



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2018 01120**

(22) Data de depozit: **18/12/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(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**

(72) Inventatori:  
• **CĂLĂȚAN GABRIELA ADELA,  
STR.LOUIS PASTEUR, NR.36, BL.9T, SC.2,  
ET.2, AP.15, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **HEGYI ANDREEA-CRISTINA,  
STR.BUCIUM NR.5, BL.D3, SC.3, ET.3,  
AP.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **SZILAGYI HENRIETTE, STR.ARINILOR  
NR.11, BL.H1, SC.1, ET.7, AP.25,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **MEIȚĂ VASILE, CALEA CĂLĂRAȘILOR  
NR. 174, BL. 58, ET. 7, AP. 19, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **SISTEM DE CONSTRUCȚIE A PEREȚILOR PE BAZĂ  
DE ARGILĂ NEARSĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă destinat domeniului construcțiilor, utilizat pentru realizarea pereților construcțiilor ecologice din argilă și materiale naturale, precum și la elementele componente ale acestui sistem. Sistemul conform invenției este constituit din următoarele componente:

a. cărămizile pe bază de argilă nearsă au formă paralelipipedică cu dimensiunile 200 mm x 100 mm x 50 mm și sunt realizate dintr-un amestec argilos cu următoarea compoziție, exprimată în procente masice: 63% pământ argilos cu conținut de argilă de minim 30% din masă, 35% nisip cu granulația maximă de 4 mm și 2% var hidratat care se amestecă cu 30...35 ml soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase/100 g amestec uscat și în care se introduc materiale vegetale uscate, cum sunt paie de cereale, cu lungimea de 7...8 cm,

b. mortarul de zidărie și tencuială este un material sub formă de pastă cu următoarea compoziție exprimată în procente masice: 46% pământ argilos cu

conținut de argilă de minim 30% din masă, cu granulația maximă de 2 mm, 46% nisip cu granulația maximă de 2 mm, 7% var hidratat și 1% sare gemă, care se amestecă cu 20...25% ml de soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase/100 g amestec uscat de mortar de zidărie și tencuială, și

c. tinciul de finisaj este un material sub formă de pastă cu următoarea compoziție, exprimată în procente masice: 30...32% pământ argilos cu conținut de argilă de minim 30% din masă, cu granulația maximă de 1 mm, 30% nisip cu granulația maximă de 1 mm, 30% praf de marmură cu granulația maximă de 1 mm, 3...5% aditiv pe bază de grăsimi animale, 5% var hidratat și apă în cantitate suficientă pentru obținerea unei consistențe cremoase a amestecului.

Revendicări: 4  
Figuri: 4



## Sistem de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă

Invenția se referă la un *Sistem de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă* destinat realizării pereților construcțiilor ecologice din argilă și materiale naturale, precum și la elementele componente ale acestuia.

Este cunoscut că, la nivel mondial există o orientare tot mai accentuată către producerea și utilizarea unor materiale sustenabile, din resurse regenerabile sau reciclate, cu impact cât mai redus asupra mediului și care să contribuie la reducerea poluării. În anul 1992 Consiliul Mondial pentru Dezvoltare Sustenabilă în Afaceri a definit conceptul de Eco-Eficiență ca "*oferirea unor bunuri și servicii la prețuri competitive, care să satisfacă nevoile umane și care să confere calitate vieții, reducând impactul ecologic la un nivel care să fie compatibil cel puțin cu capacitatea estimată de susținere a planetei Pământ*" (Suciu și Suciu, 2007). În acest scop, și în sectorul materialelor de construcții s-au făcut diverse cercetări care au pus în evidență posibilitatea utilizării argilei ca materie primă pentru realizarea corpurilor de zidărie și a mortarelor de tencuială, zidărie și finisaj.

Istoria utilizării acestor materiale este foarte îndepărtată, începând cu cărămizile din noroi care au fost folosite din anii 8000-6000 î.H. și descoperite în Turkestan și cetatea Bam, Iran, care atestă utilizarea cărămizilor de pământ în urmă cu 2500 de ani. Descoperiri arheologice datând din epoca bronzului au arătat că în zona geografică actuală a Germaniei, s-a utilizat o tehnică de construire a pereților din lemn, din trunchiuri de copaci, umpluți și sigilați cu pământ și lut. În Europa, cel mai vechi exemplu de utilizare a cărămizilor din pământ, este în Heuneburg, Germania, datând din secolul 6 î. H., iar scrierile lui Pliniu cel Bătrân indică construcția unor forturi de pământ bătătorit în Spania, la sfârșitul anilor 100 î.H. Tot în Germania se află cea mai înaltă casă cu pereți realizați din pământ bătătorit a cărei construcție s-a finalizat în anul 1828 și este încă funcțională. Pereții casei au o grosime de 75 cm la bază și 40 cm la ultimul etaj. Un alt exemplu care ilustrează posibilitatea realizării de construcții durabile în armonie cu mediu înconjurător îl constituie Capela Reconcilierii din Berlin. Construcția inițială era o biserică realizată în stil neo-gotic, care în urma unui bombardament din anul 1943, a fost grav afectată și, din motive de siguranță publică, a fost demolată în anul 1985. Pe locul vechii construcții, cu ajutorul specialistilor de la Universitatea Tehnică din Berlin, în perioada 1999-2000 a fost ridicată o nouă clădire de cult. La realizarea sa s-a utilizat un amestec de lut, agregate naturale de diferite dimensiuni, paie și o cantitate mică de fibre de in. În total s-au utilizat 390 tone de pământ bătătorit. După primul război mondial și până în prezent s-au construit mii de case din cărămizi de lut nears. Richard Pieper a afirmat că în New York, se folosesc cărămizile de lut din 1830. De-a lungul timpului și odată cu evoluția tehnologică,

fabricarea cărămizilor de lut nears s-a modificat prin adaosul de asfalt (3-5%) sau ciment (5-10%) în scopul creșterii rezistențelor mecanice și durabilității acestora.

În prezent există studii care atestă durabilitatea construcțiilor realizate cu materiale locale și cu tehnici autohtone în condiții geografice și climatice diverse. Din analiza datelor bibliografice s-a ajuns la concluzia că solul ideal pentru acest scop trebuie să conțină minim 15-16% argila (Minke, 2005). Pentru obținerea unei bune izolări termice, respectiv a unei bune inerții termice, care să permită stocarea căldurii pe perioada caldă a anului și eliberarea sa în perioada rece, masa volumică a amestecului argilos utilizat la fabricarea elementelor de zidărie de tip adobe bricks trebuie să se încadreze în limitele  $1800 - 2000 \text{ kg/m}^3$  (Minke, 2005). Un alt element important pentru realizarea unui confort termic satisfăcător este grosimea pereților. Raportări ale literaturii de specialitate (Minke, 2005) au indicat o grosime minimă de 30 cm pentru obținerea unui coeficient de transfer termic satisfăcător. Pe baza cercetărilor experimentale raportate în literatura de specialitate (Minke, 2005) și a cercetărilor experimentale efectuate de către autori, se poate aprecia că și adaosul de materiale fibroase vegetale, precum și toate celelalte materiale de adaos utilizate în compoziția amestecului argilos influențează coeficientul de conductivitate termică, acesta variind între 0,24 și 0,34 W/mK.

Deși cu numeroase avantaje ( utilizarea materiilor prime nepoluante, existente în cantități îndestulătoare; tehnologii prietenoase mediului pentru prelucrarea materiilor prime; mod de punere în operă ușor, adaptabil nevoilor pentru fiecare situație în parte, cu consum redus de energie, fara poluare fonică; creerea unei construcții plăcute, utilă, sănătoase, fara emisii toxice, care se adaptează nevoilor utilizatorilor; păstrarea proprietăților în timp; eficientă din punct de vedere energetic; rezistență la atacul insectelor, rozătoarelor, mușcăiului, cutremurelor, incendiilor; costul redus și accesibil pentru multe categorii de utilizatori) pereții realizați din corpuri de zidărie din argilă nearsă, au și puncte sensibile, printre care cele mai importante ar fi rezistența redusă la acțiunea factorilor climatici și în special a precipitațiilor. O metodă eficientă de creștere a rezistenței la acțiunea factorilor climatici dar și de finisaj în scopul obținerii unui aspect cât mai plăcut, este tencuirea acestor pereți cu mortare compatibile, care să nu diminueze calitățile peretelui (permeabilitate mare la vapori de apă, capacitate de reglare a umidității mediului interior și inerție termică). Mai mult, realizarea pereților din corpuri de zidărie pe bază de argilă nearsă necesită utilizarea unui mortar de zidărie compatibil, care, în timp permite ca legătura dintre corpul de zidărie și mortar să devină atât de profundă încât aproape nu se mai diferențiază zona de contact între cele două.

***Sistemul de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă*** este compus din următoarele:

- I. cărămizi pe bază de argilă nearsă
- II. mortar de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă

### III. tinci de finisaj pe bază de argilă nearsă

**I. Cărămizile pe bază de argilă nearsă** sunt elemente cu formă paralelipedică și dimensiuni 200 mm x 100 mm x 50 mm, realizat dintr-un amestec cu următoarea compoziție:

- 63% pământ argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă;
- 35% nisip cu granula maximă de 4 mm;
- 2% var hidratat;
- prin amestecare cu 30-35 ml soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase / 100 g amestec uscat se obține o pastă omogenă în care se introduc materiale vegetale uscate, de exemplu, paie de cereale, cu lungimea de 7-8 cm. Cantitatea de materiale vegetale uscate utilizată este, în raport volumic de 1 parte amestec argilos preparat din materialele prezentate anterior, la 1 parte materiale vegetale uscate cu lungimea de 7-8 cm. Amestecul astfel rezultat se toarnă în tipare cu formă paralelipedică și dimensiuni interioare 200 mm x 100 mm x 50 mm. După 2-3 zile de la turnare cărămizile se decofrează și se lasă la uscat în mediu natural, ferite de acțiunea directă a razelor solare 35 - 38 de zile.

**II. Mortarul de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă** este un material sub formă de pastă cu următoarea compoziție, în procente de masă:

- 46% pământ argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă, cu granula maximă 2 mm;
- 46% nisip cu granula maximă de 2 mm;
- 7% var hidratat;
- 1% sare gemă;
- prin amestecare cu 20-25 ml soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase / 100 g amestec uscat de mortar de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă se obține o pastă omogenă care se utilizează ca mortar de zidărie între cărămizi realizate pe bază de argilă nearsă sau aplică pe suprafața peretelui de pământ bătătorit sau cărămizi de argilă nearsă, în scopul tencuirii acestora.

**III. Tinciul de finisaj pe bază de argilă nearsă** este un material sub formă de pastă fină cu următoarea compoziție, în procente de masă:

- 30% praf de marmură cu granula maximă de 1 mm;
- 30% nisip cu granula maximă de 1 mm;
- 30 - 32% pământ argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă, cu granula maximă 1 mm;
- 3-5% aditiv pe bază de grăsimi animale;
- 5% var hidratat;

➤ prin amestecare cu apă până la obținerea unei consistențe cremoase a amestecului; se obține o pastă omogenă care se aplică pe suprafața peretelui de pământ bătătorit sau cărămizi de argilă nearsă, tencuit cu mortar pe bază de argilă, în scopul finisării superioare a suprafeței.

Beneficiile pe care le aduc materialele de adaos sunt:

- nisipul și varul contribuie la reducerea contracțiilor axiale și reduc riscul apariției fisurilor la uscare. Suplimentar, varul, fiind un material liant aerian, contribuie și la îmbunătățirea rezistențelor mecanice dezvoltate pe termen lung, îmbunătățirea aderenței și creșterea rezistenței la acțiunea apei.
- sarea gemă reduce viteza de uscare și reglează umiditatea de echilibru, reducând astfel și riscul apariției fisurilor și contracția la uscare.
- cleiul de oase contribuie la creșterea lucrabilității și elasticității materialului, reducerea riscului de apariție a fisurilor, creșterea aderenței la suport.
- praful de marmură contribuie la reducerea riscului de apariție a fisurilor și la obținerea unui aspect neted a suprafeței după uscare.
- aditivul pe bază de grăsimi animale contribuie la creșterea gradului de impermeabilitate a peliculei de tinci uscată, respectiv la creșterea acesteia la acțiunea apei.
- materialele vegetale uscate cu lungimea de 7-8 cm (de exemplu, paie de cereale) contribuie la creșterea rezistențelor mecanice, reducerea contracțiilor din uscare și reducerea riscului de fisurare ale elementelor de zidărie pe bază de argilă nearsă

În documentul cu numărul de publicare 94-01464 A și clasa conform clasificării internaționale C 04 B 35/66 se menționează o invenție referitoare la material din resurse locale și deșeuri pentru izolarea termică a construcțiilor care este constituit din min. 30% nisip sau materiale similare cu granulația de 0,1...2 mm, argilă min. 30% și max. 10% pământ vegetal, folosindu-se ca stabilizator varul în proporție de 10...15% sau ciment ori ipsos 5...15% și o substanță aseptică, sulfatul de cupru 0,1...2% și procedeu de realizare a acestuia și turnare în tipare.

În documentul cu numărul de publicare a2007 00811 A2 și clasa conform clasificării internaționale E04C 1/41 C04B 28/04 C04B 14/10 se menționează o invenție referitoare la formula amestecului și bolțari obținuți prin aplicarea acesteia care este constituit din 4...50% argilă expandată și / sau structurată, 9...21% ciment Portland, până la 42% piatră rotundă cu granulometria în intervalul 0...4 sau 0...8 mm, 32...53% nisip, 0,05...1% fibră structurată și 0,05...1% fibră antifisurare, procente fiind exprimate în greutate și raportate la greutatea totală a compoziției.

În documentul cu numărul de publicare a2000 00908 A și clasa conform clasificării internaționale E 04 C1/00, brevetul numărul 00119942, se menționează o invenție referitoare la cărămidă ceramică, nearsă, termoizolantă care este constituită din 45...55% argilă, 17...23% nisip, 18...22% rumeguș, 4...6% filer de CaCO<sub>3</sub> și lână 4...6%, exprimate în procente de masă.

În documentul cu numărul de publicare 132868 A și clasa conform clasificării internaționale C04B 33/04 se menționează o invenție referitoare la cărămidă portantă cu compoziția constituită, în părți masice, din 28...30% agregate vegetale de tip crengi tocate la dimensiuni de 13...15 mm, 30...34% rumeguș având dimensiuni de 1...3 mm, 6...8% soluție de argilă, 30...36 deșeuri de plastic tocate la dimensiunile de 5...9 mm, cărămida având o rezistență la compresiune de 600 daN/cmp.

În documentul cu numărul de publicare 107925 B1, brevetul cu numărul 00107925, se menționează o invenție referitoare la o compoziție pentru blocuri de zidărie constituită din 30...50 părți argilă, 50...70 părți nisip, 11...14 părți apă și 5,5...11 părți ciment sau 7,5...13 părți var, părțile fiind exprimate în greutate și instalația de realizare a acesteia.

În Brevetul cu numărul 00114963 se menționează o invenție referitoare la o compoziție pentru mortar care este constituită din 55,3% nisip prelucrat prin spălare și uscare la o temperatură de 110...115°C, cu granule de 0,2...0,3 mm, 0,1...0,02 mm și sub 0,1 mm, 35,6% ciment PA 35,7,9% făină de siliciu, rezultată din nisip măcinat având granule de 0,04...0,05 mm și 1,2% clei de oase sub formă de pulbere, procente fiind exprimate în greutate.

În Brevetul cu numărul 00128207 se menționează o invenție referitoare la un mortar de tencuire destinat consolidării și tratamentului estetic al tencuielilor de finisaj și suporturilor picturilor murale care este constituit, în greutate, din 35...55% var calcic hidratat, 20...35% tuf vulcanic și 15...45% calcar colorat, nisip de râu la un raport gravimetric var-tuf-calcar:nisip de 1:1, 17.

În Brevetul cu numărul 00128208 se menționează o invenție referitoare la un mortar pentru tratamentul lacunelor din tencuielile și suportul picturilor murale ale monumentelor istorice care este constituit, în greutate, din 40...70% var calcic hidratat, 25...35% porțelanit - argilă arsă natural, de culoare roșie, și 0...35% calcar alb sau colorat, nisip de râu la un raport gravimetric var-porțelanit-calcar:nisip de 1:1, 17.

În documentul EP2016066598 este prezentată o tencuială pe bază de argilă care conține argilă și, eventual, agregate sub formă de nisip, umpluturi organice și / sau minerale, se caracterizează prin aceea că cuprinde lut într-o cantitate de mai mult de 40% în greutate, de preferință mai mult de 60%, 80% sau, ideal, 100% în greutate material argilos uscat, sub formă de pulbere. Invenția face referire și la o formă granulară, în care cantitatea de pulbere de argilă nu depășește 80% și conține opțional un agent de umplutură mineral și / sau organic precum și eventualii aditivi modificatori, aditivi care cresc aderența la substrat, aditivi care întârzie timpul de înmuiere granulară a argilei, aditivi de retenție și / sau pigmenți, cantitatea de aditivi fără să depășească 10%. Metoda de realizare a tencuielii din lut conform invenției constă în amestecarea rapidă a ingredientelor uscate ale tencuielii argiloase cu un solvent apos imediat înainte de aplicare sau în timpul aplicării pe substrat.

În documentul WO/2018/056915 sunt prezentate amestecuri diferite de tencuială din argilă gata preparată, produsă din materii prime naturale care pot fi utilizate în interiorul și exteriorul clădirilor și în restaurarea clădirilor istorice.

În documentul WO/2018/188290 este prezentat un material compozit pe bază de lut, care cuprinde următoarele componente: 5-99,99 părți argilă super-ușoară, 0,01-95 părți umplutură conductivă și 0-50 părți lubrifiant; sau 20-99 părți argilă super-ușoară, 1-80 părți umplutură conductivă, 0-30 părți soluție apoasă și 0-70 părți lubrifiant.

În documentul 2017127625 publicat cu numărul 0002668599 / 02.10.2018 este prezentată o compoziție a unui amestec ceramic compozit pentru fabricarea produselor de construcție a pereților de tip cărămidă care conține argilă, zgură granulată - deșeuri de turnătorii de fier - fracțiuni de 0,6-5 mm; topitură alcalin sodică, microsferă din sticlă.

În documentul 10462997/17.06.2003 publicat cu numărul 20030230217/18.12.2003 este prezentată o tencuială de lut care conține un amestec de diferite argile și agregate. Produse similare sunt prezentate în documentele cu nr. WO/2003/106370, US2003019210

În documentul este prezentat un mortar pe bază de argilă care conține un amestec de diferite argile și agregate.

În documentul 05658690/30.06.1976 publicat cu numărul 409439/13.06.1978 este prezentată o metodă de reparare a zidăriei din argilă nearsă prin care porțiunea ruptă sau erodată a elementelor desfigurate este îndepărtată din structură pentru a crea un gol și a expune o interfață care este curățată, tratată cu o compoziție de acoperire pe bază de acetat modificat și ulterior umplere a golului cu un amestec pe bază de ciment Portland, nisip fin și praf de argilă.

În documentul 06110362/08.01.1980 publicat cu numărul 4365451/28.12.1982 este indicat un amestec compozit care conține 25-45% argilă și restul de nisip, amestecate cu un emulgator impermeabil la apă (asfalt), paie și apă până la o vâscozitate adecvată și apoi turnat sau pompat în tipare.

În documentul 19939694/21.08.1999 publicat cu numărul 000019939694/22.02.2001 este prezentat un amestec compozit care 71-90% în greutate argilă sau lut, 10-29% în greutate paie zdrobită la 0-5 mm și 35-55% în greutate apă care se depozitează timp de 24-240 ore pentru maturare și se prelucrează ulterior prin extrudare, uscare, fasonare, fără a utiliza un procedeu de ardere.

În documentul 3545707/21.12.1985 publicat cu numărul 000003545707/25.06.1987 este prezentat un mortar pentru lucrări de tencuială este alcătuit dintr-un amestec de lut, apă și material de umplutură. Chiar înainte de a se folosi un agent de întărire și un liqueficant, se adaugă la amestec.



Cu toate că în documentele prezentate mai sus există elemente comune cu *Sistemul de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă*, nici unul dintre ele nu face referire la un sistem care să ofere soluția completă de realizare a pereților pe bază de argilă nearsă. De asemenea, în unele din documentele menționate anterior sunt prezentate soluții de realizare a acestui tip de materiale, dar aceste soluții includ utilizarea unor lianți hidraulici sau aerieni (ciment, var, ipsos) a căror producere are consecință poluarea mediului. Materialele utilizate în cadrul *Sistemului de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă*, sunt materiale naturale, cu impact minim asupra mediului.

*Scopul* acestei invenții este de a oferi o soluție completă și prietenoasă cu mediul pentru realizarea pereților pe bază de argilă nearsă.

Inovativitatea acestei invenții constă în reducerea, până la eliminare, riscul incompatibilității dintre produsele utilizate, respectiv dintre cărămizi, mortarele de zidărie, de tencuială sau de finisaj. Datorită compatibilității crescute între produse, în timp se tinde spre formarea unei legături superioare, cu aderență deosebită la interfață între diversele strate din cadrul *Sistemului de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă*. Mai mult, după terminarea duratei de viață a structurii astfel realizate, materialele utilizate se pot ușor recicla, reutiliza sau reintegra în mediul înconjurător, păstrând toate avantajele acestui tip de structuri:

- mediu de locuit sănătos, fără emisii nocive;
- constanța temperaturii în spațiul interior;
- reglarea umidității în spațiul interior;
- utilizarea unor materii prime naturale care implică costuri, consum energetic și poluare reduse;
- impact redus asupra peisajului natural;
- accesibilitate pentru o gamă largă de utilizatori.

*Problema* pe care o rezolvă acest *Sistem de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă* prin concepția constă în compatibilizarea elementelor componente (cărămizi, mortar de zidărie, mortar de tencuială și tinci de finisaj) având ca rezultat obținerea unor aderențe superioare în cadrul sistemului și realizarea unui sistem sinergic cu multiple implicații: asocierea unor materiale naturale, nepoluante, existente în cantități îndestulătoare și tehnologii nepoluante, prietenoase mediului; mod de punere în operă ușor, adaptabil nevoilor pentru fiecare situație în parte, cu consum redus de energie, fara poluare fonică; crearea unei construcții plăcute, utilă, sănătoase, fara emisii toxice, care se adaptează nevoilor utilizatorilor; reglarea umiditatii relative a aerului din interior la  $50\pm 5\%$  pe toata durata anului; rezistenta la cutremure si la foc, sunt practic ignifuge; rezistentă la atacul insectelor, rozătoarelor, mușcăiului; costul redus și accesibil pentru multe categorii de utilizatori; nu polueaza mediul înconjurător după încetarea duratei lor de viață.. Prin utilizarea stratului final de tinci de finisaj pe bază de argilă nearsă se realizează creșterea rezistenței



întregului sistem la acțiunea factorilor de mediu, în special la acțiunea precipitațiilor. De asemenea, prin concepție, se elimină utilizarea materialelor cu impact poluant, în special a cimentului, ipsosului, varului.

### *Exemplu de realizare*

**Sistemul de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă** se realizează parcurgându-se următoarele etape:

#### **I. Realizarea Căramizilor pe bază de argilă nearsă**

1. pământul argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă se prelevează din depozitul natural;
2. manual, sau cu ajutorul unui ciur, se îndepărtează eventualele corpuri străine cu dimensiuni mai mari de 4 mm (resturi vegetale, resturi animale, deșeuri);
3. nisipul se prelevează din depozitul natural
4. prin sitare manuală sau mecanică se înlătură fracțiunea cu granula mai mare de 4 mm;
5. varul hidratat se utilizează ca atare, cumpărat din comerț;
6. se dozează prin cântărire materiile prime enumerate mai sus;
7. se realizează un amestec, la umiditatea naturală a pământului argilos, în care acesta reprezintă 63%, nisipul 35% iar varul hidratat 2%, procente masice;
8. se prepară o soluție apoasă, de clei de oase, dizolvând, pentru a obține 1000 g soluție, 125 g clei de oase în 875 g apă. Pentru o bună dizolvare a cleiului de oase se poate utiliza apă caldută și, în mod obligatoriu de păstrează această soluție minim 24 de ore înainte de utilizare într-un vas suficient de mare, acoperit;
9. peste amestecul de pământ argilos, nisip și var se toarnă soluția de clei de oase preparată. Pentru fiecare kg de amestec de materii prime se utilizează 300 - 350 ml soluție de clei de oase.
10. amestecarea materialelor se realizează, în funcție de cantitatea preparată, manual sau mecanizat, într-un malaxor, până la obținerea unei paste omogene;
11. materialele vegetale uscate (de exemplu paie de cereale) se toacă astfel încât să ajungă la o lungime medie de 7-8 cm;
12. se dozează volumetric materialele vegetale uscate și tocate, astfel încât raportul volumetric să fie 1:1 materiale vegetale uscate tocate:pasta pe bază de argilă;
13. materialele vegetale uscate și tocate se introduc în pasta pe bază de argilă preparată și se amestecă până la o înglobare completă a acestora în pastă;
14. tipare cu pereți rigizi, cu formă paralelipipedică și dimensiuni interioare 200 mm x 100 mm x 50 mm se pregătesc prin curățare și ungere cu ulei;

15. amestecul de materii prime rezultat se toarnă în tiparele unse, suprafața superioară a amestecului argilos aflat în tipar finisându-se astfel încât să fie plană, fără denivelări;
16. după 2-3 zile de la turnare cărămizile se decofrează și se lasă la uscat în mediu natural, ferite de acțiunea directă a razelor solare 35 - 38 de zile.

## II. Realizarea *Mortarului de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă*

1. pământul argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă se prelevează din depozitul natural;
2. pământul argilos se usucă, se zdobește și, manual, sau cu ajutorul unei site, se îndepărtează eventualele corpuri străine cu dimensiuni mai mari de 2 mm (resturi vegetale, resturi animale, deșeuri);
3. nisipul se prelevează din depozitul natural și se usucă;
4. prin sitare manuală sau mecanică se înlătură fracțiunea cu granula mai mare de 2 mm din nisipul uscat;
5. varul hidratat se utilizează ca atare, cumpărat din comerț;
6. sarea gemă se utilizează ca atare, cumpărat din comerț;
7. se dozează prin cântărire materiile prime enumerate mai sus;
8. se realizează un amestec, în care pământul argilos reprezintă 46%, nisipul 46%, varul hidratat 7% iar sarea gemă 2%, procente masice;
9. se prepară o soluție apoasă, de clei de oase, dizolvând, pentru a obține 1000 g soluție, 125 g clei de oase în 875 g apă. Pentru o bună dizolvare a cleiului de oase se poate utiliza apă caldută și, în mod obligatoriu de păstrează această soluție minim 24 de ore înainte de utilizare într-un vas suficient de mare, acoperit;
10. peste amestecul de pământ argilos, nisip și var se toarnă soluția de clei de oase preparată. Pentru fiecare kg de amestec de materii prime se utilizează 200 - 250 ml soluție de clei de oase.
11. amestecarea materialelor se realizează, în funcție de cantitatea preparată, manual sau mecanizat, într-un malaxor, până la obținerea unei paste omogene;
12. pasta omogenă rezultată se utilizează ca mortar de zidărie între cărămizile realizate la pct. I pentru realizarea pereților, sau ca mortar de tencuială a acestor pereți sau a pereților din pământ bătătorit.

## III. Realizarea *Tinciului de finisaj pe bază de argilă nearsă*

1. pământul argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă se prelevează din depozitul natural;

2. pământul argilos se usucă, se zdobește și, manual, sau cu ajutorul unei site, se îndepărtează eventualele corpuri străine cu dimensiuni mai mari de 1 mm (resturi vegetale, resturi animale, deșeuri);
3. nisipul se prelevează din depozitul natural și se usucă;
4. prin sitare manuală sau mecanică se înlătură fracțiunea cu granula mai mare de 1 mm din nisipul uscat;
5. varul hidratat se utilizează ca atare, cumpărat din comerț;
6. praful de marmură se utilizează după ce, în prealabil, a fost înlăturată prin sitare fracțiunea cu granula mai mare de 1 mm;
7. aditivul pe bază de grăsimi animale (de exemplu AQUASTOP) se utilizează ca atare, cumpărat din comerț;
8. se dozează prin cântărire materiile prime enumerate mai sus;
9. se realizează un amestec, în care pământul argilos reprezintă 30-32%, nisipul 30%, praful de marmură 30%, varul hidratat 5% iar aditivul pe bază de grăsimi animale (de exemplu AQUASTOP) 3-5%, procente masice;
10. peste amestecul de mai sus se toarnă soluția apă în cantitate suficientă până la obținerea unei paste omogene de consistența unei creme;
11. amestecarea materialelor se realizează, în funcție de cantitatea preparată, manual sau mecanizat, într-un malaxor;
12. pasta omogenă rezultată se utilizează tinci pe suprafața peretelui de pământ bătătorit sau cărămizi de argilă nearsă, tencuit cu mortar pe bază de argilă, în scopul finisării superioare a suprafeței.

Ambalarea, depozitarea, livrarea și transportul **Sistemului de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă** se realizează astfel:

- cărămizile de argilă nearsă pe paleti înfoliați, mortarul de zidărie și tencuiala și tinciul de finisaj pe bază de argilă nearsă în găleți din PVC sigilate;
- depozitarea se face pe paleți, în spații închise, ferite de acțiunea ploii, zăpezii, însuleierii excesive etc.
- transportul se poate realiza cu mijloace acoperite, auto, CF etc.

În figurile 1-3 sunt prezentate schematic fluxurile tehnologice de realizare a cărămizilor pe bază de argilă nearsă, a mortarului de zidărie și tencuiala pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă și a tinciului de finisaj pe bază de argilă nearsă. În figura 4 este prezentată schema de principiu de realizare a pereților utilizând **Sistemul de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă**.

Metoda de punerea în operă nu prezintă dificultăți particulare.

Stratul suport pe care urmează a se aplica mortarul de zidărie și tencuială, respectiv tinciul de finisaj pe bază de argilă nearsă trebuie să fie lipsit de praf, urme de murdărie, grăsime, părți friabile sau puțin aderente.

Execuția lucrărilor nu se realizează pe timp ploios, la temperaturi mai mici de 5°C, respectiv mai mari de 30°C sau în condiții de însolare puternică.

Înainte de utilizare, mortarul pentru zidărie și tencuială și tinciul de finisaj pe bază de argilă nearsă se omogenizează prin amestecare în ambalajul original și, eventual, dacă este necesar, se reglează consistența prin adăugarea unei mici cantități de apă astfel încât să fie ușor de pus în operă. Un ambalaj desigilat se va utiliza în totalitate, materialul uscându-se în prezența curenților de aer.

**Sistemului de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă** a fost conceput astfel încât să păstreze într-o măsură cât mai mare avantajele, diminuând pe cât de mult posibil dezavantajele (rezistență redusă la acțiunea factorilor climatici - precipitațiilor). Produsele **Mortar de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă și Tinci de finisaj pe bază de argilă nearsă** prezintă o bună stabilitate a pastei, fără segregare a fazelor și o consistență compatibilă cu aplicarea pe stratul suport pentru care sunt destinate dar și cu metoda uzuală de punere în operă (aplicare cu mistria și / sau gletiera). Produsul **Cărămizi pe bază de argilă nearsă** prezintă rezistențe mecanice satisfăcătoare, îmbunătățite față de cele ale unei cărămizi de argilă nearsă obișnuită ca urmare a armării cu fibre vegetale și este ușor de pus în operă.

**Bibliografie**

1. 00119942, Miculescu V., Căramidă nearsă, termoizolantă
2. 00107925, Șerban V., Compoziție pentru blocuri de zidărie și instalație de realizare a acesteia
3. 00114963, Amariei R., Compoziție pentru mortar
4. 00128207, Mohanu D. și al., Mortar de tencuire destinat consolidării și tratamentului estetic al tencuielilor de finisaj și suporturilor picturilor murale
5. 00128208, Mohanu D. și al., Mortar pentru tratamentul lacunelor din tencuielile și suportul picturilor murale ale monumentelor istorice
6. 94-01464 A, Ghinescu P., Material din resurse locale și deșeuri pentru izolarea termică a construcțiilor și procedeu de realizare
7. a2007 00811 A2, RO-BOPI 9/2009 din 30.09.2009, Simonetto A. R., Formula amestecului și bolțari obținuți prin aplicarea acesteia
8. 132868 A, RO-BOPI 10/2018 din 30.10.2018, Teodor T., Căramidă portantă
9. 000019939694/22.02.2001, Eisele P. et al., Production of lightweight loam products e.g. lightweight loma stones comprises mixing clay or loam, crushed straw and water, maturing and further treating
10. 000003545707/25.06.1987, Sonntag H., Lightweight loam structural element
11. WO/2018/188290, Clay-based composite material and preparation method therefor
12. 0002668599 / 02.10.2018, Yarosh Y. V. et al., Composite ceramic mixture
13. 20030230217/18.12.2003, Elsaesser A. C., Clay plaster
14. WO/2003/106370, Elsaesser A. C., Clay plaster
15. US2003019210, Elsaesser A. C., Clay plaster
16. 409439/13.06.1978, Rowlands R. J., Method of repairing adobe masonry
17. 4365451/28.12.1982, Nelson L. S., poured adobe building construction and method of forming same
18. EP2016066598, Sroczynski A., Clay plaster and method of its realization
19. WO/2018/056915, Mehmet E., Ready-mixed clay plaster compounds produced with natural materials
20. Minke G., *Building with earth. Design and Technology of a Sustainable Architecture*, Birkhäuser – Publishers for Architecture Basel Berlin Boston, 2005

### Revendicare 1

**Cărămizile pe bază de argilă nearsă**, cu formă paralelipipedică și dimensiuni 200 mm x 100 mm x 50 mm, realizat dintr-un amestec argilos cu următoarea compoziție (procente de masă): 63% pământ argilos cu conținut de argilă de minim 30% din masă; 35% nisip cu granula maximă de 4 mm și 2% var hidratat care se amestecă cu 30-35 ml soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase / 100 g amestec uscat și în care se introduc materiale vegetale uscate (de exemplu, paie de cereale) cu lungimea de 7-8 cm, în raport volumic de 1 parte amestec argilos preparat din materialele prezentate anterior, la 1 parte materiale vegetale uscate cu lungimea de 7-8 cm.

### Revendicare 2

**Mortar de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă** este un material sub formă de pastă, cu următoarea compoziție, (procente de masă): 46% pământ argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă, cu granula maximă 2 mm; 46% nisip cu granula maximă de 2 mm; 7% var hidratat și 1% sare gemă, care se amestecă cu 20-25 ml soluție apoasă cu concentrația de 1,25% clei de oase / 100 g amestec uscat de mortar de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă, utilizat fie ca mortar de zidărie pentru realizarea pereților din cărămizi pe bază de argilă nearsă, fie tencuirii acestor pereți sau a pereților din pământ bătătorit.

### Revendicare 3

**Tinci de finisaj pe bază de argilă nearsă** este un material sub formă de pastă, cu următoarea compoziție, (procente de masă): 30 - 32% pământ argilos cu conținut de argilă de min 30% din masă, cu granula maximă 1 mm; 30% nisip cu granula maximă de 1 mm; 30% praf de marmură cu granula maximă de 1 mm; 3-5% aditiv pe bază de grăsimi animale; 5% var hidratat și apă în cantitate suficientă până la obținerea unei consistențe cremoase a amestecului, destinat finisării superioare a suprafețelor pereteților realizați din cărămizi pe bază de argilă nearsă și tencuită cu mortar pe bază de argilă sau a pereților de pământ bătătorit.

### Revendicare 4

**Sistemului de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă** compus din materialele prezentate în cadrul revendicărilor 1, 2 și 3.

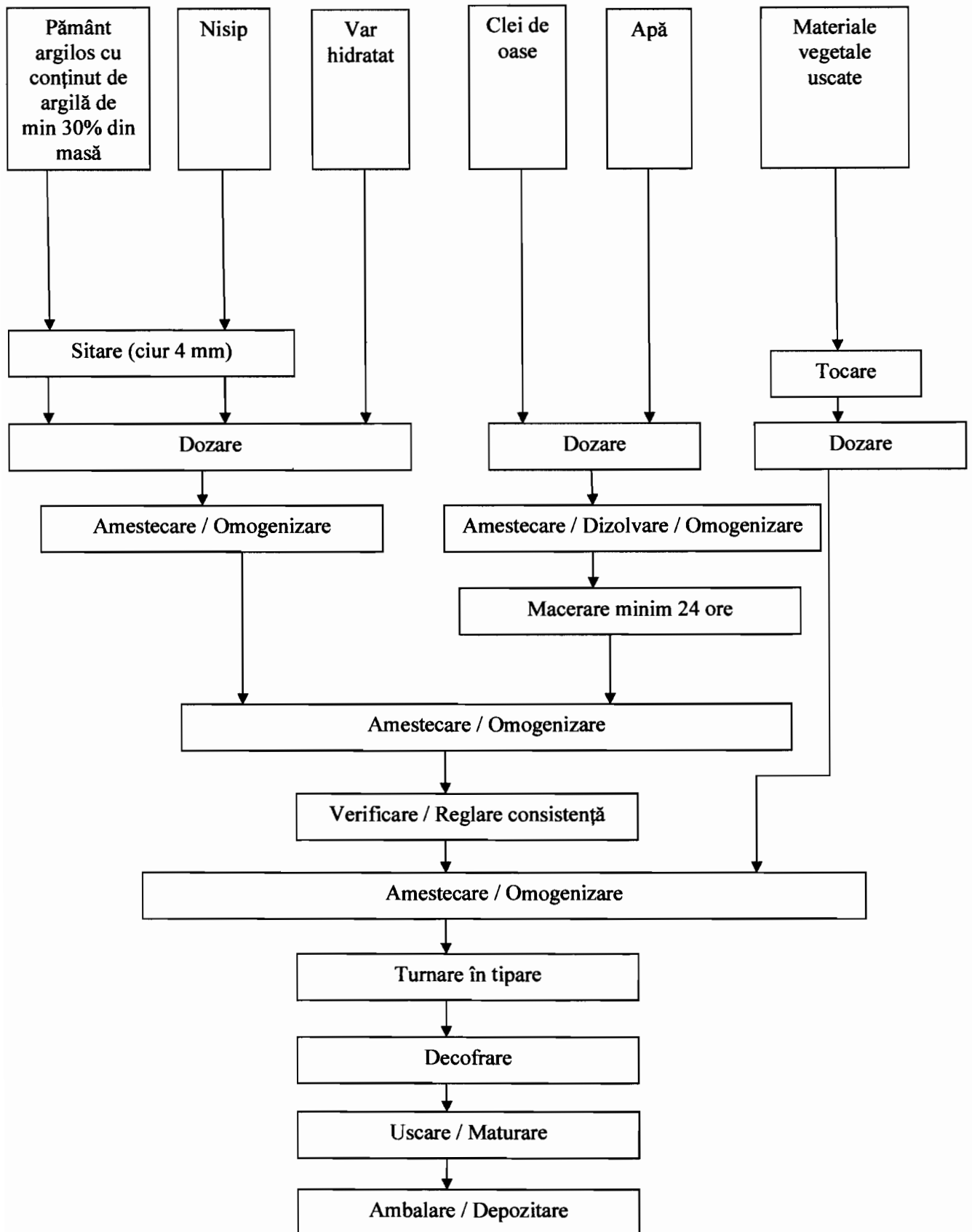


Figura 1. Fluxul tehnologic de realizare a *Cărămizilor pe bază de argilă nearsă*



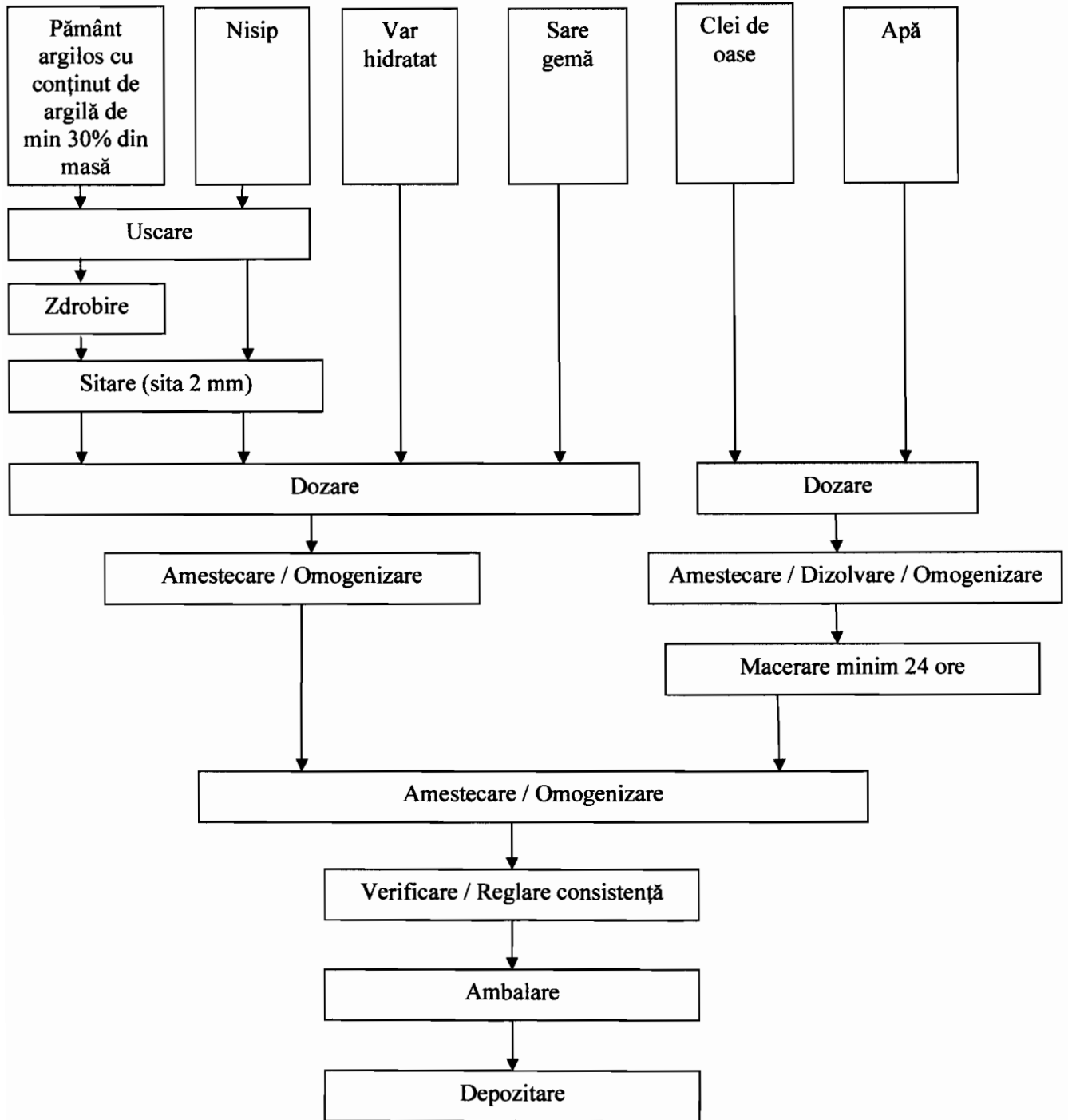


Figura 2. Fluxul tehnologic de realizare a *Mortarului de zidărie și tencuială pentru suprafețe pe bază de argilă nearsă*

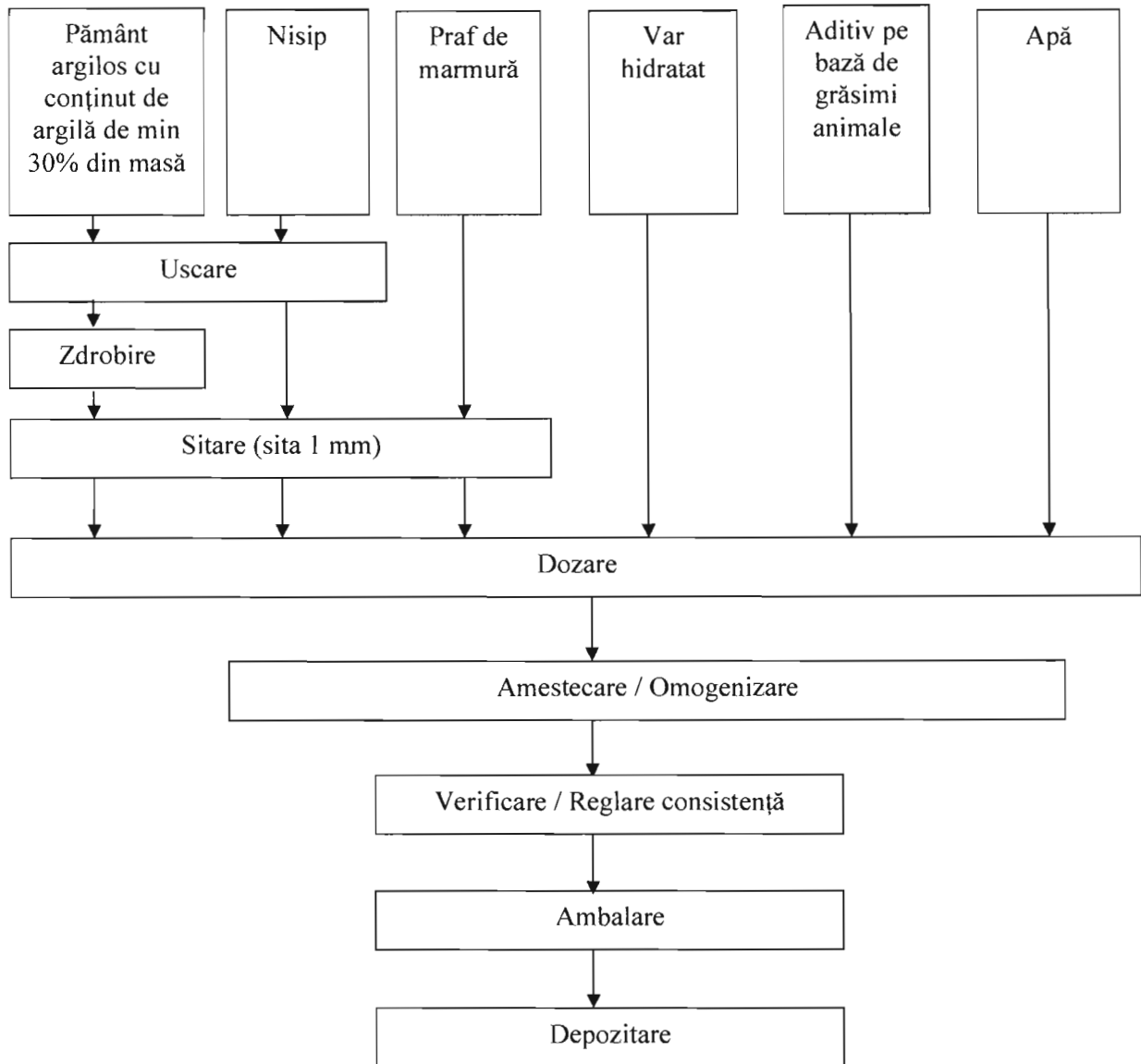


Figura 3. Fluxul tehnologic de realizare a *Tinciului de finisaj pe bază de argilă nearsă*



Figura 4. Schema de principiu de realizare a pereților utilizând *Sistemul de construcție a pereților pe bază de argilă nearsă*