

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2024 00487

(22) Data de depozit: 23/08/2024

(41) Data publicării cererii:
30/12/2024 BOPI nr. 12/2024

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
- DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR. 294, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• SANDU ION, STR.SF.PETRU MOVILĂ
NR.3, BL.L 11, SC.A, ET.3, AP.3, IAȘI, IS,
RO;
• DEAK GYORGY, STR.FLORILOR, BL.43,
SC.2, AP.5, BĂLAN, GHEORGHENI, HR,
RO;
• SANDU ANDREI VICTOR, STR.PINULUI,
NR.10, IAȘI, IS, RO;
• GHEORGHE FLORINA- DIANA,
STR.EMIL GĂRLEANU, NR.11, BL.A8, SC.2,
ET.2, AP.36, BUCUREȘTI, B, RO;

• SANDU IOAN GABRIEL,
STR. PRINCIPALĂ, NR.16, SAT VALEA
ADÂNCĂ, COMUNA MIROSLAVA, IS, RO;
• BLAJ IULIAN REMUS, BULEVARDUL
TRANSILVANIEI, NR.21, BL.14, SC.A,
AP.36, ALBA IULIA, AB, RO;
• SANDU IRINA CRINA ANCA,
STR.SF.PETRU MOVILĂ NR.3, BL.L 11,
SC.A, ET.3, AP.3, IAȘI, IS, RO;
• PANAITE SORIN, STR.MAL STÂNG
SOMEȘ, BL.T3, AP.28, SATU MARE, SM,
RO;
• PETCU CRISTIAN, STR.LT.SACHELARIE
VISARION, NR.14, BL.117C, SC.C, ET.7,
AP.119, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• FOCA PETRICĂ- IULIAN, STR. LACULUI
NR.14, BL.660, SC.C, ET.4, AP.16, IAȘI, IS,
RO

(54) **COMPOZIȚIE DE MORTAR ADITIVAT PENTRU FINISAJE
UȘOARE DE EXTERIOR ȘI DE INTERIOR A CLĂDIRILOR, CU
MULTIPLE IMPLICAȚII ȘI PROCEDEU DE OBTINERE ȘI DE
APLICARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la două compoziții de mortare aditivat pentru finisaje ușoare de exterior și de interior a clădirilor, la un procedeu de obținere și la un procedeu de aplicare. Compozițiile conform invenției au compoziții diferite:

1) mortarul I pentru finisaje externe este constituit din trei părți în greutate amestec format din ciment Portland și oxid de calciu măcinat la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm², în raport gravimetric ciment Portland: oxid de calciu = 2 : 1 și două părți în greutate amestec perlit expandat cu granulația < 0,1 mm și celuloză reciclată, în raport gravimetric de perlit: celuloză = 6: 4, amestecul fiind aditivat cu 0,2 părți amestec de inifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc în raport gravimetric de 5 : 1, întreg amestecul de pulberi fiind malaxat într-un malaxor tip betonieră cu 4,8 părți în greutate apă, și

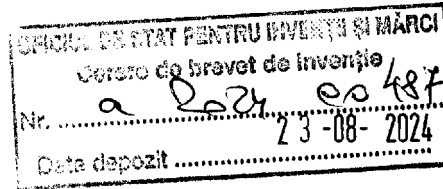
2) mortarul II pentru finisaje interioare este constituit din 5 părți în greutate amestec format din ipsos, praf de cretă, pulbere fină din coajă de ou măcinată la o finețe de 10...15% rest pe sita de 4900

ochiuri/cm² și celuloză reciclată, toate acestea în raport gravimetric de 4 : 1 : 2 : 3 și aditivat cu 0,1 părți amestec de inifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc în raport de 5 : 1, iar după omogenizarea intimă într-un malaxor tip betonieră amestecul de pulberi se amestecă cu 4,9 părți în greutate apă și emulsie de aracet pentru construcții 45%, în raport de 9 : 1. Procedeul de obținere conform invenției constă în amestecarea sistemelor de pulberi prin malaxare timp de 20...30 min., înainte să se disperseze în sistemul apos specific, urmată de omogenizarea prin cernere pe sita cu ochiuri de 0,063 mm. Procedeul de aplicare conform invenției constă în aplicarea pastei pentru suprafețele exterioare peste o plasă de fibră de sticlă pentru armare iar pentru suprafețele interioare se aplică pasta în strat subțire pentru netezire și alt strat peste plasa de armare.

Revendicări: 3
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, 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).





Clasificare internațională: B27N1/02; B32B5/02; B32B5/08; B32B9/02; B32B15/14; B32B27/02; B32B29/02; C04B111/28; C04/14/18; C04B20/10; C04B28/4; D04H1/42; D04H1/54; D04H3/00; D06N7/00; D21B1/06; D21J1/20; E04B1/66; E04B1/74; E04B1/76; E04B1/78; E04B1/90; E04B2/00; E04C2/296; E04C2/30

COMPOZIȚIE DE MORTAR ADITIVAT PENTRU FINISAJE UȘOARE DE EXTERIOR ȘI DE INTERIOR A CLĂDIRILOR, CU MULTIPLE IMPLICAȚII ȘI PROCEDEU DE OBTINERE ȘI DE APLICARE

Invenția se referă la o compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ușoare de exterior și de interior a clădirilor, cu multiple implicații și procedeu de obținere și de aplicare, care pe lângă protecția clădirilor prin izolare termică (conservare termofizică) și antifonare (izolare fonică), realizează o ignifugare (rezistența la foc) eficientă și prezintă o bună rezistență mecanică după punerea în operă, traduse printr-o greutate volumetrică sub 160 kg/mc, un coeficient de conductivitate termică sub 0,08 Kcal/m·h·°C, o rezistență mecanică de peste 7 daN/cm², care permite o bună compatibilitate cu suportul operant, iar componenții oferă o înaltă sinergie la amestecare și care se poate aplica fie sub formă de compoziție predozată, care se dispersează ulterior la o dată preconizată în sistemul apos specific (apă curentă de la robinet) pentru mortarul utilizat la finisarea suprafețelor parietale de exterior sau dispersie diluată de aracet pentru construcții în apă curentă de la robinet, fie sub formă de pastă apoasă prelucrată din compoziția pentru mortarul aditivat imediat înainte de aplicare (punere în operă).

Materialele, utilizate la protecția termo-fizică, fonică și ignifugă a clădirilor, se aleg în funcție de modul de funcționare (conducție, radiație, convecție, difuzie sau segregare), proprietăți ecologice (rezistență la transfer termic, hidric sau fonic și impactul asupra mediului înconjurător), locul unde se folosesc (exterior sau interior), forma de utilizare (saltele, panouri, folii, spume pulverizante, tencuieli), contribuția structurală (placare mono sau polistrat, peliculizare etc.), natura materialelor suport pe care se aplică (beton, BCA, cărămidă, chirpici sau lemn), procedeul de aplicare, ca tencuială sau panouri cu multiple implicații structural-funcționale (termoizolante, antifonice și ignifuge), compoziția fizico-structurală și chimică, alături de comportarea lor în timp ca sistem sumativ (legat de compatibilitatea componentelor), dar și de preț.

Pentru o eficiență mărită, protecția prin izolare cu efect multiplu, trebuie să țină cont de o serie de caracteristici, printre care amintim: conductivitatea termică, mai mică sau egală cu $0.10\text{W}/(\text{mK})$, temperatura de aprindere, dilatarea termică, punctul de rouă, rezistența la desprindere (extracție strapo), compresiune și zgâriere etc. Deci, aceste materiale trebuie să aibă proprietăți termofizice, ignifuge și un grad ridicat de rezistență la foc, să fie fonoabsorbate și să ofere capacitate mare de izolare fonică (cu rol de absorberi de zgomot). De asemenea, acestea nu trebuie să afecteze rezistența clădirii și nici să nu îi modifice arhitectura sau altfel spus să facă față tuturor cerințelor structural-funcționale ale clădirii.

Dintre materialele, care fac obiectul unui număr mare de invenții amintim [1-35]: polistirenul expandat sau extrudat, vata minerală de sticlă, vată minerală bazaltică, lână, iută, cânepă, in, celuloză reciclată, rumeguș de lemn, plută, paie sau stuf, iarbă de mare - *Zostera Marina*, spumă poliuretanică, aerogelul, tencuiala termoizolantă, plăci termoizolante cu vacuum, folie reflectivă cu straturi multiple de aluminiu sau chiar caramizi și materiale de construcție termoizolante moderne, lianți hidraulici clasici, nisip fin, perlit expandat, vermiculitul expandat, ceramica expandată, filer calcar, praf de cretă, aditivi cu efect de ignifugare și autocurățare fotochimică, care prezintă o serie de dezavantaje multe diferențiate ca urmare a tipului de material, compoziție/structură, compatibilitate, mod de implicare. De exemplu: *polistirenul* este combustibil/inflamabil, propagând incendiul, fiind și greu de ignifugat înainte de aplicare, rezistență mecanică slabă, degradabil în timp, iar în procesul de producție se eliberează pentan, un gaz care contribuie la smog, nu are capacitatea de a „respira“, fapt care nu îl recomandă pentru termoizolarea exterioară a fațadelor, este cancerigen, nepermisiv - rezultând un mediu de trai nociv, ce degajă permanent vapori nocivi pentru sănătate, are rezistență mecanică foarte mică, garanție de utilizare mică sub 610 ani etc.; *vata minerală de sticlă și cea bazaltică* au dezavantajul că în procesul de producție rezultă emisii nedorite, cancerigene, iar produsul cauzează iritații atunci când este manipulat fără protecție și faptul că se dispersează greu în sisteme de lianți hidraulici și are prețul mai ridicat, comparativ cu alte materiale competitive, este friabilă și moale, necesită adezivi mai scumpi, mai greu de pus în operă decât polistirenul (adezivii reduc considerabil permisivitatea la vaporii de apă etc.); *spuma poliuretanică* are impedimentul că trebuie aplicată de o echipă de profesioniști, care vor asigura utilizarea exactă a cantității necesare sigilând perfect îmbinarile, porii sau alte spații pentru a evita eventuale pierderi de căldură, rezistență mecanică redusă, nepermisiv la vaporii de apă, care nu rezistă la incedii, producând gaze toxice; și, cel mai de dorit este *aerogelul*, care are foarte multe avantaje, dar este un material foarte scump.

Altfel spus, aceste materiale, au o serie mare de dezavantaje, dintre care menționăm:

- cele organice nu rezistă la foc sau la temperaturi ridicate (polistirenul expandat sau extrudat, stuful și paie, pluta, etc.) sau permit propagarea focului (polistirenul, pluta bituminată, pluta expandată, lâna naturală, stuful și paie);
- majoritatea produc gaze toxice și fum de incendiu (polistirenul expandat, paie, stuf, pluta, lâna, poliuretanul, plăcile din vată minerală);
- au permisivitate redusă la vaporii de apă și gaze (polistirenul expandat, poliuretanul expandat, pluta bituminată);
- au coeficientul conductivității termice relativ ridicat (ceramica expandată, sticla expandată etc.);
- prețul mare sau foarte mare (sferele din sticlă vidată, granulele din ceramică expandată etc.);
- nu sunt ecologice (polistirenul expandat, poliuretanul, vata minerală etc.).

Având același scop cu invenția de față, se cunosc o serie de mortare uscate predozate, care sunt livrate comercial în saci și se amestecă cu apa înainte de utilizare, pe bază de agreate anorganice sau organice fine, lianți minerali și aditivi polimerici pentru îmbunătățirea performanțelor fizico-structurale, chimice și mecanice. În funcție de aplicații (mortare pentru sistemele de izolare termică, ignifugă, fonică și cu efect de autocurățire a suprafețelor parietale exterioare și interioare, pentru tencuieli decorative și pentru restaurări a monumentelor de patrimoniu cultural etc.), cei patru componenți majori (agregatele fine, aditivi, lianții hidraulici și cei polimerici) variază în limite de concentrație foarte largi [1-28].

Aceste mortare au dezavantajul că la formularea compoziției, nu s-au aplicat studii de compatibilitate și nici de sinergie, iar din punct de vedere reologic pastele obținute din pulberi uscate predozate nu permit o ușoară punere în operă atât manual, cât și cu dispozitive mecanice.

De asemenea, dintre materialele menționate mai sus, o parte dintre ele implică procedeele prin placare cu polistiren expandat sau extrudat, straturi din fibre de sticlă, azbest sau alte tipuri de vată minerală, polimeri de sinteză sau din fibre naturale (lână, iarbă de mare, cânepă, in etc.) [1-16], care pe lângă rezistența mică la foc, fiind inflamabile, au o serie mare de dezavantaje: se aplică doar la placarea cu plăci și implică procese complexe de formulare compozițională și de turmare sub formă de structuri cu dimensiuni prestabilite, au proprietăți mecanice slabe și hidrofilie scăzută.

Se cunosc, de asemenea, mortare pe bază de ciment Portland, ipsos, perlit și cenușă zburătoare [28-31], care au dezavantajul unor greutăți specifice mai mari, indice de activitate chimică mai ridicată, cu tendințe spre hidrolize acide și rată de degradare la variațiile bruște de umiditate și temperatură, micșorând durabilitatea tencuielilor.

De asemenea, este cunoscută utilizarea cenușii de termocentrală și a oxidului de calciu pentru obținerea betoanelor grele sau ușoare [32-35], dar care prezintă dezavantajul utilizării acestor materiale în mod diferențiat și implică o depozitare selectivă, după indicele de activitate chimică a cenușii sau a oxidului de calciu.

În general, compozițiile cu efecte multiple folosite la izolarea termică și fonică, dar și rezistente la foc, au și alte dezavantaje, care în contextul de economie circulară, al valorificării inteligente a resurselor naturale, fiind eronată utilizarea lor fără justificare din punct de vedere tehnico-științific, economic, iar impactul, prin înlocuirea unei materii prime cu alta, are rezultate cu efecte negative.

Înlocuirea unor materiale este justificată corect în domeniul protecției clădirilor prin ignifugare (rezistența la foc), izolare termică (conservare termofizică) și antifonare (izolare fonică), dar selectarea componentelor și elaborarea protocolului de amestecare și a procedurii de aplicare trebuie riguros definite. Acest aspect relevă o discontinuitate în ceea ce înseamnă cercetare interdisciplinară prin activități convergente sau o abordare uni-disciplinară. Convergența este înlocuită cu o asimilare cantitativă, grosieră, de produs de substituire.

Exceptând lianții hidraulici (cimentul Portland și ipsosul) și agregatele fine anorganice, aditivii organici pentru tencuieli sunt pulberi redispersabile din grupul polimerilor sau copolimerilor vinilici, acrilici, eterilor celulozici etc., care permit, pe lângă îmbunătățirea permeabilității și aderența la suport și o mărire a durabilității tencuielilor, respectiv o ajustare a lucrabilității la nivelul dorit, iar prin controlul conținutului de apă, se poate modela cinetica de hidratare a lianților și respirației zidului.

Sistemele polimerice utilizate la aditivarea mortarelor formează la punerea în operă sisteme membranare care afectează respirația zidului și nu permit difuzia componentelor volatili sau segregarea electroliților, conducând la fluorescențe și contaminări microbiologice.

Lianții polimerici, în majoritate, dau aderență bună la suport, dar au dezavantajul unor caracteristici slabe de uscare (permeabilitate ridicată la vaporii de apă) și un coeficient de permeabilitate la apă scăzut [23-25].

De asemenea, se cunosc mortare pe bază de ipsos [26], care au dezavantajul unor greutate specifice mari, indice de activitate chimică mai ridicată, cu tendințe spre hidrolize acide și rată de degradare la variațiile bruște de umiditate și temperatură, micșorând durabilitatea tencuielilor.

Cea mai apropiată compoziție de prezenta invenție este un mortar aditivat pentru finisaje ale monumentelor vechi și procedeu de obținere și de aplicare [36], care are dezavantajul că se aplică doar la restaurarea monumentelor de patrimoniu cultural și la finisarea

suprafețelor parietale exterioare și prezintă greutatea specifică mare, permeabilitate mică la aer și vapori de apă și o slabă calitate de regulator de noxe și a higroscopicității aerului de la interior.

Scopul invenției constă în obținerea unui mortar aditivat pentru tencuieli ușoare și procedeul de aplicare a lor, fie la clădiri vechi, fie imediat la punerea în operă, sub forma finisajelor externe și interne a clădirilor, care să permită realizarea unor aplicații specifice tencuielilor ignifuge, cu efect de izolare termofizică și prin antifonare, cu greutatea volumetrică mai mică de 160 kg/mc, coeficient de conductivitate termică sub 0,08 Kcal/m·h·°C, rezistență mecanică de peste 7 daN/cm² și o bună compatibilitate cu suportul operant, respectiv o sinergie a componentelor în aplicare, cu rezistență bună la factorii de mediu și agenții poluanți și microbiologici.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în utilizarea a două mortare ușoare, unul pentru finisajele externe și altul pentru cele interne, cu compoziții diferențiate de interacțiunea cu mediu (extern și intern), *primul mortar* (I) având ca liant cimentul Portland și pulbere fină de oxid de calciu (var calcic deshidratat), iar ca agregat matricial: perlitul expandat, celuloză reciclată din maculatură, aditate pentru ignifugare cu polifosfat de amoniu și borat de zinc și armate cu o plasă din fibră de sticlă, care se aplică sub formă de tencuială multistrat peste o tencuială subțire de netezire/nivelare a zidăriei, fiecare strat având câte o plasă din fibră de sticlă pentru armare, fixată prin gletuire pe suprafața întărită, tencuită anterior, iar suprafața de lucru preconizată a fi pusă în operă este în funcție de timpul de priză al liantului, la fel pasta de mortar se aplică într-un strat de grosime suportabilă de materialul depus, ca să nu facă "burți", iar în funcție de grosimea zidului și condițiile climatice ale mediului extern se vor aplica două sau mai multe astfel de straturi, neapărat de fiecare dată folosind o plasă din fibră de sticlă, cu rol de armare, iar *al doilea mortar* (II) având ca liant ipsosul dispersat în emulsie diluată de aracet pentru construcții și ca inserție: celuloză reciclată din maculatură, praf de cretă, coajă de ou fin divizată, aditate pentru ignifugare cu polifosfat de amoniu și borat de zinc și respectiv, plasă din fibră de sticlă pentru armare, cu care se realizează pentru suprafețe parietale de interior tencuieli subțiri (cu o singură plasă de sticlă pentru armare), după o sclivisire a zidăriei, cu rol de netezire și în acest caz, pasta de mortar se va tencui, după aplicarea unui strat subțire de netezire, pe o suprafață de lucru preconizată a fi pusă în operă, în funcție de timpul de priză al liantului, peste care se întinde prin gletuire plasa din fibră de sticlă pentru armare și apoi se depune stratul de tencuială în grosime suportabilă de materialul depus, ca să nu facă "burți", după care suprafața se finisează (netezește) manual sau mecanic, iar după întărire și uscare, ambele tencuieli (de exterior și de interior) se vor vărui sau vopsi în culori de apă, care vor

permite, pe lângă îmbunătățirea permeabilității și aderenței la suport, o mărire a durabilității tencuielilor și o ajustare a lucrabilității în zona de intervenție, iar prin controlul conținutului de apă o îmbunătățire a cineticii de hidratare a mortarului și o respirație optimă a zidului.

Compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ușoare de exterior și de interior a clădirilor, cu multiple implicații și procedeu de obținere și de aplicare, **conform invenției de față**, înlătură dezavantajele arătate mai sus prin aceea că, în scopul realizării unor tencuieli ușoare, care pe lângă protecția clădirilor prin izolare termică (conservare termofizică) și antifonare (izolare fonică), să realizeze o ignifugare eficientă (rezistența la foc) și care să ofere o bună rezistență mecanică după punerea în operă, este constituită, diferențiat pentru *finisaje externe* (mortar I), din 3 părți în greutate amestec format din ciment Portland și oxid de calciu măcinat la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm², în raport gravimetric ciment Portland:oxid de calciu = 2:1 și 2 părți în greutate amestec perlit expandat (cu granulație mai mică de 0,1 mm) și celuloză reciclată, în raport gravimetric de perlit/celuloză = 6:4 și aditivate cu 0,2 părți amestec de ignifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc, în raport gravimetric de 5:1, apoi după amestecare intimă întregul sistem de pulberi se malaxează cu 4,8 părți în greutate apă, folosind un malaxor tip betonieră, iar separat pentru *finisaje interne* (mortar II) din 5 părți în greutate amestec format din ipsos, praf de cretă, pulbere fină de coajă de ou (măcinată la o finețe de 10...15% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm²) și celuloză reciclată, în raport gravimetric ipsos:praf de cretă:pulbere fină de coajă de ou:celuloză reciclată = 4:1:2:3 și aditivate cu 0,1 părți amestec de ignifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc, în raport gravimetric de 5/1, apoi după amestecare intimă, folosind un malaxor tip betonieră, întregul sistem de pulberi se amestecă cu 4,9 părți în greutate apă și emulsie de aracet pentru construcții, în raport gravimetric apă:emulsie de aracet = 9:1, aceste paste se aplică în mod diferit, după cum urmează: pentru *suprafețele perietale externe* sub formă de *tencuială multistrat*, armate cu plasă din fibre de sticlă prin gletuire cu mortar I, suprafața de lucru preconizată a fi pusă în operă, este de asemenea în funcție de timpul de priză al pastei de mortar I și grosimea tencuielii trebuie să fie suportabilă de încărcarea cu mortarul crud, ca să nu facă "burți", iar în funcție de grosimea zidului și condițiile climatice ale mediului extern se aplică, după întărirea suportului realizat anterior, două sau mai multe astfel de straturi, neapărat de fiecare dată folosind o plasă din fibră de sticlă, cu rol de armare, în schimb pentru *suprafețele perietale de interior*, după o sclivisire în strat subțire a zidăriei (suport) cu al doilea tip de mortar (II), cu rol de netezire, se va aplica pasta de mortar II peste plasa din fibră de sticlă pentru armare gletuită pe suportul întărit, pe o suprafață și într-un strat cu grosimea permisă de timpul de priză al mortarului II, să nu formeze "burți", apoi acesta se finisează (netezește)

manual sau mecanic, în final, după uscare și maturare prin hidratare și carbonatare ambele tencuieli (de exterior și de interior), după caz, fie sunt văruiate clasic cu unul sau două pelicule de dispersie fină de lapte de var, fie se aplică o peliculă permeabilă de culoare pe bază de apă, care va asigura cromatica dorită. Aceste structuri pe lângă îmbunătățirea permeabilității și aderenței la suport, oferă o bună rezistență la atacul micotic, o mărire a durabilității tencuielilor și o ajustare a lucrabilității în zona de intervenție, iar prin controlul conținutului de apă, o îmbunătățire a cineticii de hidratare a mortarului și o respirație optimă a zidului, care evită formarea igrasiei.

Prin aplicarea a celor două mortare ușoare aditivate folosite pentru finisarea suprafețelor parietale de exterior și de interior ale clădirilor, implicând un procedeu diferențiat de tencuire cu mortar I și respectiv cu mortar II, conform invenției de față, se realizează o serie de avantaje, după cum urmează:

- ambele mortare permit o structurare adecvată, uniform și omogenă în zona de intervenție;
- tencuielile aderă bine la suportul operant (tencuiala anterioară întărită);
- prezintă o bună permisivitate la aer, vaporii de apă și alte gaze;
- prezintă o bună calitate de regulator de noxe și a higroscopicității aerului de la interior;
- nu întreține și nu probagă focul;
- nu produce gaze toxice și nici fum în caz de incendiu;
- nu generează apariția fluorescențelor și a atacului microbionic;
- oferă o izolație termică superioară multor materiale asemănătoare;
- este un material ușor și durabil;
- are capacitate bună termofizică, fonoabsorbantă și ignifugă;
- permite respirația zidăriei interioare și modelează echilibrele hidrice în faza de volum a peretelui.
- nu dă microfisuri sau cracluri la contragere;
- este economic și poate fi aplicat la orice tip de perete atât la exterior, cât și la interior;
- oferă o bună lucrabilitate;
- compoziția poate fi aplicată la oricare tip de tencuială, iar pentru întindere în strat subțire și uniform prelucrabilitatea pastei este realizată prin modificarea conținutului de apă adăugată pentru umectare în raport cu pulberea solidă redispersabilă;
- se pot aplica manual sau mecanic pe orice tip de fațadă, fie folosind compoziții pentru mortare predozate, fie prin amestecarea componentilor direct la obținerea pastelor celor două tipuri de mortare (I și II).

De asemenea, prezintă și avantajele că sunt materiale ecologice, nepoluante și biodegradabile, iar după punerea în operă sunt structuri omogene și compacte, cu stabilitate dimensională, efect antistatic, antimicrobian, antiacarieni și antifungic.

În formularea compozițională a celor două mortare s-au efectuat anterior studii de compatibilizare și de sinergie a materialelor utilizate, folosind testul de îmbătrânire artificială hidrotermală prin clavizare, asistată de *metodele de „extragere strapo” (stabilitate dimensională și aderență), rezistența la eroziune prin sablare cu nisip și la zgâriere (comparativ cu suprafețele turnate din beton), rezistența la compresiune (3,5-5,5N/mm²); densitate uscată normală (450 – 550 Kg/m.); indice de reducere a sunetului (40-50 dB), conductivitate termică (0,115-0,125 W/mk); reacție la foc clasa A 1 (izolare termică superioară, 100% ignifugă) și rezistența la îngheț-dezghet.*

Printre criteriile de alegere a componentelor mortarelor pentru finisaje de exterior și de interior sunt cele legate de o serie de caracteristici fizico-structurale, chimice, reologice, de toxicitate, compatibilitate și de sinergie la amestecare. Dintre cele fizico-structurale amintim: conductivitatea termică, capacitatea de udare, punctul de rouă, rezistența termică la foc și temperaturi ridicate, rezistența/capacitatea de conservare în timp, costurile reduse de achiziție și aplicare etc.

Aceste materiale trebuie să permită realizarea de tencuieli ușoare, care să aibă o serie de *cerințe inițiale*, ca de exemplu: să fie termoizolante, cu coeficientul de transfer termic sub 0,1 (0,08) W/mK, cu rezistența la compresiune min. 1 – 1,5 Mpa, permisivitate bună la transferul de vapori de apă, lucrabilitate ridicată, aplicare ușoară manuală sau cu mașina; apoi să aibă o serie de *cerințe finale sau după punerea în operă*, ca de exemplu: coeficientul de conductivitate termică $\lambda = 0,075$ sau mai mic decât 0,1, rezistența la compresiune mai mare decât 1MPa (1,3MPa), densitate aparentă 250-280 kg/m³, lucrabilitate bună la punerea în operă.

Principalele obiective sunt: scăderea conductivității termice λ sub 0,06 W/mK (0,052 W/mK) pentru a ne apropia de conductivitățile termice ale polistirenului extrudat sau a vatei minerale dense, menținerea ori îmbunătățirea rezistenței la compresiune a tencuielilor etc.

Materialele componente selectate, diferențiate pe cele două mortare (I și II) sunt:

- a. *pentru mortar I* - perlită expandată, celuloză recilaltă, liant hidraulic pe bază de ciment Portland și oxid de calciu (var calcic deshidratat), pulbere de ignifugare din polifosfat de amoniu și borat de zinc, apă curentă sau locală de la robinet și plasă din fibră de sticlă pentru armare;

- b. *pentru mortar II* - celuloză reciclată, ipsos, praf de cretă, pulbere de coajă de ou și aracet industrial, pulbere de ignifugare din polifosfat de amoniu și borat de zinc, apă curentă sau locală de la robinet și plasă din fibră de sticlă pentru armare.

Acestea fie provin din comerț, fie sunt obținute din diverse materii prime și au următoarele caracteristici:

- *Ciment Portland* (EN 197-1 CEM I) - pulbere fină de culoare gri, recomandat pentru: beton simplu și beton armat; se poate utiliza atât pe timp friguros, cât și călduros pentru clase de beton: C8/10 - C50/60, cu rezistența standard după 28 zile: min 42.5 MPa - max 62.5 MPa și rezistența inițială (2 zile) ≥ 20 Mpa, care are următoarele caracteristici stare fizică - pulbere fin măcinată; culoare - pulbere gri sau albă (ciment uscat); punct de topire $> 1.250^{\circ}\text{C}$; pH: ($T = 20^{\circ}\text{C}$ în apă, raport apă-solid 1:2) - 11,0-13,5; solubilitate în apă ($T = 20^{\circ}\text{C}$) slabă 0,1-1,5 g/L; densitate relativă 2,75-3,20; densitate aparentă 0,9-1,5 g/cm³ (aproximativ 1,44 g/cm³ - pentru pulberea uscată); densitate specifică aproximativ 3,15 g/cm³; indice de refracție în jur de 1,7; mărimea particulelor obișnuite - 5-30 microni (sub 45 microni); timp inițial de priză : ≥ 60 min.; stabilitate (expansiune) ≤ 10 mm; conținut de sulfat $\leq 4,0$ % și conținut de cloruri $\leq 0,10$ %, reacționează cu apa, formând hidrați (alit, belit, aluminat tricalcic, aluminat ferit tricalcic) care se întăresc și dezvoltă rezistența.
- *Ipsos* (A1 – SR EN 13279-1) - pulbere fină de culoare alb-slab cenușiu, recomandat pentru gleturi, ipsoserii este un bun izolator termic și acustic; este un material ieftin, netoxic și reciclabil; asigură protecție materialelor pe care le acoperă; permite o bună aerisire a materialelor acoperite și are timpul de priză 10-25 minute, care începe cu întărirea acestuia după aproximativ 3-4 minute de la aplicare și durează aproximativ 6-30 de minute; densitatea aparentă variază în funcție de gradul de compactare, în general între 2,3 și 2,4 g/cm³ pentru forma dihidratată; densitate aparentă a pulberii în vrac de proximativ 0,7 - 0,8 g/cm³; granulometria 1 - 315 microni; duritate Mohs 2; indice de refracție 1,52 - 1,53; punct de topire - nu se topește în mod obișnuit, ci se descompune înainte de a atinge punctul de topire, astfel prin încălzire la aproximativ 150°C - 180°C se transformă în hemihidrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) sau ipsos de modelaj (Paris), iar la temperaturi mai mari devine anhidru (CaSO_4); solubilitate moderată în apă, aproximativ 2,0 g/L la 20°C ; clasa de reacție la foc A1.
- *Oxid de calciu* (varul nestins, varul ars sau var hidraulic) sub formă de pulbere de culoare albă, cu puritate de peste 94%, care cu apa reacționează energetic, efervescent cu degajare de căldură formându-se hidroxid de calciu (varul stins); densitatea 3,34 - 3,37

g/cm³ la 20°C; densitatea globală 800 – 950 kg/m³; dimensiunea particulelor 1 – 100 microni; punct de topire: 2570 -2580°C; indice de refracție de aproximativ 1,838; greu solubil în apă 1,65 -1,73 g/L, cu reacție puternic exotermică. Exemplu de var hidrolic natural folosit în realizarea invenției NHL-3.5, ℓ ($\rho\ell = 2580 \text{ kg/m}^3$).

- *Perlită expandată* - un material natural, rezultat prin expandarea nisipului perlitic la temperaturi de 950-1000°C, care este inert chimic, nepoluant și nedăunător pentru sănătatea și viața oamenilor, animalelor și plantelor, prețul este redus, are compoziție oxidică potrivită pentru a reacționa în stare solidă cu lianții hidrolici, având conținut ridicat de SiO₂ iar din punct de vedere al structurii și compoziției este o sticlă, care conține (%): SiO₂ - 74,0-77,0; Al₂O₃ - 12,0-15,0; Fe₂O₃ - 1,1-1,6; CaO - 1,3-1,7, MgO - 0,1-0,7 și Na₂O+K₂O - 5,0-8,0 și are următoarele caracteristici: aspect - produs granular cu structura poroasă; culoare - alb gri; densitate în gramadă (vrac) în stare afânată și uscată la 90 - 130 Kg/m³ (SR EN 1097 - 3/2002); granulometrie - 0 - 5 mm (SR EN 933 - /2002); umiditate la livrare: max. 1% (SR EN 1097 - 6 /2002); clasa de reacție la foc A1 (Decizia Comisiei 96/603/CE modificată prin Decizia 2000/605/CE); temperatura de utilizare: minus 200°C - plus 850°C.
- *Celuloza reciclată* este un material izolator ce poate fi utilizat cu succes mai ales pentru izolarea clădirilor, este un material pufos ușor, obținut din maculatură reciclată sau deșeuri din materiale textile celulozice și are următoarele caracteristici: rezistență termică: de la R 0.9 la R 2.4 pe inch (coeficientul de conductivitate termică λ între 0.16 și 0.06 W/mK); rezistență la compresiune 100-500 kPa; porozitate 0,2 până la 0,6; greutate specifică sau densitate în vrac compactat la maxim 300-500 kg/m³ și în vrac necompactat între 35 și 126 kg/m³; conductibilitate termică = 13cm²/h sau 0,037 W/(mK); capacitate de absorbție a căldurii = 1946 J/kgK; umiditate 5-15%; pH = 7,8-8,3; clasă de combustibilitate = A, B1, B2; clasă de rezistență = F30-F90; temperatură de aprindere = 260°C; rezistență termică = 8-19 kPa·s/m² și rezistență mecanică = 50 MN/m³.
- *Praf de cretă (CaCO₃)* – pulbere fină albă, cu densitatea specifică 2,7 g/cm³; densitate aparentă, care variază în funcție de gradul de compactare, de obicei între 0,4 și 0,9 g/cm³, iar compactată între 2,7-2,9 g/cm³; dimensiunea particulelor între 10 și 100 microni; duritate Mohs aproximativ 3; indice de refracție aproximativ 1,49-1,65; puritate de aproximativ 97-99%; solubilitate în apă de aproximativ 0,013 g/L la 25°C.
- *Coajă de ou de găină sau curcă* (obținută în laborator prin măcinare a coajilor în prealabil uscate și sortate din punct de vedere al stării de conservare), pulbere fină albă,

cu densitatea specifică 2,4 g/cm³; densitate aparentă, care variază în funcție de gradul de compactare, de obicei între 0,3 și 0,7 g/cm³, iar compactată între 2,3-2,5 g/cm³; dimensiunea particulelor între 100 și 500 microni; duritate Mohs aproximativ 2,5; indice de refracție aproximativ 1,3; puritate de aproximativ 95-97%; solubilitate în apă de aproximativ 0,015 g/L la 25°C.

- *Polifosfat de amoniu* [(NH₄PO₃)_n], I (APPI) CAS Nr.: 68333-79-9], produs tip reactiv chimic; clasa de puritate tehnică (> 90%); dimensiunea particulelor 15-30 microni; temperatura de descompunere termică - 280°C; solubilitate scăzută în apă (2g/L).
- *Borat de zinc*, (2ZnO·3B₂O₃·3,5H₂O, CAS Nr: 138265-88-0) produs tip reactiv chimic (p.a.); starea standard (la 25°C, 100 kPa); greutate molară 434.62 g/mol; dimensiunea particulelor 10 și 90 microni; densitate 2,67 g/cm³; indice de refracție 1,58; punct de topire 980°C; temperatura de descompunere ≥ 290°C (începe să piardă apa de cristalizare), ușor solubil în apă.
- *Plasă din fibră de sticlă* pentru armare, poate fi tip plasă din fibră de sticlă, pentru șape de interior/exterior, fie tip rezistentă la mediu alcalin, cu latura ochiului sw 4x4mm, greutatea specifică >145 g/m²; rezistența la tracțiune > 2000 N/50 m; rezistența la tracțiune după îmbătrânire > 1000 N/50 m (50% din rezistența inițială) sau MasterFiber 400 ©, f (ℓf = 18 mm, df = 0,20 mm, λ = 90, pf = 1300 kg/m³, absorbția de apă = 17,5%). În exemplu de realizare s-a folosit *plasă din fibră de sticlă* pentru tencuieli mecanizate, cu caracteristicile: gramaj de 110-160 g/m², grosimea fibrei 0,1-0,5 mm, dimensiune ochi: 10x10 mm, rezistența la rupere a firului de urzeală/a firului de bătătură: 780 N/50 mm - 1050N/50 mm și culoare albă, sau ocru.
- *Aracet* pentru construcții (emulsie apoasă 45%); aspect: fluid vâscos omogen; culoare: alb, alb-gălbui; densitate la 23°C: 1,20 – 1,40 g/cm³ (SR EN ISO 2811-1:2002); conținut de substanță uscată: 45% (SR EN ISO 3251:2003); pH: 7,5 - 9 (STAS 8619/1-90); vâscozitate Brookfield, sp. 4,30rpm, cps: 9000 – 13000 (ASTM D 2196-99).
- *Apă curentă* sau locală de la robinet w (ρ_w = 1000 kg/m³).

Exemplu de realizare:

În continuare, se dă un exemplu de compoziție de mortar aditivat, ușor și cu multiple efecte pentru tencuială în multistrat, aplicată pe suprafețe parietale de exterior (mortar I) și respectiv, monostrat pentru suprafețe parietale de interior (mortar II) ale clădirilor vechi sau imediat la punerea în operă a celor noi și un procedeu de aplicare diferențiată a celor două mortare (I și II) obținute fie folosind compoziții pentru mortare predozate, fie prin amestecarea

componenților direct la obținerea pastelor celor două tipuri de mortare, pentru finisaje parietale exterioare și de interior, la clădiri vechi sau recent puse în operă, în vederea realizării unor tencuieli ușoare, care pe lângă protecția clădirilor prin izolare termică (conservare termofizică) și antifonare (izolare fonică), să realizeze o ignifugare eficientă (rezistența la foc) să ofere și o bună rezistență mecanică a structurilor.

În elaborarea invenției s-au folosit diferențiat materialele grupate pentru mortarul I (folosit la finisaje de exterior) și respectiv pentru mortarul II (folosit la finisaje de interior), a căror caracteristici au fost prezentate mai sus.

Pentru început se macină separat coaja de ou și praful de cretă, respectiv cea de oxid de calciu sau var stins deshidratat (cu un conținut de calce activă de minim 85%) până la finețea de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm².

Se omogenizează prin malaxare separat amestecul pentru mortarul I, format din pulbere fină de celuloză reciclată, granule fine de perlit expandat, ciment Portland, oxid de calciu, polifosfat de amoniu și borat de zinc (ultimele patru măcinate la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm²), în raport gravimetric, ciment Portland:perlit expandat:oxid de calciu:celuloză reciclată:polifosfat de amoniu:borat de zinc = 10:6:5:4:0,84:0,16 și respectiv amestecul pentru mortar II, format din pulbere fină de ipsos, pulbere fină celuloză reciclată, pulbere fină de coajă de ou, praf de cretă, granule fine de polifosfat de amoniu și granule fine de borat de zinc (ultimele patru măcinate la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm²), în raport gravimetric ipsos:celuloză reciclată:coajă de ou:praf de cretă:polifosfat de amoniu:borat de zinc = 4:3:2:1:0,21:0,04. Cele două sisteme pulverulente în stare uscată, se amestecă separat prin malaxare timp de 20...30 minute, apoi se omogenizează prin cernere, folosind sita cu ochiuri de 0,063 mm, după care fie se încarcă în saci de hârtie căptușiți la interior cu folie de polietilenă, cu capacitatea de 5, 10, 15, 20 sau 25 kg (după necesități impuse de zona de încărcare cu mortar), unde se ambalează ermetic în vederea păstrării ca material predozat, pentru a fi utilizat ulterior, la o dată preconizată, fie se obțin direct pastele apoase a celor două mortare (I și II), imediat, înainte de aplicare.

În procesul de amestecare, în vederea obținerii pastei a celor două tipuri de mortare se folosește un malaxor tip betonieră, de capacitate impusă de suprafața de încărcare pentru finisarea de la exterior, respectiv cea de la interiorul clădirii.

Pentru prima variantă când se folosește compoziția predozată pentru mortarul I, în malaxor se va dispersa gradual în apă de robinet amestecul pulverulent uscat în raport pulbere uscată: apă = 13:12 părți gravimetrice, cu o viteză de adăugare adecvată masei de material pentru tencuiala de exterior, iar pentru mortarul II, în malaxor se va dispersa gradual amestecul

intim și omogen de pulberi solide uscate în apă de robinet, care conține dizolvat emulsie de aracet pentru construcții în raport gravimetric apă:aracet = 9:1, în raport gravimetric pulbere uscată:apă cu aracet = 59:41 părți, la fel, cu o viteză de adăugare adecvată masei de material pentru tencuieala de interior, pe bază de ipsos.

Pentru varianta a doua, când se obține direct pasta de material pentru finisaj de exterior înainte de operația de tencuire, pentru mortarul I, se va malaxa amestecul intim al pulberilor din compoziția aditivată, obținută într-un al doilea malaxor, în raport gravimetric, ciment Portland:perlit expandat:oxid de calciu:celuloză reciclată:polifosfat de amoniu:borat de zinc = 10:6:5:4:0,84:0,16, care în primul malaxor se va dispersa gradual în apă de robinet, amestecul pulverulent omogen, în raport pulbere uscată: apă = 13:12 părți gravimetrice, cu o viteză de adăugare adecvată masei de material pentru tencuiala de exterior, iar pentru mortarul II, în malaxor acesta se va dispersa gradual în apă de robinet, care conține dizolvat aracet pentru construcții în raport gravimetric apă:aracet = 9:1, a doua compoziție intimă pe bază de ipsos (ipsos:celuloză reciclată:coajă de ou:praf de cretă:polifosfat de amoniu:borat de zinc = 4:3:2:1:0,21:0,04), care la fel se dispersează gradual în raport gravimetric pulbere uscată:apă/aracet = 59:41 părți, cu o viteză de adăugare adecvată masei de material pentru tencuiala de interior.

Pastele celor două mortare (I și II), oricare ar fi perioada de realizare a tencuiei (ca pastă, imediat la punerea în operă sau ca compoziție predozată, după un timp preconizat) se aplică în mod diferit, după cum urmează: pentru *suprafețele parietale externe* sub formă de tencuială multistrat peste o tencuială clasică subțire de netezire/nivelare a zidăriei se fixează cu mortar I plasa din fibră de sticlă pentru armare, pe o suprafață de lucru preconizată a fi pusă în operă, în funcție de timpul de priză al pastei de mortar I, peste care, după întărirea sistemului de armare, se aplică într-un strat de grosime suportabilă ca încărcare cu materialul depus, ca să nu facă "burți", iar în funcție de grosimea zidului și condițiile climatice ale mediului extern se aplică, după întărirea tencuiei realizate anterior, două sau mai multe astfel de straturi, neapărat de fiecare dată folosind o plasă din fibră de sticlă, cu rol de armare, iar pentru *suprafețele parietale de interior*, după o sclivisire în strat subțire a zidăriei cu al doilea tip de mortar (II), cu rol de netezire, care este întărit, se va aplica prin gletuire cu mortar II plasa din fibră de sticlă pentru armare, apoi se tencuiește cu un strat de mortar II, în grosime preconizată să nu formeze "burți", după care acesta se finisează (netezește) manual sau mecanic, în final, după uscare și maturare prin hidratare și respectiv carbonatare ambele tencuiei (de exterior și de interior), fie sunt văruiate clasic cu unul sau două pelicule de dispersie fină de lapte de var, fie se aplică o peliculă permeabilă de culoare pe bază de apă, care va asigura cromatica dorită. Aceste structuri

pe lângă îmbunătățirea permeabilității și aderenței la suport, oferă o bună rezistență la atacul micotic, o mărire a durabilității tencuielilor și o ajustare a lucrabilității în zona de intervenție, iar prin controlul conținutului de apă, o îmbunătățire a cineticii de hidratare a mortarului și o respirație optimă a zidului, care evită formarea igrasiei.

Contribuțiile acestei invenții:

- integrează din punct de vedere economic o nouă compoziție pentru materialele cu efect multiplu de izolare termică, ignifugare și antifonare;

- s-au selectat prin studii de compatibilizare și de sinergie, în corelație cu caracteristicilor fizico-structurale, chimice și reologice materialele convenționale sau neconvenționale care permit formularea compozițională a pastelor pentru mortarele folosite în domeniul construcțiilor atât la finisajele de exterior, cât și cele de interior;

- în activitatea de cercetare au fost testate inițial caracteristicile unui spectru mare de materiale pentru compozițiile cu efecte multiple integrate: de protecție termofizică, antifonare și ignifugare, inclusiv cele cu rol de liere prin hidratare sau carbonatare și care să ofere ușurință de utilizare și rezistență mecanică adecvată, când s-a evaluat greutatea specifică și s-a pus în evidență proprietățile termice ale materialelor luate în studiu, în vederea creșterii eficienței termice prin minimizarea la nivelul produsului finit a procentului cu conductivitate termică mare și respectiv a celor de absorbție acustică care permit o izolare fonică eficientă.

- au fost selectate prin teste specifice atât materii prime, cât și diverși lianți minerali sau hidraulici (ciment Portland, oxid de calciu și ipsos) și organici (aracet pentru construcții), compatibili și cu efect sinergic, diferențiate prin rețetă/compoziție, greutatea specifică, duritate, conductivitate termică, absorbție acustică, permisivitate la vaporii de apă, aer și alte gaze, fiind de fiecare dată selectat domeniul optim al acestora, în vederea obținerii unui material termoizolator, fonoabsorbant, ignifugant, insecto-fungicizant eficient.

De exemplu, domeniul optim al greutatea specifică este în intervalul 25 – 33 kg/m³, conform standardelor europene și internaționale (EU GPP – report for the European Commission – DG Environment, 2010; Korea Ecolabel; Taiwan GreenMark) prin care se pot clasifica ca materiale termoizolatoare, antiacustice și hidrofobizante sau care pot avea în timp tasări semnificative din cauza densităților reduse și/sau pierderi de material din matricea 3D obținută prin degradare. O atenție deosebită s-a acordat optimizării compoziționale a acestor efecte, evidențiind relația dintre greutatea specifică, conductivitatea termică și prețul produsului obținut.

În figura 1 se prezintă studiul de corelație dintre greutatea specifică, conductivitatea termică și prețul celulozei reciclate.

Zona optimă este caracterizată de o pantă mai redusă a curbei $\lambda_{10,uscat} = f(\rho_{material})$ și de valori apropiate ale conductivității termice a celulozei reciclate, ceea ce atestă constanța celulozei în acest domeniu de greutate specifică și va asigura ulterior o repetabilitate consistentă în producție, prin simpla verificare a densității (o activitate care necesită investiții și timp mult mai mic comparativ cu determinarea conductivității termice).

Depășind intervalul optim, pentru greutăți specifice cuprins între 150 și 220 kg/m³ se poate observa că o creștere suplimentară a densității materialului conduce la modificarea ne semnificativă a coeficientului de conductivitate termică, curba de corelare tinzând asimptotic la abscisă. Simultan, prețul produsului (curba de corelare colorată cu verde) are o creștere semnificativă în contextul sporirii greutății specifice, din cauza utilizării unei cantități mai mari de materie primă. Aceasta afectează utilizatorul produselor, deoarece creșterea investiției nu poate fi justificată prin îmbunătățirea minoră a caracteristicilor termotehnice.

Suporturile celulozice neconvenționale se realizează din maculatură reciclată a căror caracteristici specifice și distincte, sunt în sine cunoscute și reprezintă o resursă naturală bine definită.

Indiferent de varianta compozițională de amestec, celuloza reciclată din structurile neconvenționale pentru finisaje de exterior sau de interior ale clădirilor vechi și la punerea în operă a celor noi, nu trebuie să depășească 40%.

Celuloza reciclată din maculatură este folosită, în compoziție unică, la realizarea de elemente arhitecturale cu funcționalități predefinite, pentru finisaje externe și interne, cu rol de izolare fonică și stare de bine prin confort psihosenzorial.

O caracteristica inovativă a utilizării celulozei reciclate la finisaje de interior este legată de capacitatea de preluare a nivelurilor ridicate de umiditate și substanțe chimice (spre exemplu, oxid și dioxid de carbon, hidrogen sulfurat, oxizi de sulf și de azot, formaldehidă), produsul constituind un buffer care permite diminuarea variațiilor cauzate de degajări bruște de noxe.

Suplimentar față de avantajele economice ale utilizării celulozei reciclate o constituie reducerea poluării cauzate de aruncarea sau incinerarea produsului cu calitate slabă și crearea de noi locuri de muncă, utilizarea celulozei ca material ce permite micșorarea greutății specifice prezintă aspecte pozitive ca resursă durabilă pentru industria construcțiilor și amenajărilor interioare.

În literatura de specialitate, la descrierea tehnologiei de obținere a structurilor ușoare pe bază de celuloză lipsesc detalii ale specificațiilor tehnice, de flux tehnologic și altele, care au fost bine precizate în prezenta invenție.

Astfel, funcție de proveniența celulozei reciclate se adoptă fiecare operație în parte și mai mult, se prezintă succesiunea lor, în cadrul unei linii tehnologice de fabricare a produselor finite. Astfel, se asigură un optim al punctelor de acțiune asupra celulozei reciclate luată individual, dar și în ansamblu.

Problema tehnică rezolvată este amestecarea celulozei reciclate cu alte inserții de bază (perlită expandată, oxid de calciu, coajă de ou, praf de cretă etc.) cu lianții hidraulici (ciment Portland, oxid de calciu și ipsos) în raport optim care să permită o bună stabilitate în timp a structurii 3D, mai ales în situațiile în care structura este folosită, în utilizare, ca suprafața de sprijin, la care una din laturi este grosimea structurii neconvenționale.

O altă problema tehnică rezolvată de celuloza reciclată este că volumul de aer păstrat între fibrele structurii se va menține în timp, astfel că cerințele de izolare termică și acustică se vor păstra pe toată durata de utilizare; structura astfel obținută nu necesită lipirea unor benzi celulozice adezive pe conturul grosimii, după fabricare - depozitare și până la utilizare, depuse sub pretextul protecției la infestare cu microorganisme. Depunerea benzilor adezive, până în momentul folosirii ca strat de căptușeală, în soluțiile prezentate în brevete anterioare analizate critic aveau rolul de păstrare a compactității structurii, prin eliminarea pierderilor de fibră prin aplicarea unor scuturări prin trântire/cădere și mânuiri succesive, sau doar prin alunecarea fibrelor unele față de altele.

Procesul revendicat are următorii pași: a. cântărirea și dozarea cantităților de materiale, b. amestecarea intimă, c. aditivarea compoziției cu efect antistatic, antimicrobian și împotriva insectelor și acarienilor, d. obținerea pastelor de mortar, e. aplicarea tencuielilor monostrat și sub formă de straturi multiple armate și aderente la suportul realizat anterior, f. văruierea sau vopsirea policromă a suprafețelor parietale.

Referințe bibliografice

1. J. Zonghao, X. Yifa, H. Zhaorui, T. Cheng, S. Fei, J. Ziping, D. Ming, W. Lei, *Building composite heat preservation and sound insulation material and preparation method thereof*, **Patent CN117327385-A/2024**.
2. S. Vincent; P. Guillaume, *Insulating Material Comprising Thermoplastic Fibres, Glass Fibres and a Coupling Agent*, **Patent AU2023213129-A1/2024**.
3. N. Uwe, G. Matthias, G.-K. Bettina, L. Björn, N. Maria, B. Ulrich, L. Bob Tse Weng, B. Craig, *Thermal Insulating Composition Based on Fumed Silica Granulates, Processes for Its Preparation and Uses Thereof*, **Patent MX2021000623-A/2021**.
4. G. Gabriele, K. Vanessa, G.-K. Bettina, L. Alexander, *Silica-Based Thermal Insulation Moulded Body*, **Patent US2023110025 (A1) — 2023**.
5. R. Burlefinger, *Building insulation material*, **Patent DE4424328-A1/1996**.
6. M. Jiaji, Z. Yahua, Z. Yanhong, L. Weiwei, W. Lili, C. Yongcheng, *Building external wall thermal insulation material and preparation method thereof*, **Patent CN117820713-A/2024**.
7. G. Jian, *Building Thermal Insulation Mortar Material Using Vanadium-Titanium Magnet Tailings as Raw Materials, Preparation Method and Application Thereof* **Patent LU506067-B1/2024**.
9. G. Xiangsheng, G. Yu, G. Weiyan, G. Hengchuang, *Building thermal insulation material and preparation method thereof*, **Patent CN117820777-A/2024**.
- 9.. L. Tian, *Thermal insulation building material*, **Patent CN220666676-U/2024**.
10. H. Fengmei, H. Runqiang, *Novel building thermal insulation material*, **Patent CN117363137-A/2024**.
11. C. Cheng, L. Xingzhen, *Thermal Insulation and Flame Retardant Building Material and Preparation Method Thereof*, **Patent ZA202306071-B/2023**.
12. H. Mengyou, *Building thermal insulation material and preparation method thereof*, **Patent CN116444233-A/2023**.
13. Y. Xuechun, S. Pan, Y. Bao, T. Yong, Z. Zikuo, J. Guokui, Z. Zehao, Z. Bohan, L. Jiaxiang, H. Ling, C. Hsiao-Fan, *Building thermal insulation material and preparation method thereof*, **Patent CN116715935-A/2023**.

14. O. Tobias, K. Pi Fabrin, M. Gunnar Agerskov, L. Kirsten, M. Henning Johansen, M. Morten Gyldendal, *Zostera Marina Fiber Object with Improved Acoustic and Thermal Properties*, **Patent CA3215148-A1/2022**.

15. M. Wouter Hermanus Joseph, *Method and System for Manufacturing Cellulose-Based Insulation*, **Patent WO2024100087-A1/2024**.

16. C.F. Bulacu, A. Enciu, A. Oprea, A. Dorogan, C.P. Ghițuleasa, E. Carpuș, V. Meița, C. Petcu, V. Vasile, M.C. Zaharia, *Unconventional Textile Material Based on Wool From Romanian Breeds for Insulating Constructions and Process For Producing the Same*, **Patent RO133841-B1/2022**.

17. A. Moanta, C.R. Fierascu, I. Petre, et al., *Mortar composition used for protecting historical buildings and/or monuments, comprises Portland cement, river sand, and hydroxyapatite-type antimicrobial agent, in which calcium is partially replaced with silver, and has preset density*, **Brevet RO133614-A2/2019**.

18. I. Mohanu, D. Mohanu, M. Georgescu, et al., *Mortar for Treatment of Gaps Within Plastering and Support of Mural Paintings in Historical Monument*, **Brevet RO128208-B1/2013**.

19. I. Mohanu, D. Mohanu, I. Gomoiu, et al., *Mortar for Treatment of Gaps Within Plastering and Support of Mural Paintings in Historical Monuments*, **Brevet RO128207-B1/2013**.

20. H. Yang, Y. Che, *Patching material for use in repairing historical monuments, comprises sticky rice, lime, brown granulated sugar, fine aggregate, complex mineral admixture, reinforcing agent and mineral pigment*, **Patent CN104119055-B/2015**.

21. I. Azkarate Mendibe, J.M. Dominguez Montalban, J.A. Ibanez Gomez, et al., *Lime mortar for restoration of historical artistic patrimony, comprises dry solid composition and water, where solid composition has sand limestone, hydrate lime, natural zeolites and additives*, **Patent ES2304872-B1/2008**.

22. Consejo Superior Investigaciones Cientif, *Lime mortar for use in buildings and historical monuments-contains slaked lime, scrap and copper salts plus sand and volcanic ash*, **Patent ES2097697-B1/1997**.

23. G. Klimburg, *Mortar – Contg expanded perlite, white cement, air-entraining-agents and opt cellulose derivs*, **Patent FR2173293-A1/1973**.

24. J. Yang, *Interior wall perlite heat-insulating decorating plate for buildings and manufacturing method thereof*, **Patent CN105113743-A/2015**.

25. Q. Wang, Y. Guo, *Modified Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108863233-A/2018**.

26. M. Maier, *Mortar pump for pumping aerosol and perlite – based insulation plaster*, **Patent EP2886868-A1/2015**.

27. Q. Wang, Y. Guo, *Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108911630-A/2018**.

28. J. Yang, *Interior wall perlite heat-insulating decorating plate for buildings and manufacturing method thereof*, **Patent CN105113743-A/2015**.

29. Q. Wang, Y. Guo, *Modified Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108863233-A/2018**.

30. M. Maier, *Mortar pump for pumping aerosol and perlite – based insulation plaster*, **Patent EP2886868-A1/2015**.

31. Q. Wang, Y. Guo, *Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108911630-A/2018**.

32. J. Yang, *Interior wall perlite heat-insulating decorating plate for buildings and manufacturing method thereof*, **Patent CN105113743-A/2015**.

33. Q. Wang, Y. Guo, *Modified Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108863233-A/2018**.

34. M. Maier, *Mortar for pumping aerosol and perlite – based insulation plaster*, **Patent EP2886868-A1/2015**.

35. Q. Wang, Y. Guo, *Expanded perlite thermal – insulation mortar and preparation method thereof*, **Patent CN108911630-A/2018**.

36. I. Sandu, G. Deak, I.C.A. Sandu, M.-A. Moncea, I.G. Sandu, F.D. Dumitru, A.V. Sandu, M. Matei, S. Panaite, M.G. Boboc, *Compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ale monumentelor vechi și procedeu de obținere și de aplicare*, **Patent RO135116-B1/2022**.

Revendicări

1. Compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ușoare de exterior și de interior a clădirilor, cu multiple implicații și procedeu de obținere și de aplicare, **caracterizat prin aceea că**, pentru a realiza tencuieli cu greutate volumetrică sub 160 kg/mc, un coeficient de conductivitate termică sub 0,08 Kcal/m·h·°C, o rezistență mecanică de peste 7 daN/cm², care pe lângă protecția clădirilor prin izolare termică (conservare termofizică) și antifonare (izolare fonică), să realizeze o ignifugare (rezistența la foc) eficientă și să prezinte o bună rezistență mecanică după punerea în operă și o bună compatibilitate cu suportul operant, iar componenții să ofere o înaltă sintergie la amestecare și care să se poată aplica fie sub formă de compoziție predozată, care se dispersează ulterior la o dată preconizată în sistemul apos specific (apă curentă de la robinet pentru mortarul utilizat la finisarea suprafețelor parietale de exterior sau dispersie diluată de aracet pentru construcții în apă curentă de robinet, fie sub forma de pastă apoasă prelucrată din compoziția pentru mortarul aditivat imediat înainte de aplicare, este constituită, diferențiat pentru *finisaje externe* (mortar I), din trei părți în greutate amestec format din ciment Portland și oxid de calciu măcinat la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm², în raport gravimetric ciment Portland:oxid de calciu = 2:1 și două părți în greutate amestec perlit expandat (cu granulație mai mică de 0,1 mm) și celuloză reciclată, în raport gravimetric de perlit/celuloză = 6:4 și aditivate cu 0,2 părți amestec de ignifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc, în raport gravimetric de 5:1, apoi după amestecare intimă întregul sistem de pulberi se malaxează cu 4,8 părți în greutate apă, folosind un malaxor tip betonieră, iar separat pentru *finisaje interne* (mortar II), din 5 părți în greutate amestec format din ipsos, praf de cretă, pulbere fină de coajă de ou (măcinată la o finețe de 10...15% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm²) și celuloză reciclată, în raport gravimetric ipsos:praf de cretă:pulbere fină de coajă de ou:celuloză reciclată = 4:1:2:3 și aditivate cu 0,1 părți amestec de ignifugare format din polifosfat de amoniu și borat de zinc, în raport gravimetric de 5:1, apoi după amestecare intimă, folosind un malaxor tip betonieră, întregul sistem de pulberi se amestecă cu 4,9 părți în greutate apă și emulsie de aracet pentru construcții (45%), în raport gravimetric apă:emulsie de aracet = 9:1.

2. Compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ale monumentelor vechi și procedeu de obținere și de aplicare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru a realiza o pastă omogenă și cu reologie eficientă la punerea în operă, iar apoi fațadele tencuite să ofere un efect sinergic și o compatibilitate ridicată a componentilor, alături de o rezistență mare la factorii și agenții de mediu, cele două sisteme sub formă de pulberi urcate, înainte să se disperseze în sistemul apos specific pentru mortarul I și mortarul II, se amestecă prin malaxare timp de 20...30 minute, apoi se omogenizează prin cernere, folosind sita cu ochiuri de 0,063 mm.
3. Compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ușoare de exterior și de interior a clădirilor, cu multiple implicații și procedeu de obținere și de aplicare, **caracterizat prin aceea că**, pentru a realiza efectele multiple ale tencuielilor (izolare termică, antifonare și ignifugare), pastele celor două mortare (I și II), oricare ar fi perioada de realizare a tencuielii (ca pastă, imediat la punerea în operă sau ca compoziție predozată, după un timp preconizat) se aplică în mod diferit, după cum urmează: pentru *suprafețele parietale externe* sub formă de tencuială multistrat, peste o tencuială clasică subțire de netezire/nivelare a zidăriei când se fixează cu mortar I plasa din fibră de sticlă pentru armare, pe o suprafață de lucru preconizată a fi pusă în operă, în funcție de timpul de priză al pastei de mortar I, peste care, după întărirea sistemului de armare, se aplică într-un strat de grosime suportabilă ca încărcare cu mortar I, ca “în stare crudă” să nu facă “burți”, iar în funcție de grosimea zidului și condițiile climatice ale mediului extern se aplică, după întărirea tencuielii realizate anterior, două sau mai multe astfel de straturi, neapărat de fiecare dată folosind o plasă din fibră de sticlă, cu rol de armare, iar pentru *suprafețele parietale de interior*, după o sclivisire în strat subțire a zidăriei cu al doilea tip de mortar (II), cu rol de netezire, după întărire se va aplica prin gletuire cu mortar II plasa din fibră de sticlă pentru armare, apoi se tencuiește cu un strat de mortar II, ca “în stare crudă” în grosime preconizată să nu formeze “burți”, după care acesta se se finisează (netezește) manual sau mecanic, în final, după uscare și maturare prin hidratare și respectiv prin carbonatare ambele tencuieli (de exterior și de interior), fie sunt văruiate clasic cu unul sau două pelicule de dispersie fină de lapte de var, fie se aplică o peliculă permeabilă de culoare, care va asigura cromatică dorită.

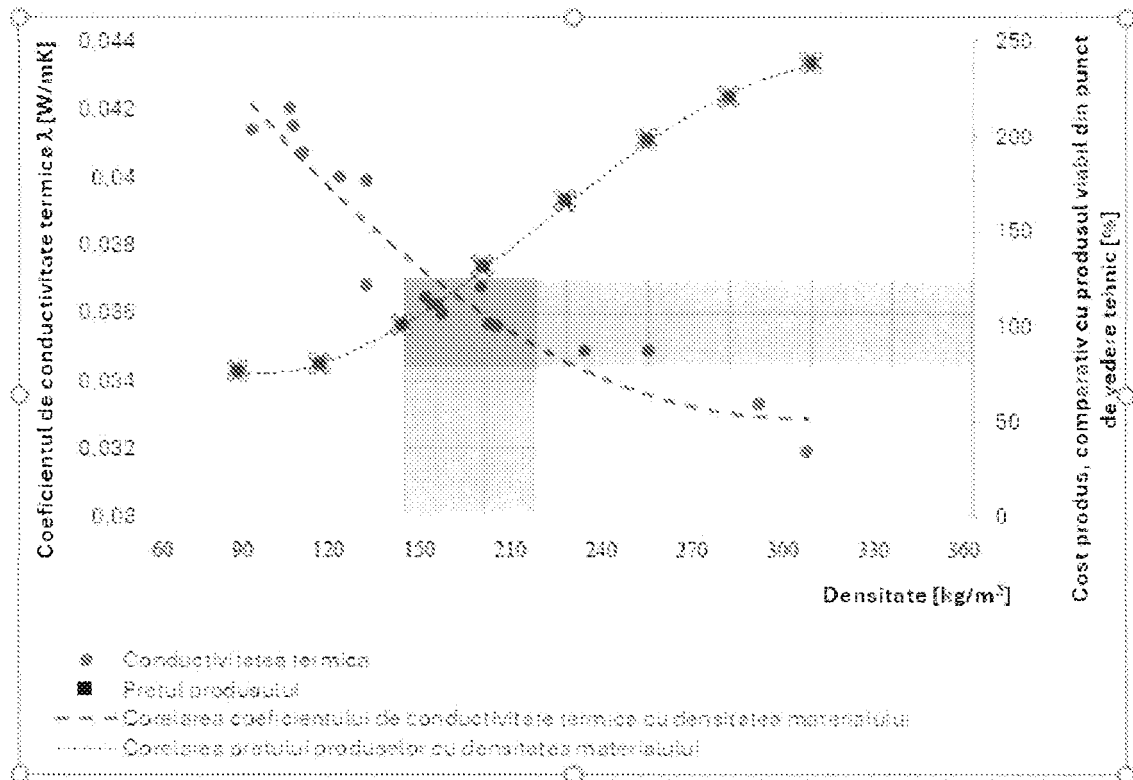


Figura 1. Optimizarea produsului termoizolator din celuloză reciclată