

Habilitation thesis - abstract

Teză de abilitare - rezumat

Harmonizing forest planning and management: lessons learned from studying natural forests and steps forward

Armonizarea amenajării și gospodăririi pădurilor: învățăminte din studiul pădurii naturale și căi de urmat

Domain / Domeniul:

FORESTRY / SILVICULTURĂ

Author: Associate professor, Ph.D., Eng. Gabriel DUDUMAN

Suceava, 2023

Rezumat

Lucrarea de față prezintă într-o manieră structurată argumentele necesare obținerii calității de conducător de doctorat de către autor. Aceste argumente sunt enumerate pe de o parte în raport cu parcursul științific, profesional și academic de la obținerea titlului științific de doctor și până la momentul finalizării prezentei teze de abilitare, iar pe de altă parte abordează propunerile privind evoluția și dezvoltarea ulterioară a carierei în ipoteza obținerii abilitării în domeniul Silvicultură.

Pe plan științific, după obținerea titlului științific de doctor, am publicat două capitole de carte la editura internațională CABI, trei cărți (una în calitate de unic autor și alta ca autor principal) și două capitole de cărți la edituri recunoscute CNCSIS. Am publicat în calitate de autor principal, autor corespondent sau coautor 12 articole ISI, dintre care pentru trei sunt autor principal, iar pentru două sunt autor corespondent. De asemenea, am publicat 16 articole DBI, opt dintre ele după obținerea titlului de doctor (la patru din cele opt sunt autor principal, iar la două sunt autor corespondent). Am participat la 27 conferințe (17 internaționale și 10 naționale), dintre care la 18 am luat parte după finalizarea studiilor doctorale (11 internaționale).

Rezultatele pe care le-am obținut prin cercetare științifică au fost citate în articole științifice publicate în diverse reviste în domeniu. Astfel, până la momentul actual, am înregistrat 476 citări *WOS* (461 fără autocitări) - $H_{WOS} = 7$; 502 citări *Scopus* (485 fără autocitări) - $H_{SCOPUS} = 8$; 761 citări *Google scholar* - $H_{GoogleScholar} = 10$. Cele mai importante rezultate pe care le-am obținut pe plan științific pot fi împărțite pe următoarele direcții tematice disciplinare și interdisciplinare: 1) amenajarea pădurilor și platforme de cercetare; 2) biodiversitatea și productivitatea pădurilor; 3) servicii ecosistemice și schimbări climatice; 4) antreprenoriat și inovare în silvicultură.

În domeniul amenajării pădurilor am propus în anul 2011 îmbunătățirea metodei de calcul al posibilității la codru grădinarit, cu luarea în considerare a obiectivului prioritar de diversificare structurală a arboretelor în vederea creșterii stabilității acestora la acțiunea factorilor perturbatori. În 2012 am propus o variantă îmbunătățită a metodei de substituție-conversiune în benzi alterne a arboretelor derivate de carpen către arborete natural fundamentale, fără a exclude prezența carpenului atunci când această specie apare în mod natural, ca specie secundară, în compoziția arboretelor naturale. Am analizat în anul 2011 modul de aplicare a codrului grădinarit la nivel național și am adus în discuție principalele impedimente identificate la aplicarea acestuia, propunând soluții pentru promovarea acestui tratament în România datorită valențelor sale de a răspunde obiectivelor de natură ecologică și socială pe care pădurea trebuie să le îndeplinească.

Pentru sistemul de gospodărire cel mai intens aplicat în România (codru regulat, sortimente obișnuite), am sugerat (2016) ameliorarea modului de normalizare a structurii fondurilor de producție puternic excedentare în arborete exploatabile, argumentând necesitatea ca în astfel de situații să fie admisă majorarea suprafeței periodice în rând cu mai mult de 20% față de suprafața periodică normală. În anul 2017 am recalculat vârstele exploatabilității tehnice pentru principalele specii lemnoase forestiere din România, pornind de la ideea că, de la ultima actualizare a tabelelor de producție și a celor de sortare dimensională pentru arboretele din România, nu s-a mai realizat nicio actualizare a acestor vârste, iar structura proprietății asupra terenurilor cu destinație forestieră s-a modificat semnificativ după 1991, fiind acum necesară luarea în considerare a unei game mult mai largi de sortimente țel. În 2019 am realizat un scurt istoric al amenajării pădurilor din România, sintetizând evenimentele care au marcat evoluția amenajării pădurilor ca știință și activitate de proiectare tehnologică în România.

Tot în anul 2019, am publicat în calitate de autor principal cartea *Amenajarea pădurilor – organizare spațio-temporală*, destinată în egală măsură specialiștilor și practicienilor din domeniul amenajării pădurilor, dar și studenților de la programele de studii de licență ale facultăților de profil. Lucrarea prezintă cele mai noi cunoștințe privind obiectivele gospodăririi pădurilor, principiile de amenajare a pădurilor, bazele de amenajare, încadrarea funcțională, organizarea teritorial-administrativă a pădurilor și sistemul informațional-decizional al amenajării pădurilor din România.

Am contribuit la instalarea unei rețele permanente de suprafețe de inventariere la nivel european în cadrul proiectului FP7 FunDivEUROPE, și a unei alte rețele în România, care se suprapune integral pe situl Natura 2000 Rarău-Giumalău, formată din 347 de suprafețe circulare de 500 m². Ambele rețele au ca principal obiectiv monitorizarea biodiversității pădurilor, dar în același timp permit realizarea de cuantificări privind dinamica stocului de carbon, productivitatea, impactul schimbărilor climatice asupra stării pădurilor ș.a.

În cadrul direcției tematice referitoare la biodiversitatea și productivitatea pădurilor am fost preocupat de o mai bună cuantificare a diversității structurale a arboretelor și am identificat limitele de variație a indicelui Gini în raport cu tipul de structură, în vederea facilitării implementării acestui indice în evaluarea biodiversității pădurilor odată cu întocmirea amenajamentelor silvice. În 2014 am investigat rolul competiției pentru lumină și apă în pădurile iberiene și am constatat că speciile de pin recepționează mai multă lumină, dezvoltă coroane mai mari și cresc cu până la 150% mai repede atunci când sunt în amestec cu speciile genului *Quercus*; totuși, acest efect pozitiv al asocierii speciilor asupra creșterii se reduce semnificativ în condiții de secetă datorită accentuării competiției pentru apă cu exemplarele de stejari din imediata apropiere. În 2016 am analizat modul în care legătura corelativă dintre producția supraterană de lemn și diversitatea speciilor de arbori se modifică în funcție de gradientii spațiali și temporali, demonstrând că această corelație depinde foarte mult de contextul ecologic și că, în Europa, cel mai mare potențial al diversității arborilor de a influența pozitiv productivitatea pădurilor este întâlnit la capetele gradientului latitudinal, unde condițiile climatice adverse limitează productivitatea și conduc la formarea de arborete cu densități reduse.

În 2010 am arătat că diversitatea dimensională a arborilor influențează acumularea de biomasă în pădurile naturale de amestec de rășinoase cu fag, iar creșterile radiale ale arborilor sunt influențate cel mai mult de competiția exercitată de primii 9 vecini competitori în cazul molidului, de primii 7 arbori competitori la fag și de primii 2 în cazul bradului. Cea mai mare influență asupra creșterilor radiale o au vecinii competitori din sud și sud-est la molid, respectiv din nord-est și est la brad și fag.

Sunt interesat în egală măsură și de modul de structurare și funcționare a ecosistemelor forestiere intacte, iar în 2021 am analizat interdependențele dintre biomasa lemnoasă supraterană, diversitatea speciilor de arbori și diversitatea dimensională a arborilor pe de o parte și morfologia terenului pe de altă parte. Am arătat astfel că, în pădurile de amestec de fag cu rășinoase, diversitatea speciilor scade odată cu creșterea radiației solare și a altitudinii, că altitudinea este limitativă pentru biomasa lemnoasă supraterană și că această biomasă este influențată și de diversitatea dimensională și specifică a arborilor.

În 2023 am demonstrat că în cazul pădurilor care sunt incluse în regim de protecție strictă, răspunsul acestora depinde foarte mult de caracteristicile arboretelor la momentul impunerii acestei măsuri, și în mod special de vârstă și structură. Am constatat că, după 80 de ani de la excluderea oricărei intervenții umane, procesele biologice și descriptorii structurali seamănă foarte mult cu corespondenții din pădurile intacte, dar caracteristicile pădurii naturale nu sunt încă recuperate integral.

În ceea ce privește direcția tematică a serviciilor ecosistemice și schimbărilor climatice, în anul 2015 am evaluat o serie de scenarii de management forestier în câteva scenarii climatice concluzionând

că evoluția compoziției pădurilor va depinde mult mai mult de tipul de climat decât de tipul de management. Este de așteptat că în cazul unor schimbări climatice reduse sau moderate, schimbarea compoziției pădurilor să se manifeste în special în arboretele parcurse cu tratamente, însă în cazul unui scenariu climatic extrem pot să apară schimbări ale compoziției înainte ca arboretele să ajungă la exploatabilitate. Modelul utilizat (LandClim) în acest studiu arată că unele specii nu vor mai corespunde din punct de vedere al cerințelor ecologice în noile condiții climatice.

Serviciile ecosistemice oferite de pădurile din România sunt valorificate de multe decenii prin intermediul amenajamentelor silvice. Printr-un studiu efectuat în 2021, am arătat în cazul pădurilor care fac parte din situri Natura 2000 sau în cazul pădurilor certificate, deși există o serie de documente suplimentare de reglementare fie de tip normativ, fie voluntar, furnizarea serviciilor ecosistemice rămâne în continuare puternic ancorată în procesul normativ de realizare a amenajamentelor silvice. Considerăm că printr-o abordare participativă de tip „bottom-up” și utilizarea unor indicatori de monitorizare și a unor tehnici de evaluare adecvate, beneficiarii serviciilor ecosistemice și societatea civilă pot fi conștientizați cu privire la costul de oportunitate al furnizării diferitelor tipuri de servicii ecosistemice.

În 2022 am propus un indice de cuantificare a valorii protective a pădurilor, cu referire la funcția de protecție a solului. Acest indice include parametri biometrici ai arboretelor și descriptori ai topografiei terenului, fiind adaptabil la diferite tipuri de peisaje forestiere, ușor de aplicat și permițând urmărirea efectelor modului de gospodărire a pădurilor asupra capacității acesteia de exercitare a funcției.

Sunt preocupat de promovarea inovării în sectorul forestier, iar în 2011 am participat la realizarea unei analize a sistemului instituțional de sprijin al inovațiilor la nivel de proprietate privată în unele state membre UE. În baza acestei analize am dezvoltat un cadru metodologic format din patru tipuri de factori care permit explicarea modului în care au apărut și s-au dezvoltat asociațiile de proprietari de păduri în statele analizate. Tot în 2011 am analizat sursele de inovare pentru producerea de bio-energie la nivel de companie și am analizat politicile care au sprijinit sau au frânat promovarea inovațiilor la nivelul acestor companii. Am constatat că, la nivelul celor 14 studii de caz, politicile existente pe plan național au jucat un rol important în promovarea inovației în sector și că existența programelor naționale de susținere financiară a inovației în domeniul energiilor regenerabile a impulsionat activitățile inovatoare de utilizare a biomasei lemnoase în acest sector.

Capitolul din teza de abilitare aferent realizărilor obținute pe plan științific este cel mai vast din lucrare și este structurat sub forma unei colecții de articole de cercetare, fiind selectate în acest sens și prezentate în detaliu șapte articole (5 ISI și 2 BDI) publicate în calitate de autor principal sau autor corespondent. Acestea au fost încadrate în două capitole distincte, primul referitor la o serie de provocări actuale pentru planificarea modului de gospodărire a pădurilor, iar cel de-al doilea grupează învățămintele trase în urma studiului pădurilor naturale, fiind formulate recomandări privind integrarea acestora în procesul de planificare și în activitatea curentă de gospodărire a pădurilor.

În secțiunea B.i.2 a tezei de abilitare sunt prezentate principalele realizări profesionale, care sunt clasificate în patru direcții tematice disciplinare și interdisciplinare: *i)* Amenajarea pădurilor; *ii)* Biodiversitatea pădurilor, arii naturale protejate și servicii ecosistemice; *iii)* Certificarea pădurilor; *iv)* Politici și strategii forestiere. Multe din realizările mele profesionale au legătură cu activitatea de amenajare a pădurilor, deoarece am fost atras de acest domeniu încă din perioada studenției. Lucrearea de licență am elaborat-o pe o temă de amenajare a pădurilor, ulterior am desfășurat activități de proiectare în acest domeniu, toată activitatea mea didactică a gravitat în jurul acestei discipline, teza de doctorat am susținut-o pe o temă referitoare la planificarea producției de lemn, iar în prezent fac parte

din două comisii din cadrul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor care supraveghează modul de desfășurare a activității de amenajare a pădurilor în România.

În ceea ce privește direcția tematică *Biodiversitate, arii naturale protejate și servicii ecosistemice*, am fost implicat în proiecte care au avut ca principal obiectiv cartarea habitatelor, evaluarea stării de conservare și stabilirea măsurilor de conservare în arii naturale protejate și nu numai. În perioada 2007-2008 am coordonat un proiect de cercetare care a urmărit realizarea unei analize comparative sub raportul biodiversității între arborete cu structuri naturale și arborete cultivate similare. În 2015 și 2018 am coordonat activitățile de teren în vederea cartării habitatelor din situri Natura 2000 și a implementării unei rețele permanente de cercetare. În 2022 am coordonat proiectul referitor la cartarea/zonificarea vegetației și faunei din Pădurea Șipote (municipiul Suceava). Sunt preocupat de ameliorarea rezilienței pădurilor prin tehnici de planificare specifice, participând la diverse conferințe naționale și internaționale pe teme referitoare la silvicultura apropiată de natură și promovarea tratamentului codrului grădinarit. Am făcut parte din echipele de cercetare ale unor proiecte FP7, dobândind experiență în modelarea structurii pădurii în contextul schimbărilor climatice (Proiectul FP 7 MOTIVE), în evaluarea biodiversității și productivității pădurilor din Europa (Proiectul FP7 FunDivEurope), al evaluării serviciilor ecosistemice (Proiectul Solidaron). Din 2022 fac parte din echipa de cercetare a proiectului SafeClim, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării prin UEFISCDI.

Preocupările mele pentru *Certificarea pădurilor* s-au concretizat odată cu absolvirea cursurilor de auditor FSC al managementului forestier și al lanțurilor de custodie (2016), participând de atunci anual la audituri de certificare a managementului forestier la ocoale silvice private din România. Această activitate îmi permite să fie la curent cu cele mai noi tehnici de management forestier și, de asemenea, îmi permite să contribuie la îmbunătățirea implementării bunelor practici în gospodărirea pădurilor din România.

Din anul 2022 am început să mă implic în activități specifice direcției tematiche *Strategii și politici forestiere*. Astfel, am participat în 2022 la elaborarea Strategiei Naționale a Pădurilor 2020-2023 ca expert și ca raportor în cadrul unui consorțiu format din Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava și Universitatea „Transilvania” din Brașov. În acest an am participat ca expert și raportor la elaborarea proiectului Noului Cod silvic al României, în cadrul unui consorțiu format din cele două universități amintite mai sus și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea”.

Experiența dobândită pe plan științific/profesional în domeniul silviculturii este completată prin participarea mea în consilii editoriale ale unor publicații în acest domeniu și prin activitatea de revizuire de articole științifice pentru reviste ISI și BDI. Astfel, în prezent fac parte din Consiliul editorial al revistei *Bucovina forestieră*, din Consiliul editorial al *Revistei pădurilor* și am făcut parte din colectivul editorial la *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava - Secțiunea Silvicultură*. Am revizuit articole pentru reviste ISI (Bioresources, Forestry, Annals of Forest Research, Journal of Forest Science, Forests, The International Forestry Review, Land) și pentru reviste din alte baze de date internaționale (ex. Bucovina Forestieră, International Forestry Forum).

În secțiunea B.i.3 a tezei de abilitare sunt prezentate principalele realizări academice. Acestea au legătură cu toate disciplinele la care am desfășurat de-a lungul timpului activități didactice, fiind evidențiate: materialele publicate sub formă de suporturi de curs sau de aplicații de laborator; lucrările de diplomă și de disertație coordonate; încurajarea studenților pentru participarea la sesiuni și conferințe științifice și pentru publicarea rezultatelor obținute prin cercetările efectuate; coordonarea unui simpozion cu frecvență anuală pe teme de ecologie și protecția mediului; participarea în comisii de

îndrumare la doctorat și în comisii de susținere a tezelor de doctorat; activitatea managerială în calitate de prodecan responsabil cu activitatea de cercetare și managementul calității etc.

Planurile privind evoluția și dezvoltarea carierei profesionale, științifice și academice sunt prezentate în secțiunea *B.ii*, cu luarea în considerare în primul rând a direcțiilor tematice disciplinare și interdisciplinare care au stat la baza formării mele până în prezent. Am enumerat o serie de măsuri pe care le voi avea în vedere în vederea pregătirii doctoranzilor la un nivel calitativ înalt, pornind de la etapa admiterii acestora la școala doctorală, coordonând adecvat parcursul acestora, implicându-i în proiecte de cercetare, încurajându-i să participe la conferințe naționale și internaționale, să aplice pentru mobilități în străinătate, să publice rezultatele obținute în reviste de specialitate cotate ISI și în reviste BDI.

Tot în această secțiune am descris modul în care previzionez activitatea mea după obținerea abilitării, cu continuarea implicării în diverse proiecte de cercetare, atragerea de fonduri pentru cercetare prin participarea în calitate de director de proiect la diverse competiții cu finanțare națională și internațională, dezvoltarea laboratorului de Ecologie aplicată și a celui de Biometrie forestieră din cadrul Universității „Ștefan cel Mare” din Suceava. De asemenea, îmi propun să continui activitatea de publicare de cărți, capitole de cărți, cursuri și îndrumare de laborator, dar mai ales de articole științifice împreună cu studenții doctoranzi în reviste ISI și BDI și voi încerca să asigur transferul tehnologic al rezultatelor cercetărilor efectuate către practica silvică.

Am enumerat în ultima parte a tezei de abilitare principalele teme de cercetare pe care le voi avea în vedere în parteneriatul cu doctoranzii, dar și principalele măsuri pe care le voi implementa pentru a îmi îmbunătăți și activitatea academică. Am inclus în teza de abilitare și o secțiune de mulțumiri adresate celor care au contribuit la formarea mea profesională de-a lungul timpului și celor care m-au sprijinit în tot ceea ce am realizat.

Teza de abilitare se încheie cu enumerarea materialelor bibliografice utilizate la elaborarea sa, la analiza stadiului actual al cunoștințelor în domeniul temelor abordate în articolele selectate, a structurării discuțiilor și emiterii recomandărilor practice.