

# System biernej ochrony przed ogniem dla konstrukcji budowlanych





# Nasze produkty czynią różnicę

Grupa Skamol opracowuje, produkuje i sprzedaje techniczne materiały izolacyjne dla wielu gałęzi przemysłu intensywnie wykorzystujących procesy cieplne. W naszej ofercie mamy również systemy biernej ochrony przed ogniem, obudowy kominków oraz produkty chroniące przed pleśnią.

Oferowane przez nas produkty i rozwiązania pomagają naszym partnerom i klientom uzyskać znaczną wartość dodaną, a jednocześnie przyczyniają się do ochrony środowiska. Poprzez zastosowanie unikatowych materiałów odnosimy wiele korzyści, m.in. oszczędność energii, większą wydajność, lepsze warunki pracy i życia, a nawet niższy poziom emisji CO<sub>2</sub>.

Firma Skamol została założona w 1912 roku w Danii w celu wykorzystania lokalnych zasobów unikatowej ziemi okrzemkowej, nazywanej również diatomitem.

Z biegiem lat firma stała się wiodącym globalnym dostawcą technicznych systemów izolacyjnych zarówno dla branży przemysłowej, jak i sektora prywatnego. Poszerzyliśmy naszą ofertę produktów i obecnie, oprócz diatomitu, obejmuje ona wermikulit oraz krzemian wapnia.

## Lider w rozwoju technicznych systemów izolacyjnych

Jako nowoczesna firma jesteśmy wśród liderów badających i rozwijających nowe systemy, metody i technologie. Nasze zakłady produkcyjne w Danii, Polsce oraz Rosji są wyposażone w najnowocześniejsze rozwiązania gwarantujące nieprzerwanie wysoką jakość systemów — to jedna z najważniejszych cech dla wielu naszych klientów.

Ścisła współpraca i otwartość na dialog mają dla nas ogromne znaczenie. Oprócz opracowywania nowych produktów i właściwości, ulepszymy i modyfikujemy już istniejące systemy. Robiąc to, zwracamy szczególną uwagę na opinie naszych klientów oraz rozważamy ogólne wymogi rynkowe.



## Spis treści

System ochrony przed ogniem dla konstrukcji stalowych	4	Odporność ogniowa do 90minut: profile o przekroju zamkniętym. . . . .	19
Zastosowanie . . . . .	5	Odporność ogniowa do 120minut: profile o przekroju zamkniętym. . . . .	20
Stal konstrukcyjna . . . . .	6	Odporność ogniowa do 180minut: profile o przekroju zamkniętym. . . . .	21
Grubość płyty SkamoStructure Board 250 . . . . .	6	Odporność ogniowa do 30minut: profile o przekroju otwartym . . . . .	22
Rozmiary płyty SkamoStructure Board 250 . . . . .	7	Odporność ogniowa do 60minut: profile o przekroju otwartym . . . . .	23
Montaż . . . . .	7	Odporność ogniowa do 90minut: profile o przekroju otwartym . . . . .	24
3- stronna zabudowa profilu otwartego . . . . .	8	Odporność ogniowa do 120minut: profile o przekroju otwartym . . . . .	25
4- stronna zabudowa profilu otwartego . . . . .	9	Odporność ogniowa do 180minut: profile o przekroju otwartym . . . . .	26
3- stronna zabudowa profilu zamkniętego . . . . .	10	SkamoStructure Board 250 zabezpieczone belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	27
4- stronna zabudowa profilu zamkniętego . . . . .	11	30 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	28
4- stronna zabudowa profilu zamkniętego . . . . .	12	60 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	29
Arkusz danych: SkamoStructure Board 250. . . . .	13	90 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	30
Określanie prawidłowej grubości płyty SkamoStructure Board 250 . . . . .	14	120 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	31
Przykładowe obliczenia związane z okładziną . . . . .	15	180 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi . . . . .	32
Wskaźnik masywności Am/V . . . . .	16	Nasze zakłady produkcyjne . . . . .	33
Odporność ogniowa do 30minut: profile o przekroju zamkniętym. . . . .	17		
Odporność ogniowa do 60minut: profile o przekroju zamkniętym. . . . .	18		

# System ochrony przed ogniem dla konstrukcji stalowych

## Poważna alternatywa dla konwencjonalnych rozwiązań w zakresie systemów biernej ochrony przed ogniem dla konstrukcji stalowych

Firma Skamol oferuje obecnie poważną alternatywę dla konwencjonalnych rozwiązań w zakresie systemów biernej ochrony przed ogniem dla konstrukcji stalowych.

Przez wiele lat unikatowymi rozwiązaniami na rynku były „ognioochronne płyty cementowe” oraz ognioodporne płyty gipsowo-kartonowe — obecnie firma Skamol ma dla nich prawdziwego konkurenta.

Płyta SkamoStructure Board 250 jest wykonana z krzemianu wapnia i zapewnia korzyści porównywalne do rozwiązań konwencjonalnych.

## Zalety produktu: niezwykle łatwy w użyciu

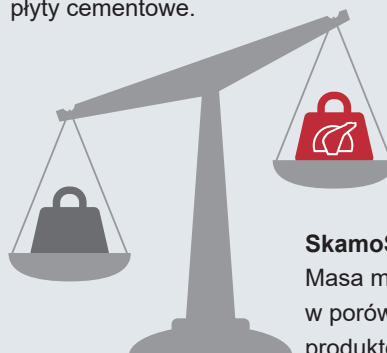
Szczególnie jedna cecha wyróżnia produkt SkamoStructure na tle innych: nasze płyty są niezwykle lekkie. To oznacza, że są niezwykle łatwe w użyciu. Również jego mocowanie nie sprawia problemu — wszystkie sposoby mocowania produktu SkamoStructure podano na stronie 7.



Zabezpieczenie konstrukcyjnych elementów nośnych przed ogniem jest decydującym czynnikiem pozwalającym zachować zgodność z krajowymi przepisami prawa budowlanego i gwarantującym stabilność konstrukcji budynku w razie pożaru. Nasz

lekki system zabudowy SkamoStructure to idealne rozwiązanie do ochrony stalowych konstrukcji budynku. Nie ma znaczenia, czy są to profile lub słupy o przekroju otwartym czy zamkniętym: SkamoStructure ma atest ETA i niezawodnie chroni konstrukcję budynku.

Ognioochronne  
płyty cementowe.



## SkamoStructure Board 250

Masa mniejsza o około 45% w porównaniu do innych produktów na rynku.



### Niska masa

Płyta SkamoStructure Board 250 waży zaledwie 250kg/m<sup>3</sup>.



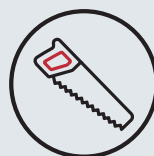
### Szybki montaż

Płyta SkamoStructure jest szybka i łatwa w montażu.



### Zabezpieczenie przeciwpożarowe

SkamoStructure to materiał konstrukcyjny klasy A1.



### Łatwość w użyciu

Płytę SkamoStructure można używać bez konieczności stosowania specjalnych narzędzi.

# Zastosowanie



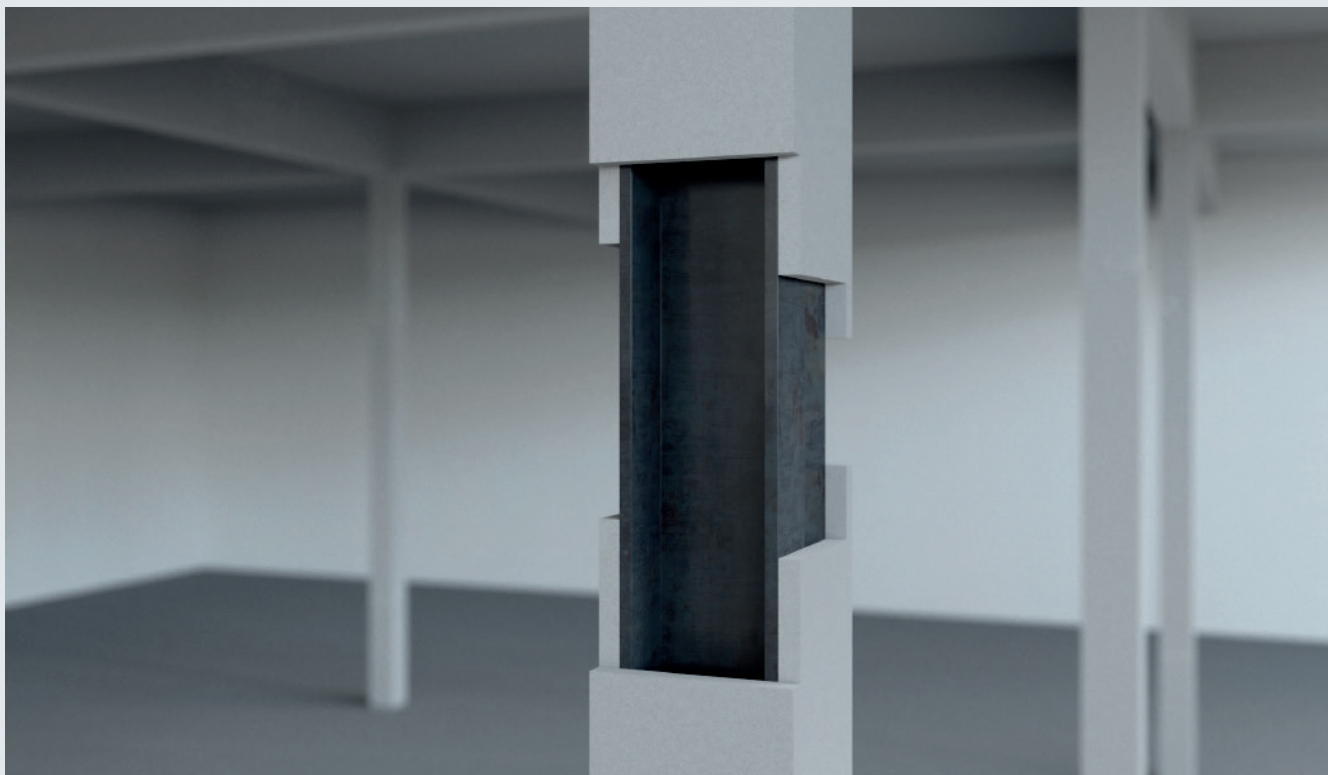
Belka o przekroju otwartym.



Belka o przekroju zamkniętym.

**Wszechstronność i bezwzględne bezpieczeństwo — ważne argumenty przemawiające za wyborem produktu SkamoStructure**

Rozwiązanie SkamoStructure może być używane do ochrony wszystkich ważnych elementów konstrukcji budynku: może posłużyć do pokrycia wszystkich słupów, belek i podpór zarówno o przekroju otwartym, jak i zamkniętym.



Słup o przekroju otwartym.



# Stal konstrukcyjna

Przepisy budowlane określają czas, przez jaki niektóre elementy konstrukcyjne muszą zachować odporność na ogień w razie pożaru. Wymagane strukturalne zabezpieczenie przeciwpożarowe zależy od następujących czynników:

- Określony wstępnie czas odporności ogniowej
- Kształt i rozmiar elementu stalowego
- Stosunek powierzchni elementu stalowego narażonego na ogień
- Typ zastosowanego zabezpieczenia przeciwpożarowego

System SkamoStructure został przebadany w akredytowanych laboratoriach zgodnie z procedurą testową określającą wpływ na odporność ogniową konstrukcyjnych elementów nośnych (EN 13381-4).

System został zatwierdzony dla stalowych belek i słupów nośnych zgodnie z normą ETA-11/00469. Płyta SkamoStructure jest stosowana jako kwadratowa okładzina dla profili o przekroju otwartym lub zamkniętym w celu ochrony elementu stalowego.

## Grubość płyty **SkamoStructure Board 250**

Podczas wyboru grubości płyty należy uwzględnić takie aspekty, jak wskaźnik masywności przekroju, temperaturę krytyczną stali oraz wymogi związane z odpornością ogniową.

### Wskaźnik masywności przekroju

Wskaźnik masywności przekroju to parametr służący do określania właściwości termicznych stalowych elementów strukturalnych. Najważniejszymi współczynnikami są

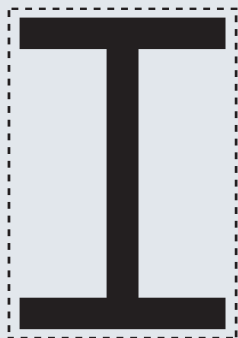
szybkość, z jaką nagrzewają się stalowe podpory i słupy proporcjonalnie do powierzchni narażonej na ogień ( $A_p$ ) oraz odwrotnie proporcjonalnie do objętości profilu stalowego ( $V$ ). Wskaźnik masywności przekroju jest obliczany z wzoru  $A_p/V$  i mierzony  $\text{wm}^{-1}$ . Jego wartość zależy od tego, czy powierzchnia belki stalowej narażona na ogień jest 3- czy 4-stronna oraz od grubości elementu strukturalnego. Wartość wskaźnika masywności przekroju profili stalowych można uzyskać od dostawcy stali.

### Temperatura krytyczna stali

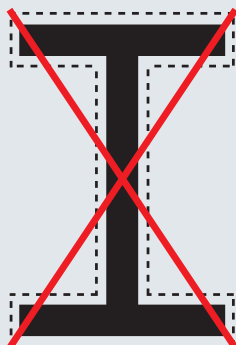
Temperatura krytyczna stali określa temperaturę, przy której dochodzi do osłabienia strukturalnego stali w wyniku ognia. Wartość temperatury krytycznej stali profili stalowych można uzyskać od dostawcy stali.

### Wymogi związane z odpornością ogniową

Przepisy budowlane określają czas, przez jaki niektóre elementy konstrukcyjne muszą zachować odporność na ogień w razie pożaru.



Zabezpieczenie skrzynkowe.



Zabezpieczenie profilowe.

# Rozmiary płyty **SkamoStructure Board 250**

Numer produktu	Rozmiar	Pakowanie	m <sup>2</sup> /opakowanie	Liczba sztuk na paletę
24160001	2440 × 1220 × 22mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	47
24160002	2440 × 1220 × 25mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	42
24160003	2440 × 1220 × 30mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	35
24160004	2440 × 1220 × 35mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	30
24160005	2440 × 1220 × 40mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	26
24160007	2440 × 1220 × 45mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	23
24160008	2440 × 1220 × 50mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	21
24160009	2440 × 1220 × 55mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	19
24160010	2440 × 1220 × 60mm	Sztuka	2,98m <sup>2</sup>	17

## Montaż

Płyta SkamoStructure jest mocowana za pomocą wkrętów lub gwoździ wbijanych pneumatycznie z użyciem 30mm podkładek, jak przedstawiono w tabeli.

SkamoStructure Board 250	Wkręty do profili o przekroju otwartym i zamkniętym		Gwoździe z podkładkami 30mm do profili o przekroju zamkniętym	
Grubość	Maksymalne odstęp między wkrętami	Wymiary wkrętów	Maksymalne odstęp między gwoździami	Długość gwoździa
22	340mm	3,8 × 45mm	-	-
25	340mm	3,8 × 45mm	460mm	37mm
30	340mm	4,0 × 60mm	460mm	42mm
35	340mm	4,0 × 70mm	460mm	47mm
40	340mm	5,0 × 80mm	460mm	52mm
45	340mm	5,0 × 90mm	460mm	57mm
50	340mm	5,0 × 90mm	460mm	62mm
55	340mm	5,0 × 100mm	-	-
60	340mm	5,0 × 110mm	-	-

Firma Skamol zaleca stosowanie ocynkowanych wkrętów do drewna/universalnych oraz gwoździ wbijanych pneumatycznie o wymiarach podanych w tabeli powyżej.

Do montażu pod stropami trapezowymi Skamol rekomenduje stosowanie wkrętów do płyt gipsowo-kartonowych/ płyt wiórowych zgodnie z wymiarami podanymi w tabeli powyżej.

# 3- stronna zabudowa profilu otwartego



Wszystkie wymiary wmm.

## **Pozycja wkrętów w profilu stalowym o przekroju otwartym — zabezpieczenie trójstronne**

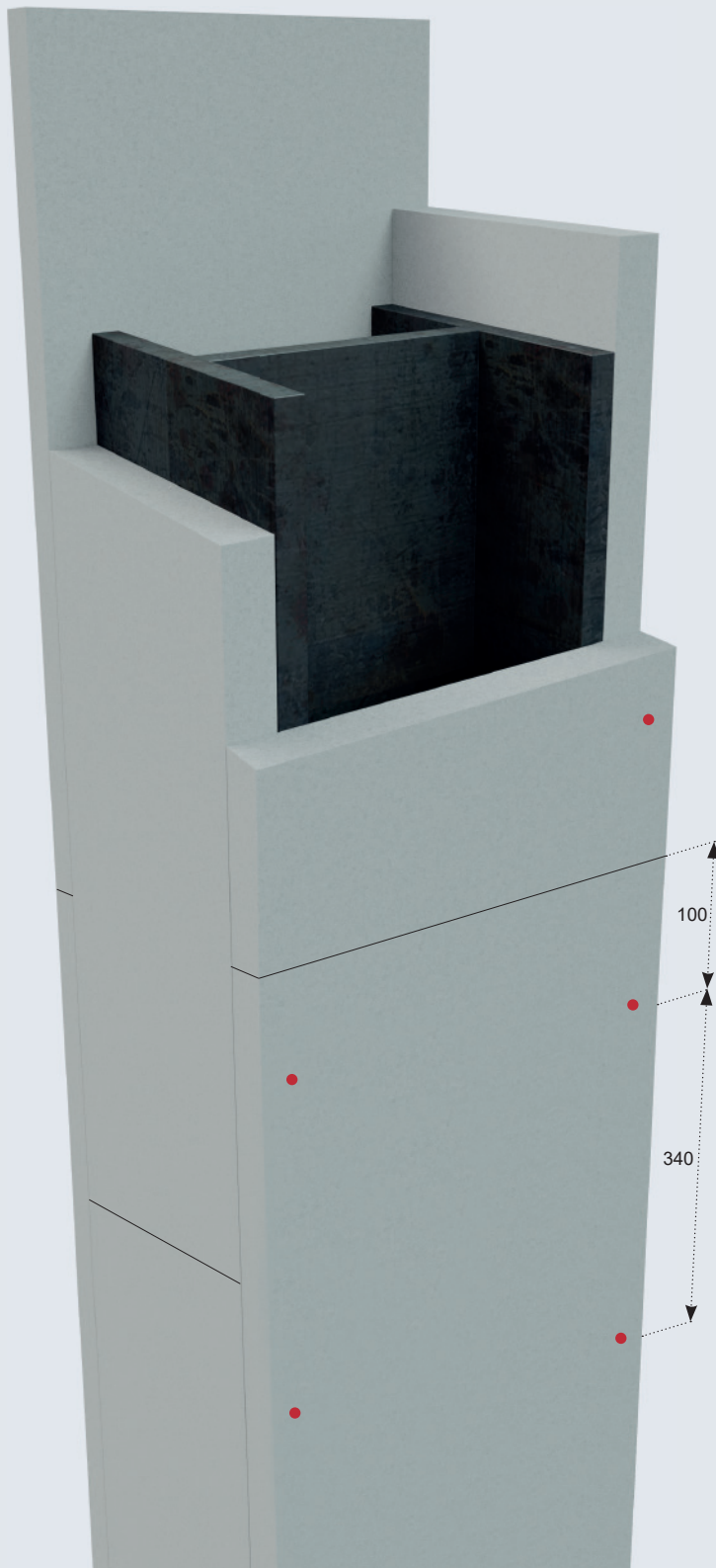
W celu uzyskania większej sztywności łączenia płyt powinny być przesunięte o  $\geq 300\text{mm}$

Strukturalne elementy wsporcze należy przyciąć do szerokości co najmniej 200mm i pozostawić dodatkowe 1-2mm wysokości, aby można je było wcisnąć między krawędzie profilu. Strukturalne elementy wsporcze powinny być przycięte do tej samej grubości co elementy obudowy. Kolumny powinny być zamocowane na każdym łączeniu w maksymalnej odległości 1200mm od siebie.

Informacje na temat wkrętów podano na stronie 7.



# 4- stronna zabudowa profilu otwartego



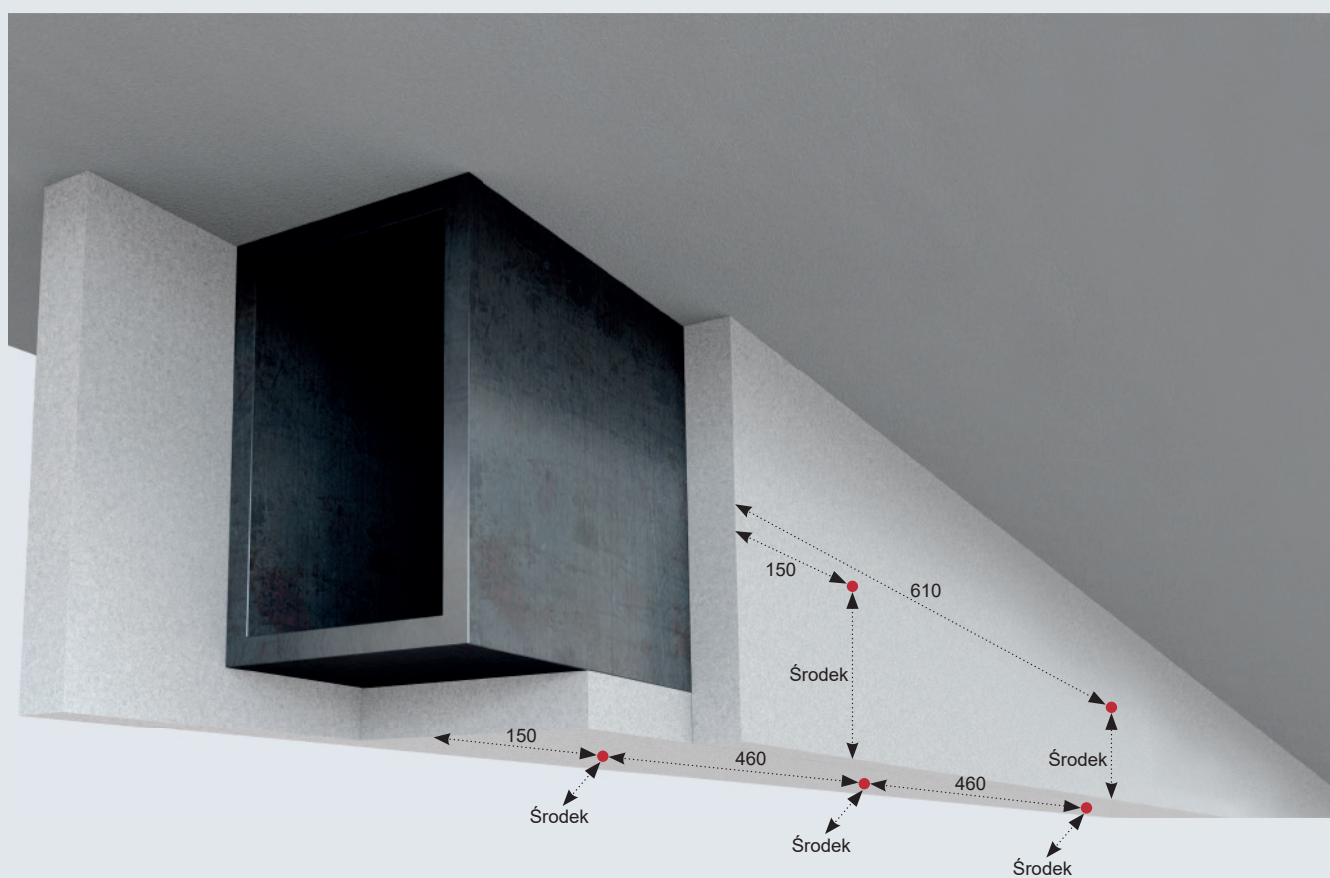
Wszystkie wymiary wmm.

**Pozycja wkrętów w profilu stalowym o przekroju otwartym — zabezpieczenie czterostronne**

W celu uzyskania większej sztywności łączenia płyt powinny być przesunięte o  $\geq 300\text{mm}$

Informacje na temat wkrętów podano na stronie 7.

# 3- stronna zabudowa profilu zamkniętego



Wszystkie wymiary wmm.

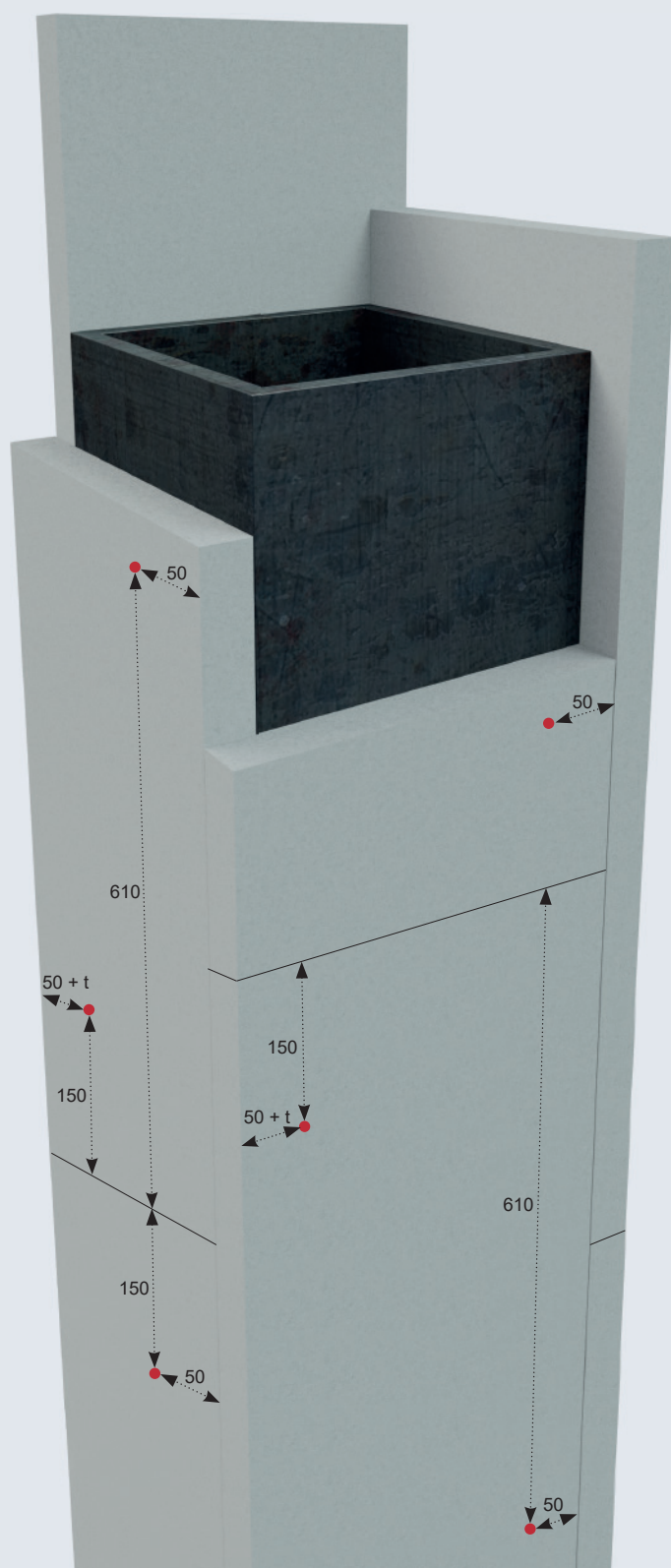
## Pozycja gwoździ wbijanych pneumatycznie w profilu stalowym o przekroju zamkniętym — zabezpieczenie trójstronne

W celu uzyskania większej sztywności łączenia płyt powinny być przesunięte o  $\geq 300\text{mm}$ .

Informacje na temat wkrętów podano na stronie 7.



# 4- stronna zabudowa profilu zamkniętego



Wszystkie wymiary wmm.

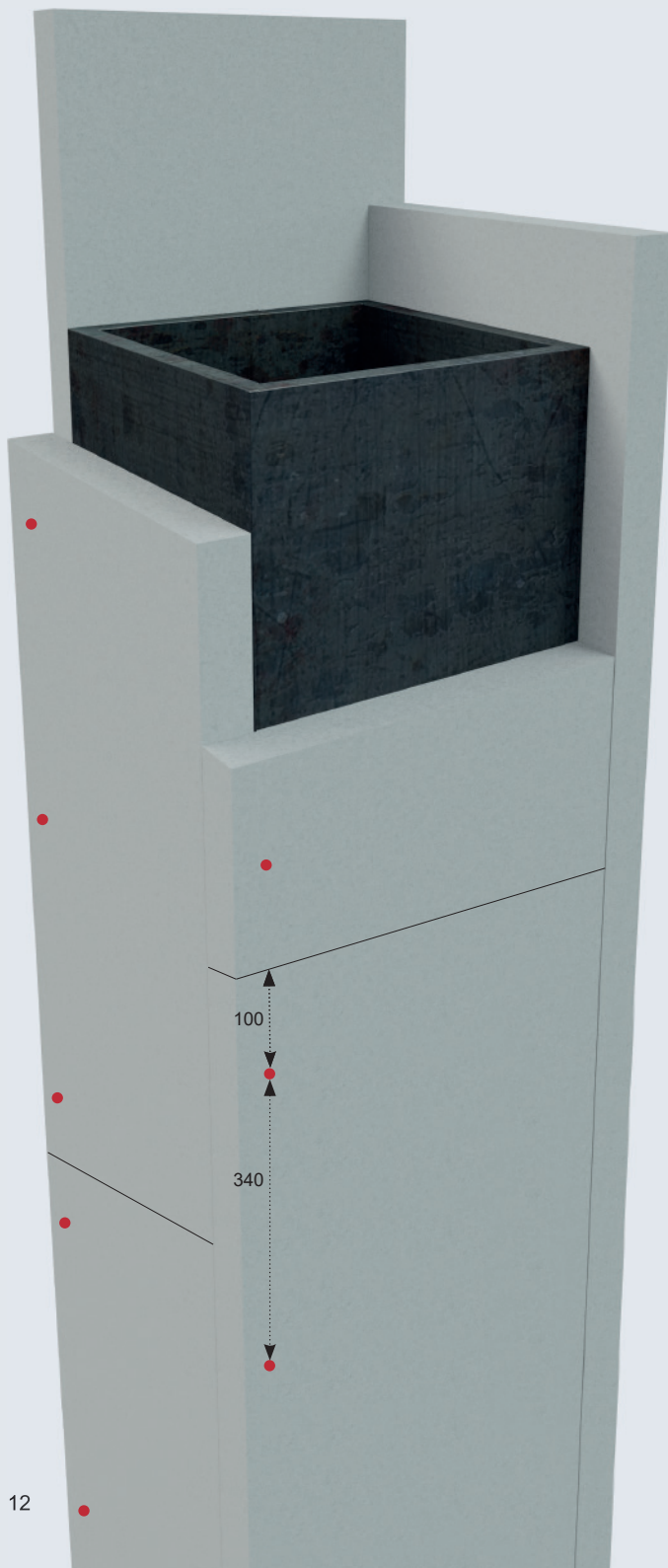
$t$  = Grubość płyty SkamoStructure Board 250.

**Pozycja gwoździ wbijanych pneumatycznie w profilu stalowym o przekroju zamkniętym – zabezpieczenie czterostronne**

W celu uzyskania większej sztywności łączenia płyt powinny być przesunięte o  $\geq 300\text{mm}$ .

Informacje na temat wkrętów podano na stronie 7.

# 4- stronna zabudowa profilu zamkniętego



Wszystkie wymiary wmm.

**Pozycja wkrętów w profilu stalowym o przekroju zamkniętym — zabezpieczenie czterostronne**

W celu uzyskania większej sztywności łączenia płyt powinny być przesunięte o  $\geq 300\text{mm}$ .

Informacje na temat wkrętów podano na stronie 7.



# Arkusz danych: **SkamoStructure Board 250**

	Wartość	Jednostka
Badania niepalności (EN 13501-1 + A1)	Class A1	
Zabezpieczenie nośnych stalowych belek i słupów (EN 13381-4)	Do to 180	minut
Kategoria ekspozycji na warunki pogodowe	Y (półekspozycja)	
Gęstość nasypowa	250 16	kg/m <sup>3</sup> lb/ft <sup>3</sup>
Waga płyty (grubość 25mm)	6.3 1.2	kg/m <sup>2</sup> lb/ft <sup>2</sup>
Napężenie ściskające (EN ISO 29469)	2.8 406	MPa lb/in <sup>2</sup>
Moduł pękania (EN 993-6)	1.3 189	MPa lb/in <sup>2</sup>
Porowatość całkowita (EN 1094-4)	90	%
Zawartość wody	2.5	%
Stabilność wymiarów w określonej temp. i wilgotności (EN 1604) w 23°C, 90% wilg. wzgl., 4 godziny	0.0	%
Przewodność cieplna (EN 12667), $\lambda_{10(average)}$	0.073 0.042	W/(m×K) BTU/(h×ft×°F)
<b>Wskaźnik izolacyjności akustycznej (<math>R_w(C;C_{tr})</math>)</b>	Grubość	
	60mm	28 (-1;-3) dB
Numer taryfy HS (zharmonizowany system oznaczania i kodowania towarów)	6806.90.00	
Kolor	Szary	



Przedstawione dane są średnimi wynikami testów przeprowadzonych zgodnie ze standardowymi procedurami i podlegają wahaniom. Dane zawarte w niniejszej karcie technicznej są przekazywane w dobrej wierze w ramach pomocy technicznej i mogą ulegać zmianie bez powiadomienia. Zastrzegamy prawo do pomyłek i

# Określanie prawidłowej grubości płyty **Skamo**Structure Board 250

Podczas określenia wymiarów zabezpieczenia przeciwpożarowego konstrukcji stalowych jest ważne, aby zidentyfikować temperaturę krytyczną stali dla danego profilu. Temperatura krytyczna stali jest podana w materiałach projektowych lub może być podana przez konsultanta ds. projektu.

Oprócz temperatury krytycznej stali, należy również uwzględnić wskaźnik masywności  $A_p/V$  (przekroju) profilu stalowego, który ma zostać zabezpieczony. W tabelach na stronie 16 przedstawiono wskaźnik masywności przekroju dla najczęściej używanych profili stalowych.

Po znalezieniu wartości wskaźnika masywności  $A_p/V$  profilu stalowego można określić grubość płyty SkamoStructure Board 250 stosowanej w temperaturze 500°C, używając tabeli po prawej stronie.

## Wzór na obliczanie wskaźnika $A_p/V$ dla zabezpieczenia skrzynkowego:

$A_p$  = wewnętrzny obwód osłony.  
 $A_p$  to suma wartości wewnętrznego obwodu najmniejszego możliwego prostokąta lub kwadratu.

$V$  = powierzchnia przekroju profilu.



W przypadku wskaźnika masywności przekroju dla zabezpieczenia skrzynkowego otrzymaną wartość  $A_p/V$  należy zawsze zaokrąglić w górę.

## Temperatura krytyczna 500°C (profil o przekroju otwartym)

Czas (min)	$A_p/V$	Grubość (mm)
30	40-400	22
60	40-185	22
60	186-210	25
60	211-250	30
60	251-295	35
60	296-330	40
60	331-400	50
90	40-105	22
90	106-115	25
90	116-140	30
90	140-165	35
90	166-185	40
90	186-210	45
90	211-235	50
90	236-260	55
90	261-280	60
120	40-70	22
120	71-80	25
120	81-95	30
120	96-110	35
120	111-125	40
120	126-140	45
120	141-155	50
120	156-170	55
120	171-185	60
180	40	22
180	41-45	25
180	46-50	30
180	51-60	35
180	61-70	40
180	71-80	45
180	81-90	50
180	91-95	55
180	96-105	60



# Przykładowe obliczenia związane z okładziną

## Przykładowe obliczenia związane z okładziną trójstronną

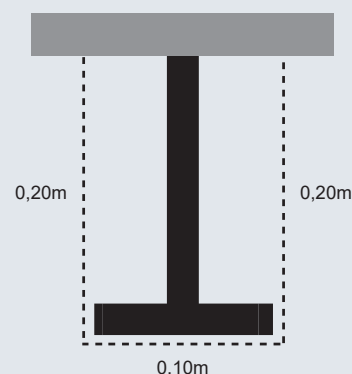
Profil stalowy IPE 200 musi zostać zabezpieczony przed ogniem z trzech stron, a oporność ogniowa musi mieć wartość R60.

$$A_p = 2 \times 0,20\text{m} + 0,10\text{m} = 0,50\text{m}$$

$$V = 2850\text{mm}^2 \approx 0,00285\text{m}^2$$

$$A_p/V = 0,50\text{m} / 0,00285\text{m}^2 \approx 176\text{m}^{-1}$$

Grubość płyty SkamoStructure Board 250 zgodnie z tabelą na stronie 14 = 22mm



## Przykładowe obliczenia związane z okładziną czterostronną

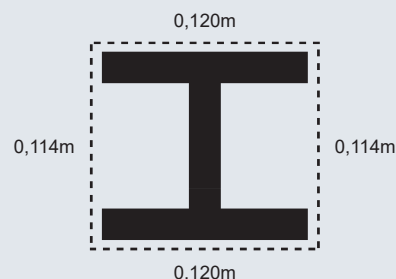
Profil stalowy HE 120 A musi zostać zabezpieczony przed ogniem z trzech stron, a oporność ogniowa musi mieć wartość R90.

$$A_p = 2 \times 0,114\text{m} + 2 \times 0,120\text{m} = 0,468\text{m}$$

$$V = 2534\text{mm}^2 \approx 0,002534\text{m}^2$$

$$A_p/V = 0,468\text{m} / 0,002534\text{m}^2 \approx 184\text{m}^{-1}$$

Grubość płyty SkamoStructure 250 zgodnie z tabelą na stronie 14 = 40mm



# Wskaźnik masywności Ap/V

W tabeli poniżej przedstawiono wskaźnik masywności przekroju Ap/V dla najczęściej używanych profili stalowych.

Kwadrat (mm)	3-stronna	4-stronna
100 × 100 × 4	198	264
100 × 100 × 5	161	214
100 × 100 × 6	136	181
100 × 100 × 8	105	139
100 × 100 × 10	86	115
120 × 120 × 5	159	212
120 × 120 × 6	134	178
120 × 120 × 8	103	137
120 × 120 × 10	84	112
140 × 140 × 5	158	210
140 × 140 × 6	133	177
140 × 140 × 8	101	135
140 × 140 × 10	83	111
150 × 150 × 5	157	210
150 × 150 × 6	132	176
150 × 150 × 8	101	134
150 × 150 × 10	82	110

Kwadrat (mm)	3-stronna	4-stronna
150 × 150 × 12.5	68	90
150 × 150 × 16	55	73
160 × 160 × 5	157	209
160 × 160 × 6	132	175
160 × 160 × 8	83	111
160 × 160 × 10	82	109
180 × 180 × 5	156	208
180 × 180 × 6.3	125	167
180 × 180 × 8	100	133
180 × 180 × 10	81	108
200 × 200 × 5	156	207
200 × 200 × 6.3	124	166
200 × 200 × 8	99	132
200 × 200 × 10	81	107
200 × 200 × 12.5	66	87
200 × 200 × 16	53	70

HEA	3-stronna	4-stronna	HEB	3-stronna	4-stronna	IPE	3-stronna	4-stronna	HEM	3-stronna	4-stronna
HE 100A	138	185	HE 100B	115	154	IPE 80	270	330	HE 100M	65	85
HE 120A	137	185	HE 120B	106	141	IPE 100	247	300	HE 120M	61	80
HE 140A	129	174	HE 140B	98	130	IPE 120	230	279	HE 140M	58	76
HE 160A	120	161	HE 160B	89	118	IPE 140	215	259	HE 160M	54	71
HE 180A	115	155	HE 180B	83	110	IPE 160	200	241	HE 180M	52	68
HE 200A	108	145	HE 200B	77	103	IPE 180	188	226	HE 200M	49	65
HE 220A	100	134	HE 220B	73	97	IPE 200	176	211	HE 220M	47	62
HE 240A	91	122	HE 240B	68	91	IPE 220	165	198	HE 240M	40	52
HE 260A	88	118	HE 260B	66	88	IPE 240	153	184	HE 260M	39	51
HE 280A	84	113	HE 280B	64	85	IPE 270	147	176	HE 280M	38	50
HE 300A	78	105	HE 300B	60	81	IPE 300	139	167	HE 300M	33	43
HE 320A	74	98	HE 320B	58	77	IPE 330	131	156	HE 320M	33	43
HE 340A	72	94	HE 340B	57	75	IPE 360	122	146	HE 340M	33	43
HE 360A	70	91	HE 360B	57	73	IPE 400	116	137			
HE 400A	68	87	HE 400B	56	71	IPE 450	110	130			
HE 450A	66	83	HE 450B	55	69	IPE 500	104	121			
HE 500A	65	80	HE 500B	55	67	IPE 550	98	113			
HE 550A	65	79	HE 550B	55	67	IPE 600	91	105			
HE 600A	65	79	HE 600B	55	67						
			HE 650B	55	66						

Źródło: Teknisk Ståbi

# Odporność ogniowa do 30minut: profile o przekroju zamkniętym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C
60	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
65	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
70	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
75	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
80	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
85	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
90	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
95	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
100	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
105	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
110	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
115	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
120	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
125	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
130	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
135	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
140	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
145	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
150	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
155	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
160	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
165	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
170	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
175	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
180	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
185	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
190	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
195	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
200	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
205	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
210	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
215	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
220	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
225	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
230	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
235	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
240	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
245	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
250	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
255	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
260	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
265	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
270	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
275	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
280	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
285	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
290	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0



# Odporność ogniowa do 60minut: profile o przekroju zamkniętym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C
60	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
65	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
70	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
75	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
80	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
85	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
90	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
95	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
100	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
105	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
110	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
115	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
120	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
125	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
130	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
135	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
140	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
145	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
150	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
155	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
160	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
165	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
170	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
175	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
180	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
185	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
190	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
195	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
200	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
205	45,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
210	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
215	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
220	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
225	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
230	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
235	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
240	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
245	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
250	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
255	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
260	50,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
265	50,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
270	50,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
275	50,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
280	50,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
285	50,0	45,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
290	50,0	45,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0

# Odporność ogniowa do 90minut: profile o przekroju zamkniętym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C
60	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
65	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
70	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
75	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
80	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
85	35,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
90	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
95	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
100	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
105	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
110	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
115	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
120	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
125	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0
130	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0
135	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
140	45,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
145	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
150	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
155	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0
160	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0
165	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0
170	55,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
175	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
180	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
185		50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
190		50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
195		50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
200		50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
205		50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
210		55,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	25,0
215		55,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	25,0
220		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
225		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
230			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
235			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
240			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
245			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
250			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
255			50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
260			50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
265			50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
270			55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
275			55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
280			55,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0
285			55,0	50,0	40,0	40,0	35,0	30,0
290			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0

# Odporność ogniowa do 120minut: profile o przekroju zamkniętym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C
60	35,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
65	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0
70	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
75	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0	25,0
80	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
85	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	25,0
90	45,0	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	25,0
95	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0	25,0
100	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
105	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
110	50,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
115	50,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0
120	55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0
125		50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0	30,0
130		50,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
135		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
140		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
145		55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0
150			50,0	45,0	45,0	40,0	35,0	30,0
155			50,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0
160			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0
165			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0
170			55,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
175				50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
180				50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
185				50,0	45,0	45,0	40,0	35,0
190				50,0	50,0	45,0	40,0	35,0
195				55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
200				55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
205				55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
210					50,0	45,0	40,0	35,0
215					50,0	45,0	40,0	40,0
220					50,0	45,0	40,0	40,0
225					50,0	45,0	40,0	40,0
230					50,0	45,0	45,0	40,0
235					50,0	45,0	45,0	40,0
240					55,0	50,0	45,0	40,0
245					55,0	50,0	45,0	40,0
250					55,0	50,0	45,0	40,0
255					55,0	50,0	45,0	40,0
260					55,0	50,0	45,0	40,0
265						50,0	45,0	40,0
270						50,0	45,0	40,0
275						50,0	45,0	40,0
280						50,0	45,0	40,0
285						50,0	45,0	40,0
290						50,0	45,0	40,0



# Odporność ogniowa do 180minut: profile o przekroju zamkniętym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C
60	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0	30,0
65	50,0	45,0	45,0	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0
70	50,0	50,0	45,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
75	55,0	50,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0	35,0
80		55,0	50,0	45,0	45,0	40,0	40,0	35,0
85			50,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
90			55,0	50,0	45,0	45,0	40,0	40,0
95				50,0	50,0	45,0	40,0	40,0
100				55,0	50,0	45,0	45,0	40,0
105					50,0	50,0	45,0	40,0
110					55,0	50,0	45,0	40,0
115					55,0	50,0	45,0	45,0
120						50,0	50,0	45,0
125						55,0	50,0	45,0
130						55,0	50,0	45,0
135							50,0	45,0
140							50,0	50,0
145							55,0	50,0
150							55,0	50,0
155							55,0	50,0
160								50,0
165								50,0
170								55,0
175								55,0
180								55,0
185								
190								
195								
200								
205								
210								
215								
220								
225								
230								
235								
240								
245								
250								
255								
260								
265								
270								
275								
280								
285								
290								

# Odporność ogniowa do 30minut: profile o przekroju otwartym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
45	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
50	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
55	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
60	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
65	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
70	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
75	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
80	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
85	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
90	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
95	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
100	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
105	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
110	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
115	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
120	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
125	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
130	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
135	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
140	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
145	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
150	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
155	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
160	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
165	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
170	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
175	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
180	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
185	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
190	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
195	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
200	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
205	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
210	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
215	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
220	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
225	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
230	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
235	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
240	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
245	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
250	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
255	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
260	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
265	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
270	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
275	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
280	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
285	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
290	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
295	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
300	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
330	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
400	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0

# Odporność ogniowa do 60minut: profile o przekroju otwartym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
45	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
50	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
55	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
60	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
65	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
70	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
75	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
80	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
85	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
90	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
95	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
100	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
105	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
110	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
115	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
120	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
125	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
130	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
135	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
140	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
145	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
150	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
155	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
160	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
165	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
170	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
175	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
180	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
185	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
190	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
195	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
200	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
205	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
210	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
215	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0
220	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0
225	45,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
230	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
235	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
240	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
245	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
250	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
255	50,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0
260	50,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0
265	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0
270	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
275	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
280	55,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
285	55,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
290	55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
295	55,0	50,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
300	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0
330	60,0	55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
400			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0



# Odporność ogniowa do 90minut: profile o przekroju otwartym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
45	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
50	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
55	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
60	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
65	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
70	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
75	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
80	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
85	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
90	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
95	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
100	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
105	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
110	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
115	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
120	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0
125	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0	22,0
130	45,0	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
135	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
140	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
145	50,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0
150	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
155	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
160	55,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
165	55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
170	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
175	60,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
180	60,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
185	60,0	55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
190		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0
195		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0
200		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0
205		60,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0
210		60,0	55,0	45,0	40,0	40,0	35,0
215		60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
220			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
225			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
230			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
235			60,0	50,0	45,0	40,0	40,0
240			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
245			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
250			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
255				55,0	50,0	45,0	40,0
260				55,0	50,0	45,0	40,0
265				60,0	50,0	45,0	45,0
270				60,0	55,0	50,0	45,0
275				60,0	55,0	50,0	45,0
280				60,0	55,0	50,0	45,0
285					55,0	50,0	45,0
290					55,0	50,0	45,0
295					60,0	50,0	45,0
300					60,0	55,0	50,0
330						60,0	50,0
400							

# Odporność ogniowa do 120minut: profile o przekroju otwartym

Temp. obliczeniowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
45	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
50	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
55	30,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
60	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
65	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
70	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
75	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
80	40,0	35,0	30,0	25,0	25,0	22,0	22,0
85	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
90	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
95	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0	22,0
100	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
105	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
110	55,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0
115	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
120	60,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
125	60,0	55,0	45,0	40,0	40,0	35,0	30,0
130		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0
135		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0
140		60,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
145		60,0	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
150			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
155			60,0	50,0	45,0	40,0	40,0
160			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
165			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
170				55,0	50,0	45,0	40,0
175				60,0	50,0	45,0	40,0
180				60,0	55,0	50,0	45,0
185				60,0	55,0	50,0	45,0
190					55,0	50,0	45,0
195					60,0	50,0	45,0
200					60,0	55,0	50,0
205					60,0	55,0	50,0
210					60,0	55,0	50,0
215						55,0	50,0
220						60,0	55,0
225						60,0	55,0
230						60,0	55,0
235						60,0	55,0
240							55,0
245							60,0
250							60,0
255							60,0
260							60,0
265							
270							
275							
280							
285							
290							
295							
300							
330							
400							

# Odporność ogniowa do 180minut: profile o przekroju otwartym

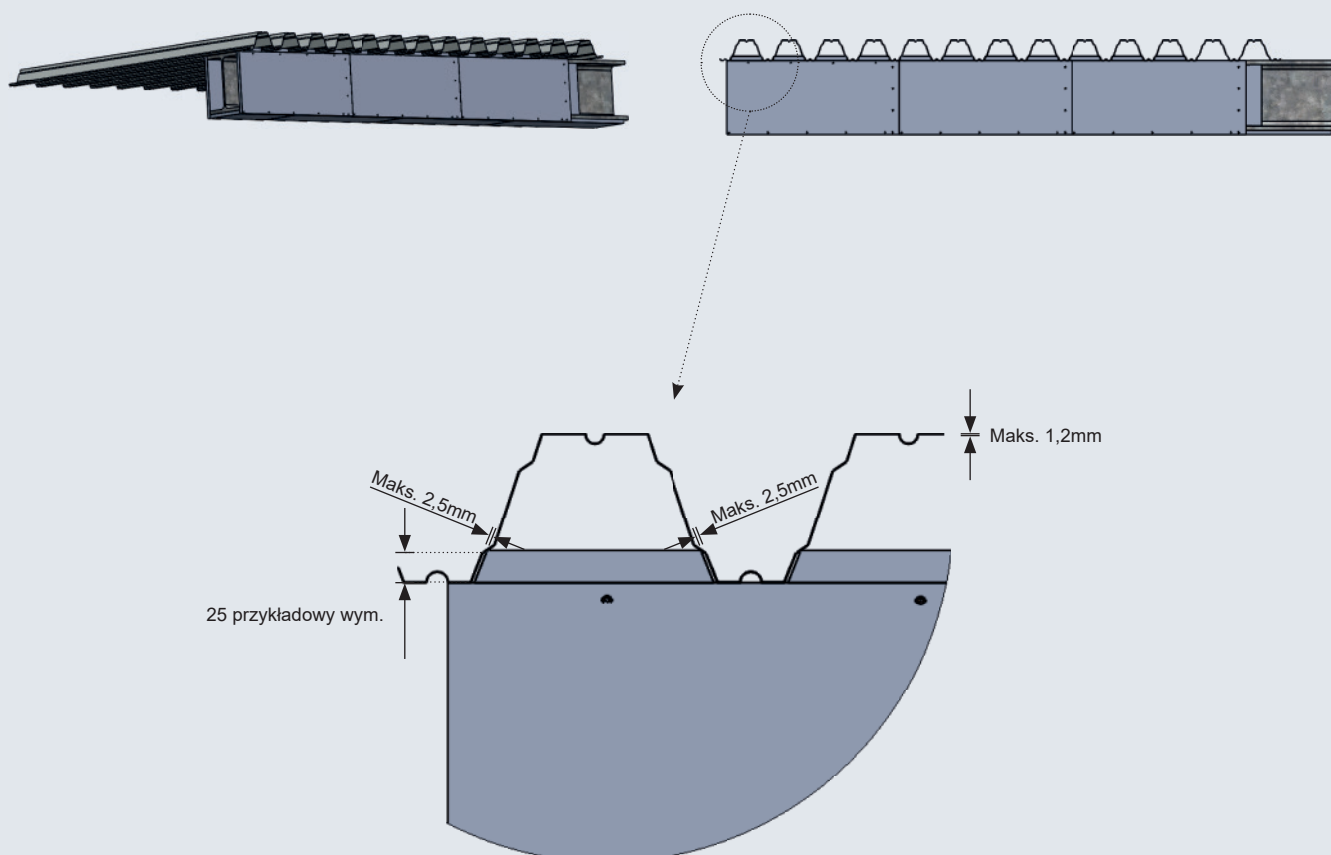
Temp. obliczeniowa	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Ap/V							
40	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0	22,0
45	40,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0	22,0
50	45,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0	22,0
55	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0	25,0	22,0
60	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0	25,0
65	55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0	30,0
70	60,0	50,0	45,0	40,0	35,0	35,0	30,0
75		55,0	50,0	45,0	40,0	35,0	30,0
80		60,0	50,0	45,0	40,0	40,0	35,0
85			55,0	50,0	45,0	40,0	35,0
90			60,0	50,0	45,0	40,0	40,0
95			60,0	55,0	50,0	45,0	40,0
100				60,0	50,0	45,0	45,0
105				60,0	55,0	50,0	45,0
110					55,0	50,0	45,0
115					60,0	55,0	50,0
120					60,0	55,0	50,0
125						60,0	55,0
130						60,0	55,0
135							55,0
140							60,0
145							60,0
150							
155							
160							
165							
170							
175							
180							
185							
190							
195							
200							
205							
210							
215							
220							
225							
230							
235							
240							
245							
250							
255							
260							
265							
270							
275							
280							
285							
290							
295							
300							
330							
400							



# SkamoStructure Board 250 zabezpieczone belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

## Ocenione jako DK R30 do R180

- Współczynnik przekroju belki należy obliczyć jako czterostronną ekspozycję na ogień.
- Powierzchnia styku między górnym kołnierzem belki a sufitem trapezowym musi wynosić 40% lub mniej niż całkowita górna powierzchnia belki.
- Grubość płyty SkamoStructure Board 250 jest podana w załączonych tabelach projektowych i musi być taka sama dla boków i górnej części blokującej umieszczonej między profilem trapezowym.
- Sufit trapezowy musi być wypełniony materiałem niepalnym np. wełną mineralną i nie może zawierać szczelin powietrznych.
- Grubość blachy stalowej sufitu trapezowego musi wynosić 1,2 mm lub mniej.
- Wszystkie szczeliny pomiędzy płytą SkamoStructure Board 250 a sufitem trapezowym należy wypełnić masą ogniochronną.
- Do oceny dołączone są rysunki konstrukcji wraz z ocenianymi zmianami.
- Ocena jest ważna tylko dla wymagań normy testowej ENV 13381-4: 2002.
- Wszystkie inne szczegóły muszą być wykonane zgodnie z opisem w raporcie z oceny PH13583\_rev1.



# 30 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

Temp. projektowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	20	20	20	20	20	20	20
45	20	20	20	20	20	20	20
50	20	20	20	20	20	20	20
55	20	20	20	20	20	20	20
60	20	20	20	20	20	20	20
65	20	20	20	20	20	20	20
70	20	20	20	20	20	20	20
75	20	20	20	20	20	20	20
80	20	20	20	20	20	20	20
85	20	20	20	20	20	20	20
90	20	20	20	20	20	20	20
95	20	20	20	20	20	20	20
100	20	20	20	20	20	20	20
105	20	20	20	20	20	20	20
110	20	20	20	20	20	20	20
115	20	20	20	20	20	20	20
120	20	20	20	20	20	20	20
125	20	20	20	20	20	20	20
130	20	20	20	20	20	20	20
135	20	20	20	20	20	20	20
140	20	20	20	20	20	20	20
145	20	20	20	20	20	20	20
150	20	20	20	20	20	20	20
155	20	20	20	20	20	20	20
160	20	20	20	20	20	20	20
165	20	20	20	20	20	20	20
170	20	20	20	20	20	20	20
175	20	20	20	20	20	20	20
180	20	20	20	20	20	20	20
185	20	20	20	20	20	20	20
190	20	20	20	20	20	20	20
195	20	20	20	20	20	20	20
200	20	20	20	20	20	20	20
205	20	20	20	20	20	20	20
210	20	20	20	20	20	20	20
215	20	20	20	20	20	20	20
220	20	20	20	20	20	20	20
225	20	20	20	20	20	20	20
230	20	20	20	20	20	20	20
235	20	20	20	20	20	20	20
240	20	20	20	20	20	20	20
245	20	20	20	20	20	20	20
250	20	20	20	20	20	20	20
255	20	20	20	20	20	20	20
260	20	20	20	20	20	20	20
265	20	20	20	20	20	20	20
270	20	20	20	20	20	20	20
275	20	20	20	20	20	20	20
280	20	20	20	20	20	20	20
285	20	20	20	20	20	20	20
290	20	20	20	20	20	20	20
295	25	20	20	20	20	20	20
300	25	25	20	20	20	20	20
330	30	25	25	20	20	20	20
400	35	30	25	25	20	20	20

# 60 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

Temp. projektowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	20	20	20	20	20	20	20
45	20	20	20	20	20	20	20
50	20	20	20	20	20	20	20
55	20	20	20	20	20	20	20
60	20	20	20	20	20	20	20
65	25	20	20	20	20	20	20
70	25	20	20	20	20	20	20
75	25	20	20	20	20	20	20
80	25	25	20	20	20	20	20
85	25	25	20	20	20	20	20
90	25	25	20	20	20	20	20
95	30	25	25	20	20	20	20
100	30	25	25	20	20	20	20
105	30	25	25	20	20	20	20
110	30	30	25	20	20	20	20
115	30	30	25	20	20	20	20
120	30	30	25	25	20	20	20
125	35	30	25	25	20	20	20
130	35	30	30	25	20	20	20
135	35	30	30	25	20	20	20
140	35	30	30	25	25	20	20
145	35	35	30	25	25	20	20
150	40	35	30	30	25	20	20
155	40	35	30	30	25	20	20
160	40	35	30	30	25	20	20
165	40	35	35	30	25	25	20
170	40	35	35	30	30	25	20
175	40	40	35	30	30	25	20
180	45	40	35	30	30	25	20
185	45	40	35	35	30	25	20
190	45	40	35	35	30	25	25
195	45	40	35	35	30	30	25
200	45	40	40	35	30	30	25
205	45	40	40	35	30	30	25
210	50	45	40	35	35	30	25
215	50	45	40	35	35	30	25
220	50	45	40	35	35	30	30
225	50	45	40	35	35	30	30
230	50	45	40	40	35	30	30
235	55	45	40	40	35	35	30
240	55	50	45	40	35	35	30
245	55	50	45	40	35	35	30
250	55	50	45	40	35	35	30
255	55	50	45	40	40	35	30
260	55	50	45	40	40	35	30
265	60	50	45	40	40	35	35
270	60	50	45	45	40	35	35
275	60	55	50	45	40	35	35
280	60	55	50	45	40	35	35
285	60	55	50	45	40	35	35
290	-	55	50	45	40	40	35
295	-	55	50	45	40	40	35
300	-	55	50	45	40	40	35
330	-	60	55	50	45	40	40
400	-	-	-	60	55	50	45

# 90 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

Temp. projektowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	25	25	20	20	20	20	20
45	25	25	20	20	20	20	20
50	30	25	25	20	20	20	20
55	30	25	25	20	20	20	20
60	30	30	25	20	20	20	20
65	30	30	25	25	20	20	20
70	30	30	30	25	20	20	20
75	35	30	30	25	25	20	20
80	35	30	30	25	25	20	20
85	35	35	30	30	25	25	20
90	40	35	30	30	25	25	20
95	40	35	35	30	30	25	20
100	40	40	35	30	30	25	25
105	45	40	35	35	30	30	25
110	45	40	35	35	30	30	25
115	45	40	40	35	30	30	25
120	50	45	40	35	35	30	30
125	50	45	40	35	35	30	30
130	50	45	40	40	35	30	30
135	55	45	45	40	35	35	30
140	55	50	45	40	35	35	30
145	55	50	45	40	40	35	30
150	60	50	45	40	40	35	35
155	60	55	45	45	40	35	35
160	60	55	50	45	40	35	35
165	-	55	50	45	40	40	35
170	-	55	50	45	40	40	35
175	-	60	50	45	45	40	35
180	-	60	55	50	45	40	40
185	-	60	55	50	45	40	40
190	-	60	55	50	45	45	40
195	-	-	55	50	45	45	40
200	-	-	60	55	50	45	40
205	-	-	60	55	50	45	40
210	-	-	60	55	50	45	40
215	-	-	60	55	50	45	45
220	-	-	-	55	50	50	45
225	-	-	-	60	55	50	45
230	-	-	-	60	55	50	45
235	-	-	-	60	55	50	45
240	-	-	-	60	55	50	45
245	-	-	-	60	55	50	50
250	-	-	-	-	60	55	50
255	-	-	-	-	60	55	50
260	-	-	-	-	60	55	50
265	-	-	-	-	60	55	50
270	-	-	-	-	60	55	50
275	-	-	-	-	60	55	50
280	-	-	-	-	-	60	55
285	-	-	-	-	-	60	55
290	-	-	-	-	-	60	55
295	-	-	-	-	-	60	55
300	-	-	-	-	-	60	55
330	-	-	-	-	-	-	60
400	-	-	-	-	-	-	-



# 120 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

Temp. projektowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	30	25	25	20	20	20	20
45	30	30	25	25	20	20	20
50	35	30	30	25	20	20	20
55	35	35	30	25	25	20	20
60	40	35	30	30	25	25	20
65	40	35	35	30	30	25	20
70	45	40	35	30	30	25	25
75	45	40	35	35	30	30	25
80	50	45	40	35	35	30	30
85	50	45	40	35	35	30	30
90	55	45	40	40	35	35	30
95	55	50	45	40	35	35	30
100	60	50	45	40	40	35	35
105	60	55	50	45	40	35	35
110	60	55	50	45	40	40	35
115	-	55	50	45	45	40	35
120	-	60	55	50	45	40	40
125	-	60	55	50	45	40	40
130	-	-	55	50	45	45	40
135	-	-	60	55	50	45	40
140	-	-	60	55	50	45	40
145	-	-	60	55	50	45	45
150	-	-	-	60	55	50	45
155	-	-	-	60	55	50	45
160	-	-	-	60	55	50	45
165	-	-	-	-	55	50	50
170	-	-	-	-	60	55	50
175	-	-	-	-	60	55	50
180	-	-	-	-	60	55	50
185	-	-	-	-	-	55	55
190	-	-	-	-	-	60	55
195	-	-	-	-	-	60	55
200	-	-	-	-	-	60	55
205	-	-	-	-	-	-	55
210	-	-	-	-	-	-	60
215	-	-	-	-	-	-	60
220	-	-	-	-	-	-	60
225	-	-	-	-	-	-	60
230	-	-	-	-	-	-	-
235	-	-	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-	-	-
245	-	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-	-
255	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-
265	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-
275	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-
285	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-
295	-	-	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-

# 180 minut odporności ogniowej: Belki stalowe montowane pod stropami trapezowymi

Temp. projektowa Ap/V	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
40	40	40	35	30	30	25	25
45	45	40	40	35	30	30	25
50	50	45	40	40	35	30	30
55	55	50	45	40	35	35	30
60	60	55	45	45	40	35	35
65	-	55	50	45	40	40	35
70	-	60	55	50	45	40	40
75	-	-	55	50	45	45	40
80	-	-	60	55	50	45	40
85	-	-	-	55	50	50	45
90	-	-	-	60	55	50	45
95	-	-	-	-	55	55	50
100	-	-	-	-	60	55	50
105	-	-	-	-	60	55	55
110	-	-	-	-	-	60	55
115	-	-	-	-	-	60	55
120	-	-	-	-	-	-	60
125	-	-	-	-	-	-	60
130	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-
235	-	-	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-	-	-
245	-	-	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-	-
255	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-
265	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-
275	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-
285	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-
295	-	-	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-

# Nasze zakłady produkcyjne

Nasze nowoczesne i zautomatyzowane zakłady Skamol Branden oraz Skamol Opole umożliwiają produkowanie technicznych systemów izolacyjnych o unikatowej jakości, stabilności i właściwościach. Pozwala nam to utrzymać stale wysoką jakość produkcji, a także skutecznie przetwarzać ujednolicone rozwiązania i zagwarantować krótki czas ich dostawy.

Jedną z największych zalet płyt z krzemianu wapnia jest ich niezwykle niska masa oraz odporność na wysokie temperatury lub jej nagłe wahania.

## **Płyty do wielu różnych zastosowań**

Głównym produktem powstającym w naszych zakładach są płyty z krzemianu wapnia, które można stosować do wielu różnych zadań związanych z izolacją. Mogą to być, m.in., izolacje przemysłowe do środowisk o wysokiej

temperaturze, systemy biernej ochrony przed ogniem, ochrona przed pleśnią oraz obudowy kominków.

Oprócz płyt standardowych, nasi klienci mogą zamawiać hurtowo produkty w rozmiarach niestandardowych. Możemy również wykonywać testy produkcyjne oraz inspekcje na małą skalę, aby zagwarantować naszym klientom skuteczność rozwiązań przed przystąpieniem do produkcji masowej.

Płyty z krzemianu wapnia mogą być dostarczane do zakładu Skamol Roedding w celu dalszej obróbki lub wysyłane hurtowo bezpośrednio do klienta, który sam dokona obróbki zgodnie ze swoimi wymogami.

# Notatki



Lined area for notes, consisting of multiple horizontal lines on a light gray background.



# Notatki

\_\_\_\_\_

[illegible]



Zobacz więcej na [www.skamol.com](http://www.skamol.com)