



**Universitatea *Transilvania* din Braşov**

**TEZĂ DE ABILITARE**  
**REZUMAT**

**Titlu: COMPOZITE DIN DEŞEURI AGRICOLE ŞI  
INDUSTRIALE RECICLATE**

**Domeniul: INGINERIE FORESTIERĂ**

**Autor: Conf.dr.ing. Camelia COŞEREANU**  
**Universitatea *Transilvania* din Braşov**

**BRASOV, 2015**

## Rezumat

În ultimii ani a devenit evident că în natură s-au împrăștiat atâtea substanțe toxice, încât acestea au afectat în mod serios sănătatea oamenilor. Este și cazul formaldehidei și a polistirenului, care sunt considerate posibile substanțe cancerigene. Formaldehida intră în componența rășinilor utilizate la fabricarea panourilor de PAL, acestea din urmă fiind materia primă pentru mobilier, iar polistirenul este un material uzual de izolare termică a clădirilor, ambele afectând zi de zi sănătatea noastră. Pe de altă parte, datorită reducerii resurselor lemnoase, noi strategii sustenabile de utilizare a unor materiale lignocelulozice alternative trebuie implementate. Noile strategii trebuie abordate interdisciplinar și trebuie să se concentreze asupra unor materiale ecologice care introduc atât modificări tehnologice, cât și schimbări în societate. Știința materialelor a devenit una dintre cele mai active discipline, deoarece trebuie să adapteze sistemul industrial noilor cerințe, integrării produsului și modificării tehnologiilor.

Teza de abilitare intitulată "*Compozite din deșeuri agricole și industriale reciclate*" promovează materiale compozite ecologice, alternative panourilor din aşchii de lemn și panourilor termioizolante existente, obținute prin reciclare de materiale, cu emisie ultra-scăzută de formaldehidă, care utilizează deșeuri agricole și industriale nevalorificate încă, având rolul de a înlocui lemnul și a salva pădurile.

Cercetarea științifică prezentată în această lucrare s-a desfășurat între anii 2006 și 2015, după obținerea titlului de doctor în „*Inginerie industrială*” în mai 2006 și reprezintă o parte din contribuția personală originală în domeniul biocompozitelor, în condițiile în care resursele lemnoase continuă să scadă și devine necesară modificarea adezivilor pentru a face față noilor resurse regenerabile și a putea înlocui rășinile ureo-formaldehidice clasice și izocianații, utilizați în mod obișnuit la fabricarea panourilor pe bază de lemn. Rezultatele cercetărilor au fost publicate în jurnale indexate *ISI Thomson* și jurnale indexate în baze de date internaționale, iar o parte din ele reprezintă obiectul unor brevete de invenții.

Teza de abilitare este structurată pe trei mari direcții de cercetare a compozitelor, fiecare dintre ele fiind prezentată într-un capitol separat.

*Capitolul 1*, intitulat „*Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice*” prezintă fabricarea și testarea în condiții de laborator a unor structuri similare panourilor din aşchii de lemn, înlocuind însă parțial sau total aşchiile de lemn cu alte resurse lignocelulozice obținute ca deșeuri agricole, cum ar fi cojile de semințe de floarea soarelui și tulpinile de rapiță. Cercetarea în acest domeniu este nouă în Europa și constituie un

punct de plecare în România, având scopul de a înlocui materialele clasice utilizate în industria mobilei și în construcții, dar și acela de a crea o bază de dezvoltare sustenabilă pentru aceste sectoare în condițiile diminuării resurselor lemnoase.

Acest tip de cercetare necesită imaginație și creativitate pentru a obține combinațiile potrivite și pentru a găsi soluțiile ideale de performanță a produselor proiectate. De obicei acest tip de cercetare se termină cu rezoluțiile „este posibil” sau nu. Cercetarea se face cu pași mici, urmați de concluzii clare care deschid noi direcții de cercetare secvențiale. Este cazul investigațiilor prezentate în capitolul 1. Mai întâi au fost investigate cojile de semințe de floarea soarelui în structuri uni- și tristratificate, ca particule fine și grosiere, utilizând adeziv ureo-formaldehidic pentru încliere. Biocompozitele au fost fabricate în condiții de laborator și testate din punct de vedere al densității, coeziunii interne, rezistenței la încovoiere și rezistența la smulgere a șuruburilor. Rezultatele înregistrate au demonstrat că doar structurile cu particule fine îndeplinesc condițiile impuse de standardul SR EN 312 - 2004, cu excepția rezistenței la încovoiere. Următorul pas a fost investigarea altor adezivi, un rezultat bun obținându-se în cazul particulelor grosiere încliate cu adeziv poliuretanic. Tulpinile de rapiță au fost de asemenea investigate ca materiale alternative așchiilor de lemn, utilizându-se adezivi ureo-formaldehidici. A fost urmat același protocol de fabricare și testare a biocompozitelor ca și în cazul precedent. Rezultatele au demonstrat că particulele din tulpini de rapiță cresc rezistența la încovoiere a biocompozitelor, dar au o influență negativă asupra coeziunii lor interne.

*Capitolul 2* intitulat „Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv” prezintă investigarea posibilității de fabricare a PAL-ului fără adeziv. Ținând cont de rezultatele anterioare, adezivul a fost înlocuit cu lignină PROTOBIND 1000 sub formă de pudră, care înlocuiește în proporție de 15 % rășinile fenolice cu diverse aplicații. Lignina s-a utilizat în stare pură, nemodificată pentru creșterea reactivității, așa cum s-a găsit în literatura de specialitate. Aceasta s-a amestecat cu așchii de lemn, coji de semințe de floarea soarelui și tulpini de rapiță, în structuri separate. Aceste structuri nu au îndeplinit condițiile limită impuse de standardul SR EN 312, dar s-au obținut valori apropiate pentru lignină în amestec cu particule fine de coji de semințe de floarea soarelui. Rezultatele promițătoare totuși pentru structurile cu lignină au încurajat pașii următori în cercetare și anume utilizarea celulozei extrase din paie de grâu, tulpini de rapiță și hârtie reciclată în fabricarea biocompozitelor. Rezultate bune s-au obținut pentru structurile cu lignină și celuloză din hârtie.

În *capitolul 3* intitulat „Cercetări privind realizarea unor materiale termo- și fonoizolante din deșeuri industriale”, s-au studiat compozite noi fabricate din deșeuri de ABS și rumeș de la mașina de îndreptat. S-au determinat pentru aceste compozite coeficientul de conductivitate termică și coeficientul de absorbție fonică. S-au realizat de asemenea încercări de structuri compozite cu aplicații similare, utilizând deșeuri de lână în amestec cu diverși lianți, în cadrul *Contractului nr. 72-200/2008, Programul nr. 4 – Parteneriate în domenii prioritare*, contract coordonat de autoarea prezentei teze de abilitare între anii 2008 și 2011. Tema și rezultatele

contractului, intitulat „*Compozite biodegradabile cu inserții textile pentru produse ecologice ambientale*”, acronim *BIOCOMPTEX*, au fost diseminate în cadrul unei cărți, în trei articole publicate în jurnale ISI și într-o revistă indexată în următoarele baze de date internaționale: *CABI, DOAJ, DRJI, EBSCO Publishing Ltd. Academic Search Complete, INDEX COPERNICUS*.

*Capitolul 4* intitulat „*Concluzii finale și contribuții științifice originale*” este o sinteză a rezultatelor cercetărilor efectuate în ultimii zece ani de către autoarea tezei de abilitare, comparând proprietățile și prețurile noilor produse propuse cu cele deja existente pe piață.

Din anul 2006, activitatea profesională și de cercetare a autoarei tezei de abilitare sunt evidențiate de către următoarele publicații: **10** cărți, **1** capitol de carte internațională, **2** suporturi de curs, **2** capitole de carte conținând diseminarea rezultatelor proiectului *BIOCOMPTEX*, **8** lucrări în reviste indexate *ISI Thomson*, dintre care **4** cu **factor de impact >1,00** (2 lucrări în *Environmental Engineering and Management Journal* cu **factor de impact de 1.004**, **1** lucrare în *European Journal of Wood and Wood Products* cu **factor de impact de 1.105**, **1** lucrare în *BioResources* cu **factor de impact de 1.549**), **6** lucrări publicate în *ISI Proceedings*, **36** în reviste indexate în alte baze de date internaționale (*CABI, DOAJ, DRJI, EBSCO Publishing Ltd. Academic Search Complete, INDEX COPERNICUS, Google Scholar*) și **43** lucrări prezentate la conferințe internaționale în România și în străinătate, **un total de 108 publicații**. Autoarea prezentei teze de abilitare a coordonat un **(1)** grant național și un **(1)** proiect de cercetare, fiind de asemenea membru în alte **6** proiecte. Vizibilitatea internațională este dovedită de cele **23** de citări, **7** în jurnale indexate *ISI Thomson*, de către **7** cereri de brevet de invenție, **6** rezumate fiind deja publicate, unul **(1)** dintre ele fiind în faza de eliberare a *Brevetului de invenție*, legat de cercetarea efectuată în *capitolul 3* al tezei de abilitare .

Viitoarea carieră profesională și științifică se va concretiza în două direcții:

- continuarea investigării biocompozitelor și diseminarea rezultatelor în reviste indexate *ISI Thomson*, încercând finanțarea acestora prin granturi naționale și internaționale, în paralel cu transferul acestor informații în zona didactică.
- extinderea activității de cercetare în domeniul tehnologiei mobilierului prin testarea de tehnologii alternative și diseminarea informației în această direcție, prin crearea unor baze de date virtuale în cadrul unor viitoare proiecte (de exemplu propunerea de proiect în cadrul programului *Erasmus+* denumită *ERGOSIGN* și intitulată „*Abordare modernă a principiilor ERGOnomice în deSIGNul mobilierului tapițat și de odihnă, utilizând realitatea virtuală*”, depusă în martie 2015, de către autoarea tezei de abilitare în calitate de coordonator.