



Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-9175/2015

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1040), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firmy:

CARBOLINE POLSKA Sp. z o.o.
03-879 Warszawa, ul. Przecławska 5

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

Zestawy wyrobów malarskich do ogniochronnego zabezpieczania konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Termin ważności:
19 marca 2020 r.

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Marcin M. Kruk

Warszawa, 19 marca 2015 r.

ZAŁĄCZNIK

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE**SPIS TREŚCI**

1. PRZEDMIOT APROBATY	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA.....	4
2.1. Przeznaczenie i zakres stosowania	4
2.2. Warunki stosowania	7
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA.....	10
3.1. Farba ogniochronna FLAME STAL Fire Proof Solvent	10
3.2. Podkładowe, antykorozyjne wyroby malarskie.....	10
3.3. Nawierzchniowe wyroby malarskie	12
5. OCENA ZGODNOŚCI	18
5.1. Zasady ogólne.....	18
5.2. Wstępne badanie typu	19
5.3. Zakładowa kontrola produkcji.....	19
5.4. Badania gotowych wyrobów	20
5.5. Częstotliwość badań	21
5.6. Metody badań	21
5.7. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań.....	21
5.8. Ocena wyników badań	21
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE.....	21
7. TERMIN WAŻNOŚCI.....	22
TABLICE	26

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem niniejszej Aprobaty Technicznej ITB są zestawy wyrobów malarskich przeznaczone do ogniochronnego zabezpieczania konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent.

Producentem zestawów wyrobów, objętych Aprobata Techniczną ITB, jest firma CARBOLINE POLSKA Sp. z o.o., 03-879 Warszawa, ul. Przecławka 5.

Zabezpieczenie ogniochronne systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent składa się z trzech powłok, z których środkowa powłoka (zasadnicza) pęcznieje w warunkach pożaru i wykonana jest z farby ogniochronnej o nazwie FLAME STAL Fire Proof Solvent, natomiast pozostałymi powłokami są: powłoka podkładowa i powłoka nawierzchniowa.

Aprobata obejmuje zestawy o symbolach I, II, III, IV, V i VI systemu FLAME STAL Fire Proof Solvent. Zestawy wyrobów do ogniochronnego zabezpieczania konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent, objęte Aprobata, podano w tablicy 1.

Tablica 1

Poz.	Symbol zestawu ogniochronnego i rodzaj podłoża	Wyrób malarski do wykonywania powłoki podkładowej	Wyrób do wykonywania powłoki zasadniczej (pęczniejącej)	Wyrób malarski do wykonywania powłoki nawierzchniowej
1	2	3	4	5
1	I stalowe	CARBOGUARD 888 (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana poliamidami)	FLAME STAL Fire Proof Solvent – jednoskładnikowa, rozpuszczalnikowa	CARBOTHANE 134 PU (dwuskładnikowa farba akrylowo – poliuretanowa z alifatycznym izocyjanianem)
2	II stalowe	KARBOKOR MIOX (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana poliamidami)		KARBOPUR (dwuskładnikowa farba poliuretanowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)
3	III III A stalowe	UniBar ZFC (dwuskładnikowa farba epoksydowa pigmentowana fosforanem cynku, utwardzana poliaminoamidami)		Poluran DuroVite (dwuskładnikowa farba poliuretanowa modyfikowana poliakrylamami, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)
4		III B stalowe		Monopox FP Primer (dwuskładnikowa farba epoksydowa pigmentowana fosforanem cynku, utwardzana poliaminoamidami)

c.d. Tablicy 1

Poz.	Symbol / oznaczenie zestawu ogniochronnego		Wyrób malarski do wykonywania powłoki podkładowej	Wyrób do wykonywania powłoki zasadniczej (pęczniającej)	Wyrób malarski do wykonywania powłoki nawierzchniowej
1	2		3	4	5
5	III	IIIC stalowe	Remoplast Primer (dwuskładnikowa farba epoksydowa pigmentowana fosforanem cynku, utwardzana aduktami poliamidowymi)	FLAME STAL Fire Proof Solvent – jednoskładnikowa, rozpuszczalnikowa	Remoplast UVC Glimer (dwuskładnikowa farba poliuretanowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)
6		IIID stalowe	Teknoplast Primer 3 (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)		Emapur P (dwuskładnikowa farba poliuretanowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)
7	IV stalowe ocynkowane (grubość powłoki 70 ÷ 125 µm)	KARBOKOR MIOX (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana poliamidami)	KARBOPUR (dwuskładnikowa farba poliuretanowa, utwardzana izocyjanianem alifatycznym)		
8	V stalowe	ALMAKOR KOMBI (jednoskładnikowa farba alkidowa)	ALMAVINYL (jednoskładnikowa farba poliwinyłowa)		
9	VI stalowe	CARBOGUARD 888 (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana poliamidami)	ALMAVINYL (jednoskładnikowa farba poliwinyłowa)		

Wymagane właściwości techniczne wyrobów malarskich oraz zabezpieczeń ogniowych wykonywanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent podano w p. 3.

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

2.1. Przeznaczenie i zakres stosowania

Zestawy wyrobów malarskich systemu FLAME STAL Fire Proof Solvent są przeznaczone do trójstronnego i czterostronnego, ogniowego zabezpieczenia, przed oddziaływaniem termicznym pożarów standardowych wg normy PN-EN 1363-1:2012, konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych o profilach otwartych i zamkniętych wg tablicy 1.

Zabezpieczone ogniowo elementy mogą być stosowane wewnątrz pomieszczeń i na zewnątrz obiektów, w warunkach oddziaływania czynników środowiskowych wg ETAG 018-2 i kategorii korozyjności środowiska wg normy PN-EN ISO 12944-2:2001, podanych w tablicy 2.

W Tablicy 3 podano wykaz zamiennych antykorozyjnych farb podkładowych oraz farb do wykonywania powłoki nawierzchniowej.

Tablica 2

Poz.	Symbol zestawu ogniochronnego, rodzaj podłoża	Wyrób malarski do wykonywania powłoki podkładowej	Wyrób malarski do wykonywania powłoki nawierzchniowej	Zastosowanie z uwagi na:	
				oddziaływania czynników środowiskowych *)	kategorię korozyjności środowiska **)
1	2	3	4	5	6
1	I stalowe	CARBOGUARD 888	CARBOTHANE 134 PU	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3, C4, C5-I, C5-M
2	II stalowe	KARBOKOR MIOX	KARBOPUR	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
3	III stalowe	III A UniBar ZFC	Poluran DuroVite	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
4		III B Monopox FP Primer	Polyfinish MU-DL	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
5		III C Remoplast Primer	Remoplast UVC Glimer	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
6		III D Teknoplast Primer 3	Emapur P	Z ₂ , Z ₁	C1, C2, C3
7	IV stalowe ocynkowane (grubość powłoki 70 ÷ 125 µm)	KARBOKOR MIOX	KARBOPUR	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
8	V stalowe	ALMAKOR KOMBI	ALMAVINYL	Z ₂ , Z ₁	C1, C2, C3
9	VI stalowe	CARBOGUARD 888	ALMAVINYL	Z ₂ , Z ₁	C1, C2, C3
*) wg ETAG 018-2					
**) wg normy PN-EN ISO 12944-2:2001					

Tablica 3

Poz.	Symbol / oznaczenie zestawu ogniochronnego	Wyrób malarski do wykonywania powłoki podkładowej	Wyrób malarski do wykonywania powłoki nawierzchniowej	Zastosowanie z uwagi na:	
				oddziaływania czynników środowiskowych *)	kategorię korozyjności środowiska **)
1	2	3	4	5	6
Zamienne farby podkładowe i nawierzchniowe dla zestawu I stosowanego na podłoża stalowe					
1	I wersja A	MEGAPROTECT EP 10 PZ (farba epoksydowa utwardzana poliaminamidami)	MEGAPROTEC TPUR 30/50 (farba poliuretanowa utwardzana polilizocyanianem)	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3, C4, C5-I, C5-M



c.d. Tablicy 3

1	2	3	4	5	6
Zamienne farby podkładowe i nawierzchniowe dla zestawu III stosowanego na podłoża stalowe					
2	III wersja A	CARBOGUARD 888	REZISTOL EMALIA AQ (farba akrylowa wodorocieńczalna)	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
3	III wersja B	CARBOGUARD 888	HEMPATHANE TOPCOAT 55210 (farba poliuretanowa)	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3
4	III wersja C	TEMACOAT GPL-S Primer (farba epoksydowa utwardzana poliamidami)	TEMATHANE 50 (farba poliuretanowa utwardzana polizocyjanianem)	Z ₂ , Z ₁ , Y, X	C1, C2, C3,
5	III wersja D	EPOKSYKOR PRIMER (farba epoksydowa utwardzana poliamidami)	PURMAL (farbapoliuretanowa utwardzana izocyjanianem)	Z ₁ , Z ₂ , Y, X	C1, C2, C3
6	III wersja E	PENGUARD HSP (dwuskładnikowa farba epoksydowa)	HARDTOP XP (farba alifatyczno-poliuretanowa)	Z ₂ , Z ₁	C1, C2
7	III wersja F	TELPOX P 100 (dwuskładnikowa farba epoksydowa)	TELPUR T 300 (farba poliuretanowa)	Z ₂ , Z ₁	C1, C2
8	III wersja G	BAREPIK 850 (farba epoksydowo-poliamidowa z fosforanem cynku)	DUALCOTEX LS (farba poliuretanowa)	Z ₂ , Z ₁	C1, C2
9	IIIA wersja H	F-281/2 (farba epoksydowa z fosforanem cynku)	BESA-PUR (farba poliuretanowa)	Z ₂ , Z ₁	C1, C2
10	III wersja I	2-K EP SG 34 (dwuskładnikowa farba epoksydowa z fosforanem cynku)	2-K PUR PD 13 (farba poliuretanowo-akrylowa)	Z ₂ , Z ₁	C1, C2
11	III wersja J	CARBOMASTIC 15 LT (dwuskładnikowa farba epoksydowa)	CARBOTHANE 133 HB (farba poliuretanowa, poliestrowo akrylowa z alifatycznym izocyjanianem)	Z ₂	C1, C2
Zamienne farby podkładowe i nawierzchniowe dla zestawu IV stosowanego na podłoża stalowe ocynkowane					
12	IV wersja A	EPOKSYKOR PRIMER (farba epoksydowa utwardzana poliamidami)	PURMAL (emalia poliuretanowa utwardzana izocyjanianem)	Z ₁ , Z ₂ , Y, X	C1, C2, C3
Zamienne farby podkładowe dla zestawu V stosowanego na podłoża stalowe					
13	V wersja A	Farby alkidowe spełniające wymagania PN-C-81901:2002	Farby poliwinylowe spełniające wymagania PN-C-81902:2002	Z ₁ , Z ₂	C1, C2, C3

*) wg ETAG 018-2

**) wg normy PN-EN ISO 12944-2:2001

Elementy stalowe lub stalowe ocynkowane, zabezpieczone zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Aprobacie, zostały zaklasyfikowane do klas odporności ogniowej wg normy PN-EN 13501-2+A1:2010:

- w przypadku profili otwartych i zamkniętych, prostokątnych – R 15, R 20, R 30, R 45, R 60 i R 90, wg tablic A1 ÷ A6 i B1 ÷ B6,
- w przypadku profili zamkniętych, okrągłych – R 15, R 20, R 30, R 45, R 60, wg tablic C1 ÷ C5.

2.2. Warunki stosowania

2.2.1. Ustalenia ogólne. Zabezpieczenia ogniochronne wykonywane systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent powinny być wykonywane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniającą wymagania przepisów budowlanych, a w szczególności rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690, z późniejszymi zmianami) oraz niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Prace malarskie powinny być wykonywane w dni pogodne (bez deszczu i mgły). Malowanie farbami podkładowymi i nawierzchniowymi powinno być wykonywane w temperaturze otoczenia i wilgotności względnej powietrza zalecanych przez producenta. Warstwa zasadnicza z farby pęczniającej powinna być wykonywana w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +45°C, przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 85%. Temperatura podłoża powinna być o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy powietrza. Nakładanie kolejnej warstwy farby może być wykonywane po wyschnięciu warstwy poprzedniej.

Wyroby malarskie należy przygotowywać do aplikacji i nakładać na podłoże zgodnie z warunkami ich stosowania, określonymi przez producenta w kartach technicznych wyrobów.

Podczas wykonywania prac malarskich należy przestrzegać warunków bezpiecznego stosowania wyrobu, podanych przez Producenta w karcie charakterystyki, opracowanej zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1907/2006 (ze zmianami) Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).

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.

Zabezpieczenia ogniochronne powinny być wykonywane przez firmy licencjonowane i przeszkolone przez Wnioskodawcę Aprobaty w zakresie warunków i technologii wykonywania zabezpieczeń, właściwości technicznych wyrobów malarskich oraz kontroli wykonanych prac.

Informacja o wykonanym zabezpieczeniu ogniochronnym powinna być wpisana do dziennika budowy. Treść tej informacji powinna zawierać co najmniej:

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

2.2.2. Warunki przygotowania podłoża. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być gładka, czysta, sucha, oczyszczona z kurzu, tłuszczu lub innych zanieczyszczeń. W przypadku podłoża stalowego powinno się 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 czystości Sa 2,5 lub Sa 2 według PN-EN ISO 8501-1:2008.

Powierzchnie ocynkowane przed malowaniem należy przygotować zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej farby podkładowej, tj. np. powinny zostać oczyszczone metodą strumieniową, delikatnie przetarte lub zmyte wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środka odtłuszczającego i dokładnie splukane czystą wodą.

Warstwę podkładową należy wykonać nie później niż przed upływem 6 godzin po oczyszczeniu elementu.

2.2.3. Warunki wykonania powłoki podkładowej zabezpieczenia. Do wykonywania powłoki podkładowej zabezpieczenia powinna być stosowana farba antykorozyjna wg tablicy 1. Wykaz zamiennych farb antykorozyjnych do wykonywania warstwy podkładowej podano w tablicy 3. Ponadto w przypadku zestawów I, II, III, IV, V i VI powłoka podkładowa może być wykonywana z innych dwuskładnikowych farb epoksydowych, uzgodnionych z firmą Carboline Polska Sp. z o. o. Farby podkładowe epoksydowe i alkidowe, spełniające wymagania PN-C-81901:2002, mogą być stosowane zamiennie w zestawie zabezpieczeń ogniochronnych systemu FLAME STAL Fire Proof Solvent, w środowisku o kategorii korozyjności C1, C2 i C3 wg PN-EN ISO 12944-2:2001. Grubość powłoki podkładowej powinna być zgodna z zaleceniami producenta, jednak nie mniejsza niż 60 µm w przypadku zastosowania w środowisku o kategorii korozyjności C3 wg PN-EN ISO 12944-2:2001.

Farby epoksydowe i alkidowe stosowane jako podkład w zestawie zabezpieczeń ogniochronnych systemu FLAME STAL Fire Proof Solvent, o grubości nie mniejszej niż 40 µm, mogą być stosowane do zabezpieczania ogniochronnego konstrukcji stalowych wewnątrz obiektów, w środowisku o kategorii korozyjności C1, C2 wg PN-EN ISO 12944-2.

2.2.4. Warunki wykonania powłoki zasadniczej (pęczniającej) zabezpieczenia. Do wykonywania powłoki zasadniczej (pęczniającej) zabezpieczenia należy stosować farbę FLAME STAL Fire Proof Solvent. Przed aplikacją, farbę należy dokładnie wymieszać. Zaleca się nanoszenie farby metodą natrysku hydrodynamicznego. Można ją również nanosić za pomocą pędzla lub wałka. Grubość powłoki zasadniczej zależy od wymaganej klasy odporności ogniowej konstrukcji stalowej, wskaźnika masywności przekroju zabezpieczanego elementu oraz temperatury krytycznej stali. Wymagane, minimalne grubości powłoki zasadniczej podano:

- 1) w przypadku profili otwartych – w tablicach:
 - a) A1 – dla klasy odporności ogniowej R 15,
 - b) A2 – dla klasy odporności ogniowej R 20,
 - c) A3 – dla klasy odporności ogniowej R 30,
 - d) A4 – dla klasy odporności ogniowej R 45,
 - e) A5 – dla klasy odporności ogniowej R 60,
 - f) A6 – dla klasy odporności ogniowej R 90,
- 2) w przypadku profili zamkniętych, prostokątnych – w tablicach:
 - a) B1 – dla klasy odporności ogniowej R 15,
 - b) B2 – dla klasy odporności ogniowej R 20,
 - c) B3 – dla klasy odporności ogniowej R 30,
 - d) B4 – dla klasy odporności ogniowej R 45,
 - e) B5 – dla klasy odporności ogniowej R 60,
 - f) B6 – dla klasy odporności ogniowej R 90,
- 3) w przypadku profili zamkniętych, okrągłych – w tablicach:
 - a) C1 – dla klasy odporności ogniowej R 15,
 - b) C2 – dla klasy odporności ogniowej R 20,
 - c) C3 – dla klasy odporności ogniowej R 30,
 - d) C4 – dla klasy odporności ogniowej R 45,
 - e) C5 – dla klasy odporności ogniowej R 60.

2.2.5. Warunki wykonania powłoki nawierzchniowej zabezpieczenia. Do wykonywania powłoki nawierzchniowej zabezpieczenia powinna być stosowana farba wg tablicy 1. Wykaz zamiennych farb do wykonywania powłoki nawierzchniowej podano w tablicy 3. Grubość warstwy nawierzchniowej (po wyschnięciu) powinna wynosić co najmniej:

- 0,12 mm – w przypadku oddziaływania czynników środowiskowych X lub środowisk kategorii korozyjności C5-M i C5-I,
- 0,08 mm – w przypadku oddziaływania czynników środowiskowych Y lub środowiska kategorii korozyjności C4,
- 0,06 mm – w przypadku oddziaływania czynników środowiskowych Z₁ i Z₂ lub środowisk kategorii korozyjności C1, C2 i C3.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Farba ogniochronna FLAME STAL Fire Proof Solvent

3.1.1. Właściwości techniczne. Właściwości techniczne farby ogniochronnej FLAME STAL Fire Proof Solvent powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

Tablica 4

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu	PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość, g/cm ³	1,39± 5 %	PN-EN ISO 2811-1:2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda (A/5/10), Pa·s	23,50 ± 10 %	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych, %	79 ± 2	PN-EN ISO 3251:2008
5	Czas schnięcia powierzchniowego, minuty	30 ± 10 % *)	PN-EN ISO 9117-3:2010
6	Względna wysokość spęcznienia – krotność spęcznienia powłoki na grubości w odniesieniu do grubości przed nagrzewaniem, wartość średnia	58 ± 10 %	ZUAT-15/VII.05/2011
7	Charakterystyki identyfikacyjne powłoki z farby pęczniejącej określone metodą termogravimetrii (TGA) i spektroskopii w podczerwieni (FTIR)	zgodne z ustalonymi we wstępnym badaniu typu	ZUAT-15/VII.05/2011

*) dot. powłoki o grubości 300 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008

3.2. Podkładowe, antykorozyjne wyroby malarskie

3.2.1. Właściwości techniczne. Wymagane właściwości techniczne farby CARBOGUARD 888 podano w tablicy 5, farb KARBOKOR MIOX i ALMAKOR KOMBI w tablicy 6, farb Monopox FP Primer i Remoplast Primer – w tablicy 7, natomiast farb Teknoplast Primer 3 i UniBar ZFC – w Tablicy 8.

Tablica 5

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		CARBOGUARD 888		
1	2	3		4
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozdziálu faz, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość, g/ml: • składnik A • składnik B	1,61 ± 5 % 1,57 ± 5 %		PN-EN ISO 2811-2:2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda (A/4/10), Pa·s: • składnik A • składnik B	10,08 ± 10 % 8,57 ± 10 %		PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych, % (wag.)	83,7 ± 2 *)		PN-EN ISO 3251: 2008
5	Czas schnięcia powierzchniowego, h	2,5 ± 10 % **)		PN-EN ISO 9117-3:2010

*) dot. farby po zmieszaniu jej składników A i B.
 **) dot. powłoki o grubości 90 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808: 2008.

Tablica 6

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		KARBOKOR MIOX	ALMAKOR KOMBI	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość, g/ml	1,50 ± 5 % *)	1,42 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2: 2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda, (A/4/50), Pa·s	1,03 ± 10 % *)	1,27 ± 10 %	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych, %	72,8 ± 2 *)	73,3 ± 2	PN-EN ISO 3251:2008
5	Czas wysychania powierzchniowego, minuty	60 ± 10 % **)	30 ± 10 % ***)	PN-EN ISO 9117-3:2010

*) dot. farby po zmieszaniu j składników A i B.
 **) dot. powłoki o grubości 90 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008
 ***) dot. powłoki o grubości 60 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008

Tablica 7

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		Monopox FP Primer	Remoplast Primer	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość*), g/ml	1,37 ± 5 %	1,47 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2: 2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda*), Pa·s (A/2/10)	3,19 ± 10 %	1,27 ± 10 % (A/3/10)	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych*), %	72,1 ± 2	74,6 ± 2	PN-EN ISO 3251:2008
5	Czas wysychania powierzchniowego, h	8 ± 10 % **)	4 ± 10 % ***)	PN-EN ISO 9117-3:2010

*) dot. farby po zmieszaniu j składników A i B.
 **) dot. powłoki o grubości 80 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008
 ***) dot. powłoki o grubości 120 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008

Tablica 8

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		Teknoplast Primer 3	UniBar ZFC	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość ^{*)} , g/ml	1,34 ± 5 %	1,39 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2: 2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda ^{*)} , Pa·s	2,98 ± 10 % (A/2/10)	2,98 ± 10 % (A/2/10)	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych ^{*)} , %	73,1 ± 2	72,0 ± 2	PN-EN ISO 3251:2008
5	Czas wysychania powierzchniowego ^{*)} , h	4 ± 10 % ^{**)}	7 ± 10 % ^{***)}	PN-EN ISO 9117-3:2010

^{*)} dot. farby po zmieszaniu j składników A i B.
^{**)} dot. powłoki o grubości 90 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008
^{***)} dot. powłoki o grubości 90 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008

3.3. Nawierzchniowe wyroby malarskie

3.3.1. Właściwości techniczne. Wymagane właściwości farby CARBOTHANE 134 PU podano w tablicy 9, farb KARBOPUR i ALMAVINYL – w tablicy 10, farb Polyfinish MU-DL i Remoplast UVC – w Tablicy 11, natomiast farb Emapur P i 147 Poluran DuroVite – w Tablicy 12.

Tablica 9

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		CARBOTHANE 134 PU	
1	2	3	4
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozdziału faz, obcych wtrąceń i osadu	PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość, g/ml: • składnik A • składnik B	1,36 ± 5 % 1,07 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2:2011
3	Lepkość pozorna mierzona metodą Brookfielda, Pa·s • składnik A • składnik B	3,14 ± 10 % (A/4/50) 0,43 ± 10 % (A/2/50)	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych ^{*)} , % (wag.)	71,1 ± 2	PN-EN ISO 3251:2008
5	Czas wysychania powierzchniowego ^{*)} , h	3,5 ± 10 % ^{**)}	PN-EN ISO 9117-3:2010

^{*)} dot. farby po zmieszaniu jej składników A i B.
^{**)} dot. powłoki o grubości 75 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008.

Tablica 10

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		KARBOPUR	ALMAVINYL	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość ^{*)} , g/ml	1,15 ± 5 %	1,12 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2:2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda ^{*)} , (A/4/50), Pa·s	1,40 ± 10 %	1,72 ± 10 %	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych ^{*)} , %	63,8 ± 2	53,7 ± 2	PN-EN ISO 3251: 2008
5	Czas wysychania powierzchniowego ^{*)} , minuty	90 ± 10 % ^{**)}	45 ± 10 % ^{***)}	PN-EN ISO 9117-3:2010

^{*)} dot. farby po zmieszaniu jej składników A i B.
^{**)} dot. powłoki o grubości 140 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008.
^{***)} dot. powłoki o grubości 55 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808: 2008

Tablica 11

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		Polyfinish MU-DL	Remoplast UVC	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość ^{*)} , g/ml	1,23 ± 5 %	1,30 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2:2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda ^{*)} , (A/2/10), Pa·s	3,11 ± 10 %	2,11 ± 10 %	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych ^{*)} , %	61,1 ± 2	71,7 ± 2	PN-EN ISO 3251: 2008
5	Czas wysychania powierzchniowego ^{*)} , h	8 ± 10 % ^{**)}	5 ± 10 % ^{***)}	PN-EN ISO 9117-3:2010

^{*)} dot. farby po zmieszaniu jej składników A i B.
^{**)} dot. powłoki o grubości 80 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008.
^{***)} dot. powłoki o grubości 60 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808: 2008

Tablica 12

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		Emapur P	Poluran Durovite	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	bez kożucha, rozwarstwień, obcych wtrąceń i osadu		PN-EN ISO 1513:2010
2	Gęstość ^{*)} , g/ml	1,26 ± 5 %	1,26 ± 5 %	PN-EN ISO 2811-2:2011
3	Lepkość pozorna, mierzona metodą Brookfielda ^{*)} , (A/2/10), Pa·s	2,41 ± 10 %	2,62 ± 10 %	PN-EN ISO 2555:2011
4	Zawartość substancji nietlotnych ^{*)} , %	73,3 ± 2	66,8 ± 2	PN-EN ISO 3251: 2008
5	Czas wysychania powierzchniowego ^{*)} , h	8 ± 10 % ^{**)}	8 ± 10 % ^{***)}	PN-EN ISO 9117-3:2010

^{*)} dot. farby po zmieszaniu jej składników A i B.
^{**)} dot. powłoki o grubości 80 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808:2008.
^{***)} dot. powłoki o grubości 50 µm, określonej według normy PN-EN ISO 2808: 2008

3.4. Zabezpieczenia ogniochronne wykonywane systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent

3.4.1. Właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawem I. Wymagane właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawem I wg p. 1 i tablicy 1 podano w tablicy 13.

Tablica 13

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestaw I	
1	2	3	4
1	Wygląd poszczególnych warstw zabezpieczenia	brak pęcherzy, zadrapań, odcisków, miejsc niepokrytych, odstawania powłoki od podłoża	PN-EN ISO 12944-7:2001 (ocena wzrokowa)
2	Grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia, mm		PN-EN ISO 2808:2008
	• warstwa podkładowa, antykorozyjna	≥ 0,06	
	• warstwa środkowa, ogniochronna	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej wg tablic A, B i C	
	• warstwa nawierzchniowa w zależności od oddziaływania czynników środowiskowych i kategorii korozyjności środowiska, dla: a) X, C5-I, C5-M b) Y, C4 c) Z ₁ , Z ₂ , C1, C2, C3	≥ 0,12 ≥ 0,08 ≥ 0,06	
3	Przyczepność powłoki z farby podkładowej, określona metodą siatki nacięć, stopień	0 lub 1	PN-EN ISO 2409:2013
4	Przyczepność międzywarstwowa, MPa	≥ 1 przy zerwaniu w warstwie pęczniejszej	PN-EN ISO 4624:2004
5	Rezystancja, Ω	≥ 10 ⁸	ZUAT-15/VII.05/2011
6	Odporność na oddziaływanie korozyjne obojętnej mgły solnej, w okresie trwałości długim wg PN-EN ISO 12944-2:2001, wymagana dla kategorii C5-I i C5-M (1440 h), oznaczona:		ZUAT-15/VII.05/2011
	a) wyglądem zewnętrznym	powłoka nie powinna wykazywać żadnych zniszczeń	
	b) przyczepnością międzywarstwową, MPa	powłoka nie powinna wykazywać zmiany przyczepności międzywarstwowej	
	c) rezystancją, Ω	≥ 10 ⁷	
7	Odporność na oddziaływanie korozyjne wilgoci (kondensacja ciągła), w okresie trwałości długim wg PN-EN ISO 12944-2:2001 (720 h), wymagana dla kategorii C5-I i C5-M, oznaczona:		ZUAT-15/VII.05/2011
	a) wyglądem zewnętrznym	powłoka nie powinna wykazywać żadnych zniszczeń	
	b) przyczepnością międzywarstwową, MPa	powłoka nie powinna wykazywać zmiany przyczepności międzywarstwowej	

c.d. Tablicy 13

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestaw I	
1	2	3	4
8	Odporność chemiczna po 168 godz. ekspozycji w 10% wodnym roztworze H ₂ SO ₄ , 10% wodnym roztworze NaOH i benzynie do lakierów, wymagana dla kategorii C5-I, oznaczona:		ZUAT-15/VII.05/2011
	a) wyglądem zewnętrznym	powłoka nie powinna wykazywać żadnych zniszczeń	
	b) przyczepnością międzywarstwową, MPa	powłoka nie powinna wykazywać zmiany przyczepności międzywarstwowej	
9	Skuteczność ogniochronna zabezpieczenia	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej wg tablic A, B i C	PN-EN 13501-2+A1:2010 PN-ENV 13381-4:2004
10	Skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu: <ul style="list-style-type: none"> • czynników środowiskowych X • po ekspozycji w komorze solnej w okresie trwałości średnim wg PN-EN ISO 12944-4:2001, wymagana dla kategorii C5-I i C5-M (720 h) 	wg ETAG 018-2	ZUAT-15/VII.05/2011
11	Skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennej warstwy podkładowej	wg ETAG 018-2	ZUAT-15/VII.05/2011
12	Skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennych warstw nawierzchniowych po oddziaływaniu: <ul style="list-style-type: none"> • czynników środowiskowych X • po ekspozycji w komorze solnej w okresie trwałości średnim wg PN-EN ISO 12944-2:2001, wymagana dla kategorii C5-I i C5-M (720 h) 	wg ETAG 018-2	ZUAT-15/VII.05/2011

3.4.2. Właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawami II, III i IV. Wymagane właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawami II, III i IV (wg p. 1 i tablicy 1) podano w tablicy 14.

Tablica 14

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestawy II, III i IV	
1	2	3	4
1	Wygląd poszczególnych warstw zabezpieczenia	brak pęcherzy, zadrapań, odcisków, miejsc niepokrytych, odstawania powłoki od podłoża	PN-EN ISO 12944-7:2001 (ocena wzrokowa)
2	Grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia, mm		PN-EN ISO 2808:2008
	<ul style="list-style-type: none"> • warstwa podkładowa, antykorozyjna 	≥ 0,06	
	<ul style="list-style-type: none"> • warstwa środkowa, ogniochronna 	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej, wg tablic A, B i C	

c.d. Tablicy 14

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestawy II, III i IV	
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> warstwa nawierzchniowa, w zależności od oddziaływania czynników środowiskowych, dla: <ul style="list-style-type: none"> a) X $\geq 0,12$ b) Y, C1, C2, C3 $\geq 0,08$ c) Z₁, Z₂ $\geq 0,06$ 		PN-EN ISO 2808:2008
3	Przyczepność powłoki z farby podkładowej, określona metodą siatki nacięć, stopień	0 lub 1	PN-EN ISO 2409:2013
4	Przyczepność międzywarstwowa, MPa	≥ 1 przy zerwaniu w warstwie pęczniającej	PN-EN ISO 4624:2004
5	Skuteczność ogniochronna zabezpieczenia	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej wg tablic A, B i C	PN-EN 13501-2+A1:2010 PN-ENV 13381-4:2004
6	Skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu czynników środowiskowych X	wg ETAG 018-2	ZUAT-15/VII.05/2011
7	Skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennych warstw podkładowych	wg ETAG 018-2	
8	Skuteczność izolowania ogniochronnego, po zastosowaniu zamiennych warstw nawierzchniowych, po oddziaływaniu czynników środowiskowych X	wg ETAG 018-2	

3.4.3. Właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawem V i VI. Wymagane właściwości techniczno-użytkowe zabezpieczeń ogniochronnych wykonywanych zestawem V i VI (wg p. 1 i tablicy 1) podano w tablicy 15.

Tablica 15

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestawy V i VI	
1	2	3	4
1	Wygląd poszczególnych warstw zabezpieczenia	brak pęcherzy, zadrapań, odcisków, miejsc niepokrytych, odstawania powłoki od podłoża	PN-EN ISO 12944-7:2001 (ocena wzrokowa)
2	Grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia, mm		PN-EN ISO 2808:2008
	<ul style="list-style-type: none"> warstwa podkładowa, antykorozyjna $\geq 0,06$ 	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej wg tablic A, B i C	
	<ul style="list-style-type: none"> warstwa nawierzchniowa w przypadku oddziaływania czynników środowiskowych i kategorii korozyjności środowiska Z₁, Z₂, C1, C2, C3 $\geq 0,06$ 		
3	Przyczepność powłoki z farby podkładowej, określona metodą siatki nacięć, stopień	0 lub 1	PN-EN ISO 2409:2013

c.d. Tablicy 15

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
		zestawy V i VI	
1	2	3	4
4	Przyczepność międzywarstwowa, MPa	≥ 1 przy zerwaniu w warstwie pęczniejącej	PN-EN ISO 4624:2004
5	Skuteczność ogniochronna	nie mniejsza niż wymagana dla klas odporności ogniowej, wg tablic A, B i C	PN-EN 13501-2+A1:2010 PN-ENV 13381-4:2004
6	Skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu czynników środowiskowych Z ₂ , Z ₁	wg ETAG 018-2	ZUAT-15/VII.05/2011

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Wyroby, wchodzące w skład zestawów do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent, powinny być dostarczane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości oraz zabezpieczający opakowania przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Ponadto opakowania powinny być tak skonstruowane, aby można było jednoznacznie stwierdzić przed otwarciem, czy opakowanie nie było uprzednio otwarte.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres Producenta,
- nazwę i symbol wyrobu według niniejszej Aprobaty Technicznej ITB,
- masę netto lub pojemność,
- termin przydatności do stosowania,
- numer Aprobaty Technicznej ITB (AT-15-9175/2015),
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami).

Ponadto, jeżeli z odrębnych przepisów wynika obowiązek oznakowania wyrobu na podstawie rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz. U. z 2012

r., poz. 445) oraz dołączania informacji określającej zagrożenia dla zdrowia lub życia, wynikające z karty charakterystyki na podstawie rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (ze zmianami) Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), do wyrobu powinna być dołączona dokumentacja w odpowiedniej formie, zawierająca wymagane przez przepisy prawne oznakowania i informacje.

5. OCENA ZGODNOŚCI

5.1. Zasady ogólne

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1, pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) zestawy wyrobów, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9175/2015 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami) oceny zgodności zestawów wyrobów malarskich do ogniochronnego zabezpieczania konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9175/2015 dokonuje Producent stosując system 1.

W przypadku systemu 1 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9175/2015, jeżeli akredytowana jednostka certyfikująca wydała certyfikat zgodności wyrobu na podstawie:

- 1) zadania Producenta:
 - zakładowej kontroli produkcji,
 - uzupełniających badań gotowych wyrobów (próbek) pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzonych przez Producenta, zgodnie z ustalonym planem badań, obejmujących badania określone w p. 5.4.3.
- 2) zadania akredytowanej jednostki:
 - wstępnego badania typu,
 - wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
 - ciągłego nadzoru, oceny i akceptacji zakładowej kontroli produkcji.

5.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem zestawów wyrobów do obrotu.

Wstępne badanie typu obejmuje:

- a) wysokość spęczenia powłoki z farby pęczniejącej,
- b) charakterystyki identyfikacyjne powłoki z farby pęczniejącej (TGA i FTIR),
- c) przyczepność międzywarstwową,
- d) rezystancję (dotyczy zestawu I),
- e) odporność na oddziaływanie korozyjne obojętnej mgły solnej (dotyczy zestawu I),
- f) odporność na oddziaływanie korozyjne wilgoci (dotyczy zestawu I),
- g) odporność chemiczną (dotyczy zestawu I),
- h) skuteczność ogniochronną zabezpieczenia wraz z odpornością na powolne nagrzewanie,
- i) skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu czynników środowiskowych X i po ekspozycji w komorze solnej wymaganej dla kategorii C5-I i C5-M, (dotyczy zestawu I),
- j) skuteczność izolowania ogniochronnego po oddziaływaniu czynników środowiskowych X dla zestawów II, III i IV i Z₂, Z₁ dla zestawu V i VI,
- k) skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennych warstw podkładowych,
- l) skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennych warstw nawierzchniowych po oddziaływaniu czynników środowiskowych X i po ekspozycji w komorze solnej wymaganej dla kategorii C5-I i C5-M (dotyczy zestawu I),
- m) skuteczność izolowania ogniochronnego po zastosowaniu zamiennych warstw nawierzchniowych po oddziaływaniu czynników środowiskowych X (dotyczy zestawów II, III i IV) oraz Z₂ i Z₁ (dotyczy zestawów V i VI).

Badania, które w procedurze aprobowej były podstawą do ustalenia właściwości techniczno-użytkowych zestawów wyrobów, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

- 1) specyfikację wyrobów składowych i surowców oraz sprawdzenie dokumentów potwierdzających ich właściwości techniczne,
- 2) kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4.2), prowadzone przez Producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyroby są zgodne z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9175/2015. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny zgodności. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania gotowych wyrobów

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania uzupełniające.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie wyrobów malarskich w zakresie:

- a) wyglądu zewnętrznego,
- b) gęstości,
- c) lepkości.

5.4.3. Badania uzupełniające. Badania uzupełniające obejmują sprawdzenie:

- w przypadku wyrobów malarskich:
 - a) czasu schnięcia powierzchniowego,
 - b) zawartości substancji nielotnych,
 - c) wysokości spęcznienia powłoki z farby pęczniejącej,
 - d) charakterystyk identyfikacyjnych powłoki z farby pęczniejącej (TGA i FTIR),
- w przypadku zabezpieczenia ogniochronnego:
 - a) wyglądu poszczególnych warstw zabezpieczenia,
 - b) grubości poszczególnych warstw,
 - c) przyczepności powłoki z farby podkładowej,
 - d) przyczepności międzywarstwowej,
 - e) odporności na oddziaływanie korozyjne obojętnej mgły solnej (dotyczy zestawu I),
 - f) odporności na oddziaływanie korozyjne wilgoci (dotyczy zestawu I),
 - g) odporności chemicznej (dotyczy zestawu I),
 - h) skuteczności ogniochronnej zabezpieczenia (dotyczy zestawu I).

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania uzupełniające powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na trzy lata.

5.6. Metody badań

Badania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dokumentów wymienionych w tablicach 4 ÷ 15 oraz z p. 5.6.1.

5.6.1. Badanie skuteczności ogniochronnej. Badania uzupełniające skuteczności ogniochronnej zabezpieczeń, wykonanych zestawem I wyrobów systemu FLAME STAL Fire Proof Solvent, należy wykonać wg ZUAT-15/VII.05/2011.

5.7. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań

Pobieranie i przygotowanie próbek do badań należy wykonać wg ZUAT-15/VII.05/2011.

5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane zestawy wyrobów malarskich należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE

6.1. Niniejsza Aprobata zastępuje Aprobate Techniczną ITB AT-15-9175/2013.

6.2 Aprobata Techniczna ITB AT-15-9175/2015 jest dokumentem stwierdzającym przydatność do stosowania w budownictwie zestawów wyrobów malarskich do ogniochronnego zabezpieczania konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1, pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) zestawy wyrobów,

których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli Producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-9175/2015 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3 Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1410, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

6.4 ITB wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5 Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów wchodzących w skład zestawów do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent oraz wykonawców zabezpieczeń ogniochronnych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie zestawów wyrobów do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych systemem FLAME STAL Fire Proof Solvent należy zamieszczać informację o udzielonej tym zestawom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-9175/2015.

7 TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-9175/2015 jest ważna do 19 marca 2020 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca, lub formalny następca, wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej z odpowiednim wnioskiem nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane

PN-C-81901:2002	<i>Farby olejne i alkidowe</i>
PN-C-81609:2002	<i>Emalie poliwinylowe</i>
PN-EN 1363-1: 2001	<i>Badanie odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne</i>
PN-EN 13501-2+A1:2010	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej</i>
PN-ENV 13381-4:2004	<i>Metody badawcze ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 4: Zabezpieczenia elementów stalowych</i>
PN-EN ISO 1513:2010	<i>Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań</i>
□N-EN ISO 2409: 2008	<i>Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć</i>
PN-EN ISO 2808: 2008	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki</i>
PN-EN ISO 3251: 2008	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie zawartości substancji nielotnych</i>
PN-EN ISO 4624: 2004	<i>Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności</i>
PN-EN ISO 2555:2011	<i>Tworzywa sztuczne. Polimery w stanie ciekłym w postaci emulsji lub dyspersji. Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfielda</i>
PN-EN ISO 2811-1: 2011	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 1: Metoda piknometryczna</i>
PN-EN ISO 2811-2: 2011	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 2: Metoda zanurzenia sondy</i>
PN-EN ISO 8501-1:2008	<i>Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok</i>
PN-EN ISO 9117-3:2010	<i>Farby i lakiery. Badania schnięcia. Część 3: Badanie schnięcia powierzchniowego przy użyciu kuleczek szklanych</i>
PN-EN ISO 12944-2: 2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk</i>
PN-EN ISO 12944-7: 2001	<i>Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich</i>

ZUAT-15/VII.05/2011	Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB. <i>Zestawy wyrobów malarskich do zabezpieczania ogniochronnego konstrukcji stalowych.</i> Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2004 r.
ETAG 018-2	<i>Wyroby ogniochronne. Część 2: Powłoki reaktywne do zabezpieczeń elementów stalowych</i>

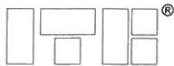
Sprawozdania z badań, oceny

- 1) 02061/14/Z00NP. Ocena w zakresie skuteczności izolowania zamiennych warstw podkładowych i nawierzchniowych zestawu wyrobów malarskich Flame Stal fire proof solvent do zabezpieczania ogniochronnego konstrukcji stalowych. Zakład Badań Ogniwych ITB
- 2) Raport z badań nr LP01-02061/14/Z00NP. Zakład Badań Ogniwych ITB
- 3) Raport z badań nr LM00-2061/14/Z00NP. Zakład Materiałów Budowlanych ITB
- 4) Raport z badań nr LM00-00544/14/Z00NM. Zakład Materiałów Budowlanych ITB
- 5) 00544/14/Z00NM (LM00-00544/14/Z00NM). Opinia dotycząca możliwości stosowania farby podkładowej epoksydowej lub arkadowej w zestawie zabezpieczeń ogniochronnych Flame Stal. Zakład Materiałów Budowlanych ITB
- 6) Test Reports No 90-14-0211, 90-14-0212, 90-14-0213, 90-14-0214, 90-14-0215, 90-14-0216. Technický a Skúšobný Ústav Stavebný, n.o., Test laboratory, Studená 3, 821 04 Bratislava, Słowacja
- 7) 1353/13/Z00NP. Ocena skuteczności ogniochronnej zestawu wyrobów malarskich Flame Stal fire proof solvent do zabezpieczania ogniochronnego konstrukcji stalowych. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Badań Ogniwych, Warszawa, lipiec 2013 r.
- 8) Raport FIRES-FR-016-13-AUNE. Intumescent fire protection paint Flame Stal Fire Proof Solvent, Laboratorium FIRES, Słowacja 2013 r.
- 9) Raport FIRES-FR-047-13-NUNE. Fire protective coating Flame Stal Fire Proof Solvent for structural steel members, Laboratorium FIRES, Słowacja 2013 r.
- 10) Raport FIRES-FR-080-13-NUNE. Fire protective coating Flame Stal Fire Proof Solvent for structural steel members, Laboratorium FIRES, Słowacja 2013 r.
- 11) Raport FIRES-FR-105-13-AUNE. Intumescent fire protection paint Flame Stal Fire Proof Solvent, Laboratorium FIRES, Słowacja 2013 r.
- 12) Raport FIRES-FR-221-12-NUNE. Fire protective coating FLAME STAL Fire Proof Solvent for structural steel members, Laboratorium FIRES, Słowacja 2012 r.
- 13) RAPORT Z BADAŃ Nr LPP01-1000/13/Z00NP. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Badań Ogniwych, Warszawa, kwiecień 2013 r.

- 14) RAPORT Z BADAŃ Nr LPP02-1000/13/Z00NP. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Badań Ognioowych, Warszawa, kwiecień 2013 r.
- 15) RAPORT Z BADAŃ Nr LPP03-1000/13/Z00NP. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Badań Ognioowych, Warszawa, kwiecień 2013 r.
- 16) RAPORT Z BADAŃ Nr LM00-0789/13/Z00NM. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Materiałów Budowlanych, Warszawa, kwiecień 2013 r.
- 17) RAPORT Z BADAŃ Nr LM00-1137/13/Z00NM. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Materiałów Budowlanych, Warszawa, czerwiec 2013 r.
- 18) Praca Nr 02052/13/Z00NM. Opinia dotycząca wyników badań laboratoryjnych zestawu farb Flame Stal. Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Materiałów Budowlanych, Warszawa, wrzesień 2013 r.
- 19) Oświadczenie firmy Carboline Polska z dnia 17.07.2013 r.
- 20) Oświadczenie firmy MALCHEM Farby Antykorozyjne z dnia 13.06.2013
- 21) Oświadczenia firmy ALMA – COLOR Sp. z o.o. MALCHEM z dnia 3.09.2013 i 4.09.2013
- 22) HK/B/0339/01/2013. Atest Higieniczny. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Zakład Higieny Środowiska, Warszawa maj 2013 r.

TABLICE

Tablica A1	Klasa odporności ogniowej R 15 – profile otwarte	str. 25
Tablica A2	Klasa odporności ogniowej R 20 – profile otwarte	str. 26
Tablica A3	Klasa odporności ogniowej R 30 – profile otwarte.....	str. 27
Tablica A4	Klasa odporności ogniowej R 45 – profile otwarte.....	str. 28
Tablica A5	Klasa odporności ogniowej R 60 – profile otwarte.....	str. 29
Tablica A6	Klasa odporności ogniowej R 90 – profile otwarte.....	str. 30
Tablica B1	Klasa odporności ogniowej R 15 – profile zamknięte prostokątne.....	str. 31
Tablica B2	Klasa odporności ogniowej R 20 – profile zamknięte prostokątne.....	str. 32
Tablica B3	Klasa odporności ogniowej R 30 – profile zamknięte prostokątne.....	str. 33
Tablica B4	Klasa odporności ogniowej R 45 – profile zamknięte prostokątne.....	str. 34
Tablica B5	Klasa odporności ogniowej R 60 – profile zamknięte prostokątne	str. 35
Tablica B6	Klasa odporności ogniowej R 90 – profile zamknięte prostokątne.....	str. 36
Tablica C1	Klasa odporności ogniowej R 15 – profile zamknięte okrągłe.....	str. 37
Tablica C2	Klasa odporności ogniowej R 20 – profile zamknięte okrągłe.....	str. 38
Tablica C3	Klasa odporności ogniowej R 30 – profile zamknięte okrągłe.....	str. 39
Tablica C4	Klasa odporności ogniowej R 45 – profile zamknięte okrągłe.....	str. 40
Tablica C5	Klasa odporności ogniowej R 60 – profile zamknięte okrągłe.....	str. 41

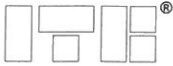


Tablica A1

Klasa odporności ogniowej R 15 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, *) mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
171÷180	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
181÷190	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
191÷200	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
201÷210	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
211÷220	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
221÷230	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
231÷240	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
241÷250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
251÷260	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
261÷270	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
271÷280	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
281÷286	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
286÷290	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
291÷300	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
301÷310	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
311÷319	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
320÷330	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
331÷340	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
341÷350	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
351÷360	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
361÷370	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
371÷380	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
381÷390	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
391÷400	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
401÷410	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
411÷420	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
421÷430	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
431÷440	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
441÷450	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
451÷460	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
461÷466	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234

*) po wyschnięciu



Tablica A2

Klasa odporności ogniowej R 20 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
171÷180	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
181÷190	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
191÷200	0,263	0,239	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
201÷210	0,277	0,253	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
211÷220	0,290	0,266	0,243	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
221÷230	0,302	0,278	0,255	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
231÷240	0,313	0,289	0,266	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
241÷250	0,323	0,299	0,275	0,254	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
251÷260	0,333	0,308	0,285	0,263	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
261÷270	0,342	0,317	0,293	0,271	0,250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
271÷280	0,350	0,325	0,301	0,279	0,258	0,238	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
281÷286	0,355	0,330	0,306	0,284	0,262	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
286÷290	0,358	0,333	0,309	0,287	0,265	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
291÷300	0,365	0,340	0,316	0,294	0,272	0,252	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
301÷310	0,372	0,347	0,323	0,300	0,279	0,258	0,239	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
311÷319	0,378	0,353	0,329	0,306	0,284	0,264	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
320÷330	0,402	0,364	0,336	0,308	0,286	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
331÷340	0,411	0,372	0,336	0,308	0,286	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
341÷350	0,418	0,379	0,343	0,308	0,286	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
351÷360	0,426	0,386	0,349	0,314	0,286	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
361÷370	0,433	0,393	0,356	0,320	0,286	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
371÷380	0,440	0,400	0,362	0,326	0,292	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
381÷390	0,446	0,406	0,368	0,332	0,297	0,264	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
391÷400	0,453	0,412	0,374	0,337	0,302	0,269	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
401÷410	0,459	0,418	0,379	0,342	0,307	0,274	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
411÷420	0,465	0,424	0,385	0,347	0,312	0,279	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
421÷430	0,471	0,429	0,390	0,352	0,317	0,283	0,251	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
431÷440	0,476	0,435	0,395	0,357	0,321	0,287	0,255	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
441÷450	0,482	0,440	0,400	0,362	0,326	0,291	0,259	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
451÷460	0,487	0,445	0,404	0,366	0,330	0,295	0,263	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
461÷466	0,490	0,448	0,407	0,369	0,332	0,298	0,265	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234

*) po wyschnięciu

Tablica A3
Klasa odporności ogniowej R 30 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent ^{*)} , mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,277	0,250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,335	0,306	0,279	0,254	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,384	0,355	0,327	0,300	0,275	0,252	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,427	0,397	0,368	0,341	0,315	0,291	0,268	0,246	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,465	0,434	0,404	0,376	0,350	0,325	0,302	0,279	0,258	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,498	0,466	0,436	0,408	0,381	0,356	0,331	0,309	0,287	0,266	0,246	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,528	0,495	0,465	0,436	0,408	0,383	0,358	0,335	0,313	0,291	0,271	0,252	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,554	0,521	0,490	0,461	0,433	0,407	0,382	0,358	0,336	0,314	0,294	0,274	0,256	0,238	0,234	0,234
161÷170	0,578	0,545	0,513	0,484	0,455	0,429	0,403	0,379	0,357	0,335	0,314	0,294	0,275	0,257	0,240	0,234
171÷180	0,600	0,566	0,534	0,504	0,475	0,448	0,423	0,399	0,375	0,353	0,332	0,312	0,293	0,275	0,257	0,241
181÷190	0,620	0,585	0,553	0,523	0,494	0,467	0,441	0,416	0,393	0,370	0,349	0,329	0,309	0,291	0,273	0,256
191÷200	0,638	0,603	0,571	0,540	0,511	0,483	0,457	0,432	0,408	0,386	0,364	0,344	0,324	0,306	0,288	0,270
201÷210	0,654	0,619	0,586	0,555	0,526	0,498	0,472	0,447	0,423	0,400	0,378	0,358	0,338	0,319	0,301	0,284
211÷220	0,670	0,634	0,601	0,570	0,540	0,512	0,485	0,460	0,436	0,413	0,391	0,370	0,350	0,331	0,313	0,296
221÷230	0,684	0,648	0,615	0,583	0,553	0,525	0,498	0,472	0,448	0,425	0,403	0,382	0,362	0,343	0,324	0,307
231÷240	0,697	0,661	0,627	0,595	0,565	0,537	0,510	0,484	0,460	0,436	0,414	0,393	0,373	0,353	0,335	0,317
241÷250	0,709	0,673	0,639	0,607	0,577	0,548	0,521	0,495	0,470	0,447	0,424	0,403	0,383	0,363	0,345	0,327
251÷260	0,720	0,684	0,650	0,618	0,587	0,558	0,531	0,505	0,480	0,456	0,434	0,412	0,392	0,372	0,354	0,336
261÷270	0,731	0,694	0,660	0,627	0,597	0,568	0,540	0,514	0,489	0,465	0,443	0,421	0,401	0,381	0,362	0,344
271÷280	0,741	0,704	0,669	0,637	0,606	0,577	0,549	0,523	0,498	0,474	0,451	0,430	0,409	0,389	0,370	0,352
281÷286	0,746	0,709	0,675	0,642	0,611	0,582	0,554	0,528	0,503	0,479	0,456	0,434	0,413	0,394	0,375	0,356
286÷290	0,750	0,713	0,678	0,646	0,615	0,585	0,557	0,531	0,506	0,482	0,459	0,437	0,416	0,397	0,377	0,359
291÷300	0,759	0,722	0,687	0,654	0,623	0,593	0,565	0,539	0,513	0,489	0,466	0,444	0,424	0,404	0,384	0,366
301÷310	0,767	0,730	0,695	0,662	0,630	0,601	0,573	0,546	0,520	0,496	0,473	0,451	0,430	0,410	0,391	0,373
311÷319	0,774	0,736	0,701	0,668	0,637	0,607	0,579	0,552	0,527	0,502	0,479	0,457	0,436	0,416	0,397	0,378
320÷330	0,990	0,936	0,884	0,835	0,789	0,745	0,703	0,664	0,626	0,589	0,555	0,522	0,490	0,460	0,430	0,402
331÷340	1,004	0,949	0,897	0,848	0,801	0,757	0,714	0,674	0,636	0,599	0,564	0,531	0,499	0,468	0,438	0,410
341÷350	1,017	0,962	0,909	0,860	0,813	0,768	0,725	0,684	0,646	0,609	0,573	0,539	0,507	0,476	0,446	0,417
351÷360	1,030	0,974	0,921	0,871	0,824	0,778	0,735	0,694	0,655	0,618	0,582	0,548	0,515	0,483	0,453	0,424
361÷370	1,043	0,986	0,933	0,882	0,834	0,788	0,745	0,704	0,664	0,626	0,590	0,556	0,523	0,491	0,460	0,431
371÷380	1,055	0,998	0,944	0,893	0,844	0,798	0,754	0,713	0,673	0,635	0,598	0,563	0,530	0,498	0,467	0,438
381÷390	1,066	1,009	0,955	0,903	0,854	0,808	0,763	0,721	0,681	0,643	0,606	0,571	0,537	0,505	0,474	0,444
391÷400	1,078	1,020	0,965	0,913	0,864	0,817	0,772	0,730	0,689	0,650	0,613	0,578	0,544	0,512	0,480	0,450
401÷410	1,088	1,030	0,975	0,923	0,873	0,826	0,781	0,738	0,697	0,658	0,621	0,585	0,551	0,518	0,486	0,456
411÷420	1,099	1,040	0,985	0,932	0,882	0,834	0,789	0,746	0,705	0,665	0,628	0,592	0,557	0,524	0,492	0,462
421÷430	1,109	1,050	0,994	0,941	0,890	0,842	0,797	0,753	0,712	0,672	0,634	0,598	0,563	0,530	0,498	0,468
431÷440	1,119	1,059	1,003	0,949	0,899	0,850	0,805	0,761	0,719	0,679	0,641	0,604	0,570	0,536	0,504	0,473
441÷450	1,128	1,068	1,012	0,958	0,907	0,858	0,812	0,768	0,726	0,686	0,647	0,611	0,575	0,542	0,509	0,478
451÷460	1,137	1,077	1,020	0,966	0,915	0,866	0,819	0,775	0,733	0,692	0,653	0,616	0,581	0,547	0,514	0,483
461÷466	1,143	1,082	1,025	0,971	0,919	0,870	0,823	0,779	0,736	0,696	0,657	0,620	0,584	0,550	0,517	0,486

^{*)} po wyschnięciu

Tablica A4

Klasa odporności ogniowej R 45 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent ^{*)} , mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	0,541	0,504	0,469	0,436	0,405	0,375	0,347	0,320	0,295	0,271	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,575	0,537	0,501	0,468	0,436	0,406	0,377	0,350	0,324	0,299	0,276	0,254	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,674	0,634	0,596	0,561	0,527	0,495	0,465	0,437	0,409	0,383	0,359	0,335	0,312	0,291	0,270	0,250
81÷90	0,757	0,715	0,676	0,639	0,604	0,571	0,539	0,509	0,481	0,454	0,428	0,403	0,379	0,357	0,335	0,314
91÷100	0,828	0,784	0,744	0,705	0,669	0,635	0,602	0,571	0,541	0,513	0,486	0,461	0,436	0,413	0,390	0,369
101÷110	0,888	0,844	0,802	0,762	0,725	0,689	0,656	0,624	0,593	0,564	0,537	0,510	0,485	0,461	0,438	0,416
111÷120	0,941	0,895	0,852	0,812	0,773	0,737	0,703	0,670	0,639	0,609	0,581	0,554	0,528	0,503	0,479	0,457
121÷130	0,987	0,941	0,897	0,855	0,816	0,779	0,744	0,710	0,678	0,648	0,619	0,591	0,565	0,540	0,516	0,492
131÷140	1,028	0,981	0,936	0,894	0,854	0,816	0,780	0,746	0,713	0,682	0,653	0,625	0,598	0,572	0,548	0,524
141÷150	1,065	1,016	0,971	0,928	0,887	0,849	0,812	0,778	0,745	0,713	0,683	0,655	0,627	0,601	0,576	0,552
151÷160	1,097	1,048	1,002	0,959	0,917	0,878	0,841	0,806	0,772	0,741	0,710	0,681	0,653	0,627	0,602	0,577
161÷170	1,127	1,077	1,030	0,986	0,944	0,905	0,867	0,832	0,798	0,765	0,735	0,705	0,677	0,650	0,625	0,600
171÷180	1,153	1,103	1,056	1,011	0,969	0,929	0,891	0,855	0,821	0,788	0,757	0,727	0,699	0,671	0,645	0,621
181÷190	1,178	1,127	1,079	1,034	0,991	0,951	0,912	0,876	0,841	0,808	0,777	0,747	0,718	0,691	0,664	0,639
191÷200	1,200	1,149	1,100	1,055	1,012	0,971	0,932	0,895	0,860	0,827	0,795	0,765	0,736	0,708	0,682	0,656
201÷210	1,220	1,169	1,120	1,074	1,030	0,989	0,950	0,913	0,878	0,844	0,812	0,782	0,752	0,724	0,698	0,672
211÷220	1,239	1,187	1,138	1,091	1,048	1,006	0,967	0,929	0,894	0,860	0,828	0,797	0,767	0,739	0,712	0,686
221÷230	1,256	1,204	1,154	1,108	1,064	1,022	0,982	0,944	0,909	0,874	0,842	0,811	0,781	0,753	0,726	0,700
231÷240	1,272	1,219	1,170	1,123	1,078	1,036	0,996	0,958	0,922	0,888	0,855	0,824	0,794	0,766	0,738	0,712
241÷250	1,287	1,234	1,184	1,137	1,092	1,050	1,009	0,971	0,935	0,901	0,868	0,836	0,806	0,777	0,750	0,724
251÷260	1,301	1,248	1,197	1,150	1,105	1,062	1,022	0,983	0,947	0,912	0,879	0,848	0,817	0,788	0,761	0,734
261÷270	1,314	1,260	1,210	1,162	1,117	1,074	1,033	0,995	0,958	0,923	0,890	0,858	0,828	0,799	0,771	0,744
271÷280	1,326	1,272	1,221	1,173	1,128	1,085	1,044	1,005	0,968	0,933	0,900	0,868	0,837	0,808	0,780	0,754
281÷286	1,333	1,279	1,228	1,180	1,134	1,091	1,050	1,011	0,974	0,939	0,906	0,874	0,843	0,814	0,786	0,759
286÷290	1,338	1,283	1,232	1,184	1,138	1,095	1,054	1,015	0,978	0,943	0,909	0,877	0,847	0,817	0,789	0,762
291÷300	1,348	1,294	1,243	1,194	1,148	1,105	1,064	1,025	0,987	0,952	0,918	0,886	0,855	0,826	0,798	0,771
301÷310	1,358	1,304	1,252	1,204	1,157	1,114	1,073	1,033	0,996	0,960	0,927	0,894	0,863	0,834	0,806	0,778
311÷319	1,367	1,312	1,260	1,212	1,165	1,122	1,080	1,041	1,003	0,968	0,934	0,901	0,870	0,841	0,812	0,785
320÷330	-	-	-	-	1,580	1,517	1,456	1,398	1,343	1,291	1,241	1,193	1,147	1,103	1,060	1,020
331÷340	-	-	-	-	1,600	1,536	1,475	1,417	1,361	1,308	1,257	1,209	1,162	1,118	1,075	1,034
341÷350	-	-	-	-	-	1,555	1,493	1,434	1,378	1,324	1,273	1,224	1,177	1,132	1,089	1,048
351÷360	-	-	-	-	-	1,573	1,510	1,451	1,394	1,340	1,289	1,239	1,192	1,146	1,103	1,061
361÷370	-	-	-	-	-	1,590	1,527	1,467	1,410	1,355	1,303	1,253	1,206	1,160	1,116	1,074
371÷380	-	-	-	-	-	-	1,543	1,483	1,425	1,370	1,318	1,267	1,219	1,173	1,128	1,086
381÷390	-	-	-	-	-	-	1,559	1,498	1,440	1,384	1,331	1,280	1,232	1,185	1,141	1,098
391÷400	-	-	-	-	-	-	1,574	1,512	1,454	1,398	1,345	1,293	1,244	1,197	1,152	1,109
401÷410	-	-	-	-	-	-	1,588	1,527	1,468	1,411	1,357	1,306	1,256	1,209	1,164	1,120
411÷420	-	-	-	-	-	-	-	1,540	1,481	1,424	1,370	1,318	1,268	1,220	1,175	1,131
421÷430	-	-	-	-	-	-	-	1,553	1,493	1,436	1,382	1,329	1,279	1,231	1,185	1,141
431÷440	-	-	-	-	-	-	-	1,566	1,506	1,448	1,393	1,341	1,290	1,242	1,195	1,151
441÷450	-	-	-	-	-	-	-	1,578	1,518	1,460	1,405	1,352	1,301	1,252	1,205	1,161
451÷460	-	-	-	-	-	-	-	1,590	1,529	1,471	1,415	1,362	1,311	1,262	1,215	1,170
461÷466	-	-	-	-	-	-	-	1,597	1,536	1,478	1,422	1,368	1,317	1,268	1,221	1,175

*) po wyschnięciu

Tablica A5

Klasa odporności ogniowej R 60 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent ^{*)} , mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	0,980	0,930	0,883	0,839	0,797	0,757	0,719	0,683	0,649	0,617	0,586	0,556	0,528	0,500	0,475	0,450
68÷70	1,020	0,969	0,922	0,876	0,834	0,793	0,754	0,718	0,683	0,650	0,618	0,588	0,559	0,532	0,505	0,480
71÷80	1,138	1,085	1,034	0,987	0,941	0,899	0,858	0,820	0,783	0,748	0,715	0,683	0,653	0,624	0,596	0,570
81÷90	1,237	1,181	1,128	1,079	1,032	0,987	0,945	0,905	0,867	0,831	0,796	0,763	0,731	0,701	0,672	0,644
91÷100	1,320	1,263	1,208	1,157	1,109	1,063	1,019	0,977	0,938	0,900	0,865	0,830	0,798	0,766	0,737	0,708
101÷110	1,392	1,333	1,277	1,224	1,174	1,127	1,082	1,040	0,999	0,960	0,924	0,888	0,855	0,823	0,792	0,762
111÷120	1,455	1,394	1,337	1,283	1,232	1,183	1,137	1,094	1,052	1,013	0,975	0,939	0,904	0,872	0,840	0,810
121÷130	1,510	1,448	1,389	1,334	1,282	1,233	1,186	1,141	1,099	1,058	1,020	0,983	0,948	0,914	0,882	0,851
131÷140	1,558	1,495	1,436	1,380	1,326	1,276	1,228	1,183	1,140	1,099	1,060	1,022	0,986	0,952	0,920	0,888
141÷150	-	1,537	1,477	1,420	1,366	1,315	1,266	1,220	1,176	1,135	1,095	1,057	1,021	0,986	0,953	0,921
151÷160	-	1,575	1,514	1,456	1,401	1,350	1,300	1,254	1,209	1,167	1,127	1,088	1,051	1,016	0,982	0,950
161÷170	-	-	1,547	1,489	1,433	1,381	1,331	1,284	1,239	1,196	1,155	1,116	1,079	1,043	1,009	0,977
171÷180	-	-	1,578	1,518	1,462	1,409	1,359	1,311	1,266	1,222	1,181	1,142	1,104	1,068	1,034	1,001
181÷190	-	-	-	1,545	1,489	1,435	1,384	1,336	1,290	1,246	1,205	1,165	1,127	1,090	1,056	1,022
191÷200	-	-	-	1,570	1,513	1,459	1,407	1,359	1,312	1,268	1,226	1,186	1,148	1,111	1,076	1,042
201÷210	-	-	-	1,592	1,535	1,480	1,429	1,379	1,333	1,288	1,246	1,205	1,167	1,130	1,094	1,060
211÷220	-	-	-	-	1,555	1,500	1,448	1,399	1,352	1,307	1,264	1,223	1,184	1,147	1,111	1,077
221÷230	-	-	-	-	1,574	1,519	1,466	1,416	1,369	1,324	1,281	1,240	1,201	1,163	1,127	1,093
231÷240	-	-	-	-	1,591	1,536	1,483	1,433	1,385	1,340	1,296	1,255	1,216	1,178	1,142	1,107
241÷250	-	-	-	-	-	1,552	1,498	1,448	1,400	1,354	1,311	1,269	1,230	1,192	1,155	1,120
251÷260	-	-	-	-	-	1,566	1,513	1,462	1,414	1,368	1,324	1,283	1,243	1,204	1,168	1,133
261÷270	-	-	-	-	-	1,580	1,526	1,475	1,427	1,381	1,337	1,295	1,255	1,216	1,180	1,145
271÷280	-	-	-	-	-	1,593	1,539	1,488	1,439	1,393	1,349	1,306	1,266	1,228	1,191	1,155
281÷286	-	-	-	-	-	1,600	1,546	1,495	1,446	1,400	1,355	1,313	1,273	1,234	1,197	1,162
286÷290	-	-	-	-	-	-	1,551	1,500	1,451	1,404	1,360	1,317	1,277	1,238	1,201	1,166
291÷300	-	-	-	-	-	-	1,562	1,510	1,461	1,415	1,370	1,328	1,287	1,248	1,211	1,175
301÷310	-	-	-	-	-	-	1,573	1,521	1,471	1,425	1,380	1,337	1,296	1,257	1,220	1,184
311÷319	-	-	-	-	-	-	1,582	1,530	1,480	1,433	1,388	1,345	1,304	1,265	1,228	1,192

*) po wyschnięciu

Tablica A6
Klasa odporności ogniowej R 90 – profile otwarte

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent ^{*)} , mm, dla temperatury krytycznej stali, °C															
	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
≤ 67	-	-	-	-	1,581	1,521	1,463	1,409	1,357	1,308	1,261	1,216	1,173	1,132	1,092	1,055
68÷70	-	-	-	-	-	1,568	1,509	1,454	1,401	1,351	1,303	1,257	1,214	1,172	1,132	1,094
71÷80	-	-	-	-	-	-	-	1,586	1,531	1,478	1,428	1,380	1,334	1,290	1,249	1,208
81÷90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585	1,532	1,483	1,435	1,390	1,346	1,304
91÷100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,570	1,521	1,474	1,429	1,386
101÷110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,594	1,546	1,500	1,456
111÷120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,562	1,516
121÷130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,570

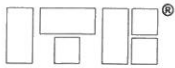
^{*)} po wyschnięciu

Tablica B1

Klasa odporności ogniowej R 15 – profile zamknięte prostokątne

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, *) mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,272	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,325	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,371	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,409	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,443	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,472	0,272	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,498	0,296	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	0,521	0,318	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
171÷180	0,542	0,338	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
181÷190	0,560	0,356	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
191÷200	0,577	0,372	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
201÷210	0,592	0,387	0,236	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
211÷220	0,606	0,400	0,249	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
221÷230	0,618	0,412	0,261	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
231÷240	0,630	0,424	0,271	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
241÷250	0,641	0,434	0,281	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
251÷260	0,651	0,444	0,291	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
261÷270	0,660	0,453	0,300	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
271÷280	0,669	0,461	0,308	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
281÷290	0,677	0,469	0,315	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
291÷300	0,684	0,477	0,322	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
301÷310	0,691	0,484	0,329	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
311÷319	0,697	0,490	0,335	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
320÷330	0,845	0,555	0,333	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
331÷340	0,855	0,564	0,340	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
341÷350	0,865	0,572	0,347	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
351÷360	0,875	0,580	0,353	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
361÷370	0,884	0,588	0,360	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
371÷380	0,892	0,595	0,366	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
381÷390	0,901	0,602	0,371	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
391÷400	0,909	0,609	0,377	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
401÷410	0,916	0,615	0,382	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
411÷420	0,924	0,621	0,387	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
421÷430	0,931	0,628	0,392	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
431÷440	0,937	0,633	0,397	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
441÷450	0,944	0,639	0,402	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
451÷460	0,950	0,644	0,406	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
461÷466	0,954	0,648	0,409	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234

*) po wyschnięciu

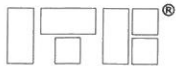


Tablica B2

Klasa odporności ogniowej R 20 – profile zamknięte prostokątne

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent,*) mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	0,270	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,306	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,409	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,491	0,258	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,558	0,321	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,614	0,373	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,661	0,417	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,701	0,456	0,280	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,736	0,489	0,312	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,767	0,519	0,340	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,793	0,545	0,364	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	0,817	0,568	0,386	0,249	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
171÷180	0,839	0,589	0,406	0,267	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
181÷190	0,858	0,607	0,424	0,285	0,260	0,238	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
191÷200	0,875	0,624	0,441	0,300	0,276	0,253	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
201÷210	0,891	0,640	0,456	0,314	0,290	0,267	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
211÷220	0,905	0,654	0,469	0,327	0,303	0,280	0,257	0,236	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
221÷230	0,918	0,667	0,482	0,339	0,315	0,291	0,269	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
231÷240	0,931	0,679	0,493	0,351	0,326	0,302	0,280	0,258	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
241÷250	0,942	0,690	0,504	0,361	0,336	0,312	0,290	0,268	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
251÷260	0,952	0,700	0,514	0,370	0,346	0,322	0,299	0,277	0,256	0,236	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
261÷270	0,962	0,710	0,523	0,379	0,354	0,331	0,308	0,286	0,265	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
271÷280	0,971	0,719	0,532	0,388	0,363	0,339	0,316	0,294	0,273	0,253	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
281÷290	0,979	0,727	0,540	0,396	0,370	0,347	0,324	0,302	0,280	0,260	0,241	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
291÷300	0,987	0,735	0,548	0,403	0,378	0,354	0,331	0,309	0,287	0,267	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
301÷310	0,994	0,742	0,555	0,410	0,385	0,360	0,337	0,315	0,294	0,274	0,254	0,235	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
311÷319	1,000	0,749	0,561	0,416	0,390	0,366	0,343	0,321	0,300	0,279	0,260	0,241	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
320÷330	1,280	0,932	0,665	0,455	0,418	0,383	0,349	0,324	0,305	0,279	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
331÷340	1,293	0,943	0,675	0,463	0,426	0,391	0,356	0,324	0,305	0,279	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
341÷350	1,306	0,954	0,685	0,471	0,434	0,398	0,363	0,330	0,305	0,279	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
351÷360	1,318	0,965	0,694	0,479	0,441	0,405	0,370	0,337	0,305	0,279	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
361÷370	1,329	0,975	0,703	0,486	0,448	0,412	0,377	0,343	0,311	0,279	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
371÷380	1,340	0,985	0,711	0,493	0,455	0,418	0,383	0,349	0,316	0,285	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
381÷390	1,351	0,994	0,719	0,500	0,462	0,425	0,389	0,355	0,322	0,290	0,260	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
391÷400	1,361	1,003	0,727	0,507	0,468	0,431	0,395	0,360	0,327	0,295	0,264	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
401÷410	1,371	1,012	0,734	0,513	0,474	0,436	0,400	0,366	0,332	0,300	0,269	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
411÷420	1,380	1,020	0,741	0,519	0,480	0,442	0,406	0,371	0,337	0,305	0,274	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
421÷430	1,389	1,028	0,748	0,525	0,485	0,447	0,411	0,376	0,342	0,310	0,278	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
431÷440	1,398	1,036	0,755	0,530	0,491	0,453	0,416	0,381	0,347	0,314	0,282	0,252	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
441÷450	1,406	1,044	0,761	0,536	0,496	0,458	0,421	0,386	0,351	0,318	0,287	0,256	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
451÷460	1,415	1,051	0,768	0,541	0,501	0,463	0,426	0,390	0,356	0,323	0,291	0,260	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
461÷466	1,419	1,055	0,771	0,544	0,504	0,466	0,428	0,393	0,358	0,325	0,293	0,262	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234

*) po wyschnięciu



Tablica B3

Klasa odporności ogniowej R 30 – profile zamknięte prostokątne

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	0,821	0,501	0,286	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,860	0,537	0,318	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,970	0,640	0,413	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	1,059	0,724	0,491	0,320	0,291	0,263	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	1,131	0,793	0,556	0,380	0,350	0,322	0,295	0,269	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	1,191	0,851	0,610	0,431	0,401	0,372	0,344	0,318	0,293	0,269	0,246	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	1,241	0,900	0,657	0,475	0,444	0,415	0,387	0,360	0,334	0,310	0,287	0,264	0,243	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	1,285	0,942	0,698	0,514	0,482	0,452	0,424	0,397	0,371	0,346	0,322	0,299	0,277	0,256	0,234	0,234	0,234
131÷140	1,322	0,979	0,733	0,547	0,516	0,485	0,457	0,429	0,403	0,377	0,353	0,330	0,308	0,286	0,234	0,234	0,234
141÷150	1,355	1,012	0,764	0,577	0,545	0,515	0,485	0,457	0,431	0,405	0,381	0,357	0,335	0,313	0,234	0,234	0,234
151÷160	1,384	1,041	0,792	0,604	0,571	0,541	0,511	0,483	0,456	0,430	0,405	0,382	0,359	0,337	0,239	0,234	0,234
161÷170	1,410	1,066	0,817	0,627	0,595	0,564	0,534	0,506	0,479	0,453	0,428	0,404	0,381	0,359	0,260	0,234	0,234
171÷180	1,433	1,090	0,839	0,649	0,616	0,585	0,555	0,526	0,499	0,473	0,448	0,423	0,400	0,378	0,278	0,234	0,234
181÷190	1,453	1,110	0,860	0,668	0,635	0,604	0,574	0,545	0,518	0,491	0,466	0,442	0,418	0,396	0,295	0,234	0,234
191÷200	1,472	1,129	0,878	0,686	0,653	0,621	0,591	0,562	0,534	0,508	0,482	0,458	0,434	0,412	0,311	0,234	0,234
201÷210	1,489	1,146	0,895	0,702	0,669	0,637	0,607	0,578	0,550	0,523	0,498	0,473	0,449	0,427	0,325	0,239	0,234
211÷220	1,504	1,162	0,910	0,717	0,684	0,652	0,621	0,592	0,564	0,537	0,512	0,487	0,463	0,440	0,338	0,252	0,234
221÷230	1,519	1,176	0,924	0,731	0,697	0,665	0,635	0,605	0,577	0,550	0,524	0,500	0,476	0,453	0,350	0,263	0,234
231÷240	1,532	1,190	0,937	0,743	0,710	0,678	0,647	0,617	0,589	0,562	0,536	0,511	0,487	0,464	0,361	0,274	0,234
241÷250	1,544	1,202	0,949	0,755	0,721	0,689	0,658	0,629	0,601	0,573	0,547	0,522	0,498	0,475	0,371	0,284	0,234
251÷260	1,555	1,213	0,961	0,766	0,732	0,700	0,669	0,639	0,611	0,584	0,558	0,533	0,508	0,485	0,381	0,293	0,234
261÷270	1,565	1,224	0,971	0,776	0,742	0,710	0,679	0,649	0,621	0,593	0,567	0,542	0,518	0,495	0,390	0,301	0,234
271÷280	1,575	1,234	0,981	0,785	0,751	0,719	0,688	0,658	0,630	0,603	0,576	0,551	0,527	0,503	0,398	0,310	0,234
281÷290	1,584	1,243	0,990	0,794	0,760	0,728	0,697	0,667	0,638	0,611	0,585	0,559	0,535	0,511	0,406	0,317	0,241
291÷300	1,592	1,252	0,998	0,802	0,768	0,736	0,705	0,675	0,646	0,619	0,593	0,567	0,543	0,519	0,413	0,324	0,248
301÷310	1,600	1,260	1,006	0,810	0,776	0,744	0,712	0,683	0,654	0,626	0,600	0,574	0,550	0,526	0,420	0,331	0,254
311÷319	-	1,267	1,013	0,817	0,783	0,750	0,719	0,689	0,660	0,633	0,606	0,581	0,556	0,533	0,426	0,337	0,260
320÷330	-	-	1,330	1,050	1,001	0,954	0,908	0,865	0,823	0,783	0,744	0,707	0,671	0,636	0,479	0,345	0,263
331÷340	-	-	1,346	1,064	1,014	0,967	0,921	0,877	0,835	0,794	0,755	0,718	0,681	0,646	0,487	0,352	0,263
341÷350	-	-	1,360	1,077	1,027	0,979	0,933	0,889	0,846	0,805	0,766	0,728	0,691	0,656	0,496	0,359	0,263
351÷360	-	-	1,375	1,089	1,039	0,991	0,945	0,900	0,857	0,816	0,776	0,738	0,701	0,665	0,504	0,366	0,263
361÷370	-	-	1,388	1,101	1,051	1,002	0,956	0,911	0,868	0,826	0,786	0,748	0,711	0,675	0,512	0,373	0,263
371÷380	-	-	1,401	1,113	1,062	1,013	0,966	0,921	0,878	0,836	0,796	0,757	0,720	0,683	0,519	0,379	0,263
381÷390	-	-	1,414	1,124	1,073	1,024	0,977	0,931	0,888	0,846	0,805	0,766	0,728	0,692	0,526	0,385	0,263
391÷400	-	-	1,426	1,135	1,083	1,034	0,987	0,941	0,897	0,855	0,814	0,775	0,737	0,700	0,534	0,391	0,268
401÷410	-	-	1,438	1,145	1,094	1,044	0,996	0,950	0,906	0,864	0,823	0,783	0,745	0,708	0,540	0,397	0,273
411÷420	-	-	1,449	1,155	1,103	1,053	1,006	0,959	0,915	0,872	0,831	0,791	0,753	0,715	0,547	0,403	0,278
421÷430	-	-	1,460	1,165	1,113	1,063	1,015	0,968	0,924	0,880	0,839	0,799	0,760	0,723	0,553	0,408	0,282
431÷440	-	-	1,471	1,174	1,122	1,071	1,023	0,977	0,932	0,888	0,847	0,806	0,768	0,730	0,559	0,413	0,286
441÷450	-	-	1,481	1,183	1,131	1,080	1,031	0,985	0,940	0,896	0,854	0,814	0,775	0,737	0,565	0,418	0,291
451÷460	-	-	1,490	1,192	1,139	1,088	1,040	0,993	0,947	0,904	0,861	0,821	0,781	0,743	0,571	0,423	0,295
461÷466	-	-	1,496	1,197	1,144	1,093	1,044	0,997	0,952	0,908	0,866	0,825	0,785	0,747	0,574	0,426	0,297

*) po wyschnięciu



Tablica B4

Klasa odporności ogniowej R 45 – profile zamknięte prostokątne

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	-	1,167	0,844	0,610	0,571	0,534	0,499	0,466	0,434	0,404	0,375	0,348	0,321	0,296	0,234	0,234	0,234
68÷70	-	1,209	0,882	0,646	0,606	0,569	0,533	0,499	0,467	0,436	0,407	0,379	0,352	0,327	0,234	0,234	0,234
71÷80	-	1,327	0,993	0,749	0,708	0,669	0,632	0,596	0,563	0,531	0,500	0,471	0,443	0,416	0,298	0,234	0,234
81÷90	-	1,422	1,083	0,834	0,791	0,751	0,713	0,677	0,642	0,609	0,578	0,548	0,519	0,491	0,368	0,267	0,234
91÷100	-	1,501	1,158	0,905	0,862	0,821	0,782	0,745	0,709	0,675	0,643	0,612	0,582	0,554	0,428	0,323	0,235
101÷110	-	1,567	1,222	0,965	0,921	0,880	0,840	0,802	0,766	0,732	0,699	0,667	0,637	0,608	0,479	0,371	0,281
111÷120	-	-	1,277	1,017	0,973	0,930	0,890	0,852	0,815	0,780	0,747	0,715	0,684	0,654	0,523	0,413	0,321
121÷130	-	-	1,324	1,062	1,017	0,975	0,934	0,895	0,858	0,823	0,789	0,756	0,725	0,695	0,561	0,450	0,356
131÷140	-	-	1,365	1,102	1,057	1,014	0,973	0,933	0,896	0,860	0,826	0,793	0,761	0,731	0,596	0,483	0,387
141÷150	-	-	1,402	1,137	1,091	1,048	1,007	0,967	0,929	0,893	0,859	0,825	0,793	0,763	0,626	0,511	0,414
151÷160	-	-	1,434	1,168	1,122	1,079	1,037	0,997	0,959	0,923	0,888	0,854	0,822	0,791	0,653	0,537	0,439
161÷170	-	-	1,463	1,196	1,150	1,106	1,064	1,024	0,986	0,949	0,914	0,880	0,848	0,817	0,678	0,561	0,462
171÷180	-	-	1,489	1,221	1,175	1,131	1,089	1,049	1,010	0,973	0,938	0,904	0,871	0,840	0,700	0,582	0,482
181÷190	-	-	1,513	1,244	1,198	1,153	1,111	1,071	1,032	0,995	0,960	0,925	0,893	0,861	0,720	0,601	0,500
191÷200	-	-	1,534	1,265	1,218	1,174	1,132	1,091	1,052	1,015	0,979	0,945	0,912	0,880	0,738	0,619	0,517
201÷210	-	-	1,554	1,284	1,237	1,193	1,150	1,109	1,071	1,033	0,997	0,963	0,930	0,898	0,755	0,635	0,533
211÷220	-	-	1,571	1,301	1,255	1,210	1,167	1,126	1,087	1,050	1,014	0,979	0,946	0,914	0,771	0,650	0,547
221÷230	-	-	1,588	1,317	1,270	1,226	1,183	1,142	1,103	1,065	1,029	0,994	0,961	0,929	0,785	0,664	0,560
231÷240	-	-	-	1,332	1,285	1,240	1,198	1,157	1,117	1,079	1,043	1,008	0,975	0,943	0,798	0,676	0,572
241÷250	-	-	-	1,346	1,299	1,254	1,211	1,170	1,131	1,093	1,056	1,021	0,988	0,955	0,810	0,688	0,584
251÷260	-	-	-	1,359	1,312	1,267	1,224	1,182	1,143	1,105	1,069	1,034	1,000	0,967	0,822	0,699	0,594
261÷270	-	-	-	1,371	1,323	1,278	1,235	1,194	1,154	1,116	1,080	1,045	1,011	0,979	0,833	0,710	0,604
271÷280	-	-	-	1,382	1,335	1,289	1,246	1,205	1,165	1,127	1,091	1,055	1,022	0,989	0,843	0,719	0,614
281÷290	-	-	-	1,392	1,345	1,300	1,256	1,215	1,175	1,137	1,101	1,065	1,031	0,999	0,852	0,728	0,622
291÷300	-	-	-	1,402	1,355	1,309	1,266	1,225	1,185	1,147	1,110	1,075	1,041	1,008	0,861	0,737	0,631
301÷310	-	-	-	1,411	1,364	1,318	1,275	1,234	1,194	1,155	1,119	1,083	1,049	1,016	0,869	0,745	0,638
311÷319	-	-	-	1,419	1,372	1,326	1,283	1,241	1,201	1,163	1,126	1,091	1,057	1,024	0,876	0,751	0,645
320÷330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,575	1,522	1,470	1,421	1,373	1,156	0,972	0,813
331÷340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,594	1,540	1,488	1,438	1,390	1,172	0,986	0,826
341÷350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,558	1,506	1,456	1,407	1,187	1,000	0,838
351÷360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,576	1,523	1,472	1,423	1,202	1,013	0,850
361÷370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,592	1,539	1,488	1,439	1,216	1,025	0,861
371÷380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,555	1,504	1,454	1,229	1,037	0,871
381÷390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,570	1,518	1,468	1,242	1,049	0,882
391÷400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585	1,533	1,482	1,255	1,060	0,892
401÷410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,599	1,546	1,496	1,267	1,071	0,902
411÷420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,560	1,509	1,279	1,082	0,911
421÷430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,573	1,522	1,290	1,092	0,920
431÷440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585	1,534	1,301	1,102	0,929
441÷450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,597	1,546	1,312	1,111	0,938
451÷460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,557	1,322	1,121	0,946
461÷466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,564	1,328	1,126	0,951

*) po wyschnięciu

Tablica B5

Klasa odporności ogniowej R 60 – profile zamknięte prostokątne

 Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent,^{*)} mm,
 dla temperatury krytycznej stali, °C

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	-	-	1,402	1,091	1,038	0,989	0,942	0,898	0,855	0,815	0,777	0,740	0,705	0,672	0,524	0,403	0,301
68÷70	-	-	1,445	1,131	1,079	1,029	0,981	0,936	0,893	0,853	0,814	0,777	0,741	0,707	0,557	0,434	0,331
71÷80	-	-	1,572	1,250	1,196	1,144	1,095	1,049	1,004	0,962	0,922	0,883	0,846	0,811	0,655	0,526	0,418
81÷90	-	-	-	1,347	1,292	1,239	1,189	1,142	1,096	1,053	1,011	0,972	0,934	0,897	0,736	0,603	0,491
91÷100	-	-	-	1,429	1,373	1,319	1,268	1,220	1,173	1,129	1,087	1,046	1,008	0,970	0,805	0,668	0,553
101÷110	-	-	-	1,499	1,442	1,387	1,336	1,286	1,239	1,194	1,151	1,110	1,071	1,033	0,864	0,724	0,606
111÷120	-	-	-	1,558	1,501	1,446	1,394	1,344	1,296	1,251	1,207	1,165	1,125	1,087	0,916	0,773	0,653
121÷130	-	-	-	-	1,552	1,497	1,444	1,394	1,346	1,300	1,256	1,213	1,173	1,134	0,961	0,816	0,694
131÷140	-	-	-	-	1,597	1,542	1,489	1,438	1,389	1,343	1,298	1,256	1,215	1,176	1,000	0,854	0,730
141÷150	-	-	-	-	-	1,581	1,528	1,477	1,428	1,381	1,336	1,293	1,252	1,212	1,035	0,887	0,762
151÷160	-	-	-	-	-	-	1,563	1,512	1,463	1,415	1,370	1,327	1,285	1,245	1,067	0,918	0,791
161÷170	-	-	-	-	-	-	1,595	1,543	1,493	1,446	1,401	1,357	1,315	1,275	1,095	0,945	0,817
171÷180	-	-	-	-	-	-	-	1,571	1,521	1,474	1,428	1,384	1,342	1,302	1,121	0,969	0,840
181÷190	-	-	-	-	-	-	-	1,597	1,547	1,499	1,453	1,409	1,367	1,326	1,144	0,992	0,862
191÷200	-	-	-	-	-	-	-	-	1,570	1,522	1,476	1,432	1,389	1,349	1,166	1,012	0,881
201÷210	-	-	-	-	-	-	-	-	1,591	1,543	1,497	1,453	1,410	1,369	1,185	1,031	0,899
211÷220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,562	1,516	1,472	1,429	1,388	1,203	1,048	0,916
221÷230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,580	1,534	1,489	1,446	1,405	1,220	1,064	0,931
231÷240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,597	1,550	1,505	1,462	1,421	1,235	1,079	0,946
241÷250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,565	1,520	1,477	1,436	1,250	1,093	0,959
251÷260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,579	1,534	1,491	1,450	1,263	1,106	0,971
261÷270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,593	1,548	1,504	1,463	1,275	1,118	0,983
271÷280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,560	1,516	1,475	1,287	1,129	0,994
281÷290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,571	1,528	1,486	1,298	1,139	1,004
291÷300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,582	1,538	1,496	1,308	1,149	1,013
301÷310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,592	1,548	1,506	1,318	1,158	1,022
311÷319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,601	1,557	1,515	1,326	1,166	1,030
320÷330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,600	1,398
331÷340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,416
341÷350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,435
351÷360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,452
361÷370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,469
371÷380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,485
381÷390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,501
391÷400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,516
401÷410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,531
411÷420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,545
421÷430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,558
431÷440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,572
441÷450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585
451÷460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,597
461÷466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

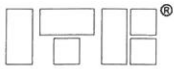
*) po wyschnięciu

Tablica B6

Klasa odporności ogniowej R 90 – profile zamknięte prostokątne

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,580	1,525	1,473	1,423	1,201	1,019	0,867
68÷70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,572	1,519	1,468	1,244	1,059	0,905
71÷80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,600	1,368	1,177	1,016
81÷90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,472	1,275	1,110
91÷100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,560	1,359	1,189
101÷110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,431	1,258
111÷120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,493	1,317
121÷130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,548	1,369
131÷140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,596	1,416
141÷150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,457
151÷160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,494
161÷170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,527
171÷180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,557
181÷190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585

^{*)} po wyschnięciu

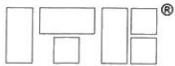


Tablica C1

Klasa odporności ogniowej R 15 – profile zamknięte okrągłe

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	0,262	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,302	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,411	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,496	0,256	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,563	0,323	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,617	0,377	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	0,663	0,423	0,244	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	0,701	0,462	0,283	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	0,734	0,496	0,316	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	0,762	0,525	0,345	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	0,787	0,551	0,371	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	0,808	0,574	0,394	0,251	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
171÷180	0,827	0,594	0,414	0,271	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
181÷190	0,845	0,613	0,433	0,289	0,263	0,239	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
191÷200	0,860	0,629	0,449	0,305	0,280	0,255	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
201÷210	0,874	0,644	0,465	0,320	0,295	0,270	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
211÷220	0,887	0,658	0,478	0,334	0,308	0,284	0,260	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
221÷230	0,898	0,670	0,491	0,347	0,321	0,296	0,273	0,250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
231÷240	0,909	0,682	0,503	0,358	0,333	0,308	0,284	0,261	0,239	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
241÷250	0,919	0,692	0,514	0,369	0,343	0,319	0,295	0,272	0,250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
251÷260	0,928	0,702	0,524	0,379	0,353	0,329	0,305	0,282	0,259	0,238	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
261÷270	0,936	0,711	0,533	0,388	0,363	0,338	0,314	0,291	0,268	0,247	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
271÷280	0,944	0,720	0,542	0,397	0,371	0,346	0,322	0,299	0,277	0,255	0,235	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
281÷290	0,951	0,727	0,550	0,405	0,379	0,355	0,331	0,307	0,285	0,263	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
291÷300	0,957	0,735	0,557	0,413	0,387	0,362	0,338	0,315	0,292	0,271	0,250	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
301÷310	0,964	0,742	0,565	0,420	0,394	0,369	0,345	0,322	0,300	0,278	0,257	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
311÷319	0,969	0,747	0,571	0,426	0,400	0,375	0,351	0,328	0,305	0,284	0,263	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
320÷330	1,119	0,839	0,605	0,408	0,372	0,337	0,303	0,270	0,238	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
331÷340	1,129	0,849	0,614	0,416	0,380	0,344	0,310	0,277	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
341÷350	1,139	0,858	0,623	0,423	0,387	0,352	0,317	0,284	0,252	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
351÷360	1,147	0,867	0,631	0,431	0,394	0,359	0,324	0,290	0,258	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
361÷370	1,156	0,875	0,639	0,438	0,401	0,365	0,330	0,297	0,264	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
371÷380	1,164	0,883	0,647	0,444	0,407	0,371	0,337	0,303	0,270	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
381÷390	1,172	0,891	0,654	0,451	0,414	0,378	0,342	0,308	0,275	0,243	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
391÷400	1,179	0,899	0,661	0,457	0,420	0,383	0,348	0,314	0,280	0,248	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
401÷410	1,186	0,906	0,668	0,463	0,426	0,389	0,354	0,319	0,286	0,253	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
411÷420	1,193	0,913	0,674	0,469	0,431	0,395	0,359	0,324	0,290	0,258	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
421÷430	1,200	0,919	0,680	0,474	0,437	0,400	0,364	0,329	0,295	0,262	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
431÷440	1,206	0,925	0,686	0,480	0,442	0,405	0,369	0,334	0,300	0,267	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
441÷450	1,212	0,931	0,692	0,485	0,447	0,410	0,374	0,339	0,304	0,271	0,238	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
451÷460	1,218	0,937	0,697	0,490	0,452	0,415	0,378	0,343	0,309	0,275	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
461÷466	1,221	0,941	0,701	0,493	0,455	0,417	0,381	0,346	0,311	0,278	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234

*) po wyschnięciu



Tablica C2

Klasa odporności ogniowej R 20 – profile zamknięte okrągłe

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniejącej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	0,627	0,331	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	0,666	0,369	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	0,774	0,475	0,264	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
81÷90	0,857	0,559	0,344	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
91÷100	0,923	0,627	0,410	0,245	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
101÷110	0,977	0,683	0,465	0,298	0,269	0,242	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
111÷120	1,021	0,730	0,512	0,343	0,314	0,286	0,259	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
121÷130	1,059	0,770	0,552	0,382	0,353	0,324	0,297	0,271	0,246	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
131÷140	1,091	0,804	0,587	0,416	0,387	0,358	0,331	0,304	0,279	0,255	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
141÷150	1,119	0,834	0,617	0,446	0,416	0,388	0,360	0,334	0,308	0,284	0,260	0,237	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
151÷160	1,143	0,861	0,644	0,473	0,443	0,414	0,386	0,360	0,334	0,309	0,286	0,263	0,241	0,234	0,234	0,234	0,234
161÷170	1,164	0,884	0,668	0,497	0,466	0,438	0,410	0,383	0,357	0,332	0,308	0,285	0,263	0,242	0,234	0,234	0,234
171÷180	1,183	0,905	0,690	0,518	0,488	0,459	0,431	0,404	0,378	0,353	0,329	0,306	0,283	0,262	0,234	0,234	0,234
181÷190	1,200	0,924	0,709	0,537	0,507	0,478	0,450	0,423	0,397	0,372	0,348	0,324	0,302	0,280	0,234	0,234	0,234
191÷200	1,215	0,941	0,726	0,555	0,524	0,495	0,467	0,440	0,414	0,389	0,365	0,341	0,319	0,297	0,234	0,234	0,234
201÷210	1,229	0,956	0,742	0,571	0,540	0,511	0,483	0,456	0,430	0,404	0,380	0,357	0,334	0,312	0,234	0,234	0,234
211÷220	1,242	0,970	0,757	0,585	0,555	0,526	0,497	0,470	0,444	0,419	0,394	0,371	0,348	0,326	0,234	0,234	0,234
221÷230	1,253	0,983	0,770	0,599	0,568	0,539	0,511	0,484	0,457	0,432	0,408	0,384	0,361	0,339	0,238	0,234	0,234
231÷240	1,263	0,994	0,782	0,611	0,580	0,551	0,523	0,496	0,469	0,444	0,420	0,396	0,373	0,351	0,250	0,234	0,234
241÷250	1,273	1,005	0,794	0,622	0,592	0,563	0,534	0,507	0,481	0,455	0,431	0,407	0,384	0,362	0,261	0,234	0,234
251÷260	1,282	1,015	0,804	0,633	0,602	0,573	0,545	0,518	0,491	0,466	0,441	0,417	0,394	0,372	0,271	0,234	0,234
261÷270	1,290	1,024	0,814	0,643	0,612	0,583	0,555	0,527	0,501	0,476	0,451	0,427	0,404	0,382	0,280	0,234	0,234
271÷280	1,298	1,033	0,823	0,652	0,622	0,592	0,564	0,537	0,510	0,485	0,460	0,436	0,413	0,391	0,289	0,234	0,234
281÷290	1,305	1,041	0,831	0,661	0,630	0,601	0,572	0,545	0,519	0,493	0,469	0,445	0,422	0,399	0,297	0,234	0,234
291÷300	1,311	1,049	0,839	0,669	0,638	0,609	0,581	0,553	0,527	0,501	0,477	0,453	0,429	0,407	0,305	0,234	0,234
301÷310	1,317	1,056	0,847	0,676	0,646	0,616	0,588	0,561	0,534	0,509	0,484	0,460	0,437	0,414	0,312	0,234	0,234
311÷319	1,323	1,062	0,853	0,683	0,652	0,623	0,594	0,567	0,541	0,515	0,490	0,466	0,443	0,421	0,318	0,234	0,234
320÷330	1,581	1,259	0,990	0,763	0,722	0,682	0,643	0,605	0,568	0,532	0,498	0,464	0,431	0,399	0,251	0,234	0,234
331÷340	1,593	1,271	1,002	0,774	0,732	0,692	0,653	0,615	0,578	0,542	0,507	0,473	0,440	0,408	0,259	0,234	0,234
341÷350	-	1,282	1,013	0,784	0,742	0,702	0,662	0,624	0,587	0,551	0,516	0,482	0,448	0,416	0,265	0,234	0,234
351÷360	-	1,293	1,024	0,794	0,752	0,711	0,672	0,633	0,596	0,560	0,524	0,490	0,456	0,424	0,272	0,234	0,234
361÷370	-	1,304	1,034	0,803	0,761	0,720	0,681	0,642	0,604	0,568	0,532	0,498	0,464	0,431	0,278	0,234	0,234
371÷380	-	1,314	1,044	0,813	0,770	0,729	0,689	0,650	0,613	0,576	0,540	0,505	0,471	0,438	0,285	0,234	0,234
381÷390	-	1,324	1,053	0,821	0,779	0,738	0,698	0,659	0,621	0,584	0,548	0,513	0,478	0,445	0,291	0,234	0,234
391÷400	-	1,333	1,062	0,830	0,787	0,746	0,706	0,666	0,628	0,591	0,555	0,520	0,485	0,452	0,296	0,234	0,234
401÷410	-	1,342	1,071	0,838	0,795	0,754	0,713	0,674	0,636	0,598	0,562	0,527	0,492	0,458	0,302	0,234	0,234
411÷420	-	1,351	1,079	0,846	0,803	0,761	0,721	0,681	0,643	0,605	0,569	0,533	0,498	0,465	0,307	0,234	0,234
421÷430	-	1,359	1,087	0,853	0,810	0,768	0,728	0,688	0,649	0,612	0,575	0,539	0,505	0,471	0,312	0,234	0,234
431÷440	-	1,367	1,095	0,860	0,817	0,775	0,735	0,695	0,656	0,618	0,581	0,546	0,511	0,476	0,317	0,234	0,234
441÷450	-	1,374	1,102	0,867	0,824	0,782	0,741	0,701	0,662	0,625	0,588	0,552	0,516	0,482	0,322	0,234	0,234
451÷460	-	1,382	1,109	0,874	0,831	0,789	0,748	0,708	0,669	0,631	0,593	0,557	0,522	0,488	0,327	0,234	0,234
461÷466	-	1,386	1,114	0,878	0,835	0,792	0,751	0,711	0,672	0,634	0,597	0,561	0,525	0,491	0,330	0,234	0,234

*) po wyschnięciu

Tablica C3

Klasa odporności ogniowej R 30 – profile zamknięte okrągłe

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	1,357	0,925	0,629	0,413	0,377	0,343	0,310	0,279	0,249	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
68÷70	1,394	0,965	0,667	0,413	0,378	0,345	0,313	0,283	0,254	0,234	0,234	0,234	0,413	0,234	0,234	0,234	0,234
71÷80	1,499	1,076	0,777	0,516	0,480	0,445	0,413	0,381	0,351	0,323	0,295	0,269	0,516	0,244	0,234	0,234	0,234
81÷90	1,579	1,163	0,864	0,600	0,563	0,528	0,494	0,462	0,431	0,402	0,373	0,346	0,600	0,320	0,234	0,234	0,234
91÷100	-	1,234	0,936	0,669	0,632	0,596	0,562	0,529	0,498	0,468	0,439	0,411	0,669	0,384	0,265	0,234	0,234
101÷110	-	1,293	0,996	0,728	0,690	0,654	0,620	0,586	0,555	0,524	0,495	0,466	0,728	0,439	0,317	0,234	0,234
111÷120	-	1,342	1,047	0,778	0,740	0,704	0,669	0,635	0,603	0,572	0,543	0,514	0,778	0,486	0,362	0,258	0,234
121÷130	-	1,384	1,090	0,821	0,783	0,747	0,712	0,678	0,645	0,614	0,584	0,555	0,821	0,527	0,402	0,296	0,234
131÷140	-	1,420	1,128	0,859	0,821	0,784	0,749	0,715	0,682	0,651	0,621	0,592	0,859	0,564	0,437	0,329	0,237
141÷150	-	1,452	1,161	0,893	0,854	0,817	0,782	0,748	0,715	0,684	0,653	0,624	0,893	0,596	0,468	0,359	0,265
151÷160	-	1,479	1,191	0,922	0,884	0,847	0,811	0,777	0,744	0,713	0,682	0,653	0,922	0,624	0,495	0,386	0,291
161÷170	-	1,504	1,217	0,949	0,910	0,873	0,838	0,803	0,770	0,739	0,708	0,678	0,949	0,650	0,520	0,410	0,314
171÷180	-	1,526	1,240	0,972	0,934	0,897	0,861	0,827	0,794	0,762	0,731	0,701	0,972	0,673	0,543	0,431	0,335
181÷190	-	1,545	1,261	0,994	0,955	0,918	0,883	0,848	0,815	0,783	0,752	0,723	0,994	0,694	0,563	0,451	0,354
191÷200	-	1,563	1,280	1,013	0,975	0,938	0,902	0,868	0,835	0,802	0,772	0,742	1,013	0,713	0,582	0,469	0,371
201÷210	-	1,579	1,297	1,031	0,993	0,956	0,920	0,885	0,852	0,820	0,789	0,759	1,031	0,730	0,599	0,486	0,388
211÷220	-	1,594	1,313	1,047	1,009	0,972	0,936	0,902	0,868	0,836	0,805	0,775	1,047	0,746	0,614	0,501	0,402
221÷230	-	-	1,328	1,062	1,024	0,987	0,951	0,917	0,883	0,851	0,820	0,790	1,062	0,761	0,629	0,515	0,416
231÷240	-	-	1,341	1,076	1,038	1,001	0,965	0,930	0,897	0,865	0,834	0,804	1,076	0,775	0,642	0,528	0,429
241÷250	-	-	1,353	1,089	1,051	1,013	0,978	0,943	0,910	0,878	0,847	0,817	1,089	0,787	0,655	0,540	0,440
251÷260	-	-	1,365	1,101	1,062	1,025	0,990	0,955	0,922	0,890	0,859	0,828	1,101	0,799	0,666	0,551	0,451
261÷270	-	-	1,375	1,112	1,073	1,036	1,001	0,966	0,933	0,901	0,870	0,839	1,112	0,810	0,677	0,562	0,462
271÷280	-	-	1,385	1,122	1,084	1,047	1,011	0,977	0,943	0,911	0,880	0,850	1,122	0,820	0,687	0,572	0,471
281÷290	-	-	1,394	1,132	1,093	1,056	1,021	0,986	0,953	0,921	0,890	0,859	1,132	0,830	0,697	0,581	0,480
291÷300	-	-	1,403	1,141	1,102	1,065	1,030	0,995	0,962	0,930	0,899	0,868	1,141	0,839	0,705	0,590	0,489
301÷310	-	-	1,411	1,149	1,111	1,074	1,038	1,004	0,971	0,938	0,907	0,877	1,149	0,848	0,714	0,598	0,497
311÷319	-	-	-	1,196	1,156	1,118	1,081	1,046	1,011	0,978	0,946	0,914	0,884	0,855	0,721	0,605	0,503
320÷330	-	-	-	1,473	1,421	1,371	1,322	1,274	1,228	1,183	1,139	1,097	1,055	1,015	0,829	0,664	0,518
331÷340	-	-	-	1,490	1,437	1,387	1,338	1,290	1,243	1,198	1,154	1,111	1,070	1,029	0,842	0,676	0,529
341÷350	-	-	-	1,505	1,453	1,402	1,353	1,305	1,258	1,213	1,169	1,126	1,084	1,043	0,854	0,687	0,539
351÷360	-	-	-	1,520	1,468	1,417	1,367	1,319	1,272	1,227	1,182	1,139	1,097	1,056	0,866	0,698	0,548
361÷370	-	-	-	1,535	1,482	1,431	1,381	1,333	1,286	1,240	1,196	1,152	1,110	1,069	0,878	0,709	0,558
371÷380	-	-	-	1,549	1,496	1,445	1,395	1,346	1,299	1,253	1,208	1,165	1,122	1,081	0,889	0,719	0,566
381÷390	-	-	-	1,562	1,509	1,458	1,408	1,359	1,312	1,266	1,221	1,177	1,134	1,093	0,900	0,728	0,575
391÷400	-	-	-	1,575	1,522	1,470	1,420	1,371	1,324	1,278	1,233	1,189	1,146	1,104	0,910	0,738	0,584
401÷410	-	-	-	1,587	1,534	1,482	1,432	1,383	1,336	1,289	1,244	1,200	1,157	1,115	0,920	0,747	0,592
411÷420	-	-	-	1,599	1,546	1,494	1,444	1,395	1,347	1,300	1,255	1,211	1,168	1,126	0,930	0,756	0,599
421÷430	-	-	-	-	1,557	1,505	1,455	1,406	1,358	1,311	1,266	1,221	1,178	1,136	0,939	0,764	0,607
431÷440	-	-	-	-	1,568	1,516	1,466	1,416	1,368	1,322	1,276	1,231	1,188	1,146	0,948	0,772	0,614
441÷450	-	-	-	-	1,579	1,527	1,476	1,427	1,379	1,332	1,286	1,241	1,198	1,155	0,957	0,780	0,622
451÷460	-	-	-	-	1,589	1,537	1,486	1,437	1,388	1,341	1,295	1,251	1,207	1,164	0,966	0,788	0,628
461÷466	-	-	-	-	1,595	1,543	1,492	1,442	1,394	1,347	1,301	1,256	1,213	1,170	0,971	0,793	0,632

*) po wyschnięciu



Tablica C4

Klasa odporności ogniowej R 45 – profile zamknięte okrągłe

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	-	-	1,381	1,063	1,010	0,959	0,911	0,865	0,821	0,780	0,740	0,702	0,666	0,631	0,477	0,350	0,244
68÷70	-	-	1,424	1,105	1,051	1,000	0,951	0,905	0,861	0,819	0,779	0,740	0,704	0,669	0,513	0,384	0,276
71÷80	-	-	1,546	1,225	1,170	1,118	1,069	1,022	0,977	0,933	0,892	0,853	0,815	0,779	0,617	0,483	0,370
81÷90	-	-	-	1,323	1,268	1,215	1,165	1,117	1,071	1,028	0,986	0,945	0,907	0,870	0,704	0,566	0,449
91÷100	-	-	-	1,404	1,348	1,295	1,245	1,197	1,151	1,106	1,064	1,023	0,984	0,946	0,777	0,636	0,516
101÷110	-	-	-	1,472	1,416	1,363	1,313	1,264	1,218	1,173	1,130	1,089	1,049	1,011	0,840	0,696	0,573
111÷120	-	-	-	1,530	1,474	1,421	1,371	1,322	1,275	1,230	1,187	1,146	1,106	1,067	0,895	0,749	0,624
121÷130	-	-	-	1,580	1,525	1,472	1,421	1,372	1,325	1,280	1,237	1,195	1,155	1,116	0,942	0,794	0,668
131÷140	-	-	-	-	1,568	1,515	1,465	1,416	1,369	1,324	1,280	1,238	1,198	1,159	0,984	0,835	0,707
141÷150	-	-	-	-	-	1,554	1,503	1,454	1,407	1,362	1,319	1,277	1,236	1,197	1,021	0,871	0,742
151÷160	-	-	-	-	-	1,588	1,538	1,489	1,442	1,397	1,353	1,311	1,270	1,231	1,054	0,903	0,773
161÷170	-	-	-	-	-	-	1,568	1,520	1,473	1,427	1,384	1,342	1,301	1,262	1,084	0,932	0,801
171÷180	-	-	-	-	-	-	1,596	1,547	1,500	1,455	1,411	1,369	1,329	1,289	1,111	0,959	0,827
181÷190	-	-	-	-	-	-	-	1,572	1,525	1,480	1,436	1,394	1,354	1,314	1,136	0,983	0,850
191÷200	-	-	-	-	-	-	-	1,595	1,548	1,503	1,459	1,417	1,376	1,337	1,158	1,004	0,871
201÷210	-	-	-	-	-	-	-	-	1,569	1,524	1,480	1,438	1,397	1,358	1,178	1,024	0,891
211÷220	-	-	-	-	-	-	-	-	1,588	1,543	1,499	1,457	1,416	1,377	1,197	1,043	0,909
221÷230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,561	1,517	1,475	1,434	1,394	1,215	1,060	0,925
231÷240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,577	1,533	1,491	1,450	1,411	1,231	1,076	0,941
241÷250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,592	1,548	1,506	1,465	1,426	1,246	1,090	0,955
251÷260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,562	1,520	1,479	1,440	1,260	1,104	0,969
261÷270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,575	1,533	1,492	1,453	1,273	1,117	0,981
271÷280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,588	1,545	1,505	1,465	1,285	1,129	0,993
281÷290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,599	1,557	1,516	1,476	1,296	1,140	1,004
291÷300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,568	1,527	1,487	1,307	1,151	1,014
301÷310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,578	1,537	1,497	1,317	1,160	1,024
311÷319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,586	1,545	1,506	1,325	1,169	1,032
320÷330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,479	1,288
331÷340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500	1,307
341÷350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,520	1,325
351÷360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,538	1,343
361÷370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,557	1,360
371÷380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,574	1,376
381÷390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,591	1,392
391÷400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,408
401÷410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,422
411÷420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,437
421÷430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,451
431÷440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,464
441÷450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,477
451÷460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,490
461÷466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,497

*) po wyschnięciu

Tablica C5

Klasa odporności ogniowej R 60 – profile zamknięte okrągłe

U/A m ⁻¹	Minimalne grubości warstwy pęczniającej z farby FLAME STAL Fire Proof Solvent, ^{*)} mm, dla temperatury krytycznej stali, °C																
	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	650	700	750
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
≤ 67	-	-	-	-	-	1,575	1,511	1,451	1,393	1,338	1,286	1,236	1,188	1,142	0,939	0,772	0,632
68÷70	-	-	-	-	-	-	1,558	1,497	1,439	1,384	1,331	1,280	1,232	1,186	0,981	0,811	0,669
71÷80	-	-	-	-	-	-	-	-	1,572	1,516	1,462	1,410	1,361	1,313	1,103	0,928	0,780
81÷90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,570	1,517	1,467	1,419	1,204	1,025	0,873
91÷100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,556	1,508	1,290	1,107	0,952
101÷110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,583	1,363	1,178	1,020
111÷120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,427	1,239	1,079
121÷130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,482	1,293	1,131
131÷140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,531	1,341	1,177
141÷150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,574	1,383	1,218
151÷160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,421	1,255
161÷170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,455	1,288
171÷180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,486	1,319
181÷190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,514	1,346
191÷200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,540	1,371
201÷210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,563	1,394
211÷220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,585	1,415
221÷230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,435
231÷240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,453
241÷250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,470
251÷260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,486
261÷270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,501
271÷280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,514
281÷290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,527
291÷300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,540
301÷310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,551
311÷319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,561

^{*)} po wyschnięciu