

Evaluarea serviciilor ecosistemelor forestiere din Parcul Natural Munții Maramureșului în cadrul proiectului SOLIDARON - PES Pay Pilot

Text editat de *Ardelean Călin*
WWF DCP România

Material rezultat din proiectul SOLIDARON (Solidaritate și respect pentru oameni și natură – proiect pilot pentru dezvoltarea, testarea și promovarea legislativă a principiului “beneficiarul plătește” pentru serviciile de mediu din România) implementat de către Asociația WWF Programul Dunăre Carpați România în parteneriat cu RNP Romsilva - Administrația Parcului Natural Munții Maramureșului, Universitatea din București și Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava - Facultatea de Silvicultură.

Strategia în domeniul Biodiversității a Uniunii Europene își propune să stopeze pierderea biodiversității și a serviciilor ecosistemelor din UE până în 2020, având șase obiective majore și 20 de acțiuni necesare pentru a ajuta statele membre să-și atingă obiectivul. Obiectivul 2 urmărește menținerea și refacerea ecosistemelor și a serviciilor aferente până în 2020 prin stabilirea unei infrastructuri verzi și refacerea a cel puțin 15% din ecosistemele degradate. Acțiunea 5, stipulează că până în anul 2014, statele membre trebuie să-și identifice și să-și evalueze ecosistemele și serviciile aferente, iar până în anul 2020 trebuie să realizeze o evaluare economică a acestora și să integreze aceste valori în sistemele contabile și de raportare. Rămân pași importanți de făcut în acest domeniu. Cu toate că în prezent datele și nivelul de standardizare permit realizarea acțiunii, integrarea în cadrul principiilor economice a acestor servicii precum și dezvoltarea unor mecanisme de plată rămâne un deziderat.

Un amplu proiect la nivel european este Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES) ce s-a concentrat pe cartarea și evaluarea ecosistemelor și a serviciilor furnizate de acestea, identificând o serie de indicatori ce servesc acțiunii 5 a Strategiei UE pentru Biodiversitate până în anul 2020. De asemenea, pentru consolidarea cunoștințelor din sfera serviciilor ecosistemice a fost semnat Memorandumul de Înțelegere pentru Mecanismul Financiar SEE 2009-2014 prin care Statele Donatoare (Norvegia, Islanda și Liechtenstein) a acordat asistență financiară nerambursabilă pentru proiecte în domeniul biodiversității și serviciilor ecosistemice prin Programul RO02 – „Biodiversitate și servicii ale ecosistemice”.

Rezultatele prezentate în lucrarea de față au fost obținute în contextul proiectului “Solidaritate și respect pentru oameni și natură – proiect pilot pentru dezvoltarea, testarea și promovarea legislativă a principiului “beneficiarul plătește” pentru serviciile de mediu din România (SOLIDARON - PES Pay Pilot). Proiectul a fost finanțat în cadrul Mecanismului Financiar al Spațiului Economic European SEE 2009-2014, în cadrul Programului RO02 - „Biodiversitate și Servicii ale Ecosistemelor” fiind implementat de către Asociația WWF Programul Dunăre Carpați România în parteneriat cu RNP Romsilva - Administrația Parcului Natural Munții Maramureșului, Universitatea din București și Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava - Facultatea de Silvicultură.

Rezultatele proiectului s-au concentrat în două studii și un raport de sinteză. Este vorba despre Studiul cu privire la evaluarea monetară a contribuției ecosistemelor forestiere și acvatice din cadrul zonei pilot Parcul Natural Munții Maramureșului la diferite sectoare economice și Studiul cu privire la identificarea cotei de participare la costurile de administrare a beneficiarilor direcți ai serviciilor ecosistemelor forestiere și acvatice din cadrul ariilor protejate, din zona model Parcul Natural Munții Maramureșului. Raportul de sinteză care oferă consiliere în ceea ce privește politicile relevante (care include revizuirea informațiilor existente privind serviciile ecosistemelor) oferă îndrumări cu privire la modul de a integra valorile ecosistemelor forestiere și acvatice din ariile protejate în politicile sectoriale.

Descrierea zonei pilot

Zona vizată de proiect este reprezentată de Munții Maramureșului, mai exact de către Parcul Natural Munții Maramureșului (PNMM), 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 este situat în partea de nord a județului Maramureș, la granița cu Rezervația Biosferei Carpați din Ucraina, în apropierea localităților Borșa, Moisei, Vișeu de Sus, Vișeu de Jos, Leordina, Ruscova, Repede, Poienile de sub Munte, Petrova și Bistra, incluzând masivul Munții Maramureșului până la frontiera română-ucraineană. Conform planului de management al Parcului Natural Munții Maramureșului realizat în 2016 suprafața totală a parcului este de 133.621 ha, iar datorită prezenței habitatelor și speciilor prioritare, PNMM a fost desemnat ca sit NATURA 2000 sub denumirea ROSCI0124 și ROSPA0131 Munții Maramureșului.

Serviciile ecosistemelor forestiere

Evaluarea contribuției ecosistemelor forestiere la sectoarele economice are rolul de a scoate în evidență beneficiile economice pe care le aduc ecosistemele economiei locale. Valoarea estimativă a acestor servicii furnizate de ecosistemele forestiere a fost calculată cu titlul informativ, pentru a aduce la cunoștință comunităților locale beneficiile acestora din punct de vedere financiar și pentru a crea o bază de discuție și negociere necesară realizării planurilor, programelor și investițiilor. Serviciile ecosistemelor forestiere evaluate în zona pilot Parcul Natural Munții Maramureșului au fost:

- Protecția contra inundațiilor;
- Asigurarea rezervelor de apă;
- Controlul eroziunii solului;
- Constituirea habitatelor și asigurarea zonelor de liniște pentru fauna sălbatică;
- Asigurarea de resurse nelemnoase (plante și ciuperci din flora spontană);
- Facilitarea activităților de vânătoare;
- Asigurarea resurselor lemnoase.

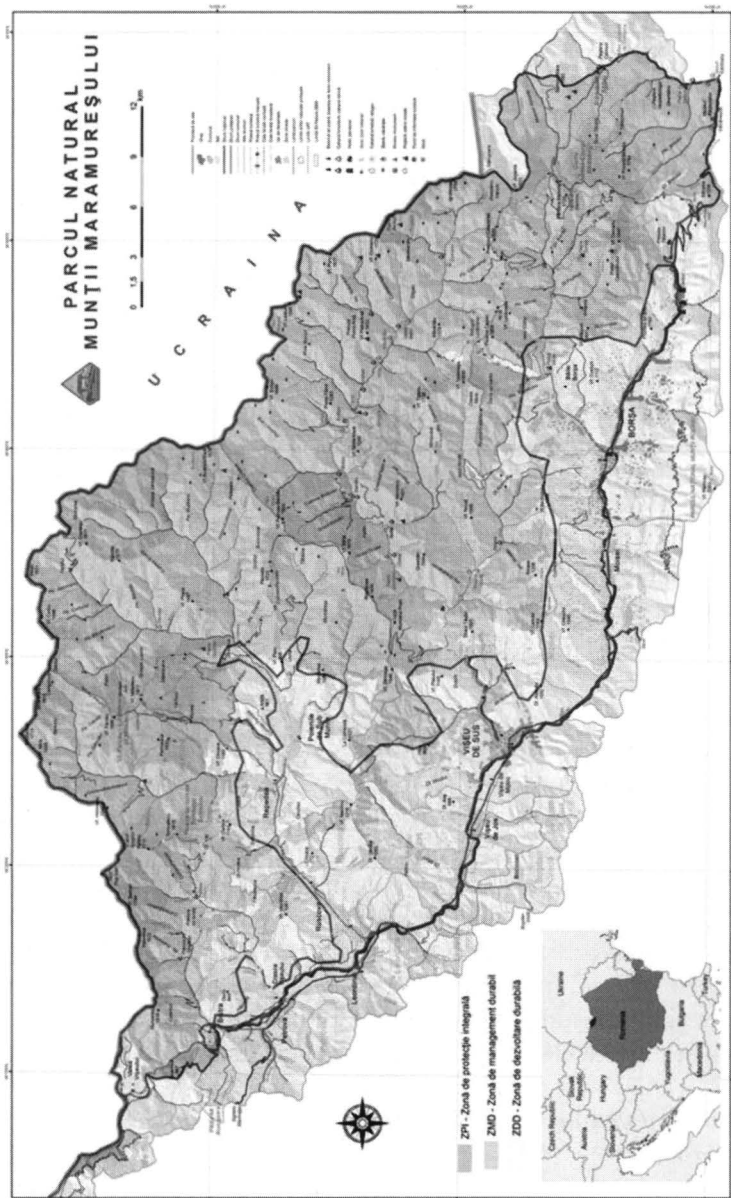


Fig. 1 - Zonarea Parcului Natural Munții Maramureșului

Metode de evaluare a serviciilor ecosistemice

Pentru o înțelegere mai bună a raționamentului evaluării serviciilor ecosistemelor forestiere se vor prezenta succint principiile de bază ale metodelor de evaluare utilizate frecvent.

Metoda bazată pe costuri

Metoda bazată pe costuri estimează valoarea economică a bunurilor sau serviciilor, care sunt vândute sau cumpărate pe piață și poate fi folosită pentru a evalua schimbările atât în cantitate cât și în calitate a acestora.

Metoda prețului implicit (hedonic price)

Metoda prețurilor hedonice este folosită pentru a estima valoarea economică a serviciilor ecosistemice care afectează în mod direct prețurile pieței. Este aplicată în mod frecvent la variațiile prețurilor locuințelor care reflectă valoarea atributelor de mediu locale. Ea este folosită pentru estimarea beneficiilor sau costurilor economice asociate cu calitatea mediului (poluarea aerului, poluarea apei sau zgomotul) și cu facilitățile oferite de mediu (panorama estetică sau apropierea față de un sit recreațional). Premisa de bază a metodei prețurilor hedonice este aceea că prețul unui bun comercializat este legat de caracteristicile sale, sau de serviciile pe care le oferă. Prin urmare, putem evalua fiecare caracteristică în mod individual examinând prețul bunului pe care oamenii sunt dispuși să-l plătească atunci când se schimbă caracteristicile. Datele sunt analizate cu ajutorul analizei regresiei, care leagă prețul proprietății de caracteristicile sale și de caracteristicile de mediu care ne interesează. Astfel, pot fi estimate efectele diferitelor caracteristici asupra prețului.

Metoda costului călătoriei (travel cost)

Metoda costurilor călătoriei este folosită pentru a estima valoarea de întrebuințare economică asociată ecosistemelor sau siturilor care sunt folosite pentru agrement. Premisa de bază a metodei costurilor călătoriei este aceea că cheltuielile referitoare la timp și costurile călătoriei pe care oamenii le suportă pentru a vizita un sit, reprezintă "preț" accesului în acel sit. Astfel, disponibilitatea oamenilor de a plăti pentru a vizita situl poate fi estimată pe baza numărului de călătorii pe care ei le fac cu diferite cheltuieli de deplasare. Acest lucru este similar estimării disponibilității oamenilor de a plăti pentru un bun comercializat pe baza cantității cerute la prețuri diferite.

Metoda costului potențial (avoided costs) și a costului de substituire (replacement costs)

Aceste metode de estimare sunt bazate fie pe costurile de evitare a pagubelor datorate pierderilor serviciilor, fie pe costurile de înlocuire a serviciilor ecosistemice. Ele nu oferă o măsură corectă a valorii economice, care se bazează pe disponibilitatea oamenilor de a plăti pentru un bun sau serviciu. În schimb, pretind că costul evitării pagubelor sau al înlocuirii ecosistemelor sau a serviciilor oferă estimări utile ale valorilor acestora. În cazul în care oamenii

suportă costuri pentru a evita daune cauzate de pierderea serviciilor ecosistemice sau de înlocuire a serviciilor, atunci acele servicii trebuie să valoreze cel puțin la fel cât oamenii plătesc pentru a le înlocui.

Metoda evaluării contingente (contingent valuation)

Metoda presupune interviuarea directă a oamenilor printr-un sondaj pentru a se afla disponibilitatea acestora de a plăti pentru serviciile ecosistemice, cerând în mod direct respondenților să declare valoarea în bani a serviciului. Faptul că metoda se bazează pe preferințele declarate, adică pe ceea ce spun ei că ar face, spre deosebire de ceea ce sunt observați că fac în realitate, este chiar o sursă de analiză pentru puncte slabe sau puncte tari.

Metoda transferului beneficiilor (benefit transfer)

Metoda transferului de beneficii este folosită pentru a estima valoarea economică pentru serviciile ecosistemice prin transferul informațiilor disponibile de la studii deja realizate în alte locații și/sau contexte. Astfel, obiectivul de bază al transferului de beneficii este de a estima beneficiile pentru un context prin adaptarea unei estimări a beneficiilor de la un alt context. Metoda transferului de beneficii este cea mai de încredere atunci când situl inițial și cel luat în studiu sunt foarte asemănătoare în ceea ce privește caracteristicile populației, locației și ale calității, în ceea ce privește schimbarea mediului și atunci când studiul de evaluare a sitului inițial a fost efectuat atent și pentru care s-au folosit tehnici de evaluare de bună calitate.

Valoarea serviciilor ecosistemice

În anul 2007 Marta Ceroni a realizat studiul ” Serviciile ecosistemice și economia locală în Parcul Natural Munții Maramureșului – România”, prin care valoarea serviciilor ecosistemice (nu doar a ecosistemelor forestiere) a fost cuantificată la o sumă totală de peste 1 miliard de RON (cca. 1.059.000.000 RON). Suma este una consistentă, dar cea mai mare parte din aceasta este reprezentată de serviciul ecosistemelor forestiere de sechestrare a carbonului. Astfel, pentru evaluarea contribuției ecosistemelor forestiere și a funcțiilor/serviciilor asociate la sectoarele economice pentru anul 2016 s-a urmărit în general adoptarea metodelor de calcul existente în studiul amintit mai sus cu luarea în considerare a Indicelui Prețurilor de Consum (IPC) având ca perioada de referință luna octombrie 2007 (perioada în care a fost finalizat studiul citat). Nu au mai fost actualizate serviciile de sechestrare a carbonului și nici cele culturale, în principal din cauza lipsei unei piețe a carbonului, respectiv a dificultății de cuantificare precisă a serviciilor culturale.

Evaluarea serviciilor furnizate de ecosistemele forestiere aduce o contribuție importantă la estimarea valorii economice totale a serviciilor din zona PNMM. Identificarea, analiza și valorizarea serviciilor furnizate de fiecare categorie de ecosisteme nu poate fi întotdeauna fezabilă, întrucât pentru anumite categorii de servicii, cum ar fi cele culturale, analiza și valorizarea se realizează la nivelul complexului de ecosisteme și nu pe fiecare unitate componentă. Valoarea serviciilor ecosistemice este influențată de foarte mulți factori, dintre

care menționăm caracteristicile respondenților (vârstă, educație, poziție socială, venituri, nivel de trai), mecanismele care controlează piața, disponibilitatea datelor, metoda de evaluare, alegerea eșantioanelor sau factori socioeconomici locali. Valorile obținute trebuie utilizate cu precauție, menționând metoda de evaluare, unitatea de măsură și, dacă este cazul, contextul în care s-a realizat evaluarea.

Valoarea monetară a serviciilor ecosistemelor forestiere evaluate în cadrul proiectului SOLIDARON - PES Pay Pilot este redată în tabelul de mai jos:

Identificarea furnizorilor de Servicii Ecosistemice și a beneficiarilor acestora

Serviciile ecosistemelor forestiere sunt furnizate în principal de către deținătorii de fond forestier și administratorii de păduri sau arii naturale protejate. În Parcul Natural Munții Maramureșului aceștia sunt: proprietari privați de pădure (persoane fizice, primării, composesorate, biserici), administratorul de păduri proprietate publică a statului (RNP Romsilva RA) precum și Administrația Parcului Natural Munții Maramureșului care are stabilite măsuri de management pentru habitatele forestiere.

Beneficiarii serviciilor ecosistemelor forestiere din Parcul Natural Munții Maramureșului stabiliți în cadrul proiectului sunt:

- Unități Administrativ Teritoriale (UAT)
- Companii infrastructură rutieră
- Companii de asigurări
- Proprietari de ferme piscicole
- Sector energetic – producerea energiei hidroelectrice
- Societăți de îmbuteliere ape minerale
- Distribuitori de apa
- Mari exploatații agricole
- Societăți miniere
- Industria turismului
- Asociații de vânătoare
- Companii de prelucrare a produse nelemnoase
- Asociații de apicultori
- Companii farmaceutice

Ierarhizarea beneficiarilor de servicii ecosistemice

Nu toți beneficiarii serviciilor ecosistemice dispun în mod egal de serviciile de mediu. Pentru ierarhizarea beneficiarilor de servicii ale ecosistemelor forestiere au fost utilizate doua metode analitice subsecvente, metoda ANP și AHP. Metodele de tip AHP (Analytic Hierarchy Process) oferă un mijloc pentru decident de a vizualiza variantele și criteriile într-o ierarhie. Nivelul superior în ierarhie reprezintă scopul procesului de selecție. Nivelul

următor definește criteriile principale care sunt subdivizate în sub-criterii pe nivelele inferioare ale ierarhiei. Metoda proceselor analitice în rețea (ANP) a fost concepută pentru evaluarea priorităților în cadrul unui set finit de opțiuni sau elemente aflate în relații de interdependență cu alte elemente, ce pot fi criterii decizionale structurate ierarhizat. Metoda a fost propusă și dezvoltată de Thomas Saaty iar varianta simplificată a acestei metode este aceea a proceselor analitice ierarhizate (AHP), în care evaluarea influențelor relative se face într-un singur sens.

Astfel, s-a realizat o ierarhizare grafică a alternativelor propuse prin ierarhizarea beneficiarilor serviciilor ecosistemele forestiere. Această reprezentare grafică este o diagrama Pareto, unde pe axa orizontală avem categoriile de beneficiari ai serviciilor ecosistemelor forestiere, iar pe axa verticală valorile ponderilor acestora. Pe axa orizontală coloanele sunt ordonate de la cea mai mare la cea mai mică valoare. Diagrama Pareto este o reprezentare grafică a unor date (categoriile de beneficiari), cu scopul de a ajuta echipa de lucru să-și ierarhizeze obiectivele în funcție de importanța acordată.

Tab. 1 – Valoarea monetară a serviciilor ecosistemelor forestiere din Parcul Natural Munții Maramureșului

Serviciile ecosistemice care au făcut obiectul evaluării	Valoarea estimată (RON/an)	Valoarea estimată (EURO/an) (1 EUR = 4,44 RON)
Protecția împotriva inundațiilor	37.808.370	8,515,398.65
Asigurarea rezervelor de apă	468.744	105,572.97
Controlul eroziunii solului	856.893,66	192,994.07
Asigurarea habitatelor pentru fauna sălbatică	3.518.200	792,387.39
Asigurarea resurselor nelemnoase	255.742	57,599.55
Facilitarea activităților de vânătoare	668.899	150,652.93
Total	43.576.848,66	9,814,605.55

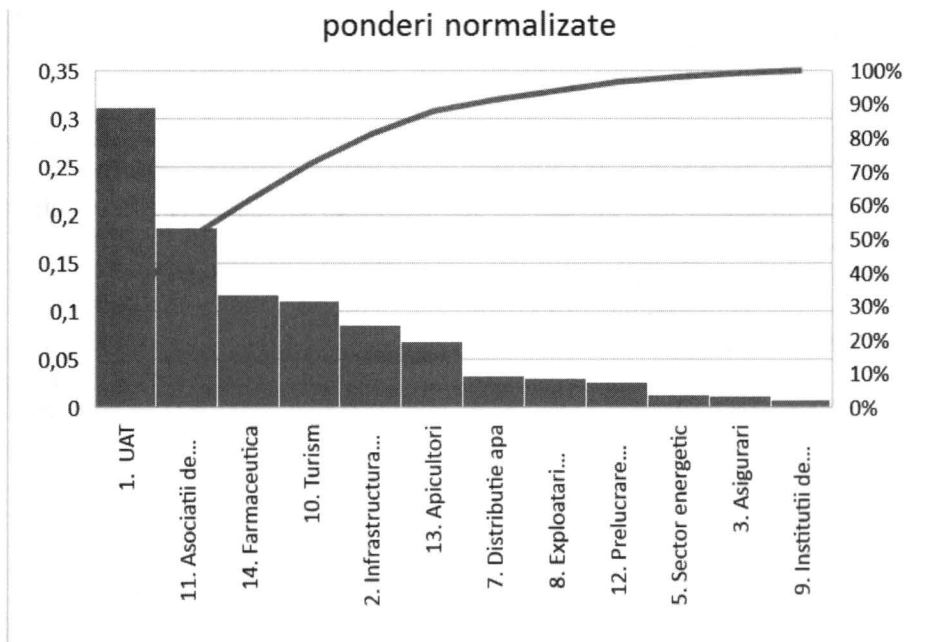


Figura 2 Ierarhizarea beneficiarilor și ponderea acestora la plată pentru ecosistemele forestiere

Principiul beneficiarul plătește și metodologia privind compensațiile dezvoltată prin SOLIDARON- PES Pay Pilot

Legislația silvică în vigoare, în speță Codul Silvic, precizează elemente importante în ceea ce privește tematica serviciilor de ecosistem, enunțând elementele constitutive ale unui sistem de plăți pentru serviciile ecosistemice. Așadar, sunt menționați beneficiarii serviciilor ecosistemice (fără însă a fi nominalizați cu exactitate), este precizată nevoia ca aceștia să plătească pentru contravaloarea serviciilor ecosistemice, înființarea unor fonduri în care aceste sume să fie virate și întoarcerea acestor plăți ale beneficiarilor de servicii de mediu pentru menținerea și îmbunătățirea serviciilor ecosistemelor forestiere. RNP Romsilva se constituie în furnizor de servicii ecosistemice în calitate sa de administrator de fond forestier, urmând ca beneficiarii direcți și indirecti “să plătească” pentru acestea, banii fiind virati în fondul de ameliorare al fondului funciar cu destinație silvică. De menționat că atât metodologia de valorificare a serviciilor ecosistemelor forestiere cât și modalitatea de plată fac obiectul unor reglementari separate și viitoare. Codul silvic mai precizează și necesitatea acordării unor compensații pentru proprietarii de fond forestier ce sunt restricționați în utilizarea produselor lemnoase ale pădurii precum și acordarea unor stimulente pentru deținătorii de terenuri care înființează perdele forestiere. Aceste compensații reprezintă doar o componentă a schemelor de plată pentru serviciile ecosistemice, una obligatorie și asumată la nivelul autorității responsabile pentru protecția mediului. Ele sunt necesare a fi acordate proprietarilor de fond forestier restricționați de la recoltarea masei lemnoase

prin legislația în vigoare sau prin amenajamentele silvice elaborate pe suprafețele de pădure pe care le dețin.

Compensațiile trebuie acordate proprietarilor privați de păduri cu funcții speciale de protecție care din punct de vedere silvic sunt încadrate în tipurile funcționale I și II (T I și T II). Întrucât în Codul Silvic sunt prevăzute 3 situații distincte privind modul de stabilire a volumului de masă lemnoasă ce urmează a fi recoltat, în funcție de mărimea suprafeței deținute în proprietate, la evaluarea pierderilor economice se disting 3 situații. Cazul în care proprietatea forestieră este mai mare de 100 ha, proprietatea forestieră are o suprafață cuprinsă între 10 și 100 ha și cazul în care proprietatea forestieră are o suprafață mai mică de 10 ha. Așadar, posibilitatea se stabilește diferențiat, după cum pădurile cu funcții speciale de protecție, datorită mărimii proprietăților, alcătuiesc unități la nivelul cărora este posibilă sau nu asigurarea continuității.

Cunoscându-se mărimea posibilității stabilite, se poate determina valoarea compensației ce trebuie acordată proprietarilor de păduri aplicând relația:

$$C = P(ml) \times [f(i) \times S \times C(r) \times K(cons) - VTC - VPC]$$

- C = valoarea compensației care se acordă, exprimată în lei/an;
- P(ml) = prețul mediu al unui metru cub de masă lemnoasă pe picior, stabilit prin ordin al conducătorului autorității publice centrale care răspunde de silvicultură, exprimat în lei/mc;
- f(i) = factorul de corecție al P(ml), stabilit în funcție de specie: rășinoase: f(1) = 0,95; fag: f(2) = 1,00; cvercinee și frasin: f(3) = 1,65; specii moi și salcâm: f(4) = 0,40; specii tari, altele decât cele prevăzute anterior f(3) = 0,75;
- S = suprafața terenului pentru care s-a solicitat acordarea de compensații pentru funcțiile de protecție, exprimată în hectare;
- C(r) = creșterea medie la exploatabilitate a fiecărei specii din compoziția arboretului existent la clasa de producție reală (clasa de producție cu o zecimală) a acesteia, exprimată în mc/an/ha;
- K(cons) = consistența fiecărei specii din compoziția arboretului existent;
- VTC = volumul anual de recoltat prin tăieri de conservare;
- VPC = volumul anual de recoltat din produse secundare, inclusiv tăieri de igienă;

Pentru suprafețele mai mici de 10 ha, care nu au amenajament silvic și au contract de prestări servicii silvice cu un ocol silvic, s-a considerat oportună acordarea contravalorii a 3 mc/an/ha, cu dovada de la entități autorizate că pădurea îndeplinește funcții de protecție, caz în care aplicarea formulei de mai sus nu mai este necesară. Pentru estimarea valorii compensațiilor ce trebuie acordată proprietarilor de păduri la nivel național, au fost luate în calcul prețul mediu al unui metru cub de masă lemnoasă – 115 lei (Legea 4/2015) și valoarea medie a indicilor de recoltare pentru tipurile funcționale T I și T II din zona model PNMM.

Valoarea compensațiilor ce trebuie acordată proprietarilor de păduri din zona studiată este prezentată în tabelul următor:

	T I	T II	Total TI și TII	T1/ha	T2/ha
Valoarea compensațiilor (EUR/an) 1 EUR = 4,44 RON	149.759	337.131	486.890	126 EUR/an/ha	95 EUR/an/ha

Tab. 2 – Valoarea compensațiilor pentru proprietarii de fond forestier restricționați în utilizarea masei lemnoase, calculată conform metodologiei rezultată din proiectul SOLIDARON - PES Pay Pilot

Rezultatele proiectului au fost transmise către autoritățile responsabile pentru protecția mediului având în vedere necesitatea deblocării situației privind lipsa compensațiilor pentru deținătorii de păduri restricționați să-și valorifice masa lemnoasă. Sumele calculate în baza metodologiei dezvoltate prin proiectul SOLIDARON - PES Pay Pilot reprezintă o valoare foarte mică raportată la valoarea serviciilor ecosistemelor forestiere furnizate de Parcul Natural Munții Maramureșului.

Bibliografie

1. Drăgoi M., & Rusu V. (2014). Forest and Sustainable Development Conference Brașov Romania 24-25 October 2014: 89-95
2. MA. (2005) Ecosystems and human well-being: synthesis report. Island Press, Washington D.C., USA.
3. Nahlik AM, Kentula ME, Fennessy MS, and Landers DH. 2012a. Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. Ecological Economics 77: 27-35.
4. Popa B., Bann C. 2012. An assessment of the contribution of ecosystems in protected areas to sector growth and human wellbeing in Romania, United Nations Development Programme, Bucharest, 122p.
5. Saaty T. L. (1994). "Fundamentals of decision making." Pittsburgh: RWS Publications.
6. Saaty T. L. (1999). Fundamentals of the analytic network process. Proceedings of the 5th international symposium on the analytic hierarchy process.
7. Saaty T. L. (2004). "Decision making—the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP)." Journal of systems science and systems engineering 13(1): 1-35.
8. Ceroni M., Ecosystem services and the local economy in Maramureș Mountains Natural Park, Romania, 2007.
9. Institutul Național de Statistică – Calculul indicelui prețurilor de consum (IPC).
10. Carcea F., Metoda de amenajarea pădurilor, Editura București, 1969.

11. Gatej P., Un model matematic pentru determinarea posibilitatii la codru regulat, Institutul Politehnic Braşov 1968.
12. Florescu I.I., Nicolescu N.V., Silvicultură vol. II, Silvotehnica, Universitatea “ Transilvania” Braşov, 1998.
13. Rucăreanu N., Leahu I., Amenajarea pădurilor, Editura “Ceres”, Bucureşti, 1982.
14. Giurgiu V., Decei I., Armăşescu S., Biometria arborilor şi arboretelor din România, Editura “Ceres”, Bucureşti, 1979.
15. Giurgiu V., Drăghiciu D., Modele matematico-auxologice şi tabele de producţie pentru arborete, Editura “Ceres”, Bucureşti, 2004.
16. Giurgiu V., Decei I., Drăghiciu D., Metode şi tabele dendrometrice, Editura “Ceres”, Bucureşti, 2004.
17. Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor, Ministerul Silviculturii Bucureşti – volum 5, 2000.
18. I.C.A.S. – Îndrumar pentru amenajarea pădurilor – volumele 1 şi 2, ed. 1984.
19. Norme tehnice pentru alegerea şi aplicarea tratamentelor, Ministerul Silviculturii Bucureşti – volum 3, ed. 2000.
20. Legea 46/2008 Codul silvic republicat 2015.