



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00373**

(22) Data de depozit: **19.04.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.08.2015** BOPI nr. **8/2015**

(41) Data publicării cererii:  
**29.03.2013** BOPI nr. **3/2013**

(73) Titular:  
• **HODODI ANDREI, CALEA ȘERBAN VODĂ**  
**NR.270, BL.14, SC.B, ET.6, AP.64,**  
**SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **HODODI ANDREI, CALEA ȘERBAN VODĂ**  
**NR.270, BL.14, SC.B, ET.6, AP.64,**  
**SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**DE 4035887 A1; RO 105789 B1**

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A UNOR MATERIALE  
COMPOZITE PE BAZĂ DE DEȘEURI VEGETALE**



# RO 128220 B1

1           Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor materiale compozite destinate  
2           industrii materialelor de construcție și industriei de prelucrare a lemnului, pentru fabricarea  
3           unor elemente de construcții cum ar fi module de construcție obținute prin turnare și/sau  
4           fasonare, de diferite grosimi și dimensiuni, panouri, uși, ferestre, obiecte de mobilier, amba-  
5           laje, rame, paletă etc. Procedeu se bazează pe folosirea deșeurilor de biomasă provenite din  
6           tăieri de exploatare în silvicultură, tăieri tehnologice în viticultură, horticultura, din culturi legu-  
7           micole, culturi cerealiere și furajere de orice fel ca și din vegetația spontană și deșeuri  
8           ligno-celulozice provenite din aceleași surse menționate mai sus, deșeuri rezultate din prelu-  
9           crarea lemnului ud sau uscat și/sau deșeuri provenite din produse scoase din uz cum ar fi  
10          mobilă, deșeuri de lemn provenite din demolări, deșeuri de ambalaje, deșeuri de hârtie,  
11          carton etc.

12          Este cunoscut un procedeu de fabricație a unor corpuri profilate reciclabile care  
13          conțin deșeuri lignocelulozice și lianți, de preferință latex, amidon, silicat de sodiu sau ames-  
14          tecuri (**DE 4035887 A1**).

15          Este cunoscut un procedeu de realizare a unui înlocuitor de lemn folosind coji de răși-  
16          noase și frunze, legate prin intermediul unui liant mineral care, prin amestecare, asigură  
17          exclusiv coeziunea, cum este ipsosul de construcții sau un liant cum este cel al cimentului  
18          Portland (**FR 2578187**).

19          Acest procedeu prezintă dezavantajul obținerii unui material cu arie de utilizare  
20          restrânsă.

21          Este de asemenea cunoscut un procedeu de obținere a unui înlocuitor de lemn din  
22          materiale lignocelulozice cuprinzând operații de defibrare și tocare a materialelor lignocelulo-  
23          zice la dimensiuni de 1-4 cm, amestecarea acestora cu substanțe calcaroase, apă și lianți  
24          sintetici de tipul poliformaldehidei și fenolformaldehidei, precum și adăugarea altor produse  
25          între care zgură de furnal și cenușă de termocentrală, urmată de o nouă amestecare, turnare  
26          în forme și uscare la 5-50°C într-o incintă cu umiditate de maximum 8% timp de 10 până la  
27          30 de zile (**RO 105789 B1**).

28          Acest procedeu prezintă dezavantajul că pentru legarea componentelor lignocelulo-  
29          zice utilizează lianți sintetici de tipul poliformaldehidei și fenolformaldehidei. În perioada  
30          anilor 1990, când s-a acordat brevetul de invenție **RO 105789 B1**, acești lianți erau unanim  
31          acceptați în lume ca fiind substanțe adecvate pentru legarea elementelor alcătuitoare ale  
32          unui material bazat pe componente lignocelulozice. Ulterior s-a constatat, însă, că, în ciuda  
33          proprietăților bune de liere, aceste substanțe transmit în mediul ambiant emanații nocive  
34          pentru sănătatea omului după cum se arată mai jos.

35          În comunicatul de presă nr. 153 din 15 iunie 2007 al Organizației Mondiale a Sănătății  
36          se precizează că formaldehida este cancerigenă pentru om și a clasificat formaldehida în  
37          grupa I a agenților cancerigeni pentru om.

38          Experții Centrului Internațional de Cercetare Asupra Cancerului au constatat că în  
39          prezent există suficiente indicii care atestă faptul că formaldehida determină cancerul  
40          rinofaringian. O ședere, fie și scurtă, într-o atmosferă în care concentrația de formaldehidă  
41          este mai mare de 50 ppm poate fi cauza unui bronhospasm sever și a unor leziuni caustice  
42          grave ale arborelui respirator (edeme pulmonare acute, ulceratii traheale și bronhice). Mai  
43          multe studii epidemiologice au pus în evidență manifestări care evocă un psihosindrom  
44          organic (cefalee, satenie, tulburări ale memoriei, bunei dispoziții și a somnului) la indivizii  
45          expuși la formaldehidă și solvenți organici. Studiile au scos în evidență o creștere a incidenței  
46          cancerelor nasofaringiene la subiecții expuși profesional, precum și posibilitatea unei legături  
47          între expunerile la formaldehidă și apariția leucemiilor, mai ales de tip mieloid, și o creștere  
48          a numărului de carcinoame (cancere) ale sinusurilor. În anumite studii au fost evocate și alte  
49          organe ce pot fi afectate de cancer (cavitatea bucală, pancreasul, creierul, plămânii).

# RO 128220 B1

În documentul U.E. intitulat "Compușii organici volatili. Mediul și sănătatea", document agreat și de către Asociația Experților de Mediu din România, se prezintă efectele formaldehidei asupra sănătății: iritant al pielii și al ochilor (dermatite, conjunctivite), precizându-se că intoxicarea cu formaldehidă se manifestă prin dureri abdominale, pneumonie, edem pulmonar, depresia sistemului nervos central, anxietate, convulsii. (<http://webcashe.googleusercontent.com/search?q=cashe:jo34wAbvV>)

Un alt dezavantaj al procedurii conform brevetului menționat constă în aceea că prevede adăugarea în compoziția înlocuitorului de lemn a unor produse de tipul cenușii de termocentrală și a zgurii de furnal. Aceste produse conțin, însă, metale grele care sunt de asemenea nocive pentru sănătatea omului.

În studiul intitulat "Sub cenușă", din 25.09.2006, de Petrina Calabalic, referitor la depozitul de cenușă al Centralei Electrotermice Timișoara Sud (CET Sud), se arată că cenușa provenită din arderea lignitului păstrează în compoziție elemente chimice ce se regăsesc în cărbune, printre care și metale grele radioactive precum Scandiu, Cobalt, Stronțiu, Ytriu, Zirconiu, Cesium, Thorium, Uranium. În studiu se menționează că "o altă utilizare este cea în construcții, dar pentru aceasta cenușa trebuie să îndeplinească anumite caracteristici și să nu conțină urme de metale grele". Particulele fine de cenușă ridicate de vânt în atmosferă sunt nocive pentru mediul înconjurător și pentru sănătate. În studiu se menționează că pe solul din apropierea haldei de cenușă nu crește nimic în afară de scaieți. Aerul devine irespirabil când bate vântul, iar apa freatică este și ea poluată. În acest context, este evident faptul că manipularea de către om a cenușii de termocentrală pentru aplicarea procedurii conform **RO 105789 C1** și prezența omului în zonele de preparare a compoziției conform acestui brevet de invenție implică riscuri pentru sănătate, ca urmare a prezenței metalelor grele în respectiva cenușă și a radioactivității acesteia.

În articolul "Zgura de la Copșa Mică îngropată sub autostradă?" din ziarul Ziua de Cluj, publicat la 01 iulie 2007, sunt menționate de asemenea și efectele dăunătoare pentru sănătatea omului produse de zgura de furnal.

În articol se menționează că "Reprezentanții Gărzii de Mediu - Comisariatul Regional Cluj au amendat societatea Tudor Construct din Câmpia Turzii, care comercializa zgură de furnal, deșeu provenit din procesul tehnologic al Combinatului Sometra din Copșa Mică. Deși este toxic, deșeu se utiliza ca material de construcție în județul Cluj. Zgura de furnal de la Copșa Mică are o încărcătură foarte mare de metale grele - plumb, cadmiu etc. - motiv pentru care este un deșeu periculos dacă se utilizează ca materie primă în construcții".

La cele de mai sus, se adaugă și dezavantajul că procedeul menționat permite realizarea unor produse sub formă de plăci având o grosime de maximum 60 mm și astfel are domenii limitate de aplicare în raport cu cerințele practicii industriale.

Problema tehnică ce se rezolvă prin prezenta invenție constă în aceea de a pune la dispoziție un procedeu de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri vegetale, care să nu necesite lanți chimici nocivi pentru sănătatea omului și nici adaosuri minerale dăunătoare sănătății, și să permită realizarea de produse cu grosimi la orice valoare dorită. Se cere de asemenea ca prin acest procedeu să se obțină produse similare lemnului natural, care să poată fi prelucrate cu scule folosite în mod obișnuit în industria lemnului pentru operații de tăiere, strunjire, dăltuire etc.

Procedeul de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri vegetale rezolvă această problemă tehnică prin aceea că prelucrează deșeuri de biomasă verde pe care le combină cu deșeuri lignocelulozice uscate, fosfați și carbonați de calciu și întăritori sintetici ecologici pe bază de apă și le condiționează, cuprinzând următoarele faze succesive:

a) fragmentarea biomasei verzi prin tocare la lungimi de 1 cm până la 10 cm;

# RO 128220 B1

1 b) presarea biomasei verzi tocate în faza a) prin care se obține o biomasă verde cu  
conținut redus de umiditate, la un nivel de 40%-80% față de cel natural, și un lichid încărcat  
3 cu substanțe minerale, care se colectează separat într-un recipient;

5 c) deshidratarea biomasei verzi presate obținute în faza b) până la un conținut de  
umiditate aproape de zero (maximum 2%-5%);

7 d) măcinarea deșeurilor lignocelulozice uscate natural și a biomasei deshidratate,  
căpătând diferite granulații până la stadiul de pulbere inclusiv;

9 e) amestecarea separată a lichidului obținut în faza b) cu apa, un întăritor sintetic  
ecologic pe bază de apă și fosfați și carbonați de calciu, obținându-se o soluție omogenă cu  
densitate peste 1;

11 f) turnarea soluției obținute în faza e) peste masa pulverulentă obținută în faza d),  
formată din biomasă verde deshidratată și deșeuri lignocelulozice uscate și măcinate și  
13 amestecarea compoziției obținute pentru realizarea unei paste omogene de consistența unui  
aluat moale;

15 g) turnarea acesteia prin presare la rece sau la cald, la temperaturi ce variază între  
20°C și 180°C;

17 h) maturarea materialului compozit într-o incintă cu temperatură variabilă, cuprinsă  
între 5°C și 50°C, ventilată la o viteză variabilă de circulație a aerului, cuprinsă între 1 și  
19 2 m/s, într-un interval de timp de 120 de ore până la 200 de ore;

21 i) stabilizarea structurii materialului compozit, după faza de maturare, într-o presă  
caldă cu temperaturi între 180°C și 300°C și o forță de presare între 2 kg/cm<sup>2</sup> și 5 kg/cm<sup>2</sup>, și  
obținerea finisajului exterior, cu sau fără prelucrări mecanice, funcție de complexitatea  
23 produsului;

j) stocarea produsului compozit finit după presare.

25 Pasta omogenă de consistența aluatului moale obținută în faza f) conține în proporții  
variabile între 65% și 85% p.g. componente naturale provenite din biomasă verde deshi-  
27 drată, măcinată împreună cu deșeuri lignocelulozice uscate natural, iar restul de  
15%-35% p.g. fiind amestecul dintre lichidul obținut prin presarea biomasei verzi, fosfați și  
29 carbonați de calciu și întăritor sintetic ecologic pe bază de apă.

31 Un element specific și deosebit de favorabil al procedeeului conform prezentei invenții  
constă în faptul că elimină utilizarea lianților chimici de tipul poliformaldehidei și fenol-  
formaldehidei, care transmit în mediul înconjurător emanații nocive pentru sănătatea omului.

33 Efectul de interlegare a componentelor se obține chiar din componentele deșeurilor  
de biomasă verde și masă lignocelulozică măcinate până la stadiul de pulbere care,  
35 împreună cu lichidul extras prin presarea biomasei verzi, întăritori sintetici ecologici pe bază  
de apă, fosfați și carbonați de calciu, prin turnare în forme la rece sau la cald (20°C-180°C),  
37 comprimare la presiuni de 2-5 kg/cm<sup>2</sup> și uscare la o viteză a aerului de 1-2 m/s, pe o durată  
de până la 200 de ore, determină o structură filiformă, tridimensională, puternic legată, care  
39 înlocuiește perfect lemnul. Această structură conferă materialului compozit astfel obținut atât  
caracteristici de rezistență, cât și caracteristici de prelucrabilitate similare lemnului, pe care  
41 îl înlocuiește în mod excelent.

43 Materialul obținut include biomasă verde tocată și deshidratată prin presare, deșeuri  
lignocelulozice uscate și măcinate până la stadiul de pulbere inclusiv, lichid obținut prin  
presarea biomasei verzi, întăritor sintetic ecologic pe bază de apă, fosfați și carbonați de  
45 calciu.

47 Acest material se utilizează pentru fabricarea de produse în industria materialelor de  
construcție și în industria de prelucrare a lemnului.

# RO 128220 B1

Procedeul de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri vegetale prezintă următoarele avantaje:	1
- nu utilizează lianți chimici nocivi pentru sănătatea omului;	3
- permite realizarea de materiale compozite de orice grosime;	
- asigură obținerea de plăci compozite care pot fi prelucrate mecanic pe toate utilajele de tâmplărie;	5
- este un înlocuitor perfect al lemnului, imitând greutatea, densitatea și calitățile acestuia;	7
- produsele obținute pot fi sculptate manual, prelucrate mecanic și imprimate mecanic la cald și la rece ca și lemnul;	9
- produsul poate fi colorat în structură cu coloranți ecologici, sintetici sau naturali;	11
- materialele compozite realizate sunt foarte rezistente la apă;	
- pot fi obținute materiale de densități diferite;	13
- materialele pot fi armate la turnare cu orice fel de armătură sintetică sau naturală cum ar fi: mase plastice, fibre carbon, cauciuc, lemn, pânză, metal etc.	15
Procedeul de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri vegetale conform invenției este prezervat în cele ce urmează pe baza unui exemplu de realizare.	17
<b>Exemplu.</b> Procedeul se bazează pe următoarele componente:	
I. Deșeuri vegetale (biomasă) în stare verde;	19
Această biomasă reprezintă deșeuri provenite din tăieri de exploatare în păduri, tăieri tehnologice de întreținere în plantații de vie și de pomi fructiferi, garduri vii, culturi legumicole, cerealiere, furajere, floricole etc, inclusiv ceie compromise de calamități naturale, ca și din vegetația spontană.	21
II. Deșeuri lignocelulozice uscate provenite din aceleași surse menționate mai sus, deșeuri rezultate din prelucrarea lemnului și/sau deșeuri provenite din produse scoase din uz cum ar fi mobilă, deșeuri de lemn provenite din demolări, deșeuri de ambalaje, deșeuri de hârtie, carton etc.	23
III. Fosfați și carbonați de calciu;	25
IV. Întăritor sintetic ecologic pe bază de apă, netoxic, nepoluant;	27
V. Apă.	29
Aceste componente sunt transformate, combinate, prelucrate și condiționate tehnologic pe faze ale procesului tehnologic până la obținerea produsului final, astfel:	31
a) fragmentarea deșeurilor de masă verde (I), obținându-se o tocătură (A) cu lungimi variabile între 1 și 10 cm;	33
Operația de fragmentare poate fi executată folosind, de exemplu, tocători de furaje cu cuțite rotative, tocători de crengi și orice utilaj adecvat acestui scop.	35
b) presarea biomasei verzi fragmentate (A) obținute în faza a) prin care se obțin două componente:	37
- o biomasă verde presată (A1), având un conținut de umiditate redus, la un nivel de 40%-80% față de nivelul conținutului natural de umiditate al biomasei fragmentate de la faza a);	39
- un lichid (L) încărcat cu substanțe minerale.	41
Presarea biomasei verzi poate fi executată în prese mecanice sau hidraulice, iar lichidul obținut se colectează într-un recipient de colectare.	43
c) deshidratarea biomasei verzi presate (A1) până când aceasta ajunge la un conținut de umiditate aproape de zero (maximum 2%-5%).	45
Se obține o masă verde tocată, presată și deshidratată (A2).	47
Deshidratarea poate fi executată într-o instalație de uscare în sine cunoscută, prin metode variate (aer cald, radiații infraroșii, microunde etc.).	49

# RO 128220 B1

1 d) măcinarea deșeurilor lignocelulozice uscate natural (II) sau uscate ca urmare a  
unui proces de producție anterior și a biomasei verzi deshidratate (A2) obținute în faza c),  
3 astfel încât să se obțină făinuri cu diferite granulații, până la stadiul de pulbere inclusiv.

5 Se obține astfel o masă pulverulentă (B) (pulbere cu dimensiuni până la 100 micrometri)  
condiționată în ceea ce privește granulația și umiditatea.

7 Măcinarea poate fi executată, de exemplu, cu o moară cu ciocane, o moară cu  
valțuri etc.

9 În amestecul (B) componenta de biomasă verde deshidratată (A2) și măcinată  
reprezintă 30...45% părți în greutate, iar componenta de deșeurii lignocelulozice uscate și  
măcinate reprezintă 15...50% părți în greutate;

$$11 \quad B = A2 + II$$

13 e) amestecarea separată a lichidului (L) obținut în faza b) cu apă (V), un întăritor  
sintetic ecologic (IV) pe bază de apă și fosfați și carbonați de calciu (III), obținându-se o  
soluție (D) omogenă cu densitate peste 1, conținând între 5% și 35% din fiecare.

$$15 \quad D = L + III + IV + V$$

17 f) turnarea soluției (D) obținute în faza e) peste amestecul (B) obținut în faza d),  
format din biomasă verde deshidratată măcinată (A2) și deșeurii lignocelulozice măcinate (II)  
, după care, prin amestecare de omogenizare în malaxor, se obține o pastă (E) de  
19 consistența unui aluat moale.

$$21 \quad E = D + B = (L + III + IV + V) + (A2 + II)$$

Participarea acestei soluții (D) în pasta (E), obținută în faza f) reprezintă circa 15%  
în greutate.

23 În masa totală a pastei (E) de consistența aluatului moale, componenta naturală  
provenită din biomasa verde presată și deshidratată, particule pulverulente lignocelulozice  
25 uscate și lichid reprezintă cel puțin 80% părți în greutate, iar restul de aproximativ 20% părți  
în greutate fiind fosfați și carbonați de calciu și întăritor sintetic ecologic pe bază de apă.

27 Toate componentele (I) până la (IV) se regăsesc în masa totală a materialului  
compozit, ele fiind încorporate în acesta în fazele d), e) și f), apa (V) fiind eliminată din  
29 compoziție în procesul ulterior de turnare, maturare cu ventilare și stabilizare prin presare  
la cald.

31 g) turnarea pastei (E) prin presare ia rece sau ia cald, la temperaturi ce variază între  
20°C-180°C, în funcție de grosimea produsului ce se dorește a fi obținut.

33 Pasta (E) poate fi turnată (prelucrată) și prin extrudare, obținându-se diferite produse  
care pot înlocui cu succes lemnul natural.

35 Această proprietate surprinzătoare a materialului compozit conform invenției rezultă  
din structura filiformă a lanțului macromolecular celulozic și numărul uriaș de legături care  
37 împachetează foarte strâns lanțurile macromoleculare într-o structură tridimensională,  
caracteristică cristalelor. În fibrele celulozice, porțiunile cristaline alternează cu cele amorfe,  
39 porțiuni care dau posibilitatea de îmbinare cu diferite substanțe chimice.

41 h) maturarea compozitului într-o incintă cu temperatură variabilă, cuprinsă între 5°C  
și 50°C, ventilată la o viteză variabilă de circulație a aerului cuprinsă între 1 și 2 m/s, într-un  
interval de timp de 120 de ore până la 200 de ore.

43 i) stabilizarea structurii compozitului, după faza de maturare, într-o presă caldă cu  
temperaturi între 180°C și 300°C și o forță de presare între 2 kg/cm<sup>2</sup> și 5 kg/cm<sup>2</sup> și obținerea  
45 finisajului exterior, cu sau fără prelucrări mecanice, în funcție de complexitatea produsului.  
Prin variația forței de presare, materialul compozit poate căpăta densități diferite cu valori de  
47 1...2; 1...5 kg/dm<sup>3</sup>.

j) stocarea produsului compozit finit.

	1
1. Procedeu de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri lignocelulozice uscate, substanțe calcaroase și întăritori sintetici ecologici în care sunt folosite materiale vegetale celulozice provenite din deșeuri de culturi furajere, tulpini de plante, frunze de copaci uscate și deșeuri rezultate din prelucrarea lemnului ud sau uscat, procedeul cuprinzând operațiile de tocare și măcinare a materialelor fibroase, amestecarea particulelor de componente celulozice și calcaroase în anumite proporții, la temperaturi și pe durate determinate, <b>caracterizat prin aceea că</b> deșeurile lignocelulozice uscate, fosfați și carbonați de calciu sunt combinate cu deșeuri de biomasă verde și întăritori sintetici ecologici pe bază de apă, în următoarele faze succesive:	3
a) fragmentarea biomasei verzi prin tocare la lungimi de 1 cm până la 10 cm;	5
b) presarea biomasei verzi tocate în faza a) prin care se obține o biomasă verde cu conținut redus de umiditate, la un nivel de 40%-80% față de cel natural, și un lichid încărcat cu substanțe minerale, care se colectează separat într-un recipient;	7
c) deshidratarea biomasei verzi presate obținută în faza b) până la un conținut de umiditate de maximum 2%-5%;	9
d) măcinarea deșeurilor lignocelulozice uscate natural și a biomasei deshidratate, căpătând diferite granulații până la stadiul de pulbere inclusiv;	11
e) amestecarea separată a lichidului obținut în faza b) cu apă, un întăritor sintetic ecologic pe bază de apă și fosfați și carbonați de calciu, obținându-se o soluție omogenă cu densitate peste 1;	13
f) turnarea soluției obținute în faza e) peste masa pulverulentă obținută în faza d), formată din biomasă verde deshidratată și deșeuri lignocelulozice uscate măcinate și amestecarea compoziției obținute pentru realizarea unei paste omogene de consistența unui aluat moale;	15
g) turnarea pastei prin presare la rece sau la cald, la temperaturi ce variază între 20°C și 180°C;	17
h) maturarea materialului compozit într-o incintă cu temperatură variabilă, cuprinsă între 5°C și 50°C, ventilată la o viteză variabilă de circulație a aerului cuprinsă între 1 și 2 m/s, într-un interval de timp de 120 de ore până la 200 de ore;	19
i) stabilizarea structurii materialului compozit, după faza de maturare, într-o presă caldă cu temperaturi între 180°C și 300°C și o forță de presare între 2 kg/cm <sup>2</sup> și 5 kg/cm <sup>2</sup> , și obținerea finisajului exterior, cu sau fără prelucrări mecanice, în funcție de complexitatea produsului;	21
j) stocarea produsului compozit finit după presare.	23
2. Procedeu de obținere a unor materiale compozite pe bază de deșeuri vegetale conform revendicării 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> pasta omogenă de consistența unui aluat moale, obținută în faza f) conține în proporții variabile între 65% și 85% părți în greutate componente naturale provenite din biomasă verde, particule lignocelulozice pulverulente uscate și lichid obținut prin presarea biomasei verzi, restul de 15%-35% părți în greutate fiind fosfați și carbonați de calciu și întăritor sintetic ecologic pe bază de apă.	25
3. Material compozit pe bază de deșeuri vegetale, obținut prin procedeul conform revendicărilor 1 și 2, <b>caracterizat prin aceea că</b> include 35%-45% părți în greutate biomasă verde tocată și deshidratată, 15%-50% părți în greutate deșeuri lignocelulozice uscate, măcinate până la stadiul de pulbere inclusiv, 5%-35% părți în greutate lichid obținut prin presarea biomasei verzi, întăritor sintetic ecologic pe bază de apă, fosfați și carbonați de calciu.	27
4. Utilizarea materialului compozit pe bază de deșeuri vegetale, conform revendicărilor 1 până la 3, pentru fabricarea de produse în industria materialelor de construcție și în industria de prelucrare a lemnului.	29

