

## CONSOLIDAREA STRUCTURALĂ A CONSTRUCȚIILOR DIN MATERIALE ENERGETIC EFICIENTE

**Oleg CAZAC**

*Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru, Universitatea Tehnică a  
Moldovei, Republica Moldova*

\*Autorul corespondent: Oleg CAZAC, e-mail: [olegcazac@gmail.com](mailto:olegcazac@gmail.com)

**Rezumat.** Studiile actuale arată că clădirile și construcțiile folosesc circa 36 % din energia globală. Deci, construcția de case cu consum redus de energie și la prețuri accesibile, devine stringentă. Experiența arată că argila, ca material natural de construcție, are unele proprietăți superioare materialelor de construcție industriale, cum ar fi betonul, cărămida arsă și blocurile de calcar. Tehnicile avansate dezvoltate în prezent, utilizate pentru construirea clădirilor din lut, demonstrează o eficiență energetică și impact minimal asupra mediului. Un dezavantaj al elementelor constructive din lut ca material de construcție reprezintă rezistență mică la sarcinile seismice cauzată de proiectarea structurală și executarea defectuoasă a lucrărilor de construcții.

**Cuvinte cheie:** case ecologice, eficiență energetică, vulnerabilitate, cutremur, consolidare.

Sectorul locativ al Republicii Moldova consumă un procent semnificativ din consumul total de energie, constituind mai mult de 40% din consumul total. Pierderile termice ale clădirilor constituie aproape 50% din consumul total de energie termică în Republica Moldova.

Deci o problemă actuală este construcția caselor energetic eficiente din materiale eficiente, punând accent pe un climat interior sănătos și echilibrat. Oamenii încep să realizeze că lutul, ca material de construcție natural, are unele proprietăți superioare calitativ materialelor de construcție industriale, precum betonul, cărămida și blocurile de piatră calcaroasă. Tehnicile avansate, folosite pentru construcțiile din lut, demonstrează valoarea lui nu numai pentru construcțiile făcute în regie proprie, ci și pentru construcțiile industrializate.

Avantajele lutului în crearea condițiilor confortabile pentru viață, au provocat în Europa o tendință din ce în ce mai puternică pentru aceste construcții. Casele din lut sunt preferate datorită aspectului ecologic și mediului sănătos de trai. La construcția caselor ecologice este obligatoriu ca materialele utilizate să provină din surse regenerabile cum ar fi lemnul, lutul, baloții de paie, termoizolații din lână de oaie, celuloza, cinșa și materiale reciclabile. Lutul este reciclabil fără procese de tratare cu impact asupra mediului ci doar prin adăugare de apă.

Nevoile umane pentru construcția de locuințe sunt pe deplin îmbinate cu conceptul de calitate, care implică un complex de proprietăți, ce caracterizează caracterul adecvat al clădirilor care sunt utilizate în funcție de scopul lor funcțional. Conceptul capacitiv care caracterizează calitatea locuinței este confortul, care reprezintă o combinație de factori, precum igiena, siguranța și funcționalitatea. Componenta tradițională a confortului este igiena mediului, care este determinată de parametrii microclimatici precum temperatura, umiditatea, radiațiile căldură și dinspre obiectele din jur și, de asemenea, nivelul de poluare a aerului dintr-o anumită încăpere.

Principali exponenți ai condițiilor microclimatice sunt umiditatea și regimul termic al încăperilor. Calitatea construcțiilor și calitatea constructivă a clădirilor are un impact semnificativ asupra sănătății și asupra sentimentului de „confort” al locuitorilor. Această interdependență între calitatea clădirii și calitatea vieții joacă un rol important în construcțiile moderne.

Pentru confortul oamenilor, clima interioară este importantă nu numai iarna, ci și pe vremea caldă - este irelevant dacă temperatura interioară vara atinge valori de 25°C sau 35°C sau chiar mai mult. De asemenea, trebuie remarcat faptul că eficiența psiho-fizică scade odată cu creșterea temperaturii peste 25°C. Când temperaturile ridicate devin insuportabile, aceasta duce

adesea la instalarea sistemelor de ventilație și izolație. Studiile arată că ferestrele din PVC și aerul condiționat afectează organismele, iar aerul dintr-o construcție de locuințe poate să fie mai poluat decât în exterior. Vaporii care emană permanent din vopseaua de pe pereți, din lacul de podea sau din mobilierul modern din PAL și PFL care produc gaze nocive, susținute între geamuri și în cele din urmă afectează organele umane, cum ar fi plămânul sau pielea și căile respiratorii. Aerul condiționat, praful reciclat prin conducte și microorganismele pot provoca alergii severe, în special la persoanele sensibile.



**Figura 1. Casă din lut modernă în Moldova**

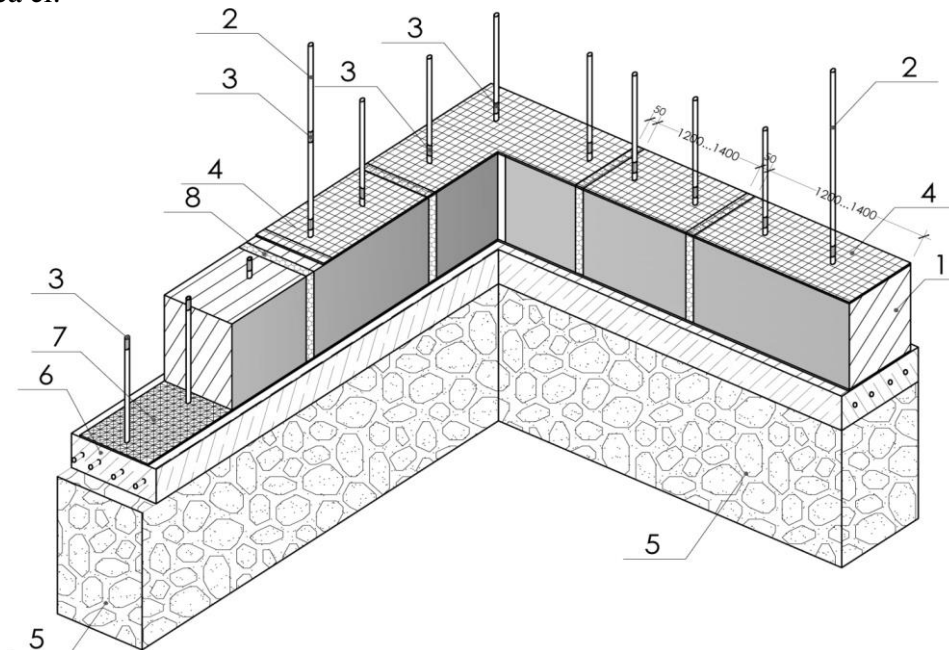
Designul inedit al casei construite din chirpici inspirat din conceptele arhitecturii tradiționale.

Avantajele argilei de a crea condiții confortabile pentru viață, simplitatea execuției, accesibilitatea, eficiența energetică datorită izolării termică, izolație acustică și de radiații electromagnetice, eficiență economică ridicată datorită folosirii materialelor eftine, au determinat o tendință de apariție din ce în ce mai puternică a clădirilor din lut. În plus, casele din lut sunt preferate în comparație cu casele construite în mod convențional din beton sau cărămidă și din considerente privind un mediu de viață ecologic și sănătos, deoarece lutul este un material natural care poate fi folosit în scopuri de construcție fără o prelucrare puternică.

Dar, ca orice alt material de construcție, argila are și dezavantajele sale. Un dezavantaj al elementelor de construcție din argilă ca material de construcție este vulnerabilitatea lor la dezastre naturale, cum ar fi cutremurele. În acest context, este de remarcat faptul că cercetările efectuate de Academia de Științe a Moldovei, după cutremurul din 31 august 1986 (măsurând 7-8 pe scara Richter) au stabilit că multe construcții din lut nu au fost afectate grav, comparativ cu alte construcții. Unele clădiri în decurs de 50 de ani au suferit, de exemplu, trei cutremure și ar putea fi încă exploatate după ce au fost reparate. S-a dovedit că, în multe cazuri, prăbușirea clădirilor în timpul cutremurelor a fost cauzată nu din cauza utilizării argilei ca material de construcție, ci mai degrabă din cauza proiectării structurale defectuoase și a executării lucrărilor de construcție [3]. În același timp studiile unor universități din Chile indică modalități tradiționale aplicate în clădirile care au rezistat de secole fără să se prăbușească, în ciuda numărului imens de cutremure din Chile [2].

Sa dovedit că pot rezista la șocuri de cutremur casele cu acoperișuri ușoare și pereți flexibili, datorită ductilității structurii de rezistență. Calitatea unei structuri rezistente la cutremur

poate fi exprimată prin formula: calitate structurală = rezistența x ductilitate Acest lucru înseamnă că, cu cât este mai scăzută rezistența unei structuri date, cu atât mai mare trebuie să fie flexibilitatea ei.



**Figura 2. Perete din lut armat cu armatură compozită neetalică**

1-bloc din amestec de lut; 2- bară de armatură compozită; 3- îmbinare mecanică; 4-plasă din armatură compozită ; 5- fundație; 6- centură din beton armat; 7- hidroizolație orizontală; 8- dală din polistiren

Clădirile sunt în principal lovite de component orizontală a accelerației seismice creată de mișcarea pământului. Pericolul principal în timpul cutremurelor este formarea fisurilor în pereți, în rezultatul cărora există pericolul prăbușirii lor. De aceea, una dintre sarcinile principale atunci când se proiectează clădiri rezistente la cutremur, este garantarea faptului că structura de rezistență nu va ceda. În tehnologiile tradiționale pentru mărirea rezistenței la acțiunile seismice pereții din lut se consolidează cu elemente din lemn, oțel sau beton armat.

Elementele de consolidare menționate au o flexibilitate mai mică decât perețele de lut. Sub acțiunea activității seismice deformațiile elementelor de construcție din argilă nu vor fi echivalente, deoarece deformarea elementelor de construcție va fi mai mică. În acest caz, elementele de consolidare vor provoca eforturi de forfecare în argilă, care vor cauza deteriorarea pereților.

Pentru a preveni acest efect negativ se propune implementarea unei noi metode de producere a pereților de lut, și anume utilizarea elementelor de consolidare cu flexibilitate echivalentă cu a peretelui de lut. Invenția MD 615 Z2013.10.31 [4], se referă la metode de realizare a pereților de lut. Metoda mărește rezistența seismică prin consolidarea elemente constructive din lut cu armaturi compozite nemetalice nemetalice [5], cu flexibilitate echivalentă cu flexibilitatea argilei.

Bara de armatură compozită, poziționată vertical în perețele din lut este îmbinată cu plasă din armatură compozită. Invenția este explicată prin figura 2, care arată realizarea intersecției a doi pereți de lut.

În concluzie se poate de menționat că obținerea unei construcții din lut compactat cu rezistență ridicată la acțiuni seismice prin consolidarea elementelor constructive din lut cu armaturi compozite nemetalice nemetalice, procedeu elaborat în invenția MD 615 Z2013.10.31 [4] Procedeu propus face din argilă materialul de construcție preferat pentru case durabile,

rezistente la influențele mediului și care asigură mulțumesc oamenilor standarde de calitate și confort, specifice obiectivele de construcție ecologică.

### **Referințe**

1. MINKE, G. Das neue Lechmbau-Handbuch. Staufen, Germania, 2004.
2. RICHARD-PHILIPPE WAFER SHERBROOKE, L'adobe, une solution durable pour la construction d'habitations ecologique dans une zone a forte activite sismique le Chili. Québec, Canada, 2010
3. A. DRUMEA, V. SEBALIN, N. V. SCLADNEV, N. N. GRAFOF, OIZERMAN, V. I The Karpatsky Earthquake 1986. Publishing Science, Kishineu, 1990.
4. Procedeu de executare a unei construcții de perete și construcie de perete. [Process for the manufacture of a wall construction and wall construction.] Oleg CAZAC, Veronica CAZAC, Olvian CAZAC Int. C1 E 04B 1/2; C1 E 04B 2/02 ; C1 E 04B 2/ ; C1 E 04B 2/10 ;/Patent application No.s 2012 0005/2011, MD615Z, 2013.10.31, Kishineu.
5. ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012 "Настанова з проектування та виготовлення бетонних виробів і конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгів" Київ, 2012.