



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

JOTUN PAINTS (EUROPE) LTD
Stater Road, Flixborough
Scunthorpe DN15 8RR, Wielka Brytania

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższego wyrobu budowlanego do zamierzonego zastosowania:

**Zestaw wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750
do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji
stalowych w warunkach pożaru węglowodorowego**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

19 stycznia 2028 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 29 października 2024 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej jest zestaw wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji stalowych, w warunkach pożaru węglowodorowego.

Producentem zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 jest JOTUN PAINTS (EUROPE) LTD, Stater Road, Flixborough, Scunthorpe DN15 8RR, Wielka Brytania. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest JOTUN Polska Sp. z o.o., ul. Magnacka 15, 80-180 Kowale. Wyroby wchodzące w skład zestawu są produkowane w zakładach produkcyjnych w Wielkiej Brytanii.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych, podanych w p. 3 oraz kombinacji składników systemu.

Zabezpieczenia ogniochronne, wykonane z zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750, składają się z trzech powłok:

- podkładowej powłoki antykorozyjnej, wykonanej z:
 - Penguard Express – dwuskładnikowej farby epoksydowej, o grubości $60 \pm 150 \mu\text{m}$, lub
 - Barrier 80 – dwuskładnikowej, cynkowej farby epoksydowej, o grubości $60 \pm 90 \mu\text{m}$,
- zasadniczej, środkowej powłoki pęczniejącej w warunkach pożaru, o grubości wg tablic B1 \pm B8, wykonanej z Jotachar JF750 – dwuskładnikowej, bezrozpuszczalnikowej, utwardzanej aminą, epoksydowej farby pęczniejącej,
- powłoki nawierzchniowej, o grubości $60 \pm 150 \mu\text{m}$, wykonanej z:
 - Hardtop XP – dwuskładnikowej farby poliuretanowej, lub
 - Hardtop Smart Pack – dwuskładnikowej farby akrylowej.

Wyroby dwuskładnikowe przed zastosowaniem należy wymieszać według proporcji podanych w tabelicy 1.

Tablica 1

Oznaczenie farby	Proporcje mieszania objętościowo	
	żywica	utwardzacz
Penguard Express	4 cz. (obj.)	1 cz. (obj.)
Barrier 80	3 cz. (obj.)	1 cz. (obj.)
Jotachar JF750	1 cz. (wag.)	1 cz. (wag.)
Hardtop XP	10 cz. (obj.)	1 cz. (obj.)
Hardtop Smart Pack	1 cz. (obj.)	1 cz. (obj.)

Cechy identyfikacyjne wyrobów wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 podano w Załączniku A.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1. Przeznaczenie i zakres stosowania

Zestaw wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 jest przeznaczony do czterostronnego, ogniochronnego zabezpieczania przed oddziaływaniami termicznymi pożarów węglowodorowych wg PN-EN 1363-2:2001, elementów konstrukcji stalowych, wykonanych z kształtowników ze stali konstrukcyjnej (oznaczenie S) wszystkich gatunków wg PN-EN 10025-1:2007 (oprócz S185), o przekroju

otwartym (I lub H, kątowników, ceowników, teowników, itp.), kształtowników gorącowałcowanych oraz blachownic pełnych, przy:

- grubości warstwy pęczniającej Jotachar JF750 od 2,9 do 27,3 mm,
- wskaźniku ekspozycji przekroju A_p/V belki lub słupa zabezpieczonego czterostronnie, konturowo, nie większym niż 298 m^{-1} ,
- wysokości przekroju poprzecznego belki lub słupa nie większej niż 600 mm,
- temperaturze obliczeniowej od 350°C do 700°C ,
- czasie odporności ogniowej od 15 do 180 minut, wg tablic B1 ÷ B8, Załącznik B.

Zabezpieczone ogniochronnie elementy mogą być stosowane wewnątrz i na zewnątrz obiektów budowlanych, w środowiskach kategorii wg EAD 350402-00-1106 i w środowiskach kategorii korozyjności wg PN-EN ISO 12944-1:2018 i PN-EN ISO 12944-2:2018, podanych w tablicy 2.

Tablica 2

Poz.	Rodzaj podłoża	Farba do wykonywania powłoki podkładowej	Farba do wykonywania powłoki nawierzchniowej	Zastosowanie z uwagi na:	
				kategorie środowisk wg EAD 350402-00-1106	kategorie korozyjności środowisk wg PN-EN ISO 12944-1:2018 i PN-EN ISO 12944-2:2018
1	2	3	4	5	6
1	Stalowe	Penguard Express	Hardtop XP	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3, C4, C5
2	Stalowe	Penguard Express	Hardtop Smart Pack	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
3	Stalowe	Barrier 80	Hardtop XP	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3, C4, C5
4	Stalowe	Barrier 80	Hardtop Smart Pack	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3

Nominalne grubości powłok wykonanych z farb wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750, w odniesieniu do kategorii korozyjności środowiska i okresu trwałości, podano w tablicach 3 ÷ 6.

Tablica 3

Grubość, μm		Kategorie korozyjności środowiska i przewidywany okres trwałości wg PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 12944-1:2018				
		C1	C2	C3	C4	C5
		L, M, H, VH				
Warstwa podkładowa Penguard Express	Grubość powłoki na sucho (DFT)	60 ÷ 150	60 ÷ 150	60 ÷ 150	80 ÷ 150	80 ÷ 150
Warstwa pęczniająca Jotachar JF750		wg tablic B1 ÷ B8				
Warstwa nawierzchniowa Hardtop XP		60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *
* przy grubości warstwy 150 μm farbę nawierzchniową należy nakładać 2 lub 3-krotnie						

Tablica 4

Grubość, μm		Kategorie korozyjności środowiska i przewidywany okres trwałości wg PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 12944-1:2018		
		C1	C2	C3
		L, M, H		
Warstwa podkładowa Penguard Express	Grubość powłoki na sucho (DFT)	60 ÷ 150	60 ÷ 150	60 ÷ 150
Warstwa pęczniająca Jotachar JF750		wg tablic B1 ÷ B8		
Warstwa nawierzchniowa Hardtop Smart Pack		60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *
* przy grubości warstwy 150 μm farbę nawierzchniową należy nakładać 2 lub 3-krotnie.				

Tablica 5

Grubość, µm		Kategorie korozyjności środowiska i przewidywany okres trwałości wg PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 12944-1:2018				
		C1	C2	C3	C4	C5
		L, M, H, VH				
Warstwa podkładowa Barrier 80	Grubość powłoki na sucho (DFT)	60 ÷ 150	60 ÷ 150	60 ÷ 150	80 ÷ 150	80 ÷ 150
Warstwa pęczniająca Jotachar JF750		wg tablic B1 ÷ B8				
Warstwa nawierzchniowa Hardtop XP		60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *

* przy grubości warstwy 150 µm farbę nawierzchniową należy nakładać 2 lub 3-krotnie.

Tablica 6

Grubość, µm		Kategorie korozyjności środowiska i przewidywany okres trwałości wg PN-EN ISO 12944-2:2018 i PN-EN ISO 12944-1:2018		
		C1	C2	C3
		L, M, H		
Warstwa podkładowa Barrier 80	Grubość powłoki na sucho (DFT)	60 ÷ 150	60 ÷ 150	60 ÷ 150
Warstwa pęczniająca Jotachar JF750		wg tablic B1 ÷ B8		
Warstwa nawierzchniowa Hardtop Smart Pack		60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *	60 ÷ 150 *

* przy grubości warstwy 150 µm, farbę nawierzchniową należy nakładać 1 lub 2-krotnie.

Wydajność teoretyczną farb wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750, w m²/l, w odniesieniu do grubości suchej i mokrej warstwy, podano w tablicy 7.

Tablica 7

Oznaczenie farby	Grubość powłoki na sucho (DFT) µm	Grubość powłoki na mokro (DFT) µm	Wydajność teoretyczna m ² /l
Barrier 80	40	65	15,3
	90	150	6,8
Hardtop Smart Pack	60	100	9,7
	150	200	3,8
Hardtop XP	50	80	12,6
	100	160	6,3
Jotachar JF750	2000	2000	0,5
	35000	35000	0,03
Penguard Express	75	100	9,9
	250	340	3

2.2. Warunki stosowania

2.2.1. Warunki ogólne. Stosowanie zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 powinno być zgodne z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu.

Projekt powinien uwzględniać:

- polskie normy i przepisy budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowienia niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ITB: Część C. Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 2. Zabezpieczenia ogniochronne konstrukcji budowlanych, 2014 r.

oraz wytyczne stosowania podane w instrukcji opracowanej przez producenta, dostarczanej odbiorcom.

Zabezpieczenia ogniochronne powinny być wykonywane przez producenta lub firmy przeszkolone przez producenta w zakresie warunków wykonywania izolacji ogniochronnej, właściwości technicznych farb wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 oraz kontroli jakości wykonanych prac.

Kontrola wykonanego zabezpieczenia powinna obejmować sprawdzenie:

- a) wyglądu zewnętrznego,
- b) przyczepności warstwy podkładowej do podłoża,
- c) grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia w stanie mokrym i po wyschnięciu.

Sprawdzanie grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia oraz przyczepności warstwy podkładowej do podłoża powinno być reprezentatywne dla całego zabezpieczenia ogniochronnego.

Informacja o wykonanym zabezpieczeniu ogniochronnym powinna być wpisana do dziennika budowy i powinna zawierać co najmniej:

- nazwę zabezpieczenia ogniochronnego według niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- klasę odporności ogniowej zabezpieczonych elementów,
- nazwę firmy wykonującej zabezpieczenie ogniochronne,
- datę wykonania zabezpieczenia ogniochronnego,
- protokół z odbioru wykonania zabezpieczenia ogniochronnego.

Farb wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 nie wolno wylewać do zbiorników wodnych i sieci kanalizacyjnej, a w przypadku rozlania się farbę należy usuwać jako odpad niebezpieczny wg rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020, poz. 10) oraz ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2022 r., poz. 699).

Farby wchodzące w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 powinny być stosowane z uwzględnieniem warunków bezpiecznego stosowania wyrobu, podanych przez producenta w karcie charakterystyki, opracowanej zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

2.2.2. Warunki wykonywania zabezpieczeń. Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń stałych, soli i zatluszczeń, poprzez zmycie powierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem detergentów, a następnie splukane czystą wodą i osuszone, wg instrukcji producenta.

W przypadku podłoża stalowego, należy usunąć występujące odpryski spawalnicze oraz zaokrąglić ostre krawędzie. Następnie powierzchnię należy przygotować zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej farby podkładowej, tj. np. powierzchnię należy oczyścić metodą

strumieniowo-ścierną do stopnia Sa 2 ½ wg PN-EN ISO 12944-4:2018 lub PN-EN ISO 8501-1:2008.

Stopień zapylenia podłoża nie powinien być wyższy niż 2 wg PN-EN ISO 8502-3:2017.

Stopień zanieczyszczeń jonowych na podłożu stalowym, oznaczonych wg PN-EN ISO 8502-9:2021, nie powinien być wyższy niż 200 mg/m² - w przypadku środowisk kategorii C1 ÷ C4 oraz nie wyższy niż 100 mg/m² - w przypadku środowiska kategorii C5. Zanieczyszczenia jonowe powinny być zdjęte metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6:2020, a następnie oznaczone metodą konduktometryczną wg PN-EN ISO 8502-9:2021.

Chropowatość podłoża powinna być odpowiednia dla profilu co najmniej drobnoziarnistego wg PN-EN ISO 8503-2:2012 i być zgodna z instrukcją producenta.

Prace aplikacyjne z użyciem wyrobów z zestawu systemu JOTUN JOTACHAR JF750 powinny być wykonywane technikami wskazanymi przez producenta (natrysk, malowanie pędzlem lub wałkiem), przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 80%, temperaturze materiału nie niższej +5°C i nie wyższej niż +35°C. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o co najmniej 3°C od punktu rosy.

Parametry termiczno-wilgotnościowe w czasie aplikacji wyrobów malarskich, wchodzących w skład zestawu systemu JOTUN JOTACHAR JF750, powinny być również zachowane w trakcie schnięcia.

Przy nakładaniu kolejnych warstw należy zachować odstępy czasowe, określone w instrukcji stosowania opracowanej przez producenta.

Ponadto warstwa podkładowa może być wykonywana z innych epoksydowych farb podkładowych w ramach przebadanych grup/rodzin (wg p. 1), wskazanych przez producenta. Przygotowanie podłoża stalowego przed zastosowaniem innej podkładowej farby antykorozyjnej, jak również czas po jakim powinna być nanoszona farba pęczniająca, powinny być uzgodnione z producentem.

2.2.3. Minimalne grubości zabezpieczeń ogniochronnych systemu JOTUN JOTACHAR JF750. Minimalne grubości powłoki pęczniającej, stanowiącej zabezpieczenie ogniochronne konstrukcji stalowych, w zależności od wskaźnika ekspozycji przekroju A_p/V i temperatury obliczeniowej stali, zapewniające uzyskanie czasów odporności ogniowej od 15 do 180 minut, powinny być zgodne z podanymi w tablicach B1 ÷ B8, Załącznik B.

Minimalne grubości powłok systemu JOTUN JOTACHAR JF750 obejmują:

- grubość suchej warstwy farby podkładowej, która zależy od rodzaju zastosowanej farby podkładowej (wg tablic 3 ÷ 6) i wynosi co najmniej:
 - 80 µm – w przypadku oddziaływania czynników i kategorii środowiskowych do X i do C5,
 - 60 µm – w przypadku oddziaływania czynników i kategorii środowiskowych do X i do C3,
- grubość warstwy farby pęczniającej – w zależności od klasy odporności ogniowej (wg tablic B1 ÷ B8),
- grubość warstwy farby nawierzchniowej (po wyschnięciu) – 60 µm.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe

Właściwości użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych systemu JOTUN JOTACHAR JF750 podano w tablicy 8.

Tablica 8

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Względna wysokość spęcznienia – krotność spęcznienia powłoki na grubości, w odniesieniu do grubości przed nagrzewaniem, wartość średnia	$2 \pm 15\%$	Raport Techniczny EOTA TR 024
2	Wygląd poszczególnych warstw zabezpieczenia	brak pęcherzy, zadrapań, odcisków, miejsc niepokrytych, odstawania powłoki od podłoża	PN-EN ISO 12944-7:2018 (ocena wzrokowa)
3	Grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia, mm: a) warstwa podkładowa, antykorozyjna dla środowisk kategorii: • X i C1, C2, C3 • X i C4, C5	$\geq 60 \mu\text{m}$ $\geq 80 \mu\text{m}$	PN-EN ISO 2808:2020
	b) warstwa środkowa, ogniochronna	nie mniejsza niż określona dla czasu odporności ogniowej, wg tablic B1 ÷ B8	
	c) warstwa nawierzchniowa, dla środowisk kategorii: X i C1, C2, C3, C4, C5	$\geq 60 \mu\text{m}$	
4	Przyczepność do podłoża, MPa	$\geq 5,0$ i oderwanie od podłoża lub $\geq 2,5$ i zerwanie w powłoce	PN-EN ISO 4624:2023
5	Skuteczność ogniochronna zabezpieczenia	czas odporności ogniowej wg tablic B1 ÷ B8	p. 3.2.1
6	Skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu czynników środowiskowych X	spełnia kryteria EAD 350402-00-1106, p. 2.2.5	EAD 350402-00-1106
7	Skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu warstw podkładowych i warstw nawierzchniowych wg p. 1 oraz zamiennych warstw podkładowych wg p. 2.2.2, po oddziaływaniu czynników środowiskowych X	spełnia kryteria EAD 350402-00-1106, p. 2.2.5	
8	Rezystancja (pojemność elektryczna, Re), $\Omega \cdot \text{cm}^2$	$\geq 1 \times 10^8$	PN-EN ISO 16773-2:2016 (częstotliwość początkowa 1×10^5 Hz, częstotliwość końcowa 0,1 Hz, amplituda 100 mV)
9 ²⁾	Odporność na działanie wilgoci (kondensacja ciągła), określona: – wyglądem powłoki – stopniem spęcznienia – stopniem zardzewienia – stopniem spękania – stopniem złuszczenia – zmianą połysku, % – przyczepnością do podłoża, MPa – udamnością	brak uszkodzeń powłoki 0(S0) Ri0 0(S0) 0(S0) ≤ 50 $\geq 5,0$ i oderwanie od podłoża lub $\geq 2,5$ i zerwanie w powłoce brak złuszczeń	ocena wizualna PN-EN ISO 4628-2:2016 PN-EN ISO 4628-3:2016 PN-EN ISO 4628-4:2016 PN-EN ISO 4628-5:2023 PN-EN ISO 2813:2014 PN-EN ISO 4624:2023 PN-EN ISO 6270-1:2018 PN-EN ISO 6272-1:2011 (2,5 Nm)

Tablica 8, c.d.

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
10 ³⁾	Odporność na działanie obojętnej mgły solnej, określona: <ul style="list-style-type: none"> – wyglądem powłoki – stopniem spęcherzenia – stopniem zardzewienia – stopniem spękania – stopniem złuszczenia – stopniem skorodowania określonym maksymalną odległością wystąpienia skorodowania, mierzona od nacięcia rysy, mm – przyczepnością do podłoża, MPa – udarnością – rezystancją, $\Omega \cdot \text{cm}^2$ 	brak uszkodzeń powłoki 0(S0) Ri0 0(S0) 0(S0) ≤ 3 $\geq 5,0$ i oderwanie od podłoża lub $\geq 2,5$ i zerwanie w powłoce brak złuszczeń $\geq 1 \times 10^8$	ocena wizualna PN-EN ISO 4628-2:2016 PN-EN ISO 4628-3:2016 PN-EN ISO 4628-4:2016 PN-EN ISO 4628-5:2023 PN-EN ISO 4628-8:2013 PN-EN ISO 4624:2023 PN-EN ISO 6272-1:2018 (2,5 Nm) PN-EN ISO 9227:2023 PN-EN ISO 16773-2:2016
11	Odporność na działanie UV (1000 godz.), określona: <ul style="list-style-type: none"> – stopniem skredowania – zmianą połysku, % 	≤ 1 ≤ 50	PN-EN ISO 16474-2:2014 PN-EN ISO 4628-6:2016 PN-EN ISO 2813:2014
12 ⁴⁾	Odporność chemiczna na działanie: <ul style="list-style-type: none"> – 10% H₄SO₄ – 10% NaOH – benzyny do lakierów określona: <ul style="list-style-type: none"> – stopniem spęcherzenia – stopniem zardzewienia – stopniem spękania – stopniem złuszczenia 	0(S0) Ri0 0(S0) 0(S0)	PN-EN ISO 2812-1:2018 PN-EN ISO 4628-2:2016 PN-EN ISO 4628-3:2016 PN-EN ISO 4628-4:2016 PN-EN ISO 4628-5:2023
13 ⁵⁾	Odporność na działanie cyklicznych testów starzeniowych, określona: <ul style="list-style-type: none"> – stopniem skorodowania określonym maksymalną odległością wystąpienia skorodowania, mierzona od nacięcia rysy, mm – wyglądem powłoki – stopniem spęcherzenia – stopniem zardzewienia – stopniem spękania – stopniem złuszczenia – przyczepnością do podłoża, MPa 	≤ 3 brak uszkodzeń powłoki 0(S0) Ri0 0(S0) 0(S0) $\geq 5,0$ i oderwanie od podłoża lub $\geq 2,5$ i zerwanie w powłoce	PN-EN ISO 12944-6:2018 ocena wizualna PN-EN ISO 4628-2:2016 PN-EN ISO 4628-3:2016 PN-EN ISO 4628-4:2016 PN-EN ISO 4628-5:2023 PN-EN ISO 4628-8:2013 PN-EN ISO 4624:2023
1) na podłożach metalowych o temperaturze topnienia wyższej niż 1000°C 2) czas trwania badania: 720 godz. 3) czas trwania badania: 1440 godz. 4) czas ekspozycji: 168 godz. 5) czas ekspozycji: 2688 godz.			

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

Metody oceny podano w tablicy 8 oraz w p. 3.2.1.

3.2.1. Sprawdzenie skuteczności ogniochronnej zabezpieczenia. Skuteczność ogniochronną zabezpieczenia sprawdza się wg PN-EN 13381-8:2013 i PN-EN 1363-2:2001.

W przypadku badań okresowych, badanie przeprowadza się przy oddziaływaniu termicznym określonym w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej (Załącznik B), w jednej próbie ogniowej, na zestawie trzech słupków nieobciążonych, o długości 1000 mm, z naniesionym zabezpieczeniem ogniochronnym

o grubości przyjmowanej na podstawie grubości jakie były zastosowane w trakcie badania typu, przeprowadzonego wg PN-EN 13381-8:2013 i PN-EN 1363-2:2001.

Badaniu poddaje się następujące trzy profile dwuteowe:

- o nominalnym wskaźniku ekspozycji przekroju najbardziej zbliżonym do $Ap/V = 144 \text{ m}^{-1}$ (np. HEA 340), z grubością powłoki zabezpieczenia ogniochronnego najbardziej zbliżoną do $d_p = 25,9 \text{ mm} \pm 10\%$,
- o nominalnym wskaźniku ekspozycji przekroju najbardziej zbliżonym do $Ap/V = 240 \text{ m}^{-1}$ (np. HEA 200), z grubością powłoki zabezpieczenia ogniochronnego najbardziej zbliżoną do $d_p = 26,1 \text{ mm} \pm 10\%$,
- o nominalnym wskaźniku ekspozycji przekroju najbardziej zbliżonym do $Ap/V = 271 \text{ m}^{-1}$ (np. HEA 120), z grubością powłoki zabezpieczenia ogniochronnego najbardziej zbliżoną do $d_p = 19,3 \text{ mm} \pm 10\%$.

Kryterium oceny stanowi czas osiągnięcia średniej temperatury o wartości 500°C , zarejestrowanej w poszczególnych elementach próbnym. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli czas osiągnięcia średniej temperatury 500°C (t_{500U}) każdej z próbek w badaniu okresowym, w porównaniu z czasem osiągnięcia średniej temperatury 500°C (t_{500W}) próbek z wstępnego badania typu (odpowiadających kształtem, ekspozycji przekroju i grubością powłoki zabezpieczenia ogniochronnego) nie różni się więcej niż 10%, tzn.:

$$t_{500U} / t_{500W} \geq 0,90$$

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby wchodzące w skład zestawu objętego niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta, w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający opakowanie przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z instrukcją producenta.

Wyroby powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, z dala od urządzeń grzejnych, w sposób zapewniający bezpieczeństwo składowania i niezmienność ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 1 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie

z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tabelicy 9.

Tablica 9

Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość
Farby podkładowe i nawierzchniowe	
Gęstość	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Lepkość lub zawartość składników nielotnych	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Lepkość po zmieszaniu składników wg PN-EN ISO 2555:2018	Raz na 5 lat
Zawartość składników nielotnych po zmieszaniu składników wg PN-EN ISO 3251:2019	Raz na 5 lat
Farba pęczniająca	
Gęstość	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Lepkość lub zawartość składników nielotnych	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Wysokość spęcznienia	Raz na 5 lat
Powłoka ogniochronna	
Skuteczność ogniochronna	Raz na 5 lat
Przyczepność powłoki do podłoża przed i po badaniach korozyjnych	Raz na 5 lat
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2020/1441 wydanie 2.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) zestaw wyrobów, którego dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2020/1441 wydanie 3 nie narusza uprawnień, wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków, korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB, wydając Krajową Ocenę Techniczną, nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1. Opinia techniczna dotycząca właściwości identyfikacyjnych farb wchodzących w skład zestawu wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 wg Krajowej Oceny Technicznej nr ITB-KOT-2020/1441, nr 01504/22/Z00NZM, Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB
2. Certificate of analysis, PENGUARD EXPRESS GREY A, Production Date: 16-Nov-2022, Batch No: 2970513-1-* -1:2, Product Code: 0VAGRESVA, Document number: 71268523, JOTUN
3. Certificate of analysis, PENGUARD EXPRESS COMP. B, Production Date: 25-May-2022, Batch No: 2794544-1-* -1, Product Code: 0VACPB, Document number: 69939989, JOTUN
4. Certificate of analysis, BARRIER 80 Comp A, Production Date: 10-Jun-2022, Batch No: 2837992-1-* -1, Product Code: 0HMCPA, Document number: 69559984, JOTUN
5. Certificate of analysis, BARRIER 80 Comp B, Production Date: 15-Jun-2022, Batch No: 2815399-1-* -1, Product Code: 0HHCPB, Document number: 69559979, JOTUN
6. Certificate of analysis, HARDTOP XP MCI BASE 1 Comp A, Production Date: 05-Oct-2022, Batch No: 2939305-1-* -1, Product Code: 0UVBAW, Document number: 70504730, JOTUN
7. Certificate of analysis, HARDTOP XP MCI BASE 2 Comp A, Production Date: 29-Sep-2022, Batch No: 2927839-1-* -1, Product Code: 0UVBS, Document number: 70624455, JOTUN

8. Certificate of analysis, HARDTOP XP MCI BASE 3 Comp A, Production Date: 06-Oct-2022, Batch No: 2941319-1-* -1, Product Code: 0UVBAN, Document number: 70504678, JOTUN
9. Certificate of analysis, HARDTOP XP MCI BASE 5 Comp A, Production Date: 17-Oct-2022, Batch No: 2952529-1-* -1, Product Code: 0UVBA5, Document number: 706494815, JOTUN
10. Certificate of analysis, HARDTOP XP MCI BASE 6 Comp A, Production Date: 27-Jul-2022, Batch No: 2880857-1-* -1, Product Code: 0UVBA6, Document number: 70649744, JOTUN
11. Certificate of analysis, HARDTOP XP Comp B, Production Date: 04-Oct-2022, Batch No: 2940503-1-* -1, Product Code: 0UVCBPB, Document number: 70504778, JOTUN
12. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK MCI BASE 1 Comp A, Production Date: 05-Oct-2022, Batch No: 2941254-1-* -1, Product Code: 0H4BAW, Document number: 70505210, JOTUN
13. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK MCI BASE 2 Comp A, Production Date: 06-Aug-2022, Batch No: 2886177-1-* -1, Product Code: 0H4BAS, Document number: 70665195, JOTUN
14. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK MCI BASE 3 Comp A, Production Date: 30-Sep-2022, Batch No: 2938857-1-* -1, Product Code: 0H4BAN, Document number: 70505223, JOTUN
15. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK MCI BASE 5 Comp A, Production Date: 09-Jul-2022, Batch No: 2864707-1-* -1, Product Code: 0H4BA5, Document number: 70665246, JOTUN
16. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK MCI BASE 6 Comp A, Production Date: 23-Mar-2022, Batch No: 2744548-1-* -1, Product Code: 0H4BA6, Document number: 70665286, JOTUN
17. Certificate of analysis, HARDTOP SMART PACK COMP. B, Production Date: 21-Feb-2022, Batch No: 2739514-1-* -1, Product Code: 0H4CPB, Document number: 69939979, JOTUN
18. Ocena w zakresie skuteczności izolowania nr 00933.NZP/20/Z00NZM, Zakład Badań Ogniwych ITB
19. Raport z badań nr LZM00-00933/20/Z00NZM, Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB
20. Raport z badań nr LZP00-00933/20/Z00NZM, Zakład Badań Ogniwych ITB
21. Ocena w zakresie skuteczności ogniochronnej, nr 01453/19/Z00NZP, Zakład Badań Ogniwych ITB
22. Raport z badań nr LZM00-01453/19/Z00NZP, Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB
23. Raport z badań nr LZM01-01453/19/Z00NZP, Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB
24. Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2019 nr 01453/19/Z00NZP, Zakład Badań Ogniwych ITB
25. Raporty z badań nr LZP01-01453/19/Z00NZP, LZP02-01453/19/Z00NZP, LZP03-01453/19/Z00NZP, LZP04-01453/19/Z00NZP, Zakład Badań Ogniwych ITB
26. Raporty z badań nr LZP05-01453/19/Z00NZP, LZP06-01453/19/Z00NZP, LZP07-01453/19/Z00NZP, LZP08-01453/19/Z00NZP, LZP09-01453/19/Z00NZP, LZP10-01453/19/Z00NZP, Zakład Badań Ogniwych ITB
27. Opinia techniczna dotycząca oceny wyników badań laboratoryjnych antykorozyjnych systemów malarskich na potrzeby uzyskania Krajowej Oceny Technicznej, nr 01191/19/Z00NZM, Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB
28. Certificate of analysis, Product: Jotachar JF750 Comp A, Production Date: 25-Mar-2020, Batch No: 2183348-1-* -1, Product Code: 0F8GRE, JOTUN QC-laboratory, JP(E)Ltd Flix Fact 07-Apr-2020

29. Certificate of analysis, Product: Jotachar JF750 Comp B, Production Date: 03-Feb-2020, Batch No: 2145750-1-* -2, Product Code: 0F8CPB, JOTUN QC-laboratory, JP(E)Ltd Flix Fact 23.06.2020
30. Report of test, Lab Report No. WR15-01072, date: 20.01.2015, Jotachar JF750 (Part A & B), Al Futtaim Exova LLC, Dubai Investments Park, P.O. Box 34924, Dubai, United Arab Emirates
31. Raporty z badań nr 2020-00309, 2020-00308, Performance Coatings Jotun Performance Coatings R&D Department, Sandefjord
32. Raporty z badań nr 2018-00335 i 2018-00339, Performance Coatings COT Laboratory, the Netherlands
33. Raport z badań schnięcia powierzchniowego wyrobu Jotachar JF750, 16.06.2020, Performance Coatings Jotun Performance Coatings R&D Department, Sandefjord

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 1363-2:2001	<i>Badania odporności ogniowej. Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe</i>
PN-EN 10025-1:2007	<i>Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy</i>
PN-EN 13381-8:2013	<i>Metody badań w celu ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 8: Reaktywne zabezpieczenia elementów stalowych</i>
PN-EN ISO 2555:2018	<i>Tworzywa sztuczne. Polimery w stanie ciekłym, w postaci emulsji lub dyspersji. Oznaczanie lepkości pozornej metodą lepkościomierza obrotowego typu pojedynczy cylinder</i>
PN-EN ISO 2808:2020	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki</i>
PN-EN ISO 2811-1:2023	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 1: Metoda piknometryczna</i>
PN-EN ISO 2813:2014	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie wartości połysku pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni</i>
PN-EN ISO 3251:2019	<i>Farby, lakiery i tworzywa sztuczne. Oznaczanie zawartości substancji nielotnych</i>
PN-EN ISO 3233-1:2020	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie objętości substancji nielotnych, w procentach. Część 1: Metoda z zastosowaniem pomalowanych płytek do badań do oznaczania substancji nielotnych i oznaczania gęstości suchej powłoki na podstawie zasady Archimedesesa</i>
PN-EN ISO 4624:2023	<i>Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności</i>
PN-EN ISO 4628-2:2016	<i>Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia</i>
PN-EN ISO 4628-3:2016	<i>Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia</i>

- PN-EN ISO 4628-4:2016 *Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania*
- PN-EN ISO 4628-5:2023 *Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia*
- PN-EN ISO 4628-8:2013 *Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 8: Ocena stopnia odwarstwienia i skorodowania wokół rysy lub innego sztucznego uszkodzenia*
- PN-EN ISO 6270-1:2018 *Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na wilgoć. Część 1: Kondensacja (jednostronna ekspozycja)*
- PN-EN ISO 8501-1:2008 *Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok*
- PN-EN ISO 8502-3:2017 *Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 3: Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)*
- PN-EN ISO 8502-6:2020 *Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a*
- PN-EN ISO 8502-9:2021 *Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie*
- PN-EN ISO 9117-1:2009 *Farby i lakiery. Badania schnięcia. Część 1: Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia*
- PN-EN ISO 9227:2023 *Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance*
- PN-EN ISO 12944-1:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie*
- PN-EN ISO 12944-2:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych. Część 2: Klasyfikacja środowisk*
- PN-EN ISO 12944-4:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni*
- PN-EN ISO 12944-7:2018 *Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich*

PN-EN ISO 16773-2:2016	<i>Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS) wymalowanych i niewymalowanych próbek metalowych. Część 2: Zbiór danych</i>
ASTM D 562	<i>Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer</i>
Raport Techniczny	<i>Characterisation, Aspects of Durability and Factory Production Control for</i>
EOTA TR 024	<i>Reactive Materials, Components and Products</i>
EAD 350402-00-1106	<i>Reactive coatings for fire protection of steel elements</i>
ITB-KOT-2020/1441 wydanie 2	<i>Zestaw wyrobów systemu JOTUN JOTACHAR JF750 do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych konstrukcji stalowych w warunkach pożaru węglowodorowego</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A. Cechy identyfikacyjne farb.	18
Załącznik B. Skuteczność ogniochronna zabezpieczeń – czas odporności ogniowej	20

Załącznik A.

Tablica A1. Cechy identyfikacyjne farby Jotachar JF750

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Gęstość, g/cm ³ : – składnik A – składnik B	1,03 ÷ 1,13 1,25 ÷ 1,35	PN-EN ISO 2811-1:2023
2	Lepkość po zmieszaniu składników, Pa · s	1055 ± 3% A/7/2	PN-EN ISO 2555:2018
3	Analiza w podczerwieni – widmo IR	zgodne z widmem wzorcowym, ustalonym na podstawie badań	EAD 350402-00-1106
4	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % wag.	95 ÷ 99,99	PN-EN ISO 3251:2019
5	Zawartość popiołu po zmieszaniu składników, % wag.	32,9 ± 5	PN-EN ISO 3451-1:2010 met. A
6	Czas schnięcia powierzchniowego w temp. 23 °C, min	60 ± 10 ¹⁾	PN-EN ISO 9117-1:2009
7	Charakterystyki identyfikacyjne powłoki z farby pęczniającej, określone metodą termogravimetrii (TGA) i spektroskopii w podczerwieni (FTIR)	zgodne z ustalonymi na podstawie badań	EAD 350402-00-1106

¹⁾ grubość powłoki 10 mm

Tablica A2. Cechy identyfikacyjne farby Penguard Express

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Lepkość: – składnik A, cP – składnik B, cP – po zmieszaniu składników, Pa · s	150 ÷ 250 2000 ÷ 4000 1,80 ± 5% A/4/50	PN-EN ISO 2884-1:2007 PN-EN ISO 2884-1:2007 PN-EN ISO 2555:2018
2	Gęstość, kg/m ³ – składnik A – składnik B	1610 ÷ 1660 950 ÷ 990	PN-EN ISO 2811-1:2023
3	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % wag.	87,6 ± 5%	PN-EN ISO 3251:2019
4	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % obj.	74 ± 5%	PN-EN ISO 3233-1:2020

Tablica A3. Cechy identyfikacyjne farby Barrier 80

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Lepkość: – składnik A, KU – po zmieszaniu składników, mPa · s	130 ÷ 141 0,78 ± 5% A/3/50	ASTM D 562 PN-EN ISO 2555:2018
2	Gęstość, kg/m ³ – składnik A – składnik B	2970 ÷ 3040 880 ÷ 930	PN-EN ISO 2811-1:2023
3	Zawartość substancji nielotnych, % wag.: – składnik B – po zmieszaniu składników	38 ÷ 40 77,3 ± 5%	PN-EN ISO 3251:2019
4	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % obj.	61,0 ± 5%	PN-EN ISO 3233-1:2020

Tablica A4. Cechy identyfikacyjne farby Hardtop XP

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania					Metody badań
		Baza 1 ¹⁾	Baza 2 ¹⁾	Baza 3 ¹⁾	Baza 5 ¹⁾	Baza 6 ¹⁾	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Lepkość: – baza składnika A, cP – składnik B, cP – po zmieszaniu składników, mPa · s	200 ÷ 350 500 ÷ 800 0,84 ± 5% A/3/50					PN-EN ISO 2884-1:2007 PN-EN ISO 2884-1:2007 PN-EN ISO 2555:2018
2	Gęstość, kg/m ³ : – baza składnika A – składnik B	1430 ÷ 1470	1341 ÷ 1381	1255 ÷ 1295	1221 ÷ 1261	1236 ÷ 1276	PN-EN ISO 2811-1:2023
3	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % wag.	80,1 ± 5%					PN-EN ISO 3251:2019
4	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % obj.	63,0 ± 5%					PN-EN ISO 3233-1:2020
¹⁾ bazy składnika A							

Tablica A5. Cechy identyfikacyjne farby Hardtop Smart Pack

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania					Metody badań
		Baza 1 ¹⁾	Baza 2 ¹⁾	Baza 3 ¹⁾	Baza 5 ¹⁾	Baza 6 ¹⁾	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Lepkość: – baza składnika A, KU – składnik B – po zmieszaniu składników, mPa · s	78 ÷ 84 800 ÷ 1200 0,81 ± 5% A/3/50					ASTM D 562 PN-EN ISO 2884-1:2007 PN-EN ISO 2555:2018
2	Gęstość, kg/m ³ : – baza składnika A – składnik B	1478 ÷ 1518	1437 ÷ 1477	1425 ÷ 1465	1338 ÷ 1378	1354 ÷ 1384	PN-EN ISO 2811-1:2023
3	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % wag.	71,8 ± 5%					PN-EN ISO 3251:2019
4	Zawartość substancji nielotnych po zmieszaniu składników, % obj.	58,0 ± 5%					PN-EN ISO 3233-1:2020
¹⁾ bazy składnika A							

Załącznik B.

Tablica B1. Czas odporności ogniowej – 15 min

Czas odporności ogniowej – 15 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
70	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
80	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
90	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
100	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
110	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
120	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
130	3,8	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
140	4,0	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
150	4,1	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
160	4,3	3,6	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
170	4,5	3,8	3,2	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
180	4,6	4,0	3,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
190	4,7	4,1	3,5	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9
200	4,8	4,2	3,7	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9
210	4,9	4,3	3,8	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9
220	5,0	4,4	3,9	3,4	2,9	2,9	2,9	2,9
230	5,1	4,5	4,0	3,5	3,0	2,9	2,9	2,9
240	5,2	4,6	4,1	3,6	3,1	2,9	2,9	2,9
250	5,3	4,7	4,2	3,7	3,2	2,9	2,9	2,9
260	5,4	4,8	4,3	3,8	3,3	2,9	2,9	2,9
270	5,4	4,9	4,3	3,9	3,4	3,0	2,9	2,9
280	5,5	4,9	4,4	3,9	3,5	3,1	2,9	2,9
290	5,6	5,0	4,5	4,0	3,6	3,2	2,9	2,9
298	5,6	5,0	4,5	4,1	3,6	3,2	2,9	2,9
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B2. Czas odporności ogniowej – 20 min

Czas odporności ogniowej – 20 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniającej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
70	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
80	3,2	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
90	3,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
100	4,0	3,2	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
110	4,3	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
120	4,6	3,8	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
130	4,9	4,1	3,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
140	5,1	4,3	3,7	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9
150	5,3	4,5	3,9	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9
160	5,5	4,7	4,1	3,5	3,0	2,9	2,9	2,9
170	5,6	4,9	4,3	3,7	3,2	2,9	2,9	2,9
180	5,8	5,1	4,4	3,9	3,3	2,9	2,9	2,9
190	5,9	5,2	4,6	4,0	3,5	3,0	2,9	2,9
200	6,0	5,3	4,7	4,2	3,7	3,2	2,9	2,9
210	6,2	5,5	4,9	4,3	3,8	3,3	2,9	2,9
220	6,3	5,6	5,0	4,4	3,9	3,5	3,0	2,9
230	6,4	5,7	5,1	4,5	4,0	3,6	3,2	2,9
240	6,4	5,8	5,2	4,6	4,2	3,7	3,3	2,9
250	6,5	5,9	5,3	4,8	4,3	3,8	3,4	3,0
260	6,6	6,0	5,4	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1
270	6,7	6,0	5,5	4,9	4,5	4,0	3,6	3,2
280	6,8	6,1	5,5	5,0	4,5	4,1	3,7	3,3
290	6,8	6,2	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	3,4
298	6,9	6,2	5,7	5,2	4,7	4,3	3,8	3,5
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B3. Czas odporności ogniowej – 30 min

Czas odporności ogniowej – 30 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	3,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
70	4,5	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
80	5,1	4,1	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
90	5,6	4,6	3,8	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9
100	6,0	5,1	4,2	3,5	2,9	2,9	2,9	2,9
110	6,4	5,5	4,6	3,9	3,3	2,9	2,9	2,9
120	6,7	5,8	5,0	4,3	3,7	3,1	2,9	2,9
130	7,0	6,1	5,3	4,6	4,0	3,4	2,9	2,9
140	7,3	6,4	5,6	4,9	4,3	3,7	3,2	2,9
150	7,5	6,7	5,9	5,2	4,6	4,0	3,5	3,0
160	7,8	6,9	6,1	5,4	4,8	4,2	3,7	3,3
170	7,9	7,1	6,3	5,6	5,0	4,5	4,0	3,5
180	8,1	7,3	6,5	5,8	5,2	4,7	4,2	3,7
190	8,3	7,4	6,7	6,0	5,4	4,9	4,4	3,9
200	8,4	7,6	6,9	6,2	5,6	5,0	4,5	4,1
210	8,6	7,7	7,0	6,4	5,8	5,2	4,7	4,2
220	8,7	7,9	7,2	6,5	5,9	5,4	4,9	4,4
230	8,8	8,0	7,3	6,6	6,0	5,5	5,0	4,6
240	8,9	8,1	7,4	6,8	6,2	5,6	5,1	4,7
250	9,0	8,2	7,5	6,9	6,3	5,8	5,3	4,8
260	9,1	8,3	7,6	7,0	6,4	5,9	5,4	4,9
270	9,2	8,4	7,7	7,1	6,5	6,0	5,5	5,1
280	9,3	8,5	7,8	7,2	6,6	6,1	5,6	5,2
290	9,3	8,6	7,9	7,3	6,7	6,2	5,7	5,3
298	9,4	8,7	8,0	7,4	6,8	6,3	5,8	5,3
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B4. Czas odporności ogniowej – 45 min

Czas odporności ogniowej – 45 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	6,4	5,1	4,1	3,3	2,9	2,9	2,9	2,9
70	7,2	6,0	4,9	4,1	3,3	2,9	2,9	2,9
80	7,9	6,7	5,7	4,8	4,0	3,4	2,9	2,9
90	8,6	7,4	6,3	5,4	4,7	4,0	3,4	2,9
100	9,1	7,9	6,9	6,0	5,2	4,5	3,9	3,4
110	9,6	8,4	7,4	6,5	5,7	5,0	4,4	3,8
120	10,0	8,8	7,8	6,9	6,1	5,5	4,8	4,3
130	10,3	9,2	8,2	7,3	6,5	5,8	5,2	4,7
140	10,7	9,5	8,6	7,7	6,9	6,2	5,6	5,0
150	10,9	9,8	8,9	8,0	7,2	6,5	5,9	5,3
160	11,2	10,1	9,2	8,3	7,5	6,8	6,2	5,6
170	11,4	10,4	9,4	8,6	7,8	7,1	6,5	5,9
180	11,6	10,6	9,6	8,8	8,0	7,4	6,7	6,2
190	11,8	10,8	9,9	9,0	8,3	7,6	7,0	6,4
200	12,0	11,0	10,1	9,2	8,5	7,8	7,2	6,6
210	12,2	11,2	10,3	9,4	8,7	8,0	7,4	6,8
220	12,3	11,3	10,4	9,6	8,9	8,2	7,6	7,0
230	12,5	11,5	10,6	9,8	9,0	8,4	7,8	7,2
240	12,6	11,6	10,7	9,9	9,2	8,5	7,9	7,4
250	12,7	11,7	10,9	10,1	9,4	8,7	8,1	7,5
260	12,8	11,9	11,0	10,2	9,5	8,8	8,2	7,7
270	12,9	12,0	11,1	10,3	9,6	9,0	8,4	7,8
280	13,0	12,1	11,2	10,5	9,8	9,1	8,5	7,9
290	13,1	12,2	11,4	10,6	9,9	9,2	8,6	8,1
298	13,2	12,3	11,4	10,7	10,0	9,3	8,7	8,2
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B5. Czas odporności ogniowej – 60 min

Czas odporności ogniowej – 60 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniającej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	9,0	7,5	6,3	5,3	4,4	3,6	3,0	2,9
70	9,9	8,5	7,2	6,2	5,3	4,5	3,8	3,2
80	10,8	9,3	8,1	7,0	6,1	5,3	4,6	4,0
90	11,6	10,1	8,9	7,8	6,9	6,1	5,3	4,7
100	12,2	10,8	9,5	8,5	7,5	6,7	6,0	5,3
110	12,7	11,3	10,1	9,0	8,1	7,3	6,5	5,9
120	13,2	11,8	10,6	9,6	8,6	7,8	7,1	6,4
130	13,6	12,3	11,1	10,0	9,1	8,3	7,5	6,8
140	14,0	12,7	11,5	10,4	9,5	8,7	7,9	7,3
150	14,3	13,0	11,9	10,8	9,9	9,1	8,3	7,6
160	14,6	13,3	12,2	11,2	10,3	9,4	8,7	8,0
170	14,9	13,6	12,5	11,5	10,6	9,8	9,0	8,3
180	15,2	13,9	12,8	11,8	10,9	10,1	9,3	8,6
190	15,4	14,1	13,0	12,0	11,1	10,3	9,6	8,9
200	15,6	14,4	13,3	12,3	11,4	10,6	9,8	9,2
210	15,8	14,6	13,5	12,5	11,6	10,8	10,1	9,4
220	16,0	14,8	13,7	12,7	11,8	11,0	10,3	9,6
230	16,1	14,9	13,9	12,9	12,0	11,2	10,5	9,8
240	16,3	15,1	14,1	13,1	12,2	11,4	10,7	10,0
250	16,4	15,3	14,2	13,3	12,4	11,6	10,9	10,2
260	16,6	15,4	14,4	13,4	12,6	11,8	11,1	10,4
270	16,7	15,5	14,5	13,6	12,7	12,0	11,2	10,6
280	16,8	15,7	14,7	13,7	12,9	12,1	11,4	10,7
290	16,9	15,8	14,8	13,9	13,0	12,3	11,5	10,9
298	17,0	15,9	14,9	14,0	13,1	12,4	11,6	11,0
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B6. Czas odporności ogniowej – 90 min

Czas odporności ogniowej – 90 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	14,2	12,2	10,6	9,2	8,0	7,0	6,2	5,4
70	15,4	13,5	11,8	10,4	9,2	8,2	7,3	6,5
80	16,6	14,6	13,0	11,6	10,3	9,3	8,3	7,5
90	17,5	15,6	14,0	12,5	11,3	10,2	9,3	8,4
100	18,3	16,4	14,8	13,4	12,2	11,1	10,1	9,2
110	19,0	17,2	15,6	14,2	12,9	11,8	10,8	10,0
120	19,7	17,8	16,2	14,8	13,6	12,5	11,5	10,6
130	20,2	18,4	16,8	15,4	14,2	13,1	12,1	11,2
140	20,7	18,9	17,4	16,0	14,8	13,7	12,7	11,8
150	21,1	19,4	17,8	16,5	15,3	14,2	13,2	12,3
160	21,5	19,8	18,3	16,9	15,7	14,6	13,6	12,7
170	21,9	20,2	18,7	17,3	16,1	15,0	14,0	13,1
180	22,2	20,5	19,0	17,7	16,5	15,4	14,4	13,5
190	22,5	20,9	19,4	18,1	16,9	15,8	14,8	13,9
200	22,8	21,1	19,7	18,4	17,2	16,1	15,1	14,2
210	23,0	21,4	20,0	18,7	17,5	16,4	15,5	14,6
220	23,2	21,7	20,2	19,0	17,8	16,7	15,7	14,9
230	23,5	21,9	20,5	19,2	18,1	17,0	16,0	15,1
240	23,7	22,1	20,7	19,4	18,3	17,2	16,3	15,4
250	23,8	22,3	20,9	19,7	18,5	17,5	16,5	15,6
260	24,0	22,5	21,1	19,9	18,7	17,7	16,7	15,9
270	24,2	22,7	21,3	20,1	19,0	17,9	17,0	16,1
280	24,3	22,8	21,5	20,3	19,1	18,1	17,2	16,3
290	24,5	23,0	21,7	20,4	19,3	18,3	17,4	16,5
298	24,6	23,1	21,8	20,6	19,5	18,4	17,5	16,6
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B7. Czas odporności ogniowej – 120 min

Czas odporności ogniowej – 120 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	19,4	16,9	14,9	13,2	11,7	10,5	9,4	8,4
70	20,9	18,5	16,4	14,7	13,2	11,9	10,7	9,7
80	22,3	19,9	17,8	16,1	14,5	13,2	12,0	11,0
90	23,5	21,1	19,0	17,3	15,7	14,4	13,2	12,1
100	24,5	22,1	20,1	18,3	16,8	15,4	14,2	13,1
110	25,4	23,0	21,0	19,3	17,7	16,4	15,1	14,0
120	26,1	23,8	21,8	20,1	18,6	17,2	16,0	14,8
130	26,8	24,6	22,6	20,9	19,3	17,9	16,7	15,6
140	–	25,2	23,2	21,5	20,0	18,6	17,4	16,3
150	–	25,8	23,8	22,1	20,6	19,2	18,0	16,9
160	–	26,3	24,4	22,7	21,2	19,8	18,6	17,4
170	–	26,7	24,9	23,2	21,7	20,3	19,1	18,0
180	–	27,2	25,3	23,7	22,2	20,8	19,6	18,5
190	–	–	25,7	24,1	22,6	21,3	20,0	18,9
200	–	–	26,1	24,5	23,0	21,7	20,4	19,3
210	–	–	26,5	24,8	23,4	22,0	20,8	19,7
220	–	–	26,8	25,2	23,7	22,4	21,2	20,1
230	–	–	27,1	25,5	24,1	22,7	21,5	20,4
240	–	–	–	25,8	24,4	23,0	21,8	20,7
250	–	–	–	26,1	24,6	23,3	22,1	21,0
260	–	–	–	26,3	24,9	23,6	22,4	21,3
270	–	–	–	26,6	25,2	23,9	22,7	21,6
280	–	–	–	26,8	25,4	24,1	22,9	21,8
290	–	–	–	27,0	25,6	24,3	23,2	22,1
298	–	–	–	27,2	25,8	24,5	23,3	22,3
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny

Tablica B8. Czas odporności ogniowej – 180 min

Czas odporności ogniowej – 180 minut								
Temperatura obliczeniowa [°C]	350	400	450	500	550	600	650	700
Wskaźnik ekspozycji przekroju [m ⁻¹]	Grubość powłoki pęczniejącej, zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej [mm]							
≤ 61	–	26,3	23,5	21,1	19,1	17,3	15,8	14,4
70	–	–	25,6	23,2	21,1	19,2	17,6	16,2
80	–	–	–	25,1	22,9	21,1	19,4	18,0
90	–	–	–	26,7	24,6	22,7	21,0	19,5
100	–	–	–	–	26,0	24,1	22,5	20,9
110	–	–	–	–	–	25,4	23,7	22,2
120	–	–	–	–	–	26,6	24,9	23,3
130	–	–	–	–	–	–	25,9	24,3
140	–	–	–	–	–	–	26,8	25,3
150	–	–	–	–	–	–	–	26,1
160	–	–	–	–	–	–	–	26,9
170	–	–	–	–	–	–	–	–
180	–	–	–	–	–	–	–	–
190	–	–	–	–	–	–	–	–
200	–	–	–	–	–	–	–	–
210	–	–	–	–	–	–	–	–
220	–	–	–	–	–	–	–	–
230	–	–	–	–	–	–	–	–
240	–	–	–	–	–	–	–	–
250	–	–	–	–	–	–	–	–
260	–	–	–	–	–	–	–	–
270	–	–	–	–	–	–	–	–
280	–	–	–	–	–	–	–	–
290	–	–	–	–	–	–	–	–
298	–	–	–	–	–	–	–	–
> 298	–	–	–	–	–	–	–	–

„–” w tablicy oznacza, że nie istnieje grubość zabezpieczenia zapewniająca utrzymanie temperatury stali poniżej temperatury obliczeniowej lub wartość jest poza zakresem oceny