



**Universitatea *Transilvania* din Brașov**

**TEZĂ DE ABILITARE**  
**REZUMAT**

**IDENTIFICAREA, EVALUAREA ȘI MONITORIZAREA SCHIMBĂRILOR  
DIN MEDIUL ÎNCONJURĂTOR FOLOSIND METODELE ALE  
TELEDETECȚIEI SATELITARE**

**Domeniul: SILVICULTURĂ**

**Autor: Prof. dr. ing. Iosif VOROVENCII**  
**Universitatea *Transilvania* din Brașov**

**BRAȘOV, 2015**

## Rezumat

Teza de abilitare prezintă, în sinteză, rezultatele cercetărilor realizate după susținerea tezei de doctorat în anul 2005 la Universitatea *Transilvania* din Brașov intitulată *Cercetări privind posibilitățile de utilizare a imaginilor satelitare în lucrările de amenajarea pădurilor*. Lucrarea cuprinde rezumatul, realizările științifice, realizările profesionale, planurile de dezvoltare a carierei și bibliografia.

Schimbările tot mai profunde realizate în societatea românească după anul 1989 au determinat apariția de schimbări legate de utilizarea/acoperirea terenurilor, gospodărirea pădurilor, dreptul de proprietate prin trecerea de la proprietatea socialistă la cea particulară și în toate domeniile economice și sociale. Pe acest fond cercetările realizate au urmărit identificarea, evaluarea și monitorizarea acestor schimbări apărute în mediul înconjurător produse de diferite cauze naturale și/sau antropice folosind metode ale teledetecției satelitare. În acest sens, cercetările au vizat schimbările legate de utilizarea/acoperirea terenurilor, pe cele provocate de riscul la deșertificare, schimbările din păduri și pe cele provocate de exploatarea de suprafață. În cercetările realizate s-au folosit serii de imagini satelitare în care, pentru efectuarea de comparații, primul an a fost considerat înainte de 1989 aproape în toate perioadele. Studiile s-au realizat folosind imagini satelitare *Landsat TM* și *Landsat ETM+* iar ca date de referință au fost folosite imagini satelitare *Ikonos*, fotograme, imagini aeriene digitale, materiale cartografice la anumite scări (1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500) aflate în diferite baze de date.

Metodele de evidențiere și monitorizare a schimbărilor folosite în cercetări au fost: diferența dintre imagini, diferența dintre indici de vegetație sau dintre componentele transformării *TC*, analiza schimbării vectoriale (*CVA*), comparația postclasificare (*PCC*), analiza componentelor principale (*PCA*). De asemenea, s-a apelat la metoda clasificării prin arbori de decizie (*DTC*), metoda corelației dintre indicii *NDVI* și temperatura de suprafață (*LST*), metoda profilelor spectrale și metoda comparației indicilor de vegetație. Alături de metodele specifice teledetecției satelitare au fost folosite cunoștințe din fotogrammetria digitală, sistemele de poziționare *GNSS*, topografie și sistemele de informații specifice domeniului de activitate.

Identificarea, evaluarea și monitorizarea schimbărilor privind utilizarea/acoperirea terenurilor s-a realizat în zona metropolitană Brașov. Cercetările au vizat un studiu întocmit pentru perioada 1993–2009 pe o suprafață mai mică și două studii cu obiective diferite pentru perioada 1987–2009 pe întreaga suprafață a zonei metropolitane. În această zonă a fost analizată atât dinamica schimbărilor privind utilizarea/acoperirea terenurilor prin obținerea de informații „de la – până la” cât și impactul pe care îl au aceste schimbări asupra temperaturii de suprafață, determinată la rândul ei pe baza benzii termale a imaginilor *Landsat*. Rezultatele au arătat că după anul 1989 o suprafață importantă de teren agricol a rămas necultivată sau a fost convertită în pășune iar suprafața cu teren construit a fost extinsă. Cercetările au arătat, de asemenea, că între indicii *NDVI* și indicatorul *LST* există o corelație negativă.

Cercetări legate de identificarea, evaluarea și monitorizarea acoperirii terenurilor au fost realizate în perioada 1987–2011 și în perimetrul Ocolului Silvic Mediaș având în centru orașul Copșa Mică. Rezultatele arată că schimbările legate de acoperirea terenurilor au condus la o reducere considerabilă a suprafețelor afectate de poluarea cu negru de fum și mai puțin cu metale grele.

Evaluarea și monitorizarea riscului la deșertificare s-a cercetat în Dobrogea folosind imagini satelitare *Landsat TM* și indicatorii *MSAVI1*, *MSDI* și *albedoul* aflați în legătură cu condițiile de vegetație, tipul de peisaj și condițiile micrometeorologice. În urma cercetărilor realizate s-au obținut hărți pe șase grade de risc la deșertificare: *fără*, *foarte mic*, *mic*, *mediu*, *mare* și *sever*. Rezultatele arată că în Dobrogea, conform regulilor stabilite pentru perioada 1987–2011, s-au identificat două grade ale riscului de deșertificare cu trend crescător și anume, *foarte mic* și *mediu*. Analizând cauzele apariției riscului la deșertificare s-a constatat că principalul factor este temperatura ridicată. La aceasta se adaugă

distrugerea perdelelor forestiere de protecție și a sistemului de irigații și, într-o măsură mai mică, fragmentarea terenurilor agricole și defrișarea pădurilor din zona studiată.

Identificarea, evaluarea și monitorizarea schimbărilor din păduri s-a realizat în legătură cu doborâturile de vânt din arboretele de molid, exploatările forestiere necontrolate, tăierile ilegale și regenerarea vegetației. Monitorizarea doborâturilor de vânt a fost realizată folosind două imagini satelitare, una *pre eveniment* și cealaltă *post eveniment*, ambele din 2001, când au avut loc doborâturi masive în Ocolul Silvic Sânmartin din cadrul Direcției Silvici Miercurea Ciuc. Rezultatele cercetărilor au arătat că dintre metodele aplicate, metoda diferenței univariate (UID) aplicată componentei *TCW* a permis identificarea doborâturilor de vânt cu o precizie ridicată iar aplicarea primei componente principale pe baza indicelui *SAVI* s-a obținut precizia cea mai slabă.

O altă zonă în care s-au făcut cercetări legate de perturbațiile din păduri pentru perioada 1987–2009 a fost Vlăhița din județul Harghita. Imaginile au fost prelucrate folosind transformarea *TC* pe baza căreia s-a calculat indicii de perturbație *DI* și s-au întocmit hărți ale perturbațiilor pentru anii 1993, 2002 și 2009 precum și pentru fiecare perioadă. Cercetări legate de perturbațiile din pădure s-au făcut și în Munții Giurgeului folosindu-se o metodologie asemănătoare. După calcularea indicelui *DI* s-a aplicat metoda diferenței dintre imaginile *DI* iar pe baza valorilor prag stabilite s-au obținut în final hărți ale perturbațiilor pe trei clase: *pădure fragmentată*, *alte folosințe* și *pădure nefragmentată*. Pe baza acestora s-au analizat, la nivel de clasă și pe fiecare perioadă, 10 indici care caracterizează peisajul legați de suprafață, margini, formă și suprafața centrală. Rezultatele au arătat că în perioada 1987–2009 a avut loc o puternică fragmentare a pădurii din zona studiată datorită exploatărilor forestiere necontrolate și a tăierilor ilegale de pădure care au condus în final la pierderea mediului caracteristic pădurii, conectivității, habitatului diferitelor specii, dezgolirii versanților și apariția fenomenului de eroziune de suprafață.

În Valea Troțușului au fost realizate cercetări privind monitorizarea vegetației pentru perioada 1986–2009 folosind metoda *CVA* aplicată componentelor *TCB* și *TCG* derivate din transformarea *TC*. În urma prelucrării imaginilor satelitare s-au obținut hărți care arată mărimea și direcția schimbărilor în sensul despăduririi, regenerării și persistenței vegetației. Rezultatele cercetărilor arată că în perioada analizată au apărut schimbări produse de defrișarea pădurilor dar și de regenerarea acestora.

Identificarea, evaluarea și monitorizarea schimbărilor din exploatările de suprafață s-a făcut pentru două cariere de calcar aflate la marginea orașului Brașov, folosind imagini satelitare preluate în anii 1984, 1989 și 2009. Rezultatele obținute arată că cea mai indicată combinație *RGB* pentru identificarea carierelor de calcar de alte suprafețe cu comportament spectral asemănător, cum sunt suprafețele betonate și asfaltate, este combinația în care intră și indicele *NDVI*. În urma analizei regresiei s-a constatat că, pentru zona studiată, indicii *NDVI*, *SAVI* și *TSAVI* lucrează aproximativ la fel.

Evoluția profesională și activitatea de cercetare științifică precum și planurile de dezvoltare a activității didactice și de cercetare științifică sunt prezentate într-o sinteză ce completează această teză.