

ESTE ACTUALIZAREA AMENAJAMENTELOR DOAR O PROBLEMĂ ECONOMICĂ?

Vasile Strîmbeanu-Iacoban¹, Marian Drăgoi^{2*}

¹Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, Suceava, 720229, Romania, ; vas_strimbeanu@yahoo.fr

²Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, Suceava, 720229, Romania, ; marian.dragoi@usm.ro

REPERE

Valabilitatea unui amenajament silvic este o decizie strategică deoarece de ea depinde calitatea managementului forestier.

Prelungirea perioadei de valabilitate poate fi profitabilă pe termen scurt, dar nu și pe termen lung.

Beneficiile, oportunitățile, costurile și riscurile trebuie analizate dintr-o perspectivă multi-dimensională.

Păstrarea actualei perioade de valabilitate a amenajamentelor pentru pădurile de codru regulat rămâne în continuare cea mai bună opțiune strategică

INFORMAȚII ARTICOL

Istoricul articolului:

Manuscris primit la: 12 Iunie 2026

Primit în forma revizuită: 20 Iunie 2016

Acceptat: 25 Iunie 2026

Număr de pagini: 15 pagini

Tipul articolului:

Cercetare originală

Cuvinte cheie:

Planificare amenajistică

Proces analitic ierarhizat

Perioadă de aplicare

REZUMAT GRAFIC



REZUMAT

Perioada de valabilitate a amenajamentelor pentru pădurile de codru regulat s-a prelungit, potrivit Codului silvic din 2025, la 20 ani, fără dezbateri publice sau consultări ale specialiștilor. Pentru corecția sau validarea acestei decizii, s-a procedat la analiza multicriterială, potrivit Analizei Proceselor Ierarhizate a Beneficiilor, Oportunităților, Costurilor și Riscurilor (AHP/BOCR). Evaluarea s-a făcut online, analizându-se trei variante: 1) situația actuală, 2) prelungirea la 20 ani dublată de o verificare a aplicării amenajamentului la jumătatea perioadei, respectiv 3) doar prelungirea valabilității de la 10 ani la 20 ani. Au fost formulate 24 criterii de analiză iar chestionarul a facilitat evaluări rapide și coerente matematice ale celor trei variante decizionale, în raport cu fiecare criteriu în parte. Chestionarul, conceput în urma consultării mai multor specialiști în amenajarea pădurilor, a fost

* Autor corespondent. Tel.: +40724557660.

Adresa de e-mail: vas_strimbeanu@yahoo.fr

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

completat de alți șase specialiști în amenajarea și administrarea pădurilor publice și private. Rezultatul, în condițiile unor ponderi egale acordate celor patru categorii de criterii, demonstrează că menținerea actualei perioade de valabilitate a amenajamentelor este soluția optimă. Totuși, dacă se acordă o pondere mai mare beneficiilor, în defavoarea oportunităților, costurilor și riscurilor, prelungirea la 20 ani a perioadei de valabilitate a amenajamentelor poate fi o considerată o soluție fezabilă.

1. INTRODUCERE

Amenajamentul silvic a fost și a rămas principalul mijloc de reglementare atât a producției de masă lemnoasă, cât și de asigurare a unei gestionări sustenabile a pădurilor, capabile să ofere toată gama de servicii ecosistemice pe care le oferă pădurile. De aceea, optimizarea proceselor decizionale și utilizarea pe scară largă a computerelor și a tehnicii de calcul și-a făcut simțită prezența încă din deceniul șapte al secolului trecut, când s-au creat centrele teritoriale de calcul în cadrul cărora au fost rulate primele versiuni ale programului destinat amenajamentelor silvice [1]; la vremea respectivă, aplicația AS (Amenajamentul Silvic) era cea mai complex program rulat în cadrul centrelor teritoriale de calcul [2].

La nivel european, silvicultorii consideră că planificarea amenajistică nu este doar un demers tehnic ci și *principalul mijloc de implementare* a politicii forestiere, la nivel regional și local [3]. De asemenea, amenajamentul silvic facilitează o bună interacțiune profesională între personalul tehnic al ocoalelor silvice și amenajiști pe durata campaniilor de teren, sub mai multe forme: cele două conferințe de amenajare, recepțiile parțiale ale lucrărilor de teren, inventarierea arboretelor exploatabile și pre-exploatabile, cartările staționale, clarificarea litigiilor între diverși proprietari – pentru a le aminti doar pe cele mai importante.

În 1992, regretatul dr.ing.Filimon Carcea a organizat, sub auspiciile Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești”, o masă rotundă despre viitorul amenajării pădurilor în noul context economic creat de liberalizarea piețelor și retrocedarea pădurilor. Atunci s-a vorbit pentru prima și singura dată despre o *eventuală* prelungire a perioadei de valabilitate a amenajamentelor silvice la 20 ani, similară celei adoptate de amenajamentul francez. Ideea a rămas doar la stadiul de ipoteză de lucru, principalul argument al păstrării status quo-ului fiind, la acea dată, foarte probabila continuare a procesului de retrocedare a pădurilor.

După 2007, odată cu crearea rețelei Natura 2000, normativele de amenajare s-au adaptat noilor cerințe ce decurg din obligativitatea evaluării planurilor și programelor de dezvoltare din perspectiva impactului acestora asupra mediului [4]. În România, rețeaua Natura 2000 a fost inclusă, în mare parte, în fondul forestier dintr-un motiv foarte simplu: atenția deosebită acordată de silvicultori conservării naturii a păstrat ecosisteme forestiere mai reziliente, capabile să asigure habitate diverse, care, la rândul lor, asigură condiții de reproducere și adăpost speciilor aflate în diverse grade de conservare. În perioada de elaborare a studiilor de evaluare adecvată au apărut și primele planuri de management ale ariilor protejate ce exced, ca importanță, amenajamentele silvice, potrivit legislației în materie de conservare a biodiversității. Conexiunile și

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

interdependențele sunt cu atât mai importante cu cât oferta de servicii ecosistemice depinde, în mare măsură, de conservarea biodiversității [5,6,7]. Planificarea amenajistică pe perioade mai mari de 10-15 ani deschide o serie de vulnerabilități de natură silviculturală și economică așa cum s-a arătat în două studii realizate în Canada [8] respectiv Germania și Olanda [9].

Amenajamentul silvic a fost și a rămas cel mai important proiect *tehnologic* specific silviculturii, principala pârgă de gestionare durabilă, pe termen lung, a pădurilor, indiferent de forma de proprietate [1], [10]. Noul Cod Silvic, adoptat de cele două Camere în primăvara anului 2025, după îndelungi dezbateri, a venit cu o prevedere nouă și inedită, ce nu fusese dezbătută anterior, exceptând episodul din anul 1992: prelungirea perioadei de valabilitate a amenajamentelor silvice de la 10 ani la 20 ani. Acest subiect nu a fost discutat nici când s-a elaborat studiul preliminar strategiei forestiere [11], nici după ce autoritatea publică și-a asumat noua strategie forestieră [12] și nici când s-a elaborat proiectul actualului cod silvic. Totuși, o discuție mai amplă asupra duratei optime a planificării – cu atât mai mult în silvicultură – este necesară deoarece, potrivit lui Nicholas Nassim Taleb [13], viitorul este tot mai mult dependent de evenimentele rare, motiv pentru care nimic nu mai poate fi prognozat ca posibil peste zece ani.

Obiectivul prezentului articol este acela de a prezenta o metodă de evaluare a oportunității unei decizii cu implicații pe termen lung care să implice un număr mare de factori interesați, atât din categoria beneficiarilor (personalul tehnic al ocoalelor și direcțiilor silvice) cât și a executanților – firmele de amenajare și Institutul Național de Cercetare și dezvoltare în silvicultură „Marin Drăcea”.

Întrucât aducerea perioadei de valabilitate a amenajamentului la durata unei clase de vârste (la pădurile de codru regulat, majoritare în România) anulează practic orice posibilitate de a corecta o decizie greșită, luată anterior, am considerat oportune identificarea și analizarea beneficiilor, oportunităților, costurilor și riscurilor oricărei variante decizionale în ceea ce privește durata valabilității unui amenajament silvic.

O astfel de analiză este justificată și din punct de vedere al posibilei utilizării a unor noi tehnologii e culegere a datelor de teren, precum și a unor modele de creștere și de eliminare naturală a arborilor [14], [15], ce ar aduce un plus de valoare amenajamentelor silvice. Desigur, această valoare adăugată variază de la o variantă la alta pentru că, din perspectiva firmei de amenajare, accesul la noi tehnologii depinde de măsura în care firma respectivă a avut posibilitatea de a fi beneficiar/partener în proiecte de dezvoltare tehnologică, posibilitate condiționată de capacitatea de a cofinanța astfel de proiecte. Or, în condițiile în care nu există o marjă de profit destinată exclusiv cofinanțării proiectelor de cercetare-dezvoltare (CD), multe din firmele de amenajare nu-și permit investiții în echipamente moderne, ceea ce le-ar putea afecta avantajul comparativ.

Totuși, nu trebuie neglijate două aspecte: 1) nu totdeauna o nouă tehnologie garantează o productivitate mai mare a muncii (datorită bine-cunoscutei curbe a învățării) și 2) supra-concurența pe piața actuală serviciilor de amenajare duce la prețuri de adjudecare a lucrărilor riscant de mici (așa cum s-a dovedit cu prisosință în ultimele două decenii), ceea ce înseamnă calitate îndoielnică (eufemistic vorbind) a amenajamentelor. Lucrarea este structurată după cum urmează: în secțiunea următoare va fi prezentată metoda de analiză (AHP/BOCR), urmată apoi de

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

prezentarea și discutarea chestionarului online elaborat conform metodei. Articolul se încheie cu câteva discuții și concluzii asupra rezultatelor aplicării chestionarului.

2. MATERIAL ȘI METODĂ

Dincolo de orice discuție privind gestionarea sustenabilă a pădurilor, amenajamentul silvic rămâne un proiect tehnologic specific de reglementare a procesului de producție a lemnului, pe termen mediu și lung, pe baza planurilor de recoltare a celor două categorii mari de produse lemnoase (principale, respectiv secundare); cronologic, vând cele două planuri, inginerul amenajist propune în final un plan de regenerare, ce are caracter obligatoriu, dar și un plan de accesibilizare a pădurii, prin repararea drumurilor forestiere existente sau construirea unora noi.

Așadar, cele patru planuri acoperă dimensiunea tehnologică a amenajamentului și pot fi elaborate cu ajutorul unor noi metode de lucru, bazate pe scanere LiDAR, drone și programe de prelucrare a datelor și imaginilor. Valoarea acestor mijloace și tehnologii intră în categoria cheltuielilor fixe. Când aceste cheltuieli cresc, grație progresului în materie de CD, firmele mari pot avea un avantaj comparativ dar, în egală măsură, aceleași cheltuieli pot reduce capacitatea firmelor mici de a supraviețui într-un nou mediu concurențial, ce se redefineste, periodic, în funcție de perioada de valabilitate a amenajamentelor. Din păcate, studiile privind relația dintre profitabilitatea gestionării pădurilor și rentabilitatea întregii industrii din aval s-au limitat doar la profitabilitatea facerilor din industria lemnului și investițiile în CD, studiată în SUA [16], respectiv în Germania și Olanda [17,18].

Întrucât amenajamentul are consecințe directe și indirecte pe termen mediu și lung, ce vizează diverse aspecte ale gestionării pădurilor și conservării biodiversității, s-a considerat că decizia privind perioada de valabilitate a amenajamentelor poate fi abordată ca un *proces decizional ierarhizat* (AHP), în care criteriile de decizie să fie grupate și abordate unitar, ca beneficii, oportunități, costuri și riscuri (BOCR). Acest tip de analiză are avantajul unei concordanțe conceptuale cu foarte comunele analize SWOT [19, 20].

O formă evoluată a AHP este ANP – *analiza proceselor în rețea*, al cărei principal merit rezidă în faptul că nu doar variantele se evaluează în raport cu criteriile de decizie ci și criteriile în raport cu variantele decizionale. AHP/ANP se bucură, în continuare, de un interes deosebit deoarece autorul acestora – profesorul Thomas Saaty¹ – a reușit să exprime într-un cadru matematic exact cât trebuie procesul decizional, folosindu-se de proprietățile calcului matriceal avansat (calculul vectorilor și valorilor proprii ale unei matrici pătrate) dar și de gradele de comparație ale adjectivelor: un comparativ relativ de egalitate (notat cu 1), două comparative relative de superioritate (notate cu 3, respectiv 5) și alte două comparative de superioritate absolută (notate cu 7, respectiv 9); notele intermediare, pare, sunt folosite pentru reglajul „fin” al evaluării comparative [21].

La această versatilitate în utilizare se adaugă un indicator al *coerenței matematice* a evaluărilor, ce indică cât de departe este evaluarea făcută de un decident de o evaluare complet haotică, simulată de profesorul Thomas Saaty cu ajutorul a peste 50 000 evaluări cu totul și cu totul randomizate. Potrivit filozofiei AHP/ANP, se consideră că o evaluare este *coerentă* din punct de

¹ Potrivit google scholar, Profesorul Thomas Saaty are peste 200.000 citări.

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

vedere matematic dacă, atunci când „A” este de două ori mai important decât „B” iar „B” este de două ori mai important decât „C”, „A” trebuie să fie, matematic, de patru ori mai important decât „C”.

În sfârșit, al treilea mare avantaj al AHP/ANP constă în posibilitatea decidentului de a se referi fie la importanța unei variante în raport cu un criteriu („A este mai important decât B”), fie la dezirabilitatea acesteia („A este mai de dorit decât B”), fie la probabilitatea ca respectiva alternativă decizională să producă consecințe, favorabile sau nefavorabile („A este mai probabil decât B”).

Putem spune că, în materie de procese decizionale, AHP/ANP au ajuns un fel de *lingua franca* în materie de asistare a deciziilor: potrivit google.scholar², în ultimii cinci ani s-au publicat aproximativ 4380 articole ale căror titluri conțin sintagma AHP/ANP, dintre care 441 doar în silvicultură și industria lemnului. Retragerea trupelor americane din Afganistan a fost precedată și și acompaniată de peste 70 articole cu sintagma AHP/ANP în titlu, ce au abordat aspectele economice și sociale ale unei asemenea decizii. În silvicultura românească, primul articol despre o posibilă utilizare a AHP la alegerea tratamentelor a apărut în 2002 [22] iar ultima utilizare a metodei AHP/BOCR a fost aceea de a da curs (sau a nu da curs) unei reale oportunități de promovare în centrula Regiei Naționale a Pădurilor [23].

În ceea ce privește aplicațiile informatice ce au implementat acest pachet de modele logico-matematice, gama este destul de diversă: Superdecisions®, (program sursă deschisă, disponibilă pe portalul cu același nume), Expert Choice® și SpiseLogic AHP (aplicații comerciale), la care se adaugă 123AHP și, AHP-OS (aplicații online). De asemenea, există și o variantă „expres” a AHP, care facilitează evaluări reciproce mai rapide [24], [25].

Pentru cei nefamiliarizați cu rigorile metodei, este relativ dificil de completat într-o manieră coerentă formularul de culegere a datelor atunci când decidentul are de comparat mai mult de două variante decizionale. Pentru a facilita acest proces de evaluare, am folosit un chestionar online de culegere a datelor, ce permite decidentului să aleagă răspunsul ce-i reflectă cel mai bine punctul de vedere, în condițiile în care avem doar trei variante decizionale [19].

Deși, în cazul de față, avem de-a face cu o singură nouă alternativă – perioadă de regenerare de 20 ani – am introdus o a treia variantă, de compromis, numită AD (de la cunoscutele addendumuri³), ce presupune pe lângă re-amenajarea la 20 ani, și o verificare la jumătatea perioadei: a treia variantă este starea de fapt actuală (status quo - SQ).

Detaliile metodologice au fost publicate în limba română, în trei articole [22], [27] [28], așa că nu insistăm asupra algoritmului metodei. Pentru a facilita completarea online a chestionarului, am utilizat procedeul propus într-un studiu privind mobilitatea profesională în silvicultură [23] potrivit căruia evaluarea fiecărei variante decizionale în raport cu oricare dintre criterii se face în trei etape.

² Potrivit ultimei interogării, din 09.06.2026.

³ Fiecare proiect de cod silvic, din ultimele trei decenii au prevăzut obligativitatea verificării modului de aplicare a amenajamentului la jumătatea perioade de valabilitate a acestuia. Cele mai multe addendumuri s-au făcut în perioada 2000-2004 deoarece Romsilva nu avea nicio bază legală să reamenajeze integral ocoalele din care urma să se retrocedeze suprafețe mari de pădure [26].

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

1. O ordonare alfabetică prin care se atribuie oricărei variante una din literele A, B sau C, ținând cont că putem avea următoarele situații: $A > B(1) > C(1)$, $A > B > C(2)$, $A = B > C$, $A > B = C$, $A = B = C$
2. Se calculează ponderile ce asigură o coerență matematică sub 0,1 pentru cele patru situații stabilite anterior, mai puțin pentru situația de egalitate a preferințelor ($A = B = C$). Pentru situația de preferință strictă între A, B și C se calculează două variante șa cum se arată în figura 1.

A		0,75140	A		0,71665
B		0,17818	B		0,20509
C		0,07042	C		0,07826
A		0,46670	A		0,75000
B		0,46670	B		0,12500
C		0,06667	C		0,12500

Figura 1 Cei trei patru vectori predefiniți de ponderi ce asigură o coerență matematică mai mică de 0,1

3. Se selectează una din cele patru variante din figura 1; dacă nu se selectează niciuna din opțiuni, se consideră că variantele sunt egale din punct de vedere al importanței.

Potrivit terminologiei AHP/BOCR, o sub-rețea este o problemă de ierarhizare compusă din clusteri (criterii corelate logic, precum beneficiile) ce are același variabile decizionale comune întregii problematici; în cazul de față, cele trei variante: "20", AD și SQ.

Deoarece ierarhizarea sub-rețelelor BOCR este mai complicată, în sensul că se ajunge destul de greu la evaluări coerente matematic, s-a considerat că, implicit, ponderile BOCR sunt egale. Totuși, dacă un respondent a dorit să pondereze diferit cele patru subrețele BOCR, a avut această posibilitate la finele chestionarului.

3. REZULTATE

Deoarece prezentul studiu este mai degrabă unul de întâmpinare a unei decizii politice decât un demers științific propriu-zis, am considerat că primul rezultat este chiar modul în care a ar trebui problematizată decizia de a proroga, pentru 2027, aplicarea articolul 63 (par. 5) al Legii 231/2024 referitor la modificarea perioadei de valabilitate a amenajamentului (articol modificat prin OUG 14/2025). Scorurile finale (prezentate în tabelul 1), demonstrează că articolul 63 al Codului Silvic trebuie anulat complet, nu doar prorogat, așa cum prevede ordonanța de urgență menționată anterior. .

3.1. Criterii și subcriterii de decizie

Prima categorie de rezultate o reprezintă criteriile BOCR și subcriteriile aferente, din perspectiva cărora au fost analizate cele trei variante decizionale. Fiecare subcriteriu este formulat ca un scut enunț, urmat, între paranteze, de una din caracteristicile de interes în evaluările reciproce (importanță, preferință, probabilitate). Acolo unde a fost necesar, s-a apelat la argumente suplimentare.

Așadar, actualizarea periodică a amenajamentului oferă următoarele **beneficii**:

1. **Posibilitate mai mare de produse principale** (importanță/probabilitate). Chiar dacă, tehnic, posibilitatea nu crește dacă se prelungeste perioada de validitate a amenajamentului, crește

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

probabilitatea adoptării unor indicatori de posibilitate mai mari, după starea arboretelor, deoarece se schimbă raportul între arboretele din urgența I și cele din urgența a III-a, din varii cauze. Așadar posibilitatea *ar putea* să crească, presupunând că într-o perioadă de două decenii o suprafață mai mare va fi fost afectată de uscări anormale, ce justifică încadrarea în urgența I a acelor arborete.

1. **Posibilitate mai mare de produse secundare** (importanță). În aceeași logică, datorită faptului că în 20 ani sunt planificate mai multe intervenții în arboretele ne-exploatabile, va crește și posibilitatea de produse secundare.
2. **Un plan mai realist în ceea ce privește lucrările de îngrijire și regenerare** (importanță). Planificarea pe 20 ani a lucrărilor de regenerare, mai ales a celor de împădurire, oferă o bază mai bună de planificare a producerii de puieți. Pepinierele mai mari înseamnă productivitate mai ridicată a muncii și a capitalului dar și o mai mare libertate în gestionarea stocurilor de puieți. Pepiniere mai mari înseamnă și o mai mare libertate în producerea de puieți ornamentali, ceea ce înseamnă beneficii mai mari pentru unitățile silvice.
3. **Corelare cu planurile de management ale ariilor protejate** (preferință). Planurile de management ale ariilor protejate trebuie actualizate la fiecare două decenii, iar o bună sincronizare a celor două activități de teren conduce la economii și creșterea eficienței operaționale.
4. **Dezvoltarea rețelei de transport** (preferință). Cu cât planificarea recoltelor acoperă o perioadă mai mare, cu atât planificarea tăierilor se poate face pe perioade mai lungi, iar suprafața deservită de un eventual nou drum va fi mai mare [27]; cu alte cuvinte, elementele în baza cărora se va trasa un nou traseu sunt mai credibile.
5. **Economii în administrarea pădurilor** (importanță). În ipoteza prelungirii perioade de valabilitate a amenajamentului, cheltuielile de amenajare se reduc la jumătate, teoretic. În condițiile în care poziția de monopol deținută de INCS „Marin Drăcea” pe piața amenajării pădurilor publice va dispărea, cheltuielile vor scădea și mai mult, datorită concurenței de pe o piață complet liberă.

Oportunitățile planificării amenajistice sunt următoarele:

1. **Monitorizarea biodiversității** (preferință). Alegerea și monitorizarea arborilor habitat, a micro-habitatelor și a speciilor protejate necesită experiență iar cooperarea între inginerii silvici și biologii angajați în organizațiile de mediu nu poate fi decât benefică.
2. **Încadrarea mai ușoară pe urgențe de regenerare a arboretelor exploatabile** (probabilitate). Încadrarea pe urgențe de regenerare este o ierarhizare, în raport cu starea de sănătate a arboretelor exploatabile și posibilitatea unei eventuale întârzieri a recoltării acestora (sacrificii de exploatabilitate în plus), sau a grăbirii recoltării lor (sacrificii în minus). Dacă planul de recoltare va acoperi o clasă de vârste nu va mai fi necesară o încadrare riguroasă a arboretelor pe urgențe de regenerare.
3. **Scheme ecologice** mai bine corelate cu schimbările climatice (preferință). În condițiile unor evidente fenomene succesionale, acestea vor fi mai vizibile în două decenii decât într-un singur deceniu); de asemenea, factorii limitativi și de favorabilitate vor fi mai ușor de definit.

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

4. **Promovarea unor noi metode de inventariere a arboretelor, bazate pe tehnologii moderne** (probabilitate, dezirabilitate). Tehnologiile bazate pe scanare laser (terestră sau aeriană), pe inteligență artificială sau pe imagini satelitare permit firmelor de amenajare adoptarea unor soluții tehnice inovative. Acest proces depinde, într-o oarecare măsură, de complexitatea lucrărilor și amploarea lucrărilor de teren și a celor de birou, în egală măsură.
5. **Valorificarea produselor accesorii** (preferință). În funcție de orizontul de timp pe care se face planificarea, amenajistul poate creiona un plan mai mult sau mai puțin realist de valorificare a produselor accesorii (a trufelor, de exemplu).
6. **Normalizarea structurii pe clase de vârste** (probabilitate). Deoarece la fiecare re-amenajare se „rostogolește”, integral o întreagă clasă de vârste, structura pe clase de vârste se poate normaliza mai repede, cel puțin teoretic, în ipoteza unui amenajament actualizat la fiecare două decenii. Totuși, în cazul unor volume mari de produse accidentale, problema normalizării pe clase de vârste nu se va pune în aceeași termeni, indiferent de durata de valabilitate a amenajamentelor.

Costurile re-amenajării (probabilitate, importanță) sunt următoarele:

1. **Studii pedoclimatice actualizate** (probabilitate). În condițiile unor evidente fenomene succesionale, sunt necesare studii mai amănunțite privind factorii limitativi și de favorabilitate.
2. **Achiziții de echipamente și servicii performante** (preferință) necesare lucrărilor de teren. Utilizarea dronelor oferă multiple posibilități de creștere a productivității muncii la descrierea parcelară [29, 30], dar astfel de echipamente nu sunt accesibile firmelor mici de amenajare.
3. **Manoperă suplimentară la birou** (probabilitate). Chiar și în ipoteza utilizării unor tehnici moderne de măsurare [31], vor fi necesare mai multe ore lucru la birou pentru prelucrarea și corectarea erorilor din fișele de descriere parcelară sau pentru prelucrarea datelor generate de scanările LiDAR. Orice demers în reducerea erorilor vine cu un cost suplimentar, chiar dacă se folosește inteligența artificială [32].
4. **Cheltuieli mai mari cu deplasarea în teren** (probabilitate), din cauza contractării unor proiecte de amenajare pentru ocoale îndepărtate geografic de sediul firmei. Deoarece numărul ocoalelor ce urmează a se reamenaja se reduce la jumătate, concurența pe piața serviciilor de proiectare va crește, deoarece numărul firmelor de amenajare rămâne constant, cel puțin pentru o vreme.
5. **Refacerea sub-parcelarului și a parcelarului** (importanță). Coroborând problemele legate de calitatea ultimelor amenajamente cu celelalte cerințe privind organizarea producției și gestionarea fondului forestier (ridicarea coordonatelor și poziționarea în SUMAL a platformelor primare, delimitarea proprietăților) este evident faptul că delimitarea parcelor trebuie făcută cu și mai mare răspundere, pentru că șansa de corecta eventuale neclarități va mai veni abia peste două decenii.

În sfârșit, **riscurile asociate reamenajării** unei păduri sunt următoarele:

1. **Înrăutățirea stării favorabile de conservare a habitatelor** (probabilitate), prin intervenții târzii sau inadecvate. Păstrarea stării favorabile de conservare este o provocare chiar în condițiile

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

actuale, în care amenajamentul se reface după 10 ani; după 20 ani, măsurile necesare îmbunătățirii stării favorabile de conservare s-ar putea să fie deja inadecvate.

2. **Întârzierea recepției și avizării lucrărilor** (probabilitate), atât la faza de teren dar mai ales la faza de birou. În ultimii ani, studiile de evaluare adecvată și rapoartele de mediu au întârziat foarte mult avizările a amenajamentelor silvice, cu repercusiuni grave asupra recoltării masei lemnoase exploatabile.
3. **Încadrarea greșită a unor arborete în tipul de pădure natural fundamental** (probabilitate). Schimbările climatice sunt tot mai evidente iar ancorarea schemelor ecologice în tipuri de pădure natural fundamentale preluate de la vechile amenajamente este riscantă, după două decenii de la ultima reamenajare.
4. **Erori sistematice de măsurare** (probabilitate). Neavând capital pe care să-l investească în echipamente performante, multe firme vor continua să lucreze cu ingineri buni dar plătiți necorespunzător sau cu ingineri slab pregătiți, dar care se mulțumesc cu salarii mai mici. De asemenea, firmele mici, ce elaborează amenajamente pentru micii proprietari vor fi înclinate să subestimeze volumul mediu la hectar, cu toate consecințele ce decurg dintr-o asemenea măsură.
5. **Dificultăți în conceperea temei de proiectare** (importanță). Tema de proiectare va fi, inevitabil, mai complexă dacă durata de valabilitate a amenajamentului se dublează.
6. **Deprofesionalizarea personalului tehnic** (probabilitate). În ipoteza prelungirii la două decenii a valabilității amenajamentului, un inginer care își desfășoară activitatea în cadrul aceluiași ocol pe parcursul întregii cariere se va confrunta, în mod direct, de cel mult de două ori cu problematicile specifice campaniilor de teren și recepției lucrărilor.
7. **Costuri sub-evaluate ale lucrărilor**, care conduc la lucrări de slabă calitate. Din cauza supraconcrenței de pe piață, ce va fi accentuată de reducerea suprafeței reamenajate în fiecare an, oferta de preț a firmelor de amenajare va rămâne la actualele valori sau chiar va scădea, ceea ce se va reflecta în calitatea lucrărilor de teren și/sau în întârzierea recepțiilor finale.

3.2. Rezultatele AHP/BOCR

Chestionarul BOCR a fost distribuit online iar rezultatul primelor șase evaluări sunt prezentate în tabelul 1. Cei cinci respondenți (R1,...,R6) reprezintă trei subgrupuri reprezentative: amenajiști cu o experiență mai mare de zece ani în domeniu, un ocol silvic privat și o organizație neguvernamentală în care inginerii silvici sunt bine reprezentați, sunt pro-activi și iau de fiecare dată poziții constructive.

În prima secțiune a tabelului sunt înregistrate ponderile celor patru categorii de criterii de criterii (beneficii, oportunități, costuri și riscuri) iar în secțiunea a doua scorurile celor trei variante decizionale ("20", AD și SQ). Scorurile cele mai mari, pe fiecare coloană, au fost evidențiate cu caractere aldine. Doi dintre respondenți (R1 și R4) au acordat ponderi mai mari beneficiilor respondenții R2 și R3 s-au poziționat echidistant în raport cu cele patru mari grupe de criterii în timp ce pentru ultimul respondent mai importante au fost oportunitățile deschise de fiecare din cele trei variante.

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

Tabelul 1 Rezultatul evaluării celor trei variante de către cei șase decidenți

Scorurile criteriilor agregate de analiză	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R6
Beneficii	0,376	0,250	0,250	0,515	0,111	0,608
Oportunități	0,235	0,250	0,250	0,207	0,357	0,152
Costuri	0,123	0,250	0,250	0,103	0,194	0,079
Riscuri	0,265	0,250	0,250	0,172	0,337	0,161
Scoruri finale pe variante decizionale						
"20"	0.169	-0.102	-0.180	0.378	-0.299	0,431
AD	0.291	0.324	0.336	0.269	0.263	0,248
SQ	0.538	0.573	0.483	0.352	0.436	0,321

DISCUȚII

În a doua secțiune a rezultatelor se observă că patru din cei șase respondenți au acordat variantei SQ cele mai mari priorități, doar R4 preferând varianta „20”, cea oficială deocamdată. Chiar și așa, diferența de scor dintre „20” și SQ este foarte mică, de ordinul sutimilor. Prevalența costurilor și riscurilor asupra beneficiilor și costurilor, în ipoteza conformării la prevederile articolului 63, este evidentă pentru trei din cei șase respondenți, deoarece scorurile finale sunt *negative*, ceea ce indică un dezacord puternic cu prevederea (deocamdată) legală. Pentru cei doi respondenți ce au considerat BOCR egale ca pondere, menținerea actualei perioade de actualizare a amenajamentelor nu doar că este prioritară, dar ponderile calculate pentru varianta „20” sunt chiar negative. Respondentul R6, pentru a ajunge la concluzia că prelungirea la 20 ani a perioadei de amenajare, a făcut următoarele evaluări: beneficiile sunt *mult importante* decât oportunitățile, foarte importante în raport cu costurile și mai importante decât riscurile, în timp ce riscurile sunt cu puțin mai importante decât costurile.

Beneficiile, oportunitățile, costurile și riscurile au corespondență în analiza SWOT, [33, 34], în sensul că punctele tari pot fi asimilate beneficiilor, punctele slabe costurilor, oportunitățile au aceeași semnificație, iar amenințările pot fi considerate riscuri. Important este de subliniat faptul că *oportunitățile și riscurile* vin din mediul exterior organizației, pe când beneficiile și costurile depind de mediul intern al organizației.

Asistarea oricărui proces decizional necesită o minimă pregătire în ceea ce numim modelare matematică. Un asemenea demers poate fi mai mult sau mai puțin complicat, în funcție de ipotezele simplificatoare formulate și asumate de fiecare decident în parte.

De asemenea, nu trebuie uitat faptul că orice sub-criteriu trebuie altfel formulat încât plasarea lui într-una din cele patru clase de criterii să nu poată fi pusă la îndoială de niciun decident.

O succintă exemplificare a riscului deprofesionalizării. În 2025, la ocoalele DS Caraș Severin, la compartimentul fond forestier funcționau 21 ingineri, cu vârste între 25 și 62 ani. Dacă s-ar păstra perioada de reamenajare la 10 ani, 10 ingineri vor recepționa, de-a lungul activității, două noi amenajamente până la pensionare, trei vor recepționa și verifica trei noi amenajamente până la pensionare și patru ar fi implicați într-o singură reamenajare. Dacă s-ar adopta perioada de reamenajare de 20 ani, 13 ingineri vor recepționa de-a lungul carierei un *singur* nou amenajament;

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

deci opt ingineri nu vor fi interacționat cu nicio echipă de amenajare a pădurilor. În situații cu totul excepționale, dacă ar fi fost angajat imediat după absolvirea facultății, un inginer de fond forestier va fi elaborat tema de proiectare și procesele verbale de recepție a lucrărilor de amenajare de trei ori în carieră, cel mult. Excluzând campaniile derulate în primul, respectiv în ultimul an de activitate, rămâne o singură ocazie de interacțiune profesională autentică, de pe poziții de egalitate, cu firma ce a elaborat acel amenajament silvic.

Dezvoltarea tehnologică în materie constă, în principal, în digitalizarea măsurătorilor, mai precis în scanarea laser, terestră sau aeriană. Totuși, chiar și în ipoteza utilizării inteligenței artificiale timpul necesar prelucrării norilor de puncte este destul de îndelungat iar riscurile unor erori sistematice nu sunt de neglijat [35].

6. CONCLUZII

Odată intrat în vigoare, noul cod silvic va readuce Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea” pe piața serviciilor de amenajare a pădurilor private, iar suprafața amenajată anual se va reduce la jumătate. Într-o asemenea situație, concurența pe piața serviciilor de amenajare va fi și mai acerbă decât este în prezent, ceea ce ar putea duce la o reducere și mai mare a prețurilor la care se contractează aceste lucrări, cu efecte negative asupra calității lucrărilor.

Coroborat cu lipsa de experiență a viitorilor inginer responsabili cu activitatea de fond forestier, riscul unor teme de proiectare insuficient de detaliate va crește, în detrimentul calității lucrărilor de teren, indiferent de sprijinul oferit de noile tehnologii de inventariere și monitorizare a stării pădurilor.

La prima vedere, dintr-o perspectivă strict economică, prelungirea perioadei de valabilitate a amenajamentelor silvice conduce la economii semnificative cu administrarea pădurilor. Totuși, dacă analiza se face multidimensional, luând în considerare, pe lângă beneficii, oportunitățile costurile și riscurile, situația se schimbă total, în sensul că menținere actualiei perioade de re-amenajare oferă cea mai mare siguranță în ceea ce privește menținerea calității de proiect tehnologic, pe care amenajamentul trebuie să și-l păstreze.

În condițiile schimbărilor climatice, indicatorul de posibilitate după starea arboretelor se schimbă rapid, de la un deceniu la altul, timp în care precomptările repetate ale produselor accidentale vor fi compromis total procesul de normalizare a structurii pe clase de vârste.

Integrarea metodei AHP/BOCR în procesul decizional evidențiază complexitatea și diversitatea implicațiilor asociate extinderii la 20 de ani a perioadei de valabilitate a amenajamentelor. Complexitatea activităților de teren și modul de stabilire a soluțiilor tehnice arată că avantajele economice potențiale ce constau în reducerea costurilor sunt contrabalansate de riscuri semnificative, datorate schimbările climatice.

Studiul evidențiază totodată posibile efecte indirecte asupra capitalului uman generate de reducerea frecvenței interacțiunilor profesionale specifice procesului de amenajare, cu posibile consecințe asupra nivelului de expertiză a personalului tehnic. Rezultatele aplicării metodei

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

AHP/BOCR scot în evidență interesul respondenților pentru actualizarea decenală a amenajamentelor.

Alternativa actualizării la 20 de ani este preferabilă doar dacă ponderile beneficiilor surclasează celelalte trei clustere de oportunități, riscuri și costuri, așa cum au procedat respondenții patru și șase din tabelul 1. În acest context, implementarea prevederilor privind extinderea la 20 de ani a perioadei de valabilitate a amenajamentelor ar fi trebuit să fi fost fundamentat pe analize multicriteriale transparente, care să implice un spectru larg de actori relevanți, și să țină cont de complexitatea funcțiilor economice, ecologice și sociale ale pădurii. În absența unor astfel de evaluări, introducerea unor mecanisme intermediare de verificare, evaluare și ajustare apare ca o opțiune responsabilă și prudentă.

Varianța intermediară, bazată pe reamenajarea la 20 ani, completată de un addendum la 10 ani, ar putea fi o soluție de compromis, așa cum arată clasamentul din tabelul 1.

În perspectivă, dezvoltarea și integrarea tehnologiilor moderne de inventariere și modelare a dinamicii forestiere pot contribui la creșterea eficienței, prin reducerea duratei de realizare a activităților de teren (și a costurilor asociate), ceea ce va modifica raportul dintre beneficii și riscuri. Stimularea achiziției de echipamente avansate tehnologic și specializarea personalului ar putea facilita elaborarea unor addendumuri care să faciliteze corectarea unor eventuale soluții tehnice eronate, datorate schimbărilor climatice.

FINANȚARE

„Această lucrare nu a fost finanțată din exteriorul organizației.

MULȚUMIRI

Structurarea și redactarea acestui articol nu ar fi fost posibilă pentru îndelungatele discuții pe care le-am avut cu următorii specialiști în silvicultură și amenajarea pădurilor: dr.ing. Liviu Năstasă, ing. Octavian Popescu, ing. Marin Gheorghe, ing. Liviu Leanca, și ing. Valentin Popa.

CONFLICT DE INTERESE

„Autorii nu declară niciun conflict de interese.” Bibliografia a fost formatată cu ajutorul inteligenței artificiale. și infograficul au fost realizate

IS THERE LONGER FOREST PLANNING HORIZON JUST A MATTER OF ECONOMICS?

Introduction: Extending the forest management planning horizon from 10 to 20 years in the updated Romanian Forestry Code creates profound ecological and economic debates. While seemingly reducing administrative costs and planning frequency, critics warn that longer cycles risk failing to adapt to rapid climate shifts and could threaten biodiversity. [

Evaluating the BOCR (Benefits, Opportunities, Costs, and Risks) of shifting away from customary ten-year forest management cycles is essential for balancing ecological conservation with economic viability. Hence, a structured questionnaire was launched in order to address synthesize these multifaceted perspectives of extending or not the forest planning horizon.

Materials and Methods: The multi-criteria analysis method deployed in this study is Analytic Hierarchy Process, and three alternatives were reciprocally analysed: Status Quo (SQ – update forest plans every 10 years),

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

prolong the planning period to 20 years, with a mid-term review AD), and without mid-term review ("20") according to the current legal provisions. Twenty-four criteria were formulated as meaningful statements. The three decision-making options were pairwise compared against each criterion individually, in accordance with AHP procedures. The final data processing was carried out by SuperDecisions® open-source application. The questionnaire was filled in by six specialists, representative of both the forest management and forest administration sectors, covering both private and public forests. Respondents were given the option to assign different weights to the four BOCR clusters, but by default, it was assumed that the decision-maker is neutral and assigns equal weights, namely 25%.

Results: *As many as 24 criteria were formulated, evenly distributed across the four BOCR clusters. The benefits cluster mainly refer to those objectives related to wood production, main yield, thinnings, cost-savings, forest roads, and management plans for protected areas, wherever the forest hosts protected areas. Opportunities were considered activities like: cost-effective biodiversity watching, clearer classification of regeneration priorities for harvestable stands, ecological schemes, promoting new forest inventory technologies, non-wood forest produce, and last but not least, the likelihood that the normalization of the age-class structure will be achieved more quickly.*

The costs and risks relate to the soil and climate studies required to better substantiate technical solutions, the need to purchase additional equipment and services (such as, for example, the interpretation of LiDAR scans), additional labour for data processing, field trips, restoring the compartment boundaries, favourable conservation status for protected habitats and species, delays in project approval, mismatching the fundamental natural types of forests, and systematic measurement errors.

Of the six respondents, only two considered the four clusters equally important; one considered opportunities to be the most important; and three ranked benefits first in their personal ranking. However, the final ranking favoured the current status quo, namely the revision of management plans every ten years (the final score is 4-2 in favor of SQ. The compromise alternative (AD)—namely, management every two decades with a mid-term review of how the harvesting plan for the main products is being implemented—ranked third for all decision-makers.

Discussion: *In addition to the fact that the scores assigned to the current situation (SQ) are higher than the scores for the other two alternatives for four of the six specialists who completed the questionnaire, the respondents highlighted another aspect that had been overlooked until now: the reduced interaction between forest management engineers and the beneficiaries of forest management plans, namely those responsible for forest fund activities. Under current conditions, throughout their entire professional career, a forest management engineer may face the challenge of drafting a design proposal and inspecting fieldwork three times on average, which bodes very well for professional dialogue between the two parties: the forest management firm and the beneficiary of the management plan.*

If the validity of a forest management plan is extended to two decades, it is quite possible that a forest engineer will have only one opportunity in their career to develop a design concept and approve a management plan, which creates and exacerbates the risk of de-professionalization among both categories of staff: forest managers will understand very little of the complexity of the process of collecting and interpreting field data (classifying stands into a specific structural type or defining limiting factors, for example), while forest planners will lack the much-needed feedback from stakeholders during the field phase.

Conclusions: *If the economic benefits outweigh the opportunities, costs, and risks, extending the validity period of a development plan to two decades might make sense. But if the other eighteen criteria—categorized under the clusters of opportunities, costs, and risks—are also taken into account, extending the validity period of a management plan is no longer an optimal solution, even if the harvesting, maintenance, and regeneration plans would, apparently, be easier to implement.*

REFERINȚE

1. Duduman G., 2019: Scurt istoric al amenajării pădurilor din România. *Bucovina Forestieră*, 19(2), 139-158.
2. Drăgănescu M., 2002: Perspectivele societății cunoașterii în România. În: *Proceeding-ul The Fifth Scientific Symposium of Romanian Engineers Everywhere, AGIR, București, România, Vol. 13, septembrie 2002*, 2-5.

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

3. Cullotta S. et al., 2015: Forest planning across Europe: the spatial scale, tools, and inter-sectoral integration in land-use planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(8), 1384-1411.
4. Wood C., Dejedour M., 1992: Strategic environmental assessment: EA of policies, plans and programmes. *Impact Assessment*, 10(1), 3-22.
5. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L., 2017: Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. *Journal of Applied Ecology*, 54(1), 1.
6. Brockerhoff E.G. et al., 2017: Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 26(13), 3005-3035.
7. Callesen I., 2016: Biodiversity and ecosystem services in life cycle impact assessment – Inventory objects or impact categories? *Ecosystem Services*, 22, 94-103.
8. Paradis G., LeBel L., D'Amours S., Bouchard M., 2013: On the risk of systematic drift under incoherent hierarchical forest management planning. *Canadian Journal of Forest Research*, 43(5), 480-492.
9. Hoogstra M.A., Schanz H., 2008: Future orientation and planning in forestry: a comparison of forest managers' planning horizons in Germany and the Netherlands. *European Journal of Forest Research*, 128(1), 1.
10. Duduman G., Drăgoi M., 2019: Amenajarea pădurilor: organizarea spațio-temporală. Editura Universității din Suceava, Suceava, România.
11. Nichiforel L. et al., 2019: Viziune și principii de dezvoltare a politicii forestiere din România 2020-2030. *Bucovina Forestieră*, 19(2), 173-181.
12. Nichiforel L., Popa B., 2024: Criterii și indicatori pentru monitorizarea implementării politicii forestiere în România.
13. Taleb N.N., 2008: Lebăda neagră: impactul foarte puțin probabilului. Curtea Veche Publishing, București, România.
14. Bugmann H. et al., 2019: Tree mortality submodels drive simulated long-term forest dynamics: assessing 15 models from the stand to global scale. *Ecosphere*, 10(2).
15. Coșofreț C., Bouriaud L., 2019: Which Silvicultural Measures Are Recommended To Adapt Forests To Climate Change? A Literature Review. *Forestry and Wood Industry: From Research to Practice*, 12(61).
16. Wagner E.R., Hansen E.N., 2005: Innovation in large versus small companies: insights from the US wood products industry. *Management Decision*, 43(6), 837-850.
17. Alfranca O., Voces R., Herruzo A.C., Diaz-Balteiro L., 2014: Effects of innovation on the European wood industry market structure. *Forest Policy and Economics*, 40, 40-47.
18. Diaz-Balteiro L., Herruzo A.C., Martinez M., González-Pachón J., 2006: An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry. *Forest Policy and Economics*, 8(7), 762-773.
19. Feglar T., Levy J.K., Feglar T. Jr., 2006: Advances in decision analysis and systems engineering for managing large-scale enterprises in a volatile world: Integrating benefits, opportunities, costs and

Strîmbeanu și Drăgoi: Impactul prelungirii perioadei de amenajare la două decenii

- risks (BOCR) with the business motivation model (BMM). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 15(2), 141-153.
20. Mu E., 2016: Using AHP BOCR analysis for experiential business education and prioritisation of international opportunities. *International Journal of Business and Systems Research*, 10(2-4), 364-393.
 21. Saaty T.L., 1990: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48, 9-26.
 22. Drăgoi M., 2002: Deciziile amenajistice ca procese ierarhizate. *Bucovina Forestieră*, 10, 1-2.
 23. Iosifescu V., Drăgoi M., 2023: Triggers and Halts of Professional Mobility in Public Companies: A Case Study of the Romanian Forest Administration. *Social Sciences*, 12(9), 468.
 24. Leal J.E., 2019: AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. *MethodsX*, 7. Disponibil online la: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:211033657> (accesat în 12 06 2026).
 25. Nasution S.M., Husni E.M., Kuspriyanto K., Yusuf R., 2022: Personalized Route Recommendation Using F-AHP-Express. *Sustainability*. Disponibil online la: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:251996563> (accesat în 12 06 2026).
 26. Drăgoi M., Toza V., 2019: Did Forestland Restitution Facilitate Institutional Amnesia? Some Evidence from Romanian Forest Policy. *Land*, 8(6), 99.
 27. Drăgoi M., Palaghianu C., Miron-Onciul M., 2015: Benefit, cost and risk analysis on extending the forest roads network: A case study in Crasna Valley (Romania). *Annals of Forest Research*, 58(2), 333-345.
 28. Blaga T., Dincă L., Enescu C., 2018: Using the analytic hierarchy process to select the most important non-wood forest products for Iasi County.
 29. Banu T.P., Borlea G.F., Banu C., 2016: The use of drones in forestry. *Journal of Environmental Science and Engineering B*, 5(11), 557-562.
 30. Torresan C. et al., 2017: Forestry applications of UAVs in Europe: A review. *International Journal of Remote Sensing*, 38(8-10), 2427-2447.
 31. Li M., Li Z., Liu Q., Chen E., 2025: Growing Stock Volume Estimation in Forest Plantations Using Unmanned Aerial Vehicle Stereo Photogrammetry and Machine Learning Algorithms. *Forests*, 16(4).
 32. Saha R., Bagchi P., Lalremsang P., Chamling Rai K., Bagchi M.P., 2025: Digital Innovation in Forest Science: Applications of Artificial Intelligence, Remote Sensing and Smart Monitoring Systems for Ecosystem Conservation. *The Bioscan*. Disponibil online la: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:281650478> (accesat în 12 06 2026).
 33. Duduman G., Nichiforel L.: Amenajamentele silvice în România: elaborate pentru o perioadă de 10 ani sau de 20 de ani? *Bucovina Forestieră*, 25(1), 3-9.
 34. Kurttila M., Pesonen M., Kangas J., Kajanus M., 2000: Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis—a hybrid method and its application to a forest-certification case. *Forest Policy and Economics*, 1(1), 41-52.
 35. Coșofreț C., Barnoaiea I., Scriban R.-E., Dănilă I.-C., Duduman M.-L., Bouriaud O., 2018: Utilizarea scannerului laser terestru în măsurătorile forestiere: cerințe metodologice și precauții necesare la aplicarea în practică. *Bucovina Forestieră*, 18(2), 137-153.