



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA
ul. Filtrowa 1
tel.: (+48 22) 825-04-71
(+48 22) 825-76-55
fax: (+48 22) 825-52-86
www.itb.pl



Europejska Ocena Techniczna

ETA-13/0198
z 16.10.2017

Część ogólna

Jednostka ds. Oceny Technicznej
wydająca Europejską Ocena Techniczną

Instytut Techniki Budowlanej

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

PROMAPAIN[®] SC4

Rodzina wyrobów, do których należy
wyrób budowlany

Powłoka reaktywna do ochrony
przeciwpożarowej elementów stalowych

Producent

E^TEX BUILDING PERFORMANCE
Bormstraat 24
B-2830 Tisselt, Belgia

Zakład produkcyjny

Zakład produkcyjny nr 33

Niniejsza Europejska Ocena
Techniczna zawiera

30 stron, włączając w to 1 Aneks, stanowiący
integralną część niniejszej Oceny

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
wydawana jest zgodnie z
Rozporządzeniem (UE) Nr 305/2011, na
podstawie

Wytyczne do Europejskiej Aprobaty Technicznej
„Wyroby ognioochronne - część 2: Powłoki
reaktywne do ochrony przeciwpożarowej
elementów stalowych” ETAG 018-2, edycja
listopad 2011, stosowane w charakterze
Europejskiego dokumentu oceny (EAD)

Niniejsza wersja zastępuje

ETA-13/0198 data wydania 09.05.2014

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę ds. Oceny Technicznej w jej języku urzędowym. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą w pełni odpowiadać wydanemu oryginałowi dokumentu i winny zostać oznaczone jako tłumaczenia.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej wersję elektroniczną, musi być przekazywana w pełnym jej brzmieniu. Jednakże możliwe jest częściowe jej powielanie za pisemną zgodą wydaną przez Jednostkę ds. Oceny Technicznej która ją wydała. Wszelkie kopie częściowe winny zostać oznaczone jako takowe.

Część szczegółowa

1. Opis techniczny wyrobu

PROMAPAIN[®] SC4 jest zawiesiną wodną która może być nakładana poprzez natryskiwanie, w przypadku niewielkich obszarów - może być nakładana pędzlem.

Zgodnie z ETAG 018-2, PROMAPAIN[®] SC4 może być uznany za system powłoki reaktywnej dla „montażu końcowego” obejmującego jeden podkład (lub więcej), i/lub jedną powłokę wierzchnią (lub więcej) (Opcja 3).

Wykończony system powłoki reaktywnej składa się z podkładu, powłoki pęczniającej, oraz, w niektórych przypadkach, zależnie od kategorii zastosowania, warstwy wierzchniej (patrz punkt 2).

2. Określenie przewidzianych zastosowań, zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

2.1. Przewidziane zastosowanie

Wyrób PROMAPAIN[®] SC4 stosowany jest jako system powłoki reaktywnej przeznaczony do zapewnienia ochrony przeciwpożarowej belkom wykonanym z kształtowników o profilu otwartym (H i I), kolumnom z profili zamkniętych (prostokątnych i okrągłych), oraz belkom z kształtowników zamkniętych o przekroju prostokątnym ze stali konstrukcyjnej (oznaczenie S zgodnie z EN 10025-1, z wyłączeniem S185), w celu osiągnięcia okresu odporności ogniowej zgodnie z EN 13501-2, w temperaturach w zakresie od 350°C do 750°C.

ETA obejmuje także podłoża ze stali galwanizowanej o grubości warstwy cynku do 200 µm.

Szczegółowe obszary zastosowań w odniesieniu do ochrony przeciwpożarowej zapewnianej przez PROMAPAIN[®] SC4 podano w Aneksie 1.

2.2. Kategoria zastosowania w odniesieniu do uwarunkowań środowiskowych

System powłoki reaktywnej spełnia wymagania dla kategorii zastosowania środowiskowego zgodnie z ETAG 018-2, jak określono w tabeli 1

Tabela 1

Podkład (niezależnie od kategorii środowiskowej zastosowania)	Powłoka pęczniająca	Powłoki wierzchnie (niezależnie od kategorii środowiskowej zastosowania)
Typowa grupa dwuskładnikowych podkładów epoksydowych bez nazwy handlowej: <ul style="list-style-type: none">rozpuszczalnikowawodorozcieńczalna	PROMAPAIN [®] SC4	<u>Typ Y (włączając Z₁, Z₂)</u> CARBOTHANE 134PU PURMAL 530 MIX CHEMUKRYL BARPIDOL S/AIRE <u>Typ Z₂</u> Bez warstwy wierzchniej

Typ Y: System powłoki reaktywnej przeznaczonej do zastosowań we wnętrzach i miejscach częściowo odsłoniętych. Warunki częściowo odsłonięte obejmują temperatury poniżej 0°C, lecz bez wystawienia na oddziaływanie deszczu, oraz z ograniczonym wystawieniem na promieniowanie UV (promieniowanie UV nie zostało poddane ocenie).

Typ Z₁: System powłoki reaktywnej przeznaczonej do zastosowań w warunkach wilgotności wynoszącej, lub przekraczającej 85% RH, z wyłączeniem temperatur poniżej 0°C

Typ Z₂: System powłoki reaktywnej przeznaczonej do zastosowań w warunkach wilgotności wynoszącej, lub przekraczającej 85% RH, z wyłączeniem temperatur poniżej 0°C

System powłoki reaktywnej do ochrony przeciwpożarowej składający się z dwuskładnikowego rozpuszczalnikowego podkładu epoksydowego, powłoki pęczniejącej PROMAPAIN[®] SC4, oraz powłoki wierzchniej CARBOTHANE 134 PU spełnia także wymagania odporności na korozję w obrębie kategorii C3 odporności na korozję atmosferyczną, zgodnie z EN ISO 12944-2.

Wyrób PROMAPAIN[®] SC4 został oceniony jako kompatybilny z podkładami i powłokami wierzchnimi określonymi w Tabeli 1.

2.3. Kategoria zastosowania w odniesieniu do chronionego elementu

Odnosnie do kategorii zastosowań zgodnie z ETAG 018-2, punkt 2.2.3, system powłoki reaktywnej w postaci określonej w tabeli 1 przeznaczony jest do zastosowań jako:

Typ 4: Wyroby ognioochronne przeznaczone do ochrony stalowych elementów nośnych.

2.4. Okres trwałości

Właściwości podane w niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej oparte są na założonej trwałości PROMAPAIN[®] SC4 przez okres 10 lat. Wskazania dotyczące trwałości nie mogą być rozumiane jako gwarancja udzielona przez producenta, lub przez Jednostkę ds. Oceny Technicznej, należy je traktować jako środek pozwalający na dobranie właściwego produktu w odniesieniu do oczekiwanej, ekonomicznie uzasadnionej trwałości wykonanych robót.

3. Właściwości użytkowe wyrobu i odniesienia do metod zastosowanych do ich oceny

3.1. Właściwości wyrobu

Tabela 2

Wymaganie podstawowe	Właściwości kluczowe	Charakterystyka
BWR 2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru	Reakcja na ogień	Klasa E — dla systemu powłoki reaktywnej składającej się z podkładu CARBOGUARD 888, powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4, oraz warstwy wierzchniej CARBOTHANE 134 PU
		Wszelkie inne konfiguracje - właściwości nieustalone
	Odporność ogniowa	Klasy odporności na ogień podano w Aneksie 1 (wraz z ekspozycją na materiały tłące się)
BWR 3 Higiena, zdrowie i środowisko	Wydzielanie substancji niebezpiecznych	Deklaracja producenta
BWR 4 Bezpieczeństwo i dostępność stosowania	Charakterystyki nie określone	
BWR 5 Ochrona przed hałasem	Charakterystyki nie określone	
Czynniki ogólne odnoszące się do właściwości wyrobu	Wytrzymałość i parametry funkcjonalno-jakościowe	Typ Y - z warstwą wierzchnią zg. z Tabelą 1 Typ Z ₂ - bez warstwy wierzchniej
BWR 7 Zrównoważone użycie surowców naturalnych	Charakterystyki nie określone	

3.2. Metody zastosowane do oceny

Ocena przydatności PROMAPAIN[®] SC4 dla zadeklarowanego przewidzianego zastosowania w odniesieniu do wymagań w zakresie bezpieczeństwa w przypadku pożaru i ogólnych aspektów odnoszących się do przydatności dla danego zastosowania została dokonana zgodnie z ETAG 018-2 „*Wyroby ognioochronne - Część 2: Powłoki reaktywne do ochrony przeciwpożarowej elementów stalowych*”, edycja listopad 2011.

4. Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości własności użytkowych (AVCP) w odniesieniu do podstawy prawnej

Zgodnie z Decyzją 99/454/WE Komisji Europejskiej, poprawioną przez Decyzję 2001/596/WE Komisji Europejskiej, stosuje się system oceny i weryfikacji stałości właściwości (patrz Aneks V do Rozporządzenia (UE) Nr 305/2011) określony w tabeli 3.

Tabela 3

Wyroby	Przewidziane zastosowania	Poziom lub klasa	System
Wyroby do zatrzymywania ognia i uszczelniania Wyroby ognioochronne (z powłokami włącznie)	Do wydzielenia stref pożarowych i/lub ochrony przeciwpożarowej, lub poprawy odporności pożarowej	Wszelkie	1

Zgodnie z Decyzją 99/454/WE Komisji Europejskiej, poprawioną przez Decyzję 2001/596/WE Komisji Europejskiej, stosują się systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości (patrz Aneks V Rozporządzenia (UE) Nr 305/2011) określone w tabeli 4.

Tabela 4

Wyroby	Przewidziane zastosowania	Poziom lub klasa	System
Wyroby do zatrzymywania ognia i uszczelniania ognia Wyroby ognioochronne (wraz z powłokami)	Dla zastosowań podlegających rozporządzeniu dotyczącemu reakcji na ogień	A1*, A2*, B*, C*	1
		A1**, A2**, B**, C**, D, E	3
		(A1 do E)***, F	4
* Wyroby/materiały, w przypadku których wyraźnie określony etap procesu produkcji powoduje poprawę klasyfikacji reakcji na ogień (np. dodanie środków hamujących palność, lub ograniczenie zawartości materiałów organicznych) ** Wyroby/materiały nieobjęte przypisem (*) *** Wyroby/materiały, dla których nie jest konieczne wykonanie badania reakcji na ogień (np. wyroby/materiały klasy A1, zgodne z Decyzją Komisji 96/603/WE, wraz z poprawkami)			

5. Szczegóły techniczne konieczne dla implementacji systemu AVCP, jak określono w stosownym Europejskim Dokumentie Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne konieczne dla implementacji systemu AVCP, zostały określone w planie kontroli złożonym w Instytucie Techniki Budowlanej.

W zakresie badań typu zastosowane zostaną wyniki badań przeprowadzonych jako część procesu wydania Europejskiej Oceny Technicznej, chyba że dokonane zostaną zmiany linii produkcyjnej, lub zakładu produkcyjnego. W takich przypadkach konieczne jest uzgodnienie badań typu wstępnego pomiędzy Instytutem Techniki Budowlanej a jednostką notyfikowaną.

Wydano w Warszawie dnia 16/10/2017 przez Instytut Techniki

Budowlanej

[nieczytelny podpis]

Anna Panek, zastępca dyrektora ITB

Aneks 1 - Właściwości wyrobu: odporność ogniowa

Pole zastosowań

1. Aneks ten odnosi się do zastosowania PROMAPAIN[®] SC4 dla ochrony przeciwpożarowej:
 - kształtowników otwartych (H i I) do budowy belek i kolumn stalowych,
 - kształtowników zamkniętych o przekroju prostokątnym i okrągłym do budowy kolumn stalowych,
 - kształtowników zamkniętych o przekroju prostokątnym do budowy belek stalowych.

Obszar zastosowań podano w tabelach od 1 do 24. Tabele określają minimalną grubość warstwy suchej (bez podkładu i warstwy wierzchniej) wymaganą dla osiągnięcia klasyfikacji „R” w przypadku innych temperatur projektowych i współczynników profilu.

2. Wyrób ten został poddany ocenie na podstawie EN 13381-8 i ETAG 018, Części 1 i 2.
3. Dane dotyczące kształtowników zamkniętych o przekroju prostokątnym odnoszą się do trójstronnej ekspozycji na ogień. W przypadku ekspozycji takich belek na działanie ognia z czterech stron należy dokonać wyliczeń na podstawie tabel dotyczących kolumn z kształtowników zamkniętych o przekroju prostokątnym.

Dane dotyczące kolumn odnoszą się do ekspozycji na ogień z czterech stron. W przypadku ekspozycji trójstronnej dla kolumn należy dokonać wyliczeń na podstawie tabel dotyczących kolumn, lecz należy dokonać korekty wartości A/V w oparciu o obszar ekspozycji na ogień.

4. Dane podane dla kształtowników otwartych o przekrojach H oraz I stosują się także dla kształtowników otwartych o innych przekrojach, np. U, L i T, z uwzględnieniem tej samej wartości A/V.

Aneks Nr 1, Tabela 1. Belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)

Klasa odporności ogniowej R 15 - belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniającej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
75	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
80	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
85	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
90	0,188	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
95	0,189	0,187	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
100	0,189	0,187	0,187	0,187	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186
105	0,190	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,186	0,187	0,187
110	0,191	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,186	0,187	0,187
115	0,191	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
120	0,193	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
125	0,201	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
130	0,209	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
135	0,217	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
140	0,225	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
145	0,233	0,188	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
150	0,241	0,188	0,188	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187
155	0,249	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187
160	0,257	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,187
165	0,265	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
170	0,273	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
175	0,281	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
180	0,289	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
185	0,297	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
190	0,305	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
195	0,313	0,190	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188
200	0,321	0,190	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188
205	0,329	0,190	0,189	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188
210	0,337	0,190	0,189	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188
215	0,345	0,190	0,190	0,189	0,189	0,189	0,188	0,189	0,188
220	0,353	0,190	0,190	0,189	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
225	0,361	0,191	0,190	0,189	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
230	0,369	0,191	0,190	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
235	0,378	0,191	0,190	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
240	0,386	0,191	0,190	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
245	0,394	0,191	0,190	0,190	0,190	0,189	0,188	0,189	0,189
250	0,402	0,191	0,190	0,190	0,190	0,189	0,188	0,189	0,189
255	0,410	0,191	0,191	0,190	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
260	0,418	0,192	0,191	0,190	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
265	0,426	0,192	0,191	0,190	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
270	0,434	0,192	0,191	0,190	0,190	0,190	0,188	0,190	0,189
275	0,442	0,195	0,191	0,191	0,190	0,190	0,189	0,190	0,190
280	0,450	0,212	0,191	0,191	0,190	0,190	0,189	0,190	0,190
285	0,458	0,228	0,191	0,191	0,190	0,190	0,189	0,190	0,190
290	0,466	0,244	0,191	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
295	0,474	0,261	0,192	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
300	0,482	0,277	0,192	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
305	0,490	0,294	0,192	0,191	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
310	0,498	0,310	0,192	0,191	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
315	0,506	0,326	0,198	0,191	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
320	0,514	0,343	0,217	0,192	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
325	0,522	0,359	0,237	0,192	0,191	0,191	0,189	0,191	0,190
330	0,530	0,376	0,257	0,192	0,191	0,191	0,189	0,191	0,190
335	0,558	0,392	0,277	0,192	0,191	0,191	0,189	0,191	0,191
340	0,591	0,408	0,297	0,197	0,192	0,191	0,189	0,191	0,191
345	0,624	0,425	0,317	0,221	0,192	0,191	0,189	0,191	0,191

Aneks Nr 1, Tabela 2. Belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)

Klasa odporności ogniowej R 20 - belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
75	0,200	0,186	0,192	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
80	0,212	0,187	0,192	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
85	0,225	0,187	0,192	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
90	0,237	0,188	0,192	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
95	0,249	0,188	0,192	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
100	0,261	0,189	0,192	0,187	0,187	0,187	0,186	0,187	0,186
105	0,274	0,190	0,192	0,187	0,187	0,187	0,186	0,187	0,187
110	0,286	0,190	0,192	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
115	0,298	0,191	0,192	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
120	0,310	0,191	0,192	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
125	0,323	0,192	0,192	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
130	0,335	0,200	0,192	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
135	0,347	0,208	0,192	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187	0,187
140	0,359	0,216	0,192	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187	0,187
145	0,372	0,224	0,192	0,188	0,188	0,188	0,187	0,187	0,187
150	0,384	0,232	0,192	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,187
155	0,396	0,240	0,192	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
160	0,408	0,248	0,192	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
165	0,421	0,256	0,192	0,188	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
170	0,433	0,264	0,192	0,189	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
175	0,445	0,272	0,192	0,189	0,188	0,188	0,187	0,188	0,188
180	0,458	0,280	0,192	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188	0,188
185	0,470	0,288	0,192	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188
190	0,482	0,296	0,192	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188
195	0,494	0,304	0,192	0,189	0,189	0,189	0,188	0,188	0,188
200	0,507	0,312	0,192	0,189	0,189	0,189	0,188	0,189	0,188
205	0,519	0,320	0,192	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
210	0,531	0,328	0,192	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
215	0,541	0,336	0,192	0,190	0,189	0,189	0,188	0,189	0,189
220	0,551	0,345	0,192	0,190	0,190	0,189	0,188	0,189	0,189
225	0,561	0,353	0,194	0,190	0,190	0,189	0,188	0,189	0,189
230	0,571	0,361	0,207	0,190	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
235	0,580	0,369	0,219	0,190	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
240	0,590	0,377	0,231	0,191	0,190	0,190	0,188	0,189	0,189
245	0,600	0,385	0,243	0,191	0,190	0,190	0,188	0,190	0,189
250	0,610	0,393	0,256	0,191	0,190	0,190	0,189	0,190	0,189
255	0,620	0,401	0,268	0,191	0,190	0,190	0,189	0,190	0,189
260	0,630	0,409	0,280	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
265	0,640	0,417	0,292	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
270	0,649	0,425	0,305	0,191	0,191	0,190	0,189	0,190	0,190
275	0,659	0,433	0,317	0,192	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
280	0,669	0,441	0,329	0,192	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
285	0,679	0,449	0,341	0,192	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
290	0,689	0,457	0,354	0,192	0,191	0,191	0,189	0,190	0,190
295	0,699	0,465	0,366	0,204	0,191	0,191	0,189	0,191	0,190
300	0,709	0,473	0,378	0,224	0,192	0,191	0,189	0,191	0,190
305	0,719	0,481	0,390	0,244	0,192	0,191	0,189	0,191	0,190
310	0,728	0,489	0,403	0,263	0,192	0,191	0,189	0,191	0,191
315	0,738	0,497	0,415	0,283	0,192	0,192	0,189	0,191	0,191
320	0,748	0,505	0,427	0,303	0,211	0,192	0,190	0,191	0,191
325	-	0,513	0,440	0,323	0,233	0,192	0,190	0,191	0,191
330	-	0,521	0,452	0,342	0,256	0,192	0,190	0,191	0,191
335	-	0,529	0,464	0,362	0,278	0,192	0,190	0,191	0,191
340	-	0,565	0,476	0,382	0,301	0,215	0,190	0,191	0,191
345	-	0,609	0,489	0,401	0,323	0,240	0,190	0,192	0,191

Aneks Nr 1, Tabela 3. Belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)

Klasa odporności ogniowej R 30 - belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
75	0,370	0,239	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
80	0,396	0,254	0,191	0,187	0,186	0,186	0,186	0,186	0,186
85	0,421	0,269	0,200	0,188	0,187	0,186	0,186	0,187	0,186
90	0,447	0,284	0,209	0,189	0,187	0,186	0,186	0,187	0,186
95	0,472	0,299	0,218	0,190	0,187	0,187	0,186	0,187	0,186
100	0,498	0,314	0,227	0,190	0,188	0,187	0,186	0,188	0,187
105	0,523	0,329	0,236	0,191	0,188	0,187	0,187	0,188	0,187
110	0,554	0,344	0,245	0,194	0,188	0,187	0,187	0,188	0,187
115	0,587	0,360	0,254	0,201	0,189	0,187	0,187	0,189	0,187
120	0,621	0,375	0,263	0,209	0,189	0,187	0,187	0,189	0,187
125	0,654	0,390	0,272	0,217	0,189	0,187	0,187	0,189	0,187
130	0,687	0,405	0,281	0,225	0,190	0,188	0,187	0,190	0,187
135	0,721	0,420	0,290	0,233	0,190	0,188	0,187	0,190	0,187
140	0,757	0,435	0,299	0,241	0,190	0,188	0,187	0,190	0,188
145	0,812	0,450	0,308	0,248	0,191	0,188	0,187	0,191	0,188
150	0,866	0,465	0,317	0,256	0,191	0,188	0,187	0,191	0,188
155	0,920	0,480	0,326	0,264	0,191	0,188	0,187	0,191	0,188
160	0,974	0,495	0,335	0,272	0,192	0,189	0,188	0,192	0,188
165	1,029	0,510	0,344	0,280	0,192	0,189	0,188	0,196	0,188
170	1,083	0,525	0,353	0,288	0,198	0,189	0,188	0,203	0,188
175	1,107	0,540	0,363	0,296	0,207	0,189	0,188	0,211	0,188
180	1,128	0,555	0,372	0,303	0,217	0,189	0,188	0,219	0,188
185	1,150	0,570	0,381	0,311	0,227	0,189	0,188	0,226	0,189
190	1,172	0,585	0,390	0,319	0,236	0,189	0,188	0,234	0,189
195	1,194	0,599	0,399	0,327	0,246	0,190	0,188	0,242	0,189
200	1,215	0,614	0,408	0,335	0,256	0,190	0,188	0,249	0,189
205	1,237	0,629	0,417	0,343	0,266	0,190	0,188	0,257	0,189
210	1,259	0,644	0,426	0,350	0,275	0,190	0,188	0,265	0,189
215	1,281	0,659	0,435	0,358	0,285	0,190	0,189	0,272	0,189
220	1,303	0,673	0,444	0,366	0,295	0,190	0,189	0,280	0,189
225	1,324	0,688	0,453	0,374	0,304	0,190	0,189	0,288	0,189
230	1,346	0,703	0,462	0,382	0,314	0,191	0,189	0,295	0,190
235	1,368	0,718	0,471	0,390	0,324	0,191	0,189	0,303	0,190
240	1,390	0,733	0,480	0,398	0,334	0,191	0,189	0,310	0,190
245	1,412	0,747	0,489	0,405	0,343	0,191	0,189	0,318	0,190
250	-	-	0,498	0,413	0,353	0,191	0,189	0,326	0,190
255	-	-	0,507	0,421	0,363	0,191	0,189	0,333	0,190
260	-	-	0,516	0,429	0,373	0,192	0,189	0,341	0,190
265	-	-	0,525	0,437	0,382	0,192	0,190	0,349	0,190
270	-	-	0,538	0,445	0,392	0,192	0,190	0,356	0,191
275	-	-	0,556	0,452	0,402	0,192	0,190	0,364	0,191
280	-	-	0,573	0,460	0,411	0,212	0,190	0,372	0,191
285	-	-	0,591	0,468	0,421	0,233	0,190	0,379	0,191
290	-	-	0,609	0,476	0,431	0,253	0,190	0,387	0,191
295	-	-	0,627	0,484	0,441	0,274	0,204	0,395	0,191
300	-	-	0,644	0,492	0,450	0,294	0,226	0,402	0,191
305	-	-	0,662	0,500	0,460	0,315	0,247	0,410	0,191
310	-	-	0,680	0,507	0,470	0,335	0,269	0,418	0,191
315	-	-	0,698	0,515	0,479	0,356	0,290	0,425	0,192
320	-	-	0,715	0,523	0,489	0,376	0,312	0,433	0,192
325	-	-	0,733	0,531	0,499	0,397	0,333	0,441	0,192
330	-	-	-	0,574	0,509	0,417	0,355	0,448	0,192
335	-	-	-	0,618	0,518	0,438	0,376	0,456	0,196
340	-	-	-	0,661	0,528	0,458	0,398	0,464	0,222
345	-	-	-	0,705	0,578	0,479	0,419	0,471	0,248

Aneks Nr 1, Tabela 4. Belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)

Klasa odporności ogniowej R 45 - belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniającej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
75	0,760	0,461	0,350	0,282	0,222	0,186	0,186	0,186	0,186
80	0,815	0,494	0,373	0,300	0,235	0,189	0,187	0,187	0,186
85	0,870	0,526	0,397	0,317	0,248	0,162	0,187	0,188	0,186
90	0,925	0,579	0,420	0,335	0,262	0,202	0,188	0,188	0,186
95	0,980	0,635	0,443	0,353	0,275	0,211	0,188	0,189	0,187
100	1,035	0,692	0,467	0,370	0,289	0,221	0,189	0,190	0,187
105	1,090	0,748	0,490	0,388	0,302	0,230	0,189	0,191	0,187
110	1,108	0,810	0,514	0,406	0,316	0,240	0,190	0,192	0,187
115	1,129	0,872	0,541	0,423	0,329	0,249	0,195	0,197	0,187
120	1,149	0,935	0,578	0,441	0,342	0,259	0,203	0,204	0,187
125	1,170	0,997	0,615	0,459	0,356	0,268	0,211	0,212	0,187
130	1,190	1,059	0,653	0,476	0,369	0,278	0,219	0,219	0,188
135	1,211	1,097	0,690	0,494	0,383	0,288	0,227	0,227	0,188
140	1,231	1,118	0,727	0,512	0,396	0,297	0,236	0,234	0,188
145	1,252	1,139	0,778	0,529	0,410	0,307	0,244	0,242	0,188
150	1,272	1,159	0,846	0,547	0,423	0,316	0,252	0,249	0,188
155	1,293	1,180	0,915	0,565	0,436	0,326	0,260	0,257	0,188
160	1,313	1,200	0,984	0,583	0,450	0,335	0,268	0,264	0,189
165	1,334	1,221	1,052	0,601	0,463	0,345	0,276	0,272	0,189
170	1,355	1,242	1,098	0,619	0,477	0,354	0,284	0,279	0,189
175	1,375	1,262	1,122	0,636	0,490	0,364	0,292	0,287	0,189
180	1,396	1,283	1,146	0,654	0,504	0,373	0,301	0,294	0,189
185	1,416	1,303	1,170	0,672	0,517	0,383	0,309	0,302	0,189
190	1,437	1,324	1,194	0,690	0,530	0,392	0,317	0,309	0,189
195	1,457	1,345	1,218	0,708	0,550	0,402	0,325	0,317	0,190
200	1,478	1,365	1,242	0,726	0,570	0,412	0,333	0,324	0,190
205	1,498	1,386	1,266	0,744	0,590	0,421	0,341	0,332	0,190
210	1,519	1,406	1,290	0,895	0,609	0,431	0,349	0,340	0,190
215	1,540	1,427	1,313	1,106	0,629	0,440	0,358	0,347	0,190
220	1,560	1,447	1,337	1,124	0,649	0,450	0,366	0,355	0,190
225	1,581	1,468	1,361	1,158	0,669	0,459	0,374	0,362	0,190
230	1,601	1,489	1,385	1,193	0,688	0,469	0,382	0,370	0,191
235	1,978	1,509	1,409	1,228	0,708	0,478	0,390	0,377	0,191
240	-	1,530	1,433	1,262	0,728	0,488	0,398	0,385	0,191
245	-	1,550	1,457	1,297	0,745	0,497	0,406	0,392	0,191
250	-	-	-	-	0,818	0,507	0,415	0,400	0,191
255	-	-	-	-	0,892	0,517	0,423	0,407	0,191
260	-	-	-	-	0,966	0,526	0,431	0,415	0,191
265	-	-	-	-	1,039	0,540	0,439	0,422	0,192
270	-	-	-	-	-	0,559	0,447	0,430	0,192
275	-	-	-	-	-	0,577	0,455	0,437	0,192
280	-	-	-	-	-	0,596	0,463	0,445	0,197
285	-	-	-	-	-	0,615	0,471	0,452	0,219
290	-	-	-	-	-	0,634	0,480	0,460	0,241
295	-	-	-	-	-	0,652	0,488	0,467	0,263
300	-	-	-	-	-	0,671	0,496	0,475	0,285
305	-	-	-	-	-	0,690	0,504	0,483	0,307
310	-	-	-	-	-	0,708	0,512	0,490	0,329
315	-	-	-	-	-	0,727	0,520	0,498	0,351
320	-	-	-	-	-	0,746	0,528	0,505	0,373
325	-	-	-	-	-	1,086	0,622	0,513	0,395
330	-	-	-	-	-	-	0,736	0,520	0,417
335	-	-	-	-	-	-	0,851	0,528	0,439
340	-	-	-	-	-	-	0,965	0,604	0,461
345	-	-	-	-	-	-	-	0,735	0,483

Aneks Nr 1, Tabela 6. Belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)

Klasa odporności ogniowej R 90 - belki i kolumny, kształtowniki otwarte (H i I)									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniającej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
75	2,364	1,990	1,392	0,995	0,870	0,714	0,464	0,375	0,290
80	2,431	2,126	1,550	1,073	0,936	0,761	0,496	0,400	0,309
85	2,497	2,263	1,708	1,185	1,003	0,820	0,528	0,426	0,328
90	-	2,399	1,866	1,303	1,069	0,878	0,650	0,451	0,346
95	-	-	2,024	1,420	1,126	0,937	0,761	0,477	0,365
100	-	-	2,182	1,538	1,180	0,995	0,811	0,502	0,384
105	-	-	2,340	1,659	1,234	1,054	0,861	0,528	0,403
110	-	-	2,498	1,786	1,288	1,099	0,910	0,631	0,421
115	-	-	-	1,913	1,342	1,128	0,960	0,743	0,440
120	-	-	-	2,040	1,397	1,157	1,010	0,789	0,459
125	-	-	-	2,167	1,451	1,186	1,059	0,832	0,478
130	-	-	-	2,294	1,505	1,215	1,098	0,874	0,496
135	-	-	-	2,421	1,559	1,244	1,123	0,916	0,515
140	-	-	-	-	1,613	1,273	1,148	0,959	0,546
145	-	-	-	-	1,804	1,302	1,174	1,001	0,645
150	-	-	-	-	1,999	1,332	1,199	1,044	0,744
155	-	-	-	-	2,195	1,361	1,224	1,086	0,777
160	-	-	-	-	2,390	1,390	1,249	1,115	0,810
165	-	-	-	-	-	1,419	1,275	1,144	0,843
170	-	-	-	-	-	1,448	1,300	1,173	0,876
175	-	-	-	-	-	1,477	1,325	1,202	0,909
180	-	-	-	-	-	1,506	1,350	1,231	0,941
185	-	-	-	-	-	1,535	1,376	1,260	0,974
190	-	-	-	-	-	1,564	1,401	1,288	1,007
195	-	-	-	-	-	1,593	1,426	1,317	1,040
200	-	-	-	-	-	-	1,451	1,346	1,072
205	-	-	-	-	-	-	1,477	1,375	1,153
210	-	-	-	-	-	-	1,502	1,404	1,266
215	-	-	-	-	-	-	1,527	1,433	1,380
220	-	-	-	-	-	-	1,552	1,462	1,494
225	-	-	-	-	-	-	1,578	1,491	1,607
230	-	-	-	-	-	-	1,603	1,520	1,721
235	-	-	-	-	-	-	-	1,549	1,834
240	-	-	-	-	-	-	-	1,578	1,948
245	-	-	-	-	-	-	-	1,607	2,062

Aneks Nr 1, Tabela 8. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym

Klasa odporności ogniowej R 15 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju AV [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
77	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	0,292	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	0,319	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	0,346	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
120	0,373	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
125	0,401	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
130	0,428	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
135	0,455	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
140	0,482	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
145	0,509	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
150	0,536	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
155	0,562	0,279	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
160	0,589	0,301	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
165	0,616	0,322	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
170	0,643	0,343	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
175	0,670	0,363	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
180	0,697	0,383	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
185	0,724	0,403	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
190	0,750	0,423	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
195	0,777	0,442	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
200	0,804	0,461	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
205	0,830	0,480	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
210	0,857	0,498	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
215	0,884	0,516	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
220	0,910	0,534	0,288	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
225	0,937	0,552	0,303	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
230	0,963	0,570	0,317	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278

Aneks Nr 1, Tabela 9. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym

Klasa odporności ogniowej R 20 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
77	0,371	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,392	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,434	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	0,476	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	0,518	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	0,560	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	0,601	0,334	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	0,643	0,370	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	0,685	0,406	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
120	0,727	0,441	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
125	0,768	0,476	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
130	0,810	0,510	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
135	0,851	0,543	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
140	0,893	0,576	0,326	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
145	0,934	0,609	0,355	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
150	0,976	0,641	0,383	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
155	1,017	0,672	0,410	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
160	1,058	0,703	0,436	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
165	1,100	0,734	0,462	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
170	1,141	0,764	0,487	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
175	1,182	0,794	0,512	0,298	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
180	1,223	0,823	0,536	0,320	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
185	1,265	0,852	0,559	0,341	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
190	-	0,880	0,582	0,362	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
195	-	0,908	0,605	0,382	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
200	-	0,936	0,626	0,401	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
205	-	0,963	0,648	0,420	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
210	-	0,990	0,668	0,438	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
215	-	1,016	0,689	0,456	0,281	0,278	0,278	0,278	0,278
220	-	1,042	0,709	0,473	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278
225	-	1,068	0,728	0,490	0,313	0,278	0,278	0,278	0,278
230	-	1,094	0,747	0,506	0,328	0,278	0,278	0,278	0,278

Aneks Nr 1, Tabela 10. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym

Klasa odporności ogniowej R 30 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
77	0,829	0,569	0,322	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,865	0,601	0,353	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,936	0,665	0,415	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	1,007	0,728	0,474	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	1,078	0,790	0,531	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	1,149	0,851	0,587	0,351	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	1,220	0,911	0,641	0,403	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	-	0,969	0,693	0,453	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	-	1,027	0,744	0,500	0,289	0,278	0,278	0,278	0,278
120	-	1,084	0,793	0,546	0,334	0,278	0,278	0,278	0,278
125	-	1,140	0,841	0,590	0,377	0,278	0,278	0,278	0,278
130	-	1,195	0,888	0,632	0,417	0,278	0,278	0,278	0,278
135	-	1,250	0,933	0,673	0,456	0,278	0,278	0,278	0,278
140	-	-	0,977	0,712	0,493	0,309	0,278	0,278	0,278
145	-	-	1,020	0,750	0,529	0,344	0,278	0,278	0,278
150	-	-	1,062	0,787	0,563	0,377	0,278	0,278	0,278
155	-	-	1,103	0,822	0,596	0,409	0,278	0,278	0,278
160	-	-	1,142	0,856	0,627	0,439	0,282	0,278	0,278
165	-	-	1,181	0,889	0,657	0,468	0,311	0,278	0,278
170	-	-	1,219	0,921	0,686	0,496	0,338	0,278	0,278
175	-	-	1,255	0,952	0,714	0,522	0,364	0,278	0,278
180	-	-	-	0,982	0,741	0,547	0,389	0,278	0,278
185	-	-	-	1,011	0,766	0,571	0,412	0,280	0,278
190	-	-	-	1,039	0,791	0,595	0,435	0,303	0,278
195	-	-	-	1,066	0,815	0,617	0,457	0,324	0,278
200	-	-	-	1,092	0,838	0,638	0,477	0,345	0,278
205	-	-	-	1,118	0,860	0,659	0,497	0,364	0,278
210	-	-	-	1,143	0,882	0,679	0,516	0,383	0,278
215	-	-	-	1,167	0,903	0,698	0,534	0,401	0,290
220	-	-	-	1,190	0,923	0,716	0,552	0,418	0,307
225	-	-	-	1,213	0,943	0,734	0,569	0,434	0,323
230	-	-	-	1,235	0,961	0,751	0,585	0,450	0,339

Aneks Nr 1, Tabela 11. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym

Klasa odporności ogniowej R 45 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju okrągłym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
77	-	1,186	0,972	0,722	0,483	0,291	0,278	0,278	0,278
80	-	-	1,020	0,767	0,529	0,303	0,278	0,278	0,278
85	-	-	1,111	0,853	0,614	0,390	0,276	0,278	0,278
90	-	-	1,200	0,936	0,694	0,471	0,278	0,278	0,278
95	-	-	-	1,015	0,770	0,546	0,342	0,278	0,278
100	-	-	-	1,091	0,842	0,617	0,413	0,278	0,278
105	-	-	-	1,163	0,910	0,683	0,480	0,296	0,278
110	-	-	-	1,233	0,974	0,746	0,542	0,360	0,278
115	-	-	-	-	1,036	0,804	0,600	0,419	0,278
120	-	-	-	-	1,094	0,860	0,655	0,473	0,312
125	-	-	-	-	1,150	0,912	0,706	0,524	0,364
130	-	-	-	-	1,203	0,962	0,754	0,572	0,412
135	-	-	-	-	1,253	1,009	0,799	0,617	0,457
140	-	-	-	-	-	1,053	0,841	0,659	0,499
145	-	-	-	-	-	1,096	0,882	0,698	0,539
150	-	-	-	-	-	1,136	0,920	0,735	0,576
155	-	-	-	-	-	1,175	0,956	0,770	0,610
160	-	-	-	-	-	1,211	0,991	0,804	0,643
165	-	-	-	-	-	1,246	1,023	0,835	0,674
170	-	-	-	-	-	-	1,054	0,865	0,703
175	-	-	-	-	-	-	1,084	0,893	0,731
180	-	-	-	-	-	-	1,112	0,920	0,757
185	-	-	-	-	-	-	1,139	0,946	0,782
190	-	-	-	-	-	-	1,165	0,970	0,806
195	-	-	-	-	-	-	1,190	0,994	0,829
200	-	-	-	-	-	-	1,213	1,016	0,850
205	-	-	-	-	-	-	1,236	1,037	0,871
210	-	-	-	-	-	-	1,258	1,058	0,890
215	-	-	-	-	-	-	-	1,077	0,909
220	-	-	-	-	-	-	-	1,096	0,927
225	-	-	-	-	-	-	-	1,114	0,944
230	-	-	-	-	-	-	-	1,131	0,961

Aneks Nr 1, Tabela 14. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym

Klasa odporności ogniowej R 20 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniającej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
62	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
65	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
70	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
75	0,306	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
80	0,375	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
85	0,437	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
90	0,495	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
95	0,549	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
100	0,599	0,264	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
105	0,645	0,309	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
110	0,688	0,352	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
115	0,728	0,393	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
120	0,766	0,431	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
125	0,801	0,467	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
130	0,834	0,501	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
135	0,865	0,533	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
140	0,895	0,564	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
145	0,923	0,594	0,283	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
150	0,949	0,622	0,311	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
155	0,974	0,648	0,337	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
160	0,998	0,674	0,362	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
165	1,020	0,698	0,387	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
170	1,042	0,721	0,410	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
175	1,062	0,743	0,433	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
180	1,082	0,765	0,454	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
185	1,101	0,785	0,475	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
190	1,118	0,805	0,495	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
195	1,136	0,824	0,515	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
200	1,152	0,842	0,534	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
205	1,168	0,860	0,552	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
210	1,183	0,876	0,569	0,262	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
215	1,197	0,893	0,586	0,278	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
220	1,211	0,908	0,603	0,294	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
225	1,224	0,923	0,619	0,310	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
230	1,237	0,938	0,634	0,325	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
233	1,245	0,946	0,643	0,334	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260

Aneks Nr 1, Tabela 15. Kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym

Klasa odporności ogniowej R 30 - kolumny, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
62	0,715	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
65	0,780	0,407	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
70	0,879	0,501	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
75	0,970	0,588	0,271	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
80	1,052	0,668	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
85	1,128	0,743	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
90	1,198	0,814	0,483	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
95	-	0,879	0,546	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
100	-	0,941	0,606	0,309	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
105	-	0,999	0,662	0,362	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
110	-	1,053	0,716	0,412	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
115	-	1,105	0,767	0,461	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
120	-	1,153	0,816	0,508	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
125	-	1,199	0,862	0,552	0,265	0,260	0,260	0,260	0,260
130	-	1,243	0,907	0,595	0,305	0,260	0,260	0,260	0,260
135	-	-	0,949	0,636	0,344	0,260	0,260	0,260	0,260
140	-	-	0,990	0,676	0,381	0,260	0,260	0,260	0,260
145	-	-	1,028	0,714	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260
150	-	-	1,066	0,751	0,452	0,260	0,260	0,260	0,260
155	-	-	1,101	0,787	0,486	0,260	0,260	0,260	0,260
160	-	-	1,135	0,821	0,519	0,260	0,260	0,260	0,260
165	-	-	1,168	0,854	0,551	0,260	0,260	0,260	0,260
170	-	-	1,200	0,886	0,582	0,286	0,260	0,260	0,260
175	-	-	1,230	0,917	0,612	0,314	0,260	0,260	0,260
180	-	-	-	0,947	0,641	0,342	0,260	0,260	0,260
185	-	-	-	0,976	0,670	0,368	0,260	0,260	0,260
190	-	-	-	1,004	0,697	0,394	0,260	0,260	0,260
195	-	-	-	1,031	0,724	0,420	0,260	0,260	0,260
200	-	-	-	1,058	0,750	0,444	0,260	0,260	0,260
205	-	-	-	1,083	0,776	0,468	0,260	0,260	0,260
210	-	-	-	1,108	0,800	0,492	0,260	0,260	0,260
215	-	-	-	1,132	0,825	0,515	0,260	0,260	0,260
220	-	-	-	1,155	0,848	0,538	0,260	0,260	0,260
225	-	-	-	1,178	0,871	0,560	0,260	0,260	0,260
230	-	-	-	1,200	0,893	0,582	0,265	0,260	0,260
233	-	-	-	1,213	0,906	0,594	0,277	0,260	0,260

Aneks Nr 1, Tabela 20. Belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym

Klasa odporności ogniowej R 20 - belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju AV [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
46	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	0,325	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	0,379	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
60	0,431	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
65	0,480	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
70	0,528	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
75	0,573	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
80	0,617	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
85	0,660	0,338	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
90	0,700	0,369	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
95	0,740	0,400	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
100	0,778	0,429	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
105	0,814	0,458	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
110	0,849	0,486	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
115	0,884	0,513	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
120	0,917	0,539	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
125	0,949	0,565	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
130	0,980	0,589	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
135	1,010	0,613	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
140	1,039	0,637	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
145	1,067	0,660	0,323	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
150	1,094	0,682	0,340	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
155	1,121	0,703	0,356	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
160	1,146	0,724	0,372	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
165	1,171	0,745	0,388	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
170	1,196	0,765	0,403	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
175	1,219	0,784	0,418	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
180	1,242	0,803	0,433	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
185	1,265	0,822	0,447	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
190	-	0,840	0,461	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
195	-	0,857	0,475	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
200	-	0,874	0,488	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
205	-	0,891	0,501	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
210	-	0,908	0,514	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
216	-	0,924	0,527	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312

Aneks Nr 1, Tabela 21. Belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym

Klasa odporności ogniowej R 30 - belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
46	0,655	0,377	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	0,745	0,449	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	0,831	0,518	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
60	0,914	0,585	0,331	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
65	0,993	0,650	0,382	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
70	1,069	0,712	0,433	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
75	1,142	0,772	0,481	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
80	1,213	0,830	0,529	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
85	1,281	0,887	0,575	0,321	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
90	-	0,941	0,620	0,357	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
95	-	0,994	0,663	0,392	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
100	-	1,045	0,705	0,426	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
105	-	1,095	0,746	0,459	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
110	-	1,143	0,786	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
115	-	1,190	0,825	0,524	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
120	-	1,235	0,863	0,554	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
125	-	1,279	0,900	0,585	0,318	0,312	0,312	0,312	0,312
130	-	-	0,936	0,614	0,341	0,312	0,312	0,312	0,312
135	-	-	0,971	0,643	0,364	0,312	0,312	0,312	0,312
140	-	-	1,006	0,671	0,387	0,312	0,312	0,312	0,312
145	-	-	1,039	0,699	0,409	0,312	0,312	0,312	0,312
150	-	-	1,071	0,726	0,430	0,312	0,312	0,312	0,312
155	-	-	1,103	0,752	0,451	0,312	0,312	0,312	0,312
160	-	-	1,134	0,778	0,472	0,312	0,312	0,312	0,312
165	-	-	1,165	0,803	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312
170	-	-	1,194	0,828	0,512	0,312	0,312	0,312	0,312
175	-	-	1,223	0,852	0,531	0,312	0,312	0,312	0,312
180	-	-	1,252	0,876	0,551	0,312	0,312	0,312	0,312
185	-	-	1,279	0,899	0,569	0,312	0,312	0,312	0,312
190	-	-	-	0,921	0,588	0,312	0,312	0,312	0,312
195	-	-	-	0,944	0,606	0,312	0,312	0,312	0,312
200	-	-	-	0,966	0,624	0,323	0,312	0,312	0,312
205	-	-	-	0,987	0,641	0,337	0,312	0,312	0,312
210	-	-	-	1,008	0,658	0,350	0,312	0,312	0,312
216	-	-	-	1,029	0,675	0,363	0,312	0,312	0,312

Aneks Nr 1, Tabela 22. Belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym

Klasa odporności ogniowej R 45 - belki, kształtowniki zamknięte o przekroju prostokątnym									
Temperatura projektowa °C	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Współczynnik przekroju A/V [m ⁻¹]	Minimalna wymagana grubość warstwy suchej powłoki pęczniejącej PROMAPAIN [®] SC4 [mm]								
46	1,235	0,878	0,607	0,393	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	-	0,996	0,705	0,475	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	-	1,109	0,800	0,555	0,355	0,312	0,312	0,312	0,312
60	-	1,218	0,892	0,632	0,420	0,312	0,312	0,312	0,312
65	-	-	0,981	0,708	0,484	0,312	0,312	0,312	0,312
70	-	-	1,068	0,781	0,546	0,349	0,312	0,312	0,312
75	-	-	1,152	0,853	0,606	0,400	0,312	0,312	0,312
80	-	-	1,234	0,922	0,665	0,449	0,312	0,312	0,312
85	-	-	-	0,990	0,723	0,498	0,312	0,312	0,312
90	-	-	-	1,057	0,779	0,546	0,346	0,312	0,312
95	-	-	-	1,121	0,835	0,592	0,385	0,312	0,312
100	-	-	-	1,184	0,889	0,638	0,423	0,312	0,312
105	-	-	-	1,245	0,941	0,683	0,461	0,312	0,312
110	-	-	-	-	0,993	0,727	0,498	0,312	0,312
115	-	-	-	-	1,043	0,770	0,534	0,328	0,312
120	-	-	-	-	1,093	0,812	0,570	0,358	0,312
125	-	-	-	-	1,141	0,853	0,605	0,387	0,312
130	-	-	-	-	1,188	0,894	0,639	0,415	0,312
135	-	-	-	-	1,235	0,934	0,673	0,444	0,312
140	-	-	-	-	1,280	0,973	0,706	0,471	0,312
145	-	-	-	-	-	1,011	0,738	0,498	0,312
150	-	-	-	-	-	1,049	0,770	0,525	0,312
155	-	-	-	-	-	1,086	0,802	0,552	0,329
160	-	-	-	-	-	1,122	0,833	0,578	0,350
165	-	-	-	-	-	1,158	0,863	0,603	0,371
170	-	-	-	-	-	1,193	0,893	0,628	0,392
175	-	-	-	-	-	1,227	0,923	0,653	0,412
180	-	-	-	-	-	1,261	0,952	0,677	0,432
185	-	-	-	-	-	-	0,980	0,702	0,452
190	-	-	-	-	-	-	1,008	0,725	0,472
195	-	-	-	-	-	-	1,036	0,749	0,491
200	-	-	-	-	-	-	1,063	0,772	0,510
205	-	-	-	-	-	-	1,090	0,794	0,529
210	-	-	-	-	-	-	1,116	0,817	0,547
216	-	-	-	-	-	-	1,142	0,839	0,565

