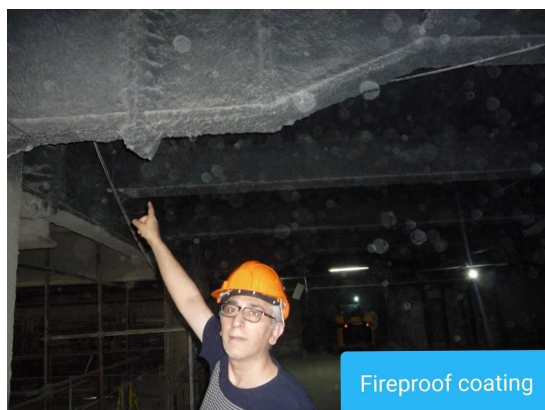




# مقررات و الزامات مقاوم سازی سازه های فولادی در برابر حریق توسط مواد پاششی معدنی





## پیشگفتار

مقاوم‌سازی سازه‌ها بعنوان یکی از ارکان ایمنی ساختمان‌ها در برابر آتش از چند منظر قابل بررسی است، عبارتی در صورت وقوع آتش‌سوزی در یک ساختمان، امکان خروج ساکنین در درجه اول حائز اهمیت است و پس از آن می‌بایستی امکان امداد رسانی توسط نیروهای آتش‌نشانی و اکیپ‌های امداد و نجات فراهم شود و در نهایت، پایداری ساختمان بعنوان سرمایه ملی می‌بایستی حفظ شود. مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر آتش یکی از مقوله‌های مهم در صنعت ساختمان می‌باشد. این امر در کنار تأمین سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق می‌تواند تضمین‌کننده ایمنی ساختمان باشد. در صورتیکه به هر دلیل سیستم اطفاء توانایی خود را در خاموش نمودن آتش از دست داده باشد، سازه مقاوم‌سازی شده پایداری خود را برای تأمین زمان امداد رسانی حفظ خواهد نمود، بدین صورت که نیروهای امداد رسانی زمان کافی برای خروج افرادی که در محاصره آتش قرار دارند را فراهم سازند تا پیش از فروریزی ساختمان، امکان خاموش نمودن آتش فراهم گردد. اهمیت این مسئله در ساختمان‌های مرتفع که عملاً امکانات آتش‌نشانی بصورت مستقیم نمی‌تواند عمل نماید، نمود بیشتری پیدا می‌کند.

مبحث ۳ مقررات ملی ایران (ویرایش سال ۱۳۹۲) و همچنین استانداردهای روز دنیا، مقاوم‌سازی سازه‌ها را امری الزامی دانسته و بر اساس آن کلیه المان‌های سازه‌ای شامل ستون‌ها، تیرهای اصلی، تیرهای فرعی، دیوارها و ... در تمامی ساختمان‌ها می‌بایستی به نحو مناسبی در مقابل آتش مقاوم ساخته شوند. به این جهت بعنوان اولین قدم، مهندسین طراح پروژه می‌بایستی بر اساس نحوه کاربری، تعداد و مساحت طبقات، سیستم سازه‌ای را انتخاب نمایند که تأمین‌کننده نیازهای آیین‌نامه‌ای باشد. به این منظور در ادامه، مقررات و الزامات مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر آتش ارائه گردیده است و نحوه محاسبه میزان مقاومت مورد نیاز هر ساختمان در فصول ۲ و ۳ آورده شده است. کاربران با مراجعه به این دو بخش می‌توانند کلیات مربوطه را ملاحظه نمایند. به علاوه مراجعه به متون اصلی اصلاحیه مقررات ملی ساختمان - مبحث ۳ برای توضیحات بیشتر و رعایت نکات تکمیلی الزامی است.

از آنجائیکه هیچگونه تست میدانی برای کنترل عملکرد سیستم مقاوم‌سازی شده وجود ندارد، طراحی، تأمین کالا و اجرا می‌بایستی مطابق استانداردهای ملی یا بین‌المللی صورت پذیرد، به این جهت موارد زیر می‌بایستی رعایت شود:



۱- طراحی مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر آتش بایستی مطابق طراحی ضخامت به دست آمده از تست آتش

در آزمایشگاه معتبر حریق براساس یکی از استانداردهای بین‌المللی زیر صورت پذیرد:

- ASTM E 119
- UL 263
- BS 476 Part20-21
- EN

و یا دارای جدول طراحی و گواهینامه فنی از سوی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد. لازم به ذکر است ارائه شرح و گزارش آزمون مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی به تنهایی مورد قبول این سازمان نمی‌باشد.

۲- تأمین کالا دارای شرایط خاصی است که تضمین کننده کیفیت و ایمنی استاندارد می‌باشد، عبارتی

علاوه بر استانداردهای آتش، کالای ارائه شده می‌بایستی دارای استانداردهای پایه زیر نیز باشد:

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| ASTM E – 605 | ○ دانسیته               |
| ASTM E – 761 | ○ مقاومت فشاری          |
| ASTM E – 859 | ○ هوازدگی               |
| ASTM E – 937 | ○ خوردگی                |
| ASTM E – 760 | ○ چسبندگی در برابر ضربه |
| ASTM E – 759 | ○ تغییر شکل             |
| ASTM C – 569 | ○ سختی                  |
| ASTM G – 21  | ○ رشد قارچ              |
| ASTM E – 84  | ○ رفتار آتشگیری سطح     |

۳- از آنجایی که مواد مقاوم‌سازی شده در فضاهای پنهان ساختمان قرار دارند و امکان نفوذ آنها به

سیستم‌های تهویه مطبوع ناگزیر خواهد بود، به جهت تأمین سایر شرایط بهداشتی و محیط زیست رعایت استانداردهای زیر الزامی است:

- i. Hazardous Ingredient and Major Component Information (OSHA)
- ii. Hazardous Identification
  - ✓ Emergency over view
  - ✓ NPCA-HMIS hazard index



- ✓ Potential Health Effects (Carcinogenicity Information according to OSHA, IARC & NTP)
- iii. First Aid Measures
- iv. Fire Fighting Measures
- v. Accidental Release Measures
- vi. Handling and Storage Information
- vii. Exposure Control/Personal Protection
- viii. Physical and Chemical Properties
- ix. Stability and Reactivity
- x. Toxicological Information
- xi. Disposal Considerations
- xii. Regulatory Information

۴- با توجه به اینکه اجرای نامناسب بهترین ماده در نهایت نتیجه مطلوب و استاندارد در بر نخواهد داشت

الزامات اجرایی می‌بایستی رعایت شود تا نتیجه نهایی حاصل گردد.

جهت تأمین شرایط چهارگانه فوق، بایستی فصل ۴ الزامات و مقررات ارائه شده بصورت دقیق لحاظ گردد.

کلیه ساختمانها می‌بایستی اقدامات مقاوم‌سازی را با هماهنگی کامل سازمان آتش‌نشانی به انجام برسانند. برای

این منظور فرم‌های مربوطه در بخش ۴-۵ تهیه شده که می‌بایستی پس از تکمیل موارد مربوطه به این سازمان

ارائه گردد.



## فصل اول: کلیات

- ۱-۱. **موارد مشمول.** تمامی مقررات این بخش می‌بایستی برای ساختمان‌های در حال ساخت و ساختمان‌های الحاقی به ساختمان‌های موجود به کار گرفته شود. ساختمان‌هایی که قبل از انتشار این مقررات ساخته شده‌اند می‌بایستی مطابق بند ۱-۱-۱، ملاحظات خاص آنها رعایت گردد. مقررات ارائه شده براساس اصلاحیه فصل دوم و سوم مبحث سوم مقررات ملی ساختمان آن در بخش ۲ ارائه و ضوابط عمومی و اجرایی در بخش ۳ ارائه گردیده است.
- ۱-۱-۱. **ساختمان‌های ساخته شده.** تمامی ساختمان‌هایی که قبل از انتشار این مقررات ساخته شده‌اند و پایان کار مربوطه را دریافت نموده‌اند در صورتی مشمول این مقررات می‌باشند که یکی از موارد زیر در آنها رخ دهد:
- ۱-۱-۱-۱. تغییر کاربری در ساختمان‌ها باعث شود تا محدودیت‌های ارتفاع و مساحت مشخص شده در بند ۲-۳ به سطحی که محدودیت بیشتری ایجاد می‌نماید، منتقل شود.
- ۱-۱-۱-۲. تغییرات داخلی اساسی در ساختمان به نحوی انجام شود که منجر به تخریب دیوارهای داخلی گردد.
- ۱-۱-۱-۳. به ساختمان ساخته شده قبلی طبقاتی اضافه گردد یا سطح طبقات افزایش یابد، در این صورت کل ساختمان می‌بایستی بر اساس مندرجات این فصل بررسی شده و ضوابط آن رعایت شود.



## فصل دوم: الزامات مقاوم‌سازی ساختمان‌ها بر اساس اصلاحیه مبحث سوم مقررات ملی ساختمان

### ۲-۱. انواع ساختارها.

۲-۱-۱. در این بخش از مقررات، اجزای ساختمان از نظر قابلیت سوختن و درجه مقاومت در برابر آتش تحت عنوان ساختار دسته‌بندی می‌شوند. مقررات تکمیلی مربوط به اجزای غیرسازه‌ای مانند ضوابط دیوارهای مانع آتش، جداکننده‌ها و پارتیشن‌های غیرباربر داخلی، درهای مقاوم در برابر آتش و ... در بخش‌های مربوطه ارائه خواهد شد.

۲-۱-۲. بر اساس مقررات این بخش، از این پس تمام ساختمان‌های در دست ساخت یا ساختمان‌های موجود در حال تغییر (افزایش ارتفاع یا تغییر تصرف)، باید در یکی از پنج نوع ساختار تعریف شده در بخش‌های ۲-۱-۳ تا ۲-۱-۶ دسته‌بندی شوند. حداقل درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمان باید مطابق با مقادیر تعیین شده در جدول ۲-۳ و برای دیوارهای خارجی مطابق با مقادیر جدول ۲-۲ و ۲-۲ باشد. دو تفاوت اصلی انواع ساختارها با یکدیگر در قابلیت سوختن مصالح تشکیل دهنده و حداقل درجه مقاومت اجزای آنها در برابر آتش است. اجزای ساختمانی ذکر شده در جدول ۲-۱ برای ساختارهای نوع ۱ و ۲ از نوع غیرقابل سوختن بوده و از این نظر از سایر انواع ساختارها ایمنی بیشتری در برابر آتش دارند. برخی از ساختارها در جدول ۲-۱ دارای دو زیرگروه (الف) و (ب) هستند، که گروه (الف) نسبت به گروه (ب) دارای درجه مقاومت بالاتری در برابر آتش است.

#### ۲-۱-۳. ساختارهای نوع ۱ و ۲ (غیرقابل سوختن)

ساختارهایی هستند که اجزای ساختمانی فهرست شده در جدول ۲-۱ در آنها طبق روش آزمون استاندارد شماره ۲-۷۲۷۱ ملی ایران (واکنش در برابر آتش برای مصالح ساختمانی و فراورده‌های ساختمانی - روش‌های آزمون - آزمون قابلیت نسوختن مواد) از مصالح غیرقابل سوختن باشد. اجزای ساختمانی ساختار نوع ۱ نسبت به نوع ۲ دارای درجه مقاومت بالاتری در برابر آتش است.

#### ۲-۱-۴. ساختار نوع ۳ (ساختار با دیوار خارجی غیرقابل سوختن)



ساختاری است که در آن دیوارهای خارجی طبق روش آزمون استاندارد شماره ۲-۷۲۷۱ ملی ایران از مصالح غیرقابل سوختن باشد. سایر اجزای ساختمانی این نوع ساختار می‌تواند از هر نوع مصالح ساختمانی مطابق با استانداردها و مقررات ملی موجود در کشور ساخته شود.

#### ۲-۱-۵. ساختار نوع ۴ (ساختمان چوبی سنگین با دیوار خارجی غیرقابل سوختن)

ساختاری است که در آن دیوارهای خارجی طبق روش آزمون استاندارد شماره ۲-۷۲۷۱ ملی ایران از مصالح غیرقابل سوختن و سایر اجزای ساختمان از جنس چوب یک‌تکه یا چندلا و بدون فضاهای پنهان ساختاری (مانند سقف‌های کاذب) باشند.

#### ۲-۱-۶. ساختار نوع ۵ (ساختار با اجزای قابل سوختن).

ساختاری است که در آن اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای فهرست شده در جدول ۲-۱ از جنس هر نوع مصالح مطابق با استانداردها و مقررات ملی باشد. مصالح قابل سوختن نیز می‌تواند با رعایت ضوابط مربوط در این ساختار به کار برده شود.

#### ۲-۱-۷. مصالح قابل سوختن مجاز در ساختارهای نوع ۱ و ۲

در ساختمان‌های با ساختارهای نوع ۱ یا ۲، استفاده از مواد و مصالح قابل سوختن، در صورت تطابق با یکی از بندهای زیر، با رعایت سایر الزامات مربوط در این مقررات مجاز است:

۱- چوب عمل‌آوری شده با مواد کندسوزکننده<sup>۱</sup> برای استفاده به عنوان تیر چوبی یا خرپای چوبی در

ساختار بام ساختمان‌های با ساختار نوع ۲ با هر تعداد طبقه مجاز یا ساختار نوع ۱ با حداکثر ۲ طبقه

۲- عایق‌های حرارتی پلیمری با رعایت الزامات مندرج در آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش

(نشریه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی)

۳- درها و پنجره‌ها و قاب آنها

۴- کابینت‌ها و کمد‌های ثابت

۵- سنگدانه‌ها و پرکننده‌های ملات، بتن یا مشابه آن، به شرط وجود گزارش گواهی‌نامه فنی معتبر برای

محصول تمام شده

<sup>۱</sup> مشخصات چوب عمل‌آوری شده با مواد کندسوزکننده باید مطابق با مقررات ساختمانی و استانداردهای معتبر موجود در کشور و در غیاب آنها مطابق با استانداردهای معتبر خارجی باشد.



۶- مواد، مصالح و پوشش‌های محافظت‌کننده در برابر آتش دارای گزارش گواهی‌نامه فنی معتبر

۷- پوشش‌های بام، با رعایت ضوابط مربوط مندرج در مقررات ملی ساختمان

۸- لوله‌ها و کابل‌ها با رعایت ضوابط مربوط مندرج در این مبحث و سایر مباحث مرتبط مقررات ملی

#### ساختمان

جدول ۱-۲: الزامات درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای اجزای ساختمان (ساعت)

| نوع ۱                   |      | نوع ۲              |   | نوع ۳              |   | نوع ۴                    |                    | نوع ۵ |                    | جزء ساختمان                                                      |
|-------------------------|------|--------------------|---|--------------------|---|--------------------------|--------------------|-------|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| الف                     | ب    | الف <sup>(پ)</sup> | ب | الف <sup>(پ)</sup> | ب | الوار سنگین <sup>۱</sup> | الف <sup>(پ)</sup> | ب     | الف <sup>(پ)</sup> |                                                                  |
| ۳(ب)                    | ۲(ب) | ۱                  | - | ۱                  | - | الوار سنگین              | ۱                  | -     | -                  | قاب سازه‌ای <sup>(الف)</sup> شامل ستون‌ها و تیرهای اصلی و خرپاها |
| ۳                       | ۲    | ۱                  | - | ۲                  | ۲ | ۲                        | ۲                  | ۱     | ۱                  | دیوارهای باربر خارجی <sup>(ث)</sup>                              |
| ۳(ب)                    | ۲(ب) | ۱                  | - | ۱                  | - | ۱ یا الوار سنگین         | ۱                  | -     | -                  | دیوارهای باربر داخلی                                             |
| به جدول ۲-۳ مراجعه کنید |      |                    |   |                    |   |                          |                    |       |                    | دیوارها و جداکننده‌های غیر باربر خارجی                           |
| -                       | -    | -                  | - | -                  | - | ۱                        | -                  | -     | -                  | دیوارها و جداکننده‌های غیر باربر داخلی                           |
| ۲                       | ۲    | ۱                  | - | ۱                  | - | الوار                    | ۱                  | -     | -                  | ساختار سقف سازه‌ای شامل تیرهای فرعی و تیرچه‌ها                   |
| ۱/۵                     | ۱    | ۱                  | - | ۱                  | - | الوار                    | ۱                  | -     | -                  | ساختار بام شامل تیرهای فرعی و تیرچه‌ها                           |

الف- قاب سازه‌ای شامل ستون‌ها، اعضای سازه‌ای دارای اتصال مستقیم به ستون‌ها (مانند تیرها، پل‌ها و خرپاها)، اعضای از ساختار سقف یا بام که دارای اتصال مستقیم به ستون‌ها هستند و همچنین اعضای مهاربندی که برای تأمین پایداری قائم قاب سازه‌ای تحت بارگذاری ثقلی ضروری هستند (صرف نظر از اینکه این اعضا در تحمل بار ثقلی مشارکت داشته یا نداشته باشند) می‌باشد.

ب- درجه مقاومت قاب سازه‌ای و دیوارهای باربر در برابر آتش را در صورتی که تنها یک بام را تحمل می‌کند، می‌توان به اندازه یک ساعت کاهش داد.

<sup>۱</sup> نوع و مشخصات الوار چوبی مورد استفاده باید مطابق با مقررات ملی ساختمانی و استانداردهای معتبر موجود در کشور و در غیاب آنها مطابق با استانداردهای معتبر خارجی باشد.



پ- به جز برای دیوارهای خارجی می‌توان یک شبکه بارنده خودکار تأیید شده را جانشین ساختار با درجه‌بندی یک ساعت مقاومت در برابر آتش نمود، مشروط بر آنکه وجود این شبکه در قسمت‌های دیگر آیین‌نامه الزامی نشده باشد یا برای افزایش مساحت مجاز مورد استفاده قرار نگرفته باشد.

ت- درجه مقاومت در برابر آتش نباید کمتر از زمان لازم در بخش‌های دیگر این مقررات باشد.

ث- درجه مقاومت در برابر آتش نباید کمتر از زمان تعیین شده بر اساس فاصله بین ساختمان‌ها باشد (به جدول ۲-۲ مراجعه شود).

جدول ۲-۲: الزامات درجه‌بندی مقاومت دیوارهای خارجی در برابر آتش (برحسب ساعت) بر اساس فاصله مجزاسازی

حریق (الف و ب)

| فاصله مجزاسازی حریق (متر)           | نوع ساختار  | گروه (خ) | گروه‌های (ص-۱)، (ک) و (ن-۱) | سایر تصرف‌ها (پ) |
|-------------------------------------|-------------|----------|-----------------------------|------------------|
| کمتر از ۱/۵                         | همه         | ۳        | ۲                           | ۱                |
| برابر یا بیشتر از ۱/۵ و کمتر از ۳/۰ | ۱-الف       | ۳        | ۲                           | ۱                |
|                                     | بقیه        | ۲        | ۱                           | ۱                |
| برابر یا بیشتر از ۳/۰ و کمتر از ۹/۰ | ۱-الف و ۱-ب | ۲        | ۱                           | ۱                |
|                                     | ۲-ب و ۵-ب   | ۱        | ۰                           | ۰                |
|                                     | سایر        | ۱        | ۱                           | ۱                |
| ۹/۰ و بیش از آن                     | همه         | ۰        | ۰                           | ۰                |

الف- دیوارهای خارجی باربر باید با الزامات مقاومت در برابر آتش نیز مطابقت داشته باشند.

ب- برای تعریف فاصله مجزاسازی حریق به آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش (نشریه ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

پ- برای تعریف انواع تصرف‌ها به آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش (نشریه ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

## ۲-۲. حداکثر ارتفاع، تعداد طبقات و مساحت مجاز

۲-۲-۱. حداکثر ارتفاع، تعداد طبقات و مساحت مجاز ساختمان بر اساس نوع ساختار و تصرف ساختمان نباید از محدودیت‌های ذکر شده در جدول ۲-۳ تجاوز کند. برای تعریف انواع ساختارها به جدول ۲-۱ مراجعه شود.



جدول ۳-۲-۳: مقادیر مجاز ارتفاع<sup>۱</sup> و مساحت<sup>۲</sup> ساختمان<sup>۳</sup> از نظر ایمنی در برابر آتش

| نوع ساختار ساختمان |      |       |      |       |       |             |      |      | ارتفاع مجاز (m) | تصرف                        |
|--------------------|------|-------|------|-------|-------|-------------|------|------|-----------------|-----------------------------|
| نوع ۱              |      | نوع ۲ |      | نوع ۳ |       | نوع ۴       |      |      |                 |                             |
| الف                | ب    | الف   | ب    | الف   | ب     | الوار سنگین | الف  | ب    |                 |                             |
| م.ن*               | ۵۰   | ۲۰    | ۱۵   | ۲۰    | ۱۵    | ۲۰          | ۱۵   | ۱۲   | ارتفاع مجاز (m) | حد مجاز تعداد طبقات و مساحت |
|                    |      |       |      |       |       |             |      |      |                 |                             |
| م.ن                | ۵    | ۳     | ۲    | ۳     | ۲     | ۳           | ۲    | ۱    | طبقات           | ت-۱                         |
| م.ن                | م.ن  | ۱۵۰۰  | ۸۰۰  | ۱۳۰۰  | ۸۰۰   | ۱۴۰۰        | ۱۱۰۰ | ۵۰۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۳     | ۲    | ۳     | ۲     | ۳           | ۲    | ۱    | طبقات           | ت-۲                         |
| م.ن                | م.ن  | ۱۵۰۰  | ۹۰۰  | ۱۳۰۰  | ۹۰۰   | ۱۴۰۰        | ۱۱۰۰ | ۵۵۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۳     | ۲    | ۳     | ۲     | ۳           | ۲    | ۱    | طبقات           | ت-۳                         |
| م.ن                | م.ن  | ۱۵۰۰  | ۹۰۰  | ۱۳۰۰  | ۹۰۰   | ۱۴۰۰        | ۱۱۰۰ | ۵۵۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۳     | ۲    | ۳     | ۲     | ۳           | ۲    | ۱    | طبقات           | ت-۴                         |
| م.ن                | م.ن  | ۱۵۰۰  | ۹۰۰  | ۱۳۰۰  | ۹۰۰   | ۱۴۰۰        | ۱۱۰۰ | ۵۵۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | م.ن  | م.ن   | م.ن  | م.ن   | م.ن   | م.ن         | م.ن  | م.ن  | طبقات           | ت-۵                         |
| م.ن                | م.ن  | م.ن   | م.ن  | م.ن   | م.ن   | م.ن         | م.ن  | م.ن  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۵     | ۴    | ۵     | ۴     | ۵           | ۳    | ۲    | طبقات           | ح                           |
| م.ن                | م.ن  | ۳۵۰۰  | ۲۱۰۰ | ۲۶۵۰  | ۱۷۵۰  | ۳۳۵۰        | ۱۶۵۰ | ۸۵۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۵    | ۳     | ۲    | ۳     | ۲     | ۳           | ۱    | ۱    | طبقات           | آ                           |
| م.ن                | م.ن  | ۲۴۵۰  | ۱۳۵۰ | ۲۲۰   | ۱۳۵۰  | ۲۳۵۰        | ۱۷۰۰ | ۹۰۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۴     | ۲    | ۳     | ۲     | ۴           | ۲    | ۱    | طبقات           | ص-۱                         |
| م.ن                | م.ن  | ۲۳۰۰  | ۱۵۰۰ | ۱۷۵۰  | ۱۱۰۰  | ۳۱۰۰        | ۱۳۰۰ | ۸۰۰  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۱۱   | ۵     | ۳    | ۴     | ۳     | ۵           | ۳    | ۲    | طبقات           | ص-۲                         |
| م.ن                | م.ن  | ۳۵۰۰  | ۲۱۰۰ | ۲۶۵۰  | ۱۶۵۰  | ۴۷۰۰        | ۱۹۵۰ | ۱۲۰۰ | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۹    | ۴     | ۳    | ۴     | ۳     | ۴           | ۳    | ۲    | طبقات           | د-۱                         |
| م.ن                | ۵۱۰۰ | ۱۷۵۰  | ۹۲۵  | ۱۵۵۰  | ۹۲۵   | ۱۶۵۰        | ۹۷۵  | ۴۲۵  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۴    | ۲     | ۱    | ۱     | م.غ** | ۱           | ۱    | م.غ  | طبقات           | د-۲                         |
| م.ن                | م.ن  | ۱۴۰۰  | ۱۰۰۰ | ۱۱۰۰  | م.غ   | ۱۱۰۰        | ۹۰۰  | م.غ  | مساحت           |                             |
| م.ن                | ۴    | ۲     | ۱    | ۲     | ۱     | ۲           | ۲    | ۱    | طبقات           | د-۳                         |



|      |      |      |      |      |      |      |      |     |       |     |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|-----|
| ۴۵۰  | ۷۰۰  | ۱۱۰۰ | ۷۰۰  | ۹۷۵  | ۹۲۵  | ۱۴۰۰ | م.ن  | م.ن | مساحت |     |
| ۱    | ۱    | ۳    | ۲    | ۳    | ۲    | ۳    | ۵    | م.ن | طبقات | د-۴ |
| ۸۵۰  | ۱۷۰۰ | ۲۳۵۰ | ۱۲۰۰ | ۲۲۰۰ | ۱۲۰۰ | ۲۴۵۰ | ۵۶۰۰ | م.ن | مساحت |     |
| ۱    | ۳    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۱۱   | م.ن | طبقات | ک   |
| ۸۵۰  | ۱۳۰۰ | ۱۹۰۰ | ۱۱۵۰ | ۱۷۰۰ | ۱۱۵۰ | ۲۰۰۰ | م.ن  | م.ن | مساحت |     |
| ۲    | ۳    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۱۱   | م.ن | طبقات | م-۱ |
| ۶۵۰  | ۱۱۰۰ | ۱۹۰۰ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | م.ن  | م.ن | مساحت |     |
| ۲    | ۳    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۱۱   | م.ن | طبقات | م-۲ |
| ۶۵۰  | ۱۱۰۰ | ۱۹۰۰ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | م.ن  | م.ن | مساحت |     |
| ۲    | ۳    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۴    | ۱۱   | م.ن | طبقات | م-۳ |
| ۶۵۰  | ۱۱۰۰ | ۱۹۰۰ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | ۱۴۷۵ | ۲۲۲۵ | م.ن  | م.ن | مساحت |     |
| ۱    | ۳    | ۴    | ۳    | ۳    | ۳    | ۴    | ۱۱   | م.ن | طبقات | ن-۱ |
| ۸۵۰  | ۱۳۰۰ | ۲۳۵۰ | ۱۶۲۵ | ۲۴۰۰ | ۱۶۲۵ | ۲۴۰۰ | ۴۴۵۰ | م.ن | مساحت |     |
| ۲    | ۴    | ۵    | ۴    | ۴    | ۴    | ۵    | ۱۱   | م.ن | طبقات | ن-۲ |
| ۱۲۵۰ | ۱۹۵۰ | ۳۵۷۵ | ۲۴۰۰ | ۳۶۲۵ | ۲۴۰۰ | ۳۶۲۵ | ۷۳۵۰ | م.ن | مساحت |     |
| ۱    | ۲    | ۴    | ۲    | ۳    | ۲    | ۴    | ۵    | م.ن | طبقات | ف   |
| ۵۰۰  | ۸۵۰  | ۱۶۵۰ | ۸۰۰  | ۱۳۰۰ | ۸۰۰  | ۱۷۵۰ | ۳۳۰۰ | م.ن | مساحت |     |

۱- محدودیت ارتفاع به دو صورت تعداد طبقات و محدودیت ارتفاع از تراز زمین، برحسب متر داده شده است.

۲- محدودیت مساحت به صورت محدودیت مساحت کف طبقه (زیر اشغال)، برحسب مترمربع تعیین شده است. برای محدودیت مساحت کل ساختمان به بند ۴-۶-۴ از آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش (نشریه ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

۳- برای تعریف تصرف‌ها و نیز محدودیت‌های ابعادی ساختمان‌های گروه مخاطره‌آمیز، به آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش (نشریه ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

\* م.ن: محدودیت ندارد      \*\* م.غ: غیرمجاز

## ۲-۲-۲. مساحت زیرزمین

در محاسبه مساحت مجاز کل، نیازی به احتساب مساحت زیرزمین‌ها نیست، مشروط بر آنکه مجموع مساحت آنها از حد مجاز برای یک ساختمان یک طبقه تجاوز نکند.



## ۲-۲-۳. تصرف‌های صنعتی خاص

ساختمان‌ها و ساختارهایی که به منظور استقرار فرایندهای صنعتی با خطرپذیری کم طراحی شده‌اند و به مساحت زیاد و ارتفاع غیرمعمول برای جای دادن سازه جرثقیل، ماشین‌آلات و تجهیزات خاص (آسیاهای غلتکی، کارگاه‌های ساخت سازه‌های فلزی، تولید و توزیع بخار، گاز، نیروی برق و ...) نیاز دارند، محدودیت‌های ابعادی داده شده در جدول ۳-۳ برای آنها اعمال نمی‌شود.

## ۲-۲-۴. ساختمان‌های واقع در یک ملک یا زمین مشترک

در صورت قرار داشتن دو یا چند ساختمان در یک ملک یا زمین مشترک، هر یک از آنها را باید ساختمانی جداگانه در نظر گرفت. در این صورت برای تعیین فاصله مجزاسازی حریق، می‌توان یک خط فرضی در وسط فاصله دو ساختمان در نظر گرفت.

## ۲-۲-۵. افزایش مجاز ارتفاع و مساحت

برای روش‌های افزایش مجاز ارتفاع، تعداد طبقات و مساحت به فصل چهارم از آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش (نشریه ۶۸۲ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.





## فصل سوم: مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر آتش

۳-۱. کلیات. رعایت شرایط این بخش برای تمامی اجزاء سازه‌ای سازه‌های فلزی که مطابق فصل دوم این مقررات می‌بایستی به میزان مشخصی در برابر آتش مقاوم باشند، الزامی است. برای مقاوم‌سازی سازه‌های بتنی به مبحث نهم مقررات ملی مراجعه شود.

### ۳-۲. روش‌های مقاوم‌سازی

۳-۲-۱. میزان مقاومت. میزان مقاومت هر عضو سازه‌ای مقاوم‌سازی شده یا میزان ضخامت ماده مورد نیاز برای مقاوم‌سازی یک عضو در برابر آتش می‌بایستی بر اساس یکی از استانداردهای بین‌المللی ASTM E 119, BS 476, UL 263 یا EN صورت پذیرد. در این خصوص می‌بایستی نحوه آزمون، نمونه مورد استفاده، کوره و سایر موارد کاملاً مطابق استانداردهای ذکر شده باشد و اداره استاندارد ایران یا یک سازمان استاندارد بین‌المللی بر انجام آزمون نظارت داشته باشد یا آزمایشگاه مزبور را به تأیید برساند. نحوه مقاوم‌سازی بر اساس روش‌های جایگزین این بخش امکان‌پذیر است.

استفاده از بندها یا بخش‌های آئین‌نامه مرجع به عنوان روش‌های پیشنهادی تا تکمیل این مبحث بلامانع است. جزئیات مربوطه پیش از اجرا می‌بایستی به تأیید سازمان آتش‌نشانی برسد.

۳-۲-۲. مقاوم‌سازی با استفاده از مصالح بنایی. مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای با استفاده از مصالح بنایی یا بتنی با رعایت شرایط زیر می‌بایستی صورت پذیرد:

✓ در صورت استفاده از بتن درجا به منظور مقاوم‌سازی ستون فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جداول ذیل ضروری است (راهنمای آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، شماره نشر: گک-۴۴۵):

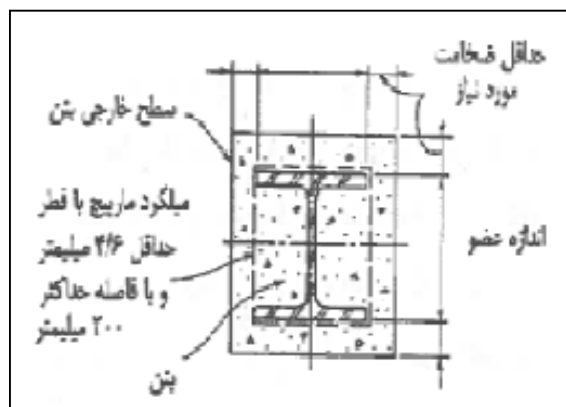
حداقل ضخامت پوشش بتنی با سنگدانه‌های کربناتی و یا سبک (mm)

| مقاومت در برابر حریق |        |        |        | ابعاد المان (cm) |
|----------------------|--------|--------|--------|------------------|
| ۴ ساعت               | ۳ ساعت | ۲ ساعت | ۱ ساعت |                  |
| ۶۵                   | ۵۰     | ۴۰     | ۲۵     | ۱۵×۱۵ یا بزرگتر  |
| ۵۰                   | ۴۰     | ۲۵     | ۲۵     | ۲۰×۲۰ یا بزرگتر  |
| ۴۰                   | ۲۵     | ۲۵     | ۲۵     | ۳۰×۳۰ یا بزرگتر  |

حداقل ضخامت پوشش بتنی با سنگدانه‌های سیلیسی (mm)



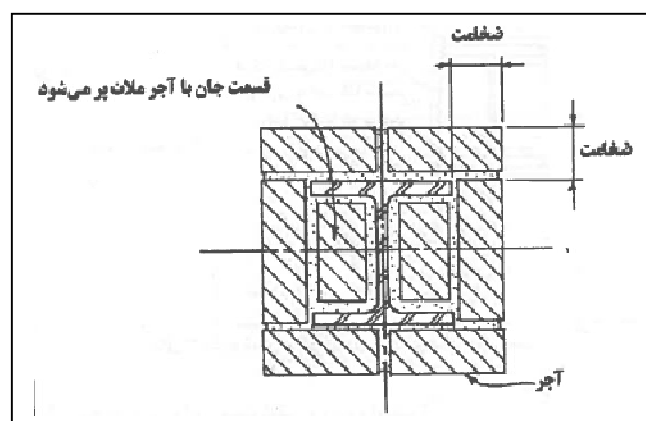
| مقاومت در برابر حریق |        |        |        | ابعاد المان (cm) |
|----------------------|--------|--------|--------|------------------|
| ۴ ساعت               | ۳ ساعت | ۲ ساعت | ۱ ساعت |                  |
| ۷۵                   | ۵۰     | ۴۰     | ۲۵     | ۱۵×۱۵ یا بزرگتر  |
| ۶۵                   | ۵۰     | ۲۵     | ۲۵     | ۲۰×۲۰ یا بزرگتر  |
| ۵۰                   | ۲۵     | ۲۵     | ۲۵     | ۳۰×۳۰ یا بزرگتر  |



✓ در صورت استفاده از پوشش بنایی با آجر رسی و ملات به منظور مقاوم‌سازی ستون فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جدول ذیل ضروری است (راهنمای آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، شماره نشر: گ-۴۴۵):

حداقل ضخامت پوشش بنایی با آجر رسی و ملات (mm)

| حداقل ضخامت پوشش | مقاومت در برابر حریق |
|------------------|----------------------|
| ۶۰               | ۱ ساعت               |
| ۱۰۰              | ۴ ساعت               |





✓ در صورت استفاده از پوشش گچی به منظور مقاوم‌سازی ستون فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جدول ذیل ضروری است (راهنمای آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، شماره نشر: گ-۴۴۵):

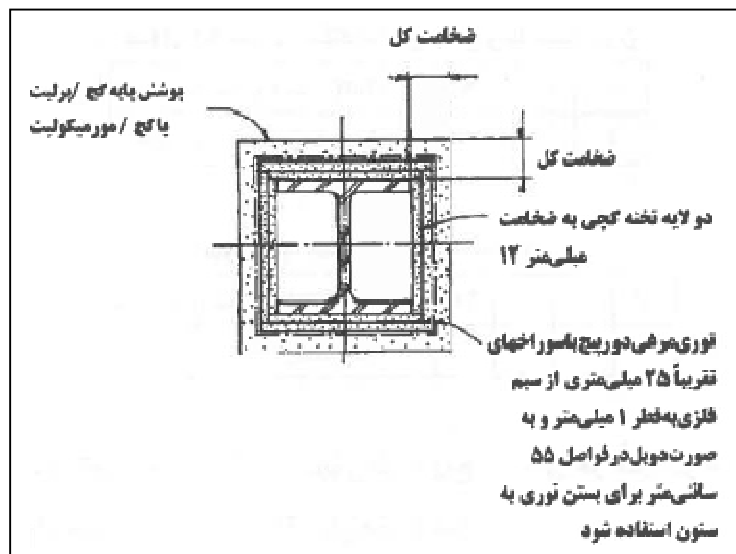
پوشش گچ پرلیتی یا ورمیکولیتی روی رابیتس

|    |    |    |                             |
|----|----|----|-----------------------------|
| ۴  | ۳  | ۲  | مقاومت در برابر حریق (ساعت) |
| ۵۵ | ۳۵ | ۲۵ | ضخامت روکش گچ (mm)          |

رابیتس باید به وسیله سیم فلزی به قطر ۱/۵ میلیمتر در فواصل حداکثر ۱۵ سانتی‌متر دورپیچ شود. هم‌پوشی لبه‌های رابیتس حداقل ۲۵ سانتی‌متر باشد.

پوشش گچ پرلیتی یا ورمیکولیتی روی تخته گچی

|    |    |                             |
|----|----|-----------------------------|
| ۴  | ۳  | مقاومت در برابر حریق (ساعت) |
| ۶۰ | ۵۰ | ضخامت روکش گچ (mm)          |



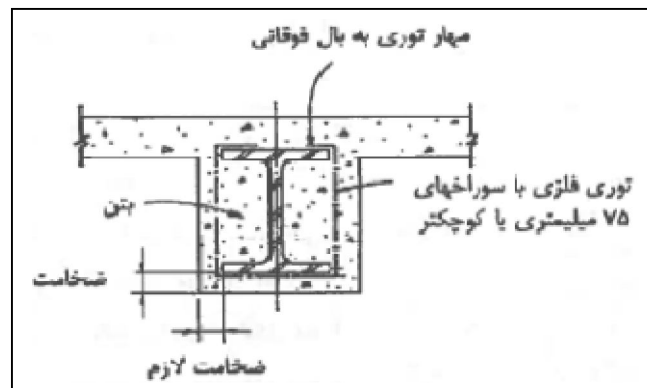
✓ در صورت استفاده از تخته گچی به منظور مقاوم‌سازی ستون فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جدول ذیل ضروری است (راهنمای آیین‌نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، شماره نشر: گ-۴۴۵):

محافظت به وسیله تخته گچی

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| ۲ | ۱ | مقاومت در برابر حریق (ساعت) |
|---|---|-----------------------------|



|    |    |                 |
|----|----|-----------------|
| ۵۰ | ۲۵ | ضخامت پوشش (mm) |
|----|----|-----------------|



✓ در صورت استفاده از بتن درجا به منظور مقاوم سازی جان و بال تیر فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جدول ذیل ضروری است (راهنمای آیین نامه محافظت ساختمان ها در برابر آتش، شماره نشر: گک-۴۴۵):

بتن با سنگدانه های کربناتی و یا سبک

|    |    |    |                             |
|----|----|----|-----------------------------|
| ۴  | ۳  | ۲  | مقاومت در برابر حریق (ساعت) |
| ۵۰ | ۴۰ | ۲۵ | ضخامت پوشش (mm)             |

بتن با سنگدانه های سیلیسی

|    |    |    |    |                             |
|----|----|----|----|-----------------------------|
| ۴  | ۳  | ۲  | ۱  | مقاومت در برابر حریق (ساعت) |
| ۶۵ | ۵۰ | ۴۰ | ۲۵ | ضخامت پوشش (mm)             |

حداقل سطح فولادی توری برابر  $0.53$  سانتی متر مربع به ازای هر متر در جهت و فاصله توری با سطح تمام شده بتن برابر  $25$  میلیمتر باشد.

۳-۲-۳. مقاوم سازی با استفاده از بردهای تخت، مواد اسپری شونده پف کننده یا معدنی. مقاوم سازی المان های سازه ای با استفاده از این روش ها فقط بر اساس آزمون استاندارد مطابق بند ۱-۲-۳ می بایستی صورت پذیرد.



۴-۲-۳. سایر استانداردها. علاوه بر استانداردهای فوق ماده مورد استفاده برای مقاوم‌سازی سازه در برابر آتش می‌بایستی دارای سایر استانداردهای مرتبط نیز باشد. انجام آزمایشات مربوطه می‌بایستی بر اساس استانداردهای ملی ایران، ASTM، ISO، EN یا BS صورت پذیرد.

۵-۲-۳. گواهینامه‌های ایمنی و بهداشت (Material Safety Data Sheet). هر ماده که به عنوان ماده مقاوم‌ساز در برابر آتش استفاده می‌گردد، می‌بایستی دارای گواهینامه‌های ایمنی و بهداشت باشد تا سلامت ساکنین و بهره‌برداران را به مخاطره نیندازد.

۶-۲-۳. سیستم‌های آتش‌بند (Fire Stop). تا تدوین آئین‌نامه مرتبط، محل‌های نفوذ ساختمان‌ها، شامل رایزرها و داکت‌ها و محل‌های نفوذ افقی می‌بایستی به میزان مناسب، مطابق آئین‌نامه‌های بین‌المللی در برابر آتش مقاوم شوند به نحوی که توسعه حریق به صورت افقی و عمودی به حداقل ممکن برسد.

۱-۶-۲-۳. مصالح به کار رفته جهت پر نمودن داکت‌ها بایستی دارای تأییدیه معتبر تست آتش باشند.

۲-۶-۲-۳. مصالحی که جهت بستن داکت‌ها به کار می‌روند، در مواجهه با حریق بایستی پایداری و یکپارچگی خود را حفظ نمایند.

۳-۶-۲-۳. پر کردن یا بستن روزنه‌های نفوذی و محافظت از آنها به گونه‌ای انجام شود که "میزان مقاومت در برابر حریق" تعیین شده برای بام، سقف، کف و یا دیوار کاهش نیابد.

۴-۶-۲-۳. مواد مصرفی (آتش‌بند) در داکت تأسیساتی نباید باعث آسیب رساندن به تأسیسات عبوری شوند و یا در اثر گذشت زمان آسیب ببینند.

### ۳-۳. ملاحظات اجرایی.

۱-۳-۳. کلیات. تمامی ساختمان‌هایی که مشمول مقاوم‌سازی در برابر آتش می‌باشند می‌بایستی ملاحظات اجرایی این بخش را رعایت نمایند و کلیه امور مقاوم‌سازی شامل طراحی، تأمین کالا و اجرا می‌بایستی تحت نظر سازمان آتش‌نشانی صورت پذیرد. به این منظور فرم‌های مربوطه در این بخش می‌بایستی مطابق دستورالعمل، به سازمان آتش‌نشانی ارائه شود.

۲-۳-۳. روش‌های اجرایی. کلیه عملیات اجرایی می‌بایستی مطابق دستورالعمل‌های مربوطه کارخانه سازنده صورت پذیرد. به این منظور مجری مقاوم‌سازی می‌بایستی نسبت به ارائه روش اجرایی مدون



به سازمان آتش‌نشانی اقدام نماید و تأییدیه اجرایی را اخذ نماید. جزئیات خاص هر پروژه در صورت نیاز می‌بایستی توسط مجری مقاوم‌سازی تهیه و پیش از اجرا به تأیید سازمان آتش‌نشانی برسد. به منظور کنترل سازمان آتش‌نشانی، نقشه‌های کارگاهی که بیانگر ضخامت المان‌ها، به تفکیک برای هر طبقه می‌باشد می‌بایستی توسط مجری مقاوم‌سازی به نحوی تهیه شود که در هر پلان ضخامت‌های مربوطه کاملاً مشخص بوده و امکان کنترل میدانی توسط کارشناس سازمان آتش‌نشانی به راحتی صورت پذیرد. آنچه در ادامه این بخش می‌آید الزامات کلی است که می‌بایستی در مراحل اجرای مقاوم‌سازی مدنظر قرار بگیرد.

### ۳-۳-۳. تمهیدات مربوطه به حمل و نگهداری.

۳-۳-۳-۱. تمامی موارد مورد مصرف جهت مقاوم‌سازی در برابر حریق می‌بایستی در حالت کیسه‌های اولیه باز نشده و با اسم کارخانه سازنده، برند و برچسب مناسب معتبر (در صورت انجام طراحی بر اساس استاندارد UL این برچسب بایستی UL باشد) برای دسته‌بندی خطر آتش و مقاومت در مقابل آتش ارائه گردند.

۳-۳-۳-۲. مواد می‌بایستی تا زمان آماده‌سازی برای استفاده خشک نگه داشته شوند. بسته بندی مواد می‌بایستی از سطح زمین فاصله داشته، زیر پوشش بوده و از دیوارهای مرطوب و سایر سطوح مرطوب فاصله داشته باشند. تمامی کیسه‌هایی که پیش از مصرف خیس شوند، قابل استفاده نمی‌باشند. مواد انبار شده پیش از زمان انقضاء می‌بایستی استفاده شوند.

۳-۳-۳-۳. محل نگهداری مواد می‌بایستی به نحوی باشد که امکان حرکت مابین پالت‌ها وجود داشته باشد.

۳-۳-۳-۴. تجهیزات اطفاء حریق به میزان مناسب در محل دپو مصالح وجود داشته باشد.

### ۴-۳-۳. تمهیدات پیش از اجرای پاشش

۴-۳-۳-۱. قبل از اجرای مقاوم‌سازی می‌بایستی عملیات اجرای سقف صورت پذیرفته باشد.

۴-۳-۳-۲. سطح فولاد برای اجرا می‌بایستی از  $4/4^{\circ}\text{C}$  بیشتر و از  $50^{\circ}\text{C}$  کمتر باشد. سطوح خیلی گرم می‌بایستی سرد شده تا دمای آن به زیر  $50^{\circ}\text{C}$  برسد.

۴-۳-۳-۳. سطح فولاد می‌بایستی عاری از روغن، گریس، پوسته و یا هر ماده‌ای که چسبندگی را کم می‌نماید، باشد.



- ۳-۳-۴. پرایمر آسیب‌دیده پیش از اجرای مقاوم‌سازی می‌بایستی اصلاح شود.
- ۳-۳-۵. ناحیه مابین عرشه فلزی و تیر می‌بایستی با پشم سنگ به نحوی پر شود که سطح پشم سنگ با لبه تیر برابر بوده و به صورت اصطکاکی در محل قرار گیرد.
- ۳-۳-۶. بتن‌های مازاد ناشی از عملیات بتن‌ریزی می‌بایستی جمع‌آوری شود.
- ۳-۳-۷. سطوح اسکلت می‌بایستی با دستگاه واترجت به نحوی شستشو گردد که سطوح عاری از گرد و خاک باشد.
- ۳-۳-۸. می‌توان سطوحی که نیاز به پاشش ندارند را با پوشش موقتی پوشاند.
- ۳-۳-۹. سطح زمین می‌بایستی عاری از نخاله باشد تا حرکت خرک‌های متحرک بدون مشکل صورت پذیرد.
- ۳-۳-۱۰. خرک‌های متحرک می‌بایستی مجهز به چرخ‌های قفل‌شو باشد تا از سقوط آن در کناره‌های پرتگاه‌ها و یا حرکت آن بر روی رمپ‌ها جلوگیری شود.
- ۳-۳-۱۱. خرک‌های متحرک می‌بایستی به حفاظ با ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر مجهز باشند.

### ۵-۳-۳. تمهیدات اجرای پاشش

- ۳-۳-۱. پیش از اجرای پاشش، ماده Bonding Agent یا Key Coat سطوح شسته شده می‌بایست خشک شده باشد.
- ۳-۳-۲. پیش از اجرای پوشش، Bonding Agent می‌بایستی با فاصله زمانی مناسب که بستگی به شرایط محیط دارد اجرا گردد.
- ۳-۳-۳. پوشش‌های با ضخامت بیش از ۱۶<sup>mm</sup> تا ۲۰<sup>mm</sup> می‌بایستی در بیش از یک دست اجرا شود.
- ۳-۳-۴. بعد از اجرا می‌بایستی محل تمیز شده و کیسه‌های خالی و مواد مازاد از محل خارج گردد.
- ۳-۳-۵. کنترل ضخامت تر ماده می‌بایستی با استفاده از اندازه‌گیر<sup>۱</sup> استاندارد توسط اپراتور پاشش به صورت مداوم صورت پذیرد.
- ۳-۳-۶. دانسیته تر مواد می‌بایستی روزانه در محل اندازه‌گیری شود.

### ۶-۳-۳. تمهیدات پس از اجرا

<sup>1</sup> Gauge



۳-۳-۶-۱. تهویه می‌بایستی به گونه‌ای باشد تا مواد پس از اجرا به صورت مناسب خشک گردد. در محیط‌های بسته فاقد تهویه طبیعی ناکافی می‌بایستی سیستم تهویه مناسب که توانایی تعویض هوای محیط به میزان ۴ بار در ساعت را دارد تا خشک شدن کافی مواد به کار گرفته شود.

۳-۳-۶-۲. عملیات اجرا شده می‌بایستی در مقابل آنچه باعث آسیب دیدگی می‌گردد از جمله ریزش آب، باران و .... تا خشک شدن کامل محافظت گردند.

۳-۳-۶-۳. ضخامت ماده خشک شده می‌بایستی به شرح زیر اندازه گیری شود:

اندازه‌گیری ماده ضد حریق می‌بایستی به صورت اتفاقی (Random) حداقل یک دهانه در هر طبقه یا هر ۹۳۰ مترمربع سطح زیر بنا صورت پذیرد. هر نمونه‌گیری شامل یک ستون، یک تیر اصلی و یک تیر فرعی می‌باشد.

مطابق استاندارد ASTM، ضخامت اندازه‌گیری شده در هر نمونه‌گیری نمی‌بایستی بیش از ۶ میلی‌متر یا ۲۵٪ ضخامت طراحی کمتر باشد. متوسط ضخامت بر روی مقطع المان نبایستی از ضخامت طراحی کمتر باشد.

مطابق استاندارد BS، ضخامت اندازه‌گیری شده نباید از ۸۵٪ ضخامت طراحی کمتر باشد و محدوده این کمبود ضخامت که نبایستی تا فاصله ۳ متری تکرار شود، بیش از ۱ مترمربع باشد، یا ضخامت اندازه‌گیری شده نباید از ۷۵٪ ضخامت طراحی کمتر باشد و محدوده این ضخامت نباید بیش از ۰/۲ مترمربع باشد و همچنین این کمبود نبایستی تا فاصله ۱ متری تکرار شود.

۳-۳-۶-۴. عملیات اجرا شده می‌بایستی مطابق شرایط بهره‌برداری محافظت گردند.

۳-۳-۶-۵. در صورت نیاز به اتصال هرگونه قطعه به اسکلت فلزی، عملیات می‌بایستی با هماهنگی مجری ضد حریق صورت پذیرد.

۳-۳-۶-۶. حتی‌الامکان از ماله‌کشی مواد پاششی مقاوم حریق با پایه معدنی خودداری شود. در غیر این صورت، اجرای ماله‌کشی می‌بایستی به نحوی بر روی ماده تر صورت پذیرد که باعث لغزش ماده از روی بستر فلزی نگردد و همچنین ضخامت ماده مقاوم حریق پس از ماله‌کشی نبایستی از ضخامت محاسبه شده کمتر شود.



۳-۳-۶-۷. استفاده از ماده مقاوم در برابر حریق پایه سیمانی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی نمایان مانند زیرزمین‌ها الزامی و استفاده از ماده مقاوم در برابر حریق پایه گچی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی پوشیده امکان‌پذیر است.

### ۳-۴. مستندات مورد نیاز جهت مقاوم‌سازی در برابر آتش

موارد زیر می‌بایستی جهت بررسی پروژه‌ها به منظور دریافت تأییدیه سازمان آتش‌نشانی ارائه گردد.

۳-۴-۱. نامه از سوی کارفرما (مالک) و اعلام مشخصات پروژه مانند کاربری، تعداد طبقات، ارتفاع ساختمان، نوع ساختار کف، جزییات کف‌سازی و ....

۳-۴-۲. آخرین نقشه‌های معماری و سازه‌ای ممهور به مهر اشخاص حقیقی و حقوقی صاحب صلاحیت در ابعاد A3.

۳-۴-۳. گزارش میزان مقاومت مورد نیاز تمامی المان‌ها بر اساس اصلاحیه فصل دوم و سوم مبحث سوم مقررات ملی ساختمان.

۳-۴-۴. نامه نمایندگی از شرکت سازنده مواد در زمینه طراحی، تأمین مصالح و اجرا برای شرکت مجری.

۳-۴-۵. مستندات روش طراحی براساس استانداردهای معتبر جهانی از قبیل:

➤ ASTM E 119

➤ UL 263

➤ BS 476 Part 20-21

➤ EN

➤ و یا دارای جدول طراحی و گواهی‌نامه فنی از سوی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد.

۳-۴-۶. نقشه‌های کارگاهی (shop drawing).

۳-۴-۷. مدرک سرویس پیگیری UL در صورت استفاده از استاندارد ASTM و UL.

۳-۴-۸. مشخصات فنی مواد به صورت جداگانه که حاوی مشخصات فیزیکی و شیمیایی مواد باشد.

۳-۴-۹. مشخصات ایمنی مواد (Material Safety Data Sheet) بر مبنای آزمایشات انجام شده در حوزه ایمنی و بهداشت که ضامن سلامت بهره‌بردار پروژه باشد.

۳-۴-۱۰. کپی برابر اصل گواهی مبدأ قابل پیگیری محموله‌های مواد مقاوم در برابر حریق حمل شده به کارگاه و Certificate of Comformance.



۳-۴-۱۱. مستندات مبنی بر حمل کالا مطابق استانداردهای زیر (در صورتیکه کالا دارای سرویس پیگیری استاندارد بین‌المللی باشد ارائه سابقه کفایت می‌کند)

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| ASTM E – 761 | Compression                     |
| ASTM E – 859 | Air Erosion                     |
| ASTM E – 937 | Corrosion                       |
| ASTM E – 760 | Bond Impact                     |
| ASTM E – 759 | Deflection                      |
| ASTM C – 569 | Indentation Hardness            |
| ASTM G – 21  | Resistance to Mold Growth       |
| ASTM E – 84  | Surface Burning Characteristics |

۳-۴-۱۲. تمامی کیسه‌های وارد شده به کارگاه می‌بایستی دارای برچسب استاندارد معتبر باشند.

۳-۴-۱۳. Bonding Agent یا Key coat مناسب بر روی المان‌های رنگ شده می‌بایستی استفاده گردد. در غیر این صورت ارائه مستندات معتبر مربوط به سازگاری ماده با بستر اجباری است.

۳-۴-۱۴. استفاده از ماده مقاوم در برابر حریق پایه سیمانی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی نمایان مانند طبقات زیر همکف الزامی است.

۳-۴-۱۵. استفاده از ماده مقاوم در برابر حریق پایه گچی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی پوشیده امکان‌پذیر است.

۳-۴-۱۶. تأییدیه برای تمامی پرسنل پاشش کار از کارخانه تولیدکننده مصالح.

۳-۴-۱۷. دستورالعمل‌های اختلاط و اجرا بر اساس دستورالعمل سازنده به نحویکه آزمایشات محلی دانسیته را جواب‌گو باشد.

۳-۴-۱۸. دستگاه‌های پاشش مورد استفاده می‌بایستی الزامات درخواستی شرکت سازنده را در رسیدن به کیفیت نهایی پاشش دارا باشد. استفاده از عملیات دستی فقط در موارد ترمیمی مجاز می‌باشد.

۳-۴-۱۹. استفاده از مش در صورتی که به منظور ایجاد سطح جدید (تبدیل کردن مقاطع I شکل به صورت جعبه‌ای) یا افزایش چسبندگی به بستر (Metal Lath) باشد، باید مشخصاتی را که در استانداردهای معتبر ملی و بین‌المللی ذکر شده، تأمین نماید و اگر به منظور نگهدارنده مکانیکی (Mechanical Retention) به کار رود، بایستی شرایط ذکر شده در استاندارد BS8202 و یا سایر استانداردهای معتبر ملی و بین‌المللی را رعایت نماید. لازم به ذکر است در مقاطع با بال پهن یا ارتفاع جان زیاد، استفاده از مش‌بندی ضروری است.



۳-۴-۲۰. شرکت مجری موظف به دریافت گارانتی از کارخانه تولید کننده برای هر پروژه است.

۳-۴-۲۱. سوابق اجرایی و رضایت‌نامه‌ها.

### ۳-۵. فرم‌ها و مجوزها

۳-۵-۱. مهندس ناظر می‌بایستی گزارش شروع عملیات مقاوم‌سازی اسکلت در برابر آتش را مطابق فرم شماره ۱ تکمیل نموده و یکماه پیش از شروع عملیات به همراه دفترچه محاسبات مربوطه مطابق برگه‌های طراحی فرم شماره ۲ و چک لیست مربوطه مطابق فرم شماره ۳ به معاونت پیشگیری آتش‌نشانی تحویل نماید تا بررسی‌های لازم برای دریافت تأییدیه مربوطه از معاونت پیشگیری قبل از شروع عملیات صورت پذیرد. در ادامه تا پایان عملیات مقاوم‌سازی، سازمان آتش‌نشانی نسبت به بازدیدهای ادواری از عملیات اجرای اقدام خواهد نمود. به این منظور مالک مکلف است تمهیدات لازم جهت امکان بازدید از محل اجرای عملیات مقاوم‌سازی را تأمین نماید، در غیر این صورت مسئولیت عدم دریافت تأییدیه عملیات انجام شده بر عهده مالک خواهد بود.

۳-۵-۲. در پایان عملیات مقاوم‌سازی، مهندس ناظر می‌بایستی فرم پایان عملیات مربوطه مطابق فرم شماره ۴ تکمیل نموده و حداکثر یک هفته پس از اتمام عملیات به معاونت پیشگیری ارائه نماید.



## فرم شماره (۱)

تاریخ:

شماره:

پیوست:

معاونت محترم پیگیری سازمان آتش‌نشانی تهران

موضوع: شروع عملیات مقاوم‌سازی اسکلت فلزی ساختمان.....

باسلام و احترام؛

به اطلاع می‌رساند عملیات مقاوم‌سازی اسکلت فلزی ساختمان ..... به شماره پلاک ثبتی ..... واقع در ..... به مالکیت ..... تحت نظارت اینجانب ..... مهندس ناظر ساختمان فوق‌الذکر از تاریخ ..... مطابق برگه طراحی شماره ..... تا ..... آغاز می‌گردد.

عملیات مزبور در تاریخ ..... خاتمه خواهد یافت.

مهر و امضاء

مهر و امضاء مجری

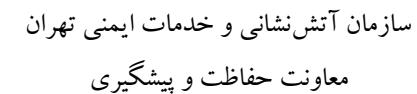


## فرم شماره (۲)

شماره برگه:

### برگه طراحی مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای در برابر حریق

|                           |                                |                              |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| نام پروژه:                | شماره پروانه:                  | تاریخ صدور پروانه:           |
| نام و نام خانوادگی مالک:  | نام و نام خانوادگی مهندس ناظر: | شماره نظام مهندسی:           |
| کاربری سازه:              | تعداد کل طبقات:                | تعداد طبقات زیرزمین:         |
| بار تصرف: نفر             | مساحت هر طبقه:                 | مجهز به سیستم بارنده خودکار: |
| ارتفاع ساختمان از همکف:   | عمق ساختمان از همکف:           |                              |
| نام شرکت تولیدکننده مواد: | نام شرکت تأمین‌کننده و مجری:   |                              |



نام ماده مورد استفاده:

مشخصات مقطع: ☐ سه طرفه ☐ چهار طرفه ☐ سایر

A/P ☐      HP/A ☐      W/D ☐      ضریب مقطع:

سایر توضیحات:

[illegible]



## فرم شماره (۳)

### چک لیست مقاوم‌سازی اسکلت در برابر آتش

اینجانب ..... به شماره نظام مهندسی ..... ناظر ساختمان به پلاک ثبتی ..... اعلام می‌نمایم موارد زیر درخصوص مقاوم‌سازی اسکلت فلزی ساختمان بررسی گردیده است و مورد تأیید می‌باشد. مستندات مربوطه به پیوست این چک لیست ارائه گردیده است.

☐ میزان مقاومت مورد نیاز تمامی المان‌ها بر اساس اصلاحیه فصل دوم و سوم مبحث سوم مقررات ملی ساختمان محاسبه شده است.

☐ در صورت استفاده از محصولات داخلی، بایستی تأییدیه مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی وجود داشته باشد.

☐ نامه نمایندگی از شرکت سازنده در زمینه طراحی، تأمین مصالح و اجرا تهیه گردیده است.

- برگه‌های طراحی براساس استاندارد زیر بررسی شده و مورد تأیید است.

☐ UL 263 شماره طراحی

☐ مدرک سرویس پیگیری کنترل شده است.

☐ برچسب استاندارد UL روی کالای حمل شده به کارگاه کنترل گردیده است.

☐ سایر استانداردها

☐ مشخصات فنی مواد (Material Data Sheet) حاوی مشخصات فیزیکی و شیمیایی بررسی و پیوست گردیده است.

☐ مشخصات ایمنی مواد (Material Safety Data Sheet) بررسی و پیوست گردیده است.

☐ کپی برابر اصل گواهی مبدأ محموله‌های مواد حمل شده به کارگاه و Certificate of Comformance کنترل گردیده است.

☐ ماده دارای استانداردهای زیر می‌باشد:



ASTM E – 761 - Compression

ASTM E – 859 - Air Erosion

ASTM E – 937 - Corrosion

ASTM E – 760 - Bond Impact

ASTM E – 759 - Deflection

ASTM C – 569 - Indentation Hardness

ASTM G – 21 - Resistance to Mold Growth

ASTM E – 84 - Surface Burning Characteristics

☐ Bonding Agent یا Key Coat مناسب بر روی المان‌های رنگ شده استفاده شده است.

☐ از ماده مقاوم در برابر حریق پایه سیمانی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی نمایان مانند زیرزمین‌ها استفاده شده است.

☐ از ماده مقاوم در برابر حریق پایه گچی بر روی المان‌های سازه در شرایط داخلی پوشیده استفاده شده است.

☐ تأییدیه برای تمامی پرسنل پاشش کار از کارخانه تولیدکننده مصالح تهیه گردیده است.

☐ دستورالعمل‌های اختلاط و اجرا بررسی گردیده و مورد تأیید است.

☐ دستگاه‌های پاشش مورد استفاده الزامات درخواستی شرکت سازنده را در رسیدن به کیفیت نهایی پاشش را دارا می‌باشد و استفاده از عملیات دستی فقط در موارد ترمیمی مجاز شده است.

☐ استفاده از مش در صورتی که به منظور ایجاد سطح جدید یا افزایش چسبندگی به بستر (Metal Lath) یا به

منظور نگهدارنده مکانیکی (Mechanical Retention) باشد، باید مطابق با استاندارد مورد استفاده باشد.

☐ سوابق اجرایی و رضایت‌نامه‌ها بررسی و پیوست گردیده است.

مهر و امضاء



## فرم شماره (۴)

تاریخ:

شماره:

پیوست:

معاونت محترم پیگیری سازمان آتش‌نشانی تهران

موضوع: خاتمه عملیات مقاوم‌سازی اسکلت فلزی ساختمان .....

باسلام و احترام؛

به اطلاع می‌رساند عملیات مقاوم‌سازی اسکلت فلزی ساختمان ..... به شماره پلاک ثبتی ..... واقع در ..... به مالکیت ..... تحت نظارت اینجانب ..... مهندس ناظر ساختمان فوق‌الذکر از تاریخ ..... مطابق برگه طراحی شماره ..... تا ..... خاتمه یافت.

مهر و امضاء





اینجانبان

نام و نام خانوادگی:.....، و شرکا، نام پدر:.....، کد ملی:.....، به شماره تماس:.....  
..... و آدرس محل سکونت:.....  
مالک (مالکین) ساختمان موضوع تعهدنامه

و

نام و نام خانوادگی:..... نام پدر:.....، کد ملی:.....، به شماره تماس:.....  
مدیرعامل شرکت:..... به شماره ثبت:..... و آدرس دفتر:.....  
..... و شماره تلفن دفتر:.....  
مجری پوشش های مقاوم در برابر حریق ساختمان موضوع تعهدنامه

بدینوسیله متعهد می شویم که در پروژه ساختمانی به مشخصات ذیل:

نام پروژه:..... به شماره پلاک ثبتی:.....، شماره کامپیوتری شهرداری:.....، به  
آدرس:.....

مسئولیت استفاده از مواد حریق اصل (Original) به مشخصات فنی به شرح ذیل:

نام ماده:..... ساخت کشور:..... دارای تأییدیه آزمایشگاه:.....

که در پروژه فوق مورد استفاده قرار گرفته و همچنین اجرای صحیح این پوشش ها مطابق استاندارد..... را برعهده گرفته و  
مسئولیت بروز حوادث ناشی از عدم صحت موارد مذکور را برعهده می گیریم:

همچنین مالک (مالکین) متعهد می گردیم هرگونه تغییر معماری و سازه ای و یا رویدادی که موجب تأثیر بر پوشش های مقاوم حریق  
شود را با تأیید نظر آتش نشانی اصلاح نماییم.

پس از اتمام پروژه حسن نگهداری شرایط ایمن برعهده مالک (مالکین) و بهره برداران بوده و بنابراین مالک (مالکین) موظف هستند  
مفاد تعهد را به نحوی شایسته به سایر مالکین و مستأجرین و بهره برداران بعدی منتقل نمایند.

\* این تعهدنامه در یک برگ و سه نسخه بدون هرگونه خط خوردگی و خدشه تهیه که هر کدام حکم واحد را دارند.

| نام و نام خانوادگی مالکین: | نام و نام خانوادگی شرکت مجری:     | ثبت دفترخانه - گواهی امضا |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| نام پدر:                   | نام و نام خانوادگی مدیرعامل شرکت: |                           |
| کد ملی:                    | نام پدر:                          |                           |
|                            | کد ملی:                           |                           |
| تاریخ و امضاء:             | تاریخ و امضاء:                    |                           |