

Titlul tezei de abilitare:

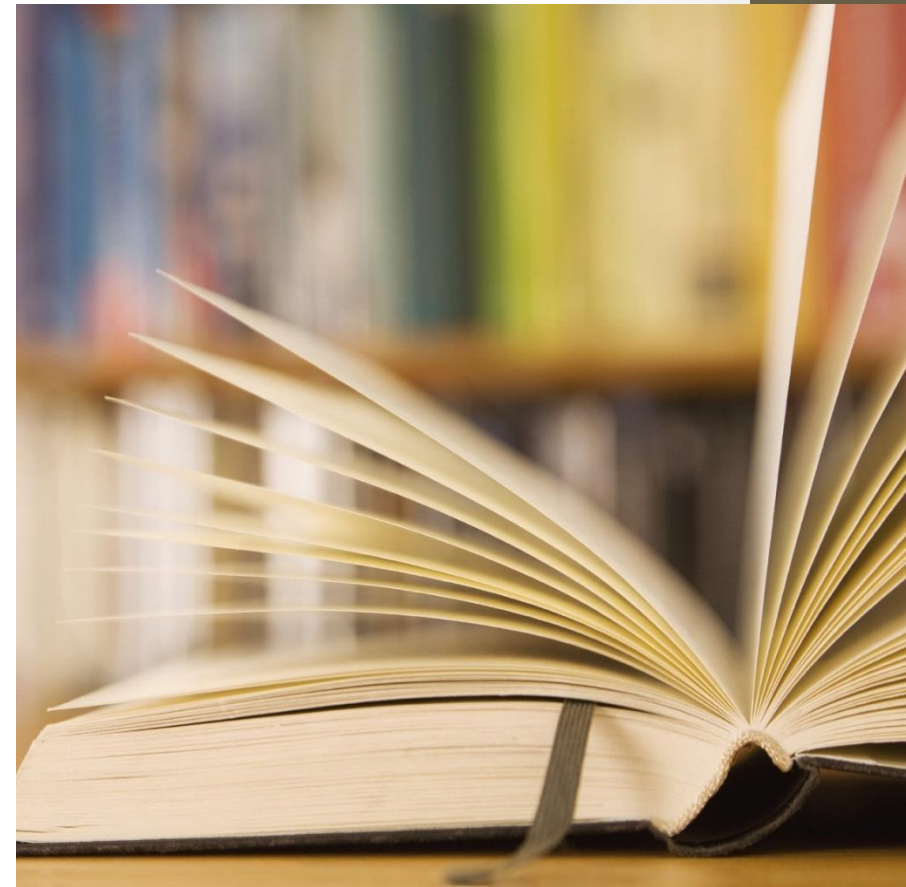
COMPOZITE DIN DEȘEURI AGRICOLE ȘI INDUSTRIALE RECICLATE

Domeniul:

INGINERIE FORESTIERĂ

Comisia:

INGINERIA RESURSELOR VEGETALE ȘI ANIMALE



Conf.dr.ing. Camelia COȘEREANU

Cuprinsul tezei de abilitare

B1. Realizări științifice și profesionale

Îndeplinirea criteriilor corespunzătoare standardelor minimale CNADTCU pentru comisia *Ingineria resurselor vegetale și animale*.

Cap. I. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice.

Cap. II. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv.

Cap. III. Cercetări privind realizarea unor materiale termoizolante din deșeuri industriale.

Cap. IV. Concluzii finale și contribuții științifice originale

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Îndeplinirea criteriilor corespunzătoare standardelor minimale CNADTCU pentru comisia *Ingineria resurselor vegetale și animale*

Criteriul CNATDCU	Realizat	Minim de îndeplinit
<i>criteriul A1 „Activitatea didactică și profesională”</i>	284.23 puncte	<i>100 puncte</i>
criteriul 1.1. „Cărți și capitole în cărți de specialitate”	<i>cărți</i>	11
	<i>capitole de carte</i>	3
	<i>prim autor</i>	4
<i>criteriul A2 „Activitatea de cercetare”</i>	497.07 puncte	<i>260 puncte</i>
criteriul 2.1. „Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters și în volume indexate ISI”	14	<i>6</i>
criteriul 2.2. „Articole în reviste și volumele unor manifestări științifice indexate în alte baze de date internaționale”	36	<i>15</i>
criteriul 2.3. „Proprietate intelectuală, brevete de invenție, tehnologii și produse omologate”	4	<i>-</i>
criteriul 2.4. „Granturi/proiecte câștigate prin competiție, inclusiv proiecte de cercetare/consultanță (valoare de minim 10 000 Euro echivalent)”	2	<i>2</i>
<i>criteriul A3 „Recunoaștere și impactul activității”</i>	62.54 puncte	<i>40 puncte</i>
TOTAL	843.85	<i>400</i>

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Motivația cercetării:

- ❑ reducerea resurselor lemnoase și protejarea pădurilor ;
- ❑ noi strategii sustenabile de utilizare a unor materiale alternative, ecologice, în contextul avântului și dezvoltării științei materialelor;
- ❑ reciclarea deșeurilor agricole și industriale nevalorificate încă;
- ❑ înlocuirea compozitelor clasice pe bază de lemn (PAL, OSB, PFL, MDF), mari consumatoare de lemn, cu structuri compozite alternative, care să poată fi utilizate în aceleași aplicații (mobilier și construcții);
- ❑ conceptul teoretic simplu: *particulele de lemn pot fi înlocuite într-un panou compozit de către orice alt material care are în compoziția sa chimică celuloză, hemiceluloză și lignină* (Barros Filho et al, 2011; Fiorelli et al, 2012).

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Stadiul actual al cercetarilor pe tematica tezei:

❑ *utilizarea tulpinilor de plante agricole și industriale:*

- cele de *porumb și bumbac* au fost utilizate în vederea fabricării panourilor aglomerate din fibre cu densitate medie (Karfagard și Jahan-Latibari, 2011);

- cele de *floarea soarelui* au fost utilizate cu succes pentru *înlocuirea făinii de lemn* ca element de ranforsare pentru polipropilenă în cazul compozitelor termoplastice (Flandez et al, 2012), ca potențială materie primă pentru *înlocuirea așchiilor de lemn* din structura panourile de PAL (Guler et al, 2006);

- fibrele obținute din *tulpini de porumb, floarea soarelui și trestie de zahăr* în componența unor compozite termoplastice (Ashori și Nourbakhsh, 2010);

❑ *Utilizarea paielor de cereale (în special de grâu și orez)*

- pentru panouri alternative de PAL și PFL (Pan et al, 2010, Garay et al, 2009)

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Stadiul actual al cercetarilor pe tematica tezei :

❑ *deșeuri industriale și produse secundare din industria alimentară, după procesarea unor plante, legume sau semințe:*

- *utilizarea cojilor de nuci și migdale pentru panouri alternative de PAL (Pirayesh et al, 2013; Pirayesh și Khazaiean, 2012);*

- *așchii din coji de arahide sau în amestec cu așchii de pin, pentru panouri alternative de PAL cu densități de la 500 kg/m³ la 800 kg/m³ (Guler et al, 2008; Güler et al, 2011)*

- *biomasa rezultată în urma producerii uleiului de palmier, incluzând trunchiul, frunzele și carcasa fructelor reprezintă o resursă importantă cu potențial de utilizare în compozitele lignocelulozice (Suhaily et al, 2012);*

- *combinarea așchiilor din arborele de cauciuc și din tulpini de cânepă pentru plăci din așchii de lemn unistratificate și tristratificate (Abdul Halip et al, 2014);*

- *turta obținută din producția de ulei de măsline, după presare, a fost utilizată cu succes la fabricarea panourilor din fibre cu densitate medie (Ayrilmis și Buyuksari, 2010)*

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Stadiul actual al cercetarilor pe tematica tezei :

▣ *alte resurse de biomasă:*

- *stuful*, la fabricarea panouri alternative de PAL (Garcia-Ortuño *et al*, 2011);
- *iarba*, în combinație cu cele din lemn de eucalipt s-au realizat panouri cu densitate medie (Nemli *et al*, 2009);
- *stuf chinezesc* (*Miscanthus giganteus*), *topinambur* (*Helianthus tuberosus*) și *plop* (Balducci *et al*, 2008);
- *salcie repede crescătoare* și *salcâm* în compoziția unor panouri tristratificate din așchii, cu densități medii (între 600 kg/m³ și 660 kg/m³) (Kowaluk *et al*, 2011);
- amestec de *așchii de fag* și *așchii obținute din conuri de pin* (*Pinus pinea* L.) (Buyuksari *et al*, 2010).

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Stadiul actual al cercetarilor pe tematica tezei

Universitatea de Vest din Sopron, Ungaria:

- ❑ a realizat cercetări în vederea obținerii de panouri din iarba elefantului (*stuful chinezesc*) și *stuf*, dar au și brevetat o metodă de obținere a MDF-ului fără adeziv, utilizând *leșia neagră* de la fabricarea celulozei și hârtiei.

Institutul Politehnic din Viseu, Portugalia:

- ❑ cercetează posibilitatea utilizării *corzilor de viță de vie* și a *cojilor de alune* în structura panourilor de PAL, utilizând adezivi ureo-formaldehidici (Prozil et al, 2012; Esteves et al, 2012);
- ❑ au dovedit că utilizarea *lemnului reciclat* într-un procent de 40 % în panourile de PAL nu afectează rezistențele mecanice, dar scad emanația de formaldehidă;
- ❑ utilizarea unor *produși secundari din industria berii* și a *uleiului de măsline* în fabricarea de panouri.

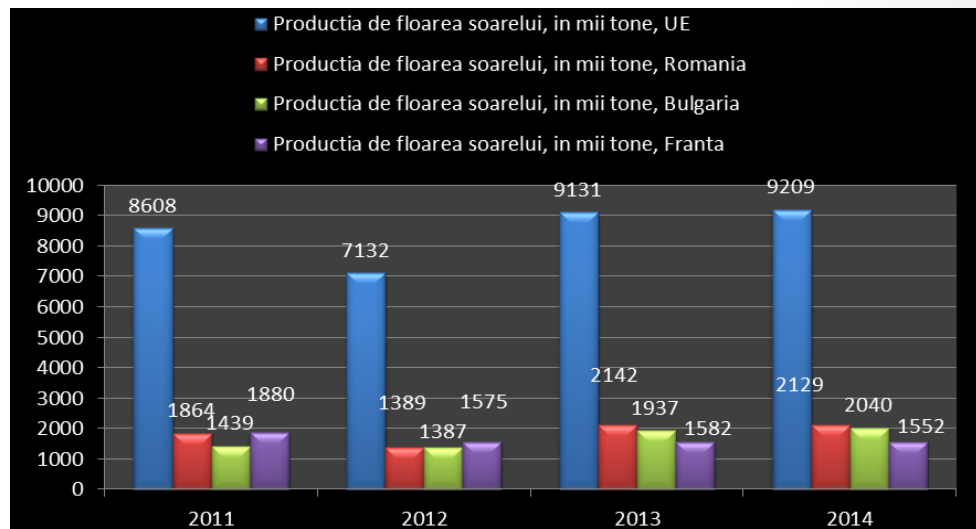
Universitatea din Poznan, Polonia

- ❑ preocupări legate de utilizarea salciei repede crescătoare (*Salix viminalis*) pentru obținerea în matrițe a unor componente pentru construcții.

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Resurse utilizate în cercetările personale:

Coji de semințe de floarea-soarelui:



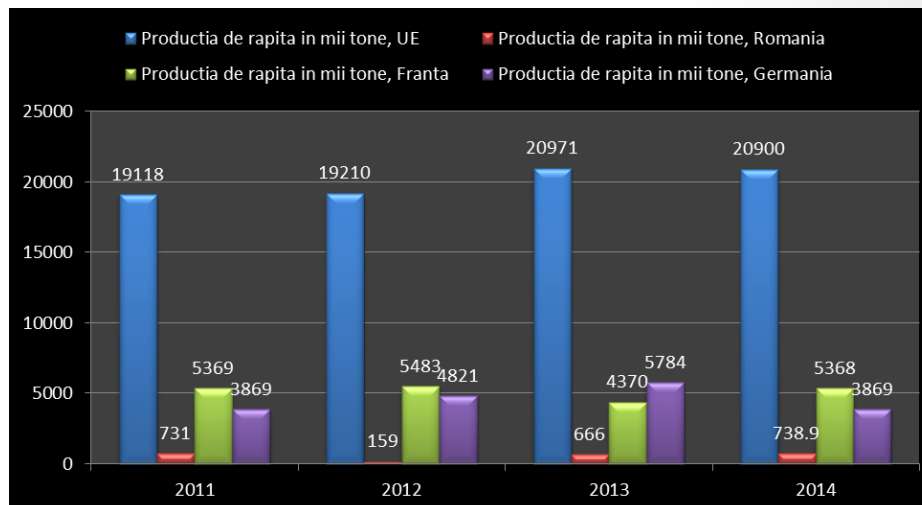
- ❑ Romania, în ultimii ani, este pe locul 1 la producția de semințe de floarea soarelui în Europa.
- ❑ procentul de coajă în semințele de floarea soarelui reprezintă 21.1 % - 29.8 %, deci aproape un sfert din producția de semințe (Wan et al, 1979; Carre, 2009), astfel încât producătorii de ulei de floarea soarelui se confruntă cu stocuri mari de deșeuri.
- ❑ compoziția chimică a cojilor de semințe de floarea soarelui: 21.85 % lignină (Carre, 2009), hemiceluloză 31 %, lignină 22 % și celuloză 34 % este similară cu cea a lemnului: 40-50 % celuloză, 20-25 % lignină și 25-35 % hemiceluloză (Hayes, 2010).
- ❑ Contractul nr.7/ 9.01.2014 cu societatea comercială *Prutul S.A.*, desfășurat prin Fundația ProLigno a Universității Transilvania din Brașov, prin care s-au cercetat posibilitățile de utilizare ale acestor deșeuri în realizarea unor panouri similare cu cele din aşchii de lemn (PAL). Stocul de deșeuri al S.C. *Prutul S.A.* – 30.000 tone/anual.

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Resurse utilizate în cercetările personale:

Tulpini de rapiță:

- deșeu agricol rămas după utilizarea semințelor la fabricarea biodieselului, iar aceste resurse sunt în creștere în ultimii, în România producția totală de rapiță a crescut în 2014 la 1 072 000 tone față de 361 500 tone în 2007.
- 2/3 din plantația de rapiță este reprezentată de resturi vegetale, respectiv tulpini și frunze, la nivelul producției de rapiță din România, de 738 900 tone în anul 2014, deșeurile se ridică la o cantitate de 492 600 tone.



Componenta	În raport cu masa de substanță uscată, în %		
	Tulpini de rapiță		Lemn de molid
	Sursa: (Dziurka et al, 2005)	Sursa: (Potůček și Milichovský, 2011)	Sursa: (Dziurka et al, 2005)
Celuloză	37.55	58.07-60.65	54.09
Hemiceluloze	31.37	-	23.40
Lignină	21.30	16.09-16.99	30.15
Substanțe extractibile (ceară, pentozane)	3.76	14.11-17.76	1.47
Compuși minerali	6.02	-	0.24
Cenușă	-	7.08-8.80	-

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

I. Distribuția mărimii particulelor din deșeurile de coji de semințe de floarea soarelui



Eșantionane de 25 g

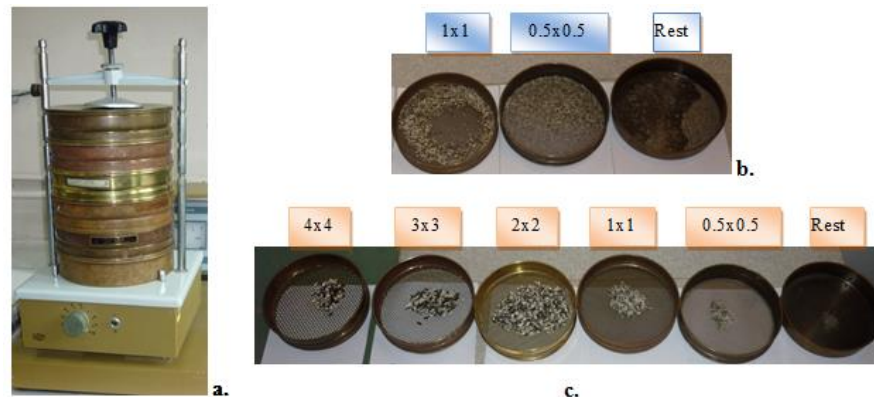
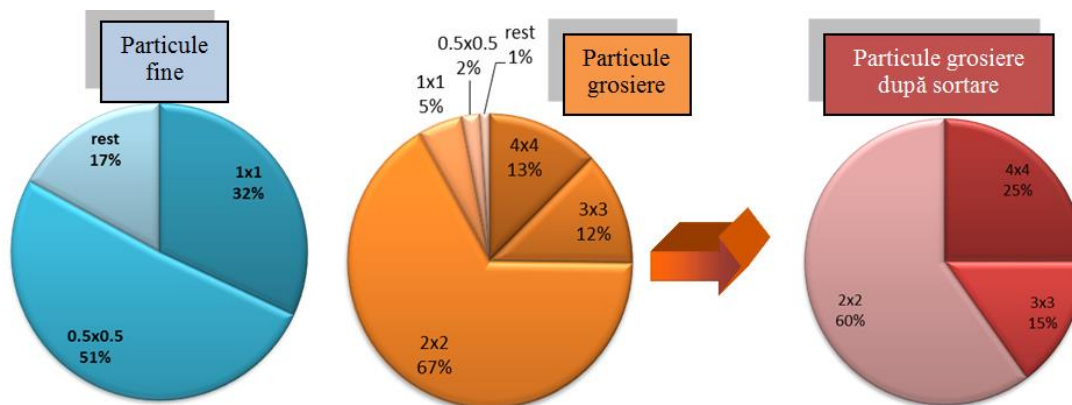


Fig. 1.3. Fraționarea așchiilor. a - aparatul cu cele 5 site; b - distribuția așchiilor în funcție de mărime pentru particulele fine; c - distribuția așchiilor pentru particulele grosiere



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de composite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

I. Distribuția mărimii particulelor din deșeurile de coji de semințe de floarea soarelui

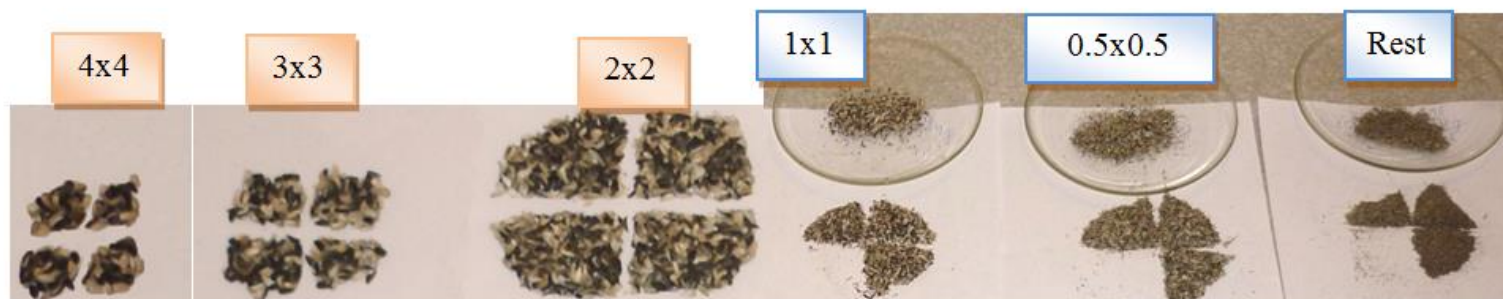
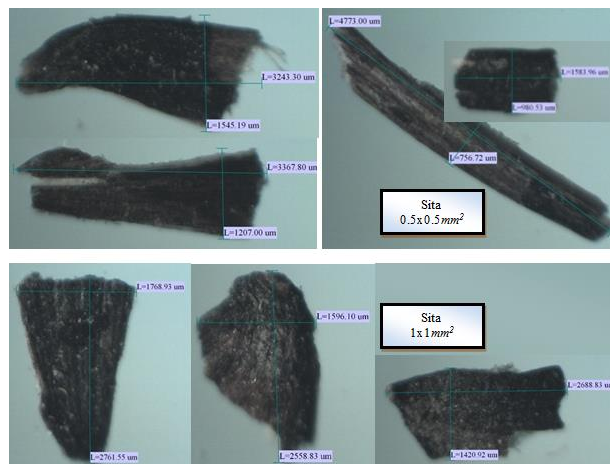


Fig. 1.5. Fraționarea pentru evaluarea dimensională a particulelor



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

I. Distribuția mărimii particulelor din deșeurile de coji de semințe de floarea soarelui

Comparația mărimii așchiilor de lemn cu a particulelor din coji de semințe de floarea soarelui

Mărimea	U.M.	Așchii din lemn pentru PAL				Particule din coji de semințe de floarea soarelui	
		Sursa: (Dobrinaș, 2010)	Sursa: (Garay, 2012)		Sursa: (Wan <i>et al.</i> , 1979)	Fine	Grosiere
			Fine	Grosiere			
Lungimea	mm	20	1 - 3	10 - 20	-	0.98 - 4.77	2.91 - 12.7
Lățimea	mm	2 - 6	0.5 - 1	3 - 5	-	0.7 - 1.7	2 - 7
Grosimea	mm	0.3 - 0.7	0.1 - 0.3	0.3 - 0.5	0.1 - 0.5	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5
Indice de formă (Lungime / lățime)	-	3.3 - 10	1 - 6	2 - 6.67		1.03 - 6.3	1.07 - 4.9

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

II. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale compozitelor din coji de semințe de floarea soarelui

Componența biocompozitelor din coji de semințe de floarea soarelui și parametrii utilizați

Cod panou	Tip particule	Adeziv UF (%)	Temperatura presare (°C)	Timp presare (min)	Presiunea de presare (bar)
100F	100% fine	16	180	6	30
100G	100% grosiere	16	180	6	30
T	30% fine (fețe) 70% grosiere (miez)	16 (fețe) 14 (miez)	180	6	30
50FG	50% fine 50% grosiere	16	180	6	30
50FL	50% fine 50% lemn	16	180	6	30
50GL	50% grosiere 50% lemn	16	180	6	30
100L	100% lemn	16	180	6	30

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

II. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale compozitelor din coji de semințe de floarea soarelui



Fig. 1.8. Tehnologia biocompozitelor din coji de semințe de floarea soarelui în condiții de laborator

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de composite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

II. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale compozitelor din coji de semințe de floarea soarelui

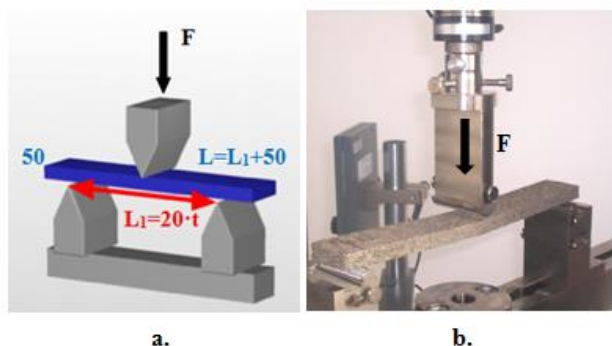


Fig. 1.10. Solicitarea la încovoiere pentru determinarea modului de elasticitate (E_m) și a rezistenței la încovoiere (f_m); a. - schema încercării; b. - desfășurarea testului

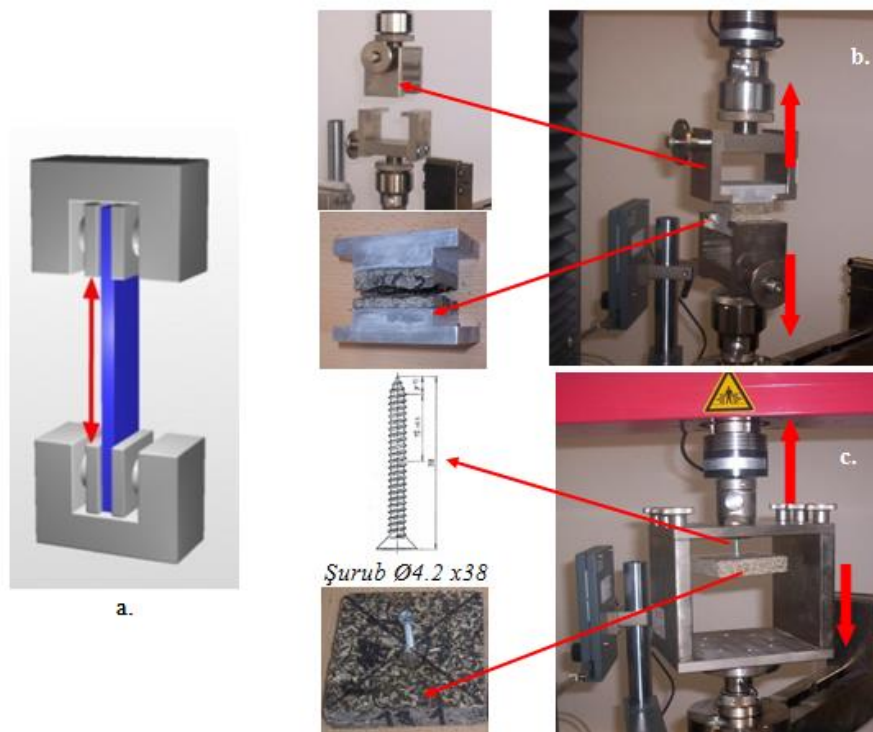


Fig. 1.11. Solicitarea epruvetelor la tracțiune; a. schema încercării; b. - testarea coeziunii interne; c. - testarea rezistenței la smulgere a șuruburilor

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

II. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale compozitelor din coji de semințe de floarea soarelui



Tip	Densitate, ρ_s (kg/m ³)	A 24 h (%)	G _r 24 h (%)	f_m (N/mm ²)	E_m (N/mm ²)	f_t (N/mm ²)	f_s (N/mm)	λ (W/mK)
100F	682 (14.5)	55.4 (2.7)	10.2 (1.3)	5.82 (0.26)	1703 (141)	0.24 (0.017)	31.33 (1.50)	0.079 (0.001)
100G	587 (15.7)	60.7 (2.3)	11.9 (0.7)	5.33 (0.99)	2030 (125)	0.11 (0.010)	31.47 (1.30)	0.077 (0.006)
T	555 (14.83)	53.4 (11.8)	9.2 (0.9)	4.89 (0.50)	1645 (192)	0.18 (0.014)	25.15 (1.42)	0.076 (0.002)
50FG	605 (12.58)	74.5 (13)	14.8 (0.7)	4.15 (0.68)	1718 (159)	0.09 (0.006)	21.93 (1.21)	0.086 (0.001)
50FL	672 (24.8)	46.4 (6.5)	9.9 (1.0)	6.46 (0.49)	1566 (107)	0.18 (0.031)	37.68 (5.00)	0.077 (0.001)
50GL	535 (5.68)	65.2 (2.4)	8.50 (0.5)	4.39 (0.86)	1515 (71)	0.07 (0.004)	17.12 (0.95)	0.079 (0.007)
100L	653 (16.9)	50.6 (7.0)	6.4 (0.9)	10.29 (0.84)	2103 (191)	0.26 (0.023)	41.06 (7.70)	0.075 (0.001)
SR EN 312 (2004)			14 ^c	11.5 ^a	1600 ^b	0.24 ^a		

^a Valoarea minimă pentru panouri de uz general (P1)

^b Valoarea minimă pentru panouri destinate fabricării mobilei (P2)

^c Valoarea maximă pentru panouri rezistente la apă (P3)

Valorile din paranteză reprezintă abaterea standard.

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

III. Influența tipului de adeziv asupra proprietăților fizice și mecanice ale biocompozitelor din coji de semințe de floarea soarelui

Adezivii utilizați în cercetare

Denumire adeziv	Caracteristici	Sursa	Simbolizare
Urelit ICL KAS	- rășină ureo-formaldehidică; - conținut în substanță solidă: 66 %; - formaldehidă liberă max. 0.25; - recomandat pentru așchiile grosiere.	Kastamonu Reghin	U1CL
Urelit U96	- rășină ureo-formaldehidică; - conținut în substanță solidă: 65 %; - formaldehidă liberă max. 0.1; - recomandat pentru așchiile fine.	Kastamonu Reghin	U96
Adeziv poliuretanic	- recomandat pentru panouri rezistente la apă (de exterior - OSB). - formaldehidă liberă: 0	Kronospan Brașov	AP
Urelit VIMEL M911	- rășină melamin-formaldehidică; - conținut în substanță solidă: 70 %; - formaldehidă liberă max. 1; - recomandat pentru industria hârtiei (la fabricarea hârtiei hidrozistente), în industria de prelucrare a lemnului (la producerea lamelor elastice).	VIROMET SA Victoria	V911
Adeziv G	- rășină ureo-formaldehidică; - conținut în substanță solidă: 66 %; - formaldehidă liberă 0.06-0.15; - recomandat pentru fabricarea produselor stratificate din lemn (placaj, panel) - recomandat în combinație cu VIMEL M911	VIROMET SA Victoria	AG

Cod panou	Conținut particule, în %		Adezivi, în % din masa uscată (conform Tabel 3)					T (°C)	t (min)	p (bar)
	Fine	Grosiere	U1CL	U96	AP	V911	AG			
P16	100	-	16	-	-	-	-	140	15	30
P17	-	100	16	-	-	-	-	140	15	30
P18	35 ^a	65 ^b	16 ^a , 14 ^b	-	-	-	-	140	15	30
P19	-	100	-	-	5.5	-	-	180	6	30
P20	100	-	-	16	-	-	-	140	15	30
P21	-	100	-	-	-	7	3	160	15	30
P22	-	100	-	-	-	3	7	160	15	30
P23	-	100	-	-	-	10	-	160	15	30
P24	35 ^a	65 ^b	-	-	8 ^b	10 ^a	-	180	6	30
P28	-	100	-	-	-	10.5	5.5	180	6	30
P29	-	100	-	-	-	16	-	180	6	30

^a – utilizat pentru fețe în structura tristratificată;

^b – utilizat pentru miez în structura tristratificată;

T – temperatura de presare, în °C;

t – timpul de presare, în min;

p – presiunea aplicată la presarea panourilor, în bar.

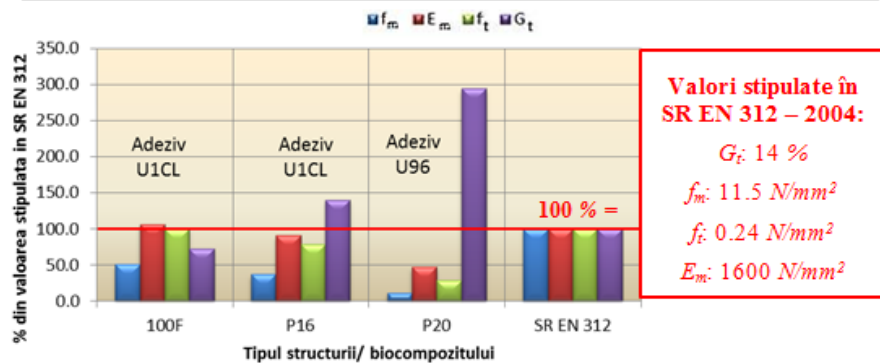
Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

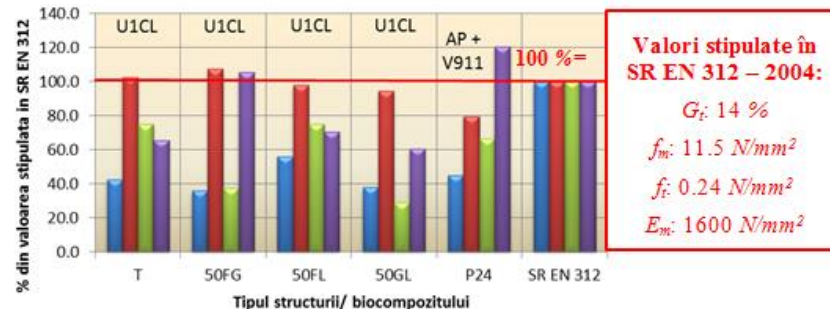
Metodă, echipamente, rezultate

III. Influența tipului de adeziv asupra proprietăților fizice și mecanice ale biocompozitelor din coji de semințe de floarea soarelui

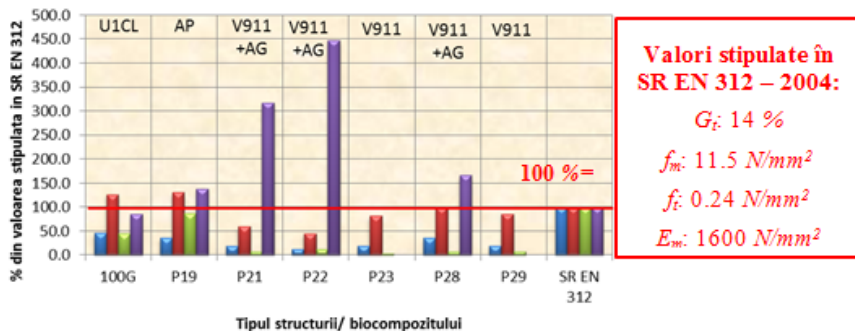
Biocompozite unistratificate din coji de semințe de floarea soarelui cu particule fine



Biocompozite tristratificate din coji de semințe de floarea soarelui (65 % particule grosiere pentru miez și 35 % particule fine pentru fețe)



Biocompozite unistratificate din coji de semințe de floarea soarelui cu particule grosiere



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

CONCLUZII

- ❑ pentru structurile unistratificate din **particule fine**, cel mai bun adeziv este **Urelit U1CL** de la producătorul Kastamonu, în condițiile utilizării sale în proporție de 16 % din masa de substanță uscată, cu 1 % întăritor și 1% parafină, prin presare la temperatura de 180 °C timp de 6min, la o presiune de 30 bar (structurile 100F și P16). Cu cât densitatea panoului este mai mare, cu atât valorile rezultate sunt mai bune.
- ❑ pentru structurile unistratificate din **particule grosiere**, adezivul cel mai potrivit este cel **poliuretanic (AP)** de la producătorul Kronospan, în condițiile utilizării sale în proporție de 5.5 % din masa de substanță uscată, cu 1% întăritor și 1% parafină, prin presare la temperatura de 180 °C timp de 6 min, la o presiune de 30 bar (structura P19).
- ❑ pentru structurile în **amestec între particule grosiere și fine** (inclusiv cele tristratificate), dar și amestec cu aşchii de lemn, cele mai reuşite structuri au fost 50FL (unistratificat cu 50 % particule fine +50 % aşchii lemn) și P24 (tristratificat), pentru prima utilizându-se Urelit U1CL, iar pentru a doua adeziv poliuretanic pentru miez și Vimel M911 pentru fețe.

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea cojilor de semințe de floarea-soarelui în structuri alternative de PAL

DISEMINAREA REZULTATELOR

O parte din rezultatele prezentate în acest capitol au fost valorificate astfel:

- ❑ publicarea unui (1) articol ISI (ca prim autor), în jurnalul *BioResources* 10(1), 1127-1136 din 2015, cu **factor de impact 1.549** (Coșoreanu *et al*, 2015);
- ❑ două (2) cereri de brevet de invenție (una ca prim autor), ale căror rezumate au fost publicate în *BOPI 5/2015– Secțiunea Invenții* și pe <http://worldwide.espacenet.com>:
 - CBI A/00889/19.11.14 (BI RO 130258 A0), intitulat „Panou tristratificat din particule și coji de semințe de floarea soarelui pentru utilizări în interior și procedeu de obținere”
 - CBI A/00888/19.11.14 (BI RO 130259 A0), intitulat „Plăci ecologice din deșeuri de floarea soarelui destinate plăcărilor exterioare și procedeu de obținere”.
- ❑ un contract de cercetare cu mediul economic (Contractul nr.7/ 9.01.2014 cu societatea comercială Prutul S.A.), coordonat de autoarea tezei de abilitare.



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

Utilizarea tulpinilor de rapiță în structuri alternative de PAL

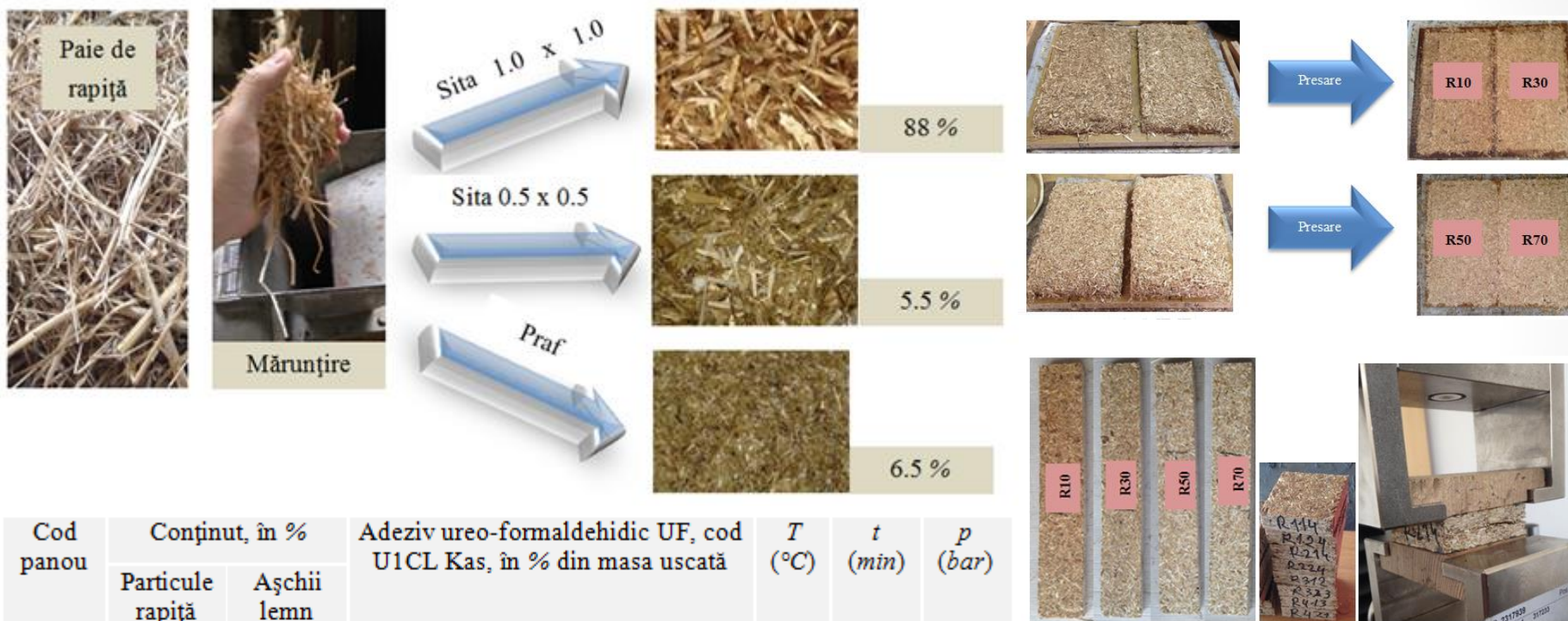
Obiectivele urmărite în această cercetare experimentală au fost următoarele:

- ❑ *stabilirea fracției de participare a particulelor obținute din tulpinile de rapiță;*
- ❑ *stabilirea amestecului optim (în %), între așchiile de lemn și particulele din tulpini de rapiță, astfel încât panourile unistratificate fabricate să îndeplinească cerințele standardului SR EN 312-2004, privind caracteristicile mecanice (coeziune internă - SR EN 319 – 1997, rezistență la încovoiere și modul de elasticitate - SR EN 310 – 1996) și umflarea la grosime după imersie în apă timp de 24 h (SR EN 317 – 1996), în condițiile încheierii așchiilor cu adeziv ureo-formaldehidic utilizat în mod curent în regim industrial (de către firma S.C. KASTAMONU S.A Reghin), într-o proporție prestabilită de 12 % din masa de substanță uscată.*

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de composite lignocelulozice

Utilizarea tulpinilor de rapiță în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate



Cod panou	Conținut, în %		Adeziv ureo-formaldehidic UF, cod U1CL Kas, în % din masa uscată	T (°C)	t (min)	p (bar)
	Particule rapiță	Așchii lemn				
R10	10	90	12	180	10	30
R30	30	70		180	10	30
R50	50	50		180	10	30
R70	70	30		180	10	30

T – temperatura de presare, în °C;

t – timpul de presare, în min;

p – presiunea aplicată la presarea panourilor, în bar.

Fig. 1.22. Epruvete pregătite pentru determinările experimentale; a. – la încovoiere; b. – la imersie în apă 24 h și densitate; c. – la tracțiune perpendiculară pe fețele panoului (coeziune internă).

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de composite lignocelulozice

Utilizarea tulpinilor de rapiță în structuri alternative de PAL

Metodă, echipamente, rezultate

Rezultatele experimentale privind proprietățile fizice și mecanice ale biocompozitelor din amestec de aşchii de lemn și particule din tulpini de rapiță

Tip	Densitate, ρ_s (kg/m ³)	A 24 h (%)	G _r 24 h (%)	f _m (N/mm ²)	E _m (N/mm ²)	f _t (N/mm ²)
R10	667 (12.7)	76.91 (1.9)	22.3 (2.2)	11.9 (0.9)	3706 (256.6)	0.13 (0.007)
R30	605 (17.0)	87.82 (5.5)	20.3 (2.1)	12.5 (2.8)	4137 (1049)	0.09 (0.030)
R50	559 (36.8)	107.2 (8.7)	23.3 (0.5)	8.6 (0.4)	1645 (192)	0.07 (0.005)
R70	542 (23.9)	112.3 (6.3)	21.5 (1.4)	6.1 (0.2)	1376 (30.5)	0.03 (0.005)
SR EN 312 (2004)			14 ^c	11.5 ^a	1600 ^b	0.24 ^a

^a Valoarea minimă pentru panouri de uz general (P1)

^b Valoarea minimă pentru panouri destinate fabricării mobilei (P2)

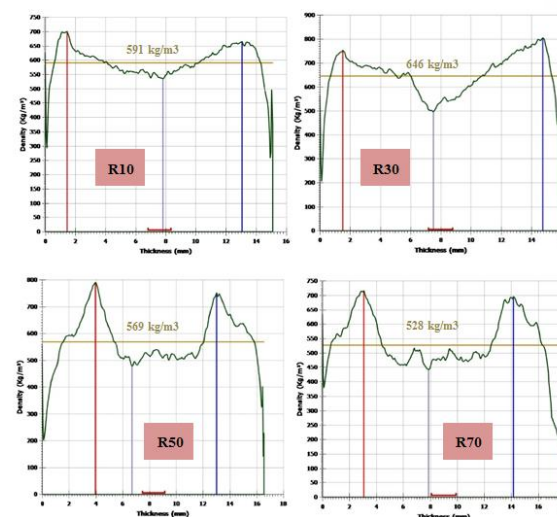
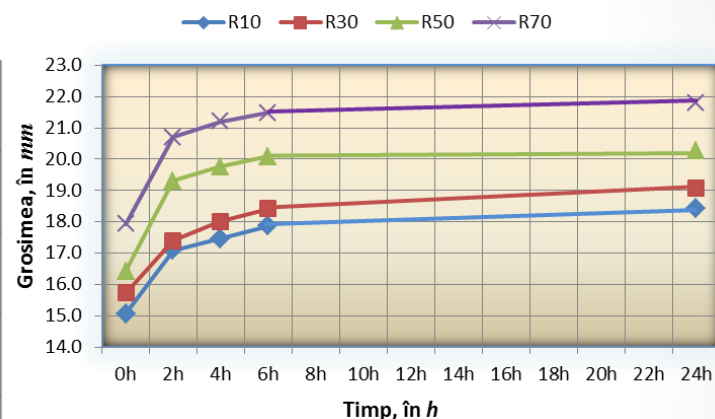
^c Valoarea maximă pentru panouri rezistente la apă (P3)

() Valorile din paranteză reprezintă abaterea standard.

A – absorbția de apă și G_r – umflarea la grosime după 24 h de imersie în apă (SR EN 317- 1996), în %;

f_m – rezistența la încovoierie și E_m – modulul de elasticitate (SR EN 310 -1996), în N/mm²;

f_t – coeziunea internă (SR EN 319 - 1997), în N/mm².

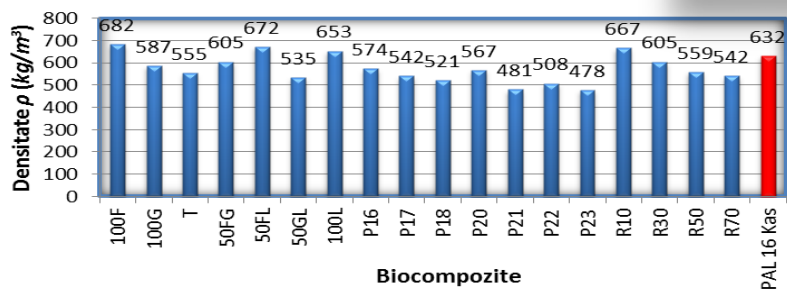


Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

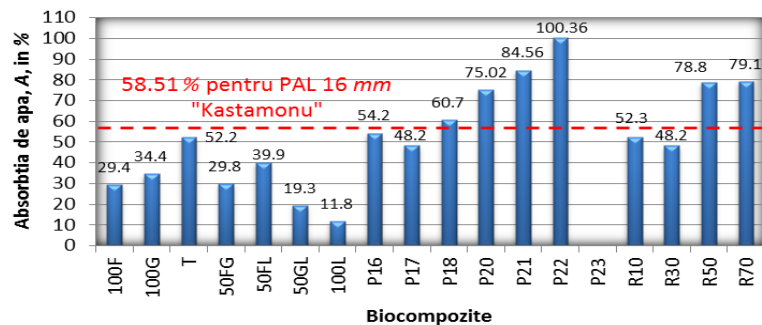
CONCLUZII GENERALE LA CAPITOLUL I

Biocompozite de interior

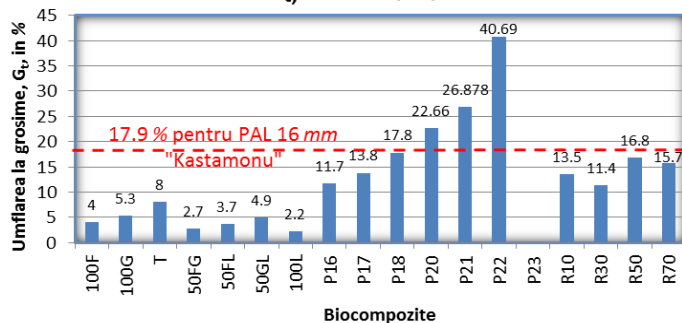
Densitate, ρ (kg/m³)



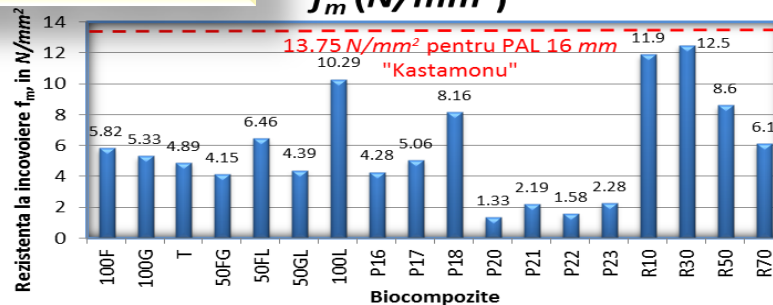
A, la 2 h (%)



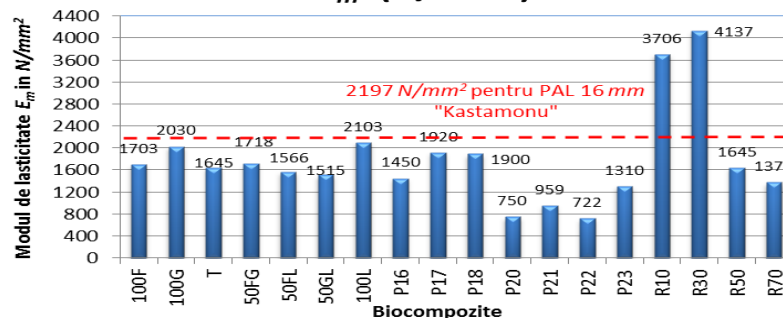
G_t la 2 h (%)



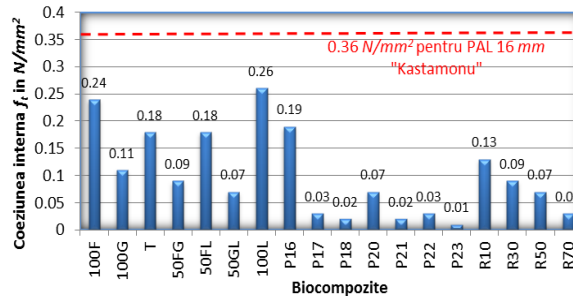
f_m (N/mm²)



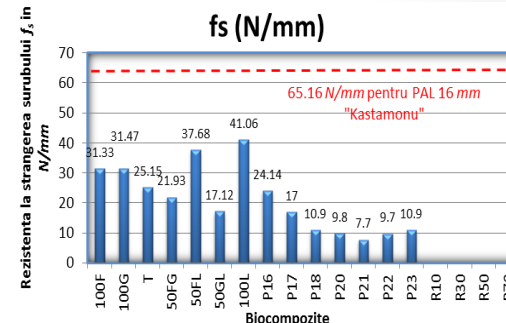
E_m (N/mm²)



f_t (N/mm²)



Rezistența la strângerea surubului f_s in N/mm



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

CONCLUZII GENERALE LA CAPITOLUL I

Biocompozite de interior

- comparativ cu rezultatele obținute la PAL-ul de 16 mm de la producătorul S.C. KASTAMONU S.A., luat ca referință, panourile cu așchii din tulpini de rapiță în proporție de 10 % (R10), respectiv 30 % (R30) se remarcă prin densități apropiate celui de referință, rezultate mai bune la imersia în apă (exprimată prin A și G_t), valorile cele mai bune la încovoiere (exprimate prin E_m și f_m), însă sub limita celor de referință, dar destul de apropiate de acestea, fiind dezavantajate de rezultatele slabe la coeziune internă (f_t), unde rezultate mai bune au obținut structurile cu 100 % particule fine din floarea soarelui, respectiv 100F și P16. Rezultate slabe s-au obținut și pentru testul de rezistență la smulgere a șuruburilor, (f_s), pentru toate biocompozitele.

O concluzie importantă a acestor rezultate:

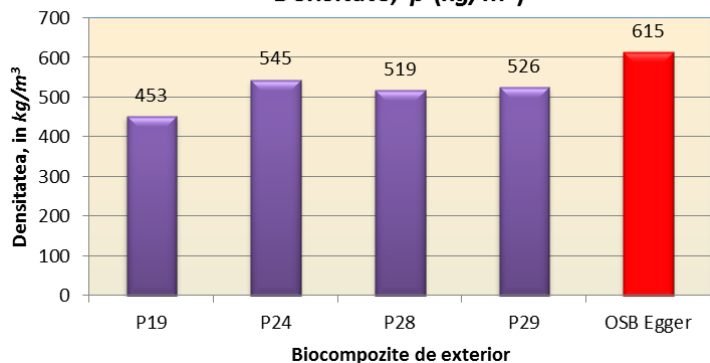
- *pentru cercetările viitoare se poate încerca o combinație între așchiile de rapiță și particulele fine de floarea soarelui, primele fiind benefice rezistenței la încovoiere, iar particulele fine de floarea soarelui influențând pozitiv coeziunea internă.*

Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

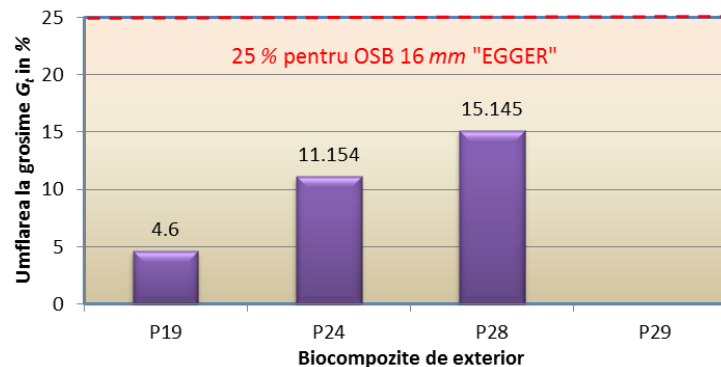
CONCLUZII GENERALE LA CAPITOLUL I

Biocompozite de exterior

Densitate, ρ (kg/m³)

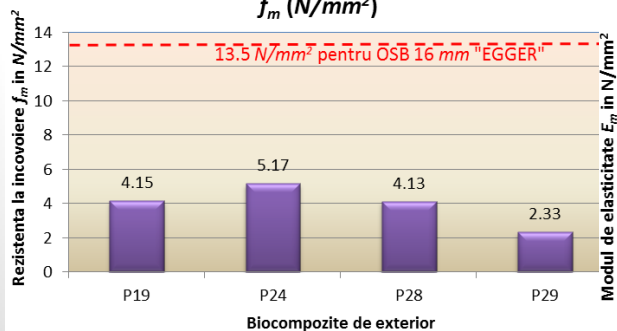


G_t la 24 h (%)

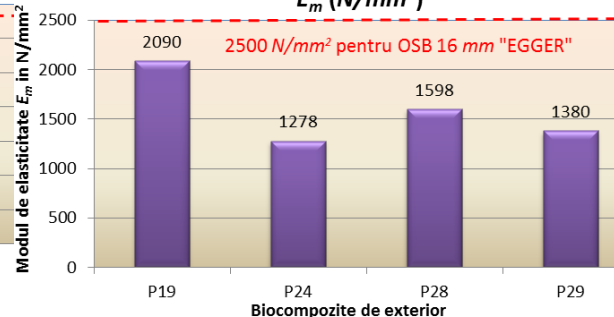


Valorile mai bune le-a obținut panoul P19, care are și cea mai scăzută densitate. Este posibil ca prin creșterea densității acestei structuri să crească și rezistențele mecanice. Cercetările pot continua și pentru structurile cu rapiță.

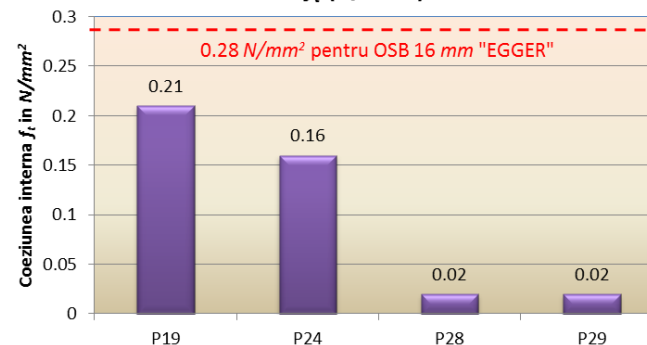
f_m (N/mm²)



E_m (N/mm²)



f_t (N/mm²)



Capitolul 1. Cercetări privind utilizarea deșeurilor agricole în structuri clasice de compozite lignocelulozice

PUNCTE TARI

- *deșeurile agricole rezultate din industria de fabricare a uleiului, respectiv cojile de semințe de floarea soarelui și tulpinile de rapiță, pot fi utilizate pentru fabricarea panourilor din aşchii cu structură clasică, utilizând adezivi ureo-formaldehidici (UF) și adezivi poliuretani.*
- *datorită bunei lor capacități de izolare termică și anume $\lambda = 0.070 \div 0.079$ W/mK comparativ cu 0.10 W/mK \div 0.17 W/mK pentru lemn (Simpson și TenWolde, 1999), panourile obținute se pot utiliza în placări interioare ale clădirilor.*
- *cercetările prezentate în acest capitol dovedesc faptul că este posibilă utilizarea unor materiale alternative pentru lemn în compoziția panourilor din aşchii de lemn (PAL). S-au utilizat doar două resurse din deșeurii agricole, dar lista este deschisă. Se pot investiga resursele generate de curățarea viilor și pomilor fructiferi, deșeurile din industria alimentară (coji de nuci, de alune), sau rezervele de stuf din Delta Dunării. Pot fi testate amestecuri, care în final să ducă la rezultate performante.*

PUNCTE SLABE

- *rezultatele experimentale înregistrate până acum pentru rezistențele mecanice ale biocompozitelor investigate, nu recomandă aceste panouri pentru utilizarea lor în structura de rezistență a mobilierului (pereți laterali, polițe). Pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice, trebuie continuate cercetările.*
- *o problemă, care nu a fost investigată în cercetările prezentate în acest capitol, este emisia de formaldehidă a acestor biocompozite, care nu trebuie să depășească valoarea limită de 3.5 mg/m²h (conform standardului EN 717-2).*
- *rezultatele obținute sunt preliminare și efectuate în condiții de laborator. Pentru o confirmare a rezultatelor în regim industrial trebuie testate mult mai multe mostre, efectuate în condiții de fabricare mult mai precise.*

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Motivația cercetării:

- ❑ preocuparea cercetătorilor de a reduce emanația de formaldehidă din compoziția panourilor clasice de așchii de lemn, considerată cancerigenă.
- ❑ leșia neagră rezultă ca deșeu în urma procesului de fabricare a celulozei și hârtiei (Gavrilescu și Crăciun, 2012), iar din ea se obține lignina, fără utilizare, cu excepția arderii.
- ❑ lignina este considerată un compus macro-molecular mult mai reactiv decât celuloza din punct de vedere chimic. Prezența grupărilor hidroxil în lignină permite utilizarea sa parțială ca substituent al fenolului în produși de sinteză.

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind înlocuirea adenzivilor din compoziția panourilor de PAL cu lignina.

b

Metodă, echipamente, rezultate

Caracteristicile ligninei PROTOBIND 1000

Conținut în substanță solidă, în %	~ 98
Conținut de cenușă, în %	< 2
pH (10% suspensie apoasă)	~ 4
Temperatura de înmuiere, °C	~ 200
Solubilitate în apă (acidă sau neutră)	-
Solubilitate în soluții alcaline	Foarte mare
Solubilitate în fenol	Foarte mare
Solubilitate în alcool furfurolic	Mare

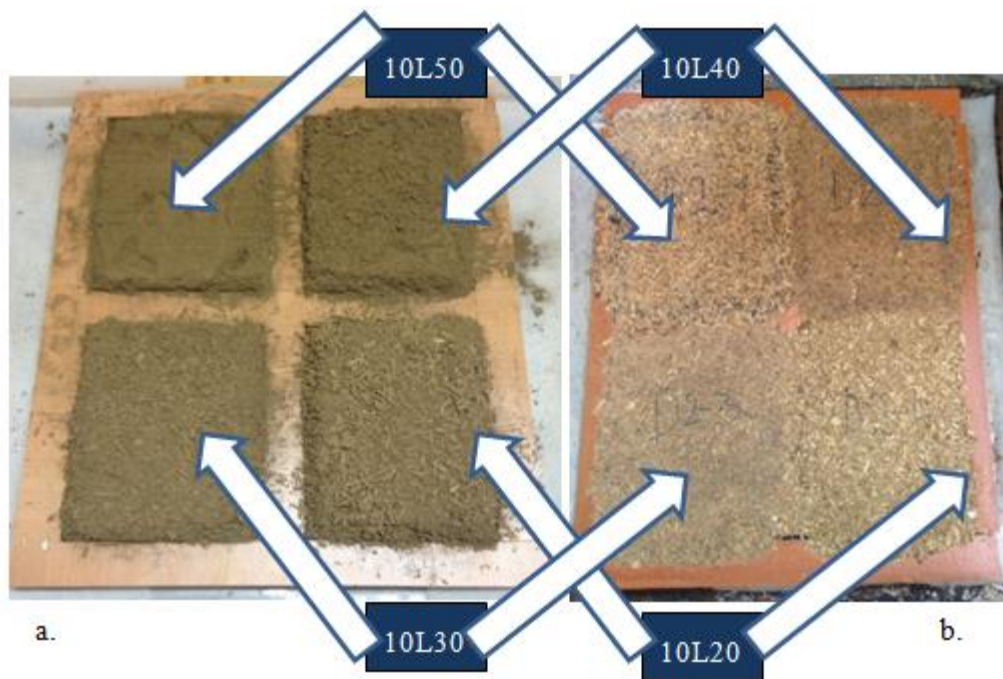
I. Utilizarea așchiilor de lemn

Cod panou	Conținut așchii lemn, în %	Conținut lignină PROTOBIND 1000, în %	T (°C)	t (min)	p (bar)
10L50	50	50	180	10	30
10L40	60	40	180	10	30
10L30	70	30	180	10	30
10L20	80	20	180	10	30
20L50	50	50	180	20	30
20L40	60	40	180	20	30
20L30	70	30	180	20	30
20L20	80	20	180	20	30
AL100U	100 %	-	180	6	30
F					

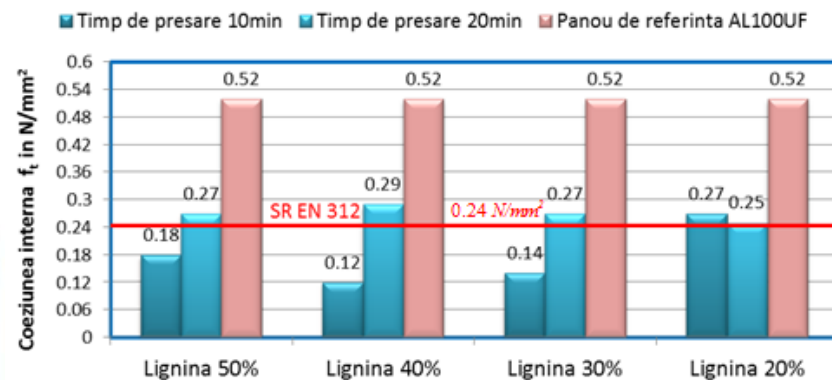
Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind înlocuirea adezivilor din compoziția panourilor de PAL cu lignina.

Metodă, echipamente, rezultate



b



a.

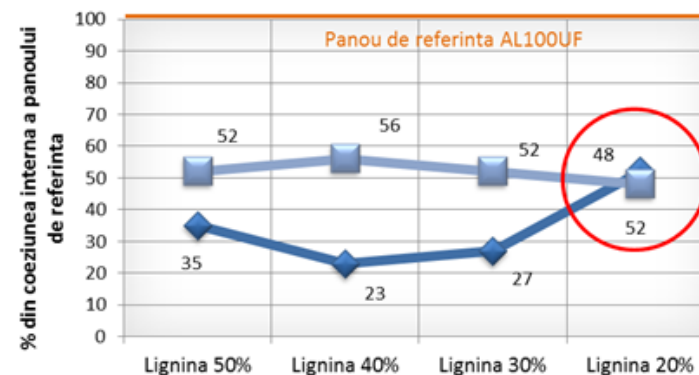


Fig.2.1. Realizarea panourilor pentru testarea la coeziune internă și umflare la grosime după 24 ore de imersie în apă; a. – înainte de presare; b. – după presare

Concluzie – se poate utiliza un timp de presare de 10min.

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind înlocuirea adenzivilor din compoziția panourilor de PAL cu lignina.

Metodă, echipamente, rezultate

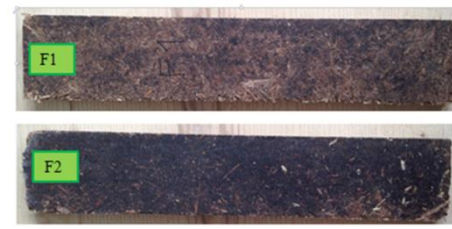
Cod panou	Conținut aşchii lemn, în %	Conținut, în %		T (°C)	t (min)	p (bar)
		Lignină	ABS			
L20	80	20	-	180	10	30
L10	90	10	-	180	10	30
L20ABS	80	10	10	180	10	30
L10ABS	90	5	5	180	10	30



Teste:

- absorbția de apă
- umflarea la grosime
- coeziunea internă

Cod panou	Conținut aşchii lemn, în %	Conținut de lignină, în %	T (°C)	t (min)	p (bar)
F1	80	20	180	10	30
F2	50	50	180	10	30



Teste:

- emanația de formaldehidă

Emanația de formaldehidă în mg/m²h

0.85

0.57

Valoarea limită (conform SR EN 717-2004): 3.5 mg/m²h

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea deșeurilor agricole în realizarea de biocompozite fără adezivi

Metodă, echipamente, rezultate

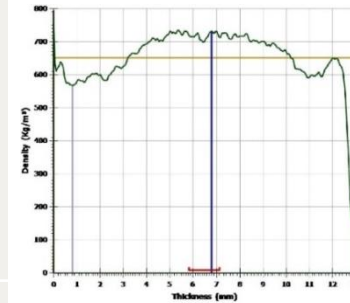


I. Utilizarea cojilor de semințe de floarea soarelui

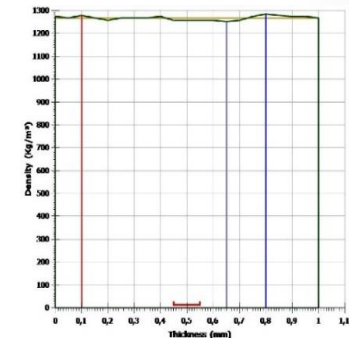
Teste:

- repartiția densității
- rezistența la încovoiere
- modulul de elasticitate
- coeziunea internă

Cod panou	Conținut particule de semințe de floarea soarelui , în %	Conținut, în %		T (°C)	t (min)	p (bar)
		Lignină	ABS			
FSL40	60	40	-	180	20	30
FSL20	80	20	-	180	20	30
FSL20ABS20	80	20	20	180	20	30



FSL 40



FSL 20

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea deșeurilor agricole în realizarea de biocompozite fără adezivi

Metodă, echipamente, rezultate

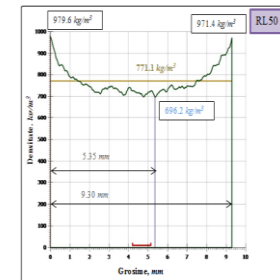
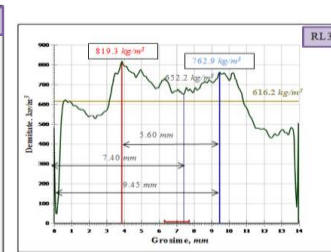
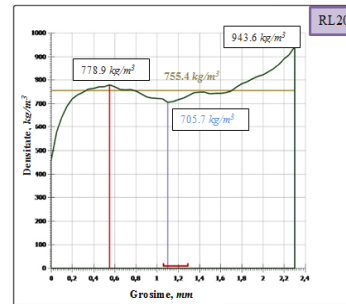


Fig. 2.9. Biocompozite din rapiță și lignină în diferite procente, înainte de presare, după presare și după formatizare în epruvete

II. Utilizarea tulpinilor de rapiță

Teste:

- repartiția densității
- rezistența la încovoiere
- modulul de elasticitate
- coeziunea internă



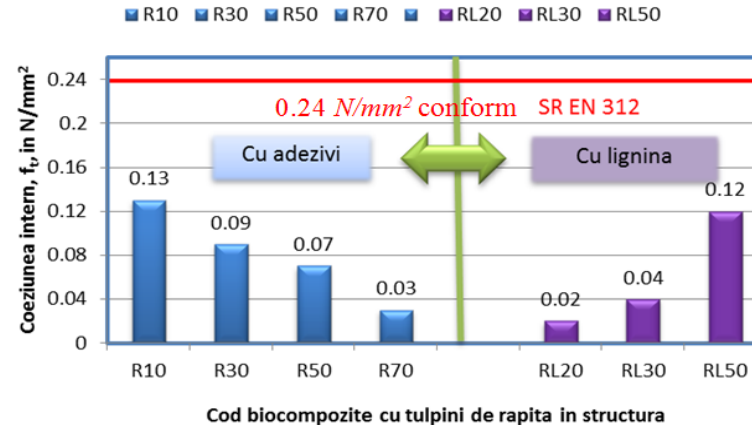
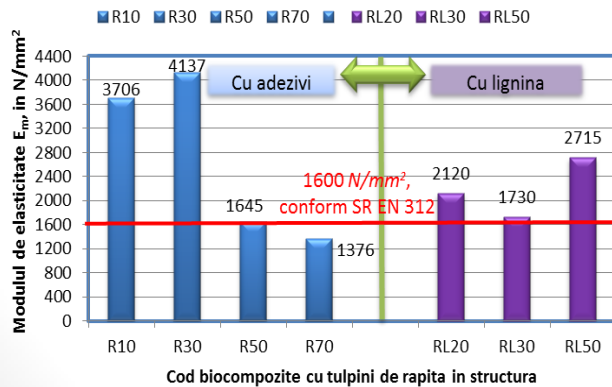
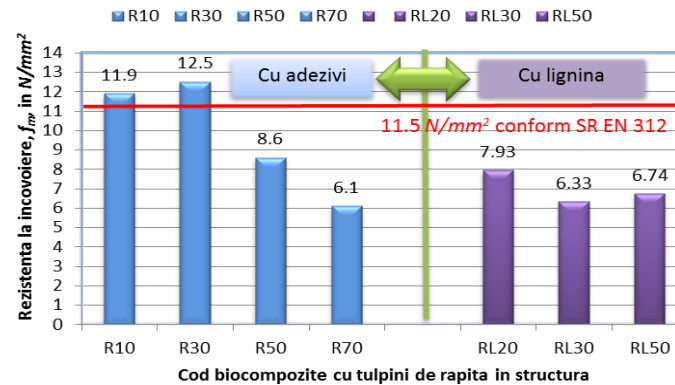
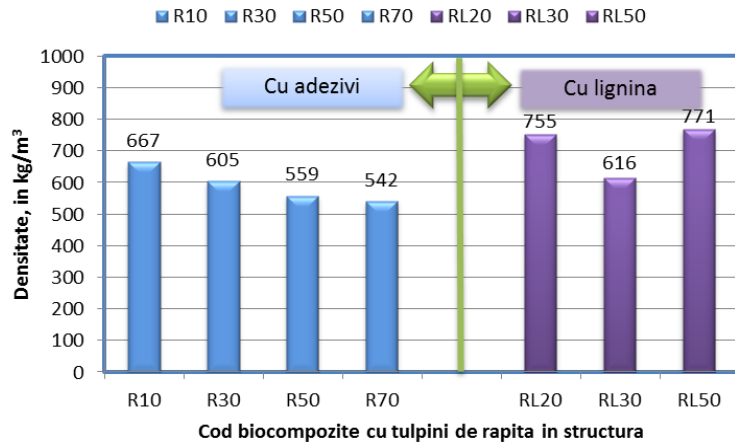
Cod panou	Conținut particule tulpini de rapiță, în %	Conținut, în %	T (°C)	t (min)	p (bar)
		Lignină			
RL20	80	20	180	10	30
RL30	70	30	180	10	30
RL50	50	50	180	10	30

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea deșeurilor agricole în realizarea de biocompozite fără adezivi

Metodă, echipamente, rezultate

II. Utilizarea tulpinilor de rapiță



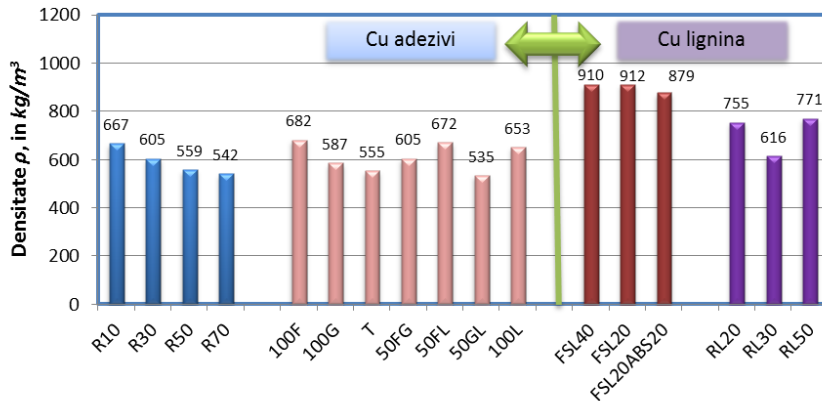
Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea deșeurilor agricole în realizarea de biocompozite fără adezivi

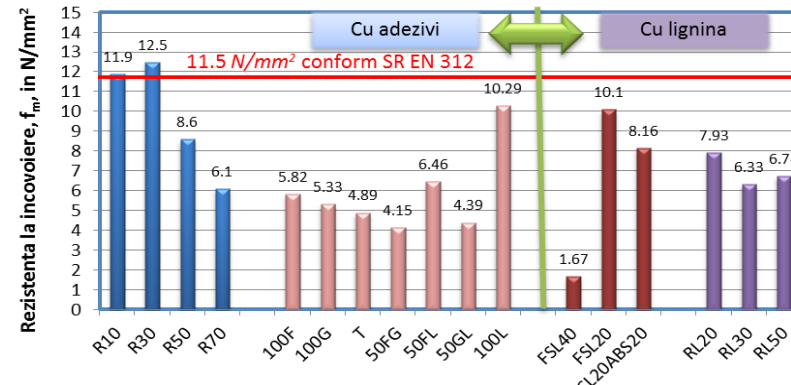
Metodă, echipamente, rezultate

I. Utilizarea cojilor de semințe de floarea soarelui

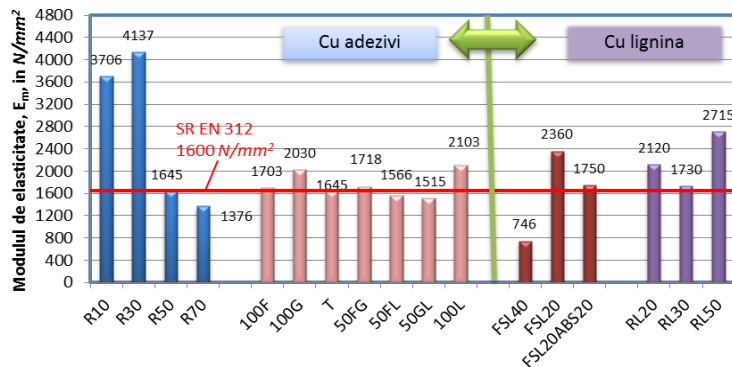
II. Utilizarea tulpinilor de rapiță



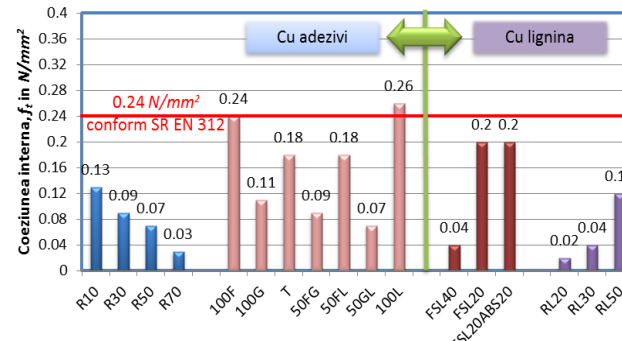
Cod biocompozite cu tulpini de rapita si coji de seminte de floarea soarelui in structura



Cod biocompozite cu tulpini de rapita si coji de seminte de floarea soarelui in structura



Cod biocompozite cu tulpini de rapita si coji de seminte de floarea soarelui in structura



Cod biocompozite cu tulpini de rapita si coji de seminte de floarea soarelui in structura

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea celulozei și a ligninei la realizarea biocompozitelor

Metodă, echipamente, rezultate



LIGNINA

+



CELULOZĂ DIN
PAIE DE GRAU



CELULOZĂ DIN
RAPIȚA



CELULOZĂ DIN
MACULATURA (ZIARE)

=

BIO



COMPOZIT ?

Componenta chimică	%				
Celuloză	45.27	45.98	53.46	42.5	43
Hemiceluloze	-	-	-	-	34
Pentozane	-	29.32	25.88	22.7	
Hexozane	-	7.59	-	4.3	
Lignină	26.76	20.77	22.46	22.5	20
Ceruri și grăsimi	1.11	-	1.20	2	
Cenușă	0.5	0.5	0.17	0.5	0.5
Substanțe extrase cu apă caldă	-	-	-	-	1.8
Sursa	(Filipovici, 1964)				https://ro.scribd.com/doc/195250137/Curs-Studiu-Lemnului

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea celulozei și a ligninei la realizarea biocompozitelor

Metodă, echipamente, rezultate



Fig. 2.22. Celuloza măcinată la moara cu ciocănele; a – celuloză din paie de grâu; b – celuloză din tulpini de rapiță; c – celuloză din maculatură reciclată (ziare);

Cod panou	Celuloză , în %			Lignin ă, în %	Cenușă, %	Zahăr, %	Apă, %	T (°C)	t (min)	p (bar)
	grâu	rapiță	hârtie							
CG70	70			26	0.5	2	1.5	180	20	30
CR70		70		26	0.5	2	1.5	180	20	30
CH70			70	26	0.5	2	1.5	180	20	30
CHL		70		30	-	-	-	180	20	30

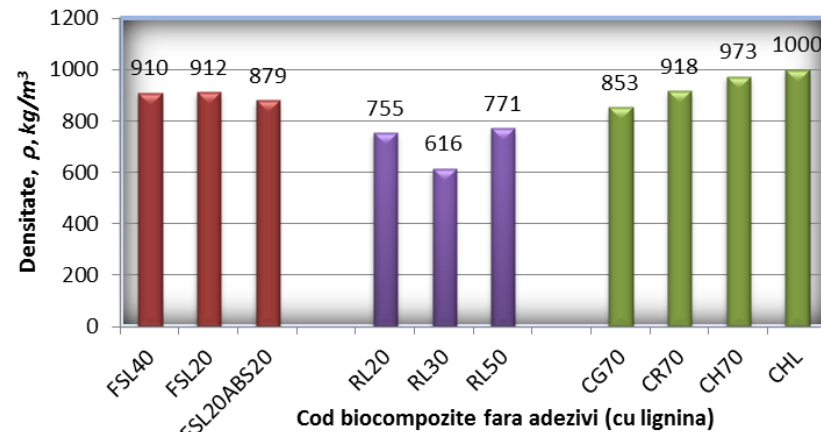
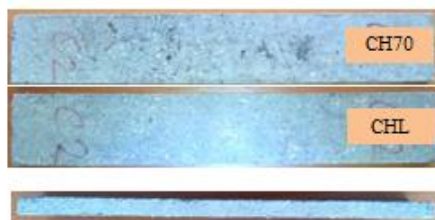
Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea celulozei și a ligninei la realizarea biocompozitelor

Metodă, echipamente, rezultate



Fig. 2.23. Obținerea celulozei din hârtie



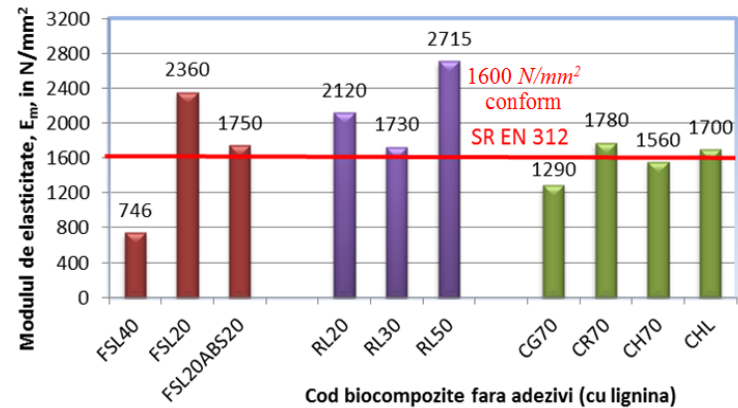
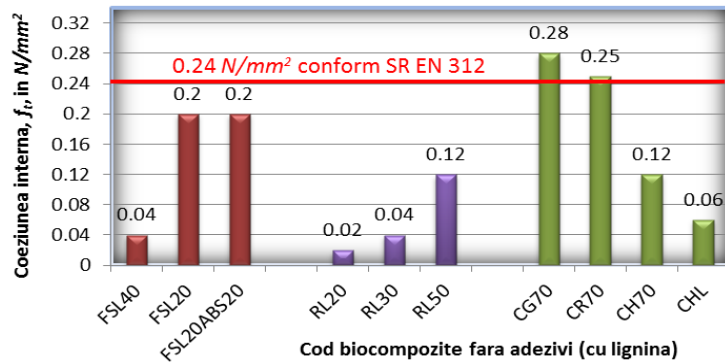
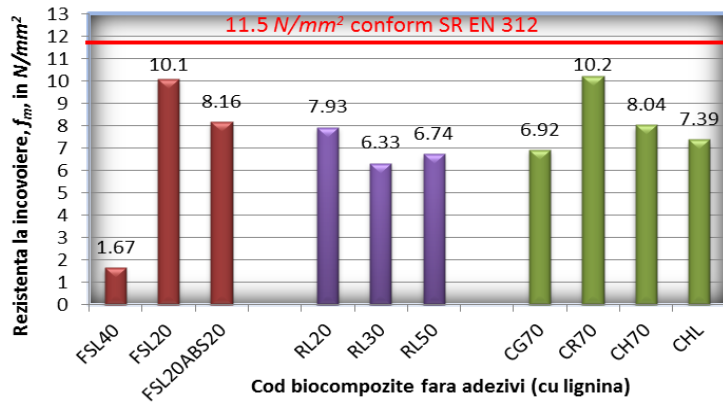
LEGENDĂ:

- FSL40** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (60 %) și lignină (40 %).
- FSL20** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (80 %) și lignină (20 %).
- FSL20ABS20** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (60 %), lignină (20 %) și ABS (20 %).
- RL20** – structură cu particule din tulpini de rapiță (80 %) și lignină (20 %).
- RL30** – structură cu particule din tulpini de rapiță (70 %) și lignină (30 %).
- RL50** – structură cu particule din tulpini de rapiță (50 %) și lignină (50 %).
- CG70** – structură din celuloză de paie de grâu (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CR70** – structură din celuloză din tulpini de rapiță (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CH70** – structură din celuloză din hârtie reciclată (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CHL** - structură din celuloză din hârtie reciclată (70 %), lignină (30 %).

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

Cercetări experimentale privind utilizarea celulozei și a ligninei la realizarea biocompozitelor

Metodă, echipamente, rezultate



LEGENDĂ:

- FSL40** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (60 %) și lignină (40 %).
- FSL20** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (80 %) și lignină (20 %).
- FSL20ABS20** – structură din particule din coji de semințe de floarea soarelui (60 %), lignină (20 %) și ABS (20 %).
- RL20** – structură cu particule din tulpini de rapiță (80 %) și lignină (20 %).
- RL30** – structură cu particule din tulpini de rapiță (70 %) și lignină (30 %).
- RL50** – structură cu particule din tulpini de rapiță (50 %) și lignină (50 %).
- CG70** – structură din celuloză de paie de grâu (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CR70** – structură din celuloză din tulpini de rapiță (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CH70** – structură din celuloză din hârtie reciclată (70 %), lignină (26 %) și adaos de apă, zahăr, cenușă (4 %).
- CHL** - structură din celuloză din hârtie reciclată (70 %), lignină (30 %).

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

CONCLUZII GENERALE LA CAPITOLUL II

- ❑ este posibilă fabricarea biocompozitelor fără adeziv, prin înlocuirea acestora cu lignină nemodificată chimic, sub formă de pulbere (PROTOBIND 1000, de fabricație indiană), utilizând atât aşchii din lemn, cât și deșeuri agricole precum tulpinile de rapiță și cojile de semințe de floarea soarelui;
- ❑ densitatea biocompozitelor crește atunci când adezivul este înlocuit cu lignină. Acest lucru este vizibil în cazul utilizării particulelor fine de floarea soarelui, dar și în utilizarea celulozei din cereale sau hârtie, în primul caz obținându-se densități de 900 kg/m^3 , iar în ultimul caz, al celulozei din hârtie reciclată, acestea au ajuns la valoarea de 1000 kg/m^3 ;
- ❑ tulpinile de rapiță au dovedit un potențial bun de înlocuire a aşchiilor de lemn, dar în proporție mică, de 10 % sau 20 %, în biocompozitele cu adezivi, care, în acest caz se caracterizează printr-o rezistență la încovoiere f_m mai bună decât celelalte structuri. Înlocuirea adezivului cu lignină scade rezistența la încovoiere în cazul structurilor cu rapiță și o îmbunătățește în cazul structurilor cu coji de semințe de floarea soarelui. Raportul optim biomasă agricolă : lignină este 80 : 20, conform datelor experimentale obținute pentru această caracteristică. Același lucru este valabil și pentru modulul de elasticitate;
- ❑ coeziunea internă este mai bună în structurile cu adezivi, atunci când se utilizează coji de semințe de floarea soarelui. Înlocuirea adezivilor cu lignină nu este benefică structurilor cu rapiță, coeziunea internă scăzând și mai mult în această situație, dar este benefică structurilor cu coji de semințe de floarea soarelui, unde valoarea ajunge aproape să îndeplinească cerințele standardului SR EN 312 - 2004, pentru un raport 80 : 20 de particule de coji de semințe de floarea soarelui : lignină.

CONCLUZII GENERALE LA CAPITOLUL II

În cazul ambelor variante de deșeuri agricole, **procentul optim de lignină, conform rezultatelor testelor, este de 20 %**. Această concluzie este foarte interesantă **dacă analizăm conținutul de lignină care se găsește în lemn, de 20 % - 26 %**, și care se apropie de valoarea găsită în cercetarea experimentală efectuată.

Capitolul 2. Cercetări privind posibilitatea obținerii unor biocompozite fără adeziv

PUNCTE TARI

- s-a reușit înlocuirea integrală a adezivului din structurile de PAL cu un produs natural, ecologic, LIGNINA, care rezultă ca deșeu din fabricarea celulozei și hârtiei.
- este o cercetare de pionierat, care deschide noi căi de investigații.
- este un început pentru conceptul de „lemn artificial”, obținut din componentele primare ale lemnului – celuloza și lignina – extrase din resurse de biomasă și deșeuri agricole, concept care, pus în practică, ar putea salva o bună parte din lemnul exploatat.

PUNCTE SLABE

- Nu s-au înregistrat rezistențe mecanice suficient de bune.
- Nu au fost realizate suficient de multe epruvete pentru testele mecanice, din lipsă de materiale..
- Nu au fost efectuate toate testele mecanice, absorbția de apă și umflarea la grosime.
- Rezultatele cercetărilor prezentate în acest capitol nu au fost încă valorificate, urmând a fi publicate în reviste ISI cu factor de impact.

DIRECȚII VIITOARE DE INVESTIGARE

- ❑ se pot combina rapița și cojile de semințe de floarea soarelui în structura unor biocompozite, în vederea verificării ipotezei de creștere a rezistențelor mecanice;
- ❑ se pot continua cercetările asupra structurilor din hârtie reciclată, la care s-au obținut rezistențe mecanice bune, resursele fiind la îndemână și în cantități mari.
- ❑ se pot investiga și alte resurse agricole și vegetale;
- ❑ se pot continua cercetările cu lighină modificată, pentru a mări reactivitatea acesteia, lucru care ar putea influența pozitiv coeziunea internă a structurilor;
- ❑ se pot cerceta structuri furniruite, cu influență pozitivă asupra rezistențelor mecanice;
- ❑ se pot repeta experimentele anterioare într-un regim industrial și pentru un număr mult mai mare de panouri, rezultatele testelor fiind în acest caz mult mai aproape de adevăr.

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

Metodă, echipamente, rezultate

❑ **Acrilonitril-butadien-stiren (ABS)** este un material termoplastic cu foarte multe întrebuințări: cabluri electrice, materiale izolatoare, industria auto, instrumente muzicale, echipamente medicale, obiecte de uz casnic, jucării, dar și în industria mobilei, la protejarea canturilor panourilor din PAL melaminat sau PAL cașerat.

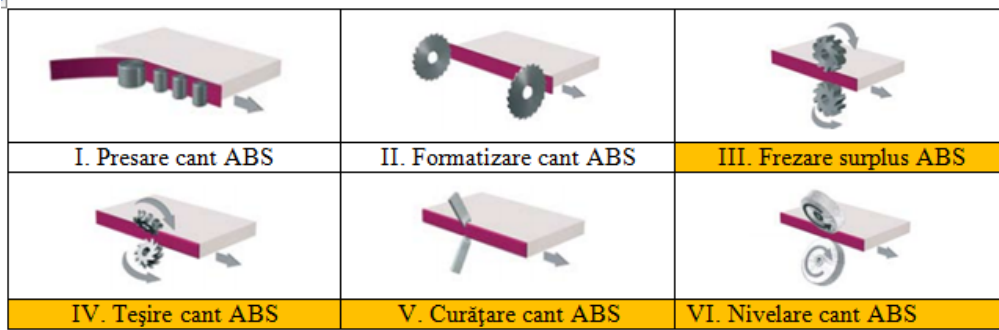


Fig. 3.1. Fazele tehnologice de aplicare a cantului de ABS la mobilier, în urma cărora se obțin deșeuri (cele marcate) (<http://www.rehau.com/download/872964/edgeband-material-processing-tips.pdf>)

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș ^b

Metodă, echipamente, rezultate

Obiectivele cercetării

- testarea mai multor proporții ABS : lemn, începând de la 100 % ABS : 0 % rumeguș, până la 50 % ABS : 50 % rumeguș;*
- analizarea integrității structurale a compozitelor pentru toate rețetele și eliminarea celor fragile;*
- determinarea densității pentru panourile rămase;*
- stabilirea testelor necesare în următoarele investigații.*

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOLZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

Metodă, echipamente, rezultate

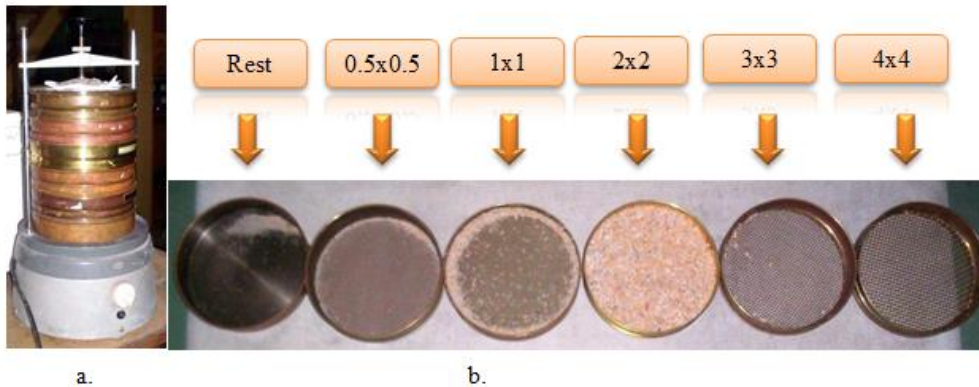


Fig. 3.4. Determinarea distribuției mărimii particulelor; a. - setul de site oscilante; b. - colectarea particulelor în sitele de diverse mărimi

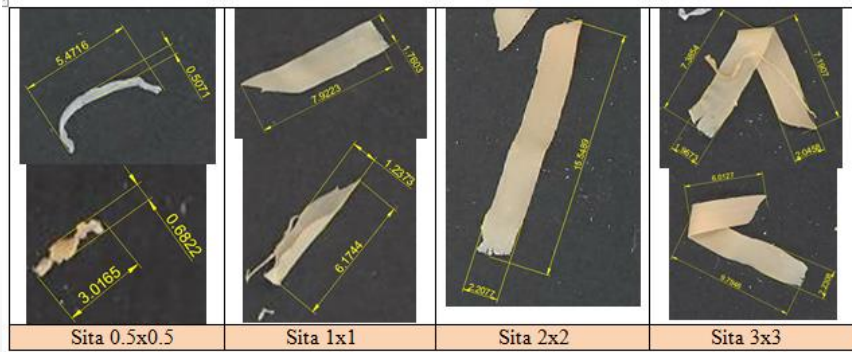
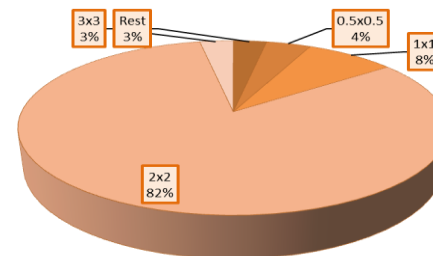


Fig. 3.5. Măsurarea particulelor de ABS în AutoCAD

Cod panou	Participarea, în %		T (°C)	t (min)	p (bar)
	Deșeuri de ABS	Rumeguș			
P1	100	0	130	20	20
P2	90	10	130	20	20
P3	85	15	130	20	20
P4	80	20	130	20	20
P5	70	30	130	20	20
P6	65	35	130	20	20
P7	55	45	130	20	20
P8	50	50	130	20	20



Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

Metodă, echipamente, rezultate



1. Pregătirea ramei



2. Amestecarea particulelor



3. Formarea covorului



4. Nivelarea covorului



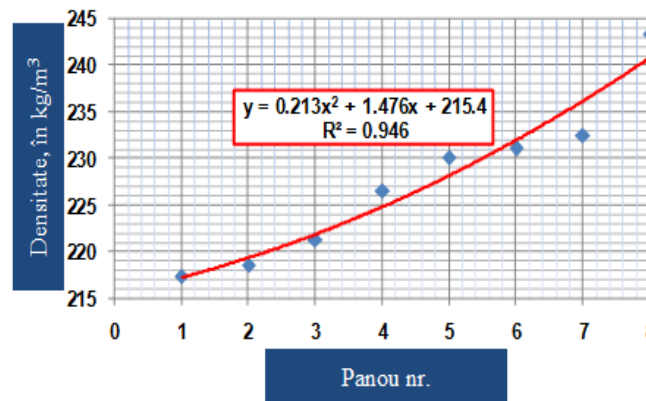
5. Pre-presare manuală



6. Formarea pachetului pentru presare



7. PRESARE



temperatura: 130 °C; presiune: 20 bar; timp de presare: 20 min

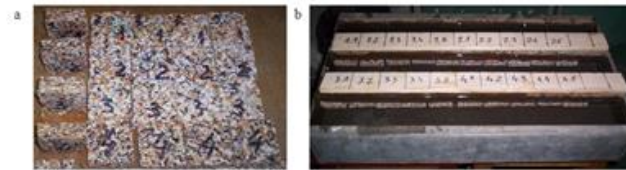
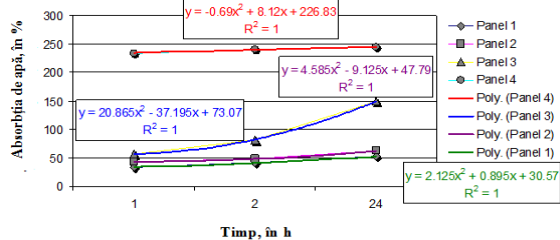
Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

Metodă, echipamente, rezultate

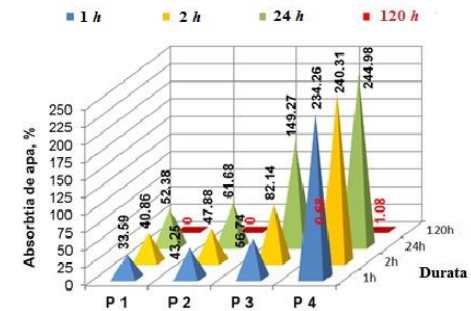
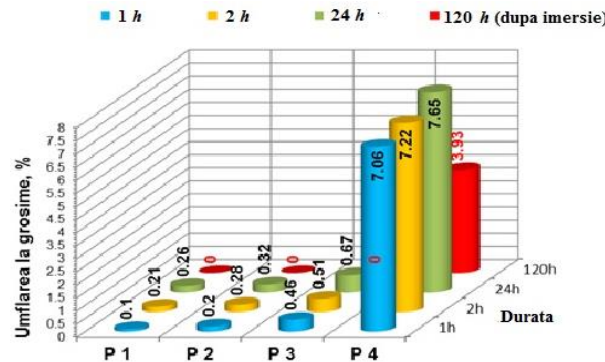


Fig. 3.10. Panourile din deșeuri de ABS și rumeguș investigate



ig. 3.11. Testul de imersie în apă; a. - epruvetele pregătite pentru testarea la imersie în apă; b.

	Deșeuri de ABS, %	Rumeguș, %
P1	100	0
P2	90	10
P3	85	15
P4	80	20



Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOLIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

Metodă, echipamente, rezultate

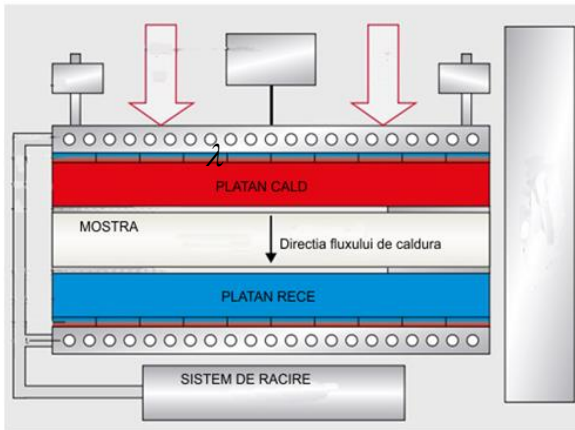


Fig. 3.13. Schema de lucru a echipamentului HFM 436/6/1 Lambda (<http://ap.netzschcdn.com/>)

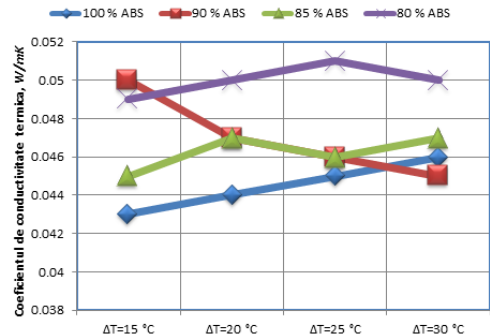


Fig. 3.14. Compararea rezultatelor privind coeficientul de conductivitate termică al panourilor din deșeuri de ABS și rumeguș în diferite proporții

Plăci	Deșeuri de ABS, %	Rumeg uș, %	, în W/mK			
			ΔT=15 °C	ΔT=20 °C	ΔT=25 °C	ΔT=30 °C
P1	100	0	0.043	0.044	0.045	0.046
P2	90	10	0.050	0.047	0.046	0.045
P3	85	15	0.045	0.047	0.046	0.047
P4	80	20	0.049	0.050	0.051	0.050



Fig. 3.15. Tubul de impedanță Kundt pe care s-a determinat proprietatea de absorbție fonică a compozitelor din deșeuri de ABS și rumeguș

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări experimentale privind realizarea unor compozite termo- și fonoizolante din deșeuri de ABS și rumeguș

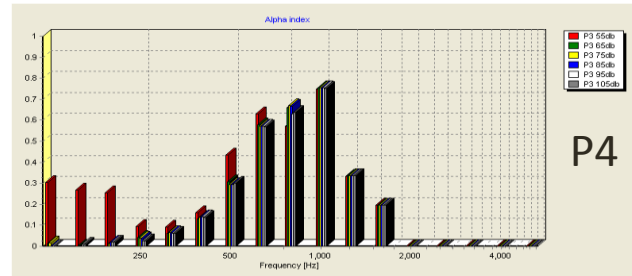
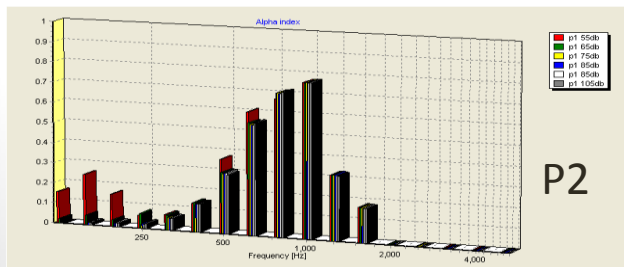
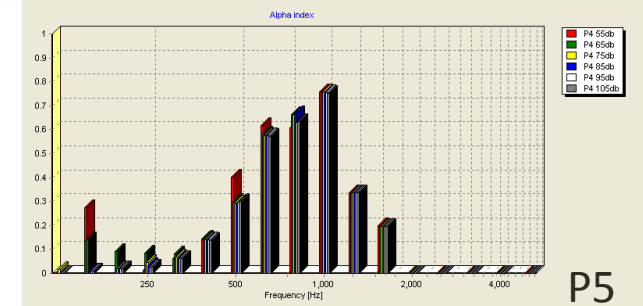
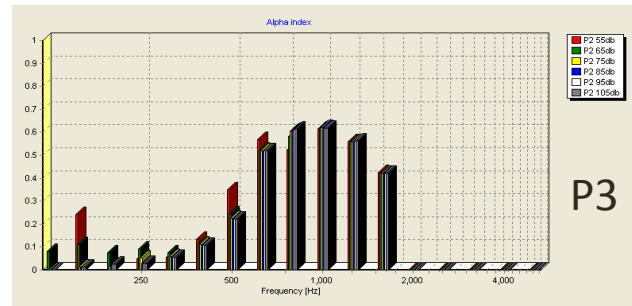
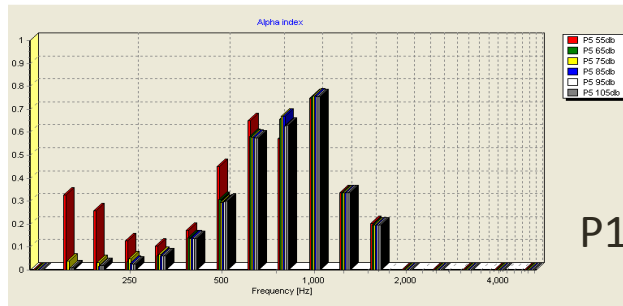
Metodă, echipamente, rezultate



Fig. 3.16. Epruvete cu diametrul de 100 mm pregătite pentru determinarea coeficientului de absorbție fonică



Fig. 3.15. Tubul de impedanță Kundt pe care s-a determinat proprietatea de absorbție fonică a compozitelor din deșeuri de ABS și rumeguș



Coeficientul de absorbție, α	Clasa de absorbție fonică
1.00 – 0.90	A
0.85 – 0.80	B
0.75 – 0.60	C
0.55 – 0.30	D
0.25 – 0.15	E
0.10 – 0.00	-

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Testarea proprietăților de izolare termică a compozitelor aglomerate din deșeuri textile, așchii din lemn și diverși lianți

Metodă, echipamente, rezultate

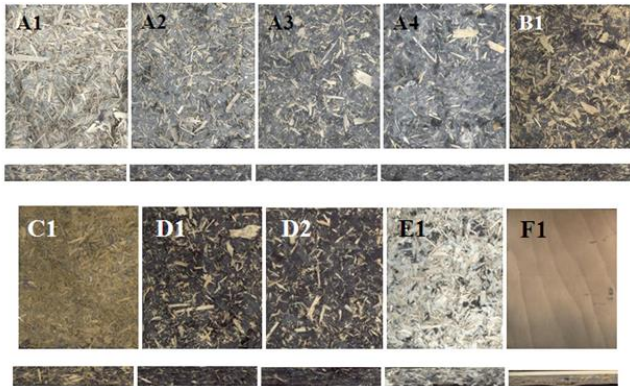
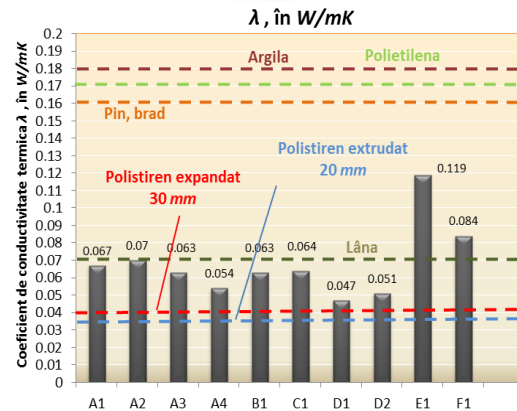


Fig. 3.22. Structuri propuse pentru determinarea proprietăților de izolare termică (Coșereanu *et al.*, 2010)



Cod	Insertii				Lianți, în %				Ap ă, în %
	Așchii le m n	Lână	Fibre de iută	Polietilena	Copolimer acrilic (vopsea lavabilă)	Copolimer acrilic (lac)	Argilă	Făină de grâu	
A1	X	X	-	-	40	-	-	-	60
A2	X	X	-	-	60	-	-	-	40
A3	X	X	-	-	50	-	-	-	50
A4	X	X	-	-	45	-	-	-	55
B1	X	X	-	-	-	-	-	50	50
C1	X	X	-	-	-	-	60	-	40
D1	X	X	-	-	-	100	-	-	-
D2	X	X	-	-	-	100	-	-	-
E1	X	X	-	X	100	-	-	-	-
F1	X	-	X	X	-	-	-	-	-

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Testarea proprietăților de izolare termică a compozitelor aglomerate din deșeuri textile, așchii din lemn și diverși lianți

Metodă, echipamente, rezultate

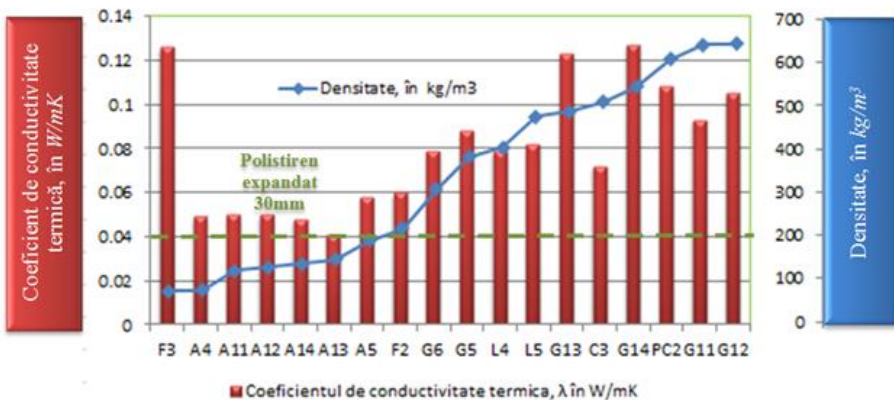


Fig. 3.27. Coeficientul de conductivitate termică (λ) și densitatea (ρ) panourilor studiate

Cod panou	ELEMENTE DE RANFORSARE, în g			Fețe	LIANȚI, în g						Apă, în g
	Așchii din lemn	Fibre textile	Fibre de lemn		Făină	Lut	Gips	Lac acrilic	Ciment	Praf ceramic	
F2	100	100	100	-	500	-	-	-	-	-	1000
F3	150	150	-	-	500	-	-	-	-	-	1000
L4	150	150	-	-	-	800	-	-	-	-	600
L5	150	150	-	-	-	1000	-	-	-	-	700
G5	150	150	-	-	-	-	600	-	-	-	500
G6	150	150	-	-	-	-	600	-	-	-	500
G11	150	150	-	-	-	-	1000	-	-	-	800
G12	100	100	100	-	-	-	1000	-	-	-	900
G13	100	100	100	2 fețe	-	-	1000	-	-	-	1000
G14	150	150	150	2 fețe	-	-	1000	-	-	-	1300
A4	150	150	-	-	-	-	-	350	-	-	-
A5	100	100	100	-	-	-	-	500	-	-	500
A11	100	100	100	-	-	-	-	400	-	-	400
A12	100	100	100	-	-	-	-	500	-	-	400
A13	100	100	100	-	-	-	-	600	-	-	400
A14	100	100	100	-	-	-	-	700	-	-	400
C3	150	150	-	-	-	-	-	-	440	-	250
PC2	100	100	100	-	-	-	-	-	-	1000	800

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOLIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Cercetări teoretice și experimentale privind capacitatea de izolare termică a unor structuri complexe

Metodă, echipamente, rezultate

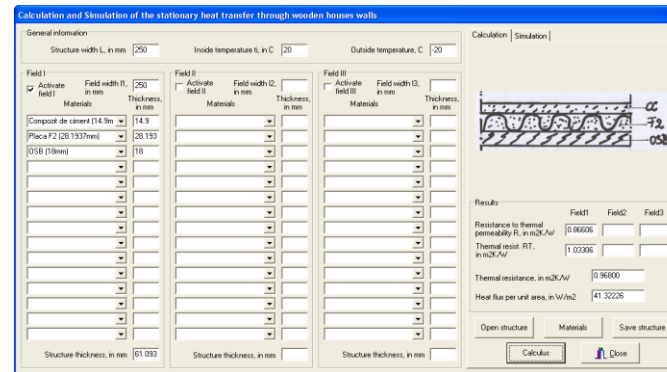
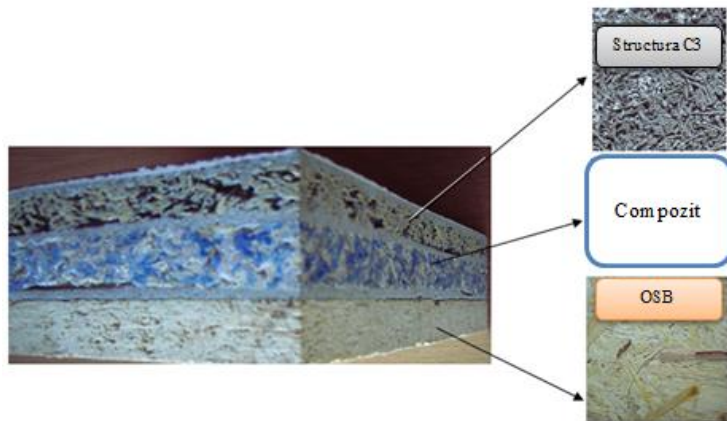


Fig. 3.28. Structura sandwich analizată teoretic prin simulare computerizată

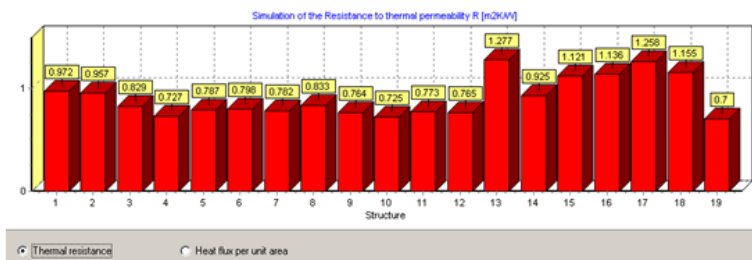


Fig. 3.30. Rezultatele simulării rezistenței termice pentru structurile 1-18, ca miez în structura sandwich comparate cu un zid de cărămidă cu goluri cu grosime de 400 mm (structura 19)

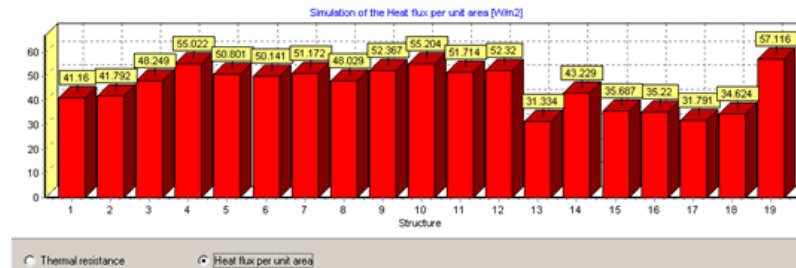


Fig. 3.31. Rezultatele simulării fluxului termic pe unitatea de suprafață pentru structurile 1-18, ca miez în structura sandwich, comparate cu un zid de cărămidă cu goluri cu grosime de 400 mm

A13, A14, A4, A11, A12, A5, F2, C3, L4, L5, G5, PC2, G11, G12, G13, G14.

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Testarea proprietăților de absorbție fonică a compozitelor din deșeuri textile, așchii din lemn și diverși lianți

Metodă, echipamente, rezultate

Cod	Insertii, g			Lianți, g				Apă, în ml
	Așchii lemn	Lână	Fibre din lemn	Copolimer acrilic (vopsea)	Copolimer acrilic (lac)	Argilă	Gips	
A1	150	150	-	200	-	-	-	300
A4	150	150	-	-	350	-	-	-
A11	100	100	100	-	400	-	-	-
L4	150	150	-	-	-	800	-	500
G5	150	150	-	-	-	-	600	500

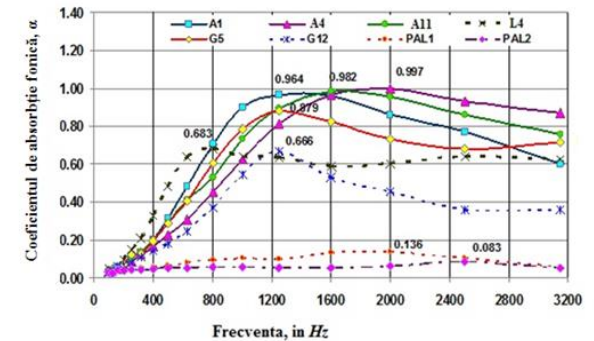
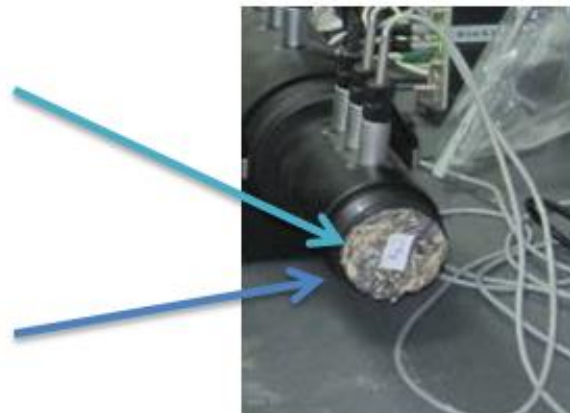
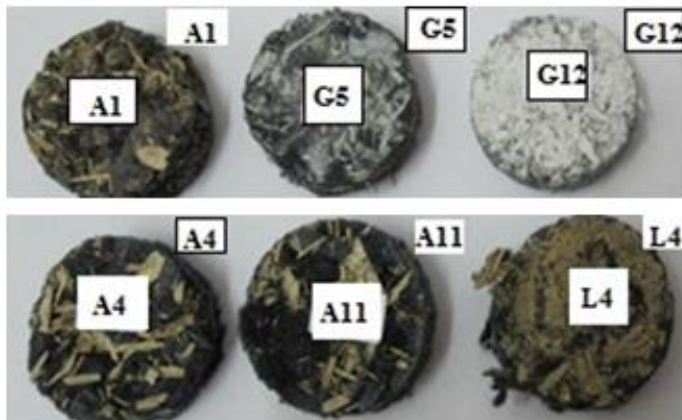


Fig. 3.35. Rezultatele experimentale înregistrate pentru coeficientul de absorbție fonică în cazul compozitelor analizate (Stanciu *et al*, 2011)

A1, A4, A11 se încadrează în **clasa A** de absorbție a sunetului, conform standardului ISO 11654. Structura cu gips G5 se încadrează în clasa B, iar structura cu lut în clasa C.

Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

Determinarea rezistenței la apă a compozitelor din deșeuri textile, așchii din lemn și diverși lianți

Metodă, echipamente, rezultate

Cod	Componente	Densitate, în kg/m ³
L4	Așchii de lemn, lână, argilă și apă	435.27
A11	Așchii de lemn, lână, fibre de lemn, lac acrilic	174.98
G11	Așchii de lemn, lână, gips și apă	654.85
PC2	Așchii de lemn, lână, fibre de lemn, praf ceramic și apă	622.33
Lb2	Așchii de lemn, lână, lac acrilic și apă	190.67
C8	Așchii de lemn, ciment și apă	698.19

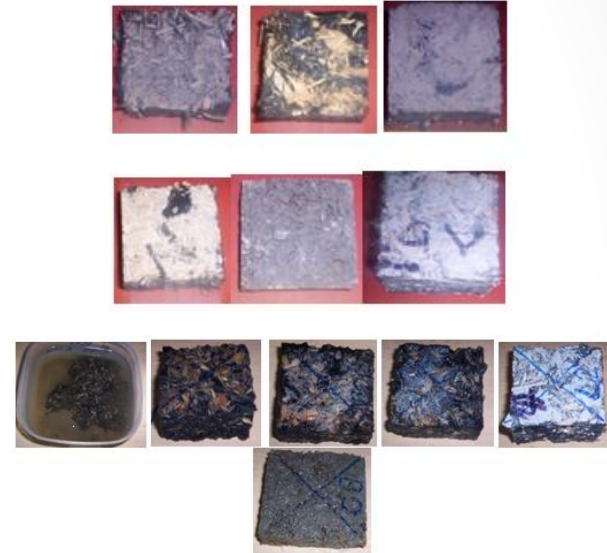
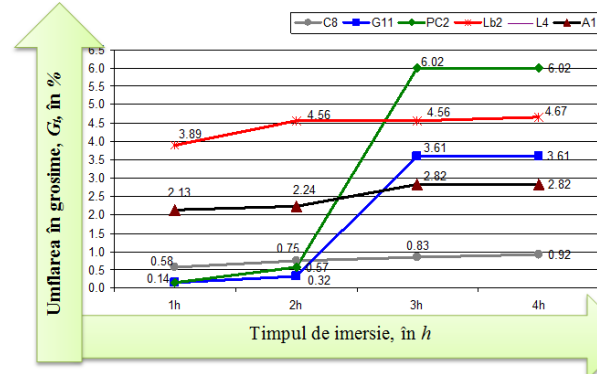
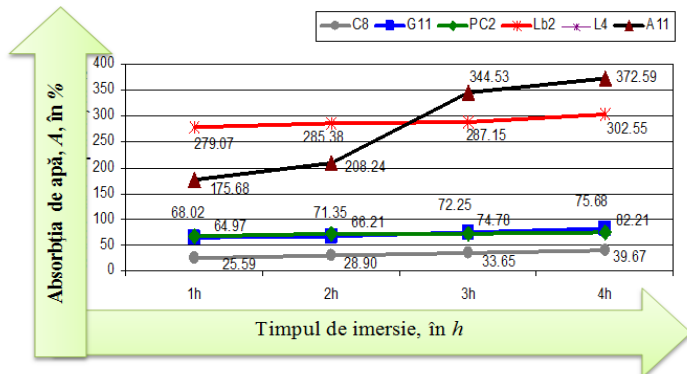


Fig. 3.39. Structurile compozite după 24 h de imersie în apă



Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

O parte din cercetările acestui capitol au fost valorificate astfel:

- ❑ publicarea a două (2) articole (ca prim autor) în jurnalul *Mase Plastice*, indexat ISI Thomson, în vol. 46(3), 305-309 din 2009 (Cosereanu, 2009), respectiv vol. 47(3), 341-345 din 2010 (Cosereanu, 2010). Acest ultim articol a fost **citat în 3 jurnale ISI cu factor de impact**, și într-un (1) articol în baza de date *SCOPUS*.
- ❑ publicarea a 3 articole (2 ca prim autor, 1 ca și coautor) în jurnalul *Pro Ligno* indexat în următoarele baze de date internaționale: *CABI, DOAJ, DRJI, EBSCO Publishing Ltd. Academic Search Complete, INDEX COPERNICUS, Google Scholar*, în vol. 7(3) din 2011 (Olărescu și Coșereanu, 2011), în vol. 8(1) din 2012 (Coșereanu *et al*, 2012) și vol. 9(4) din 2013 (Coșereanu și Lăzărescu, 2013). Ultimul articol a fost **citat în revista ISI Bioresources** în 2015, **cu factor de impact 1.549**.
- ❑ publicarea unui (1) articol, în calitate de coautor, la a 8-a ediție a conferinței internaționale *DAAAM Baltic - "Industrial Engineering"*, 2012 (Stanciu *et al*, 2012), conferință indexată *Google Scholar*, articol **citat** în baza de date *Google Scolar*.
- ❑ publicarea unui (1) articol, în calitate de coautor, în jurnalul *Romanian Journal of Acoustics & Vibration* nr. 8(2), 2012, (Stanciu *et al*, 2011), indexat în baza de date *Google Scholar* și **citat** în baza de date *Google Scholar*.

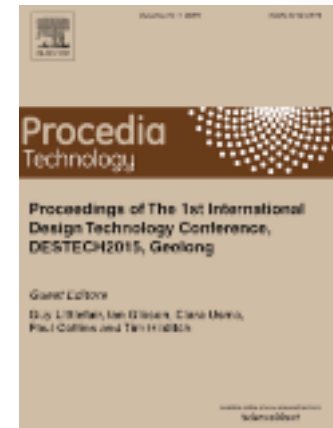


ASME



Capitolul 3. CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNOR MATERIALE TERMO- ȘI FONOLIZOLANTE DIN DEȘEURI INDUSTRIALE

- ❑ 2 cereri de brevet de invenție (ca prim autor), ale căror rezumate au fost publicate în *BOPI 5/2015– Secțiunea Invenții* și pe site-ul internațional <http://worldwide.espacenet.com>, având CBI nr. *A/ 01059/ 24.10.11* (BI nr. *RO127189-A0*), respectiv CBI nr. *A/ 01060/ 24.10.11* (BI nr. *RO127158-A0*). Pentru prima dintre ele s-a încheiat examinarea de fond, urmând acordarea brevetului de invenții, conform unei adrese oficiale de la *OSIM* din 23.06.2015.
- ❑ publicarea a 2 articole (ca prim autor) în jurnalul *Pro Ligno* indexat în următoarele baze de date internaționale: *CABI, DOAJ, DRJI, EBSCO Publishing Ltd. Academic Search Complete, INDEX COPERNICUS, Google Scholar*, în vol. 10(4) din 2014 (Coșereanu *et al*, 2014, respectiv 10(2) din 2014 (Coșereanu și Lica, 2014).
- ❑ publicarea unui (1) articol (ca și coautor) în jurnalul *Procedia Technology* nr. 19/2015 (Stanciu *et al*, 2015), *Science Direct-Elsevier*.
- ❑ 1 cerere de brevet de invenție (ca prim autor), CBI cu nr. *A 00560/ 23.07.14*: „Plăci fonoabsorbante și termoizolante obținute din deșeuri reciclate de ABS în proporție de 90 %-100 % și procedeu de obținere.”



Capitolul 4. CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII ȘTIINȚIFICE ORIGINALE

Cercetările prezentate în teza de abilitare au ca rezultat produse inovative în două domenii:

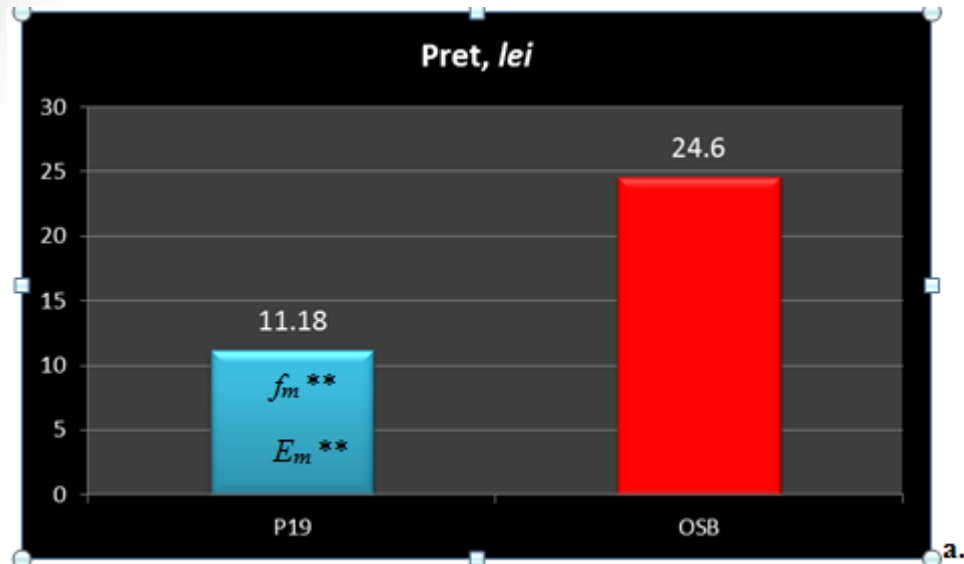
- domeniul materiilor prime destinate mobilierului și amenajărilor interioare;
- domeniul panourilor termoizolante și fonoabsorbante, cu aplicații în izolarea termică a clădirilor civile și industriale, dar și în componența unor structuri sandwich, care ar putea fi folosite pentru panourile stradale, sau în structura unor panouri celulare pentru uși de interior.

Contribuțiile științifice, cu un grad ridicat de originalitate, au dus la realizarea:

- ❖ unor structuri și tehnologii absolut noi,
- ❖ unor structuri neexistente și netestate până în prezent,
- ❖ unor structuri care constituie o bază de plecare pentru un domeniu nou de cercetare în domeniul resurselor de materii prime pentru industria mobilei și pentru construcții:
 - biocompozite și compozite fără adezivi,
 - compozite biodegradabile și din materiale reciclate.

Rezultatele obținute sunt promițătoare și crează noi direcții de cercetare, destinate dezvoltării acestor produse, pentru îmbunătățirea performanțelor lor fizice și mecanice.

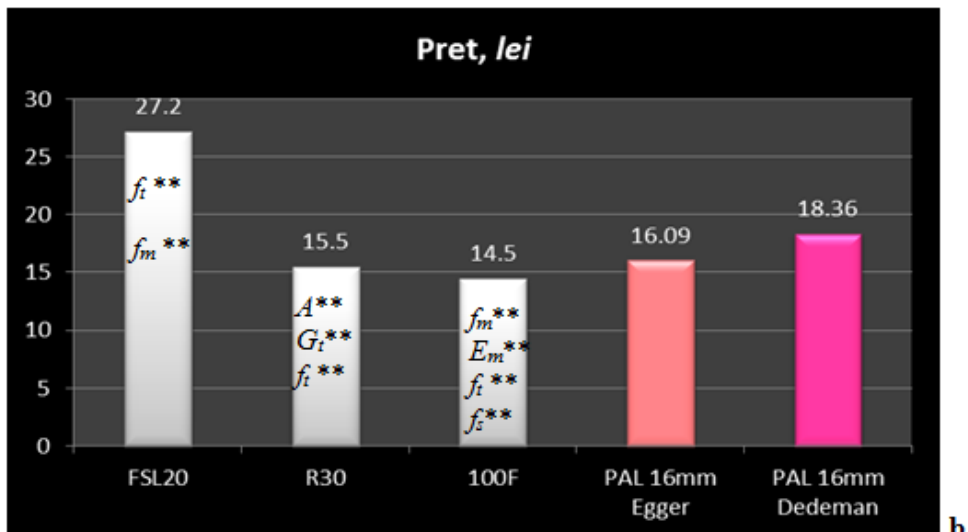
Capitolul 4. CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII ȘTIINȚIFICE ORIGINALE



** - caracteristici critice

Compararea prețurilor pentru biocompozitele investigate cu prețurile de vânzare ale altor panouri clasice;

- a. – panouri de exterior;
- b. – panouri de interior



b.

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Experiența profesională în cariera universitară

- predare cursuri (și aplicații) la cel puțin 10 discipline.
- coordonare a cel puțin 5 lucrări de diplomă sau dizertație anual;
- coordonarea unor lucrări la sesiunile de comunicări științifice studentești anuale;
- membru din 2002 al *Centrului de Cercetare Științifică PRELUCRAREA LEMNULUI CCSPL*, Facultatea de Industria Lemnului, Brașov și din 2008 al departamentului de cercetare științifică – Departamentul 14: *Tehnologii inovative și produse avansate în Industria Lemnului*;
- membru în comitetul de organizare și comitetul științific al unor conferințe internaționale;
- evaluator ARACIS, referent în 2 teze de doctorat, membru și președinte în comisia de licență;
- membru în colectivul de redacție al jurnalului *Pro Ligno*, indexat BDI;
- recenzor științific în cadrul jurnalului *Pro Ligno*, indexat BDI;
- coordonator al programului de studii de licență *Ingineria Prelucrării Lemnului* din anul 2011, până în prezent;
- întocmirea documentației de calitate (Manualul calității, proceduri, documente ale calității), având funcția de *Manager de calitate* în cadrul *Laboratorului de testare a preciziei de fabricație* din cadrul *Facultății de Ingineria Lemnului*;
- în perioada 2010 – 2012, autoarea prezentei teze de abilitare a predat în cadrul *Camerei de Comerț și Industrie* din Brașov, cu ocazia proiectului „*Calificarea și recalificarea angajaților din industria lemnului*”, cursuri acreditate de Ministerul Educației din România pentru tâmplari universali;
- consultant național în proiectul Rom/001 cu ITC Geneva privind *Dezvoltarea capacității de export a României în sectorul de mobilă* (design și proiectare), 2002, în proiectul *Business Management System (2004)*, *Lanțul de furnizori în sectorul de mobilă* (2006);

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Experiența profesională în cariera universitară

- coordonarea, în calitate de **director** a două (**2**) contracte de cercetare științifică, dintre care un (**1**) grant câștigat prin competiție națională și **1** contract de cercetare științifică în valoare de 11271.43 EUR, dar și contracte cu valoare mai mică, și membru în alte **6** granturi câștigate prin competiții naționale;
- publicarea a **98** de lucrări științifice, dintre care **8** lucrări în jurnale cu factor de impact (**4** dintre acestea *cu factor de impact > 1*), **6** articole în Proceeding-uri indexate *ISI*, **36** de articole în reviste indexate **BDI**, **43** de lucrări în *Proceeding*-urile unor *conferințe internaționale* și a **5** lucrări în cadrul unor conferințe naționale; publicarea a **14** cărți și capitole de cărți de specialitate, dintre care **4** cărți și capitole *ca prim autor*, **2** suporturi de curs ca prim autor;
- recunoaștere internațională, dovedită de cele **23** citări, dintre care **7** citări în reviste *indexate ISI Thomson cu factor de impact* și **16** citări în reviste indexate în alte baze de date internaționale.

Contribuții la îmbunătățirea bazei materiale prin investiții în echipamente de cercetare

- - ca membru al echipei de cercetare din cadrul Contractului CEEEX nr.168/10.08.2006, autoarea tezei de abilitare a participat la achiziționarea unor echipamente performante de investigare a calității suprafețelor lemnoase, un **rugozimetru** cu rază optică și unul cu palpator, de producție germană, aflate în dotarea *Laboratorului de testare a preciziei de fabricație în industria lemnului*;
- - ca membru al echipei de cercetare din cadrul grantului CNCSIS - PLATFORMĂ de cercetare RENASTIL - *Tehnologii noi, neconvenționale și transfer de tehnologii în industria lemnului*. Proiect câștigat în competiția "Platforme / laboratoare de formare și cercetare interdisciplinară". Denumirea platformei: *Platformă de dezvoltare sustenabilă a resurselor naturale, prin biotehnologii și procese ecologice în agroturism, silvicultură și prelucrarea lemnului*, autoarea tezei de doctorat a contribuit la echiparea cu calculatoare, ploter și imprimante a sălii destinate aplicațiilor pentru disciplinele *Tehnologia mobilei, Mobilă și Tehnologia Mobilei de Artă*, precum și cu licență AutoCAD 2010;
- - proiectarea mobilierului pentru sala LI15 destinată activităților de cercetare în cadrul Facultății de Ingineria Lemnului, în cadrul proiectului de finanțare nerambursabilă din partea Guvernului Germaniei "Program de Promovare Economică și ocupare a Forței de Muncă în România" derulat prin IBD/GTZ Romania.

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei de cercetare

Direcțiile de cercetare abordate după finalizarea tezei de doctorat în mai 2006, teză intitulată „*Contribuții la studiul panourilor reconstituite decorative, din lemn masiv de foioase, folosite în decorațiuni interioare și mobilier*”, au continuat pe direcția temei tezei, în studiul calității suprafețelor, în noi structuri și finisaje și în studiul influenței tratamentelor termice asupra rezistenței și calității panourilor din diverse specii lemnoase; această direcție de cercetare a fost favorizată de numirea autoarei tezei de abilitare în comisia de îndrumare a doctorandei ing. Cristina Olărescu, a cărei temă intitulată „*Îmbunătățirea unor proprietăți ale panourilor reconstituite din lemn masiv prin realizarea acestora din frize termotratate în vederea utilizării acestora în condiții de exterior*” s-a finalizat și prin publicarea unui articol în jurnalul ISI *European Journal of Wood and Wood Products* (Olărescu et al, 2014) cu **factor de impact de 1.105**.

- Alte direcții de cercetare:
- panouri compozite din materiale reciclabile;
- tehnologii convenționale și neconvenționale în prelucrarea lemnului: prelucrarea torsadelor în regim industrial, tăierea cu laser și tăierea cu jet de apă;
- cercetări privind utilizarea biomasei în scop energetic: combustibili solizi.
- Realizările în domeniul științific și profesional și vizibilitatea internațională a autoarei prezentei teze de abilitare, ca urmare a diseminării rezultatelor cercetărilor în domeniul *Ingineriei Forestiere*, se concretizează în:

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Contracte de cercetare:

coordonarea, în calitate de **director** a contractelor de cercetare;

- Grant câștigat prin competiție națională, contract nr. 72-200/ 2008, intitulat „*Compozite (bio)degradabile cu inserții textile pentru produse ambientale ecologice*”, în perioada 2008 – 2011, în Programul 4 - „*Parteneriate în domeniile prioritare*”, în valoare de 1 970 000 lei;
- Contract 4917/ 28.04.2015 intitulat „*Proiectare de mobilier inovativ din lemn masiv cu finisaje bio/ecologice și proiectarea infrastructurii de producție*”, pe o perioadă de 6 luni, în valoare de 11 271 Euro, cu SC BIOMOBILA SRL;
- Contract nr. 7/ 09.01.2014 privind valorificarea deșeurilor de coji de semințe de floarea soarelui în patru produse diferite, în valoare de 13 105 lei, cu SC Prutul SA;
- Contract nr. 19427/13.12.2012 „*Sistem inovativ de mobilier din lemn pentru depozitare în locuințe compus dintr-un număr limitat de elemente de tâmplarie multifuncțional reversibile*”, cu SC RADOXLAB TECH SRL, în valoare de 1650 lei.

membru în alte 6 granturi câștigate prin competiții naționale:

- Grant CNCISIS cod 397/2006- Fenomene nanotehnologice la compozitele anizotrope realizate din lamele din lemn de diferite specii, destinate utilizării industriale (transporturi, construcții, industria lemnului, etc.) – director prof.dr.ing. Curtu Ioan.- funcția în proiect-, valoare 104000 RON, membru, 2006-2007;
- Contract CEEX 2006 nr.168/10.08.2006 – modulul IV – Laborator de Testare a Preciziei de Fabricație în Industria Lemnului, director prof.dr.ing. Ivan CISMARU. Valoare 793 095 RON, membru, 2006-2008;
- Contract CEEX 2006 nr. 195/10.08.2006 – modulul IV – Laborator de cercetare, testare a calitatii mobilierului și certificare a conformității Produselor din Lemn, aliniat la normele europene, director conf.dr.ing. Virgil GRECU, valoare 795 000 RON, membru, 2006-2008;
- Contract de cercetare CNCISIS - PLATFORMĂ de cercetare RENASTIL - Tehnologii noi, neconvenționale și transfer de tehnologii în Industria Lemnului. Proiect câștigat în competiția “Platforme / laboratoare de formare și cercetare interdisciplinară”. Denumirea platformei: Platformă de dezvoltare sustenabilă a resurselor naturale, prin biotehnologii și procese ecologice în agroturism, silvicultură și prelucrarea lemnului. Valoare 371000RON, membru, 2006-2008;
- Proiect CNCISIS tip CC CENTRUL DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ PRELUCRAREA LEMNULUI BRASOV (CCSPL) perioada: 2002 - 2010 finanțator: Guvernul României, Contract nr. CC-45-B/14.05.2002;
- Proiect POSDRU/160/2.1/S/133020, perioada: 2014 – 2015, finanțator Ministerul Fondurilor Europene „*Creșterea capacității de integrare pe piața muncii a studenților și absolvenților prin consiliere și plasamente practice*”, în calitate de **expert pe termen scurt**.

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

- **Articole științifice**

- publicarea a **14** articole indexate *ISI Thomson*: **4** articole în jurnale cu factor de impact **1.004, 1.105 și 1.549**; **4** articole în jurnale cu factor de impact **< 1**; **6** articole în **ISI Proceedings**;
- publicarea a **36** de articole în reviste indexate **BDI** (*CABI, DOAJ, DRJI, EBSCO Publishing Ltd. Academic Search Complete, INDEX COPERNICUS, Google Scholar*);
- publicarea a **43** de lucrări în *Proceeding*-urile unor **conferințe internaționale** și a **5** lucrări în cadrul unor conferințe naționale.

- **Cărți și capitole de cărți**

- publicarea a **14** cărți și capitole de cărți, dintre care **4 cărți și capitole ca prim autor**;
- **2** suporturi de curs ca prim autor.

- **Recunoaștere internațională**

- **23 citări**, dintre care **7 citări** în reviste **indexate ISI Thomson** cu factor de impact și **16 citări** în reviste indexate în alte baze de date internaționale.

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Planuri de viitor privind activitatea de cercetare științifică

- să continue să atragă fonduri prin programe naționale și internaționale, care să ajute atât activitatea de cercetare științifică, cât și pe cea didactică; în acest sens, autoarea tezei de abilitare a lansat în martie 2014, în calitate de director din partea Universității Transilvania din Brașov, o propunere de proiect în parteneriat cu APMR București, cu universități din Spania și Slovenia, în programul Erasmus⁺. Propunerea de proiect intitulată „Novel learning approach for ERGOeconomic principles for deSIGNers working in the upholstery and sleep sectors by using Virtual Reality”, cu acronimul ERGOSIGN, are drept scop învățarea prin metoda realității virtuale, un subiect legat atât de cercetare, cât și de activitatea didactică;
- să continue colaborarea cu mediul economic, atrăgând fonduri comune de finanțare pentru cercetare aplicată;
- să atragă fonduri de finanțare pentru temele de cercetare prezentate în teza de abilitare în vederea transferului rezultatelor cercetărilor către industrie;
- să continue publicarea rezultatelor științifice în articole ISI cu factor mare de impact, în vederea măririi vizibilității internaționale;
- să inițieze și să dezvolte echipe de cercetare cu tineri cercetători, atrăgându-i în teme interesante și de actualitate, în proiecte de cercetare științifică.

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Direcții de cercetare viitoare deschise de prezenta teză de abilitare

- *investigarea altor resurse agricole și vegetale în realizarea biocompozitelor: deșeuri de la curățarea viilor și pomilor fructiferi, stuful din Delta Dunării, deșeurile din industria alimentară (coji de nuci, de alune), etc;*
- *cercetări privind îmbunătățirea proprietăților fizice și mecanice ale biocompozitelor din deșeuri agricole;*
- *cercetări privind influența deșeurilor agricole și a biomasei vegetale asupra emanației de formaldehidă a panourilor din aşchii sau fibre de lemn;*
- *biocompozite cu densitate redusă ca miez pentru structuri sandwich și influența structurii stratificate asupra rezistențelor fizice și mecanice;*
- *cercetări privind realizarea biocompozitelor fără adezivi;*
- *cercetări privind utilizarea celulozei și a ligninei din biomasa agricolă și vegetală la realizarea biocompozitelor fără adezivi;*
- *reciclarea deșeurilor de polietilenă în structuri compozite termo- și fonoizolante.*

- **Alte direcții de cercetare:**
- *tehnologii neconvenționale - tăierea lemnului cu jet de apă, avantaje și dezavantaje;*
- *tehnologii de îmbinare a frizelor de lemn în panouri utilizând lignina (fără adezivi).*

Da multumesc pentru atentie!