor, P.: *Ekológia suchozemského prostredia*. Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, s. 171 – 333. ISBN 978-80-557-0253-7.
- TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L., BEGON, M., 2000: *Essentials of Ecology*. Blackwell Science Oxford. 552 pp.
- TUTKA, J., KOVALČÍK, M., 2010: Ekonomické hodnotenie funkcií lesa. In: Čaboun, V., Tutka, J., Moravčík, M. (eds.), *Uplatňovanie funkcií lesa v krajine*. Národné lesnícke centrum, Zvolen, s. 95 – 174. ISBN 978-80-8093-120-9.
- TUTKA, J., VILČEK, J., KOVALČÍK, M., 2009: Oceňovanie verejnoprospešných funkcií lesných a poľnohospodárskych ekosystémov a služieb. In: *Aktuálne otázky ekonomiky lesného hospodárstva SR*. Odborný seminár, Zvolen, október 2009. Dostupné na: <http://www.nlcsk/files/1302.pdf>
- VILČEK, J., 2006: Energetický potenciál poľnohospodárskych pôd: kritérium hodnotenia a využívania krajiny. VÚPOP, Bratislava, 82 s. ISBN 80-89128-25-4.
- VILČEK, J., BUJNOVSKÝ, R., KOCO, Š., 2010: Index environmentálneho potenciálu poľnohospodárskych pôd. VÚPOP Bratislava, 44 s. ISBN 978-80-89128-70-9.

VYSKOT, I. et al., 2003: Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky. Ministerstvom životního prostředí Praha, 186 s. ISBN 80-7212-264-9.

VYSKOT, I., SCHNEIDER, J., 2012: Funkce lesů a polyfunkční hospodaření v lesích. In: Machar., I., Drobilová, L. a kolektiv. 2012. Ochrana přírody a krajiny v České republice. Univerzita Palackého v Olomouci, s. 240 – 265. ISBN 978-80-244-3041-6.

Zhang, W., Ricketts, T.H., Kremen, C., Carney, K., Swinton, S.M., 2007: Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics* 64: p. 253 – 260.

ŽIGRAJ, F., BOLTÍŽIAR, M., 2013: Časovo-priestorová a krajinnoekologická kontextualita a komplexnosť historických prvkov a štruktúr agrárnej krajiny. *Ekologické štúdie*, ročník 4, číslo 2/2013, Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV, FPV UKF v Nitre, ÚKE SAV v Bratislave, s. 44 – 55. ISSN 1338-2853.