



**INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4. 28033 Madrid (Spain)
Tel.: (34) 91 302 04 40 / Fax: (34) 91 302 07 00
direccion.ietcc@csic.es www.ietcc.csic.es



Europejska Aprobata Techniczna

ETA 18/0672
29/ 05/ 2020

Część ogólna

Jednostka ds. Oceny technicznej wydająca ETA i wyznaczona zgodnie z art. 29 rozporządzenia (UE) N°305/2011:

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nazwa handlowa produktu budowlanego

PERLIFOC HP

Rodzina produktów, do której należy produkt budowlany

Zaprawa przeznaczona do zabezpieczania ogniodopornego elementów budowlanych

Producent

PERLITA Y VERMICULITA S.L.U.

C/ Josep Irla i Bosch n° 5-7, Entresuelo. 08034 Barcelona. Spain

Zakład(y) produkcyjny(e)

C/ Garraf s/n. Pol. Ind. Can Prunera. 08759 VALLIRANA (Barcelona). Spain

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera

40 stron, w tym 1 załącznik, który stanowi integralną część niniejszej oceny. Załącznik 2. Zawiera informacje poufne i nie jest on dołączany do Europejskiej Oceny Technicznej, jeżeli taka ocena jest rozpowszechniana publicznie

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana zgodnie z Rozporządzeniem (EU) nr 305/2011 i na podstawie

EAD 350140-00-1106. Zaprawa przeznaczona do zastosowań ogniochronnych

Ta ETA zastępuje

ETA 18/0672, wydana 22/01/2019

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą w pełni odpowiadać oryginałowi wydanego dokumentu i należy je zidentyfikować jako takie.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna musi być udostępniana w całości (z wyłączeniem załącznika/- ów poufnych, o których mowa powyżej), włączając w to środki elektroniczne. Jednakże zezwala się na częściowe powielanie za pisemną zgodą jednostki ds. oceny technicznej wydającej dokument.

Każda częściowa reprodukcja musi być wyraźnie określona jako częściowa.

KONKRETNE CZĘŚCI EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ

1 Opis techniczny produktu

PERLIFOC HP jest natryskiem z drobnego granulatu na bazie siarczanu wapnia. Produkt ten jest rozjaśniony keramzytami i innymi surowcami, a także zawiera kilka dodatków w celu poprawy jego aplikacji i wydajności. PERLIFOC HP jest przeznaczony do nakładania metodą natryskową; produkt w proszku jest przeznaczony do mieszania z wodą w odpowiednich maszynach lub ręcznie. Po utwardzeniu tworzy ciągłą powłokę całkowicie połączoną z podłożem (na stali z podkładem lub bez podkładu, lub na stali ocynkowanej).

Grubość warstwy produktu po nałożeniu waha się od 9 do 41 mm (48,5 mm dla typu 10), przy zużyciu na poziomie $4.1 \pm 15\%$ kg/m²/cm grubości.

Końcowa postać montażu obejmuje tynk i kilka podkładów (dwuskładnikowy podkład epoksydowy, podkład alkidowy, grunt epoksydowy bogaty w cynk i grunt krzemianowo-cynkowy) przy nakładaniu na podłoże stalowe (opcjonalnie). Zgodnie z EAD 350140 -00-1106, treść niniejszej ETA dotyczy oceny dla następujących warunków użytkowania: Opcja 3

2 Określenie przeznaczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami EAD

Przeznaczeniem natrysku PERLIFOC HP jest zabezpieczanie wewnętrznych elementów nośnych budynku w celu zwiększenia ich odporności na ogień w przypadku pożaru, w celu zachowania odporności, integralności i izolacyjności (REI) elementów budowlanych do momentu wygaszenia pożaru lub ewakuacji budynku.

Niniejszy wyrób spełnia wymagania zasadnicze nr 2 (Bezpieczeństwo pożarowe), nr 3 (bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona środowiska naturalnego) oraz nr 4 (bezpieczeństwo użytkowania) Rozporządzenia w sprawie wyrobów budowlanych 305/2011.

Produkt jest przeznaczony do stosowania w następujących kategoriach warunków otoczenia:

Typ Y (obejmuje typ Z1, Z2): Zaprawy przeznaczone do warunków wewnętrznych i do warunków częściowego narażenia na warunki zewnętrzne (warunki częściowego narażenia obejmują temperatury poniżej 0°C, ale nie zakładają narażenia na deszcz oraz zakładają ograniczoną ekspozycję na promieniowanie UV).

Kategorie warunków otoczenia dla stosowania odnoszące się do elementu (elementów) przeznaczonego (przeznaczonych) do ochrony przed ogniem:

- Typ 3: Produkty przeciwpożarowe do ochrony elementów betonowych przenoszących obciążenia.
- Typ 4: Produkty do ochrony przeciwpożarowej przeznaczone do ochrony nośnych elementów stalowych. Belki i słupy z 3 i 4 odsłoniętymi powierzchniami zabezpieczanymi i profile zamknięte. Dla wartości wskaźnika masywności <478 m⁻¹. Zakres temperatur od 350°C do 750°C. R15, R30, R45, R60, R90, R120, R180 i R240
- Typ 5: Produkty ogniochronne do ochrony kompozytowych płaskich elementów nośnych z betonu i stali profilowanej
- Typ 10. Dalsze zastosowania związane z przegrodą pożarową lub ochroną odporności ogniowej, nieobjęte powyższymi typami

Ustalenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej (ETA) opierają się na założeniu, że przewidywany okres użytkowania systemu wynosi 25 lat, pod warunkiem właściwego użytkowania i konserwacji zgodnie z rozdziałem 5. Wskazań dotyczących planowanego okresu użytkowania nie należy interpretować jako gwarancji udzielonej przez producenta, ale traktować jedynie jako środek do wyboru odpowiedniego produktu w związku z oczekiwanym ekonomicznie uzasadnionym okresem żywotności robót.

Rzeczywisty okres żywotności może być, w normalnych warunkach użytkowania, znacznie dłuższy bezpoważnej degradacji wpływającej na wymagania zasadnicze.

Aplikacja na miejscu. Przydatność opisywanego produktu do danego zastosowania można przyjąć tylko wtedy, gdy jest on stosowany zgodnie z instrukcjami przekazanymi przez producenta, które stanowią część dokumentacji MTD do niniejszej oceny ETA, dostępnej w IETcc.

A) W szczególności należy uwzględnić następujące aspekty:

- Produkt jest przeznaczony do aplikacji przez wykwalifikowane osoby,
- Można stosować wyłącznie składniki produktu wskazane w niniejszej ocenie ETA.
- Należy kontrolować grubość nakładanego produktu podczas aplikacji.
- Elementy przeznaczone do nałożenia natrysku zabezpieczającej muszą być dokładnie oczyszczone, suche, odpylone i odtłuszczone tak, aby nie miały wpływu na przyczepność PERLIFOC HP.

- Zalecany stosunek mieszania wody z produktem wynosi 0,80 do 1, co oznacza, że na jeden worek PERLIFOC HP (17 kg) należy zużyć $15,3 \pm 1,7$ l wody.

- Produkt należy nakładać za pomocą agregatu. Proszek mieszać z wodą w zwykłych mieszalnikach. Na rynku są dostępne różne typy i marki takich maszyn, które w zależności od modelu, różnią się rodzajem wirnika, ciśnieniem pompowania, odległością i wysokością podnoszenia, ciśnieniem mieszania wody, ciśnieniem powietrza, długością i liczbą węży, itp. Wszystkie te wartości są zawarte w specyfikacji technicznej maszyny i dołączonej do niej instrukcji obsługi. Przepływ wody w agregacie musi być regulowany, aby umożliwić uzyskanie konsystencji płynnej masy umożliwiającej równomierne pokrywanie elementów stalowych bez ściekania produktu. Aby uzyskać jednolitą powierzchnię natrysku PERLIFOC HP, należy stosować dysze o średnicy 10 lub 12 mm

- Należy przeprowadzać badania przyczepności na miejscu zastosowania w celu określenia

przyczepności produktu na elemencie stalowym; przyczepność ta powinna wynosić co najmniej 80% wartości podanych w niniejszej ETA. Do badania należy wykorzystać przenośne urządzenie do badania adhezji na blasze o średnicy 100 mm. (EGOLF SM 5) Gęstość natrysku stosowanego w miejscu aplikacji nie może się różnić o więcej niż 550 kg/m³

- 15%. Po przekroczeniu zmienności gęstości o ponad 15%, konieczne będzie przeprowadzenie testów adhezji.

- Zgodnie z próbą przeprowadzoną w ramach niniejszej oceny na powierzchni utwardzonego produktu nie może być pęknięć.

- Przed zastosowaniem natrysku PERLIFOC HP zaleca się przeczytanie karty charakterystyki produktu.

B) Wymagania dotyczące stosowania podkładów na różnych podłożach i ich zgodności z zaprawą

- Podkłady alkidowe, epoksydowe, farby epoksydowe wysokocynkowe i silikatowo-cynkowe są zgodne z PERLIFOC HP. PERLIFOC HP można też nakładać na czystą stal, ponieważ nie powoduje bezpośrednio korozji na stali. Poziom adhezji może się różnić w zależności od rodzaju gruntu, wzajemności od jakości gruntu i stanu wykończenia powierzchni. Nie zaleca się stosowania podkładów tłustych ani podkładów, które wydzielają pigmenty.

- W przypadku stali ocynkowanej i ocynkowanych podpór stalowych nie jest konieczne stosowanie podkładów

- Europejski dokument oceny EAD nie odnosi się do nakładania natrysków na już istniejące powłoki (np. na „stare” farby) lub tynki. Zakłada się zatem, co następuje:

- Przed aplikacją natrysku należy usunąć wszelkie istniejące powłoki lub tynki.

- Jeżeli ich usunięcie jest niemożliwe, to zgodność i adhezja pomiędzy nowym natryskiem a istniejącą powłoką lub tynkiem nie może być mniejsza niż 80 % wartości adhezji pomiędzy tynkiem a elementem stalowym.

- Brak zgodności z innymi materiałami ogniochronnymi. W szczególnych przypadkach należy zasięgnąć informacji u producenta

C) Okoliczności, w których należy stosować wzmocnienia zaprawy

- Stalowe belki i kolumny oraz elementy betonowe. Chociaż nie zostało to ocenione w niniejszej ETA, w przypadkach, w których: należy poprawić odporność mechaniczną, powierzchnia betonowa nie mogłaby zapewnić właściwej podatności na sklepanie, a stalowe belki i kolumny są nakładane tylko na jedną powierzchnię; zaleca się umieszczenie stalowej siatki. W przypadku, gdy stan powierzchni podkładu nie zapewnia odpowiedniej przyczepności, należy skontaktować się z producentem.

- Ściana oddzielenia pożarowego. Stalowa siatka jest niezbędna i musi być przymocowana do rurowej konstrukcji stalowej za pomocą śrub co ok. 200 mm.

D) Wykończenie ostatniej warstwy zaprawy

Wszelkie wymagane naprawy mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu kielni itp. Stosuje się wykończenie na ostro, ale w razie potrzeby można wygładzać przy użyciu kielni lub innego narzędzia murarskiego przeznaczonego do tego celu.

E) Ograniczenia zastosowania wynikające z określonych rodzajów otoczenia

- Zalecana temperatura otoczenia podczas aplikacji produktu mieści się w zakresie od 5°C do 40°C; niedopuszcza aplikacji w temperaturach powyżej 45°C. W przypadku innych warunków należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta.

- Produkt należy chronić przed deszczem podczas nakładania i suszenia.

- Podczas utwardzania i suszenia nie wolno dopuścić do narażenia produktu na silne wiatry, aby uniknąć szybkiego wysychania.

F) Niezgodność z innymi materiałami ogniochronnymi W szczególnych przypadkach należy zasięgnąć informacji u producenta.

Użytkowanie, konserwacja i naprawy Zaleca się przeprowadzanie corocznych kontroli w celu sprawdzenia stanu produktu pod kątem uszkodzeń, pęknięć, stopnia czystości itp. Procedura naprawy obejmuje następujące czynności:

- Całkowite usunięcie uszkodzonego produktu,

- Przygotowanie podłoża pod względem czystości

- Aplikacja nowej natrysku PERLIFOC HP natryskowo lub ręcznie w zależności od wielkości naprawy. Jeżeli obszar przeznaczony do naprawy ręcznej jest znaczny, to należy zastosować siatkę przymocowaną do podłoża.

Dalsze szczegóły dotyczące aplikacji określono w dokumentacji MTD dostępnej w siedzibie IETcc

3 Działanie produktu i odnośniki do metod używanych do jego oceny

Ocenę przydatności natrysku PERLIFOC HP do zamierzonego zastosowania pod kątem wymagań zasadniczych nr 2, 3 i 4 przeprowadzono zgodnie z "EAD 350140 -00-1106. Zaprawy przeznaczone do zastosowań ogniochronnych."

3.1 Charakterystyka produktu „PERLIFOC HP”¹

3.1.1 BWR 2 Bezpieczeństwo w przypadku pożaru

Reakcja na ogień Klasyfikacja według normy EN 13501-1: A1.

Ognioodporność Badanie odporności na ogień przeprowadzono zgodnie z normami EN 13381-4, EN 13381-5 i EN 13501-2 (załącznik I).

Podłoże	Grubość produktu	Klasyfikacja
Stal	9 do 41 mm	R 15 do R 240
Kompozytowy profil z płaskiego betonu	11.5 do 30 mm	Patrz załącznik I
Ściana i płyta betonowa	10.3 mm	REI 30 do REI 240
Belka i kolumna z betonu	10.9 do 25.4 mm	R 30 do R 240
Ściana oddzielenia	48.5 mm	EI 120

3.1.2 BWR. 3 Higiena, zdrowie i środowisko

Zawartość i uwalnianie substancji niebezpiecznych Zgodnie z deklaracją producenta uwzględniając postanowienia zamieszczone w raporcie technicznym EOTA TR 034, produkt po zastosowaniu nie zawiera i nie uwalnia żadnych substancji niebezpiecznych.

Zgodnie z normą EN 16515 nie określa się zawartości półlotnych związków organicznych (SVOC) ani lotnych związków organicznych (VOC).

Odporność na parę wodną (EN 12086) $v = 9,8$ (przy grubości 1 cm)

3.1.3 BWR. 4 Bezpieczeństwo użytkowania

Odporność na funkcjonowanie po uderzeniu twardego ciała - stalowa kula 0,5 kg. NPA

Odporność na funkcjonowanie po uderzeniu miękkiego ciała – worek 50 kg. NPA

Wydajność dotycząca zginania. Brak oceny wydajności (NPA)

Erozja powietrzna. NPA

Przyczepność

	Grubość (mm)	Przyczepność (MPa)
Beton	45	≥ 0,1
	25	
	10	
Stal	45	
	25	
	10	
Stal + podkład alkidowy	25	
Stal + podkład epoksydowy	25	
Stal + podkład krzemianowy Zn	25	
Stal + Epoksydy Zn	25	
Stal galwanizowana	25	

¹ Testy dotyczą gęstości utwardzonej zaprawy pomiędzy 550 ± 15% kg/m³.

3.1.4 Aspekty dotyczące trwałości

Odporność na niszczenie spowodowane wysoką wilgotnością² (4 tygodnie przy 32 °C, 95% HR)

Podłoże	Przyczepność (MPa)	Wydajność termiczna	Aspekt wizualny
Beton	≤ 20%	-----	Poprawny
Stal	≤ 20%	≤ 15%	Poprawny

Odporność na niszczenie spowodowane przez ciepło i zimno² (5 cykli)

Podłoże	Przyczepność (MPa)	Wydajność termiczna	Aspekt wizualny
Concrete	≤ 20%	-----	Poprawny
Steel	≤ 20%	≤ 15%	Poprawny

Odporność na niszczenie spowodowane mrozem i odwilżą² (25 cykli)

Podłoże	Przyczepność (MPa)	Wydajność termiczna	Aspekt wizualny
Concrete	≤ 20%	-----	Poprawny
Steel	≤ 20%	≤ 15%	Poprawny

3.1.5 Serwisowalność

Wydajność termiczna z różnymi podłożami

Podłoże	Wydajność termiczna	Obserwacje wizualne
Stal + podkład alkidowy	< 15% ³	OK
Stal + podkład epoksydowy		OK
Steel + primer silicate Zn		OK
Stal + Epoksyd Zn		OK
Stal galwanizowana		OK

Odporność na korozję stalowego podłoża przez zaprawę (240h, 23 °C przy 60% i przy 95% HR). Grubość próbki wynosiła 10 mm, a uzyskana utrata masy (%) wynosiła:

Podłoże	23 °C 60% HR		23 °C 95% HR	
	różnica (g/mm ²)	Średnia	różnica (g/mm ²)	Średnia
Stal	5,5 10 ⁻⁵	4 10 ⁻⁵	6,2 10 ⁻⁵	6,2 10 ⁻⁵
	2,5 10 ⁻⁵		6,2 10 ⁻⁵	
Stal galwanizowana	0,5 10 ⁻⁵	0,5 10 ⁻⁵	0,3 10 ⁻⁵	0,3 10 ⁻⁵
	0,5 10 ⁻⁵		0,3 10 ⁻⁵	

3.2 Identyfikacja składników

Właściwości składników opisywanego produktu wykazują następujące wartości, które mieszczą się w odpowiednich wymaganiach i tolerancjach podanych w dokumentacji technicznej producenta (MTD).

Dane techniczne		PERLIFOC HP (Tolerancja)
Zawartość spoiwa (obj.)		25% (> 22%)
TG / ATD		IETcc
Proporcje składników (%)		80-100 %
Kolor		Złamany biały
Wielkość cząstek (EN 1015-1) (%)		>2: 0,8; > 1: 4; > 0.5 :18; > 0.25: 21; >0.125: 20; >0.063: 14; <0.063: 21
Gęstość (kg/m ³)	Proszek	375 (350 ± 50)
	Pasta (EN 1015-6)	829 (850 ± 100)
	Po utwardzeniu EN 1015-10)	507 (550 ± 15%)
Suchy ekstrakt 105 °C, (% masy)		98 (≥ 98)
Zawartość popiołu 450 °C, (% masy)		95 (≥ 95)
Wytrzymałość na zginanie (EN 1015-11) (MPa)		0,3 (≥ 0,2)
Wytrzymałość na ściskanie (EN 1015-11) (MPa)		0,3 (≥ 2)

4. Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (OWSWU), z uwzględnieniem podstawy prawnej

System poświadczania zgodności. System zaświadczenia zgodności Komisja Europejska zgodnie z Mandatem Construct 98/311, załącznik 3 (uwzględniając Decyzję Komisji 1999/454/WE) w sprawie procedury zaświadczenia zgodności dla procedury zaświadczenia zgodności (Załącznik III do Rozporządzenia UE 305/2011) ustanowiła dla tego typu materiału co następuje:

² Wartości przyczepności i sprawności cieplnej wpływają na postarzenie, nie mogą być odpowiednio mniejsze niż 80% (zmiana ≤ 20% i 85% (zmiana ≤ 15%) od wartości początkowej.

³ Zmiana czasu badania w odniesieniu do tej samej próbki niezagruntowanej blachy stalowej

Produkt	Przeznaczenie	Poziom lub klasa	System
PERLILOC HP	Zaprawa przeznaczona do zabezpieczania ogniodpornego elementów budowlanych	Dowolna	1

System 1 zapewnia:

Zadania producenta: zakładowa kontrola produkcji i dalsze badania próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym przez producenta zgodnie z „Planem kontroli”

Zadania zatwierdzonego organu: wstępne badanie typu wyrobu, wstępna kontrola zakładu produkcyjnego, zakładowa kontrola produkcji oraz dwa przeglądy roczne, ocena i zatwierdzenie zakładowej kontroli produkcji producenta

5. Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych zgodnie z wytycznymi podanymi w odnośnym dokumencie EAD

Ocenę ETA wydano dla produktu na podstawie uzgodnionych danych/informacji przechowywanych w IETcc, który identyfikuje oceniony produkt. Obowiązkiem producenta jest upewnienie się, że wszyscy użytkownicy zestawu są odpowiednio poinformowani o szczególnych warunkach zgodnie z punktami 1, 2, 4 i 5 wraz z załącznikami do niniejszej oceny ETA. Zmiany w składzie produktach lub w procesie produkcyjnym, które mogą prowadzić do niezgodności z przechowywanymi danymi /informacjami, powinny zostać zgłoszone IETcc przed wprowadzeniem zmian. IETcc zdecyduje, czy takie zmiany mają wpływ na treść oceny ETA, a po stwierdzeniu, że zmiany wpływają na treść ETA, czy konieczna jest dalsza ocena lub wprowadzenie zmian w ETA.

5.1 Zadania producenta

Zakładowa kontrola produkcji Producent ma obowiązek prowadzenia stałej wewnętrznej kontroli produkcji. Wszystkie elementy, wymagania i przepisy przyjęte przez producenta są systematycznie dokumentowane w formie pisemnych zasad i procedur, w tym zapisów dotyczących osiągniętych wyników. System kontroli produkcji powinien zapewniać zgodność wyrobu z treścią niniejszej oceny ETA.

Producent może korzystać wyłącznie ze składników określonych w dokumentacji technicznej dołączonej do niniejszej oceny ETA, w tym w Planie kontroli. Dostarczane surowce podlegają weryfikacji przez producenta przed odbiorem.

Zakładowa kontrola produkcji musi być zgodna z Planem kontroli (3), który jest częścią dokumentacji technicznej dołączonej do niniejszej oceny ETA. Plan kontroli uzgodniono pomiędzy producentem a IETcc, treść Planu jest osadzona w kontekście zakładowej kontroli produkcji stosowanej przez producenta i złożonej w IETcc. Wyniki zakładowej kontroli produkcji muszą być rejestrowane i poddawane ocenie zgodnie z postanowieniami Planu kontroli

Dokumentacja musi być przechowywana przez co najmniej pięć lat. W tabeli podano elementy podlegające kontroli z minimalną częstotliwością ich wykonywania przez producenta.

Właściwość	Częstotliwość
Surowiec	Partia
Gęstość nasypowa składników	Partia
Gęstość nasypowa suchego produktu	Partia
Gęstość nasypowa produktu w postaci pasty	Partia
Konsystencja	Partia
Gęstość nasypowa utwardzonego materiału	Co miesiąc
Przyczepność do podłoża	Co miesiąc
Sprawność izolacji	Co miesiąc

Dalsze informacje dotyczące badań, częstotliwości ich przeprowadzania i tolerancji podano w planie badania, który jest częścią dokumentów MTD dołączonej do niniejszej oceny ETA przechowywanej w IETcc

Inne zadania producenta Producent, na podstawie umowy, angażuje jednostkę notyfikowaną w zakresie zadań określonych w punkcie 4 w celu podjęcia działań wyznaczonych w tym miejscu. W tym celu producent przekazuje Plan kontroli zaangażowanej jednostce notyfikowanej.

Producent ma obowiązek sporządzić deklarację zgodności, stwierdzającą, że produkt jest zgodny z postanowieniami niniejszej oceny ETA

⁴ Plan kontroli stanowi poufną część niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej i jest przekazywany wyłącznie jednostce notyfikowanej uczestniczącej w procedurze zaświadczenia zgodności.

5.2 Zadania jednostki notyfikowanej

Wstępne badanie typu wyrobu Wstępne badanie typu wyrobu zostało przeprowadzone przez IETcc w celu wytworzenia niniejszej oceny ETA, która odpowiada ocenie EAD 350140-00-1106. Zaprawyprzeznaczone do zastosowań ogniochronnych.

Wstępne badanie typu w ramach tej oceny ETA zostały przeprowadzone przez IETcc na próbkach pochodzących z bieżącej produkcji. Instytut IETcc ocenił wyniki tych testów zgodnie z założeniami określonymi w rozdziale 6 niniejszej oceny ETA — Wytyczne, w ramach procedury wydawania oceny ETA.

Wstępna inspekcja zakładu i kontrola produkcji. W ramach oceny Instytut IETcc sprawdził, korzystając z dokumentacji MTD, czy warunki fabryczne i kontrola produkcji umożliwiają producentowi zapewnienie spójności i jednorodności wytwarzanego produktu oraz jego identyfikowalności, w celu zapewnienia odpowiednich właściwości produktu końcowego.

Ciągły nadzór, ocena i zatwierdzanie Zakładowej Kontroli Produkcji Przedstawiciel Jednostki notyfikowanej powinien odwiedzić zakład produkcyjny co najmniej dwa razy w roku. Nadzór nad procesem produkcji obejmuje następujące zadania:

- Kontrola dokumentacji dotyczącej Zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia ciągłej zgodności z postanowieniami zawartymi w ocenie ETA.
- Identyfikacja zmian poprzez porównanie danych uzyskanych podczas kontroli wstępnej lub podczas ostatniej wizyty

W przypadku stwierdzenia, że postanowienia Europejskiej Aprobaty Technicznej i związanego z nią „Planu Kontroli” nie są spełniane, jednostka certyfikująca (IETcc) ma obowiązek wycofać certyfikat zgodności.

Wydano w Madrycie 29 Maja 2020
by

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

c/ Serrano Galvache 4. 28033 Madrid (Spain).

director.ietcc@csic.es, www.ietcc.csic.es



W imieniu Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

Director IETcc-CSIC

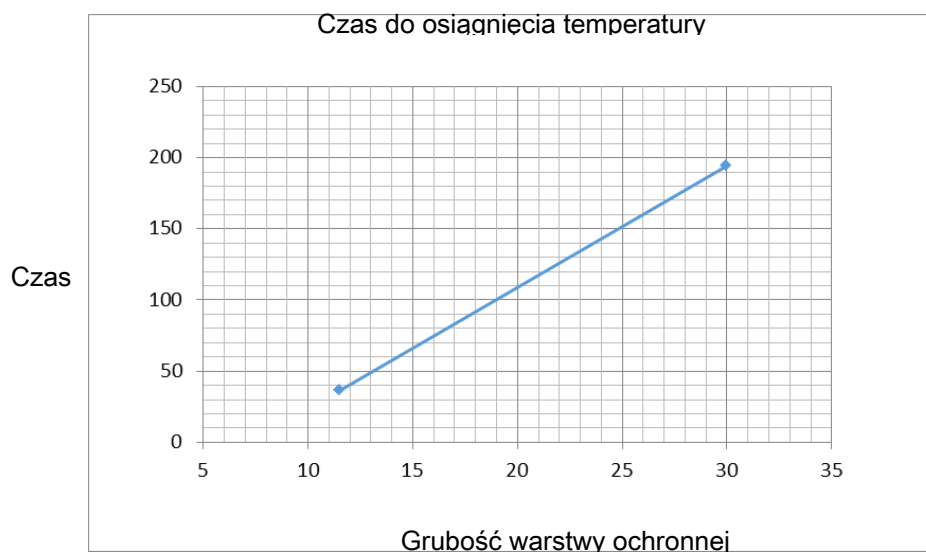
Załącznik I. Próby odporności ogniowej

I.1 Kompozytowy profil z płaskiego betonu.

Utwardzona gęstość produktu dla tego testu wynosiła 616 kg/m³.

Temperatura blachy stalowej profilowanej (UNE-EN 13381-5:2016). Temperatura charakterystyczna blachy stalowej profilowanej to przeciętna z wartości temperatur średnich i temperatury maksymalnej zarejestrowanych we wszystkich punktach pomiarowych. W tabeli podano czas potrzebny do osiągnięcia temperatury charakterystycznej 350 °C.

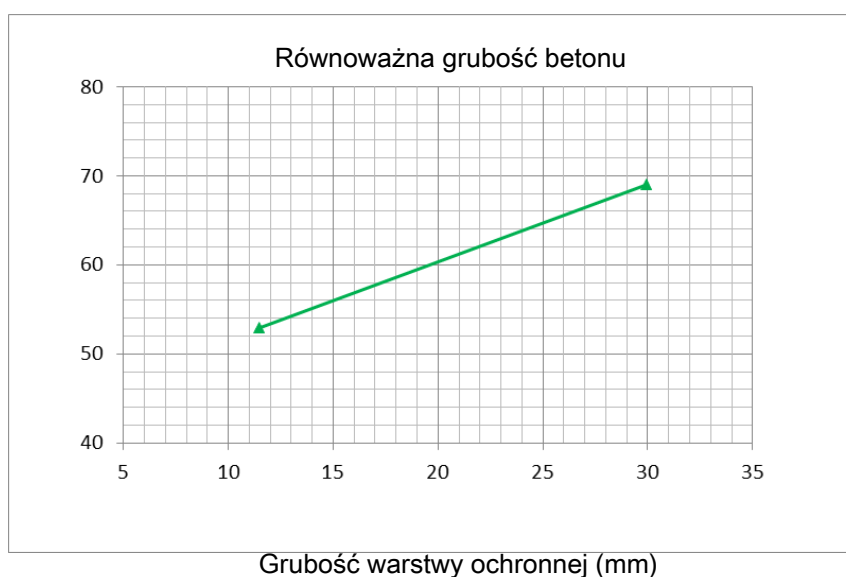
	Maksymalna grubość warstwy ochronnej $\equiv d_{pmax}$ 30 (mm)	Minimalna grubość warstwy ochronnej $\equiv d_{pmin}$ 11.5 (mm)
Czas (min)/temperatura charakterystyczna T°C = 350°C	194	36



Równoważna grubość betonu Ostateczną wartość równoważnej grubości betonu uzyskano w sposób zgodny z częścią 13.3 normy UNE-EN 13381-5-2016. Uzyskane wartości:

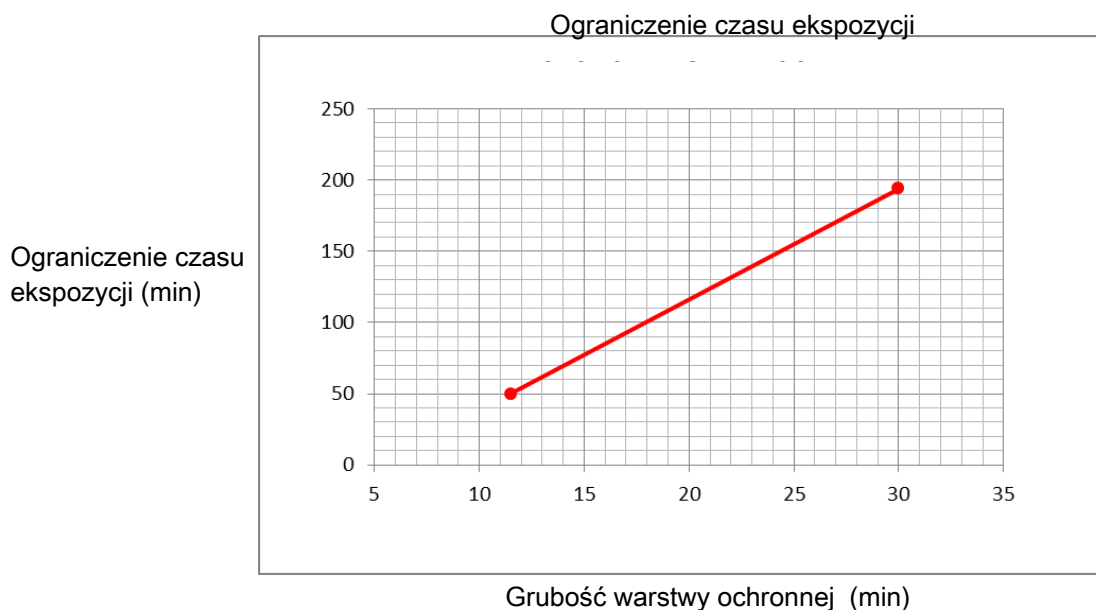
Grubość systemu ochronnego (mm) d_p	Równoważna grubość betonu (mm) h_{eq}
30.0	69
11.5	53

Równoważna grubość betonu (mm)



Ograniczenie czasu ekspozycji. Ograniczenie czasu ekspozycji jest związane jest z adhezją przyczepnością do systemu i zabezpieczeniem płyty kompozytowej, zgodnie z częścią 13.4 normy UNE-EN 13381-5-2016:

Grubość systemu ochronnego (mm) d_p	Ograniczenie czasu ekspozycji w (min)
30.0	194
11.5	50



Izolacja termiczna płyty kompozytowej + ochrona zgodnie z normą EN 1363-1 wynosi:

	Maksymalna grubość warstwy ochronnej $d_{pmax} = 30 \text{ mm}$	Minimalna grubość warstwy ochronnej $d_{pmin} = 11.5 \text{ mm}$
Czas (min) EN 1363-1:2000	194	164

Stwierdzono następujące ograniczenia w zakresie stosowania na podstawie uzyskanych wyników:

- Wyniki badań, zgodnie z właściwościami systemu ochrony ogniochronnej, zgodnie z zastosowaną metodą, mają zastosowanie do płyt z betonu /stali z blachą stalową profilowaną , które mogą , ale nie muszą zawierać stalowych prętów ramowych w celu zwiększenia nośności.
- Wyniki oceny mają zastosowanie do mieszanych płyt kompozytowych betonowo-stalowych wystawionych na ogień po stronie stalowej oraz spełniające następujące parametry:
 - Grubość blachy większa lub równa 0,75 mm
 - Szerokość żebra (l_{p1}), na które nakłada się bezpośrednio produkt ogniochronny, nie może być większa niż 1,5-krotność szerokości badanej próbki. Stąd, $l_{p1} \leq 121 \text{ mm}$
 - Wysokość żebra (h_2) nie może być większa niż 1,5-krotność wysokości badanej próbki, tj. $h_2 \leq 59 \text{ mm}$.
- Równoważna grubość betonu dla danej grubości warstwy systemu ogniochronnego ma zastosowanie zgodnie z określonym ograniczeniem czasu ekspozycji (zgodnie z ilustracją).
- Wyniki oceny dotyczą wyłącznie płyt składających się z płyt betonowych/płyt wykonanych z trapezowej blachy stalowej profilowanej.
- Wyniki oceny mają zastosowanie wyłącznie do płyt wykonanych z betonu/blachy, w przypadku których gęstość betonu wynosi od 0,85 do 1,15-krotności badanego betonu (1.955 / 2.645 kg/m³).
- Wyniki oceny mają zastosowanie do elementów betonowych, w przypadku których wytrzymałość betonu jest większa lub równa wytrzymałości badanego betonu, czyli: 30,9 MPa w ciągu 28 dni.
- Wyniki oceny mają zastosowanie do wszystkich elementów betonowych, w składzie których zastosowano kruszywa krzemionkowe.
- Wyniki oceny mają zastosowanie tylko do płyt wykonanych z betonu/stali, w przypadku których skuteczna grubość płyty jest większa lub równa grubości badanej płyty (87 mm).
- Wyniki oceny można stosować tylko do systemów ogniochronnych, w przypadku których system mocowania jest taki sam jak system mocowania zastosowany w badaniu
- Wyniki oceny mają zastosowanie tylko do zabezpieczeń złożonych maksymalnie z jednej warstwy

I.2. Betonowe płyty i ściany

Utwardzona gęstość produktu dla tego testu wyniosła 611 kg/m³.

Ostateczna równoważna grubość betonu uzyskana zgodnie z załącznikiem C normy EN 13381-3. „Metody badań określające udział w odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych - Część 3: Zastosowana ochrona elementów betonowych” to:

	Czas (min)					
	30	60	90	120	180	240
d_{pmin} = 10,3 mm Całkowita średnia grubość aplikacji.	36	46	48	48	44	38
Wartości równoważnej grubości betonu w mm						

Granice stosowalności wyników uzyskanej oceny:

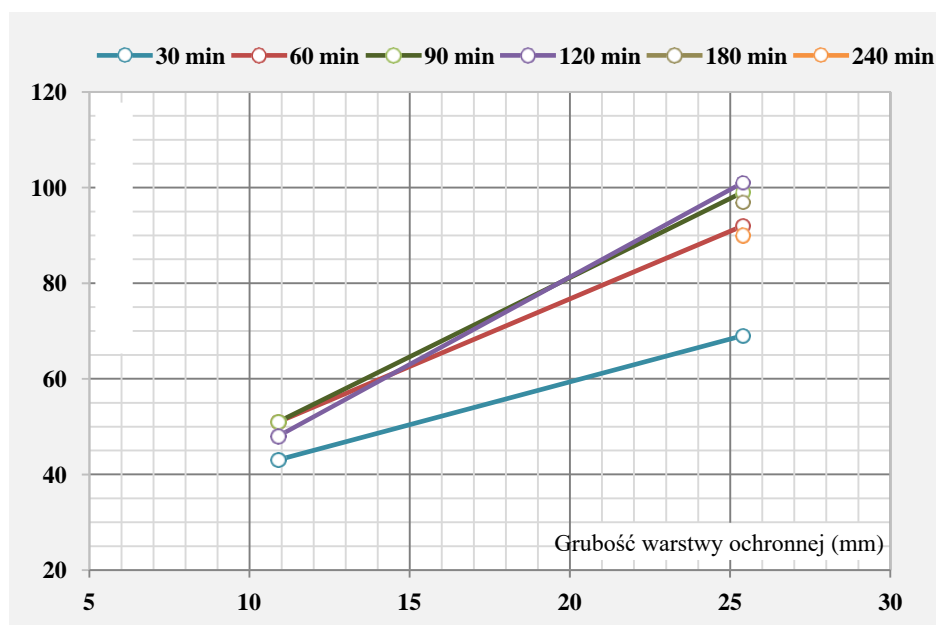
- Wyniki obowiązują tylko dla płyt i ścian (pionowych i poziomych) betonowych z narażeniem na ogień z jednej strony.
- Wynik dotyczy gęstości betonu w zakresie od 18870 kg/m³ do 2555 kg / m³. (Badane gęstości betonu kg / m³).
- Wynik mający zastosowanie do elementów betonowych o wytrzymałości równej lub wyższej od badanych (C 30/37) zgodnie z EN 206.
- Wyniki obowiązują dla testowego systemu nanoszenia powłoki

I.3. Betonowe belki i kolumny.

Utwardzona gęstość produktu dla tych testów wyniosła 602 kg/m³.

Ostateczna równoważna grubość betonu uzyskana zgodnie z załącznikiem C normy EN 13381-3. „Metody badań określające udział w odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych - Część 3: Zastosowana ochrona elementów betonowych” to:

	Czas (min)					
	30	60	90	120	180	240
d_{pmin} = 10,9 mm Całkowita średnia grubość aplikacji.	43	51	51	48	---	---
d_{pmax} = 25,4 mm Całkowita średnia grubość aplikacji.	69	92	99	101	97	90
Wartości równoważnej grubości betonu w mm						



Granice stosowalności wyników uzyskanej oceny::

- Wyniki obowiązują tylko dla betonowych belek i słupów w pozycji poziomej i pionowej.
- Wynik dotyczy gęstości betonu w zakresie od 1946 kg / m³ do 2632 kg / m³. (Badana gęstość betonu 2289 kg / m³).
- Wynik dotyczy betonów o wytrzymałości \geq HA-25/B/20/IIa.
- Wyniki dotyczą belek o szerokości w podstawie większej niż 150 mm.
- Dopuszczalna jest grubość systemu ochrony do 5% powyżej maksymalnej testowanej grubości i do 5% poniżej minimalnej testowanej grubości: minimalna grubość ochrony: 10,5 mm i maksymalna grubość ochrony: 26,7 mm.

I.4. Ściana oddzielająca

Utwardzona gęstość produktu dla tego testu wynosiła 590 kg/m³.

Podział nienośny został przetestowany i oceniony zgodnie z EN 1364-1: 2015 i oceniono EI 120 zgodnie z EN 13501-2.

Rozwiązanie konstrukcyjne : Ściana nienośna utworzona z siatki nervometal umieszczonej na poziomych profilach rurowych ze stali i 40 x 40 x 2 (mm) przykręcona do pionowych profili rurowych ze stali i 50 x 30 x 2 (mm). Profile pionowe zostały przymocowane do ramy za pomocą rozdzielnic na 2 części 8 x 70 mm i płyty na każdym połączeniu . Po zmontowaniu konstrukcja jest chroniona zaprawą Perlifoc HP na siatce Nervometal o grubości 48,5 mm.

Granice stosowalności wyników uzyskanej oceny:

Parametr	Dozwolone modyfikacje	Testowane próbki
Wymiary zewnętrzne	Zmniejszenie wysokości	3000x3000 mm
	Zwiększenie grubości ścianki poprzez zwiększenie grubości materiału	48,5 mm zastosowana grubość zaprawy
	Zwiększenie szerokości przy testowaniu systemu konstrukcyjnego.	Przy maksymalnych wymiarach (3000 mm) i swobodnie poruszającej się krawędzi
	Wzrost wysokości do 1,0 m i więcej.	Testowany na wysokości 3000 mm Maksymalne odkształcenie nie przekracza 100 mm. Tolerancje rozszerzalności rosna proporcjonalnie
Szczegóły dotyczące konstrukcji	Zmniejszenie odległości między profilami	1000 mm między profilami pionowymi i poziomymi.
Podłoża	Ważne, aby naprawić to w przypadku prac na podłożach o wysokiej gęstości: $\geq 850 \text{ kg / m}^3$	Przetestowane

I.5 Kolumny ze stali odsłonięte maksymalnie z 4 stron

utwardzona gęstość produktu dla tego testu wynosiła 592 kg/m³.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 350 °C							
68	9	9	9	9	10	15	25	---
70	9	9	9	9	10	15	26	---
80	9	9	9	9	11	16	26	---
90	9	9	9	9	12	17	27	---
100	9	9	9	9	12	18	28	---
110	9	9	9	10	13	19	28	---
120	9	9	9	10	13	20	29	---
130	9	9	9	10	14	21	30	---
140	9	9	9	10	14	22	31	---
150	9	9	9	10	15	24	31	---
160	9	9	9	10	16	25	32	---
170	9	9	9	11	16	25	33	---
180	9	9	9	11	17	25	34	---
190	9	9	9	11	17	26	34	---
200	9	9	9	11	18	26	35	---
210	9	9	9	12	18	26	36	---
220	9	9	10	12	19	26	38	---
230	9	9	10	12	19	26	40	---
240	9	9	10	12	19	27	41	---
250	9	9	10	13	20	27	---	---
260	9	9	10	13	20	27	---	---
270	9	9	11	13	20	27	---	---
280	9	9	11	13	21	28	---	---
290	9	9	11	13	21	28	---	---
300	9	9	11	14	21	28	---	---
310	9	9	11	14	21	29	---	---
320	9	9	12	14	22	29	---	---
330	9	9	12	14	22	29	---	---
340	9	9	12	14	22	29	---	---
350	9	9	12	15	22	29	---	---
360	9	9	12	15	23	30	---	---
370	9	9	12	15	23	30	---	---
380	9	9	13	15	23	30	---	---
390	9	9	13	16	24	30	---	---
400	9	9	13	16	24	31	---	---
410	9	9	13	16	24	31	---	---
420	9	9	13	16	24	31	---	---
430	9	9	14	16	25	31	---	---
440	9	9	14	17	25	32	---	---
450	9	9	14	17	25	32	---	---
460	9	9	14	17	26	32	---	---
470	9	9	14	17	26	32	---	---
475	9	9	14	18	26	32	---	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm) Perlifoc HP - 400 °C							
68	9	9	9	9	9	9	22	32
70	9	9	9	9	9	9	22	33
80	9	9	9	9	10	10	24	35
90	9	9	9	9	10	11	25	39
100	9	9	9	9	11	12	26	---
110	9	9	9	9	11	13	27	---
120	9	9	9	9	12	15	27	---
130	9	9	9	9	12	16	28	---
140	9	9	9	9	13	17	29	---
150	9	9	9	10	14	19	29	---
160	9	9	9	10	14	20	30	---
170	9	9	9	10	15	21	31	---
180	9	9	9	10	15	23	32	---
190	9	9	9	10	16	24	32	---
200	9	9	9	11	16	25	33	---
210	9	9	9	11	17	25	34	---
220	9	9	9	11	17	25	34	---
230	9	9	9	11	18	26	35	---
240	9	9	9	12	18	26	36	---
250	9	9	9	12	18	26	37	---
260	9	9	9	12	19	26	39	---
270	9	9	9	12	19	27	40	---
280	9	9	9	12	19	27	---	---
290	9	9	9	13	19	27	---	---
300	9	9	9	13	20	28	---	---
310	9	9	9	13	20	28	---	---
320	9	9	10	13	20	28	---	---
330	9	9	10	14	21	28	---	---
340	9	9	10	14	21	29	---	---
350	9	9	10	14	21	29	---	---
360	9	9	10	14	22	29	---	---
370	9	9	11	14	22	29	---	---
380	9	9	11	15	22	30	---	---
390	9	9	11	15	23	30	---	---
400	9	9	11	15	23	30	---	---
410	9	9	11	15	23	30	---	---
420	9	9	12	15	24	31	---	---
430	9	9	12	16	24	31	---	---
440	9	9	12	16	24	31	---	---
450	9	9	12	16	25	31	---	---
460	9	9	13	16	25	32	---	---
470	9	9	13	17	25	32	---	---
475	9	9	13	17	25	32	---	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju A_m/V (m^{-1})	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 450 °C							
68	9	9	9	9	9	11	20	29
70	9	9	9	9	9	11	20	30
80	9	9	9	9	9	12	22	32
90	9	9	9	9	10	13	24	34
100	9	9	9	9	10	14	25	36
110	9	9	9	9	11	15	26	40
120	9	9	9	9	11	16	26	---
130	9	9	9	9	11	17	26	---
140	9	9	9	9	12	17	27	---
150	9	9	9	9	12	18	27	---
160	9	9	9	9	13	19	28	---
170	9	9	9	9	13	20	28	---
180	9	9	9	9	14	21	29	---
190	9	9	9	10	14	22	29	---
200	9	9	9	10	15	23	30	---
210	9	9	9	10	15	23	30	---
220	9	9	9	10	16	24	31	---
230	9	9	9	11	16	25	31	---
240	9	9	9	11	17	25	32	---
250	9	9	9	11	17	25	32	---
260	9	9	9	11	17	26	33	---
270	9	9	9	11	18	26	33	---
280	9	9	9	12	18	26	34	---
290	9	9	9	12	18	26	34	---
300	9	9	9	12	19	27	35	---
310	9	9	9	12	19	27	35	---
320	9	9	9	13	19	27	36	---
330	9	9	9	13	20	27	37	---
340	9	9	9	13	20	28	38	---
350	9	9	9	13	20	28	39	---
360	9	9	9	13	21	28	40	---
370	9	9	9	14	21	28	41	---
380	9	9	9	14	21	29	---	---
390	9	9	9	14	22	29	---	---
400	9	9	9	14	22	29	---	---
410	9	9	9	15	22	29	---	---
420	9	9	10	15	23	30	---	---
430	9	9	10	15	23	30	---	---
440	9	9	10	15	23	30	---	---
450	9	9	10	15	24	30	---	---
460	9	9	11	16	24	31	---	---
470	9	9	11	16	24	31	---	---
475	9	9	11	16	25	31	---	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekrojuAm/V (m-1)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm) Perlifoc HP - 500 °C							
68	9	9	9	9	9	10	17	26
70	9	9	9	9	9	10	18	27
80	9	9	9	9	9	11	20	28
90	9	9	9	9	9	12	21	30
100	9	9	9	9	10	12	23	32
110	9	9	9	9	10	13	25	33
120	9	9	9	9	10	14	25	35
130	9	9	9	9	11	15	25	38
140	9	9	9	9	11	16	26	41
150	9	9	9	9	12	16	26	---
160	9	9	9	9	12	17	26	---
170	9	9	9	9	12	18	27	---
180	9	9	9	9	13	19	27	---
190	9	9	9	9	13	20	27	---
200	9	9	9	9	13	20	28	---
210	9	9	9	10	14	21	28	---
220	9	9	9	10	14	22	28	---
230	9	9	9	10	15	22	29	---
240	9	9	9	10	15	23	29	---
250	9	9	9	10	15	23	29	---
260	9	9	9	11	16	24	29	---
270	9	9	9	11	16	25	30	---
280	9	9	9	11	17	25	30	---
290	9	9	9	11	17	25	30	---
300	9	9	9	12	17	25	31	---
310	9	9	9	12	18	26	31	---
320	9	9	9	12	18	26	31	---
330	9	9	9	12	18	26	32	---
340	9	9	9	12	19	26	32	---
350	9	9	9	13	19	27	32	---
360	9	9	9	13	19	27	33	---
370	9	9	9	13	20	27	33	---
380	9	9	9	13	20	27	33	---
390	9	9	9	13	21	28	33	---
400	9	9	9	14	21	28	34	---
410	9	9	9	14	21	28	34	---
420	9	9	9	14	22	28	34	---
430	9	9	10	14	22	29	35	---
440	9	9	10	14	22	29	35	---
450	9	9	10	15	23	29	35	---
460	9	9	10	15	23	29	36	---
470	9	9	10	15	23	30	37	---
475	9	9	11	15	24	30	37	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 550 °C							
68	9	9	9	9	9	9	16	24
70	9	9	9	9	9	9	16	24
80	9	9	9	9	9	10	18	26
90	9	9	9	9	9	10	19	27
100	9	9	9	9	9	11	21	29
110	9	9	9	9	9	12	23	31
120	9	9	9	9	10	13	24	33
130	9	9	9	9	10	13	25	34
140	9	9	9	9	10	14	25	36
150	9	9	9	9	11	15	26	39
160	9	9	9	9	11	15	26	41
170	9	9	9	9	11	16	26	---
180	9	9	9	9	12	17	27	---
190	9	9	9	9	12	18	27	---
200	9	9	9	9	12	18	27	---
210	9	9	9	9	13	19	28	---
220	9	9	9	9	13	20	28	---
230	9	9	9	9	13	20	28	---
240	9	9	9	9	14	21	28	---
250	9	9	9	9	14	21	29	---
260	9	9	9	9	14	22	29	---
270	9	9	9	10	15	22	29	---
280	9	9	9	10	15	23	30	---
290	9	9	9	10	15	23	30	---
300	9	9	9	10	16	24	30	---
310	9	9	9	11	16	24	31	---
320	9	9	9	11	16	25	31	---
330	9	9	9	11	17	25	31	---
340	9	9	9	11	17	25	32	---
350	9	9	9	11	17	26	32	---
360	9	9	9	12	18	26	32	---
370	9	9	9	12	18	26	32	---
380	9	9	9	12	19	26	33	---
390	9	9	9	12	19	27	33	---
400	9	9	9	13	19	27	33	---
410	9	9	9	13	20	27	34	---
420	9	9	9	13	20	27	34	---
430	9	9	9	13	21	28	34	---
440	9	9	9	14	21	28	34	---
450	9	9	9	14	21	28	35	---
460	9	9	9	14	22	28	35	---
470	9	9	9	14	22	29	36	---
475	9	9	9	14	22	29	36	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju Am/V (m-1)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 600 °C							
68	9	9	9	9	9	9	14	21
70	9	9	9	9	9	9	14	21
80	9	9	9	9	9	9	16	23
90	9	9	9	9	9	10	17	25
100	9	9	9	9	9	10	19	27
110	9	9	9	9	9	11	20	28
120	9	9	9	9	9	11	22	30
130	9	9	9	9	9	12	23	31
140	9	9	9	9	10	13	25	32
150	9	9	9	9	10	13	25	34
160	9	9	9	9	10	14	25	35
170	9	9	9	9	11	14	26	37
180	9	9	9	9	11	15	26	39
190	9	9	9	9	11	15	26	41
200	9	9	9	9	11	16	27	---
210	9	9	9	9	12	17	27	---
220	9	9	9	9	12	17	27	---
230	9	9	9	9	12	18	27	---
240	9	9	9	9	13	18	28	---
250	9	9	9	9	13	18	28	---
260	9	9	9	9	13	19	28	---
270	9	9	9	9	13	19	29	---
280	9	9	9	9	14	20	29	---
290	9	9	9	9	14	20	29	---
300	9	9	9	9	14	20	30	---
310	9	9	9	9	15	21	30	---
320	9	9	9	9	15	21	30	---
330	9	9	9	9	15	22	31	---
340	9	9	9	10	15	22	31	---
350	9	9	9	10	16	22	31	---
360	9	9	9	10	16	23	31	---
370	9	9	9	10	16	23	32	---
380	9	9	9	11	16	24	32	---
390	9	9	9	11	17	24	32	---
400	9	9	9	11	17	24	32	---
410	9	9	9	11	17	25	33	---
420	9	9	9	12	18	25	33	---
430	9	9	9	12	18	25	33	---
440	9	9	9	12	19	26	34	---
450	9	9	9	12	19	26	34	---
460	9	9	9	13	20	26	34	---
470	9	9	9	13	20	27	35	---
475	9	9	9	13	20	27	35	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekrojuAm/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
V (m-1)	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	9	9	9	9	9	9	13	19
70	9	9	9	9	9	9	13	19
80	9	9	9	9	9	9	14	21
90	9	9	9	9	9	9	16	24
100	9	9	9	9	9	9	17	25
110	9	9	9	9	9	10	18	26
120	9	9	9	9	9	10	19	26
130	9	9	9	9	9	11	21	27
140	9	9	9	9	9	11	22	28
150	9	9	9	9	9	12	23	28
160	9	9	9	9	10	12	25	29
170	9	9	9	9	10	13	25	29
180	9	9	9	9	10	13	25	30
190	9	9	9	9	10	14	26	31
200	9	9	9	9	11	14	26	31
210	9	9	9	9	11	15	26	32
220	9	9	9	9	11	15	26	33
230	9	9	9	9	11	16	27	33
240	9	9	9	9	12	16	27	34
250	9	9	9	9	12	17	27	34
260	9	9	9	9	12	17	27	35
270	9	9	9	9	12	18	28	36
280	9	9	9	9	13	18	28	37
290	9	9	9	9	13	18	28	39
300	9	9	9	9	13	18	28	40
310	9	9	9	9	13	19	29	41
320	9	9	9	9	14	19	29	---
330	9	9	9	9	14	19	29	---
340	9	9	9	9	14	19	29	---
350	9	9	9	9	14	20	29	---
360	9	9	9	9	15	20	30	---
370	9	9	9	9	15	20	30	---
380	9	9	9	9	15	21	30	---
390	9	9	9	9	16	21	31	---
400	9	9	9	9	16	21	31	---
410	9	9	9	9	16	21	31	---
420	9	9	9	9	16	22	31	---
430	9	9	9	9	17	22	32	---
440	9	9	9	10	17	22	32	---
450	9	9	9	10	17	22	32	---
460	9	9	9	10	17	23	32	---
470	9	9	9	10	18	23	33	---
475	9	9	9	10	18	23	33	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju Am/V (m-1)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 700 °C							
68	9	9	9	9	9	9	10	17
70	9	9	9	9	9	9	10	17
80	9	9	9	9	9	9	11	19
90	9	9	9	9	9	9	13	22
100	9	9	9	9	9	9	14	24
110	9	9	9	9	9	9	15	25
120	9	9	9	9	9	10	17	26
130	9	9	9	9	9	10	18	26
140	9	9	9	9	9	10	19	27
150	9	9	9	9	9	11	21	27
160	9	9	9	9	9	11	22	28
170	9	9	9	9	9	12	24	29
180	9	9	9	9	9	12	25	29
190	9	9	9	9	9	13	25	30
200	9	9	9	9	10	13	26	30
210	9	9	9	9	10	13	26	31
220	9	9	9	9	10	14	26	31
230	9	9	9	9	10	14	26	32
240	9	9	9	9	11	15	27	33
250	9	9	9	9	11	15	27	33
260	9	9	9	9	11	15	27	34
270	9	9	9	9	11	16	27	34
280	9	9	9	9	12	16	28	35
290	9	9	9	9	12	17	28	36
300	9	9	9	9	12	17	28	37
310	9	9	9	9	12	18	28	37
320	9	9	9	9	13	18	29	38
330	9	9	9	9	13	18	29	39
340	9	9	9	9	13	19	29	40
350	9	9	9	9	13	19	30	---
360	9	9	9	9	14	20	30	---
370	9	9	9	9	14	20	30	---
380	9	9	9	9	14	21	30	---
390	9	9	9	9	14	21	31	---
400	9	9	9	9	15	22	31	---
410	9	9	9	9	15	22	31	---
420	9	9	9	9	15	22	31	---
430	9	9	9	9	16	23	32	---
440	9	9	9	9	16	23	32	---
450	9	9	9	9	16	23	32	---
460	9	9	9	9	16	24	33	---
470	9	9	9	9	17	24	33	---
475	9	9	9	9	17	25	33	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (kolumny)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 750 °C							
68	9	9	9	9	9	9	9	14
70	9	9	9	9	9	9	9	14
80	9	9	9	9	9	9	9	17
90	9	9	9	9	9	9	10	19
100	9	9	9	9	9	9	12	21
110	9	9	9	9	9	9	13	23
120	9	9	9	9	9	9	14	25
130	9	9	9	9	9	9	15	25
140	9	9	9	9	9	9	16	26
150	9	9	9	9	9	10	18	26
160	9	9	9	9	9	10	19	27
170	9	9	9	9	9	10	20	27
180	9	9	9	9	9	11	21	28
190	9	9	9	9	9	11	22	28
200	9	9	9	9	9	11	23	28
210	9	9	9	9	9	12	25	29
220	9	9	9	9	9	12	25	29
230	9	9	9	9	9	13	25	30
240	9	9	9	9	9	13	26	30
250	9	9	9	9	9	13	26	31
260	9	9	9	9	10	14	26	31
270	9	9	9	9	10	14	26	32
280	9	9	9	9	10	14	27	32
290	9	9	9	9	10	15	27	32
300	9	9	9	9	11	15	27	33
310	9	9	9	9	11	15	27	33
320	9	9	9	9	11	16	28	34
330	9	9	9	9	11	16	28	34
340	9	9	9	9	12	16	28	35
350	9	9	9	9	12	17	28	35
360	9	9	9	9	12	17	29	36
370	9	9	9	9	12	17	29	37
380	9	9	9	9	13	18	29	38
390	9	9	9	9	13	18	29	39
400	9	9	9	9	13	19	30	39
410	9	9	9	9	13	19	30	40
420	9	9	9	9	14	20	30	41
430	9	9	9	9	14	20	30	---
440	9	9	9	9	14	21	31	---
450	9	9	9	9	15	21	31	---
460	9	9	9	9	15	22	31	---
470	9	9	9	9	15	22	31	---
475	9	9	9	9	15	22	31	---

Wyniki dotyczą również kształtowników dwuteowych odsłoniętych ze wszystkich czterech stron.

16. Belka stalowa odsłonięta maks. z 3 stron

Gęstość utwardzonego produktu w trakcie badania wynosiła 592 kg/m³.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 350°C							
68	10	10	10	10	10	15	25	---
70	10	10	10	10	10	15	26	---
80	10	10	10	10	11	16	26	---
90	10	10	10	10	12	17	27	---
100	10	10	10	10	12	18	28	---
110	10	10	10	10	13	19	28	---
120	10	10	10	10	13	20	29	---
130	10	10	10	10	14	21	30	---
140	10	10	10	10	14	22	31	---
150	10	10	10	10	15	24	31	---
160	10	10	10	10	16	25	32	---
170	10	10	10	11	16	25	33	---
180	10	10	10	11	17	25	34	---
190	10	10	10	11	17	26	34	---
200	10	10	10	11	18	26	35	---
210	10	10	10	12	18	26	36	---
220	10	10	10	12	19	26	38	---
230	10	10	10	12	19	26	40	---
240	10	10	10	12	19	27	41	---
250	10	10	10	13	20	27	---	---
260	10	10	10	13	20	27	---	---
270	10	10	11	13	20	27	---	---
280	10	10	11	13	21	28	---	---
290	10	10	11	13	21	28	---	---
300	10	10	11	14	21	28	---	---
310	10	10	11	14	21	29	---	---
320	10	10	12	14	22	29	---	---
330	10	10	12	14	22	29	---	---
340	10	10	12	14	22	29	---	---
350	10	10	12	15	22	29	---	---
360	10	10	12	15	23	30	---	---
370	10	10	12	15	23	30	---	---
380	10	10	13	15	23	30	---	---
390	10	10	13	16	24	30	---	---
400	10	10	13	16	24	31	---	---
410	10	10	13	16	24	31	---	---
420	10	10	13	16	24	31	---	---
430	10	10	14	16	25	31	---	---
440	10	10	14	17	25	32	---	---
450	10	10	14	17	25	32	---	---
460	10	10	14	17	26	32	---	---
470	10	10	14	17	26	32	---	---
475	10	10	14	18	26	32	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 400 °C							
68	10	10	10	10	10	10	22	32
70	10	10	10	10	10	10	22	33
80	10	10	10	10	10	10	24	35
90	10	10	10	10	10	11	25	39
100	10	10	10	10	11	12	26	---
110	10	10	10	10	11	13	27	---
120	10	10	10	10	12	15	27	---
130	10	10	10	10	12	16	28	---
140	10	10	10	10	13	17	29	---
150	10	10	10	10	14	19	29	---
160	10	10	10	10	14	20	30	---
170	10	10	10	10	15	21	31	---
180	10	10	10	10	15	23	32	---
190	10	10	10	10	16	24	32	---
200	10	10	10	11	16	25	33	---
210	10	10	10	11	17	25	34	---
220	10	10	10	11	17	25	34	---
230	10	10	10	11	18	26	35	---
240	10	10	10	12	18	26	36	---
250	10	10	10	12	18	26	37	---
260	10	10	10	12	19	26	39	---
270	10	10	10	12	19	27	40	---
280	10	10	10	12	19	27	---	---
290	10	10	10	13	19	27	---	---
300	10	10	10	13	20	28	---	---
310	10	10	10	13	20	28	---	---
320	10	10	10	13	20	28	---	---
330	10	10	10	14	21	28	---	---
340	10	10	10	14	21	29	---	---
350	10	10	10	14	21	29	---	---
360	10	10	10	14	22	29	---	---
370	10	10	11	14	22	29	---	---
380	10	10	11	15	22	30	---	---
390	10	10	11	15	23	30	---	---
400	10	10	11	15	23	30	---	---
410	10	10	11	15	23	30	---	---
420	10	10	12	15	24	31	---	---
430	10	10	12	16	24	31	---	---
440	10	10	12	16	24	31	---	---
450	10	10	12	16	25	31	---	---
460	10	10	13	16	25	32	---	---
470	10	10	13	17	25	32	---	---
475	10	10	13	17	25	32	---	---

Współczynnik przekroju $\Delta m/V$ (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 450 °C							
68	10	10	10	10	10	11	20	29
70	10	10	10	10	10	11	20	30
80	10	10	10	10	10	12	22	32
90	10	10	10	10	10	13	24	34
100	10	10	10	10	10	14	25	36
110	10	10	10	10	11	15	26	40
120	10	10	10	10	11	16	26	---
130	10	10	10	10	11	17	26	---
140	10	10	10	10	12	17	27	---
150	10	10	10	10	12	18	27	---
160	10	10	10	10	13	19	28	---
170	10	10	10	10	13	20	28	---
180	10	10	10	10	14	21	29	---
190	10	10	10	10	14	22	29	---
200	10	10	10	10	15	23	30	---
210	10	10	10	10	15	23	30	---
220	10	10	10	10	16	24	31	---
230	10	10	10	11	16	25	31	---
240	10	10	10	11	17	25	32	---
250	10	10	10	11	17	25	32	---
260	10	10	10	11	17	26	33	---
270	10	10	10	11	18	26	33	---
280	10	10	10	12	18	26	34	---
290	10	10	10	12	18	26	34	---
300	10	10	10	12	19	27	35	---
310	10	10	10	12	19	27	35	---
320	10	10	10	13	19	27	36	---
330	10	10	10	13	20	27	37	---
340	10	10	10	13	20	28	38	---
350	10	10	10	13	20	28	39	---
360	10	10	10	13	21	28	40	---
370	10	10	10	14	21	28	41	---
380	10	10	10	14	21	29	---	---
390	10	10	10	14	22	29	---	---
400	10	10	10	14	22	29	---	---
410	10	10	10	15	22	29	---	---
420	10	10	10	15	23	30	---	---
430	10	10	10	15	23	30	---	---
440	10	10	10	15	23	30	---	---
450	10	10	10	15	24	30	---	---
460	10	10	11	16	24	31	---	---
470	10	10	11	16	24	31	---	---
475	10	10	11	16	25	31	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 500 °C							
68	10	10	10	10	10	10	17	26
70	10	10	10	10	10	10	18	27
80	10	10	10	10	10	11	20	28
90	10	10	10	10	10	12	21	30
100	10	10	10	10	10	12	23	32
110	10	10	10	10	10	13	25	33
120	10	10	10	10	10	14	25	35
130	10	10	10	10	11	15	25	38
140	10	10	10	10	11	16	26	41
150	10	10	10	10	12	16	26	---
160	10	10	10	10	12	17	26	---
170	10	10	10	10	12	18	27	---
180	10	10	10	10	13	19	27	---
190	10	10	10	10	13	20	27	---
200	10	10	10	10	13	20	28	---
210	10	10	10	10	14	21	28	---
220	10	10	10	10	14	22	28	---
230	10	10	10	10	15	22	29	---
240	10	10	10	10	15	23	29	---
250	10	10	10	10	15	23	29	---
260	10	10	10	11	16	24	29	---
270	10	10	10	11	16	25	30	---
280	10	10	10	11	17	25	30	---
290	10	10	10	11	17	25	30	---
300	10	10	10	12	17	25	31	---
310	10	10	10	12	18	26	31	---
320	10	10	10	12	18	26	31	---
330	10	10	10	12	18	26	32	---
340	10	10	10	12	19	26	32	---
350	10	10	10	13	19	27	32	---
360	10	10	10	13	19	27	33	---
370	10	10	10	13	20	27	33	---
380	10	10	10	13	20	27	33	---
390	10	10	10	13	21	28	33	---
400	10	10	10	14	21	28	34	---
410	10	10	10	14	21	28	34	---
420	10	10	10	14	22	28	34	---
430	10	10	10	14	22	29	35	---
440	10	10	10	14	22	29	35	---
450	10	10	10	15	23	29	35	---
460	10	10	10	15	23	29	36	---
470	10	10	10	15	23	30	37	---
475	10	10	11	15	24	30	37	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 550°C							
68	10	10	10	10	10	10	16	24
70	10	10	10	10	10	10	16	24
80	10	10	10	10	10	10	18	26
90	10	10	10	10	10	10	19	27
100	10	10	10	10	10	11	21	29
110	10	10	10	10	10	12	23	31
120	10	10	10	10	10	13	24	33
130	10	10	10	10	10	13	25	34
140	10	10	10	10	10	14	25	36
150	10	10	10	10	11	15	26	39
160	10	10	10	10	11	15	26	41
170	10	10	10	10	11	16	26	---
180	10	10	10	10	12	17	27	---
190	10	10	10	10	12	18	27	---
200	10	10	10	10	12	18	27	---
210	10	10	10	10	13	19	28	---
220	10	10	10	10	13	20	28	---
230	10	10	10	10	13	20	28	---
240	10	10	10	10	14	21	28	---
250	10	10	10	10	14	21	29	---
260	10	10	10	10	14	22	29	---
270	10	10	10	10	15	22	29	---
280	10	10	10	10	15	23	30	---
290	10	10	10	10	15	23	30	---
300	10	10	10	10	16	24	30	---
310	10	10	10	11	16	24	31	---
320	10	10	10	11	16	25	31	---
330	10	10	10	11	17	25	31	---
340	10	10	10	11	17	25	32	---
350	10	10	10	11	17	26	32	---
360	10	10	10	12	18	26	32	---
370	10	10	10	12	18	26	32	---
380	10	10	10	12	19	26	33	---
390	10	10	10	12	19	27	33	---
400	10	10	10	13	19	27	33	---
410	10	10	10	13	20	27	34	---
420	10	10	10	13	20	27	34	---
430	10	10	10	13	21	28	34	---
440	10	10	10	14	21	28	34	---
450	10	10	10	14	21	28	35	---
460	10	10	10	14	22	28	35	---
470	10	10	10	14	22	29	36	---
475	10	10	10	14	22	29	36	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 600 °C							
68	10	10	10	10	10	10	14	21
70	10	10	10	10	10	10	14	21
80	10	10	10	10	10	10	16	23
90	10	10	10	10	10	10	17	25
100	10	10	10	10	10	10	19	27
110	10	10	10	10	10	11	20	28
120	10	10	10	10	10	11	22	30
130	10	10	10	10	10	12	23	31
140	10	10	10	10	10	13	25	32
150	10	10	10	10	10	13	25	34
160	10	10	10	10	10	14	25	35
170	10	10	10	10	11	14	26	37
180	10	10	10	10	11	15	26	39
190	10	10	10	10	11	15	26	41
200	10	10	10	10	11	16	27	---
210	10	10	10	10	12	17	27	---
220	10	10	10	10	12	17	27	---
230	10	10	10	10	12	18	27	---
240	10	10	10	10	13	18	28	---
250	10	10	10	10	13	18	28	---
260	10	10	10	10	13	19	28	---
270	10	10	10	10	13	19	29	---
280	10	10	10	10	14	20	29	---
290	10	10	10	10	14	20	29	---
300	10	10	10	10	14	20	30	---
310	10	10	10	10	15	21	30	---
320	10	10	10	10	15	21	30	---
330	10	10	10	10	15	22	31	---
340	10	10	10	10	15	22	31	---
350	10	10	10	10	16	22	31	---
360	10	10	10	10	16	23	31	---
370	10	10	10	10	16	23	32	---
380	10	10	10	11	16	24	32	---
390	10	10	10	11	17	24	32	---
400	10	10	10	11	17	24	32	---
410	10	10	10	11	17	25	33	---
420	10	10	10	12	18	25	33	---
430	10	10	10	12	18	25	33	---
440	10	10	10	12	19	26	34	---
450	10	10	10	12	19	26	34	---
460	10	10	10	13	20	26	34	---
470	10	10	10	13	20	27	35	---
475	10	10	10	13	20	27	35	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	10	10	10	10	10	10	13	19
70	10	10	10	10	10	10	13	19
80	10	10	10	10	10	10	14	21
90	10	10	10	10	10	10	16	24
100	10	10	10	10	10	10	17	25
110	10	10	10	10	10	10	18	26
120	10	10	10	10	10	10	19	26
130	10	10	10	10	10	11	21	27
140	10	10	10	10	10	11	22	28
150	10	10	10	10	10	12	23	28
160	10	10	10	10	10	12	25	29
170	10	10	10	10	10	13	25	29
180	10	10	10	10	10	13	25	30
190	10	10	10	10	10	14	26	31
200	10	10	10	10	11	14	26	31
210	10	10	10	10	11	15	26	32
220	10	10	10	10	11	15	26	33
230	10	10	10	10	11	16	27	33
240	10	10	10	10	12	16	27	34
250	10	10	10	10	12	17	27	34
260	10	10	10	10	12	17	27	35
270	10	10	10	10	12	18	28	36
280	10	10	10	10	13	18	28	37
290	10	10	10	10	13	18	28	39
300	10	10	10	10	13	18	28	40
310	10	10	10	10	13	19	29	41
320	10	10	10	10	14	19	29	---
330	10	10	10	10	14	19	29	---
340	10	10	10	10	14	19	29	---
350	10	10	10	10	14	20	29	---
360	10	10	10	10	15	20	30	---
370	10	10	10	10	15	20	30	---
380	10	10	10	10	15	21	30	---
390	10	10	10	10	16	21	31	---
400	10	10	10	10	16	21	31	---
410	10	10	10	10	16	21	31	---
420	10	10	10	10	16	22	31	---
430	10	10	10	10	17	22	32	---
440	10	10	10	10	17	22	32	---
450	10	10	10	10	17	22	32	---
460	10	10	10	10	17	23	32	---
470	10	10	10	10	18	23	33	---
475	10	10	10	10	18	23	33	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 700 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	17
70	10	10	10	10	10	10	10	17
80	10	10	10	10	10	10	11	19
90	10	10	10	10	10	10	13	22
100	10	10	10	10	10	10	14	24
110	10	10	10	10	10	10	15	25
120	10	10	10	10	10	10	17	26
130	10	10	10	10	10	10	18	26
140	10	10	10	10	10	10	19	27
150	10	10	10	10	10	11	21	27
160	10	10	10	10	10	11	22	28
170	10	10	10	10	10	12	24	29
180	10	10	10	10	10	12	25	29
190	10	10	10	10	10	13	25	30
200	10	10	10	10	10	13	26	30
210	10	10	10	10	10	13	26	31
220	10	10	10	10	10	14	26	31
230	10	10	10	10	10	14	26	32
240	10	10	10	10	11	15	27	33
250	10	10	10	10	11	15	27	33
260	10	10	10	10	11	15	27	34
270	10	10	10	10	11	16	27	34
280	10	10	10	10	12	16	28	35
290	10	10	10	10	12	17	28	36
300	10	10	10	10	12	17	28	37
310	10	10	10	10	12	18	28	38
320	10	10	10	10	13	18	29	39
330	10	10	10	10	13	18	29	40
340	10	10	10	10	13	19	29	---
350	10	10	10	10	13	19	30	---
360	10	10	10	10	14	20	30	---
370	10	10	10	10	14	20	30	---
380	10	10	10	10	14	21	30	---
390	10	10	10	10	14	21	31	---
400	10	10	10	10	15	22	31	---
410	10	10	10	10	15	22	31	---
420	10	10	10	10	15	22	31	---
430	10	10	10	10	16	23	32	---
440	10	10	10	10	16	23	32	---
450	10	10	10	10	16	23	32	---
460	10	10	10	10	16	24	33	---
470	10	10	10	10	17	24	33	---
475	10	10	10	10	17	25	33	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (belki)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 750 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	14
70	10	10	10	10	10	10	10	14
80	10	10	10	10	10	10	10	17
90	10	10	10	10	10	10	10	19
100	10	10	10	10	10	10	12	21
110	10	10	10	10	10	10	13	23
120	10	10	10	10	10	10	14	25
130	10	10	10	10	10	10	15	25
140	10	10	10	10	10	10	16	26
150	10	10	10	10	10	10	18	26
160	10	10	10	10	10	10	19	27
170	10	10	10	10	10	10	20	27
180	10	10	10	10	10	11	21	28
190	10	10	10	10	10	11	22	28
200	10	10	10	10	10	11	23	28
210	10	10	10	10	10	12	25	29
220	10	10	10	10	10	12	25	29
230	10	10	10	10	10	13	25	30
240	10	10	10	10	10	13	26	30
250	10	10	10	10	10	13	26	31
260	10	10	10	10	10	14	26	31
270	10	10	10	10	10	14	26	32
280	10	10	10	10	10	14	27	32
290	10	10	10	10	10	15	27	32
300	10	10	10	10	11	15	27	33
310	10	10	10	10	11	15	27	33
320	10	10	10	10	11	16	28	34
330	10	10	10	10	11	16	28	34
340	10	10	10	10	12	16	28	35
350	10	10	10	10	12	17	28	35
360	10	10	10	10	12	17	29	36
370	10	10	10	10	12	17	29	37
380	10	10	10	10	13	18	29	38
390	10	10	10	10	13	18	29	39
400	10	10	10	10	13	19	30	39
410	10	10	10	10	13	19	30	40
420	10	10	10	10	14	20	30	41
430	10	10	10	10	14	20	30	---
440	10	10	10	10	14	21	31	---
450	10	10	10	10	15	21	31	---
460	10	10	10	10	15	22	31	---
470	10	10	10	10	15	22	31	---
475	10	10	10	10	15	22	31	---

17. Kształtownik zamknięty z maks. 4 odsłoniętymi powierzchniami.

Gęstość utwardzonego produktu w trakcie badania wynosiła 592 kg/m³.

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 350°C							
68	10	10	10	10	11	16	27	---
70	10	10	10	10	11	16	27	---
80	10	10	10	10	12	17	28	---
90	10	10	10	10	13	19	29	---
100	10	10	10	10	13	20	30	---
110	10	10	10	11	14	21	32	---
120	11	11	11	11	15	23	33	---
130	11	11	11	11	16	24	34	---
140	11	11	11	12	16	26	35	---
150	11	11	11	12	17	27	36	---
160	11	11	11	12	18	28	37	---
170	11	11	11	13	19	29	38	---
180	11	11	11	13	20	30	40	---
190	11	11	11	13	20	30	41	---
200	11	11	11	14	21	31	---	---
210	11	11	11	14	22	31	---	---
220	11	11	12	14	23	32	---	---
230	12	12	12	15	23	32	---	---
240	12	12	12	15	24	33	---	---
250	12	12	13	16	24	34	---	---
260	12	12	13	16	25	34	---	---
270	12	12	13	16	25	34	---	---
280	12	12	13	16	26	34	---	---
290	12	12	14	17	26	35	---	---
300	12	12	14	17	26	35	---	---
310	12	12	14	17	27	35	---	---
320	12	12	14	17	27	36	---	---
330	12	12	15	18	27	36	---	---
340	12	12	15	18	28	36	---	---
350	12	12	15	18	28	37	---	---
360	12	12	15	19	28	37	---	---
370	12	12	15	19	29	37	---	---
380	12	12	16	19	29	38	---	---
390	12	12	16	19	29	38	---	---
400	12	12	16	20	30	38	---	---
410	12	12	16	20	30	39	---	---
420	12	12	17	20	30	39	---	---
430	12	12	17	20	31	39	---	---
440	12	12	17	21	31	39	---	---
450	12	12	17	21	31	40	---	---
460	12	12	18	21	32	40	---	---
470	12	12	18	22	32	40	---	---
475	12	12	18	22	32	40	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 400 °C							
68	10	10	10	10	10	10	23	35
70	10	10	10	10	10	10	23	35
80	10	10	10	10	10	10	26	38
90	10	10	10	10	11	12	28	---
100	10	10	10	10	12	13	29	---
110	10	10	10	10	13	15	30	---
120	11	11	11	11	13	16	31	---
130	11	11	11	11	14	18	32	---
140	11	11	11	11	15	20	33	---
150	11	11	11	11	15	22	34	---
160	11	11	11	11	16	23	35	---
170	11	11	11	12	17	25	36	---
180	11	11	11	12	18	27	37	---
190	11	11	11	12	19	29	38	---
200	11	11	11	13	19	30	39	---
210	11	11	11	13	20	30	41	---
220	11	11	11	13	21	31	---	---
230	12	12	12	14	22	32	---	---
240	12	12	12	14	22	32	---	---
250	12	12	12	15	23	33	---	---
260	12	12	12	15	23	33	---	---
270	12	12	12	15	23	33	---	---
280	12	12	12	15	24	34	---	---
290	12	12	12	16	24	34	---	---
300	12	12	12	16	25	34	---	---
310	12	12	12	16	25	34	---	---
320	12	12	12	16	25	35	---	---
330	12	12	12	17	26	35	---	---
340	12	12	12	17	26	36	---	---
350	12	12	13	17	27	36	---	---
360	12	12	13	18	27	36	---	---
370	12	12	13	18	27	37	---	---
380	12	12	13	18	28	37	---	---
390	12	12	14	18	28	37	---	---
400	12	12	14	19	29	37	---	---
410	12	12	14	19	29	38	---	---
420	12	12	15	19	29	38	---	---
430	12	12	15	20	30	38	---	---
440	12	12	15	20	30	39	---	---
450	12	12	15	20	31	39	---	---
460	12	12	16	20	31	39	---	---
470	12	12	16	21	31	40	---	---
475	12	12	16	21	32	40	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 450 °C							
68	10	10	10	10	10	12	21	31
70	10	10	10	10	10	12	21	32
80	10	10	10	10	10	13	24	34
90	10	10	10	10	10	14	26	37
100	10	10	10	10	11	15	27	40
110	10	10	10	10	12	16	28	---
120	11	11	11	11	12	18	29	---
130	11	11	11	11	13	19	30	---
140	11	11	11	11	14	20	31	---
150	11	11	11	11	14	21	31	---
160	11	11	11	11	15	22	32	---
170	11	11	11	11	15	23	33	---
180	11	11	11	11	16	25	34	---
190	11	11	11	11	17	26	35	---
200	11	11	11	12	18	27	36	---
210	11	11	11	12	18	28	37	---
220	11	11	11	13	19	29	37	---
230	12	12	12	13	20	30	38	---
240	12	12	12	13	20	31	39	---
250	12	12	12	14	21	32	40	---
260	12	12	12	14	22	32	41	---
270	12	12	12	14	22	32	41	---
280	12	12	12	14	22	32	---	---
290	12	12	12	15	23	33	---	---
300	12	12	12	15	23	33	---	---
310	12	12	12	15	24	33	---	---
320	12	12	12	16	24	34	---	---
330	12	12	12	16	24	34	---	---
340	12	12	12	16	25	34	---	---
350	12	12	12	16	25	35	---	---
360	12	12	12	17	26	35	---	---
370	12	12	12	17	26	35	---	---
380	12	12	12	17	27	36	---	---
390	12	12	12	17	27	36	---	---
400	12	12	12	18	27	36	---	---
410	12	12	12	18	28	37	---	---
420	12	12	12	18	28	37	---	---
430	12	12	12	19	29	37	---	---
440	12	12	12	19	29	38	---	---
450	12	12	13	19	30	38	---	---
460	12	12	13	20	30	38	---	---
470	12	12	13	20	30	39	---	---
475	12	12	14	20	31	39	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m-1)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 500°C							
68	10	10	10	10	10	10	19	28
70	10	10	10	10	10	11	19	29
80	10	10	10	10	10	12	21	31
90	10	10	10	10	10	13	23	33
100	10	10	10	10	11	14	25	35
110	10	10	10	10	11	15	28	37
120	11	11	11	11	12	16	28	39
130	11	11	11	11	12	17	29	---
140	11	11	11	11	13	18	29	---
150	11	11	11	11	13	19	30	---
160	11	11	11	11	14	20	31	---
170	11	11	11	11	14	21	31	---
180	11	11	11	11	15	22	32	---
190	11	11	11	11	15	23	32	---
200	11	11	11	11	16	24	33	---
210	11	11	11	12	17	26	34	---
220	11	11	11	12	17	27	34	---
230	12	12	12	12	18	27	35	---
240	12	12	12	13	18	28	36	---
250	12	12	12	13	19	29	36	---
260	12	12	12	13	20	30	37	---
270	12	12	12	14	20	31	37	---
280	12	12	12	14	21	31	37	---
290	12	12	12	14	21	31	38	---
300	12	12	12	14	21	32	38	---
310	12	12	12	15	22	32	39	---
320	12	12	12	15	22	32	39	---
330	12	12	12	15	23	33	39	---
340	12	12	12	15	23	33	40	---
350	12	12	12	16	24	33	40	---
360	12	12	12	16	24	34	40	---
370	12	12	12	16	25	34	41	---
380	12	12	12	16	25	34	41	---
390	12	12	12	17	26	35	---	---
400	12	12	12	17	26	35	---	---
410	12	12	12	17	26	35	---	---
420	12	12	12	17	27	35	---	---
430	12	12	12	18	27	36	---	---
440	12	12	12	18	28	36	---	---
450	12	12	12	18	28	36	---	---
460	12	12	13	18	29	37	---	---
470	12	12	13	19	29	37	---	---
475	12	12	13	19	29	37	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m-1)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 550 °C							
68	10	10	10	10	10	10	17	25
70	10	10	10	10	10	10	17	26
80	10	10	10	10	10	10	19	28
90	10	10	10	10	10	11	21	30
100	10	10	10	10	10	12	23	32
110	10	10	10	10	10	13	25	34
120	11	11	11	11	11	14	27	36
130	11	11	11	11	11	15	28	39
140	11	11	11	11	12	16	29	41
150	11	11	11	11	12	17	29	---
160	11	11	11	11	13	18	30	---
170	11	11	11	11	13	19	31	---
180	11	11	11	11	14	20	31	---
190	11	11	11	11	14	21	32	---
200	11	11	11	11	15	22	33	---
210	11	11	11	11	15	23	33	---
220	11	11	11	11	16	24	34	---
230	12	12	12	12	16	25	34	---
240	12	12	12	12	17	25	35	---
250	12	12	12	12	17	27	36	---
260	12	12	12	12	18	27	36	---
270	12	12	12	12	18	28	37	---
280	12	12	12	12	19	28	37	---
290	12	12	12	12	19	29	37	---
300	12	12	12	13	19	29	38	---
310	12	12	12	13	20	30	38	---
320	12	12	12	13	20	31	38	---
330	12	12	12	14	21	31	39	---
340	12	12	12	14	21	32	39	---
350	12	12	12	14	22	32	40	---
360	12	12	12	14	22	32	40	---
370	12	12	12	15	23	32	40	---
380	12	12	12	15	23	33	41	---
390	12	12	12	15	24	33	41	---
400	12	12	12	16	24	33	---	---
410	12	12	12	16	25	34	---	---
420	12	12	12	16	25	34	---	---
430	12	12	12	16	26	34	---	---
440	12	12	12	17	26	35	---	---
450	12	12	12	17	27	35	---	---
460	12	12	12	17	27	35	---	---
470	12	12	12	17	28	36	---	---
475	12	12	12	18	28	36	---	---

Współczynnik przekroju Am/V (m ⁻¹)	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 600 °C							
68	10	10	10	10	10	10	15	22
70	10	10	10	10	10	10	15	22
80	10	10	10	10	10	10	17	25
90	10	10	10	10	10	11	19	28
100	10	10	10	10	10	11	20	29
110	10	10	10	10	10	12	22	31
120	11	11	11	11	11	13	24	33
130	11	11	11	11	11	13	26	35
140	11	11	11	11	11	14	28	37
150	11	11	11	11	11	15	29	39
160	11	11	11	11	12	16	29	40
170	11	11	11	11	12	17	30	---
180	11	11	11	11	13	17	31	---
190	11	11	11	11	13	18	31	---
200	11	11	11	11	14	19	32	---
210	11	11	11	11	14	20	32	---
220	11	11	11	11	14	21	33	---
230	12	12	12	12	15	22	34	---
240	12	12	12	12	15	22	34	---
250	12	12	12	12	16	23	35	---
260	12	12	12	12	16	23	35	---
270	12	12	12	12	17	24	36	---
280	12	12	12	12	17	24	36	---
290	12	12	12	12	17	25	37	---
300	12	12	12	12	18	25	37	---
310	12	12	12	12	18	26	37	---
320	12	12	12	12	18	26	38	---
330	12	12	12	12	19	27	38	---
340	12	12	12	12	19	27	38	---
350	12	12	12	12	19	28	39	---
360	12	12	12	13	20	29	39	---
370	12	12	12	13	20	29	40	---
380	12	12	12	13	20	29	40	---
390	12	12	12	13	21	30	40	---
400	12	12	12	14	21	30	41	---
410	12	12	12	14	22	31	41	---
420	12	12	12	14	22	31	41	---
430	12	12	12	15	23	32	---	---
440	12	12	12	15	23	32	---	---
450	12	12	12	15	24	32	---	---
460	12	12	12	16	25	33	---	---
470	12	12	12	16	25	33	---	---
475	12	12	12	16	25	33	---	---

Współczynnik przekroju $\Delta m/V$ (m^{-1})	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 650 °C							
68	10	10	10	10	10	10	13	20
70	10	10	10	10	10	10	14	20
80	10	10	10	10	10	10	15	23
90	10	10	10	10	10	10	17	26
100	10	10	10	10	10	10	18	28
110	10	10	10	10	10	11	20	29
120	11	11	11	11	11	12	22	30
130	11	11	11	11	11	12	23	30
140	11	11	11	11	11	13	25	31
150	11	11	11	11	11	14	27	32
160	11	11	11	11	11	14	29	33
170	11	11	11	11	11	15	29	34
180	11	11	11	11	12	16	30	35
190	11	11	11	11	12	17	30	36
200	11	11	11	11	13	17	31	38
210	11	11	11	11	13	18	31	39
220	11	11	11	11	13	19	32	40
230	12	12	12	12	14	19	33	41
240	12	12	12	12	14	20	33	---
250	12	12	12	12	15	21	34	---
260	12	12	12	12	15	22	34	---
270	12	12	12	12	15	22	34	---
280	12	12	12	12	16	22	35	---
290	12	12	12	12	16	23	35	---
300	12	12	12	12	16	23	35	---
310	12	12	12	12	17	23	36	---
320	12	12	12	12	17	24	36	---
330	12	12	12	12	17	24	36	---
340	12	12	12	12	18	24	36	---
350	12	12	12	12	18	25	37	---
360	12	12	12	12	18	25	37	---
370	12	12	12	12	19	25	37	---
380	12	12	12	12	19	26	38	---
390	12	12	12	12	19	26	38	---
400	12	12	12	12	20	26	38	---
410	12	12	12	12	20	27	39	---
420	12	12	12	12	20	27	39	---
430	12	12	12	12	21	27	39	---
440	12	12	12	12	21	28	40	---
450	12	12	12	12	21	28	40	---
460	12	12	12	12	22	28	40	---
470	12	12	12	13	22	29	41	---
475	12	12	12	13	23	29	41	---

Współczynnik przekroju $\Delta m/V$ (m^{-1})	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 700 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	18
70	10	10	10	10	10	10	11	18
80	10	10	10	10	10	10	12	21
90	10	10	10	10	10	10	14	24
100	10	10	10	10	10	10	15	26
110	10	10	10	10	10	10	17	28
120	11	11	11	11	11	11	19	29
130	11	11	11	11	11	11	20	30
140	11	11	11	11	11	12	22	31
150	11	11	11	11	11	12	24	32
160	11	11	11	11	11	13	26	32
170	11	11	11	11	11	14	27	33
180	11	11	11	11	11	14	29	34
190	11	11	11	11	11	15	30	35
200	11	11	11	11	11	15	30	36
210	11	11	11	11	12	16	31	37
220	11	11	11	11	12	17	32	38
230	12	12	12	12	13	17	32	39
240	12	12	12	12	13	18	33	40
250	12	12	12	12	13	19	34	41
260	12	12	12	12	14	19	34	---
270	12	12	12	12	14	20	34	---
280	12	12	12	12	14	20	34	---
290	12	12	12	12	15	21	35	---
300	12	12	12	12	15	21	35	---
310	12	12	12	12	15	22	35	---
320	12	12	12	12	16	22	36	---
330	12	12	12	12	16	23	36	---
340	12	12	12	12	16	23	36	---
350	12	12	12	12	17	24	37	---
360	12	12	12	12	17	25	37	---
370	12	12	12	12	17	25	38	---
380	12	12	12	12	18	26	38	---
390	12	12	12	12	18	26	38	---
400	12	12	12	12	18	27	39	---
410	12	12	12	12	19	27	39	---
420	12	12	12	12	19	28	39	---
430	12	12	12	12	19	28	40	---
440	12	12	12	12	20	29	40	---
450	12	12	12	12	20	29	40	---
460	12	12	12	12	20	30	41	---
470	12	12	12	12	21	30	41	---
475	12	12	12	12	21	31	41	---

Współczynnik przekroju Am/V (m^{-1})	Klasyfikacja odporności ogniowej (profile zamknięte)							
	R15	R30	R45	R60	R90	R120	R180	R240
	Grubość warstwy ochronnej (mm). Perlifoc HP - 750 °C							
68	10	10	10	10	10	10	10	15
70	10	10	10	10	10	10	10	15
80	10	10	10	10	10	10	10	18
90	10	10	10	10	10	10	11	20
100	10	10	10	10	10	10	13	23
110	10	10	10	10	10	10	14	26
120	11	11	11	11	11	11	16	28
130	11	11	11	11	11	11	17	29
140	11	11	11	11	11	11	19	29
150	11	11	11	11	11	11	20	30
160	11	11	11	11	11	12	22	31
170	11	11	11	11	11	12	23	32
180	11	11	11	11	11	13	25	33
190	11	11	11	11	11	13	26	33
200	11	11	11	11	11	14	28	34
210	11	11	11	11	11	14	30	35
220	11	11	11	11	11	15	30	36
230	12	12	12	12	12	15	31	37
240	12	12	12	12	12	16	32	37
250	12	12	12	12	12	16	32	38
260	12	12	12	12	12	17	32	39
270	12	12	12	12	12	17	33	39
280	12	12	12	12	13	18	33	40
290	12	12	12	12	13	18	33	40
300	12	12	12	12	13	19	34	41
310	12	12	12	12	14	19	34	---
320	12	12	12	12	14	19	34	---
330	12	12	12	12	14	20	35	---
340	12	12	12	12	14	20	35	---
350	12	12	12	12	15	21	35	---
360	12	12	12	12	15	21	36	---
370	12	12	12	12	15	22	36	---
380	12	12	12	12	16	22	36	---
390	12	12	12	12	16	23	36	---
400	12	12	12	12	16	23	37	---
410	12	12	12	12	17	24	37	---
420	12	12	12	12	17	25	37	---
430	12	12	12	12	17	25	38	---
440	12	12	12	12	18	26	38	---
450	12	12	12	12	18	26	38	---
460	12	12	12	12	18	27	39	---
470	12	12	12	12	19	27	39	---
475	12	12	12	12	19	28	39	---

Uzyskane wyniki oceny, określające warunki, w których można stosować produkt:

- Wartość wskaźnika masywności U/A pomiędzy 68 m-1 i 479 m-1
- Oceniane grubości warstwy ochronnej w zakresie od 9 do 41 mm.
- Temperatura krytyczna od 350°C do 750°C

Uzyskane wyniki oceny mają tym samym zastosowanie do następujących wyrobów:

- Kolumny i belki z profili otwartych z 3 lub 4 odsłoniętymi powierzchniami.
- Profile zamknięte z 3 lub 4 odsłoniętymi powierzchniami.
- Inne gatunki stali zgodnie z normami EN 10025 i EN 10113.