



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00570**

(22) Data de depozit: **19/09/2022**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2024 BOPI nr. **3/2024**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN CONSTRUCȚII, URBANISM ȘI DEZVOLTARE TERITORIALĂ DURABILĂ "URBAN - INCERC", ȘOS.PANTELIMON NR.266, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MINET S.A., STRADA DEPOZITELOR NR. 12, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO**

(72) Inventatori:
• **HEGYI ANDREEA-CRISTINA, STR.BUCIUM NR.5, BL.D3, SC.3, ET.3, AP.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **BULACU CEZAR FLORIN, STR. DOAMNA STANCA, NR.1, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO;**
• **LĂZĂRESCU ADRIAN VICTOR, PIAȚA ABATOR, BL.C2, SC.1, AP.3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **IONESCU BRĂDUȚ-ALEXANDRU, STR.VÂNĂTORILOȘ, NR.14, BRAD, HD, RO;**

• **GREBENIȘAN ELVIRA, STR.DOINEI, NR.41, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **CĂLĂȚAN GABRIELA ADELA, STR.LOUIS PASTEUR, NR.36, BL.9T, SC.2, ET.2, AP.15, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **DICO CARMEN SILVIA, STR.PLOPILOR, NR.68, SC.C, ET.V, AP.183, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **RUS MIRCEA- IOSIF, STR.NICOLAE PASCALY, NR.9, AP.33, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **PETCU CRISTIAN, STR.LT.SACHELARIE VISARION, NR.14, BL.117C, SC.C, ET.7, AP.119, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **TOADER TUDOR PANFIL, STR.POET GRIGORE ALEXANDRESCU, NR.28, AP.173, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **FLOREAN CARMEN TEODORA, STR.MUZEUL APEI, NR.22-28, BL.B36, SC.2, AP.17, SAT FLOREȘTI, COMUNA FLOREȘTI, CJ, RO;**
• **CHIRA MIHAIL, STR. HĂȘDĂȚII NR. 21, GHERLA, CJ, RO;**
• **SANDA ADRIANA, STR.GIB MIHĂESCU, NR.2, BL.S4, SC.A, AP.5, RÂMNICU VÂLCEA, VL, RO**

(54) **MATERIAL TEXTIL NECONVENȚIONAL REALIZAT PE BAZĂ DE LÂNĂ DE OAIIE, FIBRE DIN DEȘEURI PVC RECICLATE, DEȘEURI TEXTILE RECICLATE ȘI FIBRE DE NATURĂ VEGETALĂ, DESTINAT IZOLĂRII CONSTRUCȚIILOR ȘI PROCEDEU DEREALIZARE A ACESTUIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un material textil neconvențional pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, materialul fiind utilizat în domeniul construcțiilor pentru izolarea acestora și la un procedeu de obținere a acestuia. Materialul conform invenției se prezintă sub forma unui strat fibros nețesut tip saltea, care cuprinde un amestec de fibre din următoarele materiale exprimate în procente în greutate: 25...35% efiloșeu destrămat de lână de oaie, 10...20% fibră siliconizată de origine vegetală Lyocell marca TENCEL, 20...30% fibră biocomponentă de tereftalat de polietilenă (PET) reciclată și 25...35% fibră textilă postindustrială poliesterică (PES), materialul având o densitate cuprinsă între 15...40 kg/m³ și o grosime a stratului fibros nețesut cuprinsă între 20...60 cm, fiind tratat antistatic și antimicrobian împotriva insectelor, acarienilor și a mușgaiurilor. Procedeu conform invenției are următoarele etape: destrămarea și ruperea necontrolată a lânii groase spălate astfel încât lungimea acestora să se

apropie de lungimea fibrelor de lână semifină, destrămarea fibrelor din deșeuri textile reciclate, dozarea gravimetrică a celor patru tipuri de fibre respectiv lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, realizarea amestecului de fibre, tratarea amestecului de fibre prin pulverizare cu substanțe cu efect antistatic și antimicrobian împotriva insectelor, acarienilor și mușgaiurilor, urmată de formarea stratului fibros nețesut tip saltea termoizolantă prin procedeu de cardare - pliere, consolidarea termică a stratului fibros tridimensional nețesut prin trecerea acestuia printr-un cuptor la o temperatură cu 10...30°C mai mică decât temperatura de degradare termică a fibrelor de lână, textile și de natură vegetală, dar suficientă pentru topirea fibrelor termosudabile, răcirea stratului fibros nețesut, tăierea și rularea produsului.

Revendicări: 5

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. 9 2022 00570
Data depozit 19-09-2022

RO 138039 A2

13

MATERIAL TEXTIL NECONVENȚIONAL REALIZAT PE BAZĂ DE LÂNĂ DE OAIIE, FIBRE DIN DEȘEURI PET RECICLATE, DEȘEURI TEXTILE RECICLATE ȘI FIBRE DE NATURĂ VEGETALĂ, DESTINAT IZOLĂRII CONSTRUCȚIILOR ȘI PROCEDEU DE REALIZARE A ACESTUIA

Prezenta invenție se referă la un material textil neconvențional pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor și la procedeul de realizare a acestuia.

De asemenea, invenția se referă la utilizarea materialului textile neconvențional pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, pentru confecționarea de saltele, elemente arhitecturale de tip tridimensional, cu rol de căptușeală și izolare a construcțiilor.

Impactul asupra sectorului construcțiilor și al materialelor de construcții și asupra mediului rezultă cumulative, în urma activităților specifice legate de proiectarea produsului și a duratei de viață a acestuia: producerea, transportul și depozitarea, punerea în operă, exploatarea și mentenanța, precum și demolarea și reciclarea deșeurilor la finalul duratei de exploatare a materialelor și elementelor de construcții. Prin urmare, se are în vedere producerea, execuția, exploatarea demolarea și evacuarea / reciclarea materialului izolator astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă și asigurând în special următoarele: după demolare, produsul să se poată recicla; durabilitatea produsului să fie proiectată corespunzător domeniului de utilizare preconizat iar materiile prime utilizate la fabricarea produsului să fie compatibile cu mediul.

Conform legislației în vigoare, proiectarea arhitectonică, structural, funcțională și energetică a clădirilor trebuie să asigure aptitudinea de exploatare în construcții prin: rezistență mecanică și stabilitate; securitate la incendiu; igienă, sănătate și mediu înconjurător; siguranță și accesibilitate în exploatare; protecția împotriva zgomotului; economie de energie și izolare termică și utilizare sustenabilă a resurselor naturale. În conformitate cu Directiva Performanța Energetică (EPBD recast, 2010/31/EU) și Directiva privind Eficiența Energetică (2012/27/EU), în prezent, toate clădirile noi ar fi trebuit să fie proiectate conform principiilor consumului cât mai redus de energie, iar clădirile vechi eficientizate termic cât de mult posibil. Unul dintre factorii cheie ai acestei proiectări este posibilitatea de izolare termică. Pe de altă parte, principiile conceptului de Dezvoltare Durabilă și necesitatea implementării direcțiilor definitorii ale Economiei Circulare, obligă la identificarea de noi posibilități de dezvoltare ale unor materiale termoizolante sustenabile. În acest context, materialele cu rol izolator, eficiente, durabile și sustenabile sunt deosebit de importante. În prezent, cea mai mare parte a pieței materialelor izolante pentru construcții este acoperită de polistirenul extrudat sau expandat, vata minerală bazaltică, vata de sticlă, spuma

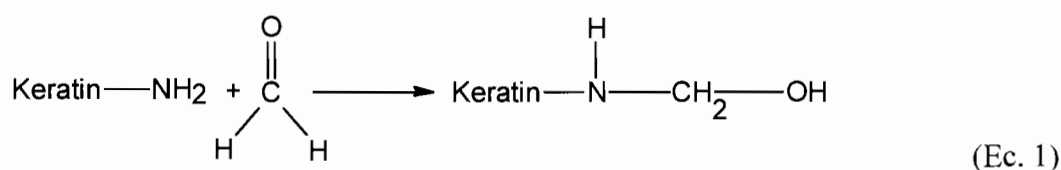


poliuretanică, diverse panouri compozite etc. Pe de o parte acestea oferă performanțe termice satisfăcătoare dar impactul lor asupra sănătății utilizatorilor și asupra mediului nu poate fi neglijat: de cele mai multe ori, pe lângă emisiile poluante care au loc în timpul procesului de fabricație, aceste materiale reduc calitatea aerului din spațiul locuit prin reducerea permeabilității pereților la vapori de apă și la diverși compuși gazoși și, în consecință, are loc acumularea umidității interioare, ceea ce conduce la dezvoltarea mucegaiurilor, la acumularea compușilor organici volatili sau a radonului și, în final, ajungându-se la dezvoltarea așa-numitului “sick building syndrome” (sindromul clădirii bolnave). Cu toate aceste dezavantaje, termoizolațiile pe bază de polistiren expandat sau extrudat, spuma poliuretanică, vata de fibre de sticlă sau vata minerală reprezintă aproximativ 87% din piață.

Utilizarea fibrelor de natură vegetală sau animală dar și a deșeurilor reciclate, în noi produse termoizolante, bio-eco-inovative, pe de o parte deschide noi posibilități pentru dezvoltarea unor astfel de materiale, dar, pe de altă parte, aduce noi provocări, mai ales din punct de vedere a comportării acestora la apă și la acțiunea micro-organismelor. Avantajele materialelor termoizolante pe bază de fibre naturale sunt: obținerea lor relativ ușoară, din resurse regenerabile, cu costuri și impact asupra mediului, reduse, iar unele caracteristici, care la prima vedere ar părea a fi dezavantaje, pot fi ușor transformate în beneficii. De exemplu, caracteristica fibrelor naturale de a absorbi umiditatea din aer, poate fi privită ca un beneficiu dacă este să privim prin prisma capacității de sorbție / desorbție, ceea ce va contribui clar la reglarea umidității aerului din interiorul încăperilor, prin aceasta putând fi assimilate cu un “material inteligent”. Analiza pieței de desfacere pentru astfel de produse inovative indică un trend crescător, iar, corelat cu preocupările privind implementarea principiilor conceptului de Economie Circulară, nu este deloc surprinzător faptul că, în ultimii 20-25 de ani, cercetările privind realizarea unor materiale izolante pe bază de fibre natural și / sau reciclate, au crescut în amploare. Cercetări la nivel mondial au arătat că aportul termoizolațiilor din materii prime naturale, de origine vegetală sau animală sau din materii prime reciclate, cuantificat prin volumul de gaze cu efect de seră eliberat, este cu mult mai redus decât în cazul altor materiale termoizolante, de exemplu, vata minerală sau polistirenul. Mai mult, fibrele de natură animală, în speță lâna de oaie, ca urmare a structurii proteinelor din firul de lână, de tip $\text{COOH-CHNH}_2\text{-R}$, contribuie la reducerea poluării mediului prin adsorbția pe fir a unor gaze precum SO_2 , NO_x , aldehide, sau VOC, această adsorbție fiind în unele cazuri reversibilă (VOC, fenoli) sau ireversibilă (NO_x , SO_x , formaldehidă). Din punct de vedere a mecanismelor care stau la baza acestor proprietăți deosebite, fibrele naturale de origine animală și cele de origine vegetală, sunt definite de specificitatea lor structurală. Astfel, în cazul firelor de lână, structura genetică, de natura proteică, cu cuticule hidrofobe datorită prezenței acizilor grași legați covalent de scheletul proteic, cu cortexul compus din celule alungite, care conțin peste keratină 93% din greutatea uscată și 10-15% din greutatea uscată a substanței proteice.



alți 18 α -aminoacizi și cu un canalul medular specific, permite absorbția a 15-18% din masă vapori de apă în condiții obișnuite, dar poate ajunge până la 40% în condiții de atmosferă saturată. Fenomenul de absorbție este facilitat de expansiunea canalului medular, diametru firului putând să crească cu până la 18%, iar lungimea lui cu 1%. Capacitatea de neutralizare a formaldehidei se bazează pe reacția keratinică de chemisorbție prezentată în Ec. 1. În cazul fibrelor de origine vegetală, absorbția de umiditate atmosferică este asociată cu posibilitatea de captare a grupărilor hidroxil (OH) și apei moleculare în peretele celular care poate fi considerat un compozit celulozic format din microfibrile cristaline încorporate într-o matrice amorfă de lignină/hemiceluloză/pectică. Celuloza, formată din lanțuri liniare de glucoză grupate în unitati de microfibre cu cristalinitate mare, are și o componenta paracristalină favorizând legarea apei moleculare.



Spre deosebire de fibrele de natură vegetală sau animală, fibrele din deșeuri reciclate de materiale plastice de tip tereftalat de polietilenă (PET) sau din deșeuri textile poliesterice (PES), sunt relativ inerte din punct de vedere a capacității de legare chimică a apei sau altor compuși, dar prezintă alte avantaje, iar nevoia de reciclare și reutilizare a lor este imperativă, conform Directivei 2008/98/CE privind deșeurile. Reciclarea acestora răspunde cu succes nu doar nevoii de diminuare cantitativă a deșeurilor ci și obținerii unor produse noi cu, cu valoare adăugată, cu generare redusă de emisii poluante, de utilizarea sustenabilă a rezervelor de materii prime neregenerabile și a energiei. Polietilenul tereftalat (PET) este un material care prezintă mare interes în domeniul materialelor, în general, și, implicit, și în domeniul materialelor de construcții deoarece este reciclabil în proporție de 100%, singurul material mai ușor reciclabil fiind aluminiul. Costul polietilenului tereftalat reciclat (R-PET) este cu 20-60% mai mic decât costul polietilenului tereftalat produs din materie primă virgină (V-PET), iar reducerea consumului energetic este de 50-70% și a consumului de materii prime petroliere este de 50-60%. La nivel mondial, principala utilizare a R-PET-ului este obținerea de fibre, reprezentând peste 70% din totalul de fibre de polietilen tereftalat produse. Studiile au demonstrat posibilitatea utilizării fibrelor polimerice din materiale reciclate în scopul realizării de materiale termoizolante, de tip neșesut, destinate sectorului construcțiilor. În cazul saltelelor din fibre de polietilen tereftalat (PET) conductivitatea termică variaza odată cu creșterea densității. Pentru o aceeași grosime de produs termoizolant neșesut, o densitate redusă asigură un potențial de izolare termică mare, dar, din motive de rezistențe mecanice, această densitate trebuie crescută. Este necesar un calcul de echilibrare a performanțelor termice și mecanice, avându-se în vedere și faptul că în jurul unei valori a densității de 60 kg/m³, fenomenul de transfer termic prin conducție devine dominant, iar performanțele de izolare termică



scad semnificativ. Cercetările au demonstrat posibilitatea obținerii unor saltele termoizolante din fibre R-PET caracterizate de un coeficient de conductivitate termică în jurul valori de 0,035 W/mK. Totodată, avantajul acestui tip de fibre este sensibilitatea redusă la apă și rezistența sporită la acțiunea mușgaiului.

Anual, la nivelul UE, sunt produse aproximativ 5,8 mil. tone de deșuri textile, din care doar 25% sunt introduse în procese de reciclare și reutilizare, deși posibilitatea de reciclare este de 95%. Una dintre posibilitățile de reciclare este transformarea în fibre care, deși nu ar corespunde în totalitate reutilizării în zona industriei textile, pot cu succes deveni materie primă în sectorul materialelor nețesute destinate izolării termice pentru industria construcțiilor. Rezultatele cercetărilor desfășurate până în prezent au arătat că materialele textile reciclate au proprietăți termice, conductivitate termică și difuzivitate termică, competitive și pot fi utilizate ca alternativă la materialele termoizolante comerciale (polistirenul extrudat sau vata minerală) din sectorul construcțiilor.

În actualul stadiu al tehnicii se regăsesc o serie de produse și materiale cu efect izolator, realizate pe bază de fibre naturale.

În documentul EP 0578107 B1 se face referire la un material nețesut, realizat din fibre de bumbac, respective alte fibre celulozice. Domeniul de utilizare prevăzut pentru acest material este cu preponderență pentru ambalare, nu pentru realizarea izolațiilor termice în construcții.

În documentul DE 4424328 A1 se face referire la un material de tip nețesut realizat dintr-un amestec de fibre de lână (preponderent) și fibre plastic cu proprietăți termoadezive. Materialul este destinat termoizolării, procedeul de obținere cuprinde etape de amestecare a celor două tipuri de fibre, realizarea vâului, consolidarea termică, răcirea stratului fibros consolidate și tratarea acestuia împotriva organismelor. Principala diferență față de prezenta propunere este lipsa din amestecul de materii prime a fibrelor din deșuri textile reciclate și a fibrelor de natură vegetală.

În documentul DE 10124467 A1 se face referire tot la un material de tip nețesut realizat dintr-un amestec de fibre de lână (min. 10%) și fibre diverse cu proprietăți termoadezive. Principala diferență față de prezenta propunere este, de asemenea, lipsa din amestecul de materii prime a fibrelor din deșuri textile reciclate și a fibrelor de natură vegetală.

În documentul RO 120491 (B1) se menționează o invenție referitoare la un produs asemănător din punct de vedere al utilizării, principala deosebire fiind aceea că acesta este realizat din fibre de lână minerală înclieiat prin cu ajutorul unei rășini termorigide.

În documentul RO 130907 (A2) se face referire la un produs termoizolator și procedeul de obținere a acestuia, realizat din fibre de origine animală și fibre de origine vegetală, dar lână a se utiliza și fibre din deșuri textile și de PET reciclat.



În documentul RO 93963 (B1) se face referire la un material fibros termoizolant realizat pe bază de fibre celulozice ignifugate, procedeul de realizare fiind însă cel de țesere, și fără a include fibre de origine animală, fibre din deșeuri textile și de PET reciclat.

În documentul EP/2005/1586716 este prezentat un produs de tip panou izolator și metoda de fabricare a acestuia, principala deosebire fiind aceea că rigidizarea se realizează cu ajutorul unei rășini iar, pentru prevenirea pătrunderii insectelor și viermilor, marginile sunt închise cu benzi de hârtie. Aceste panouri prezintă o densitate mare, conductivitatea termică crescând odată cu numărul de puncte de contact între fibre. Aceste panouri, fiind puțin flexibile, sunt dificil de adaptat în operațiunile de punere în operă în spații cu geometrii complexe, diverse, neregulate.

În documentul WO/2009/136383 este prezentat un produs de tip panou izolator și metoda de fabricare a acestuia, principala deosebire fiind aceea că rigidizarea se realizează în masă, cu ajutorul hidroxidului de calciu, rezultând în final un produs compozit omogen, iar panourile termoizolatoare compozite cu miez din lână de oaie sunt produse compozite stratificate a căror rigidizare se realizează prin încărcarea într-un material compozit silicatic armat dispers.

În documentul US/2011/20110123793 este prezentat un produs de tip panou izolator și metoda de fabricare a acestuia, principala deosebire fiind aceea că rigidizarea se realizează în masă, cu ajutorul hidroxidului de magneziu, rezultând în final un produs compozit omogen, iar panourile termoizolatoare compozite cu miez din lână de oaie sunt produse compozite stratificate a căror rigidizare se realizează prin încărcarea într-un material compozit silicatic armat dispers.

Nici unul din produsele și metodele de fabricare prezentate mai sus nu fac referire la produse compozite, de tip nețesut, realizate din matrici compozite care să includă concomitent cele patru tipuri de fibre: lână de oaie, fibre din PET reciclat, fibre din deșeuri reciclate și fibre naturale de origine vegetală.

Scopul acestei invenții este de a oferi o utilizare sustenabilă unei materii prime prea puțin utilizate, lâna de oaie, și a unor deșeuri care prin reciclare conduc la obținerea unor fibre cu potențial de utilizare mare (fibre din deșeuri PET reciclat și fibre din deșeuri textile reciclate), concomitent cu utilizarea fibrelor de origine vegetală.

Problematica tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție vizează obținerea unui material izolator cu o densitate optimă în raport cu grosimea, destinat, prin conductivitatea termică redusă și stabilitatea dimensională, realizării lucrărilor de eficientizare termică prin termoizolare a construcțiilor. Materialul textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, conform invenției, rezolvă problema tehnică și înlătură inclusiv dezavantajele pierderii de masă fibroasă în timpul punerii în operă, prin aceea că se prezintă sub forma unui strat fibros de tip nețesut, care cuprinde proporții masice de 25-35% efiloșeu destrămat lână de oaie; 10-20% fibre



siliconizata de origine vegetală Lyocell marca TENCEL®; 20-30% fibra bicomponentă de tereftalat de polietilena (PET) reciclat și 25-35% fibra textilă postindustrială poliestică (PES).

De asemenea, procedeul de realizare a acestui material textil neconvențional cuprinde, conform invenției, etape de cântărire și dozare a materiei prime, destrămarea a fibrelor, realizarea amestecului de materii prime, tratare prin pulverizare cu substanțe cu efect antistatic, antimicrobian, împotriva insectelor, acarienilor, mușgaiurilor, formarea stratului fibros neșesut printr-un procedeu de cardare – pliere, termosudare, respective, consolidarea termică prin trecerea printr-un cuptor la temperatura de topire a fibrelor cu proprietăți termoadezive, pe o durată de timp necesară generării punctelor de lipire între fibre, răcirea stratului tridimensional și prelucrarea finală prin tăiere și rolare. În etapa de destămarea are loc concomitant și o scurtare a fibrelor de lână groasă până la o lungime apropiată de cea a fibrelor de lână semifină. În etapa de formare a stratului fibros tridimensional are loc o poziționare a fibrelor pe toate direcțiile, astfel încât să se obțină un produs final cu o densitate cuprinsă în intervalul 15-40 kg/m³.

Domeniul de utilizare pentru acest material este realizarea izolării termice a clădirilor, inclusiv a spațiilor cu geometrie complexă, dificil de izolat, dar și pentru confecționarea ulterioară a panourilor sau plăcilor flexibile, cu rol de căptușeală.

Inovativitatea acestei invenții constă în valorificarea potențialului local și a unor resurse de materii prime prea puțin valorificate și deșeuri, prin dezvoltarea de noi materiale cu performanțe de izolare termică și cu caracteristici fizico-mecanice satisfăcătoare domeniului de utilizare preconizat. Prin concepție, produsul care face obiectul prezentei solicitări, se evidențiază ca având un puternic caracter de inovativitate prin compoziția specifică, raportul de materii prime fiind astfel selectat încât să se obțină o balanță optimă între beneficiile din punct de vedere a performanțelor de izolare termică, beneficiile din punct de vedere a lărgirii ariei de exploatare a deșeurilor de materiale plastice PET, deșeurilor textile, fibrelor de natură vegetală și fibrelor de lână de oaie. De asemenea, procedeul tehnologic cardare-pliere prin care se realizează materialul termoizolant, concomitent cu includerea pe fluxul tehnologic a etapei de consolidare termică într-un cuptor specific, utilizând ventilatoare care induc posibilitatea controlării fluxului de aer cald ce permite formarea punctelor de sudare între fibre dar, totodată, permite și controlul asupra densității materialului, reprezintă un puternic element de inovativitate.

Avantajele acestei invenții derivă în primul rând din oferirea mijloacelor de creștere a gradului de implementare a conceptului de Economie Circulară. Concomitent, avantajele imediate sunt valorificarea potențialului local prin exploatarea lână de oaie - material ecologic, nepoluant din punct de vedere a obținerii, rezistent și durabil, cu proprietăți de rezistență la foc și cu proprietăți absorbante a compușilor organici cu risc pentru sănătatea populației și cu proprietăți



raporturilor optime între cele patru tipuri de fibre, astfel încât să se realizeze un echilibru cost – performanțe mecanice – performanțe de durabilitate – performanțe termice.

Exemplu de realizare

Materialul textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor se realizează prin procedeul de cardare-pliere cu termosudare, parcurgându-se următoarele etape:

- Prelucrarea lânii groase brute prin spălare, carbonizare și uscare;
- Destrămarea și ruperea necontrolată a lânii groase spălate;
- Destrămarea fibrelor din deșeuri textile reciclate;
- Dozare gravimetrică a celor patru tipuri de fibre (lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală);
- Realizarea amestecului de fibre;
- Tratarea a amestecului de fibre prin pulverizare cu substanțe cu efect antistatic, antimicrobian, împotriva insectelor, acarienilor, mucegaiurilor etc;
- Formarea stratului fibros neșesut, prin procedeul cardare-pliere;
- Consolidarea termică a produsului de tip neșesut prin trecerea printr-un cuptor la o temperatură mai mică decât temperatura de degradare termică a fibrelor de lână, textile și de natură vegetală, dar suficientă pentru topirea fibrelor termosudabile.
- Răcirea stratului fibros tridimensional neșesut;
- Tăierea și rolarea produsului;
- Depozitare.

Compoziția gravimetrică (masică) amestecului de materii prime este: 25-35% efiloșeu destrămat lână de oaie; 10-20% fibra siliconizată de origine vegetală Lyocell marca TENCEL®; 20-30% fibra bicomponentă de tereftalat de polietilena (PET) reciclat și 25-35% fibra textilă postindustrială poliestică (PES).

Substanțele cu efect antistatic, antimicrobian, împotriva insectelor, acarienilor, mucegaiurilor sunt substanțe uzuale, în cantități recomandate de producător, de exemplu: Antistazor pentru efect antistatic, Devan-Bi-ome AM, RUCO Back ZPY pentru efectul antimicrobial, Devan-Devatec pentru efectul împotriva acarienilor, RUCO Tex KST pentru efectul împotriva insectelor, RUCO-PUR DAF cu efect anti-împâslire sau RUCO-FLAM SCO cu efect ignifugant.

Particularitățile procedeului de realizare a materialului textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, conform invenției, sunt:



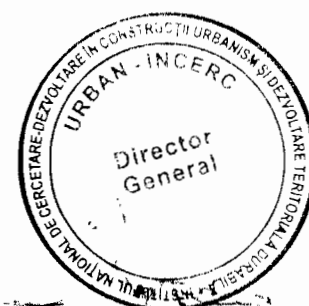
- Ruperea necontrolată a fibrelor de lână groasă, efectuată în etapa de destrămare și rupere necontrolată și prin care fibrele cu lungimi de 100-350 mm care sunt aduse până la lungimi comparabile cu lungimea fibrelor termosudabile (fibrele pe bază de deșeuri de PET reciclat).

- Consolidarea termică și finalizarea consolidării prin răcire, etape care asigură generarea și stabilitatea rețelei stratului fibros neșesut, fibrele fiind dispuse cu o anumită spațiere între ele, spațiere care se menține pe toată durata de utilizare a materialului textil neconvențional. În funcție de masa specifică, grosime și cantitatea de fibre termosudabile introdusă în amestecul de fibre, rețeaua tridimensională a materialului textil neconvențional are o structură mai condensată sau mai lejeră, cu o eșalonare aleatorie a nodurilor de rețea. În cadrul structurii tridimensionale, fibrele de lână, deșeuri textile reciclate și de origine vegetală sunt stabilizate pe termen lung prin intermediul legăturilor formate de fibrele termosudabile, în ochiuri stabile, ceea ce va asigura constanța volumului de aer dintre fibre.

În tabelul 5 sunt prezentate caracteristicile a 6 tipuri de material textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, cu variante diferite de grosime și densitate, obținute conform invenției, differentiate prin rețeta de amestec de materii prime, grosime, densitate.

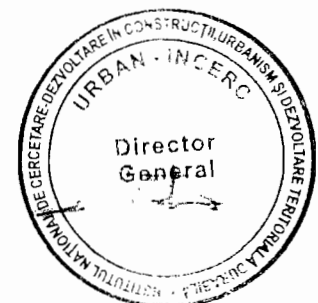
Tab. 5. Caracteristicile materialului textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor

Produs	Grosime nominală (cm)	Densitate (kg/m ³)	Coefficient de conductivitate termică, λ (W/mK)
P1	20±10%	19±10%	0,036±2%
P2	30±10%	30±10%	0,036±2%
P3	50±10%	20±10%	0,042±2%
P4	50±10%	25±10%	0,038±2%
P5	60±10%	16±10%	0,041±2%
P6	30±10%	40±10%	0,034±2%



Bibliografie

- Patnaik, A.; Mvubu, M.; Muniyasamy, S.; Botha, A.; Anandjiwala, R.D. Thermal and sound insulation materials from waste wool and recycled polyester fibers and their biodegradation studies. *Energy Build.* 2015, 92, 161–169
- Sinha V., Patel M.R., Patel J.V.(2010), Pet Waste Management by Chemical Recycling: A Review, *Journal of Polymers and the Environment*, 18, 8-25.;
- Bartolome L., Imran M., Bong G.C., Al-Masry W.A., Kim D.H. (2019), Recent Developments in the Chemical Recycling of PET, *InTech.* 65-84;
- Lin C.C. (1998), Recycling Technology of Polyethylene Terephthalate Materials, *Macromolecular Symposia*, 135, 129-135;
- Achilias D.S., Karayannidis G.P. (2004), The chemical recycling of PET in the framework of sustainable development, *Water, Air, and Soil Pollution: Focus*, 4, 385-396;
- Santos P., Pezzin S.H., (2003) Mechanical properties of polypropylene reinforced with recycled-pet fibres, *Journal of Materials Processing Technology*, 143–144, 517-520;
- Zeinab S., Abdel-Rehim Z.S., Saad M.M., El-Shakankery M., Hanafy I. (2016), Textile fabrics as thermal insulators, *Autex Research Journal*, 6, 148-161;
- Jirsak O. (2000), Thermo-Insulating Properties of Perpendicular-Laid Versus Cross-Laid Lofty Nonwoven Fabrics, *Textile Research Journal*, 20(2), 121-128;
- Morris G. J. (1953), Thermal Properties of Textile Materials, *Textile Institute Journal*, 44, 1953, p. 449.;
- Sukigara S., Yokura H., Fujimoto T. (2003), Compression and Thermal Properties of Recycled Fiber Assemblies Made from Industrial Waste of Seawater Products, *Textile Research Journal*, 73(4), 310-315
- Curling S.F., Loxton C., Ormondroyd G.A. (2012), *J. Mater. Sci.* 47, 3248–3251.;
- Mansour E., Curling S., Stéphan A., Ormondroyd G. (2016), *Green Mater.* 4 (1), 1-7.
- Mansour E., Loxton C., Elias R.M., Ormondroyd G.A. (2014). *Environ. Int.* 73, 402-412.
- Solwijk J.A.J. (1991), *Environ Health Perspect* 5, 99-108.
- Mitchell C.S., Zhang J., Sigsgaard T., Jantunen M., Liou P.J., Samson R., Karol M.H. (2007), *Environ. Health Perspect.* 115 (6), 958.
- Salthammer T., Mentese S., Marutzky R. (2010), *Chem. Rev.* 110, 2536.
- Takeda M., Saijo Y., Yuasa M., Kanazawa A., Araki A., Kishi R. (2009), *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 82, 583.
- Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast / consolidated text), 2021, OJ L 153, 18.6.2010, p. 13–35.
- Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (consolidated text), 2018, OJ L 312 22.11.2008.



Revendicare 1

Material textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, caracterizat prin aceea că se prezintă sub forma unui strat fibros neșesut (saltea), care cuprinde un amestec de fibre caracterizat gravimetric astfel: 25-35% efiloșeu destrămat lână de oaie; 10-20% fibra siliconizată de origine vegetală Lyocell marca TENCEL®; 20-30% fibra bicomponentă de tereftalat de polietilena (PET) reciclat și 25-35% fibra textilă postindustrială poliesterică (PES); cu o densitate cuprinsă în intervalul 15-40 kg/m³ și grosime a stratului fibros neșesut este cuprinsă în intervalul 20-60 cm.

Revendicare 2

Material textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că amestecul de fibre este tratat antistatic, antimicrobian, împotriva insectelor, acarienilor, mușcăiurilor.

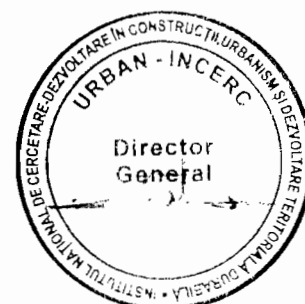
Revendicare 3

Material textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că are capacitatea de a contribui la calitatea aerului din spațiul interior prin caracterul higroscopic al componentei fibroase de natură animală (lână de oaie) ce permite înmagazinarea umidității atmosferice în condiții de umiditate crescută a aerului și cedarea acesteia în condiții de umiditate redusă a aerului, concomitant cu capacitatea de reducere a concentrației de formaldehidă din aerul interior.

Revendicare 4

Procedeu de obținere a unui material textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, destinat izolării construcțiilor, conform revendicărilor 1 – 3, care cuprinde următoarele etape tehnologice:

- Destrămarea și ruperea necontrolată a lânii groase spălate, astfel încât lungimea acestora să se apropie de lungimea fibrelor de lână semifină;
- Destrămarea fibrelor din deșeuri textile reciclate;
- Dozare gravimetrică a celor patru tipuri de fibre (lână de oaie, fibre din deșeuri PET reciclate, deșeuri textile reciclate și fibre de natură vegetală);
- Realizarea amestecului de fibre;



- Tratarea a amestecului de fibre prin pulverizare cu substanțe cu efect antistatic, antimicrobian, împotriva insectelor, acarienilor, mușcăiurilor;
- Formarea stratului fibros neșesut, saltea termoizolantă, prin procedeul cardare-piere;
- Consolidarea termică a stratului fibros tridimensional neșesut prin trecerea printr-un cuptor la o temperatură cu 10 - 30°C mai mică decât temperatura de degradarea termică a fibrelor de lână, textile și de natură vegetală, dar suficientă pentru topirea fibrelor termosudabile.
- Răcirea stratului fibros tridimensional neșesut;
- Tăierea și rolarea produsului;
- Depozitare.

Revendicare 5

Utilizarea materialului textil neconvențional realizat pe bază de lână de oaie, fibre din deșuri PET reciclate, deșuri textile reciclate și fibre de natură vegetală, conform revendicărilor 1 – 3, este, ca atare, la izolarea construcțiilor, dar și la confecționarea de panouri și plăci flexibile cu rol de căptușeală.

