



مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

گزارش گواهینامه فنی

شرکت نانو عایق آکسون

پوشش رنگ پف کننده پایه آبی محافظت کننده در برابر آتش

(NAX FP)

بخش مهندسی آتش

تاریخ اعتبار: تیر ۱۳۹۸





نام کارخانه / شرکت: نانو عایق آکسون

نوع محصول: پوشش رنگ محافظت کننده در برابر آتش پف کننده پایه آبی NAX FP

آدرس دفتر مرکزی: تهران، بلوار سردار جنگل، بالاتر از ۳۵ متری گلستان، ساختمان آسمان سردار، طبقه دوم، واحد ۲۰۳

آدرس کارخانه: بیرجند، شهرک صنعتی، بلوار صنعت، بلوار تولید، تولید ۴ - کدپستی: ۹۷۱۹۱۳۷۱۵۸

شماره و تاریخ درخواست: ۱۰۴۵۲ مورخ ۹۶/۴/۲۷

نام بخش: مهندسی آتش

تاریخ بازدید: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵

نوبت بازدید: بررسی اولیه

مقدمه:

برای تعیین جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP محافظت کننده سازه فولادی در برابر آتش تولیدی شرکت نانو عایق آکسون، ابتدا تعداد ۱۳ ستون کوتاه یک متری با مقطع I و H و ۶ ستون کوتاه یک متری با مقطع توخالی مطابق استاندارد BS EN 13381-8:2013، تحت آزمون قرار گرفت که نتایج آنها در گزارش مربوط (ER SSC 97-01) ارائه شده است. نمونه برداری از کارخانه توسط کارشناسان مرکز صورت گرفته، پاشش و اجرای نمونه‌ها توسط عوامل شرکت نانو عایق آکسون و تحت نظر کارشناسان مرکز در محل بخش مهندسی آتش صورت گرفت. مشخصات نمونه‌ها در گزارش تحقیقاتی RR FRSS 97-01 ارائه شده است.

دمای کوره طبق منحنی استاندارد دما-زمان EN 1363-1:2012 کنترل و دمای هر ستون در حین آزمایش توسط ترموکوپل‌های نصب شده در محل‌های از پیش تعیین شده طبق استاندارد، ثبت گردید.

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر آتش ستون‌های کوتاه یک متری، لازم است برای هر ستون کوتاه، زمان رسیدن به دمای طراحی با استفاده از یک ضریب تصحیح، اصلاح شود. این زمان‌های اصلاح شده برای ارزیابی و تولید جدول ضخامت برای رنگ پف کننده مورد نظر به کار می‌رود.

مطابق با استاندارد BS EN 13381-8:2013، در حالت تیر این ضرایب تصحیح با استفاده از نتایج آزمون مقاومت در برابر آتش یک تیر فولادی مقیاس کامل تحت بار و یک تیر فولادی کوتاه بدون بار با مقطع مشابه در دو حالت حداقل و حداکثر ضخامت پوشش رنگ به دست می‌آید. در حالت ستون‌ها با مقطع I یا H، ضریب تصحیح مربوط به حداقل ضخامت رنگ، با استفاده از نتایج آزمون مقاومت در برابر آتش یک تیر فولادی مقیاس کامل تحت بار و یک تیر فولادی کوتاه بدون بار با مقطع مشابه در حالت حداقل ضخامت پوشش رنگ، بدست آمده و ضریب تصحیح



مربوط به حداکثر ضخامت رنگ، بر اساس بدترین حالت بین نتایج آزمون مقاومت در برابر آتش یک تیر فولادی مقیاس کامل تحت بار و یک تیر فولادی کوتاه بدون بار با مقطع مشابه در حالت حداکثر ضخامت پوشش رنگ و نتایج آزمون مقاومت در برابر آتش یک ستون فولادی بلند دو متری بدون بار و یک ستون فولادی کوتاه یک متری بدون بار با مقطع H مشابه در حالت حداکثر ضخامت پوشش رنگ، به دست می‌آید. در حالت ستون‌ها با مقطع مستطیلی توخالی، این ضریب تصحیح بر اساس نتایج آزمون مقاومت در برابر آتش یک ستون فولادی بلند دو متری بدون بار و یک ستون فولادی کوتاه یک متری بدون بار با مقطع توخالی مشابه در حالت حداکثر ضخامت پوشش رنگ، به دست می‌آید.

این آزمون‌ها برای رنگ پف‌کننده محافظت‌کننده در برابر آتش NAX FP در آزمایشگاه افکتیسی ترکیه برای ضخامت‌های اسمی پوشش رنگ خشک شده برابر ۱ و ۶ میلی‌متر انجام شد. مقطع تیرهای انتخابی، IPE 400، مقطع ستون‌های H انتخابی، HEB 300 و مقطع ستون‌های مستطیلی توخالی، $200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ بود. برای محاسبه ضرایب تصحیح باید مطابق با استاندارد ارزیابی از دمای مشخصه فولاد استفاده شود. اگر مقدار ضریب از یک بزرگتر شود، برای آن باید مقدار یک انتخاب شود. برای محاسبه ضریب تصحیح برای ضخامت‌های بین حداقل و حداکثر (در اینجا بین ۱ و ۶ میلی‌متر)، از درون‌یابی خطی استفاده می‌شود.

روش ارزیابی:

برای تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده و تعیین جدول ضخامت برای رنگ پف‌کننده محافظ حریق NAX FP، روش رگرسیون عددی مطابق با استاندارد BS EN 13381-8:2013 اختیار شد. اطلاعات ورودی برای این روش تحلیل عبارتند از: ضخامت رنگ، ضریب مقطع عضو فولادی، دمای طراحی و زمان رسیدن به دمای طراحی. تحلیل رگرسیون عددی خطی چند متغیره با استفاده از فرمول زیر انجام می‌شود:

$$t = a_0 + a_1 d + a_2 \frac{d}{A/V} + a_3 \theta + a_4 d \theta + a_5 d \frac{\theta}{A/V} + a_6 \frac{\theta}{A/V} + a_7 \frac{1}{A/V} \quad (1)$$

که در آن t ، d ، A/V و θ به ترتیب زمان رسیدن به دمای طراحی (دقیقه)، ضخامت رنگ در حالت خشک (میلی‌متر)، ضریب مقطع (m^{-1}) و دمای فولاد (سلسیوس) است. پارامترهای a_0 تا a_7 ضرائب ثابت فرمول هستند که به کمک اطلاعات آزمایشگاهی از دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس تا حداکثر دمای مورد نظر (در اینجا ۶۵۰ درجه سلسیوس) با استفاده از رگرسیون تعیین می‌شوند.

زمان محاسبه شده با این فرمول برای رسیدن به هر دمای طراحی با زمان اندازه‌گیری شده در آزمون، باید مقایسه و کنترل شود. طبق روش استاندارد، در این محاسبات معیارهای زیر باید برآورده شوند:



الف) در هیچ حالتی نباید زمان پیش‌بینی شده برای رسیدن به یک دمای طراحی بیش از ۱۵٪ بیشتر از زمان اندازه‌گیری شده در آزمون باشد.

ب) مقدار متوسط درصد اختلافات، محاسبه شده مطابق بند (الف)، باید کمتر از صفر باشد.

ج) حداکثر ۳۰٪ از مقادیر درصد اختلاف، محاسبه شده مطابق بند (الف)، می‌تواند بزرگتر از صفر باشد.

چنانچه معیارهای پذیرش مذکور در بالا تامین نشد، ثابت‌های رگرسیون در یک ضریب کوچکتر از یک ضرب می‌شوند تا معیارها برآورده شوند. با استفاده از ثوابت اصلاح شده رگرسیون، جداول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق قابل تولید است.

باید توجه داشت که در بحث پوشش رنگ محافظ حریق، با چهار پارامتر روبرو هستیم که عبارتند از: ضخامت پوشش رنگ، ضریب مقطع، دمای طراحی و زمان. چنانچه مقادیر سه عدد از این پارامترها فرض شود، مقدار پارامتر چهارم با روش ارزیابی انتخاب شده، قابل تعیین است. برای محاسبه ضخامت پوشش رنگ مورد نیاز برای یک ضریب مقطع معین، یک زمان مقاومت در برابر آتش انتخاب شده و یک دمای بحرانی مشخص شده، لازم است فرمول (۱) به شکل زیر نوشته شود:

$$d = \frac{t - a_0 - a_3\theta - \left(\frac{a_6\theta}{A/V}\right) - \left(\frac{a_7}{A/V}\right)}{a_1 + a_4\theta + \left(\frac{a_2}{A/V}\right) + \left(\frac{a_5\theta}{A/V}\right)} \quad (2)$$

مطابق روش BS EN 13381-8:2013، می‌توان نتایج بدست آمده از ارزیابی به روش رگرسیون عددی را تا حدی به خارج از محدوده آزمون شده، تعمیم داد که این مقدار برای ضریب مقطع برابر ۱۰٪- تا ۱۰٪+ و برای ضخامت پوشش رنگ، برابر ۵٪- تا ۵٪+ می‌باشد. با توجه به اینکه ستون‌های کوتاه فولادی با مقطع ۱۰٪ و آزمون شده در کوره دارای ضریب مقطعی بین ۵۲ تا ۳۲۹ بر حسب ۱۰٪ بودند، جداول ضخامت برای ضریب مقطعی بین ۴۵ تا ۳۶۵ بر حسب ۱۰٪ تولید شد. در حالت ستون‌های کوتاه فولادی توخالی نیز، ستون‌ها دارای ضریب مقطعی بین ۵۳ تا ۱۷۲ بر حسب ۱۰٪ بودند و لذا جداول ضخامت برای ضریب مقطعی بین ۴۵ تا ۱۹۰ بر حسب ۱۰٪ تولید شد.

دمای بحرانی یک عضو باربر فولادی، دمایی است که در آن عضو دیگر نمی‌تواند به وظیفه اصلی خود تحت بارهای وارده عمل کند. به عبارت دیگر، دمای بحرانی، دمایی است که در آن افت مقاومت عضو به حدی است که ظرفیت باربری به مقداری کمتر از بار وارده می‌رسد. در این روش محافظت، پوشش رنگ پف‌کننده محافظ در هنگام آتش‌سوزی موجب ایجاد یک تأخیر زمانی در رسیدن دمای عضو فولادی به دمای بحرانی (دمای گسیختگی عضو فولادی) می‌شود. این تأخیر زمانی باید حداقل برابر زمان مقاومت مورد نیاز عضو فولادی در برابر آتش در نظر گرفته شود که مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ایران تعیین می‌شود. با مشخص شدن دمای بحرانی عضو فولادی



و زمان مقاومت در برابر آتش مورد نیاز آن و تعیین ضریب مقطع عضو، به کمک جدول ضخامت، ضخامت لازم برای پوشش رنگ محافظ حریق بدست خواهد آمد.



شکل ۱: بازدید از محل کارخانه شرکت نانو عایق آکسون

چگالی پوشش NAXFP:

مطابق استاندارد BS EN 13381-8:2013 نمونه برداری از پوشش ضد حریق انجام و چگالی مواد پاششی $1/42 \text{ g/cm}^3$ اندازه گیری شد.



تعیین جدول ضخامت برای رنگ پف‌کننده محافظ حریق NAX FP:

بر اساس اطلاعات آزمایشگاهی ثبت شده برای مقاطع فولادی محافظت شده با این پوشش رنگ و پس از گرفتن رگرسیون عددی و تامین معیارهای پذیرش، ضرائب ثابت رابطه (۱) برای حالات مختلف تعیین شد. این مقادیر در جداول ۱ تا ۳ ارائه شده است.

جدول ۱: مقدار ثوابت رابطه (۱) بعد از انجام عملیات رگرسیون و اصلاح برای حالت تیر

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
-22.4192	12.53859	-508.745	0.105857	-0.01291	3.893421	2.490676	-426.639

جدول ۲: مقدار ثوابت رابطه (۱) بعد از انجام عملیات رگرسیون و اصلاح برای حالت ستون H

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
-18.7201	10.49156	-488.882	0.104645	-0.01214	3.712348	2.81027	-521.296

جدول ۳: مقدار ثوابت رابطه (۱) بعد از انجام عملیات رگرسیون و اصلاح برای حالت ستون توخالی

a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
-6.884 ^۹	5.37402	-86.526	0.066726	-0.00192	1.75578	4.5796 ^۶	-747.478

در ادامه برای دماهای طراحی از ۳۵۰ تا ۶۵۰ درجه سلسیوس، به کمک ثابت‌های اصلاح شده در جداول ۱ تا ۳ و رابطه (۲)، جداول ضخامت به شرح زیر تولید می‌شود.



الف) تیرهای فولادی با مقطع I, H شکل:

جدول ۴: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق NAX FP برای سه ساعت مقاومت در برابر آتش برای تیرهای فولادی با مقطع I, H شکل

Thickness (mm) - I Sections								
Fire Resistance Rating = 180 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	5.76	4.81	4.06	3.45	2.95	2.54	2.39	2.18
50	6.23	5.24	4.46	3.82	3.29	2.84	2.68	2.46
55	6.68	5.66	4.85	4.18	3.62	3.14	2.97	2.74
60	---	6.06	5.22	4.52	3.93	3.44	3.26	3.01
65	---	6.44	5.57	4.85	4.24	3.72	3.53	3.27
70	---	---	5.91	5.17	4.54	4.00	3.80	3.53
75	---	---	6.24	5.49	4.84	4.28	4.07	3.78
80	---	---	6.56	5.79	5.12	4.54	4.33	4.03
85	---	---	---	6.08	5.40	4.81	4.59	4.28
90	---	---	---	6.36	5.67	5.06	4.84	4.52
95	---	---	---	---	5.93	5.31	5.08	4.76
100	---	---	---	---	6.19	5.56	5.33	4.99
105	---	---	---	---	6.44	5.80	5.56	5.22
110	---	---	---	---	---	6.04	5.79	5.45
115	---	---	---	---	---	6.27	6.02	5.67
120	---	---	---	---	---	6.49	6.24	5.89
125	---	---	---	---	---	---	6.46	6.10
130	---	---	---	---	---	---	---	6.32



جدول ۵: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق NAX FP برای دو ساعت مقاومت در برابر آتش برای تیرهای فولادی با مقطع I, H شکل

Thickness (mm) - I Sections								
Fire Resistance Rating = 120 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	3.54	2.85	2.31	1.87	1.52	1.22	1.11	0.96
50	3.84	3.13	2.56	2.10	1.72	1.39	1.28	1.12
55	4.13	3.39	2.80	2.31	1.91	1.56	1.44	1.27
60	4.40	3.64	3.03	2.52	2.10	1.73	1.60	1.42
65	4.66	3.88	3.25	2.73	2.28	1.90	1.76	1.57
70	4.90	4.11	3.47	2.92	2.46	2.06	1.92	1.71
75	5.12	4.33	3.67	3.11	2.63	2.22	2.07	1.86
80	5.34	4.54	3.87	3.29	2.80	2.37	2.22	2.00
85	5.54	4.74	4.06	3.47	2.97	2.52	2.36	2.13
90	5.74	4.93	4.24	3.64	3.13	2.67	2.50	2.27
95	5.92	5.11	4.41	3.81	3.28	2.82	2.64	2.40
100	6.09	5.28	4.58	3.97	3.43	2.96	2.78	2.53
105	6.26	5.45	4.75	4.13	3.58	3.10	2.92	2.66
110	6.42	5.61	4.91	4.28	3.73	3.23	3.05	2.79
115	---	5.77	5.06	4.43	3.87	3.37	3.18	2.91
120	---	5.92	5.21	4.58	4.01	3.50	3.31	3.03
125	---	6.06	5.35	4.72	4.14	3.62	3.43	3.15
130	---	6.20	5.49	4.85	4.27	3.75	3.55	3.27
135	---	6.33	5.62	4.98	4.40	3.87	3.67	3.39
140	---	---	5.75	5.11	4.53	3.99	3.79	3.50
145	---	---	5.88	5.24	4.65	4.11	3.91	3.61
150	---	---	6.00	5.36	4.77	4.23	4.02	3.72
155	---	---	6.12	5.48	4.89	4.34	4.13	3.83
160	---	---	6.24	5.60	5.01	4.45	4.24	3.94
165	---	---	6.35	5.71	5.12	4.56	4.35	4.05
170	---	---	---	5.82	5.23	4.67	4.46	4.15
175	---	---	---	5.93	5.34	4.78	4.56	4.25
180	---	---	---	6.04	5.44	4.88	4.67	4.35
185	---	---	---	6.14	5.54	4.98	4.77	4.45
190	---	---	---	6.24	5.65	5.08	4.87	4.55
195	---	---	---	6.34	5.75	5.18	4.97	4.65
200	---	---	---	---	5.84	5.28	5.06	4.74
205	---	---	---	---	5.94	5.38	5.16	4.84
210	---	---	---	---	6.03	5.47	5.25	4.93
215	---	---	---	---	6.12	5.56	5.34	5.02
220	---	---	---	---	6.21	5.65	5.43	5.11
225	---	---	---	---	6.30	5.74	5.52	5.20
230	---	---	---	---	---	5.83	5.61	5.29
235	---	---	---	---	---	5.92	5.70	5.37
240	---	---	---	---	---	6.00	5.78	5.46
245	---	---	---	---	---	6.08	5.87	5.54
250	---	---	---	---	---	6.17	5.95	5.63
255	---	---	---	---	---	6.25	6.03	5.71
260	---	---	---	---	---	6.33	6.11	5.79
265	---	---	---	---	---	---	6.19	5.87
270	---	---	---	---	---	---	6.27	5.95
275	---	---	---	---	---	---	6.34	6.02
280	---	---	---	---	---	---	---	6.10
285	---	---	---	---	---	---	---	6.17
290	---	---	---	---	---	---	---	6.25
295	---	---	---	---	---	---	---	6.32



جدول ۶: جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP برای یک و نیم ساعت مقاومت در برابر آتش برای تیرهای فولادی با مقطع I, H شکل

Thickness (mm) - I Sections								
Fire Resistance Rating = 90 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	2.43	1.87	1.44	1.09	0.95	0.95	0.95	0.95
50	2.65	2.07	1.61	1.24	0.95	0.95	0.95	0.95
55	2.86	2.26	1.78	1.38	1.05	0.95	0.95	0.95
60	3.05	2.44	1.94	1.53	1.18	0.95	0.95	0.95
65	3.24	2.61	2.09	1.66	1.30	0.99	0.95	0.95
70	3.41	2.77	2.24	1.79	1.42	1.09	0.97	0.95
75	3.58	2.93	2.38	1.92	1.53	1.19	1.07	0.95
80	3.73	3.07	2.52	2.05	1.64	1.29	1.16	0.98
85	3.88	3.21	2.65	2.17	1.75	1.38	1.25	1.06
90	4.02	3.35	2.78	2.28	1.85	1.48	1.34	1.14
95	4.16	3.48	2.90	2.40	1.96	1.57	1.42	1.22
100	4.28	3.60	3.02	2.51	2.06	1.66	1.51	1.30
105	4.40	3.72	3.13	2.61	2.15	1.75	1.59	1.38
110	4.52	3.84	3.24	2.72	2.25	1.83	1.68	1.45
115	4.63	3.95	3.35	2.82	2.34	1.92	1.76	1.53
120	4.73	4.05	3.45	2.91	2.43	2.00	1.84	1.60
125	4.83	4.16	3.55	3.01	2.52	2.08	1.91	1.68
130	4.93	4.25	3.65	3.10	2.61	2.16	1.99	1.75
135	5.02	4.35	3.74	3.19	2.69	2.24	2.06	1.82
140	5.11	4.44	3.83	3.28	2.78	2.31	2.14	1.89
145	5.20	4.53	3.92	3.36	2.86	2.39	2.21	1.96
150	5.28	4.61	4.01	3.45	2.93	2.46	2.28	2.02
155	5.36	4.70	4.09	3.53	3.01	2.53	2.35	2.09
160	5.43	4.77	4.17	3.61	3.09	2.60	2.42	2.15
165	5.51	4.85	4.25	3.68	3.16	2.67	2.49	2.22
170	5.58	4.93	4.32	3.76	3.23	2.74	2.55	2.28
175	5.64	5.00	4.40	3.83	3.30	2.81	2.62	2.34
180	5.71	5.07	4.47	3.90	3.37	2.88	2.68	2.40
185	5.77	5.14	4.54	3.97	3.44	2.94	2.75	2.46
190	5.83	5.20	4.60	4.04	3.51	3.00	2.81	2.52
195	5.89	5.27	4.67	4.11	3.57	3.07	2.87	2.58
200	5.95	5.33	4.74	4.17	3.64	3.13	2.93	2.64
205	6.01	5.39	4.80	4.24	3.70	3.19	2.99	2.70
210	6.06	5.45	4.86	4.30	3.76	3.25	3.05	2.75
215	6.11	5.50	4.92	4.36	3.82	3.31	3.10	2.81
220	6.16	5.56	4.98	4.42	3.88	3.36	3.16	2.86
225	6.21	5.61	5.03	4.48	3.94	3.42	3.22	2.92
230	6.26	5.66	5.09	4.53	4.00	3.47	3.27	2.97
235	6.30	5.71	5.14	4.59	4.05	3.53	3.32	3.02
240	---	5.76	5.20	4.64	4.11	3.58	3.38	3.07
245	---	5.81	5.25	4.70	4.16	3.64	3.43	3.12
250	---	5.86	5.30	4.75	4.21	3.69	3.48	3.17
255	---	5.91	5.35	4.80	4.26	3.74	3.53	3.22
260	---	5.95	5.40	4.85	4.31	3.79	3.58	3.27
265	---	5.99	5.44	4.90	4.36	3.84	3.63	3.32
270	---	6.04	5.49	4.95	4.41	3.89	3.68	3.37
275	---	6.08	5.53	4.99	4.46	3.94	3.73	3.41
280	---	6.12	5.58	5.04	4.51	3.98	3.77	3.46
285	---	6.16	5.62	5.09	4.56	4.03	3.82	3.51
290	---	6.20	5.66	5.13	4.60	4.08	3.87	3.55
295	---	6.23	5.70	5.17	4.65	4.12	3.91	3.60
300	---	6.27	5.74	5.22	4.69	4.17	3.96	3.64
305	---	6.31	5.78	5.26	4.73	4.21	4.00	3.68
310	---	---	5.82	5.30	4.78	4.25	4.04	3.73
315	---	---	5.86	5.34	4.82	4.30	4.08	3.77
320	---	---	5.90	5.38	4.86	4.34	4.13	3.81
325	---	---	5.93	5.42	4.90	4.38	4.17	3.85
330	---	---	5.97	5.46	4.94	4.42	4.21	3.89
335	---	---	6.01	5.50	4.98	4.46	4.25	3.93
340	---	---	6.04	5.53	5.02	4.50	4.29	3.97
345	---	---	6.07	5.57	5.06	4.54	4.33	4.01
350	---	---	6.11	5.61	5.10	4.58	4.37	4.05
355	---	---	6.14	5.64	5.13	4.62	4.41	4.09
360	---	---	6.17	5.68	5.17	4.65	4.44	4.13
365	---	---	6.20	5.71	5.21	4.69	4.48	4.16



جدول ۷: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق NAX FP برای یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای تیرهای فولادی با مقطع H, I شکل

Thickness (mm) - I Sections								
Fire Resistance Rating = 60 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	1.31	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
50	1.45	1.01	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
55	1.58	1.12	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
60	1.71	1.23	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
65	1.82	1.33	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
70	1.93	1.43	1.02	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
75	2.03	1.52	1.10	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
80	2.13	1.61	1.17	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
85	2.22	1.69	1.25	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
90	2.31	1.77	1.32	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
95	2.39	1.85	1.39	0.98	0.95	0.95	0.95	0.95
100	2.47	1.92	1.45	1.04	0.95	0.95	0.95	0.95
105	2.55	2.00	1.52	1.10	0.95	0.95	0.95	0.95
110	2.62	2.06	1.58	1.15	0.95	0.95	0.95	0.95
115	2.69	2.13	1.64	1.20	0.95	0.95	0.95	0.95
120	2.75	2.19	1.70	1.25	0.95	0.95	0.95	0.95
125	2.81	2.25	1.75	1.30	0.95	0.95	0.95	0.95
130	2.87	2.31	1.81	1.35	0.95	0.95	0.95	0.95
135	2.93	2.37	1.86	1.40	0.98	0.95	0.95	0.95
140	2.99	2.42	1.91	1.45	1.02	0.95	0.95	0.95
145	3.04	2.47	1.96	1.49	1.06	0.95	0.95	0.95
150	3.09	2.53	2.01	1.53	1.10	0.95	0.95	0.95
155	3.14	2.57	2.05	1.58	1.13	0.95	0.95	0.95
160	3.19	2.62	2.10	1.62	1.17	0.95	0.95	0.95
165	3.23	2.67	2.14	1.66	1.21	0.95	0.95	0.95
170	3.28	2.71	2.19	1.70	1.24	0.95	0.95	0.95
175	3.32	2.75	2.23	1.73	1.27	0.95	0.95	0.95
180	3.36	2.80	2.27	1.77	1.31	0.95	0.95	0.95
185	3.40	2.84	2.31	1.81	1.34	0.95	0.95	0.95
190	3.44	2.88	2.35	1.84	1.37	0.95	0.95	0.95
195	3.47	2.91	2.38	1.88	1.40	0.95	0.95	0.95
200	3.51	2.95	2.42	1.91	1.43	0.97	0.95	0.95
205	3.54	2.99	2.45	1.95	1.46	1.00	0.95	0.95
210	3.58	3.02	2.49	1.98	1.49	1.02	0.95	0.95
215	3.61	3.05	2.52	2.01	1.52	1.05	0.95	0.95
220	3.64	3.09	2.55	2.04	1.55	1.07	0.95	0.95
225	3.67	3.12	2.59	2.07	1.58	1.10	0.95	0.95
230	3.70	3.15	2.62	2.10	1.60	1.12	0.95	0.95
235	3.73	3.18	2.65	2.13	1.63	1.14	0.95	0.95
240	3.76	3.21	2.68	2.16	1.66	1.16	0.97	0.95
245	3.78	3.24	2.71	2.19	1.68	1.19	0.99	0.95
250	3.81	3.27	2.73	2.21	1.71	1.21	1.01	0.95
255	3.84	3.29	2.76	2.24	1.73	1.23	1.03	0.95
260	3.86	3.32	2.79	2.27	1.76	1.25	1.05	0.95
265	3.89	3.35	2.82	2.29	1.78	1.27	1.07	0.95
270	3.91	3.37	2.84	2.32	1.80	1.29	1.09	0.95
275	3.93	3.40	2.87	2.34	1.83	1.31	1.11	0.95
280	3.95	3.42	2.89	2.37	1.85	1.33	1.13	0.95
285	3.98	3.44	2.92	2.39	1.87	1.35	1.15	0.95
290	4.00	3.47	2.94	2.41	1.89	1.37	1.16	0.95
295	4.02	3.49	2.96	2.44	1.91	1.39	1.18	0.95
300	4.04	3.51	2.99	2.46	1.93	1.41	1.20	0.95
305	4.06	3.53	3.01	2.48	1.96	1.43	1.22	0.95
310	4.08	3.55	3.03	2.50	1.98	1.45	1.23	0.95
315	4.10	3.57	3.05	2.52	2.00	1.46	1.25	0.95
320	4.11	3.59	3.07	2.55	2.02	1.48	1.27	0.95
325	4.13	3.61	3.09	2.57	2.04	1.50	1.28	0.96
330	4.15	3.63	3.11	2.59	2.05	1.52	1.30	0.97
335	4.17	3.65	3.13	2.61	2.07	1.53	1.32	0.99
340	4.18	3.67	3.15	2.63	2.09	1.55	1.33	1.00
345	4.20	3.69	3.17	2.64	2.11	1.57	1.35	1.01
350	4.22	3.71	3.19	2.66	2.13	1.58	1.36	1.03
355	4.23	3.72	3.21	2.68	2.15	1.60	1.38	1.04
360	4.25	3.74	3.23	2.70	2.16	1.61	1.39	1.05
365	4.26	3.76	3.24	2.72	2.18	1.63	1.41	1.07



(ب) ستون‌های فولادی با مقطع H, I شکل:

جدول ۸: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریرق NAX FP برای سه ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع H, I شکل

Thickness (mm) - H Sections								
Fire Resistance Rating = 180 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	6.26	5.17	4.32	3.64	3.09	2.63	2.47	2.24
50	---	5.67	4.77	4.05	3.46	2.97	2.79	2.55
55	---	6.14	5.21	4.45	3.82	3.30	3.11	2.85
60	---	6.60	5.63	4.84	4.18	3.62	3.42	3.14
65	---	---	6.04	5.22	4.53	3.94	3.73	3.44
70	---	---	6.44	5.58	4.87	4.25	4.03	3.72
75	---	---	---	5.94	5.20	4.56	4.33	4.01
80	---	---	---	6.29	5.53	4.87	4.63	4.29
85	---	---	---	---	5.85	5.17	4.92	4.57
90	---	---	---	---	6.16	5.46	5.21	4.85
95	---	---	---	---	6.47	5.75	5.49	5.12
100	---	---	---	---	---	6.04	5.77	5.39
105	---	---	---	---	---	6.32	6.04	5.65
110	---	---	---	---	---	---	6.31	5.92
115	---	---	---	---	---	---	---	6.17
120	---	---	---	---	---	---	---	6.43



جدول ۹: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق NAX FP برای دو ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع I, H شکل

Thickness (mm) - H Sections								
Fire Resistance Rating = 120 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	3.79	3.01	2.40	1.92	1.52	1.20	1.08	0.95
50	4.14	3.32	2.68	2.16	1.74	1.39	1.26	1.09
55	4.47	3.62	2.95	2.40	1.95	1.57	1.44	1.25
60	4.78	3.90	3.21	2.63	2.16	1.76	1.61	1.41
65	5.08	4.18	3.46	2.86	2.36	1.94	1.78	1.57
70	5.36	4.44	3.70	3.08	2.56	2.11	1.95	1.73
75	5.63	4.70	3.93	3.29	2.75	2.29	2.12	1.89
80	5.88	4.94	4.16	3.50	2.94	2.46	2.29	2.04
85	6.13	5.17	4.38	3.71	3.13	2.63	2.45	2.19
90	6.36	5.40	4.59	3.90	3.31	2.80	2.61	2.34
95	---	5.62	4.80	4.10	3.49	2.96	2.77	2.49
100	---	5.82	5.00	4.29	3.67	3.12	2.92	2.64
105	---	6.03	5.19	4.47	3.84	3.28	3.08	2.78
110	---	6.22	5.38	4.65	4.01	3.44	3.23	2.93
115	---	6.41	5.57	4.83	4.17	3.59	3.38	3.07
120	---	---	5.74	5.00	4.34	3.74	3.52	3.21
125	---	---	5.92	5.17	4.49	3.89	3.67	3.35
130	---	---	6.09	5.33	4.65	4.04	3.81	3.49
135	---	---	6.25	5.49	4.80	4.18	3.95	3.62
140	---	---	6.41	5.65	4.95	4.33	4.09	3.76
145	---	---	---	5.80	5.10	4.47	4.23	3.89
150	---	---	---	5.95	5.25	4.61	4.37	4.02
155	---	---	---	6.09	5.39	4.74	4.50	4.15
160	---	---	---	6.24	5.53	4.88	4.63	4.28
165	---	---	---	6.38	5.67	5.01	4.76	4.40
170	---	---	---	---	5.80	5.14	4.89	4.53
175	---	---	---	---	5.94	5.27	5.02	4.65
180	---	---	---	---	6.07	5.40	5.15	4.78
185	---	---	---	---	6.20	5.53	5.27	4.90
190	---	---	---	---	6.32	5.65	5.39	5.02
195	---	---	---	---	---	5.77	5.51	5.13
200	---	---	---	---	---	5.89	5.63	5.25
205	---	---	---	---	---	6.01	5.75	5.37
210	---	---	---	---	---	6.13	5.87	5.48
215	---	---	---	---	---	6.25	5.98	5.60
220	---	---	---	---	---	6.36	6.10	5.71
225	---	---	---	---	---	---	6.21	5.82
230	---	---	---	---	---	---	6.32	5.93
235	---	---	---	---	---	---	---	6.04
240	---	---	---	---	---	---	---	6.15
245	---	---	---	---	---	---	---	6.26
250	---	---	---	---	---	---	---	6.36



جدول ۱۰: جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP برای یک و نیم ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع I, H

Thickness (mm) - H Sections								
Fire Resistance Rating = 90 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	2.55	1.93	1.44	1.06	0.95	0.95	0.95	0.95
50	2.80	2.14	1.63	1.22	0.95	0.95	0.95	0.95
55	3.04	2.35	1.81	1.38	1.02	0.95	0.95	0.95
60	3.26	2.56	1.99	1.53	1.15	0.95	0.95	0.95
65	3.47	2.75	2.16	1.68	1.28	0.95	0.95	0.95
70	3.68	2.93	2.33	1.83	1.41	1.04	0.95	0.95
75	3.87	3.11	2.49	1.97	1.53	1.15	1.02	0.95
80	4.05	3.28	2.64	2.11	1.65	1.26	1.12	0.95
85	4.23	3.44	2.79	2.24	1.77	1.36	1.21	1.00
90	4.39	3.60	2.94	2.38	1.89	1.46	1.31	1.09
95	4.55	3.75	3.08	2.50	2.00	1.57	1.41	1.18
100	4.70	3.90	3.22	2.63	2.12	1.67	1.50	1.27
105	4.85	4.04	3.35	2.75	2.23	1.76	1.59	1.35
110	4.99	4.18	3.48	2.87	2.33	1.86	1.68	1.44
115	5.12	4.31	3.61	2.99	2.44	1.95	1.77	1.52
120	5.25	4.44	3.73	3.10	2.54	2.05	1.86	1.60
125	5.38	4.56	3.85	3.21	2.65	2.14	1.95	1.68
130	5.49	4.68	3.96	3.32	2.75	2.23	2.04	1.76
135	5.61	4.80	4.07	3.43	2.85	2.32	2.12	1.84
140	5.72	4.91	4.18	3.53	2.94	2.41	2.21	1.92
145	5.82	5.02	4.29	3.63	3.04	2.49	2.29	2.00
150	5.93	5.12	4.39	3.73	3.13	2.58	2.37	2.07
155	6.03	5.22	4.49	3.83	3.22	2.66	2.45	2.15
160	6.12	5.32	4.59	3.92	3.31	2.75	2.53	2.23
165	6.21	5.42	4.69	4.02	3.40	2.83	2.61	2.30
170	6.30	5.51	4.78	4.11	3.49	2.91	2.69	2.37
175	---	5.60	4.87	4.20	3.57	2.99	2.77	2.45
180	---	5.69	4.96	4.29	3.66	3.07	2.84	2.52
185	---	5.77	5.05	4.37	3.74	3.15	2.92	2.59
190	---	5.86	5.13	4.45	3.82	3.22	2.99	2.66
195	---	5.94	5.22	4.54	3.90	3.30	3.07	2.73
200	---	6.02	5.30	4.62	3.98	3.37	3.14	2.80
205	---	6.09	5.38	4.70	4.05	3.44	3.21	2.87
210	---	6.17	5.45	4.77	4.13	3.52	3.28	2.93
215	---	6.24	5.53	4.85	4.20	3.59	3.35	3.00
220	---	6.31	5.60	4.93	4.28	3.66	3.42	3.06
225	---	---	5.67	5.00	4.35	3.73	3.49	3.13
230	---	---	5.75	5.07	4.42	3.80	3.55	3.19
235	---	---	5.81	5.14	4.49	3.86	3.62	3.26
240	---	---	5.88	5.21	4.56	3.93	3.69	3.32
245	---	---	5.95	5.28	4.63	4.00	3.75	3.38
250	---	---	6.01	5.35	4.70	4.06	3.81	3.45
255	---	---	6.08	5.41	4.76	4.13	3.88	3.51
260	---	---	6.14	5.48	4.83	4.19	3.94	3.57
265	---	---	6.20	5.54	4.89	4.25	4.00	3.63
270	---	---	6.26	5.60	4.95	4.32	4.06	3.69
275	---	---	6.32	5.66	5.02	4.38	4.12	3.75
280	---	---	---	5.72	5.08	4.44	4.18	3.81
285	---	---	---	5.78	5.14	4.50	4.24	3.86
290	---	---	---	5.84	5.20	4.56	4.30	3.92
295	---	---	---	5.90	5.25	4.61	4.36	3.98
300	---	---	---	5.95	5.31	4.67	4.42	4.03
305	---	---	---	6.01	5.37	4.73	4.47	4.09
310	---	---	---	6.06	5.43	4.79	4.53	4.14
315	---	---	---	6.12	5.48	4.84	4.58	4.20
320	---	---	---	6.17	5.54	4.90	4.64	4.25
325	---	---	---	6.22	5.59	4.95	4.69	4.31
330	---	---	---	6.27	5.64	5.00	4.75	4.36
335	---	---	---	6.32	5.69	5.06	4.80	4.41
340	---	---	---	---	5.75	5.11	4.85	4.46
345	---	---	---	---	5.80	5.16	4.91	4.52
350	---	---	---	---	5.85	5.21	4.96	4.57
355	---	---	---	---	5.90	5.26	5.01	4.62
360	---	---	---	---	5.95	5.31	5.06	4.67
365	---	---	---	---	6.00	5.36	5.11	4.72



جدول ۱۱: جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP برای یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع I, H شکل

Thickness (mm) - H Sections								
Fire Resistance Rating = 60 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	1.31	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
50	1.46	0.97	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
55	1.61	1.09	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
60	1.74	1.21	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
65	1.87	1.32	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
70	1.99	1.42	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
75	2.11	1.52	1.05	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
80	2.22	1.62	1.13	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
85	2.32	1.72	1.21	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
90	2.42	1.81	1.29	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
95	2.52	1.89	1.36	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
100	2.61	1.98	1.44	0.97	0.95	0.95	0.95	0.95
105	2.70	2.06	1.51	1.03	0.95	0.95	0.95	0.95
110	2.78	2.14	1.58	1.09	0.95	0.95	0.95	0.95
115	2.87	2.21	1.64	1.15	0.95	0.95	0.95	0.95
120	2.94	2.28	1.71	1.20	0.95	0.95	0.95	0.95
125	3.02	2.36	1.77	1.26	0.95	0.95	0.95	0.95
130	3.09	2.42	1.84	1.31	0.95	0.95	0.95	0.95
135	3.16	2.49	1.90	1.36	0.95	0.95	0.95	0.95
140	3.22	2.55	1.95	1.42	0.95	0.95	0.95	0.95
145	3.29	2.62	2.01	1.47	0.97	0.95	0.95	0.95
150	3.35	2.68	2.07	1.52	1.01	0.95	0.95	0.95
155	3.41	2.73	2.12	1.56	1.05	0.95	0.95	0.95
160	3.47	2.79	2.17	1.61	1.09	0.95	0.95	0.95
165	3.52	2.85	2.23	1.66	1.13	0.95	0.95	0.95
170	3.58	2.90	2.28	1.70	1.17	0.95	0.95	0.95
175	3.63	2.95	2.32	1.75	1.21	0.95	0.95	0.95
180	3.68	3.00	2.37	1.79	1.24	0.95	0.95	0.95
185	3.73	3.05	2.42	1.83	1.28	0.95	0.95	0.95
190	3.77	3.10	2.46	1.87	1.32	0.95	0.95	0.95
195	3.82	3.14	2.51	1.91	1.35	0.95	0.95	0.95
200	3.86	3.19	2.55	1.95	1.39	0.95	0.95	0.95
205	3.91	3.23	2.60	1.99	1.42	0.95	0.95	0.95
210	3.95	3.28	2.64	2.03	1.45	0.95	0.95	0.95
215	3.99	3.32	2.68	2.07	1.49	0.95	0.95	0.95
220	4.03	3.36	2.72	2.10	1.52	0.96	0.95	0.95
225	4.07	3.40	2.76	2.14	1.55	0.98	0.95	0.95
230	4.11	3.44	2.79	2.18	1.58	1.01	0.95	0.95
235	4.14	3.47	2.83	2.21	1.61	1.04	0.95	0.95
240	4.18	3.51	2.87	2.25	1.64	1.06	0.95	0.95
245	4.21	3.55	2.90	2.28	1.67	1.09	0.95	0.95
250	4.24	3.58	2.94	2.31	1.70	1.11	0.95	0.95
255	4.28	3.62	2.97	2.34	1.73	1.13	0.95	0.95
260	4.31	3.65	3.01	2.38	1.76	1.16	0.95	0.95
265	4.34	3.68	3.04	2.41	1.79	1.18	0.95	0.95
270	4.37	3.71	3.07	2.44	1.82	1.20	0.96	0.95
275	4.40	3.75	3.10	2.47	1.84	1.23	0.98	0.95
280	4.43	3.78	3.13	2.50	1.87	1.25	1.00	0.95
285	4.46	3.81	3.16	2.53	1.90	1.27	1.03	0.95
290	4.48	3.84	3.19	2.56	1.92	1.30	1.05	0.95
295	4.51	3.86	3.22	2.58	1.95	1.32	1.07	0.95
300	4.53	3.89	3.25	2.61	1.97	1.34	1.09	0.95
305	4.56	3.92	3.28	2.64	2.00	1.36	1.10	0.95
310	4.59	3.95	3.31	2.67	2.02	1.38	1.12	0.95
315	4.61	3.97	3.33	2.69	2.05	1.40	1.14	0.95
320	4.63	4.00	3.36	2.72	2.07	1.42	1.16	0.95
325	4.66	4.02	3.39	2.74	2.10	1.44	1.18	0.95
330	4.68	4.05	3.41	2.77	2.12	1.46	1.20	0.95
335	4.70	4.07	3.44	2.79	2.14	1.48	1.22	0.95
340	4.72	4.10	3.46	2.82	2.17	1.50	1.24	0.95
345	4.74	4.12	3.49	2.84	2.19	1.52	1.25	0.95
350	4.77	4.14	3.51	2.87	2.21	1.54	1.27	0.95
355	4.79	4.17	3.54	2.89	2.23	1.56	1.29	0.95
360	4.81	4.19	3.56	2.91	2.25	1.58	1.31	0.95
365	4.83	4.21	3.58	2.94	2.28	1.60	1.32	0.95



ج) ستون‌های فولادی با مقطع مستطیلی توخالی:

جدول ۱۲: جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP برای سه ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع مستطیلی توخالی

Thickness (mm) - Hollow Sections								
Fire Resistance Rating = 180 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	---	---	6.34	5.42	4.65	3.98	3.74	3.41
50	---	---	---	6.06	5.24	4.54	4.28	3.92
55	---	---	---	6.67	5.81	5.07	4.80	4.42
60	---	---	---	---	6.36	5.58	5.30	4.90
65	---	---	---	---	---	6.08	5.78	5.37
70	---	---	---	---	---	6.56	6.25	5.82
75	---	---	---	---	---	---	6.70	6.26
80	---	---	---	---	---	---	---	6.68



جدول ۱۳: جدول ضخامت پوشش رنگ ضد حریق NAX FP برای دو ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع مستطیلی توخالی

Thickness (mm) - Hollow Sections								
Fire Resistance Rating = 120 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	5.14	4.16	3.36	2.69	2.13	1.65	1.48	1.23
50	5.66	4.64	3.80	3.10	2.50	1.99	1.80	1.54
55	6.15	5.09	4.22	3.48	2.86	2.32	2.12	1.84
60	6.61	5.52	4.62	3.85	3.20	2.63	2.43	2.14
65	---	5.93	5.00	4.21	3.53	2.94	2.72	2.42
70	---	6.32	5.36	4.55	3.84	3.23	3.01	2.69
75	---	---	5.71	4.88	4.15	3.52	3.28	2.96
80	---	---	6.05	5.19	4.45	3.79	3.55	3.22
85	---	---	6.37	5.49	4.73	4.06	3.81	3.46
90	---	---	---	5.78	5.01	4.32	4.07	3.71
95	---	---	---	6.07	5.27	4.57	4.31	3.94
100	---	---	---	6.34	5.53	4.81	4.55	4.17
105	---	---	---	---	5.78	5.05	4.78	4.40
110	---	---	---	---	6.02	5.28	5.00	4.61
115	---	---	---	---	6.25	5.50	5.22	4.82
120	---	---	---	---	6.48	5.72	5.43	5.03
125	---	---	---	---	---	5.93	5.64	5.23
130	---	---	---	---	---	6.13	5.84	5.42
135	---	---	---	---	---	6.33	6.03	5.61
140	---	---	---	---	---	---	6.22	5.80
145	---	---	---	---	---	---	6.41	5.98
150	---	---	---	---	---	---	---	6.15
155	---	---	---	---	---	---	---	6.33



جدول ۱۴: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریق NAX FP برای یک و نیم ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع مستطیلی توخالی

Thickness (mm) - Hollow Sections								
Fire Resistance Rating = 90 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	3.32	2.52	1.87	1.33	0.95	0.95	0.95	0.95
50	3.70	2.87	2.18	1.61	1.13	0.95	0.95	0.95
55	4.05	3.19	2.48	1.89	1.38	0.95	0.95	0.95
60	4.39	3.51	2.77	2.15	1.62	1.16	0.99	0.95
65	4.71	3.80	3.04	2.40	1.85	1.37	1.19	0.95
70	5.01	4.08	3.30	2.64	2.07	1.57	1.39	1.13
75	5.29	4.35	3.55	2.87	2.28	1.76	1.57	1.31
80	5.56	4.60	3.79	3.09	2.49	1.95	1.76	1.48
85	5.82	4.85	4.02	3.31	2.68	2.14	1.94	1.65
90	6.06	5.08	4.24	3.51	2.88	2.31	2.11	1.81
95	6.29	5.30	4.45	3.71	3.06	2.49	2.27	1.97
100	6.51	5.51	4.65	3.90	3.24	2.65	2.44	2.13
105	6.72	5.72	4.85	4.09	3.41	2.81	2.59	2.28
110	6.92	5.91	5.04	4.26	3.58	2.97	2.75	2.42
115	7.11	6.10	5.22	4.44	3.74	3.12	2.89	2.57
120	7.30	6.28	5.39	4.60	3.90	3.27	3.04	2.71
125	7.47	6.45	5.56	4.76	4.05	3.42	3.18	2.84
130	7.64	6.62	5.72	4.92	4.20	3.56	3.32	2.97
135	7.80	6.78	5.88	5.07	4.35	3.69	3.45	3.10
140	7.96	6.94	6.03	5.22	4.49	3.83	3.58	3.22
145	8.11	7.09	6.17	5.36	4.62	3.95	3.70	3.35
150	8.25	7.23	6.32	5.50	4.75	4.08	3.83	3.46
155	8.39	7.37	6.45	5.63	4.88	4.20	3.95	3.58
160	8.52	7.50	6.59	5.76	5.01	4.32	4.06	3.69
165	8.65	7.63	6.71	5.88	5.13	4.44	4.18	3.80
170	8.77	7.76	6.84	6.00	5.25	4.55	4.29	3.91
175	8.89	7.88	6.96	6.12	5.36	4.66	4.40	4.02
180	9.01	8.00	7.08	6.24	5.47	4.77	4.50	4.12
185	9.12	8.11	7.19	6.35	5.58	4.87	4.61	4.22
190	9.23	8.22	7.30	6.46	5.69	4.98	4.71	4.32



جدول ۱۵: جدول ضخامت پوشش رنگ محافظ حریرق NAX FP برای یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای ستون‌های فولادی با مقطع مستطیلی توخالی

Thickness (mm) - Hollow Sections								
Fire Resistance Rating = 60 min								
Section Factor (1/m)	Design Temperature (°C)							
	350	400	450	500	550	600	620	650
45	1.49	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
50	1.73	1.09	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
55	1.96	1.30	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
60	2.17	1.49	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
65	2.37	1.67	1.09	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
70	2.56	1.84	1.24	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
75	2.74	2.01	1.39	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
80	2.91	2.17	1.54	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95
85	3.07	2.32	1.67	1.12	0.95	0.95	0.95	0.95
90	3.22	2.46	1.81	1.24	0.95	0.95	0.95	0.95
95	3.37	2.60	1.93	1.36	0.95	0.95	0.95	0.95
100	3.50	2.73	2.06	1.47	0.95	0.95	0.95	0.95
105	3.64	2.85	2.17	1.58	1.05	0.95	0.95	0.95
110	3.76	2.97	2.29	1.68	1.14	0.95	0.95	0.95
115	3.88	3.09	2.39	1.78	1.24	0.95	0.95	0.95
120	4.00	3.20	2.50	1.88	1.32	0.95	0.95	0.95
125	4.11	3.31	2.60	1.97	1.41	0.95	0.95	0.95
130	4.22	3.41	2.70	2.06	1.49	0.98	0.95	0.95
135	4.32	3.51	2.79	2.15	1.58	1.06	0.95	0.95
140	4.42	3.60	2.88	2.24	1.65	1.13	0.95	0.95
145	4.51	3.70	2.97	2.32	1.73	1.20	1.00	0.95
150	4.60	3.78	3.05	2.40	1.81	1.27	1.07	0.95
155	4.69	3.87	3.14	2.48	1.88	1.33	1.13	0.95
160	4.77	3.95	3.22	2.55	1.95	1.40	1.19	0.95
165	4.85	4.03	3.29	2.63	2.02	1.46	1.25	0.95
170	4.93	4.11	3.37	2.70	2.08	1.52	1.31	1.01
175	5.01	4.19	3.44	2.77	2.15	1.58	1.37	1.06
180	5.08	4.26	3.51	2.83	2.21	1.64	1.43	1.11
185	5.15	4.33	3.58	2.90	2.27	1.70	1.48	1.17
190	5.22	4.40	3.65	2.96	2.33	1.75	1.53	1.22



دامنه کاربرد:

- جداول ضخامت فوق فقط برای محدوده تعیین شده در این جداول از نظر زمان مقاومت، دمای طراحی، ضخامت پوشش رنگ و ضریب مقطع عضو فولادی قابل کاربرد است.
- برای ضرایب مقطع پایین تر از 45 m^{-1} ، ضخامت رنگ تعیین شده برای این ضریب مقطع می تواند مورد استفاده قرار گیرد.
- جداول ضخامت فوق برای سه حالت تیر فولادی با مقطع I, H شکل، ستون فولادی با مقطع I, H شکل و ستون فولادی با مقطع مستطیلی توخالی قابل کاربرد است. لذا برای محافظت یک عضو فولادی در مقابل حریق با این رنگ محافظت پف کننده، باید از جدول مربوط به آن با توجه به نوع عضو، استفاده شود.
- آزمون های مقاومت در برابر آتش مقیاس کامل در حالت تیر مقید شده (Restrained)، انجام شده است، لذا در پروژه های ساختمانی، جداول ضخامت تیرهای فولادی فقط برای محافظت در مقابل حریق در حالت مقید شده قابل استفاده هستند و نمی توان از آنها برای طراحی ضخامت این رنگ محافظت حریق برای تیرهای فولادی مقید نشده (Unrestrained)، استفاده کرد.

اعتبار:

- جداول فوق در مدت زمان گواهی نامه فنی یک ساله دارای اعتبار می باشد
- در صورت عدم تغییر مواد، درصد ترکیبات و جزئیات اجرایی، آزمون مقیاس کامل به مدت ۳ سال دارای اعتبار می باشد.