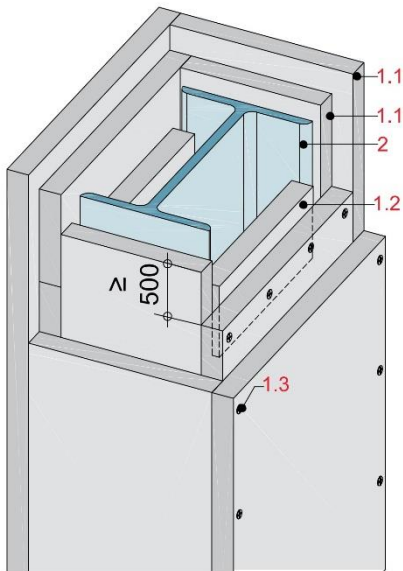
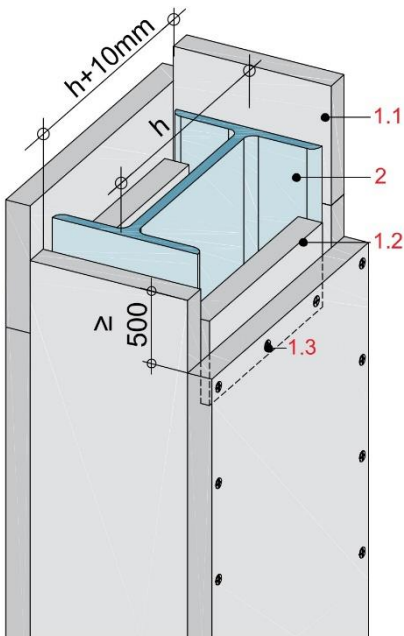
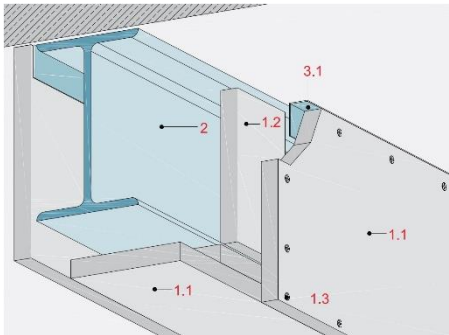
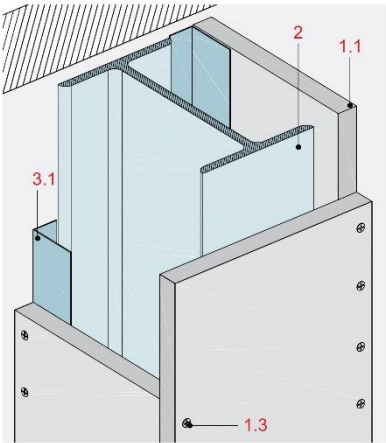




Placări de protecție pasivă la foc pentru stâlpi și grinzi metalice structurale, la interiorul cladirilor, cu plăci de ipsos armat cu fibră de sticlă Glasroc® F Ridurit



Placare simplă sau dublă
cu Glasroc® F Ridurit
15 mm, 20 mm, 30 mm

Rezistență la foc până la R120
(cf. tabele Rezistență la foc)
Reacție la foc A1

Grosime protecție pasivă variabil (cf. tabele)

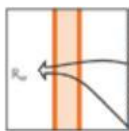
Greutate protecție pasivă aprox. 14...28 kg/m²

Domenii de aplicare la clădiri civile si industriale noi, reabilitări, reconversii etc

- pentru protecția pasivă la foc a elementelor structurale din oțel (stâlpi, grinzi), în montaj uscat, fără necesitatea refacerii protecției obligatoriu la un interval de timp dat
- finisajul durabil al stâlpilor, grinzilor și racordul la elemente adiacente, în montaj uscat
- execuție cu productivitate ridicată

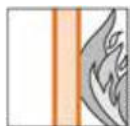
Placare	1.1 , 1.2 Plăci de ipsos armat cu fibră de sticlă Glasroc® F Ridurit 15/20/25/30 mm - cf Tabele 1-36 1.3 Șuruburi autofiletante Ridurit (cf. grosimi plăci)
Structură metalică	2. Element structural de rezistență (profil "I", "H" etc) 3. Profile metalice (cornier etc) fixate cu ancore, dibluri etc cf. proiect
Finisare rosturi	Chit de rosturi Rigips® VARIO

Izolare acustică



Carcasele de protecție la foc a stălpilor și grinzilor, cu plăci GLASROC F Ridurit, pot contribui la obținerea unor racorduri îmbunătățite din punct de vedere al izolării la transmiterea zgomotului structural, în relație cu elementele de construcție adiacente (pereti, planșee etc).

Rezistență la foc



Tip plăci

Glasroc® F Ridurit
(grosimi plăci 15mm,
20mm, 25mm, 30mm,
ordinea placărilor și nr.
straturi- cf Tabele)

Rezistență la foc

(cf. SR EN 13381-4; SR EN 13501-2)

R 30, R60, R90, R120

(funcție de elementul structural - tipul secțiunii, factor de masivitate, temperatura critică*)

Domeniul de aplicare al clasificării de rezistență la foc:

- Se aplică stălpilor și grinzilor - ca elemente portante fără funcție de separare la foc. Clasificările superioare asigură criteriile de rezistență la foc (R) și pentru durate mai mici, de expunere la foc.
- Nu se aplică direct, elementelor structurale din oțel supuse la întindere.
- Placarea, în sistem carcasa, asigură protecție pasivă la foc, **clasificarea (R) revenind elementului protejat, incluzând protecția sa** (stalp, grinda - cu placarea tip carcasa). Placarea în sine asigură sau îmbunătățește rezistența la foc (R) a elementului structural în sine, fără a avea atribuită o clasificare de rezistență la foc, individuală.
- Rezistența la foc (R) vizează menținerea capacității portante a elementului structural de un anumit tip, conform proiectului de rezistență al clădirii. Din acest punct de vedere, tipul elementului (stalp, grinda de metal- structurale) se referă la natura și nivelul sarcinilor de încărcare la care este evaluat prin proiect, împreună cu celelalte caracteristici ale sale (factor de masivitate, secțiune, tip oțel etc). Toți acești factori determină **temperatura critică a oțelului, aferentă aceluiași element structural, în acel proiect**. (proiectare structurală de rezistență, conform reglementărilor tehnice în vigoare - calculul rezistenței la foc a structurilor de oțel)
- Testele ce determină clasificarea de rezistență la foc (R) a stălpilor și grinzilor cu placarea respectivă, cf. EN 13381-4, oferă astfel dimensionarea și detaliile necesare pentru placarea cu GLASROC F Ridurit, ca protecție pasivă, în vederea asigurării capacității portante a elementului, pe durata de timp a clasificării acestuia.

Atenție:

Elemente neportante (tencuieli, placări pe structură independentă etc) cu rol funcțional de separare la foc, ale caror criterii de evaluare de rezistență la foc EI - implicite - nu includ capacitatea portantă, deformările și temperaturile oțelului structural (stâlpi, grinzi) de un anumit tip, supus sarcinilor mecanice și termice provenind din incendiu, nu trebuie să fie confundate și utilizate ca soluționare a cerinței de rezistență la foc (R), ale stălpilor și grinzilor structurali (calcul rezistență la foc a structurilor).

IMPORTANT

Clasificările se aplică elementelor metalice de tip stâlpi, grinzi structurali:

- cu secțiune deschisă sau închisă, respectiv circulare, patrulate sau rectangulare- cf SR EN 13381-4 și cf. Tabelelor din Fișa prezentă
- fără decupaje în secțiunea inimii profilului
- Cf SR EN 13381-4, rezultatele testate și prelucrate pentru secțiuni de profile metalice de tip "I" și "H" se aplică și profilelor unghiulare, sau secțiunilor de formă "U" , sau "T" având același factor de masivitate, utilizate ca elemente individuale sau de rigidizare (tip zabrele). Nu se aplică secțiunilor pline, de tip bară sau tijă

Este obligatorie respectarea numărului de straturi, a ordinii de aplicare a acestora și a grosimii plăcilor respectivului strat

Reacție la foc

Plăci de ipsos armat cu fibră de sticlă Glasroc®
F Ridurit

Profile și accesorii metalice

cls. A1 – fosta clasă C0(CA1),
incombustibil

CONSIDERATII PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR METALICE PENTRU REZISTENTA LA FOC (1/3)

VERIFICAREA LA FOC A ELEMENTELOR STRUCTURALE ALE CONSTRUCTIILOR DIN OTEL. SOLUTII DE PROTECTIE LA FOC CU SISTEME IN MONTAJ USCAT CU PLACI SUBTIRI

- Verificarea la foc a elementelor structurale ale constructiilor din otel se face conform Normativului pentru verificare la foc a elementelor structurale ale constructiilor din otel – NP 046-2000, corelate cu celelalte prevederi aplicabile ale codurilor si reglementarilor in vigoare (Eurocoduri) si se bazeaza pe urmatoarele considerente si ipoteze:
 - se utilizeaza curba nominala standard ISO 834 de crestere a temperaturii (evolutia in timp a temperaturii gazelor fierbinti in vecinatatea profilului de otel expus la foc)
 - temperatura este uniform distribuita pe elementul structural, utilizand factorul de adaptare “k” (cf. NP 046-2000) pentru asimilarea neuniformitatii temperaturii in sectiune si in lungul profilului
 - efectul dilatariei termice este neglijabil
 - Metodele de verificare ce se pot utiliza independent, sau combinatii ale acestora, sunt:
 - Calcul simplificat (simple, cu rezultate acoperitoare)
 - Calcul general (cat mai aproape de modelul ingineresc real al constructiei si comportarea acesteia la incendiu; de regula prin calcul de analiza neliniara de element finit)
 - Incercari experimentale
 - Protejarea la foc a elementelor de otel urmareste aplicarea masurilor necesare pentru limitarea cresterii temperaturii in sectiunea profilelor, la expunerea la foc, in vederea mentinerii capacitatii portante (sau, dupa caz, a etanseitatii elementelor de structura pe care le compun), conform performantei cerute.
 - Elementele structurale din otel ale constructiilor pot fi prevazute:
 - neprotejate la expunerea la foc (atunci cand prezinta suficienta rezistenta la foc intrinseca, de pastrare a capacitatii portante, cu atingerea performantei la incendiu necesara)
 - protejate, printre care cu materiale de protectie la foc (sisteme de protectie pasiva la foc)
- SISTEM PLACARE CU PLACI DE IPSOS ARMAT CU FIBRE DE STICLA - GLASROC F RIDURIT

CONSIDERATII PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR METALICE PENTRU REZISTENTA LA FOC (2/3)

METODA DE CALCUL SIMPLIFICAT al comportarii elementului structural

(cf. normativ NP 046-2000)

- Calculul simplificat se poate face in doua variante:
 - Varianta 1. Se verifica asigurarea capacitatii portante a elementului, dupa un timp “t” de expunere la foc, comparand efortul de calcul fata de efortul capabil al elementului, astfel incat:
$$E_{fi, d} \leq R_{fi, d, t}$$

unde:
 - $E_{fi, d}$ = efortul de calcul din element, produs de actiuni in conditii de foc
 - $R_{fi, d, t}$ = efortul capabil al elementului, in conditii de foc, la timpul t
Calculul se face cf. normativ NP 046-2000, cap 4.2.
 - Varianta 2. Se verifica asigurarea capacitatii portante a elementului, dupa un timp “t” de expunere la foc, din conditia de temperatura:
$$\theta_{a, t} \leq \theta_{a, cr}$$

unde:
 - $\theta_{a, t}$ = temperatura sectiunii de otel la timpul “t”
 - $\theta_{a, cr}$ = temperatura critica a elementului de otel (la $E_{fi, d} = R_{fi, d}$, atunci cand efortul de calcul atinge capacitatea elementului)

NOTA: Rezistenta imbinarilor dintre elementele structurale expuse la foc nu este necesar a fi verificata daca rezistenta termica a protectiei la foc a imbinarilor = (d_p / λ_p) , este mai mare decat valoarea minima a rezistentelor termice a protectiei la foc corespunzatoare elementelor structurale care se imbina.

Se definesc:

d_p = grosimea protectiei la foc (pentru elementele neprotejate, $d_p = 0$ cm)
 λ_p = conductivitatea termica efectiva a materialului de protectie la foc

- Slabirea sectiunii profilelor de otel datorata gaurilor pentru nituri, suruburi etc, se considera neglijabila in calculul simplificat la foc (pentru efortul capabil al elementului etc).
- **Temperatura critica a elementului de otel** depinde de:
 - Tipul de solicitare si nivelul acesteia
 - Conditiiile de rezemare
 - Caracteristicile geometrice ale sectiunii transversale

Temperatura critica a otelului ($\theta_{a, cr}$) la timpul “t”, cand efortul de calcul este egal cu cel capabil al elementului, **se calculeaza** conform normativ NP046-2000. Nomograma nr 1 (din normativ NP046-2000) cuprinde curba privind temperatura critica in sectiunea transversala functie de gradul de utilizare al elementului

CONSIDERATII PRIVIND PROIECTAREA STRUCTURILOR METALICE PENTRU REZISTENTA LA FOC (3/3)

Cresterea temperaturii pe sectiune

- Determinarea cresterii temperaturii pe sectiune se face conform relatiilor de calcul din normativul NP046-2000, considerand distributia temperaturii in mod uniform in sectiunea transversala, intr-un interval de timp Δt .
- Pentru elementele de otel la interior, protejate cu materiale de protectie in montaj uscat, se utilizeaza relatia de calcul privind cresterea temperaturii in sectiune conform normativului NP046-2000 sau Nomograma nr. 3 din Ghidul GP 055-2000.
- Nomograma nr 3 (din normativ NP046-2000) cuprinde familii de curbe privind cresterea temperaturii in sectiunea transversala la profile de otel protejate, ca evolutie in timp, in functie de factorul de masivitate (de forma), de grosimea si conductivitatea termica a materialelor de protectie la foc, unde:
 - A_p = aria materialului de protectie (suprafata interioara) pe unitatea de lungime a elementului structural de otel
 - V = volumul elementului de otel pe unitatea de lungime
 - λ_p = conductivitatea termica a materialului de protectie la foc
 - d_p = grosimea totala a materialului de protectie la foc
- Factorul de forma (de masivitate) al elementului de otel influenteaza in cea mai mare masura cresterea de temperatura in sectiunea transversala a acestuia. Sectiunile cu factor de masivitate mic se incalzesc mai incet, conducand la o rezistenta la foc mai mare decat in cazul profilurilor cu factor de masivitate mare.

Factorii de forma ai profilelor de otel, exprimate in $[m^{-1}]$, se pot calcula sau extrage direct din valorile tabelare ale sectiunilor de profile standard.

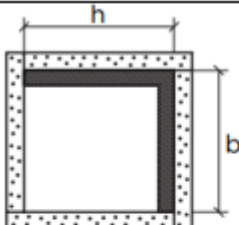
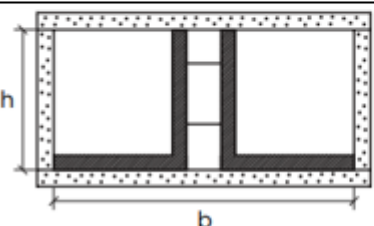
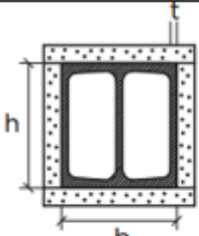
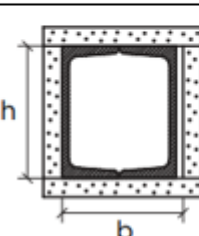
NOTA

In unele cazuri de profile de otel cu factor de masivitate mic, in varianta de proiectare ca elemente metalice neprotejate, corect alcatuite, acestea pot prezenta o rezistenta la foc de pana la 15...30 de minute.

EXEMPLE CALCUL FACTORI DE FORMA (DE MASIVITATE) AI PROFILELOR DE OTEL LA INTERIOR, PROTEJATE CU MATERIALE DE PROTECTIE LA FOC IN MONTAJ USCAT TIP CARCASA, CU PLACI SUBTIRI

Tip sectiune profil otel	Descriere protectie	Factor de masivitate $U/A \text{ [m}^{-1}\text{]}$ - dimensiuni (cm) -
	Protectie in carcasa a profilului de otel cu sectiune deschisa, de grosime uniforma, realizata pe 4 laturi , in montaj uscat cu placi subtiri	$U/A = [2 (h+b) / A] \times 100$ (pentru $s1$ si $s2 \leq h/4 \Rightarrow s1, s2$ neglijabile) $U/A = [2 (h+c2+b+c1) / A] \times 100$ (pentru $c1$ si $c2 > h/4$) b, h = latime, inaltime profil de otel (cm) A = aria sectiunii de otel (cm^2)
	Protectie in carcasa a profilului de otel cu sectiune deschisa, de grosime uniforma, realizata pe 3 laturi , in montaj uscat cu placi subtiri (pentru $s1$ si $s2 \leq h/4 \Rightarrow s1, s2$ neglijabile)	$U/A = (2h+b) / A \times 100$ b, h = latime, inaltime profil de otel (cm) A = aria sectiunii de otel (cm^2) (pentru $s1$ si $s2 \leq h/4 \Rightarrow s1, s2$ neglijabile) Pentru $c > h/4$ $h1 = h+c$ c = distanta de montaj protectie carcasa
	Protectie in carcasa a profilului de otel cu sectiune inchisa patrata, de grosime uniforma, realizata pe 4 laturi	$U/A = 100 / t$ t = grosimea sectiunii de otel (cm)
	Protectie in carcasa a profilului de otel cu sectiune inchisa circulara (tubular), de grosime uniforma, realizata pe 4 laturi	$U/A = (4b / A) \times 100$ b = diametrul exterior al sectiunii circulare de otel (cm) A = aria sectiunii de otel (cm^2)
	Tevi profilate fara sudura, expuse la foc pe toate fetele, cu grosimi $t \ll b$	$U/A = 100 / t$ t = grosimea de metal a sectiunii circulare (cm)
		Daca $t \ll b$ $U/A = \text{aprox } 100 / t$ t = grosimea sectiunii de otel (cm)

EXEMPLE CALCUL FACTORI DE FORMA (DE MASIVITATE) AI PROFILELOR DE OTEL LA INTERIOR, PROTEJATE CU MATERIALE DE PROTECTIE LA FOC IN MONTAJ USCAT TIP CARCASA, CU PLACI SUBTIRI

	Profil metallic "L" cu aripi inegale, expus la foc pe toate laturile (protecție pe 4 laturi)	$U/A = (2b + 2h) / A \times 100$ b, h = aripile profilului "L" de oțel (cm) A = aria secțiunii de oțel (cm ²)
	Secțiune din profile metalice dublu "L", expusă la foc pe toate laturile (protecție pe 4 laturi)	$U/A = (2b + 2h) / A \times 100$ b, h = aripile profilului "L" de oțel (cm) A = aria secțiunii de oțel (cm ²)
	Secțiune de oțel compusă, expusă la foc pe toate laturile (protecție pe 4 laturi)	$U/A = (2b + 2h) / A \times 100$ b, h = dimensiunile secțiunii de oțel (cm) A = aria secțiunii de oțel (cm ²)
	Secțiune de oțel dublu "U" compusă, expusă la foc pe toate laturile (protecție pe 4 laturi)	$U/A = (2b + 2h) / A \times 100$ b, h = dimensiunile secțiunii de oțel (cm) A = aria secțiunii de oțel (cm ²)

Rezistența și stabilitate



Placarile cu plăci GLASROC F Ridurit sunt carcase în montaj uscat, fiind supuse verificărilor de proiectare cerute de reglementările tehnice în vigoare (componente nestructurale CNS).

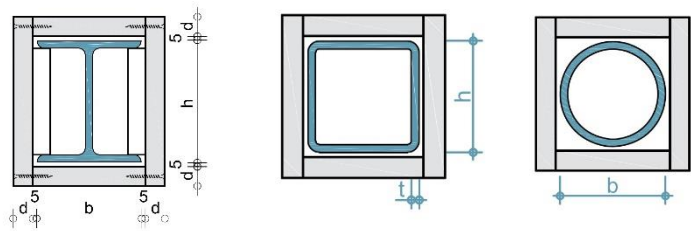
Acestea privesc (dar fără a se limita la acestea):

- verificarea rezistenței și stabilității fixărilor carcasei de elementele structurale (grinzi, stalpi, planșee, pereți, alte elemente de rezistență secundare etc)
- comportarea la seism, a CNS etc

INDEX TABELE
CLASIFICARI REZISTENTA LA FOC (R)

Stalpi si grinzi - elemente structurale din otel - protectie pasiva la foc cu placari pe 3 sau 4 laturi, profil deschis "I", "H" sau profil inchis rectangular, patrat sau circular, cu acelasi factor de masivitate, fara necesitatea maririi grosimii profilului si fara permisiunea cresterii grosimii placarii.

Exemple sectiuni



NOTA:
Cf SR EN 13381-4, rezultatele pentru sectiuni de profile metalice de tip "I" si "H" se aplica si profilelor unghiulare, sectiunilor de forma "U" , sau "T", avand acelasi factor de masivitate, utilizate ca elemente individuale sau de rigidizare (tip zabrele). Nu se aplica sectiunilor pline de tip bara sau tija metalica

Nr Tabel (1-36)	Dimens. max. admisă într-un profil "I", "H" (sau echiv) (mm)	Temperatura critica a otelului elementului structural (referinta cf. proiectului de rezistenta al construcției) [°C]	Clase R (cf SR EN 13381-4; SR EN 1363-1; SR EN 13501-2) *	straturi placi (grosimi -mm; in ordinea placarii) si cf. TABELE 1- 36
1	600mm- stalpi, grinzi	350°C	R30, R45, R60	30mm
2 - 9		400°C, 450°C, 500°C, 550°C 600°C, 620°C, 650°C, 700°C	R30, R45, R60, R90	30mm
10 - 18		350°C, 400°C, 450°C, 500°C, 550°C 600°C, 620°C, 650°C, 700°C	R30, R45, R60, R90	15mm, sau 20mm, sau 25mm
19		350°C	R30, R45, R60, R90	15mm + 20mm
20 - 27		400°C, 450°C, 500°C, 550°C 600°C, 620°C, 650°C, 700°C	R30, R45, R60, R90, R120	15mm + 20mm
28 - 36	457mm - grinzi 600mm- stalpi	350°C, 400°C, 450°C, 500°C, 550°C 600°C, 620°C, 650°C, 700°C	R30, R45, R60, R90, R120 (pana la 150 minute)	15mm, sau 20mm, sau 25mm, sau 30mm

Clasificarile superioare asigura criteriile de rezistenta la foc (R) si pentru durate mai mici, de
expunere la foc, la elemente cu acelasi factor de masivitate, in conditiile
SR EN 13381-4 si SR EN 13501-2

Tabelul nr. 1: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 350 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	-	-
51-60	30	30	30	-	-
61-80	30	30	30	-	-
81-100	30	30	30	-	-
101-120	30	30	30	-	-
121-140	30	30	30	-	-
141-160	30	30	30	-	-
161-180	30	-	-	-	-
181-200	30	-	-	-	-
201-220	30	-	-	-	-
221-240	30	-	-	-	-
241-260	30	-	-	-	-
261-280	30	-	-	-	-
281-300	30	-	-	-	-
301-320	30	-	-	-	-
321-330	30	-	-	-	-

Tabelul nr. 2: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 400 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-75	30	30	30	30	-
76-80	30	30	30	-	-
81-100	30	30	30	-	-
101-120	30	30	30	-	-
121-140	30	30	30	-	-
141-160	30	30	30	-	-
161-180	30	30	30	-	-
181-200	30	30	30	-	-
201-220	30	30	30	-	-
221-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-262	30	30	30	-	-
263-280	30	-	-	-	-
281-300	30	-	-	-	-
301-320	30	-	-	-	-
321-330	30	-	-	-	-

Tabelul nr. 3: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 450 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-125	30	30	30	30	-
126-140	30	30	30	-	-
141-160	30	30	30	-	-
161-180	30	30	30	-	-
181-200	30	30	30	-	-
201-220	30	30	30	-	-
221-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-280	30	30	30	-	-
281-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 4: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 500 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-174	30	30	30	30	-
175-180	30	30	30	-	-
181-200	30	30	30	-	-
201-220	30	30	30	-	-
221-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-280	30	30	30	-	-
281-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 5: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 550 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-176	30	30	30	30	-
175-180	30	30	30	-	-
181-200	30	30	30	-	-
201-220	30	30	30	-	-
221-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-280	30	30	30	-	-
281-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 6: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 600 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-180	30	30	30	30	-
181-200	30	30	30	30	-
201-212	30	30	30	30	-
213-220	30	30	30	-	-
221-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-280	30	30	30	-	-
281-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 7: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 620 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-180	30	30	30	30	-
181-200	30	30	30	30	-
201-220	30	30	30	30	-
221-239	30	30	30	30	-
239-240	30	30	30	-	-
241-260	30	30	30	-	-
261-280	30	30	30	-	-
281-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 8: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 650 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-180	30	30	30	30	-
181-200	30	30	30	30	-
201-220	30	30	30	30	-
221-240	30	30	30	30	-
241-260	30	30	30	30	-
261-280	30	30	30	30	-
281-283	30	30	30	30	-
284-300	30	30	30	-	-
301-320	30	30	30	-	-
321-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 9: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 700 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
46-50	30	30	30	30	-
51-60	30	30	30	30	-
61-80	30	30	30	30	-
81-100	30	30	30	30	-
101-120	30	30	30	30	-
121-140	30	30	30	30	-
141-160	30	30	30	30	-
161-180	30	30	30	30	-
181-200	30	30	30	30	-
201-220	30	30	30	30	-
221-240	30	30	30	30	-
241-260	30	30	30	30	-
261-280	30	30	30	30	-
281-300	30	30	30	30	-
301-320	30	30	30	30	-
321-323	30	30	30	30	-
324-330	30	30	30	-	-

Tabelul nr. 10: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 350 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-50	15	15	15	25	-
51-58	15	15	15	25	-
59-60	15	20	20	25	-
61-76	15	20	20	25	-
77-80	15	20	20	-	-
81-100	15	20	20	-	-
101-103	15	20	20	-	-
104-120	15	25	25	-	-
121-140	15	25	25	-	-
141-160	15	25	25	-	-
161-180	15	25	25	-	-
181-200	15	25	25	-	-
201-202	15	25	25	-	-
203-215	15	-	-	-	-
216-220	20	-	-	-	-
221-240	20	-	-	-	-
241-260	20	-	-	-	-
261-280	20	-	-	-	-
281-283	20	-	-	-	-
284-300	20	-	-	-	-
301-320	20	-	-	-	-
321-335	20	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 11: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 400 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-50	15	15	15	20	-
51-60	15	15	15	25	-
61-75	15	15	15	25	-
76-80	15	20	20	25	-
81-88	15	20	20	25	-
89-100	15	20	20	-	-
101-120	15	20	20	-	-
121-140	15	25	25	-	-
141-160	15	25	25	-	-
161-180	15	25	25	-	-
181-200	15	25	25	-	-
201-219	15	25	25	-	-
220	15	-	-	-	-
221-240	15	-	-	-	-
241-260	20	-	-	-	-
261-280	20	-	-	-	-
281-300	20	-	-	-	-
301-320	20	-	-	-	-
321-335	20	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 12: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 450 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-60	15	15	15	20	-
61-80	15	15	15	25	-
81-100	15	15	15	25	-
101-104	15	15	15	25	-
105	15	20	20	25	-
106-120	15	20	20	-	-
121-140	15	20	20	-	-
141-148	15	20	20	-	-
149-160	15	25	25	-	-
161-180	15	25	25	-	-
181-200	15	25	25	-	-
201-220	15	25	25	-	-
221-233	15	25	25	-	-
233-240	15	-	-	-	-
241-260	15	-	-	-	-
261-264	15	-	-	-	-
265-280	20	-	-	-	-
281-300	20	-	-	-	-
301-320	20	-	-	-	-
321-335	20	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 13: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 500 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-50	15	15	15	15	-
51-60	15	15	15	20	-
61-72	15	15	15	20	-
73-80	15	15	15	25	-
81-100	15	15	15	25	-
101-116	15	15	15	25	-
117-120	15	20	20	25	-
121-129	15	20	20	25	-
130-140	15	20	20	-	-
141-160	15	20	20	-	-
161-180	15	20	20	-	-
181-193	15	20	20	-	-
194-200	15	25	25	-	-
201-220	15	25	25	-	-
221-240	15	25	25	-	-
241-251	15	25	25	-	-
252-260	15	-	-	-	-
261-280	15	-	-	-	-
281-291	15	-	-	-	-
292-300	20	-	-	-	-
301-320	20	-	-	-	-
321-335	20	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 14: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 550 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-50	15	15	15	15	-
51-60	15	15	15	15	-
61-63	15	15	15	15	-
64-80	15	15	15	20	-
81-90	15	15	15	20	-
91-100	15	15	15	25	-
101-120	15	15	15	25	-
121-129	15	15	15	25	-
130-140	15	20	20	25	-
141-144	15	20	20	25	-
145-160	15	20	20	-	-
161-180	15	20	20	-	-
181-200	15	20	20	-	-
201-220	15	20	20	-	-
221-240	15	20	20	-	-
241-251	15	20	20	-	-
252-260	15	25	25	-	-
261-274	15	25	25	-	-
275-280	15	-	-	-	-
281-300	15	-	-	-	-
301-320	15	-	-	-	-
321-331	15	-	-	-	-
332-335	20	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 15: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 600 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-60	15	15	15	15	-
61-78	15	15	15	15	-
79-80	15	15	15	20	-
81-100	15	15	15	20	-
101-108	15	15	15	20	-
109-120	15	15	15	25	-
121-140	15	15	15	25	-
141-148	15	15	15	25	-
149-160	15	20	20	25	-
161-167	15	20	20	25	-
168-180	15	20	20	-	-
181-200	15	20	20	-	-
201-220	15	20	20	-	-
221-240	15	20	20	-	-
241-260	15	20	20	-	-
261-280	15	20	20	-	-
281-292	15	20	20	-	-
293-299	15	25	25	-	-
300	15	-	-	-	-
301-320	15	-	-	-	-
321-335	15	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 16: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 620 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-60	15	15	15	15	-
61-80	15	15	15	15	-
81-91	15	15	15	15	-
92-100	15	15	15	20	-
101-114	15	15	15	20	-
115-120	15	15	15	25	-
121-140	15	15	15	25	-
141-158	15	15	15	25	-
159-160	15	20	20	25	-
161-178	15	20	20	25	-
179-180	15	20	20	-	-
181-200	15	20	20	-	-
201-220	15	20	20	-	-
221-240	15	20	20	-	-
241-260	15	20	20	-	-
261-280	15	20	20	-	-
281-300	15	20	20	-	-
301-304	15	20	20	-	-
305-310	15	25	25	-	-
311-320	15	-	-	-	-
321-335	15	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 17: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 650 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-60	15	15	15	15	-
61-80	15	15	15	15	-
81-100	15	15	15	15	-
101-110	15	15	15	15	-
111-120	15	15	15	20	-
121-122	15	15	15	20	-
123-140	15	15	15	25	-
141-160	15	15	15	25	-
161-176	15	15	15	25	-
177-180	15	20	20	25	-
181-195	15	20	20	25	-
196-200	15	20	20	-	-
201-220	15	20	20	-	-
221-240	15	20	20	-	-
241-260	15	20	20	-	-
261-280	15	20	20	-	-
281-300	15	20	20	-	-
301-320	15	20	20	-	-
321-326	15	20	20	-	-
327	15	25	25	-	-
328-335	15	-	-	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 18: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 700 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
40-60	15	15	15	15	-
61-80	15	15	15	15	-
81-100	15	15	15	15	-
101-119	15	15	15	15	-
120	15	15	15	20	-
121-132	15	15	15	20	-
133-140	15	15	15	25	-
141-160	15	15	15	25	-
161-180	15	15	15	25	-
181-200	15	15	15	25	-
201-215	15	15	15	25	-
216-220	15	20	20	25	-
221-222	15	20	20	25	-
223-240	15	20	20	-	-
241-260	15	20	20	-	-
261-280	15	20	20	-	-
281-300	15	20	20	-	-
301-320	15	20	20	-	-
321-335	15	20	20	-	-
336-340	-	-	-	-	-

Tabelul nr. 19: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 350 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	-
61-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-170	15+20	15+20	15+20	15+20	-
171-180	15+20	15+20	15+20	-	-
181-200	15+20	15+20	15+20	-	-
201-220	15+20	15+20	15+20	-	-
221-240	15+20	15+20	15+20	-	-
241-260	15+20	15+20	15+20	-	-
261-280	15+20	15+20	15+20	-	-
281-296	15+20	15+20	15+20	-	-

Tabelul nr. 20: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 400 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-55	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
56-60	15+20	15+20	15+20	15+20	-
61-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281	15+20	15+20	15+20	15+20	-
282-296	15+20	15+20	15+20	-	-

Tabelul nr. 21: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 450 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
62-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-291	15+20	15+20	15+20	15+20	-
292-296	15+20	15+20	15+20	-	-

Tabelul nr. 22: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 500 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-65	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
66-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-292	15+20	15+20	15+20	15+20	-
293-296	15+20	15+20	15+20	-	-

Tabelul nr. 23: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 550 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-69	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
70-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-296	15+20	15+20	15+20	15+20	-

Tabelul nr. 24: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 600 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-69	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
70-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-296	15+20	15+20	15+20	15+20	-

Tabelul nr. 25: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 620° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-69	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
70-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-296	15+20	15+20	15+20	15+20	-

Tabelul nr. 26: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 650° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-71	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
72-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-296	15+20	15+20	15+20	15+20	-

Tabelul nr. 27: Grosimea minimă (mm) a protecției cu dublă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 700 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu dublă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)				
	R30	R45	R60	R90	R120
48-60	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
61-76	15+20	15+20	15+20	15+20	15+20
77-80	15+20	15+20	15+20	15+20	-
81-100	15+20	15+20	15+20	15+20	-
101-120	15+20	15+20	15+20	15+20	-
121-140	15+20	15+20	15+20	15+20	-
141-160	15+20	15+20	15+20	15+20	-
161-180	15+20	15+20	15+20	15+20	-
181-200	15+20	15+20	15+20	15+20	-
201-220	15+20	15+20	15+20	15+20	-
221-240	15+20	15+20	15+20	15+20	-
241-260	15+20	15+20	15+20	15+20	-
261-280	15+20	15+20	15+20	15+20	-
281-296	15+20	15+20	15+20	15+20	-

Tabelul nr. 28: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 350 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-50	15	15	15	15	25	30
51-53	15	15	15	20	25	30
54-55	15	15	15	20	25	-
56-60	15	15	15	20	30	-
61-64	15	15	15	20	30	-
65-80	15	15	15	25	30	-
81-92	15	15	15	25	30	-
93-100	15	15	15	25	-	-
101-104	15	15	15	30	-	-
105-120	15	20	20	30	-	-
121-140	15	20	20	30	-	-
141-160	15	20	20	30	-	-
161-173	15	20	20	30	-	-
174-180	15	25	25	30	-	-
181-200	15	25	25	30	-	-
201-220	15	25	25	30	-	-
221-240	15	25	25	30	-	-
241-260	15	25	25	30	-	-
261-280	15	25	25	30	-	-
281-300	15	25	25	30	-	-
301	15	25	25	30	-	-
302-303	15	30	30	30	-	-
304-320	15	30	30	-	-	-
321-335	15	30	30	-	-	-

Tabelul nr. 29: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 400 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-47	15	15	15	15	20	30
48-60	15	15	15	15	25	30
61-62	15	15	15	15	25	30
63-65	15	15	15	20	25	30
66	15	15	15	20	25	-
67-79	15	15	15	20	30	-
80	15	15	15	25	30	-
81-100	15	15	15	25	30	-
101-118	15	15	15	25	30	-
119-120	15	15	15	25	-	-
121-123	15	15	15	25	-	-
124-135	15	15	15	30	-	-
136-140	15	20	20	30	-	-
141-160	15	20	20	30	-	-
161-180	15	20	20	30	-	-
181-200	15	20	20	30	-	-
201-220	15	20	20	30	-	-
221-240	15	20	20	30	-	-
241-248	15	20	20	30	-	-
249-260	15	25	25	30	-	-
261-280	15	25	25	30	-	-
281-300	15	25	25	30	-	-
301-320	15	25	25	30	-	-
321-323	15	25	25	30	-	-
324-326	15	30	30	30	-	-
327-335	15	30	30	-	-	-

Tabelul nr. 30: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 450 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-48	15	15	15	15	15	25
49	15	15	15	15	20	25
50-55	15	15	15	15	20	30
56-60	15	15	15	15	25	30
61-74	15	15	15	15	25	30
75-76	15	15	15	15	30	30
77-78	15	15	15	20	30	30
79-80	15	15	15	20	30	-
81-97	15	15	15	20	30	-
98-100	15	15	15	25	30	-
101-120	15	15	15	25	30	-
121-140	15	15	15	25	30	-
141-149	15	15	15	25	30	-
150-154	15	15	15	30	30	-
155-160	15	15	15	30	-	-
161-176	15	15	15	30	-	-
177-180	15	20	20	30	-	-
181-200	15	20	20	30	-	-
201-220	15	20	20	30	-	-
221-240	15	20	20	30	-	-
241-260	15	20	20	30	-	-
261-280	15	20	20	30	-	-
281-292	15	20	20	30	-	-
293-300	15	25	25	30	-	-
301-320	15	25	25	30	-	-
321-335	15	25	25	30	-	-

Tabelul nr. 31: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru temperatura critică a oțelului de 500 ° C						
Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-54	15	15	15	15	15	25
55-57	15	15	15	15	15	30
58-60	15	15	15	15	20	30
61-64	15	15	15	15	20	30
65-80	15	15	15	15	25	30
81-84	15	15	15	15	25	30
85-91	15	15	15	15	30	30
92-94	15	15	15	20	30	30
95-100	15	15	15	20	30	-
101-118	15	15	15	20	30	-
119-120	15	15	15	25	30	-
121-140	15	15	15	25	30	-
141-160	15	15	15	25	30	-
161-180	15	15	15	25	30	-
181-184	15	15	15	25	30	-
185-200	15	15	15	30	30	-
201-212	15	15	15	30	30	-
213-220	15	15	15	30	-	-
221-227	15	15	15	30	-	-
228-240	15	20	20	30	-	-
241-260	15	20	20	30	-	-
261-280	15	20	20	30	-	-
281-300	15	20	20	30	-	-
301-320	15	20	20	30	-	-
321	15	20	20	30	-	-
322-335	15	25	25	30	-	-

Tabelul nr. 32: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru temperatura critică a oțelului de 550 ° C						
Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-60	15	15	15	15	15	25
61-62	15	15	15	15	15	25
63-68	15	15	15	15	20	30
69-80	15	15	15	15	25	30
81-98	15	15	15	15	25	30
99-100	15	15	15	20	25	30
101-106	15	15	15	20	25	30
107-114	15	15	15	20	30	30
115-120	15	15	15	20	30	-
121-135	15	15	15	20	30	-
136-140	15	15	15	25	30	-
141-160	15	15	15	25	30	-
161-180	15	15	15	25	30	-
181-200	15	15	15	25	30	-
201-220	15	15	15	25	30	-
221-232	15	15	15	25	30	-
233-240	15	20	20	25	30	-
241-260	15	20	20	25	30	-
261-280	15	20	20	25	30	-
281-284	15	20	20	25	30	-
285-300	15	20	20	30	30	-
301-304	15	20	20	30	30	-
305-320	15	20	20	30	-	-
321-335	15	20	20	30	-	-

Tabelul nr. 33: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru temperatura critică a oțelului de 600 ° C						
Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-48	15	15	15	15	15	15
49-50	15	15	15	15	15	20
51-60	15	15	15	15	15	25
61-66	15	15	15	15	15	25
67-80	15	15	15	15	20	30
81	15	15	15	15	20	30
82-100	15	15	15	15	25	30
101-107	15	15	15	15	25	30
108-119	15	15	15	20	25	30
120	15	15	15	20	25	-
121-124	15	15	15	20	25	-
125-140	15	15	15	20	30	-
141-160	15	15	15	20	30	-
161-180	15	15	15	20	30	-
181-200	15	15	15	20	30	-
201-211	15	15	15	20	30	-
212-220	15	15	15	25	30	-
221-240	15	15	15	25	30	-
241-260	15	15	15	25	30	-
261-272	15	15	15	25	30	-
273-280	15	20	20	25	30	-
281-300	15	20	20	25	30	-
301-309	15	20	20	25	30	-
310-320	15	20	20	30	-	-
321-335	15	20	20	30	-	-

Tabelul nr. 34: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru temperatura critică a oțelului de 620 ° C						
Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-48	15	15	15	15	15	15
49-50	15	15	15	15	15	20
51-60	15	15	15	15	15	25
61-67	15	15	15	15	15	25
67-80	15	15	15	20	20	30
81-83	15	15	15	15	20	30
84-100	15	15	15	15	25	30
101-108	15	15	15	15	25	30
109-120	15	15	15	20	25	30
121-130	15	15	15	20	25	30
131-132	15	15	15	20	25	-
133-140	15	15	15	20	30	-
141-160	15	15	15	20	30	-
161-180	15	15	15	20	30	-
181-200	15	15	15	20	30	-
201-220	15	15	15	20	30	-
221-230	15	15	15	20	30	-
231-240	15	15	15	25	30	-
241-260	15	15	15	25	30	-
261-280	15	15	15	25	30	-
281-287	15	15	15	25	30	-
288-300	15	20	20	25	30	-
301-318	15	20	20	25	30	-
319-320	15	20	20	30	-	-
321-335	15	20	20	30	-	-

Tabelul nr. 35: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 650 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-48	15	15	15	15	15	15
49-51	15	15	15	15	15	20
52-60	15	15	15	15	15	25
61-67	15	15	15	15	15	25
68-69	15	15	15	15	20	25
70	15	15	15	15	20	30
71-80	15	15	15	15	20	30
81-87	15	15	15	15	20	30
88-100	15	15	15	15	25	30
101-109	15	15	15	15	25	30
110-120	15	15	15	20	25	30
121-140	15	15	15	20	25	30
141-148	15	15	15	20	25	30
149-150	15	15	15	20	30	30
151-160	15	15	15	20	30	-
161-180	15	15	15	20	30	-
181-200	15	15	15	20	30	-
201-220	15	15	15	20	30	-
221-240	15	15	15	20	30	-
241-260	15	15	15	20	30	-
261-279	15	15	15	20	30	-
280	15	15	15	25	30	-
281-289	15	15	15	25	30	-
290-300	15	20	20	25	30	-
301-320	15	20	20	25	30	-
321-332	15	20	20	25	30	-
333	15	20	20	30	30	-
334-335	15	20	20	30	-	-

Tabelul nr. 36: Grosimea minimă (mm) a protecției cu simplă placare, aplicată pe trei sau patru laturi a structurilor metalice din oțel expuse la foc, cu profil deschis I sau H sau cu profil închis rectangular sau circular, pentru **temperatura critică a oțelului de 700 ° C**

Factor de masivitate U/A (m ⁻¹)	Grosimea minimă (mm) de protecție cu simplă placare a elementelor de construcție din oțel pentru clasa de rezistență la foc R (cf. SR EN 13381-4)					
	R30	R45	R60	R90	R120	R150
46-49	15	15	15	15	15	15
50-51	15	15	15	15	15	20
52-60	15	15	15	15	15	25
61-68	15	15	15	15	15	25
69-73	15	15	15	15	20	25
74-80	15	15	15	15	20	30
81-100	15	15	15	15	20	30
101	15	15	15	15	20	30
102-110	15	15	15	15	25	30
111-120	15	15	15	20	25	30
121-140	15	15	15	20	25	30
141-160	15	15	15	20	25	30
161-180	15	15	15	20	25	30
181-200	15	15	15	20	25	30
201-204	15	15	15	20	25	30
205-218	15	15	15	20	30	30
219-220	15	15	15	20	30	-
221-240	15	15	15	20	30	-
241-260	15	15	15	20	30	-
261-280	15	15	15	20	30	-
281-290	15	15	15	20	30	-
291-300	15	20	20	20	30	-
301-310	15	20	20	20	30	-
311-320	15	20	20	25	30	-
321-335	15	20	20	25	30	-