



# PROTECȚIA LA FOC A STRUCTURILOR METALICE





# CUPRINS

## 1

### PROTECȚIA STRUCTURILOR METALICE

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Creșterea protecției la foc a oțelului .....  | 3 |
| Izolația Isover FireProtect® .....            | 3 |
| De ce să folosești Isover FireProtect®? ..... | 3 |

## 2

### SISTEMUL ISOVER FIREPROTECT®

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| Materiale de fixare și unelte .....              | 4 |
| Plăci Isover FireProtect® 150 .....              | 4 |
| Șuruburi cu arc spiralat .....                   | 4 |
| Știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe ..... | 4 |

## 3

### MONTAREA ȘI FIXAREA

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| Fixare .....                                     | 5 |
| Șuruburi cu arc spiralat .....                   | 5 |
| Știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe ..... | 6 |

## 4

### PROIECTAREA

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Ce se întâmplă într-un incendiu .....        | 8  |
| Structuri de oțel .....                      | 9  |
| Condițiile minime de rezistență la foc ..... | 10 |
| Tabele de proiectare .....                   | 11 |

# Protecția STRUCTURILOR METALICE

Incendiul a devenit una dintre cele mai mari amenințări pentru clădiri. Acesta amenință și ucide oameni, distruge proprietăți și conduce, de asemenea, la opriri costisitoare ale producției și la costuri ridicate pentru daunele ulterioare. Capacitatea portantă a unei structuri din oțel este semnificativ redusă dacă temperatura crește din cauza incendiului. Temperatura pe care structura o va atinge într-un incendiu depinde de locație, dimensiune și de protecția pasivă împotriva incendiilor a elementelor din oțel structural.

ISOVER FireProtect® este un sistem simplu și fiabil, care limitează creșterea temperaturii oțelului, ajutând astfel la salvarea vieților prin păstrarea capacității portante a elementului un timp mai îndelungat în caz de incendiu.

## Izolația ISOVER FireProtect®

Sistemul ISOVER FireProtect oferă o protecție împotriva incendiilor foarte eficientă. Este un sistem rapid, simplu și sigur.

**Agrement tehnic:** Sistemul este certificat cu Evaluare Tehnică Europeană - **ETA 14/0415** din **01/11/2024** emisă în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 305/2011, în baza Documentului de Evaluare Europeană EAD 350142-00-1106: „Produce și seturi de protecție împotriva incendiilor de tip placă sau covor”



## De ce să folosești Isover FireProtect®?

| Caracteristici                                                                                                                                                              | Beneficii                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Respectă cerințele din EN13381-4:2013<br>Reacție la foc Euroclass A1 conform EN 13501-1 | Rezistență superioară la foc<br>Produs incombustibil                                                                                                                                                                                             |
|  De până la 5 ori mai ușor decât soluțiile convenționale                                 | Ușor de manipulat                                                                                                                                                                                                                                |
|  Ușor de tăiat și montat                                                                 | Se folosește un cuțit pentru vată minerală                                                                                                                                                                                                       |
|  Instalare rapidă                                                                        | Montaj uscat, fără a fi nevoie de vopsea și adeziv                                                                                                                                                                                               |
|  Resturile pot fi utilizate<br>Nu este necesară prefabricarea                            | Se minimizează deșeurile pe șantier<br>Economii de costuri                                                                                                                                                                                       |
|  Realizat din vată minerală bazaltică                                                    | Nu absoarbe umezeala<br>Produs chimic inert<br>Nu va accelera coroziunea oțelului<br>Performanța nu se va deteriora în timp<br>Durată lungă de viață a produsului<br>Proprietăți superioare de izolație termică (conductivitate termică scăzută) |

## 2

# SISTEMUL ISOVER FIREPROTECT®

## Materiale și unelte de fixare:

- Plăci ISOVER FireProtect® 150
- Șuruburi cu arc spiralat
- Știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe
- Cuțit standard pentru izolație
- Șurubelniță (preferabil cu acumulator) sau echipament cu pistol de sudură
- Ciocan de cauciuc



Fig. 1 Unelte pentru montarea Isover FireProtect®

## Șuruburi cu arc spiralat

Șuruburile cu arc spiralat sunt disponibile în diferite lungimi. Lungimea șurubului trebuie să fie de cel puțin două ori mai mare decât grosimea izolației.

| Lungime (mm) | Buc / Pachet |
|--------------|--------------|
| 40           | 1000         |
| 60           | 1000         |
| 80           | 1000         |
| 100          | 500          |
| 120          | 500          |



## Știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe

Știfturile (pini) au un diametru de 2,7 mm, iar diametrul șaibe este de 30 mm.



## Plăci ISOVER FireProtect® 150

Plăcile ISOVER FireProtect® 150 sunt realizate respectând calitatea AS conform AGI Q 132, EN 13468 și ASTM C 795 pentru oțeluri austenitice. Fibrele sunt hidrofobe conform EN 1609.

### Parametri tehnici:

**Codul de desemnare:** MW - EN 14303 - T5 - CS(10)20 - ST(+)700 - WS1 - CL10

| Grosime (mm) | Plăcile sunt stocate pe un palet |                        | Pachete pe un palet |                        |                         |                |                |
|--------------|----------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------|----------------|
|              | Dimensiuni (mm)                  | m <sup>2</sup> / Palet | Dimensiuni (mm)     | m <sup>2</sup> / Palet | m <sup>2</sup> / Pachet | Pachet / Palet | Plăci / Pachet |
| 20           | 1000 × 1200                      | 72.00                  | 600 × 1200          | 86.40                  | 8.64                    | 10             | 12             |
| 25           | 1000 × 1200                      | 57.60                  | -                   | -                      | -                       | -              | -              |
| 30           | 1000 × 1200                      | 48.00                  | 600 × 1200          | 60.48                  | 5.04                    | 12             | 7              |
| 40           | 1000 × 1200                      | 36.00                  | 600 × 1200          | 43.20                  | 4.32                    | 10             | 6              |
| 50           | 1000 × 1200                      | 28.80                  | 600 × 1200          | 34.56                  | 2.88                    | 12             | 4              |
| 60           | 1000 × 1200                      | 24.00                  | 600 × 1200          | 28.80                  | 2.88                    | 10             | 4              |

Alte grosimi și dimensiuni decât cele menționate pot fi produse la cerere, respectând volumul minim. Toleranță la grosime: ±1 mm, toleranță la lățime: ±5 mm, toleranță la lungime: ±8 mm.

| Parametri                                                                                      |         |           | Unitate de măsură                   | Valoare     |       |       |       |       |       |       |       | Standard           |       |       |       |       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| Proprietăți termice                                                                            |         |           |                                     |             |       |       |       |       |       |       |       |                    |       |       |       |       |  |
| Valoarea declarată a coeficientului de conductivitate termică $\lambda_D$ conform EN ISO 13787 |         |           | °C                                  | 10          | 40    | 50    | 100   | 150   | 200   | 250   | 300   | 400                | 500   | 600   | 650   | 700   |  |
|                                                                                                |         |           | W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>  | 0.036       | 0.039 | 0.041 | 0.047 | 0.053 | 0.060 | 0.068 | 0.077 | 0.098              | 0.123 | 0.154 | 0.172 | 0.192 |  |
| Valoarea măsurată a coeficientului de conductivitate termică conform EN 12667                  |         |           | W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>  | 0.034       | 0.038 | 0.040 | 0.045 | 0.052 | 0.058 | 0.066 | 0.074 | 0.094              | 0.118 | 0.147 | 0.164 | 0.183 |  |
| Temperatura maximă de funcționare                                                              |         |           | °C                                  | 700         |       |       |       |       |       |       |       | EN 14706           |       |       |       |       |  |
| Capacitatea calorică specifică $c_d$                                                           |         |           | J·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> | 800         |       |       |       |       |       |       |       | -                  |       |       |       |       |  |
| Proprietăți fizice                                                                             |         |           |                                     |             |       |       |       |       |       |       |       |                    |       |       |       |       |  |
| Densitatea (grosime 20 și 25 mm)                                                               |         |           | kg·m <sup>-3</sup>                  | 165         |       |       |       |       |       |       |       | EN 1602, EN 13470  |       |       |       |       |  |
| Densitatea (grosime ≥ 30 mm)                                                                   |         |           | kg·m <sup>-3</sup>                  | 150         |       |       |       |       |       |       |       | EN 1602, EN 13470  |       |       |       |       |  |
| Absorbția de apă pe termen scurt $W_p$                                                         |         |           | kg·m <sup>-2</sup>                  | << 1        |       |       |       |       |       |       |       | EN 1609            |       |       |       |       |  |
| Factorul de rezistență la difuzie: 1,0 EN 12086                                                |         |           | -                                   | 1,0         |       |       |       |       |       |       |       | EN 12086           |       |       |       |       |  |
| Rezistența la flux $\Xi$                                                                       |         |           | kPa·s·m <sup>-2</sup>               | > 90        |       |       |       |       |       |       |       | EN 29053           |       |       |       |       |  |
| Proprietăți de siguranță la foc                                                                |         |           |                                     |             |       |       |       |       |       |       |       |                    |       |       |       |       |  |
| Reacția la foc                                                                                 |         |           | -                                   | A1          |       |       |       |       |       |       |       | EN 13501-1         |       |       |       |       |  |
| Temperatura de topire $t_i$                                                                    |         |           | °C                                  | ≥ 1000      |       |       |       |       |       |       |       | DIN 4102 part 17   |       |       |       |       |  |
| Proprietăți adiționale                                                                         |         |           |                                     |             |       |       |       |       |       |       |       |                    |       |       |       |       |  |
| Coeficientul de absorbție acustică $\alpha$                                                    |         | Frecvența | Hz                                  | 125         |       | 250   |       | 500   |       | 1000  |       | 2000               |       | 4000  |       |       |  |
|                                                                                                |         | Grosime   | 20                                  | mm          | 0.05  |       | 0.20  |       | 0.55  |       | 0.85  |                    | 0.95  |       | 1.00  |       |  |
|                                                                                                |         |           | 40                                  | mm          | 0.20  |       | 0.65  |       | 0.90  |       | 0.90  |                    | 0.95  |       | 0.95  |       |  |
|                                                                                                |         |           | 60                                  | mm          | 0.25  |       | 0.65  |       | 0.80  |       | 0.85  |                    | 0.90  |       | 0.95  |       |  |
| Coeficientul de absorbție fonică                                                               | Grosime |           | -                                   | $\alpha_w$  |       |       |       | NRC   |       |       |       | Clasa de absorbție |       |       |       |       |  |
|                                                                                                |         | 20        | mm                                  | 0.50 (M, H) |       |       |       | 0.65  |       |       |       | D                  |       |       |       |       |  |
|                                                                                                |         | 40        | mm                                  | 0.90        |       |       |       | 0.85  |       |       |       | A                  |       |       |       |       |  |
|                                                                                                |         | 60        | mm                                  | 0.85        |       |       |       | 0.90  |       |       |       | B                  |       |       |       |       |  |

## Montarea și fixarea

### Fixare

Există două posibilități de a fixa plăcile ISOVER FireProtect® 150 pe elementele din oțel:

- Cu șuruburi cu arc spiralat: lungimea acestora trebuie să fie de două ori mai mare decât grosimea izolației.
  - Cu știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe: diametrul știftului (pin) este de 2,7 mm, iar diametrul piuliței este de 30 mm.
- Ambele metode pot fi, de asemenea, combinate.

corespunzătoare distanței dintre flanșe, la care mai adăugăm 2-3 mm. Pentru piesele adaptate trebuie folosită o grosime minimă a plăcii de 40 mm. Distanța maximă între fixări este de 600 mm, iar distanța maximă între șuruburile cu arc spiralat și axa plăcii conectate este de 200 mm.

### Fixarea plăcilor la colțuri

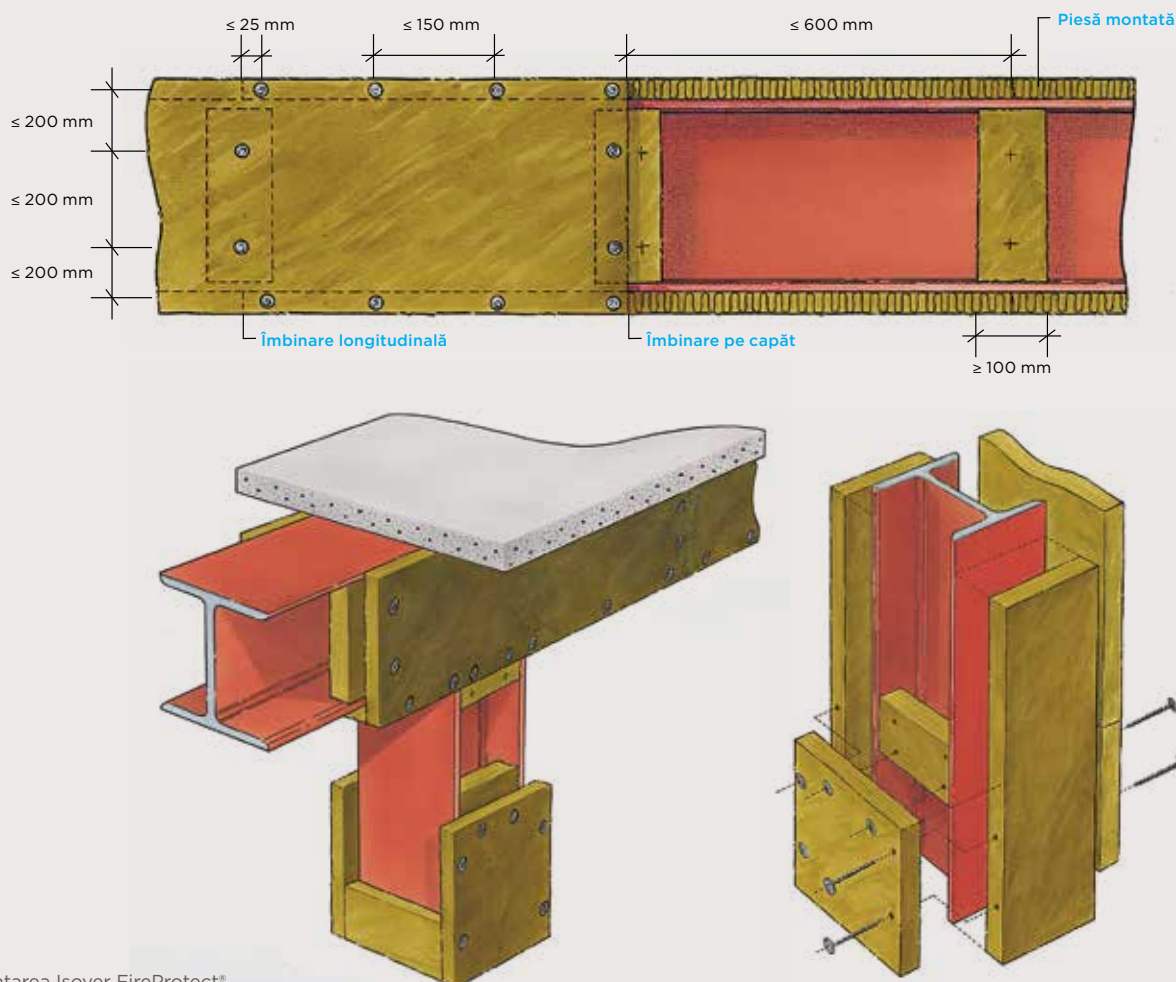
Plăcile adiacente sunt conectate la colțuri cu șuruburi la distanțe de 150 mm, iar primul șurub pentru incendiu este poziționat la cel puțin 25 mm de marginea plăcii.

### Utilizarea șuruburilor cu arc spiralat

#### Fixarea plăcilor

Fixarea plăcilor de protecție împotriva incendiilor ISOVER FireProtect® 150 se realizează cu șuruburi pe piese adaptate din aceeași placă, având o lățime de 100 mm și o lungime

### Montarea șuruburilor cu arc spiralat



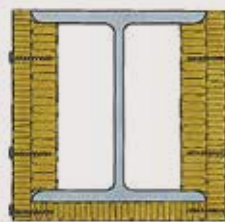
**Fig. 2** Montarea Isover FireProtect® cu șuruburi cu arc spiralat



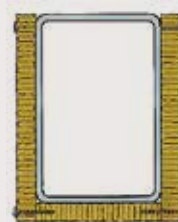
Izolare pe 4 laturi



Izolare pe 4 laturi



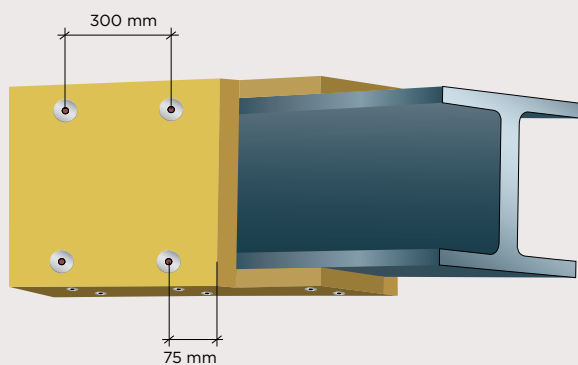
Izolare pe 3 laturi



Izolare pe 3 laturi

**Fig. 3** Metode de izolare

Pentru secțiunile tip Ipe, cu izolare pe trei laturi, rândul superior de Fire Screws este înlocuit cu pini fixați pe flanșa superioară. Pentru această secțiune se pot utiliza fie știfturi cu cap cupă sau știfturi și șaibe, fie șuruburi Fire Screws.

**Fig. 4** Fixarea Isover FireProtect\* cu știfturi (pini)

### Utilizarea știfturilor (pinilor)

Plăcile sunt fixate cu știfturi (pini) la o distanță maximă de 300 mm. Distanța maximă față de marginea învelirii este de 75 mm. Când se utilizează știfturi, nu este necesar să se instaleze piese între flanșe, așa cum este cerut în metoda de fixare cu șuruburi.



### Instalarea plăcilor inferioare

Elementele orizontale cu izolație de grosime  $\geq 50$  mm sunt, de asemenea, fixate pe partea inferioară cu știfturi la o distanță maximă de 300 mm. Distanța maximă față de margine este de 75 mm.



**Fig. 5** Placa inferioară cu grosimea izolației  $\geq 50$  mm este fixată pe flanșa inferioară a grinzii atât cu șuruburi cu arc spiralat, cât și cu știfturi (pini).



**Fig. 6** Ambele metode pot fi combinate - este important să se păstreze cerințele menționate la pagina 6 și pagina 7.

## 4

## PROIECTAREA

## Ce se întâmplă într-un incendiu?

Un incendiu este un foc care scapă de sub control. Proiectarea structurilor din oțel trebuie să țină cont de reducerea rezistenței oțelului din cauza creșterii temperaturii în cazul unui incendiu.

### Incendiu

Incendiul este un proces de combustie care produce căldură și lumină. Materialele combustibile, oxigenul și căldura trebuie să fie prezente pentru a alimenta incendiul. Dacă unul dintre cele trei lipsește, incendiul se stinge.



### Progresul unui incendiu

Progresul unui incendiu într-o clădire este determinat în primul rând de cantitatea de material combustibil. Faza de aprindere este cea mai importantă din punct de vedere al siguranței, deoarece în această fază pot fi efectuate eforturi de salvare. Temperatura crește rapid, iar materialele combustibile emit gaze inflamabile și fum. Când gazele inflamabile ajung la punctul lor de inflamabilitate, poate apărea fenomenul de răspândire bruscă a incendiului prin aer din cauza temperaturilor ridicate, cunoscut în limbajul de specialitate, în limba engleză, prin termenul de „flashover”.

Faza de flacără începe atunci când apare flashover. În faza de flacără, temperatura ajunge la un maximum de aproximativ 1000 °C.

În faza de răcire, resturile carbonizate și jarurile emit, de obicei, căldură radiantă puternică.



Fig. 7 Evoluția unui incendiu (într-o clădire)

### Materiale incombustibile

Combustibilitatea unui material este determinată conform unei metode internaționale de testare a incendiilor.

Plăcile ISOVER FireProtect® 150 sunt clasificate incombustibile cu reacție la foc A1 conform EN 13501-1.

### Rezistența oțelului

Rezistența oțelului este redusă la temperaturi ridicate. Temperatura critică a elementului portant este cea la care acel element își pierde capacitatea portantă pentru o sarcină dată.

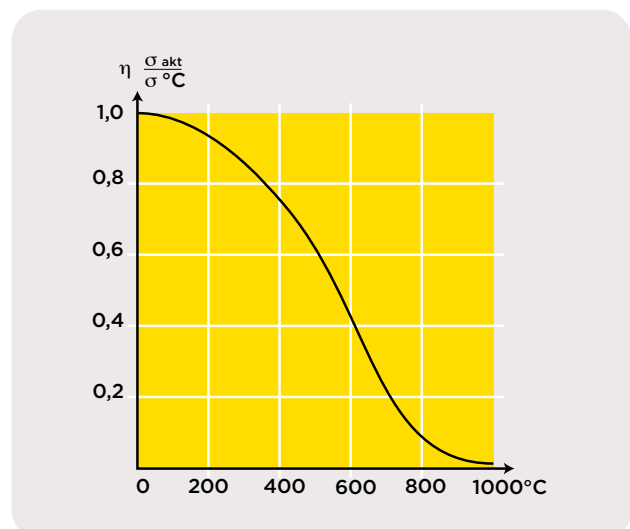


Fig. 8 Rezistența oțelului în funcție de temperatură

## Structuri de oțel

În proiectarea unei structuri de oțel, trebuie luat în considerare modul în care oțelul va fi afectat sub influența focului. Isover FireProtect® este un sistem foarte eficient pentru limitarea creșterii temperaturii structurii de oțel, prelungind astfel rezistența la foc a acesteia.



### Rezistența la foc

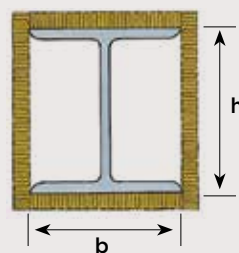
Cât de repede se încălzește o structură din oțel într-un incendiu depinde de factorul de secțiune,  $A_p/V$ .  $A_p$  este perimetrul intern al izolației exprimat în centimetri, iar  $V$  este aria secțiunii transversale a oțelului exprimat în  $\text{cm}^2$ . Exemple de profile cu un factor de secțiune scăzut sunt HEB și HEM. Un factor de secțiune ridicat înseamnă că oțelul necesită o izolație împotriva incendiilor mai groasă.



### Calculul

Rezistența la foc a unei structuri din oțel este calculată pe baza temperaturii critice a oțelului. Temperatura critică a elementului structural metalic - pentru un anumit nivel de încărcare, este temperatura corespunzătoare cedării elementului structural (în ipoteza unei distribuții uniforme a temperaturii pe elementul metalic).

Conform P118, Art. 2.1.3.3, punctul 4: În absența unui calcul specific, valoarea temperaturii critice pentru elementele din oțel cu secțiune transversală de clasa 1, 2 și 3 utilizate în clădiri poate să fie considerată egală cu  $500^\circ\text{C}$ , iar pentru elementele din oțel cu secțiune transversală de clasa 4 se stabilește potrivit anexei naționale a SR EN 1993-1-2.



$$A_p = 2b + 2h$$

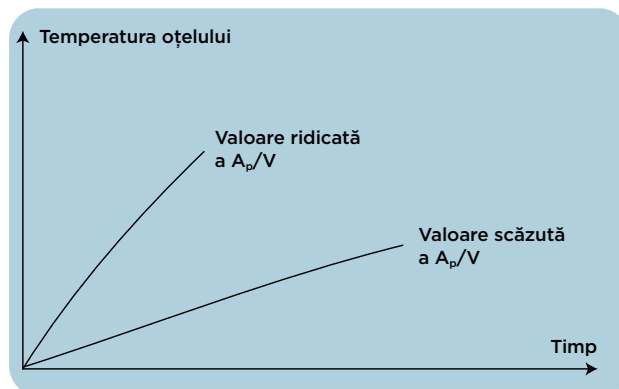
**Factor de secțiune**

$A_p$  = perimetrul intern al izolației (cm)

$V$  = aria secțiunii transversale a oțelului ( $\text{cm}^2$ )

**Fig. 9** Exemple de profile cu un factor de secțiune mic sunt HEB și HEM. Un factor de secțiune mare înseamnă o încălzire rapidă a oțelului și necesitatea unei grosimi mai mari a izolației împotriva focului.

### Creșterea temperaturii oțelului



## Condițiile minime de rezistență la foc

Condițiile minime de rezistență la foc pe care trebuie să le îndeplinească principalele elemente de construcție utilizate pentru încadrarea construcției sau a compartimentului de incendiu într-un anumit nivel de stabilitate la incendiu

Condiții minime pentru încadrarea construcției sau a compartimentului de incendiu în niveluri de stabilitate la incendiu pentru construcții civile, conform P118-2025

| Nr. Crt | Tipul elementelor de construcție utilizate | Nivelul de stabilitate la incendiu al construcției/compartimentului |                              |                            |                        |                  |             |        |     |         |    |         |
|---------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------|-------------|--------|-----|---------|----|---------|
|         |                                            | I<br>h>12<br>5m                                                     | I<br>75m<br><11<br><125<br>m | I<br>45m<br><<br>h<75<br>m | I<br>28m<br><h<4<br>5m | I<br>115_28<br>m | II          | II (+) | III | III (+) | IV | V       |
| 1       | STĂLPI (R)                                 | 240<br>(AI)                                                         | 180<br>(AI)                  | 180<br>(AI)                | 120<br>(AI)            | 120<br>(AI)      | 120<br>(AI) | 90     | 60  | 45      | 30 | (15 **) |
| 2       | GRINZI (R)                                 | 180<br>(AI)                                                         | 120<br>(AI)                  | 120<br>(AI)                | 90<br>(AI)             | 90<br>(AI)       | 90<br>(AI)  | 90     | 60  | 45      | 30 | (15 **) |

Condiții minime pentru încadrarea construcției sau a compartimentului de incendiu în niveluri de stabilitate la incendiu pentru construcții de producție și/sau depozitare, conform P118-2025

| Nr. Crt | Tipul elementelor de construcție utilizate | Nivelul de stabilitate la incendiu al construcției/compartimentului |             |            |     |         |   |
|---------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----|---------|---|
|         |                                            | I                                                                   | II          | II (+)     | III | IV      | V |
| 1       | STĂLPI (R)                                 | 180<br>(AI)                                                         | 120<br>(AI) | 90<br>(AI) | 60  | 30/(**) | - |
| 2       | GRINZI (R)                                 | 120<br>(AI)                                                         | 90<br>(AI)  | 90<br>(AI) | 60  | 30/(**) | - |

Grosimile de protecție permise, factori de secțiune pentru grinzi/stâlpi

| Limitele de aplicabilitate a rezultatelor evaluării conform EN 13381-4: 15: | Pentru grinzi         | Pentru stâlpi         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Grosime minimă</b> de protecție admisă                                   | 18,3 mm               | 200 mm                |
| <b>Grosime maximă</b> de protecție admisă                                   | 63,7 mm               | 60,7 mm               |
| <b>Factor de secțiune minim</b> admis                                       | 50,0 m <sup>-1</sup>  | 45,0 m <sup>-1</sup>  |
| <b>Factor de secțiune maxim</b> admis                                       | 370,7 m <sup>-1</sup> | 370,7 m <sup>-1</sup> |



## Tabele de proiectare

Perioada de rezistență la foc **15 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]



SISTEM CU  
AGREMENT EUROPEAN

Perioada de rezistență la foc **30 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]

## Tabele de proiectare

Sistemul este certificat cu  
Evaluare Tehnică Europeană  
**ETA 14/0415** din **01/11/2024**



Perioada de rezistență la foc **45 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

|                                        | Temperatura de proiectare (°C)                                                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                        | 350                                                                                                  | 400 | 450 | 500 | 525 | 550 | 560 | 600 | 620 | 650 | 700 | 750 |
| Factorul de secțiune (m <sup>2</sup> ) | Grosimea protecției la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare. |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ≤ 50                                   | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 60                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 70                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 80                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 90                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 100                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 110                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 120                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 130                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 140                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 150                                    | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 160                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 170                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 180                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 190                                    | 30                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 200                                    | 30                                                                                                   | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 210                                    | 30                                                                                                   | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 220                                    | 40                                                                                                   | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 230                                    | 40                                                                                                   | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 240                                    | 40                                                                                                   | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 250                                    | 40                                                                                                   | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 260                                    | 40                                                                                                   | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 270                                    | 40                                                                                                   | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 280                                    | 50                                                                                                   | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 290                                    | 50                                                                                                   | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 300                                    | 50                                                                                                   | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 310                                    | 50                                                                                                   | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 320                                    | 50                                                                                                   | 40  | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 330                                    | 50                                                                                                   | 40  | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 340                                    | 60                                                                                                   | 40  | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 350                                    | 60                                                                                                   | 40  | 30  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 360                                    | 60                                                                                                   | 50  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 370                                    | 60                                                                                                   | 50  | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |

## Tabele de proiectare

Sistemul este certificat cu  
Evaluare Tehnică Europeană  
**ETA 14/0415** din **01/11/2024**



Perioada de rezistență la foc **60 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

|                                        | Temperatura de proiectare (°C)                                                                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                        | 350                                                                                                  | 400 | 450 | 500 | 525 | 550 | 560 | 600 | 620 | 650 | 700 | 750 |
| Factorul de secțiune (m <sup>2</sup> ) | Grosimea protecției la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare. |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| ≤ 50                                   | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 60                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 70                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 80                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 90                                     | 20                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 100                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 110                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 120                                    | 25                                                                                                   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 130                                    | 30                                                                                                   | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 140                                    | 30                                                                                                   | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 150                                    | 40                                                                                                   | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 160                                    | 40                                                                                                   | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 170                                    | 40                                                                                                   | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 180                                    | 40                                                                                                   | 40  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 190                                    | 50                                                                                                   | 40  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 200                                    | 50                                                                                                   | 40  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 210                                    | 50                                                                                                   | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 220                                    | 50                                                                                                   | 40  | 40  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 230                                    | 60                                                                                                   | 50  | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 240                                    | 60                                                                                                   | 50  | 40  | 30  | 25  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 250                                    | 60                                                                                                   | 50  | 40  | 30  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 260                                    | 60                                                                                                   | 50  | 40  | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 270                                    |                                                                                                      | 50  | 40  | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 280                                    |                                                                                                      | 60  | 50  | 40  | 30  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 290                                    |                                                                                                      | 60  | 50  | 40  | 40  | 30  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 300                                    |                                                                                                      | 60  | 50  | 40  | 40  | 30  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 310                                    |                                                                                                      | 60  | 50  | 40  | 40  | 30  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| 320                                    |                                                                                                      |     | 50  | 40  | 40  | 30  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  |
| 330                                    |                                                                                                      |     | 60  | 40  | 40  | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  |
| 340                                    |                                                                                                      |     | 60  | 50  | 40  | 40  | 40  | 25  | 25  | 20  | 20  | 20  |
| 350                                    |                                                                                                      |     | 60  | 50  | 40  | 40  | 40  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  |
| 360                                    |                                                                                                      |     | 60  | 50  | 40  | 40  | 40  | 30  | 25  | 20  | 20  | 20  |
| 370                                    |                                                                                                      |     | 60  | 50  | 40  | 40  | 40  | 30  | 25  | 25  | 20  | 20  |



## Tabele de proiectare

Perioada de rezistență la foc **90 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]



SISTEM CU  
AGREMENT EUROPEAN

Perioada de rezistență la foc **120 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]



## Tabele de proiectare

Perioada de rezistență la foc **180 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]

Perioada de rezistență la foc **240 min**, temperaturile de proiectare, factorii de secțiune și grosimea materialului de protecție la foc (mm) pentru a menține temperatura oțelului sub temperatura de proiectare

[illegible]





**SAINT-GOBAIN ROMANIA • ISOVER**

Calea Floreasca nr. 165  
One Tower • etaj 10  
Sector 1 • cod 014459  
București • România  
Tel.: +40 21 207 57 50/51  
[info.constructionproducts@saint-gobain.com](mailto:info.constructionproducts@saint-gobain.com)  
[www.isover.ro](http://www.isover.ro)

Informațiile sunt valabile până la data publicării.  
Producătorul își rezervă dreptul de a modifica datele.