

# Rezumatul tezei de abilitare „Metode de promovare a managementului forestier integrat, proactiv și predictiv, în condiții de risc și incertitudine

Autor: conf.dr. ing. Marian Drăgoi

Această lucrare sintetizează marea majoritate a articolelor pe care le-am publicat în ultimele două decenii în domeniul amenajării pădurilor, analizei sistemice și economiei forestiere. Documentul este organizat în două secțiuni principale: realizări științifice și profesionale, respectiv planul de dezvoltare a carierei, divizat la rândul lui în două sub-secțiuni. Idei de cercetare, ce se vor transforma probabil în teze de doctorat, respectiv inițiative în plan didactic. Prima secțiune începe cu un scurt rezumat al proiectelor de cercetare derulate înainte și după ce am devenit cadru didactic în Universitate Ștefan cel Mare, inclusiv un proiect ERASMUS Plus. Cele mai importante sunt descrise mai departe în detaliu, după descrierea activității editoriale desfășurate la Bucovina Forestiera. Principalele rezultate ale tezei de doctorat sunt sintetizate într-o secțiune distinctă, în care prezint articolele publicate în revista *Lesnictvi* și în *Revista pădurilor*.

Două articole merită menționate în acest context, deoarece caracteristici importante ale managementului forestier modern se articulează pe cele două abordări: 1) o funcție de discriminare pentru alegerea celui mai potrivit tratament silvicultural la nivel de arboret, luând în considerare procesul de regenerare naturală și compatibilitate cerințele de lumină ale principalelor specii forestiere și respectivul proces, respectiv 2) o schemă de alocare a fondurilor destinate construirii de noi drumuri forestiere bazată pe cel mai mare raport între valoarea investiției și creșterea rentei forestiere, ca urmare a accesibilizării pădurii. Primul model este important deoarece orice tratament mai fin, ce solicită mobilizarea de resurse tehnologice necesită distanțe de colectare mai mici, și aceste distanțe pot fi estimate cu mai multă obiectivitate: având o funcție de discriminare, se poate face o analiză a sensibilității ce arată care este distanța de colectare ce trebuie atinsă pentru a putea trece la următorul nivel din punct de al fineței tratamentului silvicultural (de la tăieri succesive la tăieri progresive sau de la progresive la cvasi-grădinărit)

A treia secțiune este dedicată deciziilor multicriteriale, în cadrul cărora o atenție deosebită este acordată proceselor analitice în rețea (ANP), respectiv proceselor analitice ierarhizate (AHP). Am publicat în limba engleză patru articole și în română doar unul, în care am propus o abordare iterativă a AHP, într-un proces decizional de grup: făcând o analiză a sensibilității indicelui de coerență a deciziilor, prin eliminarea pe rând a fiecărui decident, se poate optimiza procesul decizional îmbunătățind coerența a evaluării de grup, fie prin fixarea unui număr predefinit de iterații sau a un prag al coerenței logice, ce poate fi mai mare de 0,1, considerată a fi valoarea standard pentru situațiile în care decizia este luată de o singură persoană.

Am utilizat AHP și în situații mai complexe, precum analiza beneficiilor, costurilor și riscurilor aferente mai multor variante de extindere a rețelei de transport, reluând astfel mai vechea preocupare de optimizare a accesibilității pădurii. De data aceasta am definit modelul printr-o rețea mai amplă de considerente economice, ecologice și sociale, asociate fiecărei variante investiționale. Am publicat, de asemenea, două articole privind utilizarea proceselor analitice în rețea, unul pentru ierarhizarea departamentelor prin care funcționează un ocol silvic, al doilea pentru a testa oportunitatea creării unei subunități de gospodare care să reunească pădurile private administrate de un ocol silvic de stat.

Principalele contribuții în amenajarea pădurilor constau într-o abordare nouă a vârstei exploatabilității, precum și în două articole privind integrarea tehnicilor GIS în elaborarea amenajamentelor silvice. Modelul actual, clasic, de stabilire a exploatabilității tehnice (după maximul creșterii medii a sortimentului țel) a fost îmbunătățit prin luarea în considerare a ratei eliminării naturale și a deprecierei calitative a arborilor. Am elaborat astfel un model recursiv, bazat pe ipoteză potrivit căreia o anumită cotă din arbori se depreciază calitativ și trec dintr-o clasă de calitate superioară într-una inferioară. Am împărțit intervalul de variație al diametrelor în patru meta-clase de diametre, pentru

a putea apoi distribui arborii pe clase de calitate în interiorul fiecărei meta-clase de diametre, în ideea modelării prin simulare Monte Carlo a rentei așteptate, situate undeva între două situații extreme: 1) grupând arborii în patru meta-clase de diametre, în interiorul fiecărei clase de diametre arborii sunt egal distribuiți pe clase de calitate, și 2) considerând distribuții inegale, în sensul că toți arborii groși sunt în clase de calitate superioară (I, respectiv II), iar arborii subțiri sunt în clase de calitate inferioară (III, respectiv IV). Pentru fiecare prag de vârstă am estimat renta așteptată prin simulare Monte Carlo a rentelor, considerând că cele două situații descrise anterior reprezintă situații extreme, între care avem, de fapt, rentele reale. Procedând astfel am demonstrat că o ajustare fină a vârstelor exploatabilității economice este posibilă, vârstele reale, din punct de vedere economic, fiind cu 10-20 ani mai mici decât cele actuale. Noul model se comportă mai bine pentru cvercineele provenite din lăstari, ale căror vârste ale exploatabilității se reduc la 70-90 ani, în timp ce arboretele din sămânță pot fi exploatate la 130-140 ani.

Doborâturile de vânt au devenit locuri comune în arboretele de molid, ceea ce pune la grea încercare respectarea principiului continuității. Pentru a putea încorpora cumva aceste fenomene frecvente în planificarea amenajistică, am combinat modelul clasic al lanțurilor Markov cu o abordare bayesiană a fenomenului, pentru a putea astfel anticipa, estima, în ce măsură o arboret oarecare va fi recoltat ca produs accidental, pentru a putea estima, în final, cât din volumul de produse accidentale I nu trebuie precomptat din posibilitatea de produse principale, lăsând pădurea să se „așeze” pe o structură inegală, dar stabilă, de clase de vârstă, spre care tinde în mod natural.

Neavând niciun indiciu asupra probabilității apariției unor vânturi puternice în următorul deceniu, am presupus că vânturile obișnuite produc doborâturi endemice, ce sunt favorizate de indici supraunitari de zveltețe, configurația terenului și proximitatea unor goluri în coronament. Setul de date pentru „învățare” a constatat din perturbanțele produse în perioadă 1999 – 2009 în OS Broșteni, iar setul de date pe care s-a testat noul model a constatat în descrierea parcellară și doborâturile produse în perioada 2009-2017. În final, folosind metodologia *curbei caracteristice a operatorului* am estimat, pornind de la toate permutările celor trei factori facilitatori, probabilitățile producerii unor doborâturi endemice la nivel de arboret.

Alte rezultate importante au constatat în permisele de exploatare transferabile, menite a încuraja adoptarea tehnologiilor ecologice de recoltare. Având un set de date actuale privind pagubele de exploatare făcute de șapte firme de exploatare, presupunând că pagubele de exploatare (costuri sociale) constau în vătămarea arborilor rămași pe picior, distrugerea semințșurilor și erodarea în profunzime a solului, am demonstrat cum firmele mai puțin competitive vor ieși din piață în cel mult zece ani.

În ceea ce privește evaluarea serviciilor ecosistemice, am publicat, pe lângă alte articole mai degrabă de documentare, trei contribuții importante: 1) o evaluare a costului de oportunitate al schimbării folosinței forestiere, bazată pe modificarea coeficientului mediu de scurgere la nivel de bazin hidrografic, și 2) un model de estimare a plăților pentru serviciile ecosistemice, bazat pe procese analitice în rețea.

Principalele contribuții în ceea ce privește procesul educațional sunt descrise în ultima secțiune a tezei, începând cu foaia electronică de calcul a elaborării grilelor pentru exantemul de licență și încheind cu o serie de idei de cercetare ce ar putea fi dezvoltate în anii ce vor urma. De asemenea, toate materiile predate în cadrul Facultății de silvicultură din Suceava au fost prezentate sub forma unei rețele, insistând asupra conectivității dintre discipline.