

# COFRAJE DIN POLISTEREN STYRO STONE

Ștefan CEBOTARI

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Ce poate fi mai sigur decât o casă din beton armat monolit? Și dacă o astfel de casă este de asemenea caldă, atunci acesta este, în general, visul final pentru un proprietar solid. Mai mult decât atât, o astfel de casă poate fi, de asemenea, relativ ieftină, și o puteți construi singur.

**Cuvinte cheie:** Cofraj, polisteren, termoizolare, fonoizolare, distanțieri, armare, betonare, avantaje, bibliografie.

## 1. Descrierea succintă:

Produsele STYRO STONE sunt cofraje pierdute din polistiren expandat care au rolul de cofraj pentru betonul proaspăt și rol de termoizolare a pereților la care se utilizează. Elementele sunt realizate sub formă de panouri cu două fețe, aflate la o distanță nominală de 145 mm între ele. Distanțierii sunt realizați fie din polistiren rigid fie din polistiren expandat.

Componentele cofrajelor sunt:

- Panouri din polisteren expandat, ambele au densitate nominal de  $25\text{kg/m}^3$  și conductibilitate termică nominal de  $0,034\text{W/(mK)}$ .
- Distanțierii
- Capete din polisteren expandat

Panourile sunt disponibile în 2 variante de înălțime 125 și de 250 cm.

Panourile sunt de 2 tipuri: standard și RR, cele două tipuri se pot asambla între ele. Cele standard au fețele de 50 mm grosime, iar cele RR au fața exterioară de 150 mm.

Produsele sunt de mai multe tipuri, astfel în cât să se poată realizeze pereți plani, intersecții, colțuri, capete libere, precum și pentru boiandrugi și zone de rezemare a planșelor.

## 2. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Produsele se utilizează la realizarea cofrajelor pentru pereți portanți sau neporanți, din beton și beton armat, la clădiri civile, la construcții industriale fără poduri rulante, etc.

Produsele rămân în operă și după turnarea betonului și îndeplinesc rolul de izolare termică a pereților.

Nu se pot utiliza la încăperi în care temperatura este mai mare de  $60^\circ\text{C}$ .

Distanțierii se utilizează și la poziționarea barelor de armare.

În cazul agățării pe perete a unor obiecte, acestea se fixează de miezul din beton.

### 2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Produsele îndeplinesc exigențele conform legii nr. 721 din 02.02.1996 privind calitatea în construcții, articolul 6.

*A. Rezistență și stabilitate:* Produsele nu influențează rezistența și stabilitatea generală a clădirii. Elementele portante și autoportante se proiectează cu respectarea normelor în vigoare, ținând seama de particularitățile acestui tip de cofraje. Astfel se prevede și un beton a cărui caracteristici respectă cerințele suplimentare.

Cerințele de alcătuire și cele tehnologice specifice se menționează în piesele scrise și în cele desenate.

*B. Siguranța în exploatare:* Produsele puse în operă nu prezintă riscuri de accidente pentru utilizatori.

*C. Siguranța la foc:* Produsele sunt executate din polisteren ignifug care se încadrează în clasa de combustibilitate C2(dificil inflamabil).

*D. Igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului:* Materialele componente ale produselor nu sunt toxice sau poluante, nu sunt radioactive și nu sunt cuprinse în lista noxelor cancerogene sau potențiali cancerogeni.

*E. Izolarea termică, hidrofugă și economie de energie:* Produsul asigură o izolare termică foarte bună la pereții la care se utilizează, atât prin caracteristicile termice a materialului, cât și de grosimea totală. Prin aceasta, utilizarea produsului contribuie la economii importante de combustibili sau energie electrică consumată pentru încălzirea clădirii unde se folosește.

Produsele nu au rol de izolare Hidrofugă.

*F. Protecția împotriva zgomotului:* Pereții realizați cu acest produs asigură o izolare la zgomot de 40-52 dB, în funcție de tipul de finisaj.

## **2.2. Durabilitate în exploatare**

Calitatea materialelor utilizate pentru cofraje asigură o bună comportare în timp a acestuia. Durata de viață a acestuia este aceeași ca durata de exploatare a clădirii, în condiții de utilizare normale, cel puțin 50 de ani.

Produsul nu necesită întreținere suplimentară.

### **2.2.1. Punerea în operă**

Acest produs se pune în operă fără dificultăți, într-o lucrare de precizie normală.

Etapile principale ale montajului cuprind:

- trasarea pereților;
- pozarea primului rând de cofraje, începând cu un element de colț;
- fixarea elementelor de sprijin;
- așezarea rândurilor următoare se face prin țesere astfel în cât rosturile verticale dintre elemente să nu fie continue.

Toate elementele adiacente se îmbină între ele atât în plan vertical, cât și orizontal prin intermediul conectorilor de tip lambă-uluc dispuși pe elemente, formând un cofraj rigid.

De regulă, înălțimea de nivel care se poate realiza este multiplu de 12,5 cm.

Pereții se realizează prin umplere cu beton. În funcție de amplasament, regim de înălțime, destinație, pereții pot fi armați doar la colțuri, intersecții și centuri sau continuu cu bare orizontale și verticale. Pozarea armăturii se face în paralel cu montajul cofrajului.

Cofrajul se utilizează împreună cu:

- armături de oțel, conform proiectului;
- beton, de clasa minim C12/15, cu agreme cu dimensiunea agranulelor de 10 mm, fără a depăși valoarea de 16 mm și aditivi super plastificați, care să ofere betonului o lucrabilitate corespunzătoare fără utilizarea echipamentelor mecanice de vibrare și în același timp să aibă un timp de început al prizei suficient de mare, astfel în cât turnarea betonului să se poată efectua în condiții corespunzătoare. Se recomandă utilizarea betonului produs în stații centralizate care asigură un control al calității la maxim.

Se recomandă turnarea betonului cu pompa în straturi cu înălțimea de 20-30 cm, astfel în cât compactarea manuală se poată efectua eficient. Înălțimea maximă de turnare a betonului este de 2,5m. Nu se admite utilizarea mijloacelor mecanice de compactare a betonului.

## **2.3. Caietul de prescripții tehnice**

### **2.3.1. Condiții de proiectare**

Produsele sunt concepute pentru a răspunde la două cerințe: una tehnologică și anume realizarea cofrajelor pentru pereții de beton și a doua de izolare termică a clădirilor în care se aplică.

La proiectarea construcțiilor de acest tip se respectă indicațiile producătorilor și următoarele reglementări tehnice românești:

- Bazele proiectării și acțiunile asupra construcției. Acțiunea vântului, normativ NP 082-04;
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor- P 118-1999;
- Cod de proiectare seismic- P 100-1/2004;
- Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat - CR 2-1-1,1-2005;
- Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolare termică a clădirilor- C 107/0-2002;
- Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor - C 107-2005;
- Acțiuni în construcții. Greutăți tehnice din exploatarea pentru construcții civile, industrial și agrozootehnice. STAS 10101/2A-87;
- Acțiuni în construcții. Încărcări date de zăpadă, STAS 10101/2J-90;

Proiectul trebuie să precizeze clasa betonului, modul de armare, precum și minim următoarele date:

- dimensiunea maximă a agregatelor;
- condiții tehnice pentru betonul proaspăt;
- modul de punere în operă;
- modul de fixare a cofrajelor la bază;
- modul de susținere suplimentară a cofrajelor pe timpul betonării;

### 2.3.2. Condiții de punere în operă

Punerea în operă se face conform indicațiilor producătorilor, de către echipe specializate. Construcțiile realizate cu acest produs se pot executa numai în baza documentației tehnice din proiectul de execuție, verificat și avizat de autoritățile legale cu atribuții în domeniu, conform legislației în vigoare.

Este interzisă utilizarea de elemente rupte sau cu defecte mai mari de cât cele admisibile.

Pereții executați din STYRO STONE trebuie protejați contra intemperiilor în cel mai scurt timp.

**SINTEZA RAPOARTELOR DE ÎNCERCARE  
REZULTATE EXPERIMENTALE ȘI CRITERII DE ADMISIBILITATE Tabelul 1**

Nr. crt.	Caracteristica / Norma / U.M.	Rezultate obținute		Condiții de admisibilitate (SR EN 13163)	Laborator
0	1	2		3	4
1	Aspect / SR EN 822:1997 / -	Material omogen, fără goluri, fără porțiuni de material nesinterizat sau aglomerări de material neexpandat.		Material omogen, fără goluri, fără porțiuni de material nesinterizat sau aglomerări de material neexpandat.	INCERC Filiala Cluj Napoca
2	Dimensiuni / SR EN 822:1997 / mm lungime lățime înălțime	standard	RR	(cf. SR EN 13163) 1000±3 L1 250±2 W2 250±2 T2	
3	Densitatea aparentă	styropor (alb) 26.8	neopor (gri) 27.5	min. 25	

**Tabelul 1 (continuare)**

0	1	2		3		4
4	Efortul de compresiune la o deformație de 10% / SR EN 826:1998 / kPa	styropor (alb) 184	neopor (gri) 144	≥120		INCERC Filiala Cluj Napoca
5	Rezistența la încovoiere / SR EN 12089:99 / kPa	styropor (alb) 303	neopor (gri) 221	≥170		
6	Conductivitatea termică $\lambda_{10}$ / STAS 5912-89 / W/mK	styropor (alb) 0.034	neopor (gri) 0.037	styropor (alb) 0.034	neopor (gri) 0.037	
7	Clasa de combustibilitate	C2		-		-

## 4. Anexe

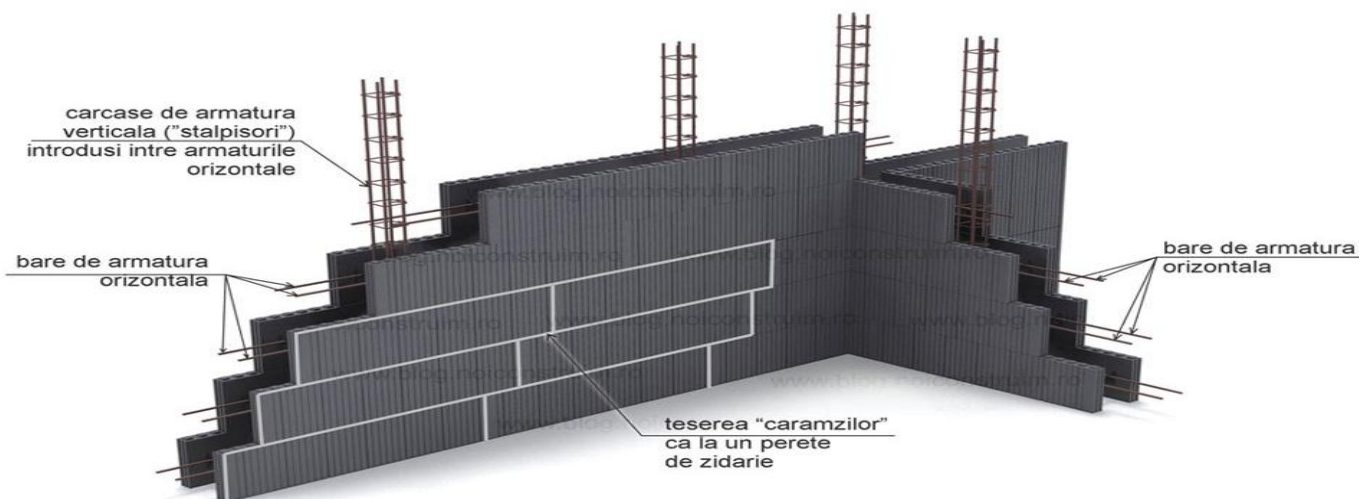
**Caracteristici tehnice principale**

**Tabelul 2**

Aspect	Material omogen, fără goluri, fără porțiuni de material nesinterizat sau aglomerări de material neexpandat. Muchiile și suprafețele exterioare fără deteriorări
Abateri dimensionale lungime lățime înălțime	elementul curent ± 3 mm ± 2 mm ± 2 mm
Perpendicularitatea laturilor	max. 1 mm/m
Efortul de compresiune la o deformație de 10%	≥ 150 kPa
Rezistența la încovoiere	≥ 170kPa
Conductivitatea termică $\lambda_{10}$ (styropor / neopor)	0,034 / 0,037W/mK

### Forme ale panourilor





### Avantajele cofrajului

Montarea cofrajelor din polistiren expandat și umplereilor cu beton armat ocupă de câteva ori mai puțin timp de cât dacă un muncitor zidește un zid din cărămizi de același volum.

Finisajele se execută cu cheltuieli minime, pereții fiind drepecți.

Este mai economic față de un sistem tradițional, conferă o izolare termică superioară.

Eliminarea cofrării și decofrării stâlpilor, centurilor, grinzilor și buiandrugilor (economie de material și manoperă).

Prietenos cu mediul. Fiecare casă în sistem Termocasa salvează 10 copaci de la tăiere.

Rezistență înaltă la cutremur. Termocasa lucrează ca o cutie bine legată. S-a făcut o simulare la calculator la un cutremur de 8,5 pescara Richter (pământul joacă-fierbe la această intensitate), Termocasa s-a lăsat într-o parte fără a se sparge, deoarece pereții ei sunt foarte duri și rezistenți la diferite cataclisme, betonul armat formează un perete monolit.

### Economii față de o casă clasică:

- Cheltuielile cu încălzirea termică a construcției sunt mai mici cu 50 % față de o casă clasică izolată cu polistiren de 10 cm;
- Izolatia fonică este cu 40 % mai bună;
- Rezistență sporită a casei;

### Concluzie:

Cofrajele din polistiren sunt tehnologiile viitorului, obținând astfel o productivitate înaltă a lucrărilor, cu un efort minim, manoperă minimă, materiale de construcție cu un asortiment mai redus, astfel micșorând considerabil durata de execuție a construcțiilor.

### Bibliografie

- Tehnologii speciale in constructii Cofraje alcatuire si calcul - Eugen Pamfil Iasi 2005
- Agreement ethnic 008-01/049-2004 - S.C."TRIMEC" S.A., Iași
- Agreement ethnic007-03/201-2006 - STYRO STONE INTERNACIONAL SL, Spania
- <http://www.radnastiren.com/> - 19.03.2019
- <https://rum.gillmanbuilders.com/> - 18.03.2019
- Acțiunea vântului, normative - NP 082-04
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor - P 118-1999;
- Cod de proiectare seismic - P 100-1/2004;
- Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat - CR 2-1-1,1-2005;
- Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolare termică a clădirilor - C 107/0-2002;
- Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor - C 107-2005;