



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00237

(22) Data de depozit: 15/04/2019

(41) Data publicării cererii:  
30/09/2019 BOPI nr. 9/2019

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ  
DIN CLUJ - NAPOCA,  
STR.MEMORANDUMULUI NR.28,  
CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• IȘTOAN RALUCA, STR.INDEPENDENȚEI  
NR.45, AP.8, SATU MARE, SM, RO;

• TĂMAȘ GAVREA DANIELA ROXANA,  
STR.DONATH, NR.192, AP.19,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• MANEA DANIELA LUCIA,  
CALEA MĂNĂȘTUR, NR.70, AP.47,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;  
• VASILE OVIDIU,  
STR. ALEEA MASA TĂCERII, NR.2, AP.43,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **PANOU SANDWICH DIN PUZDERIE ȘI FIBRE DE CÂNEPĂ,  
ȘI MODALITATEA DE OBȚINERE A ACESTUIA,  
CU APLICABILITATE ÎN SECTORUL DE CONSTRUCȚII  
CIVILE**

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un panou sandwich din puзderie și fibre de cânepă, și la o metodă de realizare a acestuia, panoul având aplicații în domeniul construcțiilor civile, fiind utilizat ca panou de compartimentare cu proprietăți acustice și termice ridicate. Panoul conform invenției este constituit dintr-un miez cu grosimea de 40 mm, realizat din 23...24% fibre de cânepă, 38...39% liant mineral și 38...39% apă, delimitat la exterior de două fețe rigide, de câte 5 mm grosime, formate fiecare din 42...43% de puзderie saturată, 21...22% var hidratat, 21...22% ciment și 15...16% apă, creșterea performanțelor acustice realizându-se prin perforarea uneia din fețele exterioare rigide, având procentul desuprafață perforată de 10%, 20% și 30%, în funcție de varianta dorită, pentru un diametru de perforare de 1 cm. Metoda conform invenției constă în realizarea individuală a fețelor exterioare rigide prin amestecarea într-un recipient curat a puзderiei saturate cu apă împreună cu lianți minerali uscați, var hidratat și ciment, omogenizate cu o cantitate de apă prestabilită, compoziția rezultată fiind turnată uniform într-o matriță

de lemn; miezul panoului sandwich s-a realizat prin atomizarea fibrelor de cânepă cu o soluție pe bază de ciment obținută prin amestecarea liantului mineral cu apă, a fost amplasat în cofraj între fețele exterioare rigide, întreg ansamblul păstrându-se timp de 24 h la o temperatură de 24°C și o umiditate de 40%, după care se decofrează.

Revendicări: 5

Figuri: 3

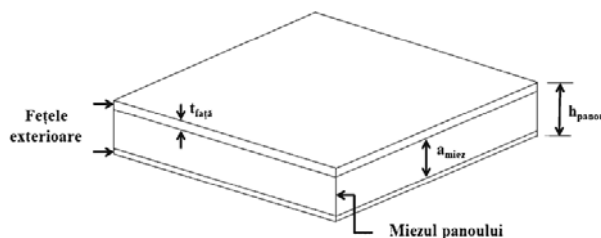


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



35

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2019 00234</u>
Data depozit <u>15.04.2019</u>

## PANOU SANDWICH DIN PUZDERIE ȘI FIBRE DE CÂNEPĂ ȘI MODALITATEA DE OBTINERE A ACESTUIA, CU APLICABILITATE ÎN SECTORUL DE CONSTRUCȚII CIVILE

Invenția se referă la obținerea unui panou sandwich din puзderie și fibre de cânepă, și modalitatea de obținere a acestuia, cu aplicabilitate în sectorul de construcții civile având o structură formată din trei elemente: miezul panoului, definit de o compoziție pe bază de fibre de cânepă și un liant pe bază de ciment, iar fețele exterioare omogene dintr-un mixt de puзderie și un liant pe bază de var hidratat și ciment; utilizat ca panou de compartimentare cu proprietăți acustice și termice ridicate, care să răspundă cerințelor dezvoltării durabile.

Este cunoscut faptul că sectorul construcțiilor reprezintă la ora actuală unul dintre sectoarele cu cel mai ridicat grad de poluare, fiind și un important generator de deșeuri, producând astfel un impact negativ asupra mediului înconjurător, prin urmare reducerea acestor inconveniențe presupune identificarea unor noi materiale de construcții sustenabile care să înglobeze parametrii ecologici (materia primă utilizată să fie o resursă regenerabilă și abundentă), economici (costuri reduse de producție) și sociali (să satisfacă concomitent două sau mai multe cerințe de performanță privind calitatea în construcții) ai dezvoltării durabile [YIL15].

Din stadiul actual al progresului tehnicii se cunosc un număr limitat de panouri sandwich, panouri multistrat sau panouri care să înglobeze atât partea de fibră cât și partea de puзderie [SAM15], [SEL15], majoritatea produselor având ca materie primă puзderia sau fibrele de cânepă. Dezavantajele compozițiilor pe bază de puзderie de cânepă și lianți minerali sunt: structura rigidă, densități relativ mari, performanțe acustice și termice reduse [FER17], [KIN16], [WAL14], [KEP15], [KID15], iar în privința panourilor din puзderie și rășini costurile de producție sunt ridicate [US6641909]. În schimb dezavantajele compozițiilor pe bază de fibre sunt legate de structura elastică, comportarea slabă la temperaturi ridicate, utilizarea unor lianți sintetici, estetică redusă, necesitatea utilizării unor materiale complementare pentru a oferi rigiditate panoului de fibre [KRE 17], [SAI 18].

Problema pe care o rezolvă invenția constă în utilizarea puзderiei și a fibrelor de cânepă, materie primă rezultată ca deșeu în urma procesului de obținere a fibrelor textile de cânepă; utilizarea unor lianți minerali uzuali și accesibili, stabilirea optimă a rapoartelor de materii prime pentru obținerea unui panou sandwich cu densitate mică, care să răspundă concomitent cerințelor de performanță acustică și termică, valorile fiind apropiate sau superioare cu a altor materiale compozite din fibre naturale existente.

Panoul sandwich obținut din puзderie și fibre de cânepă care face obiectul invenției, într-o primă variantă de realizare, înlătură dezavantajele materialelor prezentate în stadiul actual prin aceea că este alcătuit sub forma unui panou sandwich dintr-un miez cu densitate mică și două fețe exterioare rigide, elementele fiind turnate monolit. Fețele exterioare, cu o compoziție unitară a straturilor, se prezintă sub forma unei structuri rigide cu o grosime de 5 mm/strat, fiecare placă fiind constituită din: 42-43% de puзderie saturată, 21-22% var hidratat, 21-22% ciment și 15-16% apă, iar miezul panoului se caracterizează printr-o structură elastică și ușoară, având o grosime de 40 mm și fiind compusă din 23-24% fibre de cânepă, 38-39% liant mineral și 38-39% apă. Procentele utilizate sunt exprimate în raport cu masa fiecărui strat.

Creșterea performanțelor acustice ale invenției s-a realizat prin perforarea unei fețe exterioare, astfel încât sunetul să fie captat de miezul panoului sandwich. În a doua, a treia și a patra variantă de prezentare a invenției, pe o față exterioară rigidă a panoului sandwich, descris la prima variantă, au fost realizate perforații având procentul de suprafață perforată de



10% (varianta 2), 20% (varianta 3) și 30 % (varianta 4), pentru un diametrul de perforare de 1 cm.

Modalitatea de obținere a panoului sandwich din puzderie și fibre de cânepă, care face obiectul invenției, a constat în realizarea individuală și consecutivă a fiecărui element, în scopul obținerii produsului final. Fețele exterioare ale panoului s-au realizat individual prin amestecarea într-un recipient curat a fibrelor lemnoase de cânepă (puzderia) saturate cu apă împreună cu lianți minerali uscați, var hidratat și ciment, care s-au omogenizat cu o cantitate de apă stabilită inițial. Compoziția rezultată s-a dispus uniform într-o matriță de lemn. Miezul panoului sandwich s-a realizat prin atomizarea fibrelor de cânepă cu o soluție pe bază de ciment, obținută prin amestecul liantului mineral cu apă. Miezul s-a amplasat între fețele exterioare și timp de 24 h, panoul s-a păstrat în condiții de laborator, la o temperatură de 24°C și o umiditate de 40%, după care acesta a fost decofrat. Determinarea performanțelor acustice, termice, mecanice, etc, ale panoului sandwich s-a realizat conform reglementărilor în vigoare.

Panoul sandwich din puzderie și fibre de cânepă prezintă următoarele avantaje:

- \* Se utilizează o materie primă naturală, regenerabilă, cu costuri reduse de producție;
- \* Se propune valorificarea deșeurilor rezultate în urma extragerii fibrelor de cânepă pentru industria textilă și alimentară;
- \* Procesul tehnic de obținere a panoului presupune utilizarea doar a lianților minerali uzuali și accesibili;
- \* Panoul sandwich conform invenției prezintă caracteristici acustice ridicate pe gama de frecvențe cuprinsă între 0-3200Hz;
- \* Performanțele termice ale panoului corespund cu cele ale unui material cu proprietăți termoizolante apreciabile;
- \* Produsul este ușor de realizat, în orice climat;
- \* Impact pozitiv asupra mediului;
- \* Manopera și manipularea panoului nu presupune implementarea unor condiții de siguranță suplimentare.

Se prezintă, în continuare 2 exemple de realizare a panoului din fibre și puzderie de cânepă conform invenției.

#### **Exemplu 1:**

Pentru prima față exterioară a panoului sandwich se lasă la saturat într-un recipient curat 100 g de puzderie de cânepă în 1000 ml de apă. După 5 minute se îndepărtează surplusul de apă rezultând 420 g de puzderie de cânepă saturată, care alături de 210 g var hidratat, 210 g de ciment alb și 150 ml de apă, se amestecă energic până la omogenizare. Compoziția rezultată se dispune uniform într-o matriță de lemn.

Pentru obținerea miezului panoului sandwich se aplică procesul de atomizare a 250 g de fibre de cânepă cu o soluție obținută din 400 g ciment alb și 400 ml apă. Fibrele atomizate se dispun în matrița de lemn peste stratul deja existent.

Pentru a doua față exterioară a panoului sandwich, se reiau operațiunile de la prima față exterioară, astfel încât să se obțină o compoziție omogenă care se dispune peste partea centrală a acestuia.

Timp de 24 h, miezul și fețele exterioare ale panoului sandwich, se mențin în matrița de lemn, în condiții de laborator, după care se decofrează, iar acesta se păstrează conform reglementărilor în vigoare până la atingerea vârstei de încercare.

Caracteristicile panoului sandwich din puzderie și fibre de cânepă obținute sunt prezentate conform tabelului:



Nr.	Caracteristici	Unitate de măsură	Valori	Standard
1	Grosimea panoului sandwich	$h_{\text{panou}}$ [mm]	50	-
2	Grosimea feței exterioare	$t_{\text{față exterioară}}$ [mm]	5	-
3	Grosimea miezului	$a_{\text{miez panou}}$ [mm]	40	-
4	Densitatea panoului sandwich	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	413	-
5	Coeficientul de absorbție acustică a panoului sandwich	$\alpha$ [-]	Fig 3a)	SR EN ISO 10534-2:2002
6	Coeficientul de conductivitate termică a panoului sandwich	$\lambda$ [W/mK]	0,068	SR EN 12667:2002
7	Rezistența la compresiune a panoului sandwich	$R_c$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,013	SR EN 826:1998
8	Rezistența la încovoiere a panoului sandwich	$R_{ti}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,135	SR EN 12089:1999

### Exemplu 2:

Pentru prima față exterioară a panoului sandwich se lasă la saturat într-un recipient curat 100g de pudrerie de cânepă în 1000 ml de apă. După 5 minute se îndepărtează surplusul de apă rezultând 420 g de pudrerie de cânepă saturată, care alături de 210 g var hidratat, 210 g de ciment alb și 150 ml de apă, se amestecă energic până la omogenizare. Compoziția rezultată se dispune uniform într-o matriță de lemn.

Pentru obținerea miezului panoului sandwich se aplică procesul de atomizare a 250 g de fibre de cânepă cu o soluție obținută din 400 g ciment alb și 400 ml apă. Fibrele atomizate se dispun în matrița de lemn peste stratul deja existent. Pentru a doua față exterioară a panoului sandwich, se reiau operațiunile de la prima față exterioară, astfel încât să se obțină o compoziție omogenă care se dispune peste partea centrală a acestuia.

Timp de 24 h, miezul și fețele exterioare ale panoului sandwich, se mențin în matrița de lemn, în condiții de laborator, după care se decofrează, iar acesta se păstrează conform reglementărilor în vigoare până la atingerea vârstei de încercare.

Creșterea performanțelor acustice ale panoului necesită perforarea unei fețe exterioare, astfel încât sunetul să fie captat de miezul panoului sandwich, pentru un diametru de perforare de 1 cm cu un procent de suprafață exterioară perforată de 10%, 20% și 30%

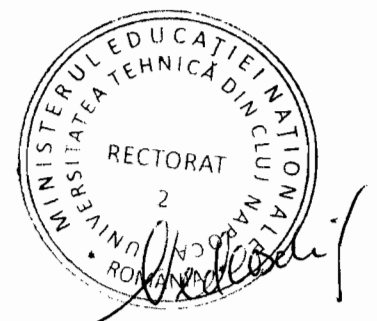
Caracteristicile acustice ale panoului sandwich din fibre și pudrerie de cânepă cu perforații sunt redată în figura 3b) pentru grad de perforare 10%, figura 3c) pentru grad de perforare 20% și figura 3d) pentru grad de perforare 30%.

### Bibliografie:

- [FER 17] Fernea (Iștoan), Raluca, Analiza multicriterială a materialelor de construcții pe bază de cânepă, Teză de doctorat, Cluj- Napoca, 2017
- [KEP 15] KEPRDOVA Ș., 2015, Physic-mechanical properties of cement composites consisting of organic raw materials, Advanced Materials Research Vol. 1100, pg. 7-10
- [KID 16] KIDALOVA L., Stevulova N., Terpakova E, Sicakova A., 2012, Utilization of alternative materials in lightweight composites, Journal of Cleaner Production 34, pg. 116-119
- [KIN 16] KINNANE O., Reilly A., Grimes J., Pavia S., Walker R., 2016, Acoustic absorption of hemp-lime construction, Construction and Building Materials 122, pag. 674–682



- [KRE 17] Kremensas A., Stapulioniene R., Vaitkus S., Kairyte A., 2017, Investigations on physical-mechanical properties of effective thermal insulation materials from fibrous hemp, Procedia Engineering 172, pg. 586 – 594
- [SAI 18] Sair S., Oushabi A., Kammouni A., Tanane O., Abboud Y., El Bouari A., 2018, Mechanical and thermal conductivity properties of hemp fiber reinforced polyurethane composites, Case Studies in Construction Materials 8 (2018) 203–212
- [SAM 15] Sam-Brew s., Smith G., 2015, Flax and Hemp fiber-reinforced particleboard, Industrial Crops and Products 77 (2015) 940–948
- [SEL 15] Selinger J., Wimmer R., 2015, A novel low-density sandwich panel made from hemp, InWood2015: Innovations in wood materials and processes Brno, Czech Republic, 19-22 May 2015
- [US 6641909] Brevet de invenție SUA
- [WAL 14] WALKER R., S. Pavía, 2014, Moisture transfer and thermal properties of hemp–lime concretes Construction and Building Materials 64, pag. 270–276
- [YIL 15] YILMAZ M., A. Bakis, 2015, Sustainability in Construction Sector, Procedia- Social and Behavioral Sciences 195, pag. 2253-2262



## REVENDICĂRI

1. Panou sandwich din puzderie și fibre de cânepă, având o structură formată din trei starturi: miezul panoului pe bază de fibre de cânepă și un liant pe bază de ciment și fețele exterioare din puzderie de cânepă și un liant pe bază de var hidratat și ciment, **caracterizat prin aceea că**, este utilizat ca panou de compartimentare cu proprietăți acustice și termice ridicate, care să răspundă cerințelor dezvoltării durabile, este realizat dintr-un miez pe bază de 23-24% fibre de cânepă, 38-39% liant mineral și 38-39% apă, având o grosime de 40mm, care la exterior este delimitat de fețe rigide, fiecare fiind constituită din: 42-43% de puzderie saturată, 21-22% var hidratat, 21-22% ciment și 15-16% apă, având o grosime de 5 mm/strat, procentele utilizate fiind exprimate în raport cu masa fiecărui strat.
2. Panou sandwich din puzderie și fibre de cânepă de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru creșterea performanțelor acustice, pe o fața exterioară rigidă se aplica perforații cu diametrul de 1 cm și gradul de perforare 10%.
3. Panou sandwich din puzderie și fibre de cânepă de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru creșterea performanțelor acustice, pe o fața exterioară rigidă se aplica perforații cu diametrul de 1 cm și gradul de perforare 20%.
4. Panou sandwich din puzderie și fibre de cânepă de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru creșterea performanțelor acustice, pe o fața exterioară rigidă se aplica perforații cu diametrul de 1 cm și gradul de perforare 30%.
5. Modalitatea de obținere a panoului sandwich din puzderie și fibre de cânepă, conform revendicărilor 1, 2, 3 și 4, **caracterizat prin aceea că**, acesta a fost obținut prin realizarea individuală și consecutivă a fiecărui element. Fețele exterioare ale panoului s-au realizat individual prin amestecarea într-un recipient curat a fibrelor lemnoase de cânepă (puzderia) saturate cu apă împreună cu lianți minerali uscați, var hidratat și ciment, care s-au omogenizat cu o cantitate de apă stabilită inițial. Compoziția rezultată s-a dispus uniform într-o matriță de lemn. Miezul panoului sandwich s-a realizat prin atomizarea fibrelor de cânepă cu o soluție pe bază de ciment, obținută prin amestecul liantului mineral cu apă. Miezul s-a amplasat între fețele exterioare și timp de 24 h, panoul s-a păstrat în condiții de laborator, la o temperatură de 24°C și o umiditate de 40%, după care acesta a fost decofrat. Determinarea performanțelor acustice, termice, mecanice, etc, ale panoului sandwich s-a realizat conform reglementărilor în vigoare



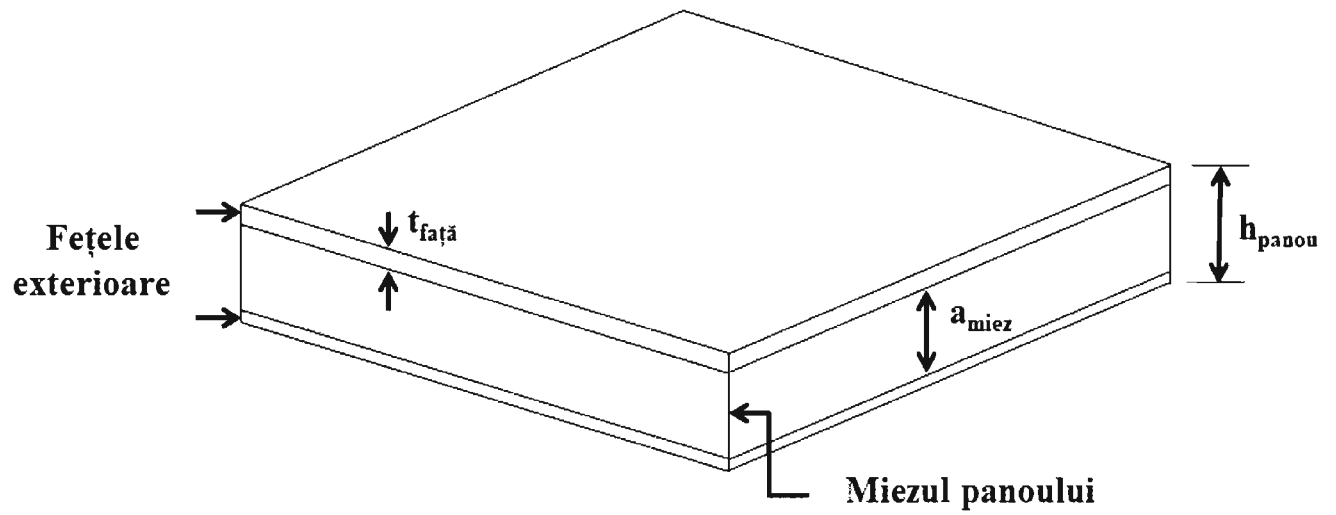


Figura 1. Schiță privind alcătuirea panoului sandwich din puzderie și fibre de cânepă

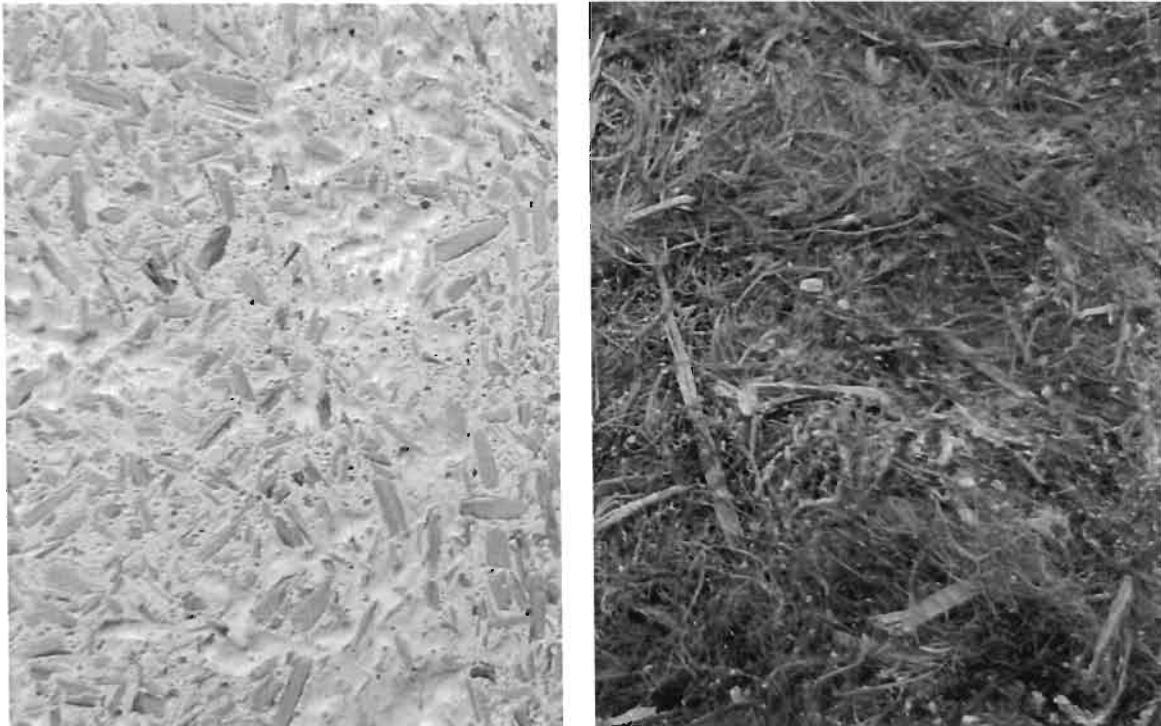
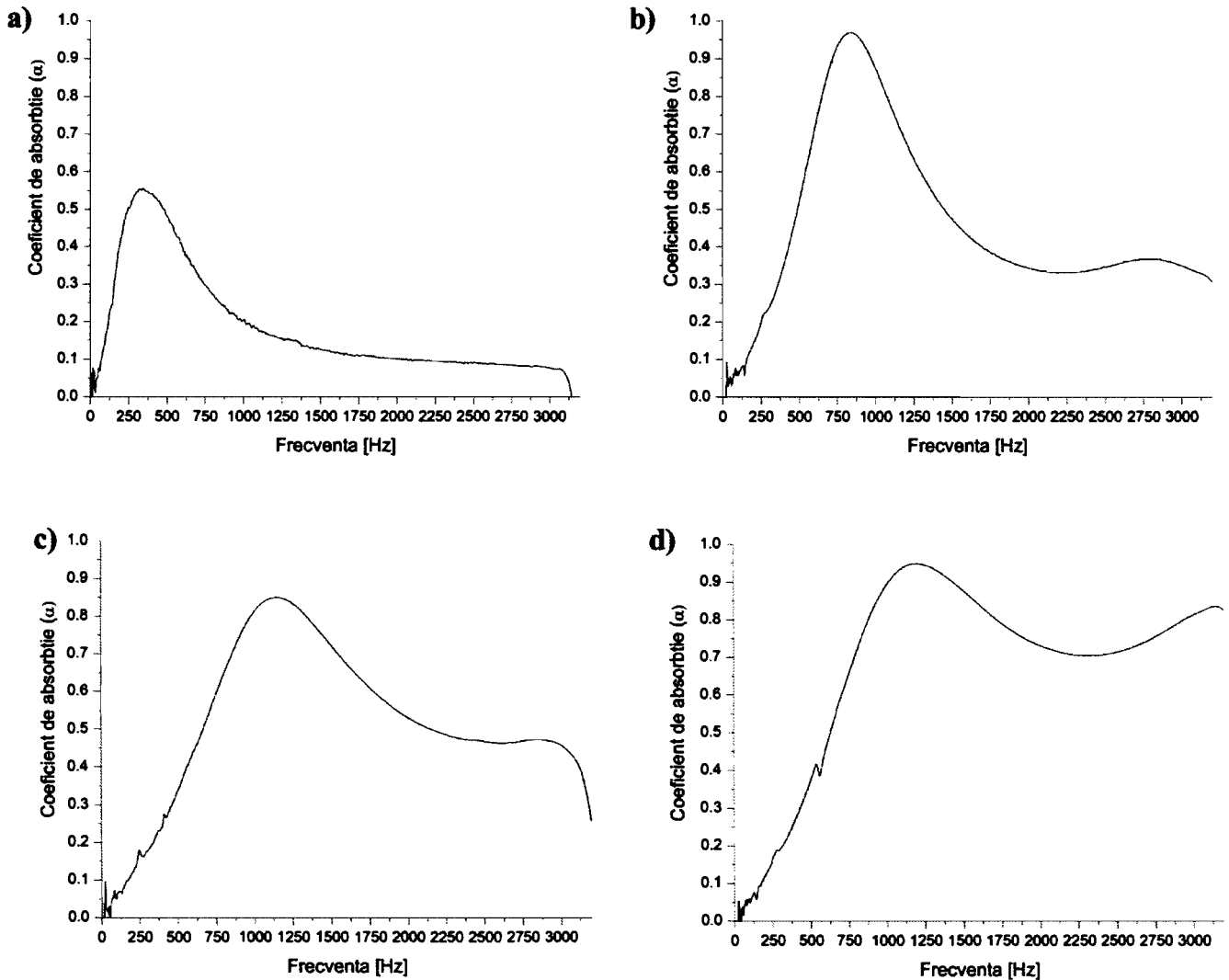


Figura 2. Compoziția panoului sandwich din puzderie și fibre de cânepă  
a. față exterioară a panoului și b. miezul panoului



**Figura 3. Coeficienți de absorbție pentru:**

- a) panoul sandwich din puzderie și fibre de cânepă **neperforat**
- b) panoul sandwich din puzderie și fibre de cânepă perforat **grad de perforare 10%, diametrul perforațiilor 1 cm**
- c) panoul sandwich din puzderie și fibre de cânepă perforat **grad de perforare 20%, diametrul perforațiilor 1 cm**
- d) panoul sandwich din puzderie și fibre de cânepă perforat **grad de perforare 30%, diametrul perforațiilor 1 cm**

