

PN 23090204 Fundamente științifice pentru o silvicultură digitală prin integrarea soluțiilor și tehnologiilor geospațiale

Scopul proiectului este de a contribui la dezvoltarea sistemului românesc de management forestier, integrat și orientat către o silvicultură digitală, sustenabilă climatic prin fundamentarea dezvoltării și implementării unor soluții și tehnologii geospațiale inovative.

Obiectivul principal constă în fundamentarea dezvoltării și implementării unor soluții și tehnologii geospațiale inovative, care să contribuie, în mod esențial, la eficientizarea unor procese administrative în practica silvică.

Sub aspect metodologic, cercetările s-au desfășurat în concordanță cu activitățile specifice necesare atingerii obiectivului general al proiectului. Astfel, prin implementarea proiectului se urmărește fundamentarea de metode specifice utilizării datelor de Observare a Terrei (OT) și a unor algoritmi specifici de procesare ale acestora pentru evaluarea parametrilor structurali și funcționali ai ecosistemelor forestiere, respectiv pentru evaluarea riscului de dezastre naturale cauzate de factori abiotici perturbatori în ecosisteme forestiere. Totodată, se va fundamenta științific un sistem bazat pe tehnologii geospațiale, de evidență și control periodic al lucrărilor silviculturale efectuate în perioada de aplicare a amenajamentului silvic. Pentru atingerea obiectivului specific referitor la *dezvoltarea unor metode inovative privind evaluarea parametrilor structurali și funcționali ai ecosistemelor forestiere prin tehnici specifice teledetecției*, se are în vedere fundamentarea unei metode inovative de caracterizare a vegetației forestiere prin utilizare de imagini hiperspectrale, precum și a unei metode inovative de utilizare și procesare specifică a datelor de OT cu rezoluție temporală și spațială, medie și ridicată, complementar cu înregistrări specifice platformelor aeropurtate fără pilot (UAV) precum și cu alte informații provenite din teledetecția terestră. Totodată, se are în vedere stabilirea unor modele de interconexiune între două serii de timp reprezentate de indici de vegetație obținuți prin procedee specifice datelor de OT și respectiv, parametrii inelelor anuale, care vor permite abordări moderne a variației la nivel spațial a productivității arborilor și arboretelor. Pentru atingerea obiectivului specific referitor la *elaborarea de metode bazate pe tehnologii geospațiale privind riscul de dezastre naturale cauzate de factori abiotici perturbatori în ecosisteme forestiere*, proiectul își propune elaborarea de fundamente științifice care să stea la baza dezvoltării unor metode inovative de evaluare a vulnerabilității la doborâturi produse de vânt în ecosistemelor forestiere montane, și a efectelor acestora, prin utilizarea de modele și algoritmi specifici bazate pe date de OT. De asemenea, se va studia gradul de vulnerabilitate la nivel local, în funcție de factorii antropici, meteorologici și topografici, astfel încât să se determine la nivel de arboret gradul de vulnerabilitate la incendii de pădure și cum poate fi crescută reziliența la foc a acestora, realizându-se, totodată, și fundamentarea unei metode inovative de evaluare a efectelor produse de incendii în ecosistemele forestiere. În ceea

ce privește realizarea obiectivului specific referitor la *fundamentarea științifică a unui sistem bazat pe tehnologii geospațiale, de evidență și control periodic al lucrărilor silviculturale efectuate în perioada de aplicare a amenajamentului silvic*, proiectul își propune fundamentarea obținerii de soluții integrate bazate pe tehnologii specifice *web GIS open source*, care vor contribui la eficientizarea implementării proceselor decizionale, conducând către o silvicultură digitală, sustenabilă climatic.

În 2023 au fost realizate faza I - *Identificarea și analiza metodelor de procesare specifice teledetecției, cu potențial de utilizare pentru un management integrat în silvicultură* și faza II - *Elaborarea de structuri pentru bazele de date geospațiale și analiza necesităților privind fluxul de informații*.

Activitățile desfășurate pe parcursul anului **2023**, în vederea atingerii obiectivelor asumate, au constat în:

- selectarea și adoptarea unor metode de procesare specifice teledetecției pentru evaluarea parametrilor structurali și funcționali ai ecosistemelor forestiere;
- adaptarea unor metodologii de realizare a bazelor de date specifice, existente la nivel internațional, privind dezastrele naturale, pentru ecosisteme forestiere din România;
- elaborarea unor structuri specifice pentru realizarea bazelor de date geospațiale privind evaluarea parametrilor structurali și funcționali ai ecosistemelor forestiere, respectiv pentru determinarea gradului de vulnerabilitate la dezastre naturale și a efectelor acestora în ecosisteme forestiere;
- efectuare de măsurători specifice de inventariere în teren cu ajutorul echipamentelor de scanare cu laser terestru și a aeronavei fără pilot (UAV) echipată cu senzor multispectral, datele obținute fiind procesate și integrate în bazele de date geospațiale specifice privind evaluarea parametrilor structurali și funcționali ai ecosistemelor forestiere. De asemenea, bazele de date privind creșterile radiale au fost sintetizate pentru a putea fi utilizate pentru calibrarea și validarea rezultatelor obținute prin aplicarea metodelor și algoritmilor specifici teledetecției utilizați/dezvoltați în cadrul proiectului.
- procesarea preliminară a datelor și informațiilor obținute pe bază de senzori hiperspectrali pentru a fi utilizate în etapele următoare ale proiectului în scopul fundamentării unor metodologii specifice de caracterizare a vegetației forestiere;
- efectuare de măsurători specifice în teren cu ajutorul aeronavei fără pilot (UAV) echipată cu senzor multispectral, datele obținute fiind procesate și integrate în bazele de date geospațiale specifice pentru evaluarea gradului de vulnerabilitate la dezastre naturale și a efectelor acestora în ecosisteme forestiere;
- analiza necesităților privind fluxul de informații și nivelurile de acces ai potențialilor utilizatori.

Rezultatele proiectului s-au concretizat în :

- studiu privind metodele de procesare și protocoalele selectate specifice teledetecției, cu potențial de utilizare pentru un management integrat în silvicultură;
- studiu privind structura bazelor de date necesare și a rolurilor potențialilor utilizatori ai acestora;
- două rapoarte științifice (rapoarte de fază);
- 3 articole științifice (2 articole BDI și 1 articol ISI);
- 4 lucrări prezentate în cadrul a 3 conferințe internaționale de specialitate.