



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01026**

(22) Data de depozit: **17.10.2011**

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

(41) Data publicării cererii:
30.05.2013 BOPI nr. **5/2013**

(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:
WO 98/01403 A1; GB 598785

(54) **TENCUIALĂ VEGETALĂ, TERMOIZOLANTĂ**



RO 128398 B1

1 Inventția se referă la tencuieli destinate aplicării pe pereții exteriori și interiori ai construcțiilor de orice fel, executate din cărămidă, beton sau lemn, de exemplu, pereții blocurilor
3 de locuințe, caselor și construcțiilor gospodărești, clădirilor social-culturale, de administrație sau de producție în care se desfășoară activități umane sau au ca destinație creșterea organelor
5 nismelor vii animale și vegetale, precum și depozite de orice fel, precum și producerii în sistem industrial, pe o linie de fabricație industrială, de plăci termoizolante și rezistente la foc,
7 de diferite grosimi, pentru placarea interioară și exterioară a construcțiilor mai sus-menționate, module de construcție, termoizolante și rezistente la foc, de diferite forme și dimensiuni,
9 pentru compartimentări interioare și închideri exterioare, precum și panouri termoizolante și rezistente la foc, de diferite grosimi și dimensiuni, pentru compartimentări interioare, planșee
11 și compartimentări exterioare. În special, invenția se referă la tencuieli destinate izolării termice a construcțiilor de tipul celor mai sus-menționate, în scopul de a reduce pierderile
13 de căldură din spațiile de locuit și lucrativitate și, pe această cale, de a reduce consumul de energie termică destinată încălzirii optime a acestor spații.

15 Rolul tencuielii este acela de a proteja fețele exterioare ale construcțiilor împotriva acțiunii agenților atmosferici și, mai ales, în contextul prezentei invenții, de a reduce conductivitatea termică a zidurilor sau elementelor de construcție. Se subliniază faptul că 30%-50%
17 din căldura unei locuințe neizolate termic se pierde prin pereții exteriori.

19 În cadrul lucrărilor de finisare a construcțiilor, tencuielile au ponderea cea mai mare și necesită un volum mare de muncă. La lucrările de construcții de locuințe, tencuielile
21 reprezintă circa 5% din valoarea totală a clădirii și circa 14% din volumul total de manoperă necesară executării construcției. La 1 m³ de clădire, revin circa 1,5-3 m² de suprafață interioară
23 tencuită și 0,15-0,60 m² de suprafață exterioară tencuită.

După modul de execuție, se deosebesc două categorii de tencuieli:

25 - tencuieli umede, formate prin aplicarea mortarului sub formă de pastă și întărirea lui ulterioară;

27 - tencuieli uscate, formate prin fixarea unor plăci pe suprafața elementelor de construcții.

29 Tencuielile umede au în compoziție ca materiale de bază pentru mortar:

- lianți, în principal var gras, ciment și ipsos;

31 - agregate, în principal nisip de carieră sau de râu, cu dimensiunea granulelor de până la 3 mm, putând fi folosite și nisipuri de zgură, nisipuri din deșeuri ceramice, din steril
33 ars și din cenușă de termocentrală;

- apă;

35 - materiale pentru colorarea mortarului, cum ar fi praf de piatră de diferite nuanțe, substanțe colorante (oxizi, ocru etc.), întârziatori de priză, plasă de rabiț din sârmă zincată
37 de 0,5-0,8 mm sau 1,5-2 mm.

39 Tencuielile uscate sunt plăci confecționate din ipsos cu rumeguș de lemn sau alte materiale, care se fixează pe suprafața pereților.

După natura plăcilor de tencuială uscată, se deosebesc:

41 - tencuieli uscate din ipsos, armate cu carton, cu grosime de 10 mm. În ipsos se adaugă rumeguș pentru îmbunătățirea fixării și pentru a permite baterea cuielor. Plăcile sunt
43 acoperite pe ambele fețe cu carton;

- tencuieli uscate alcătuite din fibre organice (lemn, cânepă etc.) aglomerate și
45 presate, cu grosimi de 10 mm și 12,5 mm;

- tencuieli uscate din ipsos cu 6-10% fibre organice înglobate, fibrele putând fi
47 înlocuite și cu materiale minerale (vată de sticlă etc.).

RO 128398 B1

Tencuielile umede ca și cele uscate prezintă dezavantajul că din cauza agregatelor, cimentului, ipsosului, plaselor de sârmă și cuielor de fixare, prezente în structură, sunt reci și permit un transfer de căldură considerabil între încăpere și mediul înconjurător. Tencuielile uscate sub formă de plăci din ipsos cu fibre organice, pe lângă faptul că permit pierderi de căldură, prezintă și dezavantajul că se iroiesc cantități mari de fibre organice valoroase, care sunt scoase din circuitul economic fără să împiedice pierderea de căldură provocată de componentele reci.	1 3 5 7
O altă modalitate aplicată curent pentru izolarea termică a clădirilor constă în folosirea plăcilor de polistiren. Acest sistem de termoizolație este format din următoarele componente:	9
- zidărie;	
- plăci de polistiren expandat sau extrudat;	11
- dibluri de fixare (6-8 buc./m ²);	
- colțare;	13
- plasă din fibră de sticlă (circa 1,1 m ² /m ²);	
- adeziv pentru polistiren (circa 4-5 kg/m ²);	15
- vopsea-grund (circa 0,3 l/m ²);	
- tencuială decorativă sau vopsea lavabilă.	17
Pe lângă un consum apreciabil de materiale și manoperă, izolarea termică a clădirilor cu plăci de polistiren prezintă următoarele dezavantaje;	19
- formarea mucegaiului pe pereți, care este aproape la fel atât la casele izolate, cât și la cele neizolate cu plăci de polistiren;	21
- rata de pătrundere a mucegaiului este de 8,2% în cazul locuințelor placate cu polistiren și de 3,3% în cazul celor neplacate, această diferență putând fi pusă chiar pe seama erorilor sistematice;	23
- materialul artificial (plăcile de polistiren) blochează orice fel de circulație a aerului, provoacă condens în interiorul izolației, care nu se poate evapora, iar în timpul iernii îngheață, provocând pagube ireparabile structurii de rezistență a clădirii și îmbolnăvind locatarii cu afecțiuni respiratorii;	25 27
- din cauza umezelii, pereții devin mai reci și, în consecință, termoizolația își pierde proprietățile inițiale; ea se comportă ca o îmbrăcăminte udă care nu numai că nu încălzește camera, dar o menține înghețată;	29 31
- specialiștii germani consideră că beneficiul economic al izolației termice cu polistiren este discutabil. O investiție de 4.250 €/apartament aduce o economie anuală de 9,80 € la întreținere;	33
- în cazul unui incendiu, polistirenul se topește, provocând un fum înecăcios și toxic pentru sănătatea omului, iar reparațiile necesare la fațada construcției implică cheltuieli considerabile pentru îndepărtarea polistirenului topit de pe pereți până la cărămidă sau beton și înlocuirea acestuia cu altă izolație sau tencuială.	35 37
Sunt cunoscute și tencuieli pe bază de materiale vegetale. De exemplu, publicația WO 98/01403 prezintă o tencuială bazată pe componente vegetale, naturale, respectiv deșeuri celulozice de in și destinată aplicării pe pereții construcțiilor, iar publicația GB 598785 prezintă de asemenea o compoziție pe bază de materiale vegetale reziduale, respectiv, turbă și deșeuri celulozice, utilizată în domeniul materialelor de construcții.	39 41 43
Problema tehnică a invenției constă în realizarea unei tencuieli termoizolante și ecologice, bazată exclusiv pe componente vegetale provenite din agricultură și bazine carbonifere, care să aibă conductivitate termică minimă, rezistență termică maximă și transfer termic nesemnificativ. Se cere ca tencuiala vegetală să nu provoace stagnări de umiditate în structură, să împiedice formarea de mucegai pe pereți și să economisească partea fibroasă utilă a plantei în vederea valorificării ei industriale.	45 47 49

RO 128398 B1

1 Tencuiala vegetală conform invenției rezolvă această problemă tehnică și înlătură
3 dezavantajele menționate prin aceea că are o compoziție cu caracteristici termoizolante
5 conform revendicării independente 1 și revendicărilor dependente 2 până la 10. Tencuiala
7 este alcătuită din turbă în proporție de 80% până la 20% părți în greutate, deșeuri celulozice
9 de in în proporție de 20% până la 80% părți în greutate, caolin, silicat de sodiu și silicat de
11 potasiu cu apă și ceară de albine, în proporții complementare celor de mai sus. În alte
13 variante, conținutul de turbă și deșeuri de in, în funcție de natura pereților pe care se aplică
15 tencuiala termoizolantă sau a produselor care se execută, variază astfel:

Turbă, % - părți în greutate -	Deșeuri celulozice de in, % - părți în greutate -
30...50	50...70
50...70	30...50
70...80	20...30
20...30	70...80

17 Turba utilizată și deșeurile celulozice de in au un conținut de umiditate de 5% până
19 la 15%, o granulație cuprinsă între 50 micrometri până la 5 mm a turbei și o lungime de 5 până
21 la 50 mm a particulelor de deșeuri celulozice de in.

23 Tencuiala vegetală termoizolantă conform invenției conține de asemenea părți
25 complementare de caolin $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, 5%...20% părți în greutate, având o granulație
27 cuprinsă între 50 și 250 de micrometri, precum și un amestec de silicat de sodiu și silicat de
29 potasiu cu apă, realizat în următoarele proporții:

$\text{Na}_2\text{O}_3\text{Si}$ și K_2SiO_3 , % - părți în greutate -	H_2O , % - părți în greutate -
30	70
70	30
50	50

31 La acestea se adaugă ceară de albine topită în proporție de 1% până la 5%.
33 Tencuiala vegetală conform invenției prezintă următoarele avantaje:

35 - are conductivitate termică (λ) redusă, rezistență termică (R) înaltă și transfer termic
37 (U) redus, așa cum reiese din Raportul de încercare eliberat de ICECON S.A. București,
39 anexat în copie, care se reflectă în excelente proprietăți de izolare termică inexistente în
41 stadiul cunoscut al tehnicii.

43 - are o înaltă rezistență la foc, fiind practic ignifug (nu întreține arderea) conform
45 Raportului de încercare eliberat de INCĐ URBAN-INCERC București, anexat în copie.

47 - poate fi condiționată și sub formă de granule și comercializată în saci;
49 - poate fi folosită și ca mortar de legătură între elemente de construcții, formând o
51 structură termoizolantă și rupând punțile termice dintre acestea;

53 - poate fi aplicată ca orice tencuială clasică pe structuri reci, creând astfel
55 termoizolația acestora;

57 - poate fi folosită și la producerea de cărămizi pentru pereți neporanți,
59 compartimentări etc., așa cum s-a menționat mai sus. În cele ce urmează, tencuiala vegetală
61 conform invenției este explicată cu ajutorul unor exemple de realizare.

63 În cele ce urmează, tencuiala vegetală conform invenției este explicată cu ajutorul
65 unor exemple de realizare.

RO 128398 B1

Pentru claritatea prezentării, se definesc mai întâi noțiunile tehnice luate în considerare la obținerea unei izolații termice performante.	1
Transmisia de căldură între două medii cu temperaturi diferite are loc pe trei căi:	3
1) prin conducte, atunci când transmisia de căldură are loc într-un material solid sau gazos;	5
2) prin convecție, atunci căldura se propagă datorită mișcării aerului sau schimbării densității acesteia. Aceasta are loc de la un fluid la suprafața unui corp și invers;	7
3) prin radiație, atunci când materialul captează radiații termice și le emite mai departe în funcție de emisivitate și de temperatura pe care a acumulat-o.	9
Capacitatea unui corp de a transmite căldura, de a izola termic sau de a transfera căldura se evaluează prin trei parametri, și anume;	11
1) Conductivitatea termică λ . Acest parametru caracterizează capacitatea unui material de a conduce căldură. Din punct de vedere al izolației termice, se constată că performanța unui material este cu atât mai bună cu cât valoarea acestui parametru este mai mică. Parametrul λ este exprimat în [W/mK], în care:	13
- W - Watt, unitatea puterii;	15
- m - unitatea lungimii;	17
- K - Kelvin, unitatea temperaturii.	19
2) Rezistența termică R. Acest parametru caracterizează capacitatea unui material de a izola termic. Valoarea rezistenței termice este în funcție de grosimea și conductivitatea materialului, fiind raportul dintre aceste mărimi. Cu cât valoarea rezistenței termice este mai mare cu atât materialul este mai bun din punct de vedere al izolării termice. Rezistența termică R este exprimată prin relația: $R = d/\lambda$ [m ² K/W], în care:	21
d - reprezintă grosimea;	23
λ - reprezintă conductivitatea termică.	25
3) Transferul termic U caracterizează capacitatea unui zid de a transfera căldura. Acest parametru reprezintă inversul rezistenței termice:	27
$U = 1/R$ [W/m ² K].	29
Performanțele unui perete exprimate prin parametrii R și U depind direct de calitatea izolației termice. Pierderea de căldură prin pereți depinde de temperatura din interiorul și exteriorul clădirii, și de rezistența termică R a peretelui. În consecință, cerința fundamentală ce se impune la realizarea tencuiei vegetale conform invenției este aceea de a reduce cât mai mult posibil transferul de căldură între spațiul din interiorul clădirii și cel din mediul înconjurător. Conceptul inventiv al invenției se bazează pe folosirea unor materiale naturale larg disponibile și pe combinații adecvate ale acestora.	31
Conform unui exemplu de realizare a invenției, tencuiala vegetală este realizată în patru variante nelimitative.	33
Aceste variante sunt definite de prezența a două componente, și anume componenta de turbă și componenta de deșeuri celulozice de in, la care se adaugă, în fiecare caz, alte componente, și anume, caolin cu formula chimică aproximativă $Al_2Si_2O_5(OH)_4$, silicat de sodiu cu formula Na_2O_3Si și silicat de potasiu cu formula K_2SiO_3 și apă, după cum urmează:	35
Varianta 1: turbă 30%-50% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 50%-70% părți în greutate;	37
Varianta 2: turbă 50%-70% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 30%-50% părți în greutate;	39
Varianta 3: turbă 70%-80% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 20%-30% părți în greutate.	41
Varianta 4: deșeuri celulozice de in 70%-80% părți în greutate și turbă 20%-30% părți în greutate.	43
	45
	47
	49

RO 128398 B1

1 Turba conținută în aceste patru variante de compoziție are un conținut de umiditate
de 5%-15% și o granulație cuprinsă, de exemplu, între 50 microni și 5 mm.

3 Deșeurile celulozice de in au același conținut de umiditate (5%-15%) și o lungime a
particulelor cuprinsă, de exemplu, între 5 mm și 50 mm. Aceste particule reprezintă partea
5 celulozică exterioară care îmbracă fibrele de in și cad ca deșeu în procesul de prelucrare.

Fiecare dintre compozițiile conform variantelor 1, 2, 3 și 4 conțin:

7 - părți complementare de caolin în proporție, de exemplu, de 5%-20%, cu o granulație
cuprinsă între 50 și 250 microni;

9 - părți complementare de silicat de sodiu și silicat de potasiu cu apă, în proporție, de
exemplu, de 30%, respectiv 70% părți în greutate, sau 70%, respectiv 30% părți în greutate,
11 sau 50%, respectiv 50% părți în greutate, după caz;

- părți complementare de ceară de albine lichidă în proporție, de exemplu, de 1%-5%.

13 Amestecul acestor componente este autoadeziv și nu necesită niciun fel de liant
precum var, ciment etc., ca în stadiul tehnicii.

15 Tencuielile vegetate termoizolante astfel obținute sunt denumite generic
"THERMOPEAT". Ele pot fi folosite pentru placarea termoizolantă exterioară a clădirilor și
17 pentru realizarea de compartimentări, module și panouri, pereți portanți sau neporanți etc.

Încercările de laborator la care au fost supuse au evidențiat calitățile termoizolante
19 deosebite, exprimate printr-un coeficient de conductivitate termică de 0,0651 [W/mK] și un
coeficient de rezistență termică $R = 0,80$ [m²K/W].

21 Alte încercări efectuate au demonstrat o rezistență înaltă la foc a tencuielii realizate
sub formă de module cu o grosime de 20 cm. Conform raportului de încercare la foc, eliberat
23 de INCD URBAN-INCERC București, un zid realizat cu astfel de module a fost supus timp
de trei ore testului la foc, realizat într-un cuptor cu arzătoare, până la temperatura de 1200°C.
25 Testul a fost oprit după cele trei ore, deoarece, pe de o parte, ieșise deja din diagrama
prevăzută de standard, iar pe de cealaltă parte, chiar dacă se continua, testul rezultatul era
27 același. O altă observație importantă din timpul testului la foc este că deși temperatura în
cuptor ajunsese la 1.200 de grade, partea exterioară a peretelui supus la foc a avut aceeași
29 temperatură pe tot parcursul testului, respectiv temperatura mediului ambiant. De asemenea,
zidul nu a ars și nu a fost penetrat de foc, iar la terminarea testului, suprafața peretelui
31 supusă contactului direct cu flacăra din cuptor a fost carbonizată doar pe o suprafață de
aproximativ 5 cm din grosimea totală de 20 cm a zidului. În urma acestui test la foc, tencuiala
33 vegetală conform invenției a fost clasificată conform raportului de încercare la foc anexat.

Tencuiala vegetală conform invenției poate fi realizată și sub formă granulată, care
35 se ambalează în saci, putând fi comercializată ca tencuială sub formă de granule, care,
printr-o condiționare adecvată, poate fi utilizată în aceleași scopuri menționate mai înainte
37 sau aplicată ca orice tencuială clasică pe structuri reci, însă cu proprietăți de izolare termică
net superioare, ce nu pot fi comparate cu cele ale tencuielilor sau plăcilor termoizolante
39 cunoscute până în prezent.

În afară de aceasta, tencuiala conform invenției poate fi folosită și ca mortar de
41 legătură între elemente de construcție realizate din substanțe anorganice, creând totodată
și o structură termoizolantă prin ruperea punților termice dintre acestea.

- | | |
|--|-------------|
| | 1 |
| 1. Tencuială vegetală termoizolantă pentru izolarea termică a clădirilor, pe bază de componente lignocelulozice, respectiv turbă și deșeuri celulozice de in, liant și apă, caracterizată prin aceea că este compusă din turbă în proporție de 80% până la 20% părți în greutate, deșeuri celulozice de in în proporție de 20% până la 80% părți în greutate, caolin, silicat de sodiu și silicat de potasiu cu apă și ceară de albine în proporții complementare celor de mai sus. | 3
5
7 |
| 2. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că este compusă din turbă 30%-50% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 50%-70% părți în greutate. | 9
11 |
| 3. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că este compusă din turbă 50%-70% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 30%-50% părți în greutate. | 13 |
| 4. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că este compusă din turbă 70%-80% părți în greutate și deșeuri celulozice de in 20%-30% părți în greutate. | 15
17 |
| 5. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că este compusă din deșeuri celulozice de in 70%-80% părți în greutate și turbă 20%-30% părți în greutate. | 19 |
| 6. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că turba are un conținut de umiditate de 5%-15% și o granulație cuprinsă între 50 microni și 5 mm. | 21
23 |
| 7. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că deșeurile celulozice de in au un conținut de umiditate de 5%-15% și o lungime a particulelor cuprinsă între 5 mm și 50 mm. | 25 |
| 8. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicărilor precedente, caracterizată prin aceea că , respectiv, caolinul este în proporție de 5%-20% părți în greutate, cu o granulație cuprinsă între 50 și 250 microni. | 27
29 |
| 9. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicărilor precedente, caracterizată prin aceea că amestecul de silicat de sodiu și silicat de potasiu cu apă este în proporție de 30%, respectiv 70% părți în greutate, sau 70%, respectiv 30% părți în greutate, sau 50%, respectiv 50% părți în greutate. | 31
33 |
| 10. Tencuială vegetală termoizolantă, conform revendicărilor precedente, caracterizată prin aceea că ceara de albine topită este în proporție de 1%, respectiv 5% părți în greutate. | 35 |

