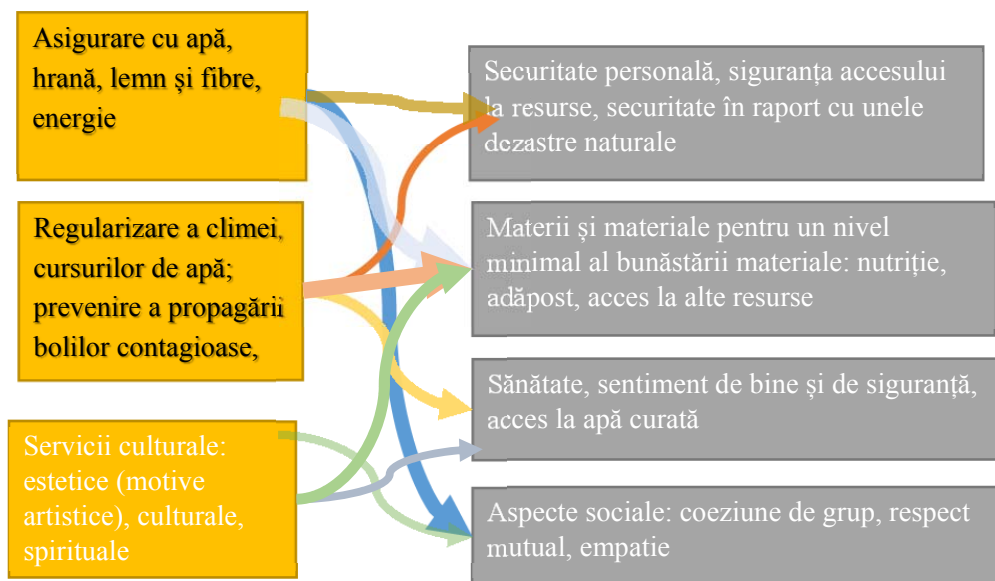


Managementul serviciilor ecosistemice – suport de curs pentru programul de masterat Conservarea Biodiversității și Managementul ecosistemelor

1. Noțiuni introductive și definiții

Serviciile ecosistemice sunt beneficii pe care oamenii le realizează ca urmare a interacțiunii lor cu natura (Ernstson 2013; Reyers et al. 2013; Huntsinger and Oviedo 2014). Aceste acoperă o gamă largă de bunuri oferite de anumite componente ale ecosistemelor funcții de suport pentru asigurarea unor nevoi de la baza piramidei lui Maslow (nutriție, sănătate, securitate), la acare se adaugă semnificații culturale și spirituale în baza cărora oamenii interacționează cu ecosistemele în care trăiesc.

Serviciile ecosistemice sunt fie componente intrinseci ale bunăstării (precum peisaje, valori recreative și culturale), fie condiții minimale ale asigurării acesteia pe termen lung (cazul serviciilor de regularizare hidrologică sau antierozională). Raportul dintre SE și bunăstare este prezentat în



Paradoxul valorii

Adam Smith a fost primul ce a subliniat diferența dintre *utilitatea totală* și *utilitatea marginală* a două bunuri ce au stârnit totdeauna discuții în ceea ce privește valoarea: *apa și diamantele*.

Utilitatea totală a apei o depășește cu mult pe aceea a diamantelor – apa este esențială vieții, diamantele nici pe departe. Totuși, când e vorba de *utilitatea marginală* situația este exact inversă: *utilitatea marginală a apei este extrem de mică în comparație cu utilitatea marginală a diamantelor*: un litru de apă în plus sau în minus nu înseamnă nimic, comparativ cu un diamant în plus sau în minus.

În ceea ce privește elasticitatea ofertei, aceasta este foarte mare în cazul apei, deoarece *costul marginal al producției unui metru cub de apă în plus este foarte mic*; situația este inversă în cazul diamantului: costul marginal al fiecărui carat în plus este foarte mare, motiv pentru care oferta de diamante este inelastică, rigidă.

Așadar cererile pentru cele două bunuri diferă prin *elasticitate* (apa și diamantele satisfac nevoi situate pe trepte diferite ale piramidei lui Maslow), după cum și ofertele diferă: elasticitatea ofertei de diamante este foarte apropiată de zero, ceea ce înseamnă că este reprezentată printr-o dreaptă apropiată de verticală (figura **Error! Reference source not found.**), pe când oferta de apă (figura **Error! Reference source not found.**) are o elasticitate foarte mare, fapt sugerat de faptul că funcția ofertei este aproape orizontală.

Elasticitatea *ofertei* de bunuri ce satisfac nevoile de bază este, de regulă, *mare* deoarece acestea sunt rezultatul unei producții de masă, ce este consecința unei *continue îmbunătățiri a tehnologiilor*. Imaginați-vă doar că în urmă cu câteva sute de ani în urmă, pâinea era un bun de lux; *doar cererea continuă și continua creștere a producției au dus la progresul tehnologic și la reducerea costurilor marginale*. Nu același lucru s-a întâmplat cu instrumentele muzicale de exemplu, a căror tehnologie de producție nu s-a schimbat radical de sute de ani, și care rămân în continuare, din punct de vedere economic, în categoria bunurilor de lux.

Valoarea economică totală

Valoarea este o caracteristică pe care omul o asociază bunurilor și/sau serviciilor, într-un scop *bine definit* (Brun, 2002). *Valoarea nu este egală cu prețul*, deoarece sunt concepte diferite. Prețurile sunt doar *evenimente* datorate schimbului liber pe piață; prin urmare, prețurile sunt *istorice și obiective*. În schimb, valoarea este o noțiune *subiectivă*, adică este legată de subiectul uman, este rezultanta unui *proces logic ce începe cu formularea și adoptarea unor ipoteze și se încheie printr-o evaluare, ce permite identificarea soluțiilor acceptabile pentru deciziile manageriale și planificarea producției* (Merlo et Ruol, 1996).

Estimația forestieră s-a delimitat ca un domeniu aparte al economiei forestiere, la începuturile acesteia, atât ca disciplină didactică cât și ca activitate practică, având ca obiect evaluarea terenurilor forestiere, considerate ca fiind mijloace de producție a lemnului. Subiectul este ceva mai complex deoarece pădurea produce atât bunuri de utilitate privată – lemnul și produsele nelemnoase, *servicii ecosistemice și protective*, adică bunuri de utilitate publică.

În economia mediului se vorbește de valoarea economică totală (VET), ce are următoarele componente:

Valoarea de întrebuințare (utilitară);

- **valoare comercială**: egală cu prețul, dacă acesta nu este distorsionat de piață;
- **valoare de întrebuințare directă** (*in-situ*), caracterizează bunurile ce sunt utilizate ca atare, fără a fi propriu-zis „consumate”, fără a-și transfera valoarea asupra altor bunuri sau servicii, cum se întâmplă cu mijloacele de producție (în această categorie intră terenurilor vânătoare și/sau recreare în cazul pădurilor).

- **valoarea de întrebuințare indirectă**, compusă la rândul ei, în diverse proporții, din:
 1. **Valoarea opțională** – utilitatea pe care un bun o poate avea *în viitor* - este cea mai importantă componentă a valorii biodiversității vegetale, deoarece multe specii de plante vor fi folosite în industria farmaceutică sau la ameliorarea speciilor cultivate. *Valoarea opțională nu este dată de utilizările actuale, ci de cele viitoare, potențiale.* Pentru o pădure situată lângă un mic oraș, *valoarea opțională este dată de viitoarea cerere de servicii recreative.*
 2. **Valoarea cvasi-opțională** este dată de bunăstarea datorată *întârzierii unei decizii* atunci când efectele acesteia nu sunt clare. Valoarea cvasi-opțională este de fapt valoarea *informației dobândite prin amânarea unei decizii cu consecințe ireversibile* (Freeman, 1993). Arboretele supuse regimului de conservare, neincluse în rezervații, au o mare valoare cvasi-opțională și o mică valoare de întrebuințare.

Valoarea ne-utilitară¹ (*non-use value*) sau **valoarea de utilizare pasivă**, compusă din:

- **Valoarea de patrimoniu** – dată de faptul că un bun este *transferat* generațiilor viitoare sau a fost *prelucrat* de la generațiile trecute. Valoarea de patrimoniu are mai degrabă o dimensiune culturală, fiind încă expresia unei viziuni antropocentrice asupra valorii.
- **Valoarea existenței**. Valoarea dată de simpla existență a bunului respectiv, de faptul că acesta poate fi văzut. Monumentele naturii, formațiunile geologice rare, speciile rare, amenințate sau pe cale de dispariție au o foarte redusă valoare utilitară, dar o foarte mare valoare a existenței. Valoarea existenței este singura componentă non-antropică a VET – toate celelalte componente vizează într-un fel sau altul, interesele societății, ca sumă de indivizi.

VET se estimează atunci când trebuie să se ia decizii ale căror urmări sunt *ireversibile*. Ea este invocată în cazul proiectelor cu impact major asupra mediului, precum crearea unei rezervații sau, din contră, micșorarea unei rezervații deja existente. În tabelul 0-1 sunt prezentate beneficiile asociate fiecărei componente a VET, iar în figura 0-1, corespunzător acestor beneficii, metodele de evaluare recomandate.

Tabelul 0-1

Componentele VET a pădurilor și beneficiile generate de acestea
(după Kroeger *et* Paula Manalo, 2006)

Componenta valorică	Beneficii pe care le generează
Valoarea de întrebuințare directă	Mediu favorabil recreării și educației, inclusiv formele ce presupun consum (vânătoare și pescuit) Produce lemnoase și nelemnoase Mediu favorabil păstrării unor tradiții culturale Educație și cercetare Energie regenerabilă Material imagistic pentru producții publicitare + efectele multiplicative (preț mai mare pentru terenurile marginale, crearea de locuri de muncă în turism, dezvoltarea infrastructurii)
Valoarea de întrebuințare indirectă (serviciile ecosistemice)	Polenizarea culturilor agricole Protecție hidrologică Prevenirea eroziunii Stocarea carbonului Menținerea biodiversității Protecția habitatelor
Valoarea opțională	Potențiale utilizări sau sursă de materii prime, în viitor

¹ Considerăm că aceasta este o traducere corectă a termenului din limba engleză, deoarece semnifică faptul că resursa respectivă nu este folosită, nu că nu are valoare.

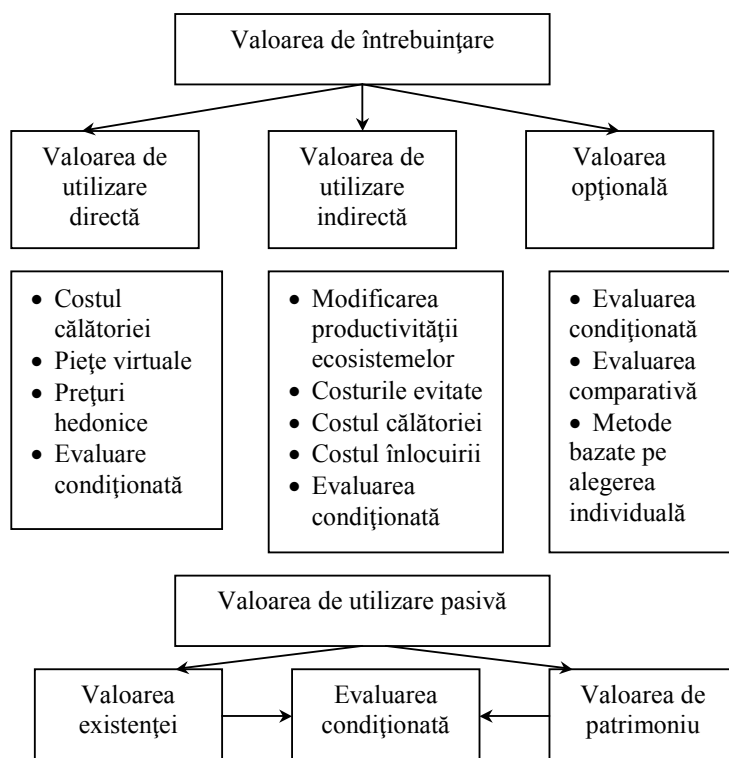


Figura 0-1 Categoriile de valori economice asociate ecosistemelor și metodele de evaluare utilizate (după Barbier, 2000)

<i>Componenta valorică</i>	<i>Beneficii pe care le generează</i>
Valoarea de utilizare pasivă	Valoarea existenței Valoarea de patrimoniu natural, transmis de generațiile trecute și care trebuie transmis mai departe, generațiilor următoare

Pădurea este un ecosistem compus din populații biologice; mărimea și structura oricărei populații biologice pot fi doar *estimate*, nu pot fi cuantificate cu o precizie ridicată. Așadar, indiferent de existența sau inexistența piețelor, componentele VET nu pot fi decât *estimate*, cu o precizie mai mare sau mai mică, în funcție de bugetul disponibil pentru evaluare; similar, un arboret poate fi inventariat integral sau parțial, pe cale statistică, deci la costuri diferite.

S-a mai spus că evaluarea presupune mai întâi *formularea* unor ipoteze; în funcție de numărul și complexitatea acestor ipoteze, metodele pot fi mai simple sau mai complexe, pot costa mai mult sau mai puțin, iar rezultatele vor fi, în final, mai mult sau mai puțin *precise*.

Evaluarea serviciilor ecosistemice

Funcțiile protective exercitate de ecosisteme

Tipologia serviciilor protective este un capitol la fel de frecvent în cărțile de economie pe cât este zonarea funcțională în cele de amenajare a pădurilor, cu observația că, în economie, abordarea este ceva mai orientată spre problematica bunăstării, și în mai mică măsură spre cea tehnică. De ce este așa? Pentru că, așa cum se va arăta în cele ce urmează, metodele de evaluare s-au dezvoltat în direcția abordării psiho-

sociale, nu în aceea a analizei cost-beneficiu a efectelor de natură tehnică – chiar dacă acestea nu pot fi neglijate.

Într-o accepțiune largă, ce nu se rezumă doar la bine-cunoscutele funcții de protecție menționate în cărțile de amenajare a pădurilor, serviciile protective datorate pădurii sunt următoarele:

- reglarea compoziției chimice a atmosferei prin stocarea bioxidului de carbon și eliberarea oxigenului;
- reducerea extremelor climatice;
- reducerea efectelor unor fenomene naturale catastrofale, precum alunecările de teren, inundațiile, seceta;
- reținerea apei în coronament și regularizarea scurgerilor pe versanți și în sol;
- prevenirea eroziunii solului și reducerea sedimentării;
- formarea solului;
- reglarea circuitelor biologice mari (al carbonului, al azotului);
- reducerea toxicității deșeurilor și resturilor;
- polenizarea;
- reglarea biologică a populațiilor, inclusiv a celor de dăunători;
- refugiu și adăpost permanent sau temporar pentru unele specii.

La aceste servicii se mai adaugă serviciul recreativ (mai precis ambianța forestieră, apreciată de turiști) și valoarea de patrimoniu cultural, acolo unde este cazul.

Conform evaluărilor făcute de un colectiv ce a inclus 13 specialiști în evaluarea funcțiilor ecosistemelor (Constanza *et al*, 1997), un hectar de pădure valorează 141 \$/an din punct de vedere al contribuției la reglarea climei, 361 \$/an pentru funcția de reglare a circuitelor naturale, 96 \$/ha pentru funcția antierozională, 66 \$/an pentru funcția de recreare și 168 \$/ha pentru producția de lemn. Celelalte funcții, mai puțin aceea de polenizare, sunt evaluate la sume mai mici, de ordinul câtorva dolari; totuși, valoarea totală a tuturor serviciilor oferite de pădure este, în medie, 969 \$. La scară planetară, valoarea totală este estimată la 4,7 mii miliarde \$.

Considerații generale privind metodele de evaluare

Contrar unei păreri foarte comune printre silvicultori, evaluarea funcțiilor de protecție *nu se face neapărat în scopul compensării directe* a celor ce dețin sau administrează păduri cu rol protectiv, ci în vederea justificării și argumentării unor politici de protecția mediului. De ce? Dintr-un motiv foarte simplu: s-a arătat, în capitolul întâi, că investițiile în protecția mediului nu sunt atractive pentru sectorul privat datorită cvasi-permanentei probleme a „blatistului” care, așa cum s-a precizat încă din primul capitol, nu este doar un individ, ci poate fi un întreg grup social sau o ramură economică vitală, cum ar fi de exemplu industria energetică.

Dacă hidrocentralele ar plăti costul tuturor funcțiilor exercitate de pădure în bazinele de interceptie și în zonele de protecție ale lacurilor de acumulare, acest cost se va regăsi și în prețul energiei electrice, implicit în toate prețurile din economie. De aceea, *de cele mai multe ori*, evaluarea funcțiilor de protecție se face pentru a justifica intervenția *indirectă* a guvernului prin politici fiscale diferențiate (taxarea suplimentară a activităților generatoare de externalități negative) sau prin subvenționarea activităților generatoare de externalități pozitive. De unde ar trebui să vină acești bani? Din taxarea suplimentară a activităților ce generează externalități negative – vezi instrumentele economice prezentate în capitolul următor.

Metode de evaluare directă și indirectă

Modificarea productivității ecosistemelor

În capitolul patru s-a vorbit despre externalitățile pozitive oferite de pădure (serviciile ecosistemice), dar și de cele negative, ce apar ca urmare a exploatării pădurilor.

Ambele tipuri de externalități generează costuri sociale și beneficii sociale ce se contabilizează nu neapărat în evidențele administrației silvice, ci în evidențele altor economii sectoriale, precum agricultura și piscicultura, ce gestionează la rândul lor alte categorii de ecosisteme, a căror productivitate este afectată de modul de gestionare a pădurilor.

Tehnicile ce folosesc schimbarea de productivitate a ecosistemelor sunt *extensii ale analizei cost-beneficiu*, dezvoltate pe baza a cel puțin două scenarii: unul de bază, situația actuală respectiv o situație virtuală în care s-ar renunța complet la utilizarea unei resurse, cum este de exemplu lemnul.

Pierderile de productivitate cuantificate prin această metodă apar datorită dispariției sau diminuării externalităților pozitive generate de ecosistemele sau părțile de ecosistem supuse evaluării.

Această metodă se aplică pe spații mari, de regulă în condiții în care modificarea productivității este ușor de cuantificat.

Costul de oportunitate al zonării funcționale

Productivitatea ecosistemelor, la care face referire metoda anterioară, se referă capacitatea acestora de a produce bunuri destinate consumului: fie că este vorba de lemn, pește sau grâne. Productivitatea nu are nimic cu rentabilitatea: ceva neproductiv nu poate fi rentabil, dar reciproca este adevărată – ceva productiv, poate fi nerentabil.

Zonarea funcțională a pădurilor poate avea ca efect *scăderea rentabilității* modului de gospodărire a ecosistemelor forestiere, supuse diverselor restricții în ceea ce privește recoltarea lemnului și/sau a altor produse nelemnoase; apare astfel un cost de oportunitate al încadrării arboretelor în categorii funcționale de protecție.

Estimarea acestui cost de oportunitate se bazează pe o ipoteză simplă. Dacă pădurea ar fi avut *numai* rol de producție, posibilitatea acesteia ar fi fost P_1 . Având însă și arborete încadrate în grupa I funcțională, posibilitatea pădurii este de fapt mai mică, adică P_2 . Diferența dintre cele două posibilități anuale, înmulțită cu prețul mediu al produselor principale, reprezintă costul de oportunitate al zonării funcționale, adică venitul la care administratorul pădurii renunță pentru a avea asigurate funcțiile de protecție, adică acele servicii pentru care nu există piață. Costul de oportunitate, în acest caz, este similar costului de producție: costul de producție înseamnă consumul unor resurse, costul de oportunitate înseamnă renunțarea la un venit – semnificația economică este aceeași. Detaliile acestei metode sunt prezentate în capitolul nouă, unde este exemplificată ca metodă de calcul a compensațiilor convenite proprietarilor de păduri care, datorită rigorilor zonării funcționale, nu pot recolta lemn.

Modul în care suprafețele zonate în T I și T II (păduri supuse regimului integral de conservare, respectiv păduri în care se aplică lucrări complexe de conservare).

Metoda bunurilor intermediare

Ipoteza pe care se bazează această metodă este de asemenea simplă: *în prezența externalităților pozitive* sau în situația realizării unui proiect, bunurile și serviciile au anumite prețuri, cunoscute. *Dacă respectivele externalități ar lipsi, aceleași bunuri și servicii ar avea alte prețuri*, deci veniturile nete ale firmelor sau familiilor ar fi afectate.

Funcția de protecție hidrologică se pretează foarte bine acestei abordări: *dacă nu s-ar impune restricții de tăiere în bazinele de interceptie ale lacurilor de acumulare*, rata colmatării lacurilor ar fi ridicată, iar durata de funcționare a respectivei hidrocentrale ar fi mai scurtă. Valoarea totală a investiției ar trebui amortizată într-o perioadă mai scurtă, ceea ce ar conduce la creșterea prețului energiei electrice. Dacă se cunosc elasticitățile le încrucișate ale cererilor – pentru a surprinde mai bine efectul de domino din economia reală - se poate determina cu precizie suficient de mare cât costă funcția respectivă.

Dar cum costuri mai mari ale energiei ar genera prețuri mai mari ale tuturor bunurilor și serviciilor produse și consumate într-o economie, datele primare folosite în evaluare ar trebui să acopere întregul fond forestier cu funcții de protecție hidrologică. Dezavantajul acestei abordări este acela că trebuie luată în considerație ponderea energiei provenită de la hidrocentrale în ansamblul producției energetice. Ori, în condițiile în care nu se mai construiesc hidrocentrale iar rezultatele economice ale celor existente nu oferă o bază de calcul credibilă – vezi comentariile din secțiunea introductivă a acestui subcapitol – o asemenea abordare nu ar avea sens. De fapt, pe această cale s-ar putea realiza doar o analiză post-factum, deci s-ar estima doar ceea ce economiștii denumesc „*bani îngropați*”².

Metoda prețurilor hedonice³

Potrivit teoriei economice, piața alocă cel mai bune bunurile și banii: cu cât bunurile sunt mai omogene iar numărul vânzătorilor este mai mare, cu atât este mai probabil ca prețul să fie o variabilă exogenă oricărui producător, adică ceva ce trebuie luat ca atare, ce nu poate fi influențat. Aceeași logică se aplică și în cazul cumpărătorilor: cu cât acesta este mai mare, cu atât probabilitatea ca un cumpărător să influențeze prețul de echilibru. Și în acest caz, prețul este o variabilă exogenă, dată de piață.

Dar servicii protective exercitate de pădure sunt, așa cum s-a mai spus de câteva ori în paginile anterioare, *servicii publice* pentru care nu există piață, deci nici preț de echilibru. Dacă în exemplul anterior calitatea factorilor de mediu influența în cele din urmă prețul energiei, care se propaga apoi în costurile de producție și în prețurile finale, în economia reală factorii de mediu influențează mai mult sau mai puțin valoarea de piață a bunurilor imobiliare, a *locuințelor* mai precis.

La stabilirea prețului de pornire a partizilor de lemn se picior se pornea de la o estimăție a prețului de adjudecare, ce se realiza la rândul ei printr-o funcție de regresie liniară multiplă, aplicată caracteristicilor fiecărei partizi, nevândute încă. În cazul locuințelor, nu interesează atât de mult prognozarea prețului de vânzare – deși agențiile imobiliare folosesc astfel de estimății – cât izolarea în valoarea locuinței a acelei părți reprezentate de o caracteristică a mediului: poate fi nivelul de zgomot, poate fi nivelul de poluare, poate fi vecinătatea pădurii.

Legitatea economică pe care se bazează această abordare este aceea că într-o piață funcțională, prețul hedonic poate fi interpretat ca un *cost adițional*, plătit pentru a cumpăra *ceva mai bun*, dintr-un anumit punct de vedere. Modelul recomandat în astfel de situații este unul *multiplicativ*, de tipul celui din relația 0-1:

$$P = \beta_0 x_1^{\beta_1} \cdot x_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot x_k^{\beta_k} \cdot x_i^{\beta_i} \cdot e^{\varepsilon} \quad (0-1)$$

în care P este prețul locuinței sau terenului deja vândut⁴, x_i reprezintă variabila explicativă i , β_0, \dots, β_i reprezintă coeficienții de regresie corespunzători celor i variabile, e reprezintă eroarea estimăției, iar s_{ki} este variabila explicativă ce descrie factorul de mediu supus evaluării – poate avea valoare binară – vecinătatea pădurii sau discretă – distanța până la pădure. Se preferă un astfel de model deoarece permite evaluarea directă a *costului marginal* (c_k) al factorului de mediu, dat de relația 0-2:

² Termenul consacrat este „sunk costs”, adică „costuri scufundate” tradus ad-literam.

³ Hedonismul, ca și curent filozofic, a fost amintit în capitolul doi, el fundamentează și metoda analizei vânzărilor anterioare.

⁴ Când nu contează, important este ca prețurile la care s-au făcut tranzacțiile să fie actualizate în funcție de indici generali de creștere a prețurilor.

$$c_k = \beta_k \frac{P}{x_k} \quad (0-2)$$

Cei familiarizați cu analiza matematică dar nu și cu statistica sunt tentați să liniarizeze funcția (0-1) prin logaritmare. Pe bună dreptate, relația (0-1) poate fi rescrisă sub o nouă formă (0-3)

$$\ln P = \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \dots + \beta_k \ln x_k + \beta_i x_i + \varepsilon \quad (0-3)$$

și rezolvată prin metoda celor mai mici pătrate. Totuși, nu trebuie uitat faptul că prin *logaritmare* variabilei rezultative, adică a prețului, se modifică distribuția normală a erorilor estimației; adică ε nu va mai avea media zero, ci o valoare *pozitivă*. Din punct de vedere economic aceasta înseamnă de fapt o subestimare sistematică a prețului, ce poate fi interpretată ca o evaluare „prudentă”. Ideal este ca parametrii funcției 0-10-3 să se estimeze *nu* prin metoda celor mai mici pătrate, care obligă la liniarizarea funcției, ci prin metoda verosimilității maxime – numai că aici intervine din nou un considerent economic: programele de calcul statistic ce utilizează această metodă sunt foarte scumpe, de ordinul câtorva mii de dolari.

Metoda costurilor călătoriei

Metoda costurilor călătoriei (MCC) a fost propusă de Harold Hotelling în 1947 și a rămas recunoscută printre economiști ca fiind singura metodă standardizată de evaluare care, din păcate, este strict legată de valoarea socială, recreațională a serviciilor ecosistemice oferite de parcurile naționale. Metoda este aplicată pentru prima dată de Clawson în 1959 (citată de Dixon *et al.*, 1986). Hotelling pornit de la premisa că, potrivit teoriei economice, prețul la care se tranzacționează un bun exprimă de fapt *utilitatea* respectivului bun. Parcurile naționale, ariile protejate în general, sunt utilizate fie gratis, fie contra unei taxe de acces ce este de multe ori simbolică. Totuși, valoarea beneficiilor sociale datorate respectivelor arii protejate este mult mai mare decât taxa de intrare, ceea ce înseamnă de fapt *surplusul consumatorului* (taxa de intrare = preț de echilibru, zona dintre prețul de echilibru și funcția cererii = surplusul consumatorului).

Pentru a estima aceste elemente se pornește de la funcția cererii, calculată ca o funcție de regresie liniară multiplă a cărei variabilă rezultativă este *costul călătoriei plătit de vizitatori*. Variantele simple ale MCC includ doar câteva variabile explicative, precum:

- Costul călătoriei până la și în interiorul zonei supuse evaluării;
- Caracteristicile socio-economice: nivelul de școlarizare; sex, vârstă, venit mediu lunar – venitul afectează mult disponibilitatea de a vizita un parc, dar nu este factorul determinant.
- Existența unor locații substitut în care locuitorii unui oraș se pot deplasa. Aceste alternative pot afecta foarte mult disponibilitatea de a călători în zona respectivă.

Modelele de bază ale MCC includ doar câteva variabile explicative, tocmai pentru a păstra spiritul metodei; de regulă, această metodă este folosită concomitent cu alte metode, precum evaluarea condiționată sau alegerea condiționată motiv pentru care modelul econometric se „încarcă” cu alte variabile explicative. Totuși, în efortul de a modela cât mai aproape de adevăr procesul decizional *nu trebuie incluși factori ce sunt invariabili în perioada în care se face studiul* – sau dacă sunt incluși, oricum nu vor avea relevanță statistică. În al doilea rând, mulți factori sunt corelați între ei – de unde rezultă riscul multicolarității – motiv pentru care ar trebui identificați cei mai relevanți, atât din punct de vedere statistic, cât și logic.

Locațiile „substitut”: importanța informației privind locațiile „substitut”, adică a acelor alternative recreative pe care orice vizitator le are în vedere trebuie evidențiată în analiză. Așa cum cererea pentru un anumit produs este influențată de existența *unuia sau mai multor substituite și de prețurile*

acestora, și valoarea „recreativă” a unui parc este afectată mai mult sau mai puțin de existența unor alternative, în aceeași zonă. Fără a lua în considerație costul transportului la o locație substituit, estimarea cererii poate fi afectată de erori. O altă sursă de distorsiuni poate fi frumusețea traseului către o anumită locație: oamenii pot fi atrași nu neapărat de frumusețea peisajelor din interiorul ariilor protejate, ci de frumusețea drumului parcurs până la aria protejată.

O modalitate de a încorpora în modelul econometric aceste elemente este pur și simplu includerea în variabilele explicative a distanței până la cel mai apropiat parc, considerat drept alternativă (substituit) a celui supus evaluării. Atunci când se stabilește care este acest substituit, trebuie să se aibă în vedere nu distanța în linie dreaptă dintre parcul evaluat și substituit, ci distanța efectivă dintre cele mai frecvent utilizate căi de acces în respectivele parcuri. De exemplu, deși Parcul Național Cheile Nerei – Beușnița se învecinează cu Parcul Natural Defileul Dunării, cele două parcuri nu sunt substitute deoarece intrările cel mai frecvent folosite sunt la distanțe foarte mari.

Calitatea mediului. Factorii de mediu diferențiază între ele diversele parcuri considerate într-o evaluare, inclusiv locațiile „substituit”. Calitatea mediului este importantă în măsura în care joacă un rol important în luarea deciziei de a vizita un anumit parc sau arie protejată. Tot în această categorie intră și eventualele elemente specifice de infrastructură, cum ar fi existența centrelor de informare, existența căilor de acces, a parcurilor păzite, a locurile de campare dotate corespunzător, cu infrastructură sanitară ș.a.m.d.

Estimarea surplusului social prin MCC⁵. Pentru a determina surplusul social, vom reprezenta funcția inversă a cererii, adică o relație ce exprimă numărul de vizite în funcție de cost. Aceasta este reprezentată în figura 0-2. Din funcția de regresie reprezentată în figură se observă că, atunci când costul este egal cu zero, numărul de vizite este egal cu 11 (rotunjirea la întreg a termenului liber al ecuației, respectiv 10,81). Aria de sub funcție este surplusul consumatorului și se calculează prin integrare, conform relației (0-4).

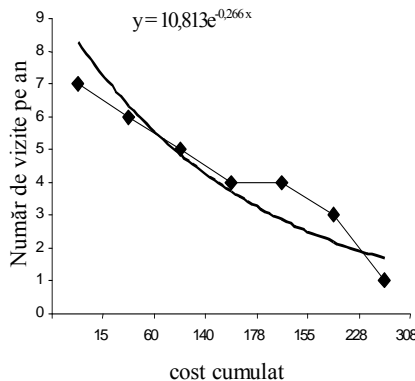


Figura 0-2 Funcția inversă a cererii

$$S = \int_0^{C^*} a \cdot e^{-bx} dx = a \int_0^{C^*} e^{-bx} dx = a \frac{e^{-bx}}{-b} \quad (0-4)$$

Ținând cont de faptul că integrarea se face între costul zero (abscisa punctului de intersecție a graficului cu ordonata) și costul C^* (acel cost la care numărul vizitelor este egal cu unu), rezultă că surplusul total este

$$S = a \left[0 - \frac{e^{-bC^*}}{-b} \right] = \frac{a \cdot e^{-bC^*}}{b} \quad (0-5).$$

Pe graficul din figura 0-2, pe măsură ce ne deplasăm spre stânga și dăm valori din ce în ce mai mari limitei superioare a intervalului pe care se face integrarea, surplusul social crește iar numărul vizitelor scade, dar raportul dintre surplusul social și numărul vizitelor rămâne constant, respectiv $1/b$: împărțind relația (0-5) la $a \cdot e^{-bC^*}$, adică la numărul vizitelor, oricare ar fi valoarea lui C^* , rezultă surplusul social pe vizită, egal cu $1/b$.

În funcția din figura 0-2, coeficientul b are valoarea 0,266, iar surplusul social pe vizită este $1/0,266$, adică 3,75 UM. Așadar, în cazul MCC, surplusul social se estimează pornind de la funcția inversă a cererii, deoarece variabila explicativă trebuie să fie costul, nu numărul de vizite.

⁵ Conform metodologie simplificate prezentate de prof. Collin Price (Price, 1989).

MCT este o metodă foarte versatilă și poate fi combinată și cu alte tehnici de evaluare, menite să diferențeze mai bine componentele surplusului social pe elemente de capital natural sau de capital creat de om (monumente arhitectonice, tradiții, obiceiuri).

Analiza cost-beneficiu a „proiectelor umbră”

Pentru unele servicii ecosistemice există *substitute*: pentru pădurile cu rol de protecție hidrologică, „substitute” sunt lucrările transversale și longitudinale de corectare a torenților. Acestea sunt totuși lucrări costisitoare, a căror importanță este direct proporțională cu aceea a obiectivelor pe care le apără – drumuri, căi ferate, rețele electrice sau de apă, construcții civile sau industriale.

Proiecte umbră pot exista și pentru pădurile cu rol de protecție a surselor de apă ce alimentează un centru urban. Dacă, de exemplu, pădurile de protecție a unor surse de apă permanente sunt foarte valoroase din punct de vedere al resursei lemnoase, o estimare destul de precisă a respectivului serviciu ecosistemic ar fi costul suplimentar al identificării și captării altor izvoare, situate la distanțe mai mari și care, cu siguranță, necesită alte investiții.

Ca și în cazul evaluării condiționate, prezentată în continuare, și proiectele umbră trebuie să fie realiste, *credibile*: de pildă nu are sens ca evaluarea funcției de protecție hidrologică exercitată de pădurile ce înconjoară un lac de acumulare să pornească de la *costul decolmatării* lacului respectiv, deoarece o asemenea soluție nu ar avea nicio justificare economică, fiind extrem de costisitoare.

Metode de evaluare bazate pe piețe virtuale

„Dorința de a plăti sau disponibilitatea de a suporta?”

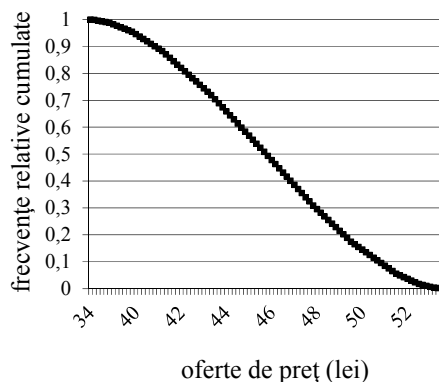
Rostul oricărei evaluări este până la urmă luarea unei decizii: *a vinde sau a cumpăra*, de a schimba modul în care este utilizat capitalul natural sau, de ce nu, de a solicita subvenționarea anumitor activități generatoare de externalități pozitive. Titlul acestui subcapitol pare eliptic dar exprimă două abordări diferite ale evaluării serviciilor ecosistemice: potrivit celei dintâi oamenii li se cere să evalueze *cu cât ar fi dispuși să contribuie la îmbunătățirea calității factorilor de mediu*, pe când a doua exprimă disponibilitatea acestora de a suporta în continuare fie degradarea factorilor de mediu, fie diminuarea bunăstării ca urmare a restricționării dreptului de folosire a capitalului natural, primind în schimb o *compensație* monetară, fie restricționarea modului în care utilizează capitalul natural.

Fie un parc național: pe de o parte, se poate estima *disponibilitatea totală de a plăti* a vizitatorilor, dar pe de altă parte trebuie estimată suma totală cu care ar trebui compensați locuitorii din parc, pentru a respecta unele restricții privind utilizarea capitalului natural (crearea sau menținerea unor zone în care nu se intervine cu niciun fel de lucrări, respectarea unui anumit grad de încărcare a pajiștilor, renunțarea la recoltarea unor produse sau chiar participarea la programe de ecologizare a zonelor intens vizitate, limitarea sau oprirea activităților cu impact ecologic ridicat). Evident, cele două sume nu vor fi egale pentru că și subiecții intervievați sunt diferiți printr-o serie de caracteristici socio-economice: nivel de educație, grad de responsabilitate socială, venituri, vârstă, ș.a.m.d.

Dar motivul fundamental pentru care cele două metode de evaluare dau rezultate diferite, chiar dacă s-ar adresa *aceleiași populații* este faptul că *disponibilitatea de a plăti este limitată de venit*, pe când disponibilitatea de a suporta reducerea bunăstării în schimbul unei compensații nu este limitată de niciun factor extern.

Evaluarea condiționată

Fundamentul statistic



Evaluarea condiționată (*contingent valuation*, în limba engleză) este metoda cel mai frecvent folosită în estimarea monetară a serviciilor ecosistemice – vezi figura 0-1. Evaluarea disponibilității beneficiarilor serviciilor ecosistemice de a plăti (o parte din) valoarea serviciilor respective se realizează printr-un sondaj de opinie pe marginea unui scenariu ipotetic dar credibil, prin care persoanelor intervievate li se cere să declare suma cu care ar fi dispuse să contribuie la menținerea actualului regim de gospodărire a pădurilor, pentru a preveni adoptarea unor măsuri justificate economic, dar riscante din punct de vedere ecologic.

Fiind vorba de oameni de diverse categorii sociale –

Figura 0-3 Curba frecvențelor relative cumulate de la dreapta la stânga

Tabelul 0-2

Eșantion de date necesare estimării surplusului social prin metoda evaluării condiționate

Preț oferit (lei)	Număr de oferte	Frecvențe teoretice relative cumulate	Frecvențe absolute cumulate	Valoarea așteptată (lei)
34	1	0,987	90,842	3088,6
36	4	0,942	86,682	3120,5
38	6	0,926	85,149	3235,6
40	8	0,852	78,398	3135,9
42	12	0,742	68,222	2865,3
44	14	0,599	55,099	2424,3
46	13	0,442	40,620	1868,5
48	10	0,293	26,953	1293,7
50	12	0,173	15,917	795,8
52	6	0,090	8,292	431,1
54	4	0,041	3,785	204,4
56	2	0,016	1,506	84,4
Medie	Abatere standard		Surplus social	22548,47
45,26	5,030			

săraci și bogați, cu sau fără pregătire superioară, bătrâni și tineri – deci cu orizonturi de așteptare diferite, femei și bărbați – se presupune că sumele pe care aceștia sunt dispuși să le plătească au o *distribuție normală*.

În tabelul 0-2 este prezentat un exemplu foarte simplu: 92 persoane ce fac parte din *aceeași categorie socio-economică* au răspuns unui chestionar de evaluare condiționată și a rezultat o distribuție de oferte prezentată în primele două coloane. În coloana a treia sunt înregistrate frecvențele relative cumulate de la dreapta la stânga (figura 0-3), în coloana a patra frecvențele teoretice cumulate absolute, iar în ultima coloană ofertele așteptate⁶ pentru fiecare categorie de preț. Dacă se reprezintă grafic frecvențele absolute cumulate în funcție de prețul oferit, se obține funcția inversă a cererii.

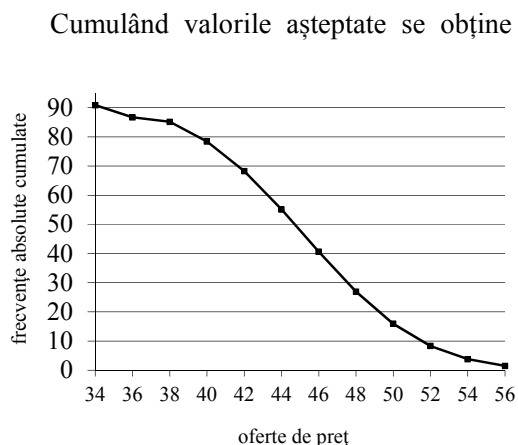


Figura 0-4 Funcția cererii agregate, determinată pe baza datelor din tabelul 0-2

intervalul de variației a acestei oferte, surplusul social S este dat de relația 0-6:

$$S = N \int_a^b x \cdot (1 - f(x)) dx \quad (0-6)$$

Între funcția exponențial negativă utilizată la estimarea numărului de vizite în funcție de cost și distribuția (mai mult sau mai puțin normală) a ofertelor de preț este aceeași diferență ca și între *funcția Meyer* – ce este în fond o funcție de regresie, în care numărul de arbori depinde de diametru – și *distribuția* diametrelor la arboretele de codru regulat. Într-un caz este vorba de o relație de dependență, ce exprimă o legitate economică, respectiv naturală, în cel de-al doilea caz este vorba de distribuția normală a unor valori în jurul unei valori medii.

Fundamentul economic

Ceea ce se evaluează prin această metodă este un bun sau un serviciu public, a cărui *cerere agregată* trebuie să fie *descendentă*, conformă legii descreșterii utilității marginale; *se adună așadar prețuri oferite pentru aceeași cantitate*. Așadar, revenind la datele din tabelul 0-2 cele două oferte de 56 lei se adună la cele patru oferte de 54 lei ș.a.m.d, și toate acestea se adună la cele 92 oferte de 34 lei, pentru că suma minimă ar fi plătită de toți cei intervievați. În figura 0-4 este reprezentată funcția cererii agregate; integrând această funcție între 34 și 56 lei rezultă surplusul social, care este de 22.548 lei, mult mai mare decât produsul dintre oferta medie și numărul ofertelor (45,26 lei·92=4164 lei). De ce nu au oferit toți, de la bun început doar 34 lei? Pur și simplu pentru că *nu au știut* de această limită inferioară; dacă ar fi știut, cu siguranță toți ar fi făcut aceeași ofertă – acesta este, pe scurt efectul de ancorare.

⁶ Orice produs dintre o valoare și probabilitatea asociată se numește valoare așteptată.

O primă concluzie din cele prezentate ar fi aceea că evaluarea condiționată permite dimensionarea unor *taxe* care să alimenteze bugetul local sau chiar central, din care se pot aloca apoi sume mai mari necesare protecției mediului aceluși factor de mediu supus evaluării. Evaluarea în sine este un mijloc de comunicare între decidenți și beneficiarii serviciilor ecosistemice, și între decidenți și furnizorii de astfel de servicii.

A nu se confunda aceste alocații bugetare cu subvențiile: de subvenții se vorbește numai pe piața bunurilor și serviciilor de folosință privată, nu când e vorba de bunuri și servicii publice!

Pentru a aplica corect metoda evaluării condiționate, chestionarul de evaluare trebuie să îndeplinească următoarele condiții minimale:

- Scenariul de gestionare *mai profitabilă* a resurselor forestiere trebuie să fie *credibil, conform cadrului legislativ existent*. Așadar se recomandă:
 - să conțină putini termeni tehnici,
 - să ofere o argumentație clară a necesității schimbării folosinței forestiere sau a renunțării la serviciile ecosistemice.
 - Chestionarul trebuie să conțină o secțiune introductivă, foarte scurtă, de cel mult o pagină, în care să se descrie situația actuală, comparativ cu situația ce urmează a se crea după schimbarea folosinței forestiere sau modificarea modului în care este gestionată în prezent pădurea, ale cărei funcții sunt evaluate.
 - Să se precizeze clar *instrumentul economic* prin care s-ar preveni degradarea mediului: creșterea taxelor locale, subscripții sau donații publice într-un cont din care vor fi finanțate lucrările – dacă acestea sunt necesare – sau co-finanțarea de către stat a efortului făcut de administrația silvică pentru menținerea actualului regim de gospodărire.

Structura pe categorii de vârstă, sexe și nivele de educație a populației eșantionate trebuie să fie asemănătoare structurii întregii populații din zonă. Întrucât o parte dintre răspunsuri vor fi inevitabil aberante, eșantionul de persoane ce urmează a fi interviuat trebuie de la început supradimensionat.

Anterior sondajului propriu-zis, este bine să se facă un pre-sondaj, prin care să se verifice în ce măsură formulările din chestionar sunt clare iar prezentarea scenariului nu este nici incompletă, nici obositoare, prin prea multe detalii. Acest pre-sondaj este util și pentru normarea personalului de teren, dar și pentru calibrarea corectă a intervalului în care vor fi generate aleator valori, pentru estimarea plății liber consimțite.

De asemenea, pe baza acestui pre-sondaj se va estima timpul mediu necesar completării unui chestionar, timp ce trebuie neapărat menționat în scurta secțiune introductivă a chestionarului. De asemenea, tot în această secțiune introductivă trebuie specificat clar scopul chestionarului și ce instituție conduce cercetarea respectivă, deoarece evaluarea condiționată – așa cum sugerează și denumirea – nu se poate face la modul general. Ea trebuie să se bazeze pe un scenariu concret de „agresiune” la adresa pădurii sau a mediului, localizat în timp și spațiu.

Pe lângă întrebarea cheie, privind suma pe care persoana interviuată va fi dispusă să o plătească (sumă ipotetică, totuși), chestionarul trebuie să conțină o serie de întrebări *suplimentare*, care să acopere cel puțin următoarele caracteristici socio-economice:

- vârstă, sex și nivel de școlarizare,
- veniturile lunare sau anuale ale subiectului interviuat, veniturile familiei;
- numărul persoanelor întreținute și vârsta acestora.

Rostul acestor întrebări este acela de a elimina supraestimările, ce sunt mai ușor de evidențiat prin reprezentarea în grafică a distribuției datelor pe același strat. De exemplu, dacă o femeie cu studii medii, a cărei vârstă este în intervalul 21-30 ani, ce câștigă lunar între 2000 și 3000 lei, este dispusă să ofere o sumă de trei ori mai mare decât oferta medie a eșantionului din care face parte, înregistrarea respectivă va fi considerată suspectă și va fi eliminată din eșantion.

Suma oferită de fiecare interviuat – adică *plata liber consimțită* – va fi stabilită prin licitație dublă (Randall *et al.*, 1974), astfel: cel ce interviuează va propune o sumă inițială, oarecare – notăm această ofertă cu X_1 . Dacă X_1 nu este acceptată, se va propune o sumă mai mică, aleasă *la întâmplare*, fie această X_2 . Dacă X_2 este acceptată, se va alege, la întâmplare o altă sumă X_3 , ce îndeplinește condiția $X_1 < X_3 < X_2$. Dacă X_3 este acceptat, se va alege X_4 , respectând condiția $X_1 > X_4 > X_3$. Dacă X_4 nu este acceptată, atunci se va consemna ca estimatie finală media dintre X_3 și X_4 . Totuși, chiar și acest procedeu nu înlătură așa-numitul efect de „*ancorare*” (Green *et al.*, 1998) a ofertei într-un anumit interval, ceea ce ar putea conduce la estimatii balansate, mai ales când eșantionul este mare iar venitul mediu ridicat.

Aplicată corect și riguros, această tehnică de „negociere” mărește costul aplicării interviurilor pe un eșantion semnificativ statistic, deoarece, pe lângă timpul mai lung necesar completării unui chestionar, mai este nevoie de un note-book pe care să poată fi rulat un mic program de generare aleatoare a valorilor inițiale (notate cu X_1 în exemplul anterior), astfel încât să se evite efectul de „ancorare” a estimatiei.

Odată înregistrate răspunsurile, se procedează la sortarea acestora – eliminarea supraevaluărilor, adică a situațiilor în care oferta ipotetică făcută de respondent nu poate fi acoperită de veniturile acestuia – și la extrapolarea rezultatelor sondajului la nivelul întregii populații.

Datele se prelucrează prin diverse metode statistice, cea mai frecvent utilizată fiind regresia liniară multiplă. Evaluarea condiționată se finalizează prin estimarea surplusului social, estimare ce se poate face în două modalități:

- O regresie liniară multiplă, prin care „plata liber consimțită” este exprimată în funcție de caracteristicile socio-economice ale respondenților. Din punct de vedere statistic, nu este nicio diferență între această modalitate și prețul hedonic – doar variabilele au alte semnificații.
- O funcție de regresie logistică, în care probabilitatea de a plăti o anumită sumă depinde de un șir de variabile explicative, între care și *suma* respectivă, aleasă aleator, potrivit procedurii de „negociere” prezentat anterior.

Surplusul consumatorului, în ambele situații, se determină tot pe bază statistică, pornind de la relația 0-6. Având distribuții statistice ale aceluiași caracteristici socio-economice pentru întreaga populație, se poate trece apoi la calcularea prin *integrare multiplă* a funcției frecvențelor cumulate.

Metoda alegerii condiționate

Alegerea condiționată este asemănătoare *evaluării* condiționate, deoarece permite aproximarea valorii economice a oricărui ecosistem sau serviciu. Ca și evaluarea condiționată, este o metodă bazată pe *ipoteze* – celor interviuați li se cere să aleagă o combinație de atribute, din mai multe combinații posibile, și să facă apoi o ofertă. Această metodă a apărut ca o modalitate de îmbunătățire a evaluărilor condiționate simpliste, legate doar de un scenariu alternativ. Diferă de evaluarea condiționată prin faptul că respondenților li cere explicit nu doar o evaluare monetară, ci și o *ierarhie* a atributelor pentru care s-ar plăti respectivul preț. În varianta cea mai evoluată, aceea bazată pe generarea aleatoare de combinații de atribute (Metoda Utilității Generate Aleator⁷), persoanei interviuate cerându-i-se apoi să aleagă o combinație anume, această metodă înlătură orice efect de ancorare, dar prețul plătit este un chestionar greu de administrat. Oricum, indiferent de formă, având un preț al pachetului de atribute și o ordine relativă a

⁷ În limba engleză această metodă este cunoscută sub acronimul de RUM – random utility method. Deoarece nu utilitatea este aleatoare ci modul în care sunt generate pachetele de atribute, am optat pentru traducerea din text, mult mai apropiată de algoritmul metodei.

componentelor respectivului pachet se pot diferenția, cu aproximație, prețurile „pe componente”. Metoda Utilității Generate Aleator este mult folosită pentru a „proiecta” o pădure cu rol recreativ: având în final evaluarea celei mai bine cotate combinații de atribute, se poate trece apoi la identificarea acelei păduri ce se potrivește cel mai bine „portretului robot” creat de înșiși viitorii utilizatori.

Fie următoarea situație, extrem de simplificată: într-un parc sunt intervievați patru vizitatori cărora li se cere să estimeze suma pe care ar fi dispuși să o plătească pentru a îmbunătăți sistemul de monitorizare a acelor elemente de capital natural de care sunt interesați. Pe lângă plata liber consimțită, estimată prin metoda explicată deja, celor intervievați li se cere să și ierarhizeze, din punct de vedere al propriilor preferințe, elementele de capital natural pe care le consideră prioritare sau serviciile de care se bucură în parcul respectiv. Datele din tabelul 0-3 reprezintă doar un punct de pe funcția cererii din figura 0-3, punct căruia îi corespunde, pe abscisă un anumit număr de vizite efectuate anual sau orice alt indicator cantitativ.

Valoarea totală a ofertelor de preț este de 1200 lei, iar în ultima coloană sunt calculate rangurile medii corespunzătoare celor cinci atribute considerate. Normalizând rangurile medii înregistrate în ultima coloană, cu ajutorul relației⁸ $1-(a_i/\max(A))$ se obține următorul șir de ponderi: 0,333; 0,467; 0,067; 0,000 0,133.

Înmulțind apoi aceste ponderi cu prețul total de 1200 lei, oferit pentru întregul pachet de servicii, se obțin valorile pe componente, respectiv: 400 lei pentru calitatea apei, 560 lei pentru frumusețea peisajului, 80 lei pentru vizitarea codrilor seculari, 0 lei pentru traseele de alpinism și 160 lei pentru locurile de picnic. Având astfel de estimări, administrația parcului are deja un criteriu de alocare a fondurilor destinate îmbunătățirii monitorizării.

Tabelul 0-3

Exemplu de date primare necesare evaluării prin metoda alegerii condiționate

<i>Sumele pe care vizitatorii sunt dispuși să le plătească (lei)</i>	<i>Vizitator 1</i>	<i>Vizitator 2</i>	<i>Vizitator 3</i>	<i>Vizitator 4</i>	<i>Rang mediu</i>
	400	200	100	500	
Ierarhizarea elementelor de capital natural (1- cel mai important, 5 – cel mai puțin important)					
calitatea apei	1	2	5	2	2,5
frumusețea peisajului	4	1	2	1	2
codrii seculari	5	3	1	5	3,5
trasee de alpinism	3	5	4	3	3,75
locuri de picnic	2	4	3	4	3,25

Metodele de evaluare ce se folosesc de piețele ipotetice se bazează pe construirea unor situații virtuale, în care consumatorii sunt puși să aleagă între diverse alternative, dar *care la momentul evaluării nu au nici o legătură cu realitatea*. Deoarece aceste tehnici de evaluare au la bază investigarea preferințelor consumatorilor privind disponibilitatea de a plăti, studiile ce se folosesc de aceste tehnici mai sunt denumite și studii ale preferințelor exprimate, utilizând chestionarul pentru a surprinde comportamentul consumatorului.

Avantajul metodei este acela că oamenii își pot exprima preferințele chiar și în situația în care nu utilizează neapărat, în mod direct sau indirect bunul sau serviciul de mediu, astfel că se poate determina și valoarea pasivă/non-utilizare a beneficiilor asociate serviciilor ecosistemice. Valoarea economică a

⁸ Cu „A” s-a notat vectorul rangurilor, a cărui dimensiune este dată de numărul de elemente de capital natural evaluate.

serviciului ecosistemic este dată de alegerea consumatorului, care dorește să obțină beneficii maxime de la aceste servicii (Carson and Hanemann, 2005).

Estimările monetare se bazează pe evaluarea condiționată (contingentă) și modelarea alegerii/alegerii experimentale. Principiul modelării alegerii pleacă de la premisă că un serviciu/beneficiu este măsurat prin prisma atributelor sale individuale sau ca întreg. Spre exemplu o pădure poate fi evaluată de un consumator doar din punctul de vedere al atributelor precum frumusețea peisajelor, calitatea aerului, posibilitatea desfășurării unor activități recreative, fără a lua în considerare atribute precum biodiversitatea sau valoarea testamentară a pădurii. Astfel că disponibilitatea de a plăti poate fi determinată diferențiat pentru fiecare atribut în parte, corelat cu valoarea sa de utilizare sau de non-utilizare (Mazzanti, 2003).

Analiza statistică a datelor colectate, de asemenea realizarea și aplicarea chestionarului, ca instrument de colectare a datelor, poate crea dificultăți, astfel că utilizarea metodei ar putea fi limitată, dar datorită faptului că exprimă în termeni monetari și valoarea pasivă a ecosistemelor, ea reprezintă o necesitate pentru evaluarea economică a serviciilor ecosistemice.

Primul economist care a realizat un sondaj folosind evaluarea contingentă a fost Davis (1963a, 1963b), în cercetările sale asupra valorii activităților recreative în zona forestieră Maine. Autorul susține poate fi simulat comportamentul consumatorului într-o piață reală prin intermediul unui sondaj în care sunt descrise diverse alternative disponibile publicului.

În 1992 a fost realizat un sondaj prin care au fost intervievați 1200 de locuitori din Statele Unite pentru a afla disponibilitatea acestora de a dona pentru fondul de mediu al Națiunilor Unite, cu scopul de a crește rata de conservare a pădurilor tropicale în starea lor naturală, de la 5% la 10%. Kramer and Mercer's (1997) au ajuns la concluzia că americanii sunt dispuși să facă o donație odată de 21\$-31\$ pe gospodărie. Extrapolând au ajuns la suma de 1,9 - 2,8 milioane dolari.

Chase et al. (1998) și Walpole colab. (2001) examinează politicile de stabilire a prețurilor pentru parcuri naționale din Costa Rica și Indonezia folosind evaluarea contingentă.

Metoda evaluării contingente a fost aplicată extensiv în țările în curs de dezvoltare, atât în mediul rural cât și urban, pentru a evalua calitatea mediului. În Kenya (Navrud și Mungatana, 1994) și India (Hadker et al., 1997) s-a folosit pentru a atribui o valoare monetară conservării parcurilor naționale, pentru stabilirea taxelor de intrare în parcurile naționale din Costa Rica (Shultz și colab., 1998) și pentru a determina prioritățile protecției pădurilor tropicale (Shyamsundar and Kramer, 1996).

Primul studiu de evaluare bazat pe piețe ipotetice, pentru parcurile naționale și naturale din România a fost realizat în perioada 2005-2008 (Dumitraș, 2008). Utilizarea modelelor econometrice a permis estimarea măsurii bunăstării regăsită în cantitatea de bani pe care turiștii sunt dispuși să o plătească pentru a efectua excursiile în parcuri. Rezultatele obținute indică faptul că turistul obține un beneficiu după vizita în parc, beneficiu exprimat cu ajutorul surplusului consumatorului ca măsură a bunăstării. Studiul a fost realizat în cinci arii protejate pilot: Parcul Natural Bucegi, Parcul Național Cozia, Parcul Național Domogled, Parcul Național Piatra Craiului, Parcul Natural Porțile de Fier. Folosind diferite scenarii s-a estimat și valoarea disponibilității de a plăti marginală, pentru diferite caracteristici ale parcurilor (prezența unor forme de relief, lista speciilor pe cale de dispariție). Valoarea media a disponibilității de a plăti, pentru cele cinci arii a fost calculată la 18,2 EUR/vizită/vizitator (Dumitraș et al., 2011).

Transferul beneficiilor

În capitolul patru s-a vorbit de externalități, în subcapitolele anterioare despre tehnici de evaluare a acestor externalități, în capitolul următor vor fi prezentate instrumente economice de încurajare a externalităților pozitive, respectiv de descurajare a celor negative. Mai multe instrumente economice, articulate coerent, formează o politică sectorială careia i se poate atașa atributul „durabilă” sau „sustenabilă”. Dar cum America nu trebuie descoperită de fiecare dată, tot așa și evaluări *realizate deja*, în alte țări, ar putea fi folosite pentru a fundamenta politica de mediu într-o țară în care nu s-au făcut astfel de studii. Deoarece s-a constatat că două mii de interviuri complete costă cca. 1 milion dolari, (Carson, 1991), comunitatea științifică a început să-și pună următoarea întrebare: *cât de mult s-ar greși, dacă rezultatele unui studiu deja făcut, ar fi pur și simplu luate ca atare și utilizate în alt loc, într-o situație de evaluare similară, pentru a fundamenta o politică de mediu*. O asemenea tehnică se numește transferul beneficiilor⁹ și se bazează pe același raționament, al *interpolării* rezultatelor analizei statistice, dar este expus aceluiași risc major, al *extrapolării*.

Bibliografie

Campbell, B. M. and M. K. Luckert (2002). Towards understanding the role of forests in rural livelihoods. Uncovering the Hidden Harvest: Valuation Methods for Woodland and Forest Resources. B. M. Campbell and M. K. Luckert. London, Sterling, VA, EARTHSCAN: 1-16.

Hanley, N. (2008). "Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value." Mountain Research and Development 28(3/4): 339-340.

Latinopoulos, D. (2013). "The impact of economic recession on outdoor recreation demand: an application of the travel cost method in Greece." Journal of Environmental Planning and Management 57(2): 254-272.

Mendes, I. and I. Proença (2011). "Measuring the Social Recreation Per-Day Net Benefit of the Wildlife Amenities of a National Park: A Count-Data Travel-Cost Approach." Environmental Management 48(5): 920-932.

Mill, J. S. (1895). Principles of Political Economy with Some of their Applications to Social Philosophy. London, Manchester, New York, OLD.

Mitrică, E., B. Mitrică and A. Stănculescu (2014). "Economic analysis of nature preservation investments: the zonal travel cost approach applied for Harghita County of Romania." Environmental and Ecological Statistics 21(1): 83-93.

Popa, B., C. Coman, S. A. Borz and D. M. Nita (2013). "Total economic value of natural capital - a case study of piatra craiului national park." Notulae botanicae Horti agrobotanici Cluj-Napoca 41(2): 608-612.

Richardson, L. and J. Loomis (2009). "The total economic value of threatened, endangered and rare species: An updated meta-analysis." Ecological Economics 68(5): 1535-1548.

Sedlacek, T. (2012). Economia binelui și a răului. În căutarea sensului economic de la Ghilgameș la Wall Street, Editura Publica.

⁹ Termenul consacrat și tradus ca atare din limba engleză este „benefit transfer”. Pentru rigoare, termenul a fost tradus ca atare în limba română, dar această traducere lasă uneori loc de interpretări ambigue când este vorba de accidente ecologice. Ceea ce sugerează sintagma este transferul *beneficiului social*.

- Turner, R. K., J. Paavola, P. Cooper, S. Farber, V. Jessamy and S. Georgiou (2003). "Valuing nature: lessons learned and future research directions." *Ecological Economics* 46(3): 493-510.
- Van Hecken, G. and J. Bastiaensen (2010). "Payments for Ecosystem Services in Nicaragua: Do Market-based Approaches Work?" *Development and Change* 41(3): 421-444.
- Willson, M.A. and Carpenter, S.R. (1999). Economic evaluation of freshwater ecosystem services in the United States: 1971-1997. *Ecological Applications* 9(3), 772-783
- Seller, C., Stoll, J.R. and Chavas, J.-P. (1985). Validation of Empirical Measures of Welfare Change: A Comparison of Nonmarket Techniques. *Land Economics*, 61, 156–175.
- Bowker, J.M., Donald B.K. English, and Jason A. Donovan (1996). Toward a value for guided rafting on Southern Rivers. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 28(2): 423-432.
- Ridker, R.G. (1967) " Economic Costs of Air Pollution: Studies and Measurement". Praeger, NewYork.
- Ridker, R. G., and Henning, J.A. (1967) " The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution". *The Review of Economics and Statistics* 49:2, 246-257.
- Gundimeda, H. and Kathuria, V. (2004), Can Markets value water scarcity and quality: an analysis using hedonic approach, Project report submitted to the South Asian Network for economic institutions, August 2004.
- Rosen, S. (1974), Hedonic Prices and Implicit Markets – Product Differentiation in Pure Competition, *Jurnal of Political Economy*, 82(1), 34-55
- Palmquist, R.B. (1988) Welfare Measurement for Environmental Improvements Using the Hedonic Model: The Case of Nonparametric Marginal Prices. *Journal of Environmental Economics and Management*, 15(3), 297-312
- Freeman, A.M., III. 2003. *The measurement of environmental and resource values* 2nd ed. Washington, DC: Resources for the Future.
- Champ, P.A., K.J. Boyle and T.C. Brown, eds. 2003. *A primer on non-market valuation*. Dordrecht: Klumer Academic.
- Kahn, J.R. (2005) *The economic approach to environmental and natural resources*, 3rd Edition, Thomson South-Western
- Carson, R.T., Hanemann, W. M. (2005) *Handbook of Environmental Economics*, Volume 2, pp. 821–936, Chapter 17 Contingent Valuation
- Mazzanti, M. (2003) "Discrete choice models and valuation experiments", *Journal of Economic Studies*, Vol. 30 Iss: 6, pp. 584 – 600
- Davis, R. K. (1963a), "Recreation Planning as an Economic Problem." *Natural Resources Journal*, 3, pp. 239-249.
- Davis, R. K. (1963b), "The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods." Dissertation, Harvard University

Kramer, R. and Mercer, E. (1997). Valuing a global environmental good: US residents' willingness to pay to protect tropical rain forests. *Land Economics* 73(2), 196-210.

Chase, L.C., Lee, D.R, Schulze, W.D. and Anderson, D.J. (1998). Ecotourism demand and differential pricing of national park access in Costa Rica. *Land Economics* 74(4), 466-482.

Walpole, M.J, Goodwin, H.J. and Ward, K.G.R (2001). Pricing policy for tourism in protected areas: Lessons from Komodo national park, Indonesia. *Conservation Biology* 15(1), 218-227. Navrud, S. and E.D. Mungatana. 1994. Environmental valuation in developing countries: the recreational value of wildlife viewing. *Ecological Economics*, 11: 135-151.

Hadker, N., S. Sharma, A. David and T.R. Murateed Haran. 1997. Willingness to pay for Borivli National Park: evidence from a contingent valuation. *Ecological Economics*, 21: 105-122.

Shultz, S., J. Pinazzo, and M. Cifuentes. 1998. Opportunities and limitations of contingent valuation surveys to determine national park entrance fees: evidence from Costa Rica. *Environment and Development Economics*, 3: 131-149.

Shyamsundar, P. and R. Kramer. 1996. Tropical forest protection: an empirical analysis of the costs borne by local people. *Journal of Environmental Economics and Management*, 31: 129-144.

Dumitras DE (2008). Estimation of welfare measures in the rural area. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, PhD Diss

Diana E. Dumitras, Felix H. Arion, Emilian Merce, 2011, A Brief Economic Assessment on the Valuation of National and Natural Parks: the Case of Romania; *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39:134-138

Stocarea carbonului

Cantitatea de carbon care se regăsește în masa lemnoasă acumulată prin creșteri și care nu este reintrodus ulterior în circuitul carbonului constituie, în fapt, contribuția pădurii la reducerea dinamicii și amplitudinii schimbărilor climatice. Problema evaluării economice a acestui serviciu este mai dificilă decât ne-am aștepta, deoarece ceea ce contează ca stoc de carbon nu este nici creșterea, nici fondul de producție, ci creșterea fondului de producție.

Studiu de caz – Evaluarea serviciilor ecosistemice în Parcul Natural

Munții Maramureșului

PNMM este cel mai mare parc natural din România, care în 2005 a fost desemnat ca zonă protejată de interes național în categoria parcuri naturale (corespunde categoriei V IUCN – „Peisaj protejat: arie protejată administrată în principal pentru conservarea peisajului și recreere”).

Parcul Natural Munții Maramureșului (PNMM) a fost creat în primul rând pentru conservarea peisajului și tradițiilor locale, pentru protejarea patrimoniului natural, spiritual și cultural al zonei, pentru managementul sustenabil al pădurilor și pentru încurajarea turismului durabil având la bază aceste valori. Mai mult decât atât, datorită prezenței habitatelor și speciilor prioritare, PNMM a fost desemnat ca sit NATURA 2000: sub denumirea ROSCI0124 și ROSPA0131 Munții Maramureșului.

Munții Maramureșului reprezintă cel mai înalt masiv montan situat pe granița de stat a României, punct de convergență a mai multor regiuni etnografice (Maramureșul românesc, Zăcarpatia, Bucovina de sud și de nord, Galiția). Situați în partea nordică a Carpaților Orientali, Munții Maramureșului se învecinează la est cu Munții Țibăului, la sud cu Munții Rodnei și Depresiunea Maramureșului, iar la nord cu Munții Rahiv și Cernahora (din Ucraina). Suprafața totală a masivului (inclusiv zonele de depresionare și cele de dealuri marginale) este de 1500 km². Suprafața totală a parcului este de 133.354 ha.

Parcul este reprezentativ la nivelul Județului Maramureș deoarece include diferite categorii de arii protejate (categoriile I, II, III, V IUCN) și în plus se suprapune cu situl NATURA 2000 Munții Maramureșului. Peisajul deschis, teritoriile eterogene mari cu o altitudine între 197m și 1937m (vârful Farcau) și, în consecință, bogăția speciilor, sunt caracteristici unice care conferă valoare adăugată zonei.

Parcul Natural Munții Maramureșului include terenuri forestiere, pășiști, râuri și tinoave precum și alte tipuri de teren cu diferite utilizări pe teritoriul Județului Maramureș, ce se regăsesc în cadrul fondurilor forestiere Borsa, Viseu, Ruscova și Poienile de Sub Munte.

Regiunea este una dintre cele mai diverse regiuni din punct de vedere biologic din emisfera Nordica. Intinderea mare a pădurilor și accesibilitatea redusă a regiunii au creat condiții propice pentru supraviețuirea în PNMM a mai multor specii de mamifere mari dispărute în mare parte din alte regiuni ale României: *Lynx lynx*, *Mustela lutreola*, *Canis lupus*, *Ursus arctos*, *Lutra lutra*. Parcul este de asemenea o importantă zonă pentru migrația speciilor faunistice și include coridoare ecologice critice între Ucraina (Rezerva Biosferei Carpați a regiunii Transcarpathia și Parcul natural Verkhovyna) și România (Parcul National Munții Rodnei).

- **3.1 Funcțiile/serviciile ecosistemelor forestiere identificate în (PNMM)** Luând în considerare studiile anterioare realizate la nivelul PNMM (M. Ceroni Ecosystem services and the local economy in Maramureș Mountains Natural Park, Romania), serviciile oferite de ecosistemele forestiere identificate sunt:
 - Sechestrarea carbonului
 - Protecție contra inundațiilor
 - Asigurarea rezervelor de apă
 - Controlul eroziunii
 - Constituirea habitatelor și asigurarea zonelor de liniște
 - Asigurarea de resurse nelemnoase
 - Facilitarea activităților de vânătoare
 - Asigurarea resurselor lemnoase
 - Păstrarea valorilor culturale artistice
 - Conservarea zonelor tradiționale

Astfel pentru evaluarea contribuției ecosistemelor forestiere și a funcțiilor/serviciilor asociate, la sectoarele economice se va urmări în general adoptarea metodelor de calcul existente în studiile anterioare cu luarea în considerare a Indicelui prețurilor de consum (IPC) având ca perioadă de referință Octombrie 2007.

Indicele prețurilor de consum (IPC) are destinația de a măsura schimbările în dinamică a nivelului general al prețurilor la produsele și serviciile procurate pentru consum de către gospodăriile populației din țară. IPC este un indice lunar și se calculează numai pentru elemente care intră în consumul direct al populației, fiind excluse: consumul de bunuri și servicii din producția proprie a gospodăriei casnice, cheltuielile sub formă de investiții și acumulare, dobânzile plătite pentru credite, rate de asigurare,

amenzi, impozite etc., precum și cheltuielile aferente plății muncii pentru producția (agricolă etc.) gospodăriilor individuale. IPC măsoară tendința generală a evoluției în timp a prețurilor de consum.

Metodologia de calcul a IPC corespunde recomandărilor organismelor internaționale, în special celei expuse în manualul Indicii Prețurilor de Consum, elaborat de Oficiul Internațional al Muncii (OIM), Fondul Monetar Internațional (FMI), Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE), Oficiul Statistic al Comunităților Europene (OSCE), Banca Mondială (BM). Elaborarea IPC este realizată de BNS în baza datelor cercetărilor selective privind: 1) variația prețurilor de consum la principalele mărfuri și servicii și 2) bugetele gospodăriilor casnice, care furnizează date necesare calculării ponderilor cheltuielilor populației pe grupe de mărfuri și servicii. Calculul IPC se efectuează în baza structurii cheltuielilor gospodăriilor casnice și a prețurilor înregistrate lunar la circa 1200 de mărfuri și servicii reprezentative în circa 900 centre de colectare amplasate în 8 orașe ale țării.

Sechestrarea Carbonului

Sechestrarea carbonului reprezintă cantitatea de carbon care se regăsește în masa lemnoasă acumulată prin creșteri și care nu este reintrodus ulterior în circuitul carbonului. Astfel, pentru calculul privind sechestrarea carbonului este luat în considerare creșterea de masa lemnoasă estimată în cadrul studiului de amenajare a pădurilor prin diferență cu posibilitatea stabilită. În consecință lemnul care face obiectul sechestrării carbonului este cel rezultat din diferența între creșterea curentă și posibilitatea recoltată.

În cadrul acestui studiu se consideră ca suprafețe eligibile doar suprafețele de pădure pentru care există un contract de prestări servicii cu un Ocol Silvic autorizat și pentru care există un studiu de amenajare valabil. Suprafețele de pădure care nu îndeplinesc condițiile prezentate se consideră că recoltează în întregime creșterea realizată de pădure și implicit nu se realizează sechestrare de carbon. Conținutul de carbon din cadrul volumului de lemn estimat reprezintă 50% din total astfel: $V_c = C_c - P_a$ $CO_2 = 50\%V_c$ V_c – volumul de lemn cumulat C_c – creșterea curentă P_a – posibilitatea anuală La nivelul PNMM, întrucât se regăsesc suprafețe aparținând unor categorii diferite de proprietari și nu există informații centralizate privind creșterile curente pentru fiecare suprafață a fost adoptată creșterea curentă stabilită la nivel național de 5,6m³/an/ha. De asemenea plecând de la aceleași considerente și luând în considerare și diversitatea geografică a PNMM, posibilitatea recoltată adoptată este tot cea estimată la nivel național de 2,67m³/an/ha.

Volumul de carbon estimat este 50% din volumul de lemn fixat și însumează 127188.4 m³. Întrucât mecanismul de vânzare a carbonului nu este reglementat în România, și nu au fost realizate încă astfel de tranzacții, considerarea fixării carbonului ca serviciu al ecosistemelor forestiere considerăm a fi o acțiune prematură. Comparativ cu studiul de referință, propunerea de față ia în considerare valori medii la nivel național pentru creșterea curentă și posibilitatea recoltată și consideră carbonul fixat doar cel din lemnul rezultat din diferența între creștere și posibilitate.

Protecția contra inundațiilor: Din punct de vedere hidrologic, pădurea îndeplinește un rol deosebit de important în protejarea apelor curgătoare prin faptul că stabilizează debitele acestora și reduce cantitatea de materiale aluvionare transportate. În acest sens, ecosistemul forestier acționează la nivelul coronamentului, la nivelul solului și pe cursurile pâraielor și a râurilor. **La nivelul coronamentului** pădurea îndeplinește funcția de retenție, prin care o anumită cantitate de apă din precipitații (cantitatea de apă reținută diferă în funcție de specii, vârstă, consistență, amplasament etc.) este reținută de aparatul foliar (frunzișul) al arborilor. Astfel, scade volumul de apă din precipitații ajuns pe sol care altfel ar risca să producă scurgeri pe versant.

La nivelul solului ecosistemul forestier se caracterizează printr-o structură specifică, cu volum edafic mare, care favorizează infiltrarea apelor din precipitații și reduce scurgerile de suprafață, ceea ce reduce debitele râurilor și le stabilizează regimul. Contribuția la regularizarea cursurilor de apă este dată și de topirea mai lentă a zăpezii în zilele călduroase de primăvară, care evită creșterile bruște ale debitelor și reduce riscul inundațiilor de sezon. Efectele funcției hidrologice a pădurii sunt duble: pe de o parte previne

inundațiile provocate de creșterea exagerată a debitelor de apă, pe de altă parte soluționează lipsa de apă în perioadele fără precipitații, căci râurile se alimentează din apa freatică, provenită din infiltrări. Astfel, pădurea are un rol esențial în condițiile actuale ale unei crize de apă care se face tot mai mult simțită, în special prin pagubele imense pe care le provoacă inundațiile.

Pe cursurile râurilor pădurile ripariene (păduri de luncă) joacă un rol important în stabilizarea malurilor râurilor și disiparea energiei exercitate de debitele mari de apă rezultate din precipitații, adică atenuează viiturile. În conformitate cu studiul M. Ceroni Ecosystem services and the local economy in Maramureș Mountains Natural Park Romania, valoarea estimată în octombrie 2007 pentru serviciul de regularizare a cursurilor de apă la hectar era de 502,05 RON. Deasemenea, s-a considerat suprafețele în care au fost aplicate tăieri rase ca îndeplinind doar 40 % din serviciul asigurat de o pădure cu consistență normală. Valoarea stabilită în studiu se actualizează luând în considerare Indicele Prețurilor de Consum pentru servicii în intervalul de timp octombrie 2007- septembrie 2015 $IPC\text{ Servicii} = 144,57$ $IPC_{2015}\text{ Servicii} = \text{Suma inițială de actualizat} * IPC\text{ servicii}/100$ $IPC_{2015}\text{ Servicii} = 725,81$.

Asigurarea rezervelor de apă

În cadrul acestui serviciu sunt luate în considerare mai multe subservicii oferite prin asigurarea rezervelor de apă. Astfel se identifică următoarele subservicii: *Rezerva de apă potabilă* – se iau în considerare captările de apă din raza PNMM, și cuantumul captat pe unitatea de timp.

Necesarul de apă pentru irigații – Zona de implementare a proiectului se caracterizează printr-un regim pluviometric abundent care nu solicită în mod expres îmbunătățirea acestuia cu lucrări de irigare. Astfel, irigațiile, atunci când se aplică, au un caracter casnic, izolat și redus, cuantumul acestora fiind unul neglijabil.

Producerea de energie hidro – În raza PNMM nu au fost construite și puse în funcțiune încă microhidrocentrale deși există 3 investiții aprobate.

Necesarul de apă pentru industrie – Necesarul de apă pentru industrie este neglijabil la nivelul PNMM. *Necesarul de apă pentru fermele piscicole (pastrăvării)* – Sunt luate în considerare doar pastrăriile care captează apă din aria PNMM

Rol recreativ – În momentul de față rolul recreativ al apelor din raza PNMM este foarte puțin valorificat, influența acestuia fiind una limitată.

Activități tradiționale – Ca activitate tradițională specifică, în albia râurilor se obișnuiește amenajarea unor vâtori pentru spalarea rufelor. În prezent acest gen de activități se rezumă doar la prezența unor amenajări cu rol demonstrativ, spălarea țesăturilor realizându-se cu mijloace moderne folosind apa captată ca rezervă de apă potabilă. Concluzie: În raza PNMM resursa de apă este folosită doar pentru captarea de apă pentru comunități și pentru întreținerea unor ferme piscicole (pastrării). Pentru a estima valoarea acestui serviciu au fost luate în considerare debitele de apă contractate în luna august de către consumatori și au fost calculate la valorile stabilite în HG 1202 din 02.12/2010.