



# مقررات و الزامات مقاوم سازی

## سازه‌های فولادی در برابر

## حریق توسط مواد پاششی

## معدنی



## پیش گفتار

مقاوم سازی سازه ها بعنوان یکی از ارکان ایمنی ساختمان ها در برابر آتش از چند منظر قابل بررسی است، بعبارتی در صورت وقوع آتش سوزی در یک ساختمان، امکان خروج ساکنین در درجه اول حائز اهمیت است و پس از آن می بایستی امکان امداد رسانی توسط نیروهای آتش نشانی و اکیپ های امداد و نجات فراهم شود و در نهایت، پایداری ساختمان بعنوان سرمایه ملی می بایستی حفظ شود. مقاوم سازی سازه ها در برابر آتش یکی از مقوله های مهم در صنعت ساختمان می باشد. این امر در کنار تأمین سیستم های اعلام و اطفاء حریق می تواند تضمین کننده ایمنی ساختمان باشد. در صورتیکه به هر دلیل سیستم اطفاء توانایی خود را در خاموش نمودن آتش از دست داده باشد، سازه مقاوم سازی 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 ساختمان های مرتفع که عملاً امکانات آتش نشانی بصورت مستقیم نمی تواند عمل نماید، نمود بیشتری پیدا می کند.

مبحث ۳ مقررات ملی ایران و همچنین استانداردهای روز دنیا، مقاوم سازی سازه ها را امری الزامی دانسته و بر اساس آن کلیه المان های سازه ای شامل ستون ها، تیرهای اصلی، تیرهای فرعی، دیوارها و ... در تمامی ساختمان ها می بایستی به نحو مناسبی در مقابل آتش مقاوم ساخته شوند. به این جهت بعنوان اولین قدم، مهندسین طراح پروژه می بایستی بر اساس نحوه کاربری، تعداد و مساحت طبقات، سیستم سازه ای را انتخاب نمایند که تأمین کننده نیازهای آیین نامه ای باشد. به این منظور در ادامه، مقررات و الزامات مقاوم سازی ساختمان ها 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 می توانند کلیات مربوطه را ملاحظه نمایند. به علاوه مراجعه به متون اصلی آیین نامه های مزبور برای توضیحات بیشتر و رعایت نکات تکمیلی الزامی است.

از آنجائیکه هیچگونه تست میدانی برای کنترل عملکرد سیستم مقاوم سازی شده وجود ندارد، طراحی، تأمین کالا و اجرا می بایستی مطابق استانداردهای ملی یا بین المللی صورت پذیرد، به این جهت موارد زیر می بایستی رعایت شود:



۱- طراحی مقاوم سازی 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 Part 20-21
- EN

و یا دارای 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 تضمین‌کننده کیفیت و ایمنی استاندارد می‌باشد، بعبارتی 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 | ○ هوازگی                |
| 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 مقاوم سازی 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، فصل ۴ الزامات و مقررات ارائه شده می‌بایستی بصورت دقیق لحاظ گردد. کلیه ساختمانها می‌بایستی اقدامات مقاوم‌سازی را با هماهنگی کامل با سازمان آتش نشانی 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

۱-۱-۱- **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 در دو گروه موازی بر اساس آیین‌نامه‌های IBC و NFPA در فصول ۲ و ۳ آورده شده است. مهندسین طراح و مجریان پروژه‌ها به انتخاب خود می‌توانند یکی از فصول را بعنوان مرجع انتخاب نمایند. ضوابط عمومی و اجرایی در فصل ۴ ارائه گردیده است و مستقل از انتخاب هر کدام از فصول ۲ یا ۳ می‌بایستی بصورت کامل ملاحظه شود.

۱-۱-۱-۱- **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.

۲-۱- **مراجع.** مطالب فصل ۲ برگرفته از استاندارد National Fire Protection Association (NFPA) 5000 و فصل ۳ برگرفته از استاندارد International Building Code (IBC) 2012 می‌باشد. استانداردهای فوق در بخش‌های ۲ و ۳، آیین‌نامه مرجع نامیده می‌شوند.



## فصل دوم: الزامات مقاومسازی ساختمان‌ها بر اساس آئین نامه NFPA

### ۱-۲- تعریف تصرف‌ها

۱-۱-۱-۱- دسته‌بندی. تصرف یک ساختمان یا سازه یا بخشی از آنها می‌بایستی به شرح زیر دسته‌بندی گردد:

۱-۱-۱-۲- تصرف تجمعی (Assembly). تصرفی که (۱) برای تجمع ۵۰ نفر یا بیشتر به منظور مناظره، عبادت، نمایش، سرگرمی، خوردن، آشامیدن، تفریح، انتظار و یا کاربری‌های مشابه یا (۲) بعنوان ساختمانی با کاربری نمایشی یا تفریحی صرف نظر از میزان جمعیت استفاده می‌شود.

۱-۱-۲-۲- تصرف آموزشی (Educational). تصرفی که برای کاربری آموزشی تا پایان دوره دبیرستان برای تصرف ۶ نفر یا بیشتر و برای ۴ ساعت در روز یا بیشتر از ۱۲ ساعت در هفته مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۱-۲-۳- مراقبتی روزانه (Day Care). تصرفی که در آن ۴ نفر یا بیشتر تحت مراقبت و رسیدگی توسط افرادی غیر از خویشاوندان یا قیم خود به مدت کمتر از ۲۴ ساعت در روز قرار دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۱-۲-۴- مراقبتی سلامت (Health Care). تصرفی که برای معالجه دارویی یا غیر دارویی یا مراقبت از بیمار یا بیشتر بصورت بستری همزمان بیماران که غالباً توانایی محافظت از خود را به علت کهولت سن، ناتوانایی جسمی و روحی یا موارد امنیتی که خارج از کنترل متصرف است را ندارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۱-۲-۵- مراقبت سلامت سرپایی (Ambulatory Health Care). تصرفی که برای تأمین سرویس یا معالجه همزمان به ۴ مریض یا بیشتر در حالت سرپایی به یکی از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

(۱) معالجه برای بیمارانی که باعث می‌شود بیماران، ناتوان از حرکت برای محافظت خود در شرایط اضطراری بدون کمک دیگران شوند.

(۲) بیهوشی یا بی‌حسی که باعث شود بیماران، ناتوان از حرکت برای محافظت خود در شرایط اضطراری بدون کمک دیگران شوند.



(۳) مراقبت آنی یا اورژانس برای بیمارانی که به علت ماهیت بیماری یا جراحیشان ناتوان از حرکت برای محافظت خود در شرایط اضطراری بدون کمک دیگران شوند.

۱-۱-۱-۶- بازداشتی و بازپروری (Detention and Correctional). تصرفی که برای نگهداری ۱ نفر یا بیشتر تحت شرایط امنیتی یا بازداشتی استفاده می شود به نحوی که متصرفین غالباً ناتوان از محافظت خود به علت شرایط امنیتی خارج از کنترلشان هستند.

۱-۱-۱-۷- مسکونی (Residential). تصرفی که برای به منظور اسکان به جز شرایط مراقبتی، بازداشتی و بازپروری استفاده شود.

۱-۱-۱-۸- مسکونی، مراقبتی (Residential Board and Care Occupancy). تصرفی که برای اسکان ۴ نفر یا بیشتر به منظور تأمین سرویس های مراقبت های شخصی توسط کسانی که نسبت سببی یا نسبی با مالکان یا گردانندگان آن ندارند استفاده می شود.

۱-۱-۱-۹- تجاری (Mercantile). تصرفی که برای نمایش و فروش کالا استفاده می شود.

۱-۱-۱-۱۰- اداری (Business). تصرفی که برای انجام امور اداری که کاربری تجاری نداشته باشد استفاده می شود.

۱-۱-۱-۱۱- صنعتی (Industrial). تصرفی که در آن محصولات تولید، فرآوری، سرهم، مخلوط، بسته بندی، نهایی، تزئین یا تعمیر می شوند.

۱-۱-۱-۱۲- انبار (Storage). تصرفی که در اصل برای انبار کردن یا محافظت کالا، مال التجاره، محصول یا وسایل نقلیه استفاده می شود.

## ۲-۲- ساختارها.

۱-۲-۲- کلیات. ساختمان ها و سازه ها بر اساس نوع ساختشان می بایستی بر اساس ۵ نوع، نوع ۱، نوع ۲، نوع ۳، نوع ۴ و نوع ۵، مطابق بندهای ۲-۲-۲ الی ۲-۲-۵ با حداقل مقاومت در برابر آتش مشخص شده در جدول ۲-۳ دسته بندی شوند. این ساختارها می بایستی مطابق بند ۲-۳ در مقابل آتش مقاوم باشند. هنگامیکه از دو ساختار یا



بیشتر در یک سازه استفاده شود، دسته‌بندی کل ساختمان می‌بایستی بر اساس پایین‌ترین درجه سازه ساختمان صورت گیرد و شرایط همان دسته‌بندی می‌بایستی برای تمامی ساختمان منظور گردد، مگر اینکه شرایط دیگری در ادامه این آیین‌نامه ذکر شود.

**۲-۲-۲-۱ ساختار تیپ ۱ (۴۴۲ یا ۳۳۲) و تیپ ۲ (۲۲۲، ۱۱۱ یا ۰۰۰).** در سازه‌های تیپ ۱ (۴۴۲ یا ۳۳۲) و تیپ ۲ (۲۲۲، ۱۱۱ یا ۰۰۰) دیوارهای آتش، المان‌های سازه‌ای، دیوارها، طاق‌ها، کف‌ها و پشت بام می‌بایستی از مواد غیر آتش‌گیر یا محدود آتش‌گیر تأیید شده ساخته شوند.

**۲-۲-۲-۳ ساختار تیپ ۳ (۲۱۱ یا ۲۰۰).** در سازه‌های تیپ ۳ (۲۱۱ یا ۲۰۰) می‌بایستی دیوارهای بیرونی و المان‌های سازه‌ای که جزئی از دیوارهای خارجی هستند از نوع مواد غیرآتشگیر یا محدود آتش‌گیر تأیید شده ساخته شوند و دیوارهای آتش، المان‌های سازه‌ای داخلی، دیوارها، طاق‌ها، کف‌ها و بام به صورت کلی یا جزئی از چوب با ابعاد کوچکتر از ساختار تیپ ۴ یا از مواد غیرآتشگیر، آتشگیر محدود یا سایر مواد آتش‌گیر تأیید شده ساخته شوند.

**۲-۲-۲-۴ ساختار تیپ ۴ (۲HH).** در ساختار تیپ ۴ (۲HH) می‌بایستی دیوارهای آتش، دیوارهای خارجی، دیوارهای داخلی باربر و المان‌های سازه‌ای که بخشی از آن دیوارها هستند از نوع مواد غیر آتش‌گیر یا آتش‌گیر محدود تأیید شده ساخته شوند. سایر المان‌های سازه‌ای داخلی، طاق‌ها، کف‌ها و بام‌ها می‌بایستی از چوب لایه‌ای یا توپر بدون فضای خالی و مطابق ابعاد مجاز ساخته شوند.

**۲-۲-۲-۵ تیپ ۵ (۱۱۱ یا ۰۰۰).** در ساختار تیپ ۵ (۱۱۱ یا ۰۰۰) می‌بایستی المان‌های سازه‌ای، دیوارها، کف‌ها یا بام به صورت کلی یا جزئی از چوب یا سایر مواد تأیید شده ساخته شوند.

اعداد سه رقمی ذکر شده در جملات فوق بیانگر میزان مقاومت لازم در برابر آتش برای اعضای سازه‌ای مشخص به شرح زیر است: عدد اول از سمت چپ مربوط به دیوارهای باربر خارجی، عدد دوم مربوط به ستونها، تیرها، خرپاها، یا اعضای باربر دارای بیش از یک کف و عدد سوم مربوط به ساختار کف است.

**۲-۳-۳ میزان مقاومت مورد نیاز المان‌های سازه‌ای.** المان‌های سازه‌ای، کف‌ها و دیوارهای باربر می‌بایستی حداقل مقاومتی به میزان مشخص شده در جدول ۲-۳ را داشته باشند.



جدول ۲-۳ میزان مقاومت مورد نیاز در برابر آتش برای اعضای ساختمان (ساعت)

تیپ ۵		تیپ ۴		تیپ ۳		تیپ ۲			تیپ ۱		اعضای ساختمان
۰۰۰	۱۱۱	۲HH	۲۰۰	۲۱۱	۰۰۰	۱۱۱	۲۲۲	۳۳۳	۴۴۴		
.b	۱	۲	۲	۲	.b	۱	۲	۳	۴	دیوارهای باربر خارجی نگهدارنده بیش از یک کف، ستون‌ها یا سایر دیوارهای باربر	
.b	۱	۲	۲	۲	.b	۱	۲	۳	۴	نگهدارنده فقط یک کف	
.b	۱	۲	۲	۲	.b	۱	۱	۳	۴	نگهدارنده فقط یک بام	
.	۱	۲	.	۱	.	۱	۲	۳	۴	دیوارهای باربر داخلی نگهدارنده بیش از یک کف، ستون‌ها یا سایر دیوارهای باربر	
.	۱	۱	.	۱	.	۱	۲	۲	۳	نگهدارنده فقط یک کف	
.	۱	۱	.	۱	.	۱	۱	۲	۳	نگهدارنده فقط بام‌ها	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۲	۳	۴	ستون‌ها نگهدارنده بیش از یک کف، ستون‌ها یا سایر دیوارهای باربر	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۲	۲	۳	نگهدارنده فقط یک کف	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۱	۲	۳	نگهدارنده فقط بام‌ها	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۲	۳	۴	تیرها، پل‌ها، خریاها و طاق‌ها نگهدارنده بیش از یک کف، ستون‌ها یا سایر دیوارهای باربر	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۲	۲	۲	نگهدارنده فقط یک کف	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۱	۲	۲	نگهدارنده فقط بام‌ها	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۲	۲	۲	سیستم کف	
.	۱	H	.	۱	.	۱	۱	۱/۵	۲	سیستم سقف	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	دیوارهای غیرباربر داخلی	
.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	.b	دیوارهای غیرباربر خارجی <sup>c</sup>	

H اعضای چوبی سنگین

<sup>b</sup> میزان مقاومت دیوارهای خارجی در برابر آتش بر اساس بزرگترین مقدار جداول ۲-۳ و ۳-۲ تعیین می‌شود (برای توضیحات بیشتر به بخش ۷.۳ آیین‌نامه مرجع مراجعه شود).



د دیوارهای غیربرابر خارجی باید از مواد غیرقابل اشتعال یا مواد آتش گیر محدود ساخته شوند.

جدول ۲-۳-۱ میزان مقاومت مورد نیاز در برابر آتش برای دیوارهای خارجی (ساعت)

فاصله جداسازی افقی (m)				دسته بندی تصرف
بزرگتر از ۹	بین ۳ تا ۹	بین ۱/۵ تا ۳	۰ تا ۱/۵	
.	.	۱	۱	تجمعی، آموزشی، مراقبتی روزانه، مراقبتی سلامت، مراقبت سلامت سرپایی، بازداشتی و بازپروری، مسکونی، مسکونی مراقبتی، اداری، صنعتی و انباری شامل مواد کم خطر
.	.	۱	۲	تجاری، صنعتی و انباری شامل مواد با خطر معمولی
مراجعه به فصل ۳۴ آیین نامه مرجع برای تامین حداقلها				صنعتی و انباری با مواد پرخطر که مقدار مجاز حداکثر در سطح کنترل از مقادیر جدول ۳۴.۱.۳.۱ آیین نامه مرجع بیشتر باشد و تمهیدات حفاظتی مراتب ۱، ۲ یا ۳ را تامین کند
.	۱	۲	۳	صنعتی و انباری با مواد پرخطر که مقدار مجاز حداکثر در سطح کنترل از مقادیر جدول ۳۴.۱.۳.۱ آیین نامه مرجع بیشتر باشد و تمهیدات حفاظتی مراتب ۴ یا ۵ را تامین کند

## ۲-۴- الزامات ارتفاع و مساحت.

### ۲-۴-۱- مساحت مجاز.

۲-۴-۱-۱- مساحت مجاز طبقه. مساحت مجاز هر طبقه (A<sub>a</sub>) برای هر طبقه جداگانه در یک ساختمان

نبایستی از مقادیر مجاز جدول ۲-۴-۱ و اصلاح شده مطابق بند ۲-۴-۳ بیشتر شود.

۲-۴-۱-۲- زیرزمین ها. نیازی به محاسبه مساحت هر طبقه زیرزمین در مساحت مجاز کل ساختمان نیست.

مساحت طبقه زیرزمین نبایستی از مساحت مجاز ساختمان یک طبقه با توجه به تصرف و ساختار آن بیشتر شود.



۲-۴-۱-۳- ساختارهای چندگانه. هنگامیکه ساختمان از ۲ یا چند ساختار مختلف ساخته شود و توسط دیوارهای آتش مجزا نگردد، مساحت کل ساختمان نبایستی از کمترین حداکثر مساحت مجاز که بر اساس تصرف و تیپ ساختار ساختمان بدست می آید بیشتر شود.

#### ۲-۴-۲- ارتفاع ساختمان و تعداد طبقات.

۲-۴-۲-۱- ارتفاع و تعداد طبقات مجاز. ارتفاع مجاز و تعداد طبقات مجاز ساختمان بر اساس نوع تصرف و تیپ ساختار ساختمان نبایستی از مقادیر مشخص شده در جدول ۲-۴-۱ بیشتر شود.

۲-۴-۲-۲- ارتفاع ساختمان. ارتفاع ساختمان می بایستی از سطح تراز تسطیح زمین<sup>۱</sup> تا بالاترین سطح تمام شده بام برای بام‌های تخت یا متوسط ارتفاع بالاترین بام شیب‌دار محاسبه شود.

۲-۴-۲-۳- تعداد طبقات. تعداد طبقات می بایستی از اولین طبقه بالای طبقه تسطیح شروع شده و به بالاترین طبقه تصرف شده خاتمه یابد.

۲-۴-۲-۳-۱- فضاهای وابسته برای استفاده‌های مرتبط ساختمان، واقع شده در تراز بالا یا پایین یک طبقه نبایستی به عنوان یک طبقه جداگانه در نظر گرفته شود.

۲-۴-۲-۳-۲- برای محاسبه تعداد طبقات مجاز یک ساختمان، میان طبقه به عنوان یک طبقه محاسبه نمی گردد.

۲-۴-۲-۴- ساختارهای چندگانه. هنگامیکه ۲ یا چند ساختار همزمان در یک ساختمان وجود دارد ارتفاع کل ساختمان نمی بایستی از کمترین ارتفاع مجاز که بر اساس تصرف و نوع ساختار بکار رفته در ساختمان بدست می آید بیشتر شود.

۲-۴-۳- افزایش مساحت مجاز. مساحت مجاز هر طبقه که در جدول ۲-۴-۱ مشخص شده می تواند با منظور کردن اثر معرض<sup>۲</sup> ( $I_f$ ) و محافظت با سیستم پاششی اتوماتیک<sup>۳</sup> ( $I_s$ ) مطابق رابطه زیر افزایش یابد:

<sup>1</sup> Grade Plane

<sup>2</sup> Frontage

<sup>3</sup> Automatic sprinkler system



$$A_a = A_t \left[ 1 + \left( \frac{I_f}{100} \right) + \left( \frac{I_s}{100} \right) \right]$$

که در آن،  $A_a$  مساحت مجاز هر طبقه ( $m^2$  یا  $ft^2$ )،  $A_t$  مساحت مجاز هر طبقه ( $m^2$  یا  $ft^2$ ) بر اساس جدول ۲-۴-۱،  $I_f$  درصد افزایش مساحت برای منظور کردن اثر معرض بر اساس بند ۲-۴-۳-۱ و  $I_s$  درصد افزایش مساحت برای منظور کردن اثر محافظت با سیستم پاشنده خودکار مطابق بند ۲-۴-۳-۲ است.

**۲-۴-۳-۱- افزایش اثر معرض.** هنگامیکه بیش از ۲۵٪ محیط یک ساختمان در مجاورت راه عمومی یا فضای باز با حداقل عرض ۶۱۰۰mm باشد، افزایش اثر معرض بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$I_f = \frac{\left\{ 100 \left[ \left( \frac{F_t}{P} \right) - 0.25 \right] W_w \right\}}{9}$$

که در آن  $I_f$  افزایش اثر معرض (درصد)،  $F_t$  مجموع محیط ساختمان با عرض ثابت  $(W_i)$  (m) که حداقل ۶۱۰۰mm می‌باشد،  $P$  محیط ساختمان (m)،  $W_w$  عرض وزنی (m) که از رابطه زیر محاسبه می‌شود  $\sum_{i=1}^N [(F_{si})(W_i)/(F_t)]$ ،  $N$  تعداد قطعات فضای باز با عرض‌های متفاوت  $(W_i)$  از دیگر مقاطع فضای باز،  $F_{si}$  مقطعی از محیط ساختمان که بر راه عمومی یا فضای باز با عرض ثابت  $(W_i)$  (m) که حداقل ۶۱۰۰mm باشد و  $W_i$  عرض هر مقطع از راه عمومی یا فضای باز با ابعاد ثابت (m) است.

**۲-۴-۳-۲- افزایش اثر محافظت سیستم پاشنده خودکار.** به استثنای ساختمان‌هایی که مواد بسیار خطرناک با حفاظت درجه اول یا حفاظت درجه دوم در آنها وجود دارد، سایر ساختمان‌هایی که توسط یک سیستم پاشنده خودکار کنترل شده الکتریکی تأیید شده بر اساس NFPA 13 تجهیز شده‌اند، می‌توانند مساحت مجاز طبقه را به میزان مشخص شده در زیر برای منظور کردن اثر محافظتی سیستم پاشنده خودکار ( $I_s$ ) افزایش دهند:

(۱) ۲۰۰ درصد ( $I_s = 200$ ) برای ساختمان‌های با ۲ طبقه یا بیشتر.

(۲) ۳۰۰ درصد ( $I_s = 300$ ) برای ساختمان‌های یک طبقه.



جدول ۲-۴-۱ مقادیر مجاز مساحت و ارتفاع

تیپ ۵		تیپ ۴		تیپ ۳				تیپ ۲				تیپ ۱				تیپ ساختار				
...		۱۱۱		۲HH		۲۰۰		۲۱۱		...		۱۱۱		۲۲۲			۳۳۲		۴۴۲	
N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S		N	S	N	S
۱۲.۲	۱۸.۳	۱۵.۲۴	۲۱.۳۴	۱۹.۸	۲۵.۹	۱۶.۸	۲۲.۹	۱۹.۸	۲۵.۹	۱۶.۸	۲۲.۹	۱۹.۸	۲۵.۹	۴۸.۸	۵۴.۹	۱۲۱.۹	۱۲۸	ب م	ب م	حداکثر ارتفاع ساختمان (m)
طبقه، مساحت (m <sup>2</sup> )																				تصرف
م غ	م غ	۲	۳	۲	۳	م غ	م غ	۲	۳	م غ	۱	۲	۳	۴	۱۲	۴	ب م	۴	ب م	تجمعی < ۱۰۰۰
م غ		۱۰۶۸.۳۵		۱۳۹۳.۵		م غ		۱۳۰۰.۶		۷۸۹.۶۵		۱۴۴۰		ب م		ب م		ب م		
۱	۱	۲	۴	۲	۴	۱	۱	۲	۴	۱	۲	۳	۴	۴	۱۲	۴	ب م	۴	ب م	تجمعی < ۳۰۰
۵۱۰.۹۵		۱۰۶۸.۳۵		۱۳۹۳.۵		۷۸۹.۶۵		۱۳۰۰.۶		۷۸۹.۶۵		۱۴۴۰		ب م		ب م		ب م		
۱	۲	۳	۴	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۷	۱۲	۷	ب م	۷	ب م	تجمعی >= ۳۰۰
۵۱۰.۹۵		۱۰۶۸.۳۵		۱۳۹۳.۵		۷۸۹.۶۵		۱۳۰۰.۶		۷۸۹.۶۵		۱۴۴۰		ب م		ب م		ب م		
۱	۲	۲	۳	۳	۴	۲	۳	۳	۴	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	ب م	تجمعی، خارج
ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		ب م		
۲	۳	۳	۴	۵	۶	۴	۵	۵	۶	۴	۵	۵	۶	۱۱	۱۲	ب م	ب م	ب م	ب م	اداری
۸۳۶		۱۶۷۲.۲		۳۳۴۴.۴		۱۷۶۵		۲۶۴۷.۶۵		۲۱۳۶.۷		۳۴۸۳.۷۵		ب م		ب م		ب م		
م غ	۱	م غ	۲	م غ	۲	م غ	۱	م غ	۲	م غ	۲	م غ	۳	م غ	۱۲	م غ	ب م	م غ	ب م	اقامتی، مراقبتی بزرگ
۴۱۸		۹۷۵.۴۵		۱۶۷۲.۲		۹۲۹		۱۵۳۲.۸۵		۹۲۹		۱۷۶۵.۱		۵۱۰.۹۵		ب م		ب م		
۲	۳	۳	۴	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۱۱	۱۲	ب م	ب م	ب م	ب م	اقامتی، مراقبتی کوچک
۶۵۰.۳		۱۱۱۴.۸		۱۹۰۴.۴۵		۱۴۸۶.۴		۲۲۲۹.۶		۱۴۸۶.۴		۲۲۲۹.۶		ب م		ب م		ب م		
۱	۲	۱	۴	۱	۲	۱	۲	۱	۴	۱	۴	۱	۶	۲	۱۲	۲	ب م	۲	ب م	مراقبت روزانه
۸۳۶.۱		۱۷۱۸.۶۵		۲۳۶۸.۹۵		۱۲۰۷.۷		۲۱۸۳.۱۵		۱۲۰۷.۷		۲۴۶۱.۸۵		۵۶۲۰.۴۵		ب م		ب م		



م غ	۲	۲	۲	۲	م غ	۲	۲	۲	م غ	۲	۲	۲	۷	۱۲	۷	م	ب	۷	م	ب	ب	ب	بازداشتی و بازپروری
۴۴۴.۵		۶۹۶.۷۵		۱۱۱۴.۸		۶۹۶.۷۵		۹۷۵.۴۵		۹۲۹		۱۳۹۳.۵		ب		ب		ب		ب			
۱	۲	۱	۲	۳	۴	۲	۳	۳	۴	۲	۳	۳	۴	۵	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	آموزشی
۸۸۲.۵۵		۱۷۱۸.۶۵		۲۳۶۸.۹۵		۱۳۴۷.۰۵		۲۱۸۳.۱۵		۱۳۴۷.۰۵		۲۴۶۱.۸۵		ب		ب		ب		ب			
م غ	م غ	م غ	۱	م غ	۱	م غ	م غ	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۳	م غ	۱۲	م غ	ب	م غ	م غ	م غ	م غ	م غ	مراقبتی سلامتی
م غ		۸۸۲.۵۵		۱۱۱۴.۸		م غ		۱۱۱۴.۸		۱۰۲۱.۹		۱۳۹۳.۵		ب		ب		ب		ب			
۱	۳	۳	۴	۵	۶	۱	۵	۵	۶	۱	۵	۵	۶	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	مراقبتی سلامتی سرپایی
۸۳۶.۱		۱۶۷۲.۲		۳۳۴۴.۴		۱۷۶۵.۱		۲۶۴۷.۶۵		۲۱۳۶.۷		۳۴۸۳.۷۵		ب		ب		ب		ب			
۱	۲	۲	۳	۴	۴	۲	۳	۳	۴	۲	۳	۴	۵	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	صنعتی با خطر معمولی
۷۸۹.۶۵		۱۳۰۰.۶		۳۱۱۲.۱۵		۱۱۱۴.۸		۱۷۶۵.۱		۱۴۳۹.۹۵		۲۳۲۲.۵		ب		ب		ب		ب			
۲	۳	۳	۴	۵	۶	۳	۴	۴	۵	۳	۴	۵	۶	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	صنعتی با خطر کم
۱۲۰۷.۷		۱۹۵۰.۹		۴۶۹۱.۴۵		۱۶۷۲.۲		۲۶۴۷.۶۵		۲۱۳۶.۷		۳۴۸۳.۷۵		ب		ب		ب		ب			
۱	۲	۳	۴	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	تجاری
۸۳۶.۱		۱۳۰۰.۶		۱۹۰۴.۲۵		۱۱۶۱.۲۵		۱۷۱۸.۶۵		۱۱۶۱.۲۵		۱۹۹۷.۳۵		ب		ب		ب		ب			
۲	۳	۳	۴	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	مسکونی
۶۵۰.۳		۱۱۱۴.۸		۱۹۰۴.۴۵		۱۴۸۶.۴		۲۲۲۹.۶		۱۴۸۶.۴		۲۲۲۹.۶		ب		ب		ب		ب			
۲	۳	۳	۴	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	مسکونی، یک و دو خانواری
م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب	م	ب
۱	۲	۳	۴	۴	۵	۳	۴	۳	۴	۳	۴	۴	۵	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	انبار با خطر معمولی
۸۳۶.۱		۱۳۰۰.۶		۲۳۶۸.۹۵		۱۶۲۵.۷۵		۲۴۱۵.۴		۱۶۲۵.۷۵		۲۴۱۵.۴		۴۴۵۹.۲		ب		ب		ب			
۲	۳	۴	۵	۵	۶	۴	۵	۴	۵	۴	۵	۵	۶	۱۱	۱۲	ب	ب	ب	ب	ب	ب	ب	انبار با خطر کم
۱۲۵۴.۱۵		۱۹۵۰.۹		۳۵۷۶.۶۵		۲۴۱۵.۴		۳۶۲۳.۱		۲۴۱۵.۴		۳۶۲۳.۱		۷۳۳۹.۱		ب		ب		ب			
شامل مواد پرخطر																							



از مقادیر مربوط به گروه تصرفه استفاده شود. برای تصرفات صنعتی و انباری از مقادیر مربوط به خطر معمولی استفاده شود.												لازم نیست که مواد پرخطر حفاظت مرتبه اول تا پنجم را داشته باشند										
م غ	م غ	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	م غ	۱	حفاظت مرتبه اول
م غ		۶۹۶.۷۵		۹۷۵.۴۵		۶۵۰.۳		۸۸۲.۵۵		۶۵۰.۳		۱۰۲۱.۹		۱۵۳۲.۸۵		۱۹۵۰.۹		۱۹۵۰.۹				
م غ	۱	م غ	۱	م غ	۲	م غ	۱	م غ	۲	م غ	۱	م غ	۲	م غ	۳	م غ	ب	م غ	ب	م غ	ب	حفاظت مرتبه دوم
۲۷۸.۷		۶۹۶.۷۵		۹۷۵.۴۵		۶۵۰.۳		۸۸۲.۵۵		۶۵۰.۳		۱۰۲۱.۹		۱۵۳۲.۸۵		۱۹۵۰.۹		۱۹۵۰.۹				
م غ	۱	م غ	۲	م غ	۴	م غ	۲	م غ	۴	م غ	۲	م غ	۴	م غ	۶	م غ	ب	م غ	ب	م غ	ب	حفاظت مرتبه سوم
۴۶۴.۵		۹۲۹		۲۳۶۸.۹۵		۱۲۰۷.۷		۱۶۲۵.۷۵		۱۳۰۰.۶		۲۴۶۱.۸۵		۵۵۷۴		ب		ب				
م غ	۳	م غ	۴	م غ	۶	م غ	۴	م غ	۶	م غ	۴	م غ	۶	م غ	۸	م غ	ب	م غ	ب	م غ	ب	حفاظت مرتبه چهارم
۶۰۳.۸۵		۱۶۷۲.۲		۳۳۴۴.۴		۱۶۲۵.۷۵		۲۶۴۷.۶۵		۱۶۲۵.۷۵		۳۴۸۳.۷۵		ب		ب		ب				
م غ	۲	م غ	۳	م غ	۳	م غ	۳	م غ	۳	م غ	۳	م غ	۳	م غ	۴	م غ	ب	م غ	ب	م غ	ب	حفاظت مرتبه پنجم
۸۳۶.۱		۱۶۷۲.۲		۳۳۴۴.۴		۱۷۶۵.۱		۲۶۴۷.۶۵		۲۱۳۶.۷		۳۴۸۳.۷۵		ب		ب		ب				

غ م: غیر مجاز

ب م: بدون محدودیت

N بدون سیستم شبکه بارنده

S با سیستم شبکه بارنده



## فصل سوم: الزامات مقاوم سازی ساختمان‌ها بر اساس آئین نامه IBC

۳-۱- **تصرف‌ها.** سازه‌ها یا هر بخش از آنها باید بر اساس نحوه تصرف، در یک یا چند گروه از موارد لیست شده در این بخش طبقه‌بندی شوند. یک اتاق یا فضا که برای اهداف مختلف در دفعات متعدد مورد تصرف قرار می‌گیرد باید با نیازهای هر یک از تصرف‌های محتمل مربوطه مطابقت داشته باشد. سازه‌های با کاربری یا استفاده‌های چندگانه باید با بخش ۵۰۸ آیین‌نامه مرجع تطابق داشته باشند. اگر سازه‌ای برای هدف خاصی طراحی شود که به صورت مشخص توسط این مقررات معرفی نشده باشد، باید در گروهی از تصرف که بیشترین شباهت را از نظر ایمنی در برابر آتش و خطر نسبی دارد، قرار بگیرد. در جدول ۳-۱ تعاریف مربوطه و دسته‌بندی‌ها آورده شده است.

جدول ۳-۱ تصرف‌ها

نام تصرف	دسته‌بندی	تعریف کاربری	نمونه کاربری
تجمعی	A-1	در این گروه معمولاً مراکز تجمع با صندلی‌های ثابت قرار می‌گیرند. کاربری این اماکن برای تولید و تماشای نمایشگاه‌های هنری یا فیلم می‌باشد.	سالن‌های سینما- سالن‌های کنسرت و سمفونی- استودیوهای تلویزیون و رادیو با تماشاگر- تئاتر.
	A-2	مراکز تجمعی برای خوردن و آشامیدن.	رستوران‌ها- کافه‌تریاها و مشابه (به همراه آشپزخانه صنعتی).
(محل گردهمایی با اهداف مدنی، اجتماعی، مذهبی، فرهنگی، تفریحی، غذا خوری یا انتظار در پایانه‌های حمل و نقل)	A-3	مراکز تجمعی برای تفریح، سرگرمی یا عبادت.	گالری‌های هنری- سالن‌های بولینگ- اتاق‌های دادگاه- سالن‌های نمایشگاهی- کتابخانه‌ها- استخرهای سرپوشیده (بدون صندلی تماشاگر)- سالن‌های تنیس روبسته (بدون صندلی تماشاگر)- سالن‌های ژیمناستیک یا بدن‌سازی (بدون صندلی تماشاگر)- سالن‌های سخنرانی- موزه‌ها- اماکن مذهبی- سالن‌های بلیارد- سالن‌های انتظار در ترمینال‌های مسافری.
	A-4	مراکز تجمعی برای تماشای ورزش‌های داخل سالن یا فعالیت‌های سالنی با صندلی تماشاچی.	سالن‌های اسکیت- استخرهای شنا- سالن‌های تنیس- سالن‌های ورزشی سرپوشیده.
	A-5	مراکز تجمعی برای حضور یا تماشای فعالیت‌ها در فضای باز.	سازه‌های پارک‌های تفریحی- جایگاه سرپوشیده تماشاچیان- استادیوم‌ها.



برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها- درمانگاه‌های غیرشبانه‌روزی- بیمارستان حیوانات- سلمانی و آرایشگاه‌ها- کارواش- دبیرستان‌ها- بانک‌ها- خشک‌شویی‌ها- آزمایشگاه‌های تست و تحقیق- نمایشگاه‌های اتومبیل- پست‌خانه‌ها- دفاتر فنی محل چاپ و تکثیر- سرویس‌های تخصصی (دفاتر مهندسی و معماری، مطب پزشکان و دندانپزشکان، دفاتر وکالت و غیره)- استودیوهای رادیو و تلویزیون- مراکز تلفن- مراکز آموزشی و فنی حرفه‌ای بیرون مدارس و اماکن آکادمیک.	دفاتر کار با محل نگهداری اسناد.	B	اداری
	محل آموزشی برای حداقل ۶ نفر به صورت همزمان تا مقطع دبیرستان.	E	آموزشی
ساخت هواپیما (بدون تعمیر)- لوازم خانگی- تجهیزات ورزشی- اتومبیل و سایر وسایل نقلیه- نانوایی- مایعات (بیشتر از ۱۶٪ الکل)- دوچرخه- کشتی- تی و فرچه- ماشین‌های اداری- دوربین و تجهیزات عکاسی- کرباس یا مشابه- فرش و قالیچه- پوشاک- ماشین‌آلات ساختمانی و کشاورزی- مواد ضدعفونی- خشک‌شویی و سفیدکنی- کارخانه‌های تولید برق- الکترونیک- موتور (شامل دوباره سازی)- کارخانه‌های مواد غذایی و آشپزخانه‌های صنعتی که داخل رستوران‌ها و کافه‌تريا نباشد- میلمان- ریسمان‌بافی- لباسشویی- صنایع چرم- ماشین‌آلات- فلزات- درب و پنجره- محل‌های فیلمبرداری- تلویزیون و سینما (بدون صندلی تماشاگر)- تجهیزات موسیقی- کالاهای چشم پزشکی- تولید کاغذ و صنایع وابسته- فیلم‌های عکاسی- محصولات پلاستیکی- چاپ و نشر- وسایل تفریحی- زباله‌سوزی- کفش- صابون و تمیزکننده- منسوجات- تنباکو- یدک‌کش و تریلی- پرده و رومبلی- چوب- کارهای چوبی (کابینت).	سیستم‌هایی که در گروه کم خطر F-2 دسته‌بندی نشده باشند.	F-1	(محل مونتاژ، دمونتاژ، ساخت، تولید، بسته‌بندی و تعمیر که در دسته‌بندی H یا S نیامده است)
نوشیدنی‌ها یا مایعات مشابه با کمتر از ۱۶٪ الکل- آجر و مصالح بنایی- محصولات کاشی و سرامیکی- ذوب فلزات- ریخته‌گری- چدن‌ریزی- محصولات شیشه- گچ- یخ- محصولات فلزی (ساخت و سرهم کردن).	کارخانه‌های صنعتی برای تولید مواد غیر سوختنی که در مراحل تولید، بسته‌بندی و نهایی آن خطر آتش‌سوزی بالایی به وجود نمی‌آید.	F-2	
مواد منفجر شونده- پراکسیدهای ارگانیک، مواد انفجاری کلاسه‌بندی نشده- اکسیدایزهای کلاس ۴- مواد ناپایدار، کلاس ۳ و ۴.	ساختمان‌ها و سازه‌هایی که مواد در آنها می‌تواند باعث انفجار گردد.	H-1	ساختمان‌های پر مخاطره



<p>آتش‌گیر کلاس I، II، IIIA انبار شده در محفظه‌ها با درب معمولاً باز یا محفظه‌های بسته یا سیستم‌های تحت فشار با فشاری بیش از ۱۰۳.۴ KPa - غبار آتش‌گیر که تولید آن در محیط، توانایی به وجود آوردن انفجار یا آتش‌سوزی را داشته باشد - مواد اشتعال‌زای سرمازا - گازهای اشتعال‌پذیر - پراکسید ارگانیک کلاس ۱ - اکسیدایزهای کلاس ۳ انبار شده در محفظه‌های با درب معمولاً باز یا محفظه‌های بسته یا سیستم‌های تحت فشار با فشار بیش از ۱۰۳.۴ KPa - مایعات، جامدات و گازهای آتشگیر غیر انفجاری - مواد ناپایدار غیر انفجاری کلاس ۳ - مواد واکنش‌پذیر با آب کلاس ۳.</p>	<p>ساختمان‌ها و سازه‌هایی که مواد در آنها اشتعال‌زا است یا باعث تسریع در آتش‌سوزی می‌شود.</p>	<p>H-2</p>	<p>(ساختمان‌هایی که برای تولید، فرآوری و انبار نمودن مواد به میزان بیش از آنچه که در جداول ۱-۳-۱ و ۲-۳-۱ آورده شده استفاده می‌شود. مطالب مندرج در بخش‌های ۴۱۴، ۳۰۷ و ۴۱۵ آیین‌نامه مرجع می‌بایستی ملاحظه گردد.)</p>
<p>مایعات اشتعال‌پذیر یا احتراق‌پذیر انبار شده در محفظه‌های با درب معمولاً بسته یا محفظه‌های بسته یا سیستم‌های تحت فشار با فشار کمتر یا مساوی ۱۰۳.۴ KPa - فیبرهای احتراق‌پذیر به جز پنبه با عدل‌بندی فشرده - مواد مصرفی در آتش‌بازی، G104 (کلاس C، معمولی) - مایعات برودتی با خاصیت اکسیدکنندگی - جامدات اشتعال‌پذیر - پراکسیدهای ارگانیک کلاس ۲ و ۳ - اکسیدکننده کلاس ۲ - اکسیدکننده کلاس ۳ انبار شده در محفظه‌های با درب معمولاً بسته یا محفظه‌های بسته یا سیستم‌های تحت فشار با فشار کمتر یا مساوی ۱۰۳.۴ KPa - گازها با خاصیت اکسیدکنندگی - مواد ناپایدار کلاس ۲ - مواد واکنش‌پذیر با آب کلاس ۲.</p>	<p>ساختمان‌ها و سازه‌هایی که مواد در آنها کمک به سوختن می‌نماید یا باعث مخاطرات فیزیکی می‌شود.</p>	<p>H-3</p>	<p>(ملاحظه گردد.)</p>
<p>مواد خورنده - مواد بسیار سمی - مواد سمی.</p>	<p>ساختمان‌ها و سازه‌هایی که باعث ایجاد خطرات برای سلامتی می‌شوند.</p>	<p>H-4</p>	
	<p>مراکز تولید مواد خطرناک که میزان آن از مقادیر مندرج در جداول ۱-۳-۱ و ۲-۳-۱ بیشتر می‌شود، به همراه ساختمان‌ها و نواحی مربوط به تحقیق و توسعه آنها</p>	<p>H-5</p>	
<p>مراکز ترک اعتیاد - مراکز بازپروری.</p>	<p>محل اسکان ۲۴ ساعته بیش از ۱۶ نفر که تحت نظارت و نگهداری باشند. (تعداد ۵ نفر یا کمتر در گروه R-3 و ۶ تا ۱۶ نفر در گروه R-4 دسته‌بندی می‌شوند.)</p>	<p>I-1</p>	<p>موسسات (محل مراقبت)</p>



پرورشگاه‌ها- مراکز پزشکی رفع مسمومیت- بیمارستان‌ها- آسایشگاه‌های سالمندان- تیمارستان‌ها.	محل مراقبت پزشکی ۲۴ ساعته برای مراقبت بیشتر از ۵ نفر که توانایی محافظت از خود را نداشته باشند. (اماکن با ظرفیت ۵ نفر یا کمتر در گروه R-3 دسته‌بندی می‌شوند).	I-2	یا نظارت برای افرادی که توانایی محافظت از خود را بدون کمک فیزیکی نداشته باشند یا افرادی که برای تنبیه یا اصلاح بازداشت شده باشند یا در مواردیکه آزادی متصرفان محدود شده باشد)
مراکز بازپروری- بازداشتگاه‌ها- زندان‌ها.	محل اسکان بیشتر از ۵ نفر تحت تدابیر امنیتی که متصرفان به صورت کلی توانایی محافظت از خود را به علت مسائل امنیتی که تحت کنترلشان نیست را ندارند.	I-3	
مراکز مراقبت‌های روزانه سالمندان- مراکز مراقبت روزانه کودکان.	محل اسکان بیش از ۵ نفر تحت مراقبت در کمتر از ۲۴ ساعت در شبانه‌روز که این مراقبت توسط افرادی غیر از والدین، قیم یا خویشاوندان در محلی به جز منزل مسکونی متصرف انجام می‌گردد. (اماکن با ظرفیت کمتر یا مساوی ۵ نفر در گروه R-3 دسته‌بندی می‌شوند).	I-4	
فروشگاه‌ها- داروخانه‌ها- بازارها- مغازه‌ها.	اماکن مورد استفاده برای نمایش و فروش کالا که شامل انبار مربوطه بوده و مراجعه به آنها برای عموم آزاد است. (مقادیر موارد غیر آتشگیر یا آتشزای خطرناک در یک سطح کنترل شده نبایستی از مقادیر مربوط به جدول (۱) ۴۱۴.۲.۵ آیین‌نامه مرجع تجاوز نماید).	M	تجاری
هتل‌ها (موقتی)- متل‌ها (موقتی)- مسافرخانه‌ها (موقتی)- اقامتگاه‌های موقتی با بیش از ۱۰ متصرف.	محلی برای خوابیدن متصرفانی که اسکان موقت دارند.	R-1	مسکونی
آپارتمان‌ها- صومعه‌ها- خوابگاه‌ها- هتل‌ها (غیرموقتی)- اماکن سکونت/کار- متل‌ها (غیرموقتی)- اماکن مشارکت زمانی- اقامتگاه‌های غیرموقتی با بیش از ۱۶ متصرف.	محل مسکونی برای خوابیدن یا زندگی (بیش از دو واحد) که متصرفان اسکان دائم دارند.	R-2	
ساختمان‌های کمتر از ۲ واحد- اقامتگاه‌های غیرموقتی با اسکان ۱۶ نفر یا کمتر- اقامتگاه‌های موقتی با اسکان ۱۰ متصرف یا کمتر- مراکز مرقبتی برای ۵ نفر یا کمتر.	محل مسکونی که سکونت دائم در آن جزء دسته‌بندی‌های R-1, R-2 و I نیست.	R-3	
مراکز ترک اعتیاد- مراکز بازپروری.	محل مسکونی ۲۴ ساعته برای بیش از ۵ نفر و کمتر از ۱۶ نفر، بدون احتساب کارمندان و تحت محیط مراقبت‌شده و با حضور نگهبانی.	R-4	





کاربرد		کاربرد	کاربرد		کاربرد	کاربرد		کاربرد	احتراق پذیر	
۱۱۳.۵۵		غیر قابل	۴۵۴.۲	غیر قابل	غیر قابل	۴۵۴.۲	H-2 یا H-3	II	مایع احتراق پذیر	
۳۰۲.۸	غیر قابل	غیر قابل	۱۲۴۹.۰۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۲۴۹.۰۵	H-2 یا H-3	IIIA		
۱۲۴۹.۰۵	کاربرد	کاربرد	۴۹۹۶۲	کاربرد	کاربرد	۴۹۹۶۲	غیر قابل کاربرد	IIIB		
غیر قابل	(۰.۵۶۶)	غیر قابل	غیر قابل	(۲.۸۳)	غیر قابل	غیر قابل	(۲.۸۳)	H-3	شل	فیبر احتراق پذیر
کاربرد	(۵.۶۶)	کاربرد	کاربرد	(۲۸.۳)	کاربرد	کاربرد	(۲۸.۳)			
غیر قابل		غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	۵۶.۷	H-3	1.4G	مواد آتش بازی
کاربرد		کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد				
۳۷.۸۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۷۰.۳۲۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۷۰.۳۲۵	غیر قابل	H-2	غیر قابل	سرماز، قابل اشتعال
کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	
غیر قابل		بدون	غیر قابل	غیر قابل	بدون	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	سرماز، بی اثر
کاربرد	کاربرد	محدودیت	کاربرد	کاربرد	محدودیت	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	
۳۷.۸۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۷۰.۳۲۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۷۰.۳۲۵	غیر قابل	H-3	غیر قابل	سرماز، اکسید کننده
کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	
(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	H-1	بخش ۱.۱	منفجره
(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	H-1	بخش ۱.۲	
(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	غیر قابل	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	غیر قابل	(۲.۲۶۸)	۲.۲۶۸	H-1 یا H-2	بخش ۱.۳	
غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	(۲۲.۶۸)	۲۲.۶۸	غیر قابل	(۲۲.۶۸)	۲۲.۶۸	H-3	بخش ۱.۴	
کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	H-3	بخش G1.۴	
غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	۵۶.۷	H-3		
کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد			
(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	H-1	بخش ۱.۵	
غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	غیر قابل	۰.۴۵۳۶	H-1	بخش ۱.۶	
کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد	کاربرد		
غیر قابل	غیر قابل	۲۸.۳	غیر قابل	غیر قابل	۲۸.۳	غیر قابل	غیر قابل	H-2	حالت گاز	گاز قابل اشتعال
کاربرد	کاربرد	غیر قابل	(۶۸.۰۴)	غیر قابل	غیر قابل	(۶۸.۰۴)	کاربرد		حالت مایع	
۳۷.۸۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۱۳.۵۵	غیر قابل	غیر قابل	۱۱۳.۵۵	غیر قابل	H-2	1A	مایع قابل اشتعال
۱۱۳.۵۵	کاربرد	کاربرد	۴۵۴.۲	کاربرد	کاربرد	۴۵۴.۲	کاربرد	H-3 یا	1C و 1B	



۱۱۳.۵۵	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۴۵۴.۲	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۴۵۴.۲	غیر قابل کاربرد	H-2 یا H-3	غیر قابل کاربرد	مایع قابل اشتعال، ترکیبی (1A، 1B، 1C)
غیر قابل کاربرد	۱۱.۳۴	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۵۶.۷	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۵۶.۷	H-3	غیر قابل کاربرد	جامد اشتعال پذیر
غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	حالت گاز	گاز بی اثر
غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	حالت مایع	
(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل کاربرد	(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل کاربرد	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	H-1	طبقه بندی نشده ترکیب	پراکسید آلی
(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	غیر قابل کاربرد	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	غیر قابل کاربرد	(۲.۲۶۸)	۲.۲۶۸	H-2	I	
(۴.۵۳۶)	۴.۵۳۶	غیر قابل کاربرد	(۲۲.۶۸)	۲۲.۶۸	غیر قابل کاربرد	(۲۲.۶۸)	۲۲.۶۸	H-3	II	
(۱۱.۳۴)	۱۱.۳۴	غیر قابل کاربرد	(۵۶.۷)	۵۶.۷	غیر قابل کاربرد	(۵۶.۷)	۵۶.۷	H-3	III	
بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	IV	
بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	بدون محدودیت	بدون محدودیت	غیر قابل کاربرد	V	
(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل کاربرد	(۰.۱۱۳۴)	۰.۱۱۳۴	غیر قابل کاربرد	(۰.۴۵۳۶)	۰.۴۵۳۶	H-1	۴	اکسید کننده
(۰.۹۰۷۲)	۰.۹۰۷۲	غیر قابل کاربرد	(۰.۹۰۷۲)	۰.۹۰۷۲	غیر قابل کاربرد	(۴.۵۳۶)	۴.۵۳۶	H-2 یا H-3	۳	
(۲۲.۶۸)	۲۲.۶۸	غیر قابل کاربرد	(۱۱۳.۴)	۱۱۳.۴	غیر قابل کاربرد	(۱۱۳.۴)	۱۱۳.۴	H-3	۲	
(۴۵۳.۶)	۴۵۳.۶	غیر قابل کاربرد	(۱۸۱۴.۴)	۱۸۱۴.۴	غیر قابل کاربرد	(۱۸۱۴.۴)	۱۸۱۴.۴	غیر قابل کاربرد	۱	
غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۴۲.۴۷۵	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	۴۲.۴۷۵	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	H-3	حالت گاز	گاز اکسید کننده
غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	(۶۸.۰۴)	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	(۶۸.۰۴)	غیر قابل کاربرد		حالت مایع	



مواد نورزا	غیر قابل کاربرد	H-2	۱.۸۱۴۴	(۱.۸۱۴۴)	۱.۴۱۶	۰.۴۵۳۶	(۰.۴۵۳۶)	۰.۲۸۳	۰.۱۱۳۴	۰.۴۵۳۶	۰.۲۸۳	۰.۱۱۳۴
ناپایدار (انفعالی)	۴	H-1	۰.۴۵۳۶	(۰.۴۵۳۶)	۰.۲۸۳	۰.۱۱۳۴	(۰.۱۱۳۴)	۰.۰۵۶۶	۰.۱۱۳۴	۰.۰۵۶۶	۰.۰۵۶۶	(۰.۱۱۳۴)
	۳	H-1 یا H-2	۲.۲۶۸	(۲.۲۶۸)	۱.۴۱۶	۰.۴۵۳۶	(۰.۴۵۳۶)	۰.۲۸۳۲	۰.۴۵۳۶	۰.۲۸۳۲	۰.۲۸۳۲	(۰.۴۵۳۶)
	۲	H-3	۲۲.۶۸	(۲۲.۶۸)	۷.۰۸	۲۲.۶۸	(۲۲.۶۸)	۷.۰۸	۴.۵۳۶	۷.۰۸	۷.۰۸	(۲۲.۶۸)
	۱	غیر قابل کاربرد	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون	بدون
واکنش دهنده با آب	۳	H-2	۲.۲۶۸	(۲.۲۶۸)	غیر قابل کاربرد	۲.۲۶۸	(۲.۲۶۸)	غیر قابل کاربرد	۲.۲۶۸	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	(۲.۲۶۸)
	۲	H-3	۲۲.۶۸	(۲۲.۶۸)	غیر قابل کاربرد	۲۲.۶۸	(۲۲.۶۸)	غیر قابل کاربرد	۴.۵۳۶	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	(۲۲.۶۸)
	۱	غیر قابل کاربرد	بدون	بدون	غیر قابل کاربرد	بدون	بدون	بدون	بدون	غیر قابل کاربرد	غیر قابل کاربرد	بدون

q: در جایی که تولید، ساخت یا استفاده به صورتی انجام شود که شرایط و تمرکز ایجاد آتش یا خطر انفجار بر اساس اطلاعات تهیه شده در بخش ۴۱۴.۱.۳ آیین نامه مرجع باشد.

جدول ۳-۱-۲ حداکثر مجاز مواد خطرناک در منطقه تحت کنترل که منجر به خطرات سلامتی می شود

مواد	انبارش		سیستم های بسته			سیستم های باز	
	جامد-کیلوگرم (مترمکعب)	مایع-لیتر (کیلوگرم)	گاز-مترمکعب	جامد-کیلوگرم	مایع-لیتر (کیلوگرم)	گاز-مترمکعب	جامد-کیلوگرم (کیلوگرم)
خورنده	۲۲۶۸	۱۸۹۲.۵	گاز ۲۲.۹۴ مایع ۴.۲۴۷	۲۲۶۸	۱۸۹۲.۵	گاز ۲۲.۹۴ مایع ۴.۲۴۷	۴۵۳.۶
بسیار سمی	۴.۵۳۶	۴.۵۳۶	گاز ۰.۵۶۶ مایع ۰.۱۱۳۳	۴.۵۳۶	۴.۵۳۶	گاز ۰.۵۶۶ مایع ۰.۱۱۳۳	۱.۳۶۰.۸
سمی	۲۲۶.۸	۲۲۶.۸	گاز ۲۲.۹۴ مایع ۴.۲۴۷	۲۲۶.۸	۲۲۶.۸	گاز ۲۲.۹۴ مایع ۴.۲۴۷	۵۶.۷

۳-۲- ساختارها. ساختمان ها و سازه ها بر اساس نحوه ساخت به ۵ نوع پایه، نوع ۱، نوع ۲، نوع ۳، نوع ۴، نوع ۵ بر اساس بندهای ۳-۲-۱ تا ۳-۲-۴ تقسیم بندی می شوند. این ساختارها می بایستی به میزان مشخصی که در بند ۳-۳ آورده شده در مقابل آتش مقاومت داشته باشند (منظور از مقاومت ساختار، مقاوم بودن کلیه اجزای باربر سازه ای شامل ستون،



تیر اصلی، تیر فرعی، دیوار و ... می باشد). همچنین محدودیت‌های ارتفاع و مساحت ساختارهای مختلف بر اساس نحوه تصرف می بایستی مطابق بند ۳-۳ رعایت گردد. نحوه مقاوم سازی سازه‌ها در بخش ۴ این مقررات ارائه شده است.

**۱-۲-۳-۱- ساختارهای نوع ۱ و ۲.** در این ساختارها اجزاء مشخص شده در جدول ۱-۲-۳ از نوع سوختنی می باشد، به جز موارد مشخص شده در بندهای ۱-۱-۲-۳ و ۲-۱-۲-۳.

۱-۱-۲-۳-۱- استفاده از اجزای چوبی کند سوز در موارد زیر مجاز است:

(۱) تیغه‌های غیرباربر با مقاومت مورد نیاز ۲ ساعت یا کمتر در برابر آتش.

(۲) دیوارهای غیرباربر خارجی، هنگامی که مقاوم سازی سازه در برابر آتش مدنظر نباشد.

(۳) سازه بام، شامل تیرها، خریاها، قاب‌ها و عرشه.

**استثناء:** در ساختمان‌های با ساختار تیپ ۱ الف و بیش از ۲ طبقه بالاتر از تراز زمین، استفاده از چوب

کندسوزنده در سقف، زمانی که ارتفاع بام تا سقف طبقه روی زمین کمتر از ۶ متر است مجاز نمی باشد.

۲-۱-۲-۳-۲- استفاده از عایق‌های حرارتی و صوتی به جز فوم‌های پلاستیک با اندیس توسعه شعله کمتر یا مساوی ۲۵ مجاز است.

**۲-۲-۳-۲- ساختار نوع ۳.** در این ساختار، دیوارهای خارجی از مواد غیرسوختنی و اجزاء داخلی می تواند از هر

ماده مجاز آئین‌نامه مرجع استفاده شود. استفاده از چوب کندسوز در دیوارهای خارجی با مقاومت مورد نیاز ۲ ساعت یا کمتر با رعایت شرایط فصل ۲۳۰۳.۲ آئین‌نامه مرجع مجاز است.

**۳-۲-۳-۳- ساختار نوع ۴.** در این ساختار، دیوارهای خارجی از مواد غیرسوختنی و اجزاء داخلی ساختمان

می تواند از نوع چوب توپر یا لایه‌ای باشد. برای مشخصات دقیق‌تر این ساختار به بخش‌های ۶۰۲.۴ و ۲۳۰۳.۲ آئین‌نامه مرجع مراجعه شود.

**۴-۲-۳-۴- ساختار نوع ۵.** در این ساختار، اجزاء سازه‌ای، دیوارهای خارجی و داخلی می تواند از هر محصولی

استفاده شود. رجوع به آئین‌نامه مرجع برای تامین شرایط مصالح الزامی است.

جدول ۱-۲-۳ میزان مقاومت مورد نیاز در برابر آتش برای اعضای ساختمان (ساعت)



تیپ ۵		تیپ ۴		تیپ ۳		تیپ ۲		تیپ ۱		اعضای ساختمان
ب	الف <sup>c</sup>	چوبی سنگین		ب	الف <sup>c</sup>	ب	الف <sup>c</sup>	ب	الف	
۰	۱	چوبی سنگین		۰	۱	۱	۱	۲ <sup>a</sup>	۳ <sup>a</sup>	قاب‌های سازه‌ای اصلی
۰	۱	۲		۲	۲	۰	۱	۲ <sup>a</sup>	۳ <sup>a</sup>	دیواره‌های باربر خارجی <sup>d</sup>
۰	۱	چوبی سنگین/۱		۰	۱	۰	۱	۲	۳	داخلی
به جدول ۳-۴ مراجعه شود.										دیواره‌های غیرباربر و جداگر خارجی
۰	۰	به بخش ۶۰۲.۴.۶ آیین‌نامه مرجع مراجعه شود.		۰	۰	۰	۰	۰	۰	دیواره‌های غیرباربر و جداگر داخلی
۰	۱	چوبی سنگین		۰	۱	۰	۱	۲	۲	سازه کف و اعضای غیراصلی مرتبط
۰	۱ <sup>b</sup>	چوبی سنگین		۰	۱ <sup>b</sup>	۰	۱ <sup>b</sup>	۱ <sup>b</sup>	۱ ½ <sup>b</sup>	سازه بام و اعضای غیراصلی مرتبط

a- تکیه‌گاه سقف: میزان مقاومت اعضای اصلی سازه‌ای و دیوارهای باربر در صورتیکه فقط تکیه‌گاه سقف باشند مجاز به کاهش یک ساعته می‌باشد.

b- استفاده از سازه چوبی سنگین مجاز است.

c- سیستم پاشنده خودکار استاندارد می‌تواند معادل یک ساعت مقاومت در نظر گرفته شود.

d- به جدول ۳-۴ نیز مراجعه شود.

### ۳-۳- محدودیت ارتفاع و مساحت. ارتفاع و مساحت ساختمان‌ها با توجه به ساختار و تصرف آنها نباید از حدود

مشخص شده در جدول ۳-۳ بیشتر شود. هر بخشی از ساختمان که با دیوار یا دیوارهای آتش از سایر بخش‌های

ساختمان جدا شود به صورت جداگانه بررسی می‌گردد.

رعایت شرایط دیوار آتش مطابق فصل ۷۰۶ آیین‌نامه مرجع الزامی است.

جدول ۳-۳ ارتفاع و مساحت مجاز ساختمان. محدودیت ارتفاع ساختمان بالای تراز مبنا بر اساس متر، محدودیت تعداد طبقات (S) بر

اساس طبقات بالای تراز مبنا و محدودیت مساحت ساختمان (A) بر اساس مترمربع به ازاء هر طبقه می‌باشد.

نوع ساختار					گروه
نوع ۵	نوع ۴	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	



ب	الف	چوبی سنگین	ب	الف	ب	الف	ب	الف	ارتفاع (متر)	
۱۲.۲	۱۵.۲	۱۹.۸	۱۶.۸	۱۹.۸	۱۶.۸	۱۹.۸	۴۸.۸	نامحدود		
طبقات (S) مساحت (A)										
۱	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۵	نامحدود	S	A-1
۵۱۱	۱۰۶۸.۴	۱۳۹۳.۵	۷۸۹.۷	۱۳۰۰.۶	۷۸۹.۷	۱۴۴۰	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۱۱	نامحدود	S	A-2
۵۵۷.۴	۱۰۶۸.۴	۱۳۹۳.۵	۸۸۲.۶	۱۳۰۰.۶	۸۸۲.۶	۱۴۴۰	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۱۱	نامحدود	S	A-3
۵۵۷.۴	۱۰۶۸.۴	۱۳۹۳.۵	۸۸۲.۶	۱۳۰۰.۶	۸۸۲.۶	۱۴۴۰	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۲	۳	۲	۳	۲	۳	۱۱	نامحدود	S	A-4
۵۵۷.۴	۱۰۶۸.۴	۱۳۹۳.۵	۸۸۲.۶	۱۳۰۰.۶	۸۸۲.۶	۱۴۴۰	نامحدود	نامحدود	A	
نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	S	A-5
نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۵	۳	۵	۳	۵	۱۱	نامحدود	S	B
۸۳۶.۱	۱۶۷۲.۲	۳۳۴۴.۴	۱۷۶۵.۱	۲۶۴۷.۷	۲۱۳۶.۷	۳۴۸۳.۸	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۱	۳	۲	۳	۲	۳	۵	نامحدود	S	E
۸۸۲.۶	۱۷۱۸.۷	۲۳۶۹	۱۳۴۷.۱	۲۱۸۳.۲	۱۳۴۷.۱	۲۴۶۱.۹	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۲	۴	۲	۳	۲	۴	۱۱	نامحدود	S	F-1
۷۸۹.۷	۱۳۰۰.۶	۳۱۱۲.۲	۱۱۱۴.۸	۱۷۶۵.۱	۱۴۴۰	۲۳۲۲.۵	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۵	۳	۴	۳	۵	۱۱	نامحدود	S	F-2
۱۲۰۷.۷	۱۹۵۰.۹	۴۶۹۱.۵	۱۶۷۲.۲	۲۶۴۷.۷	۲۱۳۶.۷	۳۴۸۳.۸	نامحدود	نامحدود	A	
غیرمجاز	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	S	H-1
غیرمجاز	۶۹۶.۸	۹۷۵.۵	۶۵۰.۳	۸۸۲.۶	۶۵۰.۳	۱۰۲۱.۹	۱۵۳۲.۹	۱۹۵۰.۹	A	
۱	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۳	نامحدود	S	H-2
۲۷۸.۷	۶۹۶.۸	۹۷۵.۵	۶۵۰.۳	۸۸۲.۶	۶۵۰.۳	۱۰۲۱.۹	۱۵۳۲.۹	۱۹۵۰.۹	A	
۱	۲	۴	۲	۴	۲	۴	۶	نامحدود	S	H-3
۴۶۴.۵	۹۲۹	۲۳۶۹	۱۲۰۷.۷	۱۶۲۵.۸	۱۳۰۰.۶	۲۴۶۱.۹	۵۵۷۴.۲	نامحدود	A	
۲	۳	۵	۳	۵	۳	۵	۷	نامحدود	S	H-4
۶۰۳.۹	۱۶۷۲.۲	۳۳۴۴.۵	۱۶۲۵.۸	۲۶۴۷.۷	۱۶۲۵.۸	۳۴۸۳.۸	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۴	نامحدود	S	H-5
۸۳۶.۱	۱۶۷۲.۲	۳۳۴۴.۵	۱۷۶۵.۱	۲۶۴۷.۷	۲۱۳۶.۷	۳۴۸۳.۸	نامحدود	نامحدود	A	



۲	۳	۴	۳	۴	۳	۴	۹	نامحدود	S	I-1
۴۱۸.۱	۹۷۵.۵	۱۶۷۲.۲	۹۲۹	۱۵۳۲.۹	۹۲۹	۱۷۶۵.۱	۵۱۰۹.۶	نامحدود	A	
غیرمجاز	۱	۱	غیرمجاز	۱	۱	۲	۴	نامحدود	S	I-2
غیرمجاز	۸۸۲.۶	۱۱۱۴.۸	غیرمجاز	۱۱۱۴.۸	۱۰۲۱.۹	۱۳۹۳.۵	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۲	۲	۱	۲	۱	۲	۴	نامحدود	S	I-3
۴۶۴.۵	۶۹۶.۸	۱۱۱۴.۸	۶۹۶.۸	۹۷۵.۵	۹۲۹	۱۳۹۳.۵	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۱	۳	۲	۳	۲	۳	۵	نامحدود	S	I-4
۸۳۶.۱	۱۷۱۸.۷	۲۳۶۹.۱	۱۲۰۷.۷	۲۱۸۳.۲	۱۲۰۷.۷	۲۴۶۱.۹	۵۶۲۰.۵	نامحدود	A	
۱	۳	۴	۲	۴	۲	۴	۱۱	نامحدود	S	M
۸۳۶.۱	۱۳۰۰.۶	۱۹۰۴.۵	۱۱۶۱.۳	۱۷۱۸.۷	۱۱۶۱.۳	۱۹۹۷.۴	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۱۱	نامحدود	S	R-1
۶۵۰.۳	۱۱۱۴.۸	۱۹۰۴.۵	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۱۱	نامحدود	S	R-2
۶۵۰.۳	۱۱۱۴.۸	۱۹۰۴.۵	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	نامحدود	نامحدود	A	
۳	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۱۱	نامحدود	S	R-3
نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود	A	
۲	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۱۱	نامحدود	S	R-4
۶۵۰.۳	۱۱۱۴.۸	۱۹۰۴.۵	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	۱۴۸۶.۴	۲۲۲۹.۶	نامحدود	نامحدود	A	
۱	۳	۴	۲	۳	۲	۴	۱۱	نامحدود	S	S-1
۸۳۶.۱	۱۳۰۰.۶	۲۳۶۹	۱۶۲۵.۸	۲۴۱۵.۴	۱۶۲۵.۸	۲۴۱۵.۴	۴۴۵۹.۳	نامحدود	A	
۲	۴	۵	۳	۴	۳	۵	۱۱	نامحدود	S	S-2
۱۲۵۴.۲	۱۹۵۰.۹	۳۵۷۶.۷	۲۴۱۵.۴	۳۶۲۳.۱	۲۴۱۵.۴	۳۶۲۳.۱	۷۳۳۹.۱	نامحدود	A	
۱	۲	۴	۲	۳	۲	۴	۵	نامحدود	S	U
۵۱۱	۸۳۶.۱	۱۶۷۲.۲	۷۸۹.۷	۱۳۰۰.۶	۷۸۹.۷	۱۷۶۵.۱	۳۲۹۸	نامحدود	A	

۳-۳-۱- استفاده از سیستم اطفاء حریق استاندارد که مورد تأیید سازمان آتش نشانی قرار بگیرد می تواند حداکثر ارتفاع مجاز و تعداد طبقات را به ترتیب به میزان ۶ متر و یک طبقه افزایش دهد.  
این بند مشمول ساختمان های صنعتی گروه I-2 با ساختارهای نوع ۲ ب، ۳، ۴، ۵ و همچنین ساختمان های پرخطر گروه های H-1، H-2، H-3 یا H-5 نمی باشد.



۳-۳-۲- در تصرف‌های ترکیبی رعایت بندهای ۵۰۶.۵ و بخش ۵۰۸ آئین‌نامه مرجع الزامی است.

۳-۳-۳- جداسازی تصرف‌های مختلف می‌بایستی بر اساس جدول ۳-۳-۳ صورت پذیرد.

جدول ۳-۳-۳ جداسازی مورد نیاز تصرف‌ها (ساعت)

H-5		H-3, H-4		H-2		H-1		B, F-1, M, S-1		F-2, S-2 <sup>b</sup> , U		R <sup>a</sup>		I-2		I-1, I-3, I4		A, E		تصرف
S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS	
2	NP	2	3	3	4	NP	NP	1	2	N	1	1	2	2	NP	1	2	N	N	A, E
2	NP	2	NP	3	NP	NP	NP	1	2	1	2	1	NP	2	NP	N	N	-	-	I-1, I-3, I-4
2	NP	2	NP	3	NP	NP	NP	2	NP	2	NP	2	NP	N	N	-	-	-	-	I-2
2	NP	2	NP	3	NP	NP	NP	1	2	1 <sup>c</sup>	2 <sup>c</sup>	N	N	-	-	-	-	-	-	R <sup>a</sup>
2	NP	2	3	3	4	NP	NP	1	2	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-	F-2, S-2 <sup>b</sup> , U
1	NP	1	2	2	3	NP	NP	N	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B, F-1, M, S-1
NP	NP	NP	NP	NP	NP	N	NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H-1
1	NP	1	NP	N	NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H-2
1	NP	1 <sup>d</sup>	NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H-3, H-4
N	NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	H-5

S: ساختمان به سیستم پاشنده خودکار مجهز شده است.

NS: ساختمان به سیستم پاشنده خودکار مجهز نشده است.

N: نیاز به جداسازی ندارد.

NP: غیر مجاز.

a: بخش ۴۲۰ آیین‌نامه مرجع ملاحظه شود.

b: جداسازی مورد نیاز برای پارکینگ‌های خصوصی می‌تواند به میزان یک ساعت کاهش داده شود به شرط آنکه کمتر از ۱ ساعت نشود.

c: بخش ۴۰۶.۳.۴ آیین‌نامه مرجع ملاحظه شود.

d: جداسازی میان تصرف‌های موجود در دسته‌بندی یکسان لازم نیست.

۳-۴- حداقل مقاومت مورد نیاز در برابر آتش. تمامی اجزاء سازه‌ای و دیوارهای باربر و غیرباربر ساختارهای

مختلف می‌بایستی حداقل به میزان مشخص شده در جدول ۳-۲-۱ در برابر آتش مقاومت داشته باشند. نحوه



مقاوم سازی و تعاریف مربوطه در بخش ۴ این مبحث ارائه گردیده است. دیوارهای خارجی می بایستی شرایط جدول ۳-۴ را نیز تأمین نمایند.

جدول ۳-۴ میزان مقاومت مورد نیاز در برابر آتش برای دیوارهای خارجی بر اساس فاصله جداسازی<sup>a, c, h</sup>

تصرفهای A, B, E, F-2, I, R, S-2 <sup>g</sup> , U <sup>b</sup>	تصرفهای F-1, M, S-1 <sup>g</sup>	تصرف H <sup>f</sup>	نوع ساختار	فاصله جداسازی آتش X (متر) $X < 1.52^c$
۱	۲	۳	تمامی	$X < 1.52^c$
۱	۲	۳	الف ۱	$1.52 \leq X < 3.05$
۱	۱	۲	سایر	$1.52 \leq X < 3.05$
۱ <sup>d</sup>	۱	۲	الف و ۱ ب	$3.05 \leq X < 9.14$
۰	۰	۱	ب و ۲ ب	
۱ <sup>d</sup>	۱	۱	سایر	
۰	۰	۰	تمامی	$X \geq 9.14$

a: علاوه بر این، دیوارهای باربر خارجی باید با جدول ۳-۲-۱ نیز مطابقت داشته باشد.

b: برای ملاحظات ویژه تصرف U، به بخش ۴۰۶.۳ آیین نامه مرجع مراجعه شود.

c: دیوارهای مابین ساختمان‌های مجاور در دو زمین مجزا می بایستی بر اساس بخش ۷۰۶ آیین نامه مرجع شرایط دیوار آتش را دارا بوده و فاقد بازشو باشد.

d: پارکینگ‌های رو باز که مطابق بخش ۴۰۶ آیین نامه مرجع هستند نیاز به مقاوم سازی در برابر آتش ندارند.

e: میزان مقاومت مورد نیاز یک دیوار خارجی بر اساس فاصله جداسازی آتش، دیوارهای خارجی و طبقه‌ای که دیوار در آن قرار گرفته است تعیین می شود.

f: برای ملاحظات ویژه تصرف H، به بخش ۴۱۵.۵ آیین نامه مرجع مراجعه شود.

g: برای ملاحظات ویژه آشیانه هواپیماها در گروه S به بخش ۴۱۲.۴.۱ آیین نامه مرجع مراجعه شود.

h: در مواردیکه جدول ۷۰۵.۸ آیین نامه مرجع اجازه استفاده از دیوارهای خارجی غیرباربر بازشوهای حفاظت نشده با سطح نامحدود را می دهد، میزان مقاومت مورد نیاز در برابر آتش دیوار خارجی صفر ساعت می باشد.



## فصل چهارم: مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر آتش

**۴-۱- کلیات.** رعایت شرایط این بخش برای تمامی اجزاء سازه‌ای سازه‌های فلزی که مطابق بندهای ۲-۳ و ۳-۴ این مقررات می‌بایستی به میزان مشخصی در برابر آتش مقاوم باشند، الزامی است. برای مقاوم‌سازی سازه‌های بتنی به مبحث نهم مقررات ملی مراجعه شود.

### ۴-۲- روش‌های مقاوم‌سازی

**۴-۲-۱- 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 UL 263, BS 476, ASTM E 119 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.

**۴-۲-۲- مقاوم‌سازی با استفاده از مصالح بنایی.** مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای با استفاده از مصالح بنایی یا بتنی با رعایت شرایط بندهای ۴.۱.۵.۷۲۲ آئین‌نامه IBC می‌بایستی صورت پذیرد.

**۴-۲-۳- مقاوم‌سازی با استفاده از بردهای تخت، مواد اسپری‌شونده پف‌کننده یا سمنت.** مقاوم‌سازی المان‌های سازه‌ای با استفاده از این روش‌ها فقط بر اساس آزمون استاندارد مطابق بند ۴-۲-۱ می‌بایستی صورت پذیرد.

**۴-۲-۴- 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.



۴-۲-۵- **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.

۴-۲-۶- **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.

۴-۲-۶-۱- مصالح به کار رفته جهت پر نمودن داکت‌ها بایستی دارای تاییدیه معتبر تست آتش باشند.

۴-۲-۶-۲- مصالحی که جهت بستن داکت‌ها به کار می‌روند، در مواجهه با حریق بایستی پایداری و یکپارچگی خود را حفظ نمایند.

۴-۲-۶-۳- 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.

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

### ۴-۳- ملاحظات اجرایی.

۴-۳-۱- **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.

۴-۳-۲- **روش‌های اجرایی**. کلیه عملیات اجرایی می‌بایستی مطابق دستورالعمل‌های مربوطه 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.

#### ۴-۳-۳- تمهیدات مربوط به حمل و نگهداری

۴-۳-۳-۱- تمامی موارد مورد مصرف جهت مقاوم‌سازی در برابر حریق می‌بایستی در حالت کیسه‌های اولیه باز نشده و با اسم کارخانه سازنده، برند و برجسب مناسب معتبر (در صورت انجام طراحی بر اساس استاندارد UL این برجسب بایستی UL باشد) برای دسته‌بندی خطر آتش و مقاومت در مقابل آتش ارائه گردند.

۴-۳-۳-۲- مواد می‌بایستی تا زمان آماده‌سازی برای استفاده خشک نگه داشته شوند. بسته‌بندی 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.

۴-۳-۳-۳- محل نگهداری مواد می‌بایستی به نحوی باشد که امکان حرکت مابین پالت‌ها وجود داشته باشد.

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

#### ۴-۳-۴- تمهیدات پیش از اجرای پاشش

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

۴-۳-۴-۲- 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.



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

۴-۴-۳-۴- پرایمر آسیب دیده پیش از اجرای مقاوم سازی می بایستی اصلاح شود.

۵-۴-۳-۴- ناحیه مابین عرشه فلزی و تیر می بایستی با پشم سنگ به نحوی پر شود که سطح پشم سنگ با لبه تیر برابر بوده و به صورت اصطکاکی در محل قرار گیرد.

۶-۴-۳-۴- بتن های مازاد ناشی از عملیات بتن ریزی می بایستی جمع آوری شود.

۷-۴-۳-۴- سطوح اسکلت می بایستی با دستگاه واتر جت به نحوی شستشو گردد که سطوح عاری از گرد و خاک باشد.

۸-۴-۳-۴- می توان سطوحی که نیاز به پاشش ندارند را با پوشش موقتی پوشاند.

۹-۴-۳-۴- سطح زمین می بایستی عاری از نخاله باشد تا حرکت خرک های متحرک بدون مشکل صورت پذیرد.

۱۰-۴-۳-۴- خرک های متحرک می بایستی مجهز به چرخ های قفل شو باشد تا از سقوط آن در کناره های پرتگاه ها و یا حرکت آن بر روی رمپ ها جلوگیری شود.

۱۱-۴-۳-۴- خرک های متحرک می بایستی به حفاظ با ارتفاع ۹۰ سانتی متر مجهز باشند.

### ۵-۳-۴- تمهیدات اجرای پاشش

۱-۵-۳-۴- پیش از اجرای پاشش، ماده Bonding Agent یا Key Coat سطوح شسته شده می بایست خشک شده باشد.

۲-۵-۳-۴- پیش از اجرای پوشش، Bonding Agent می بایستی با فاصله زمانی مناسب که بستگی به شرایط محیط دارد اجرا گردد.

۳-۵-۳-۴- پوشش های با ضخامت بیش از ۱۶<sup>mm</sup> تا ۲۰<sup>mm</sup> می بایستی در بیش از یک دست اجرا شوند.

۴-۵-۳-۴- بعد از اجرا می بایستی محل تمیز شده و کیسه های خالی و مواد مازاد از محل خارج گردد.



۴-۳-۵-۵- کنترل ضخامت تر ماده می بایستی با استفاده از اندازه گیر<sup>۱</sup> استاندارد توسط اپراتور پاشش به صورت مداوم صورت پذیرد.

۴-۳-۵-۶- دانسیته تر مواد می بایستی روزانه در محل اندازه گیری شود.

#### ۴-۳-۶- تمهیدات پس از اجرا

۴-۳-۶-۱- تهویه می بایستی به گونه ای باشد تا مواد پس از اجرا به صورت مناسب خشک گردد. در محیط های بسته فاقد تهویه طبیعی کافی می بایستی 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.

۴-۳-۶-۲- عملیات اجرا شده می بایستی در مقابل آنچه باعث آسیب دیدگی می گردد از جمله ریزش آب، باران و .... تا خشک شدن کامل محافظت گردند.

۴-۳-۶-۳- ضخامت ماده خشک شده می بایستی به شرح زیر اندازه گیری شود:

اندازه گیری ماده ضد حریق می بایستی به صورت اتفاقی (Random) حداقل یک دهانه در هر طبقه یا هر ۹۳۰ مترمربع سطح زیر بنا صورت پذیرد. هر نمونه گیری شامل یک ستون، یک تیر اصلی و یک تیر فرعی می باشد. مطابق استاندارد ASTM، ضخامت اندازه گیری شده در هر نمونه گیری نمی بایستی بیش از ۶ میلی متر یا ۲۵٪ از ضخامت طراحی کمتر باشد. متوسط ضخامت بر روی مقطع المان نبایستی از ضخامت طراحی کمتر باشد. مطابق استاندارد BS، ضخامت اندازه گیری 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 اندازه گیری 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.

۴-۳-۶-۴- عملیات اجرا شده می بایستی مطابق شرایط بهره برداری محافظت گردند.

<sup>1</sup> gauge



۴-۳-۵- در صورت نیاز به اتصال هرگونه قطعه به اسکلت فلزی، عملیات می‌بایستی با هماهنگی مجری ضد حریق صورت پذیرد.

۴-۳-۶- 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.

۴-۳-۷- 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.

#### ۴-۴- مستندات مورد نیاز جهت مقاوم سازی در برابر آتش

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

۴-۴-۱- آخرین نقشه‌های مهر و امضاء شده معماری و سازه‌ای.

۴-۴-۲- گزارش میزان مقاومت مورد نیاز تمامی المان‌ها بر اساس آیین‌نامه IBC یا NFPA.

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

۴-۴-۴- ارائه مستندات روش طراحی بر اساس استانداردهای معتبر جهانی از قبیل:

ASTM E 119 ✓

UL 263 ✓

BS 476 Part 20-21 ✓

EN ✓

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

۴-۴-۵- ارائه نقشه‌های کارگاهی (shop drawing).

۴-۴-۶- ارائه برگه‌های طراحی با تأییدیه کارخانه تولیدکننده.

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

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



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

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

۴-۴-۱۱- ارائه 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	○

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

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

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

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

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

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



۴-۴-۱۸- 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.

۴-۴-۱۹- 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، تامین 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 که در مقاطع با بال پهن یا ارتفاع جان زیاد، استفاده از مش بندی ضروری است.

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

۴-۴-۲۱- سوابق اجرایی و رضایت‌نامه‌ها.

#### ۴-۵- فرم‌ها و مجوزها

۴-۵-۱- 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 را 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 اجرایی اقدام خواهد نمود. به این منظور مالک مکلف است تمهیدات لازم را جهت امکان بازدید از محل اجرای عملیات مقاوم‌سازی تأمین نماید، در غیر این صورت مسئولیت عدم دریافت تأییدیه کار انجام شده بر عهده مالک خواهد بود.

۴-۵-۲- در پایان عملیات مقاوم‌سازی، مهندس ناظر می‌بایستی فرم پایان عملیات مربوطه را 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 پیشگیری سازمان آتش نشانی تهران

موضوع: شروع عملیات مقاوم سازی اسکلت فلزی ساختمان.....

باسلام و احترام؛

به اطلاع می‌رساند عملیات مقاوم سازی 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 مقاوم سازی المان‌های سازه‌ای در برابر آتش

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:	نام شرکت تامین کننده و مجری:	عمق ساختمان از همکف:
نام شرکت تولید کننده مواد:		



زمان تحمل حریق: ..... ساعت بر اساس استاندارد ..... نام ماده مورد استفاده: .....

نوع المان:  ستون  تیر اصلی  تیر فرعی  سایر

نوع مقطع:  I شکل  صلیبی  جعبه‌ای  سایر

مشخصات مقطع:  سه طرفه  چهار طرفه

نام (و شماره در صورت استفاده از استاندارد UL) استاندارد مورد استفاده: .....

ضریب مقطع:  W/D  HP/A  A/P

سایر توضیحات:

ردیف	نام مقطع در نقشه‌های سازه‌ای	عرض بال ۱ (میلی‌متر)	ضخامت بال ۱ (میلی‌متر)	عرض بال ۲ (میلی‌متر)	ضخامت بال ۲ (میلی‌متر)	ارتفاع جان ۱ (میلی‌متر)	ضخامت جان ۱ (میلی‌متر)	HP (متر)	A (مترمربع)	ضریب مقطع	ضخامت ماده مقاوم در برابر حریق (میلی‌متر)

مهر و امضاء



### فرم شماره (۳)

#### چک لیست مقاوم سازی اسکلت در برابر آتش

اینجانب ..... به شماره نظام مهندسی ..... ناظر ساختمان به پلاک  
ثبتی ..... اعلام می‌نمایم موارد زیر در خصوص مقاوم سازی اسکلت فلزی ساختمان  
بررسی گردیده است و مورد تایید می‌باشد. مستندات مربوطه به پیوست این چک لیست ارائه گردیده است.

- میزان مقاومت مورد نیاز تمامی المان‌ها بر اساس آیین‌نامه IBC یا NFPA 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 بر اساس استاندارد زیر بررسی شده و مورد تایید است.
  - UL 263 شماره طراحی .....
  - مدرک سرویس پیگیری کنترل شده است.
  - برچسب استاندارد UL روی کالای حمل شده به کارگاه کنترل گردیده است.
  - BS 476 Part 20
- برگه‌های طراحی مورد تأییدیه کارخانه تولیدکننده قرار گرفته است.
- 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 زیرزمین ها 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 تایید است.
- دستگاه‌های پاشش مورد استفاده الزامات درخواستی شرکت سازنده را در رسیدن به کیفیت نهایی پاشش 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 گردیده است.

مهر و امضاء



## فرم شماره (۴)

تاریخ:

شماره:

پیوست:

معاونت محترم پیشگیری سازمان آتش نشانی تهران

موضوع: خاتمه عملیات مقاوم سازی اسکلت فلزی ساختمان .....

باسلام و احترام؛

به اطلاع می‌رساند عملیات مقاوم سازی 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



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

## بسمه تعالی

احتراماً امضاء کنندگان ذیل متعهد می گردیم:

۱) ماده مقاوم حریق ..... استفاده شده در پروژه ..... به پلاک ثبتی .....  
و شماره کامپیوتری ..... واقع در .....  
ساخت کارخانه ..... بوده و کلیه اسناد مرتبط با اصالت کالا در هنگام خرید و تحویل ماده مذکور  
کنترل و صحت مدارک محرز شده است.

۲) در زمان اجرا کلیه اصول فنی اجرایی مطابق استانداردها و دستورالعمل کارخانه سازنده رعایت شده است.  
لذا مسئولیت عواقب ناشی از عدم اصالت کالا و همچنین عدم اجرای صحیح و استاندارد مواد فوق الذکر در تمام اجزای  
مورد نیاز را بر عهده می گیریم.  
ضمناً متعهد می گردیم نسبت به نگهداری و حفظ شرایط استاندارد مقاومت ساختمان اقدام و مفاد تعهد را به نحوی  
شایسته به سایر مالکین، مستأجرین و بهره برداران بعدی منتقل نماییم.

نام و نام خانوادگی مجری: .....

نام و نام خانوادگی مالک: .....

مدیرعامل شرکت: .....

نام پدر: .....

نام پدر: .....

کد ملی: .....

کد ملی: .....

تاریخ و امضاء: .....

تاریخ و امضاء: .....



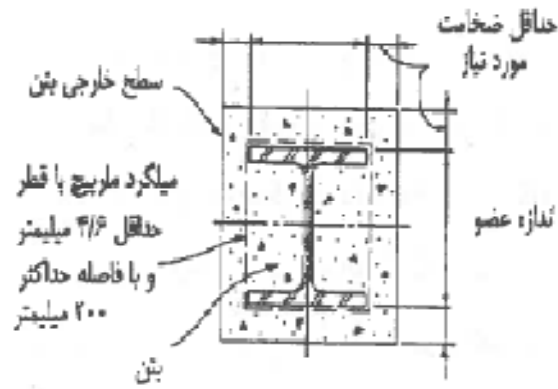
کلیه اجزای ساختمانهای اسکلت فلزی باید مطابق فصل ۳-۲ مبحث سوم مقررات ملی ساختمان با استفاده از مصالح ساختمانی مقاوم حریق و یا پوششهای مقاوم حریق بر اساس استانداردها و دستورالعمل کارخانه‌های تولید کننده تأیید شده در برابر حریق به مدت زمان مشخص مقاوم گردند.  
در صورت استفاده از بتن درجا به منظور مقاوم سازی ستون فولادی رعایت مقادیر ارائه شده در جداول ذیل ضروری است (راهنمای آیین نامه 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)

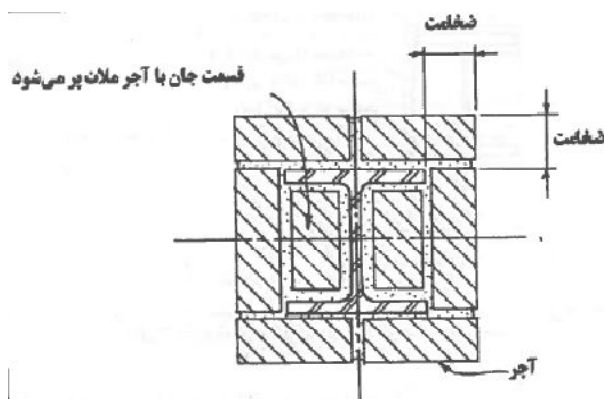
مقاومت در برابر حریق				ابعاد المان (cm)
۴ ساعت	۳ ساعت	۲ ساعت	۱ ساعت	
۷۵	۵۰	۴۰	۲۵	۱۵×۱۵ یا بزرگتر
۶۵	۵۰	۲۵	۲۵	۲۰×۲۰ یا بزرگتر
۵۰	۲۵	۲۵	۲۵	۳۰×۳۰ یا بزرگتر



در صورت استفاده از پوشش بنایی با آجر رسی و ملات به منظور مقاوم سازی ستون فولادی رعایت جدول ذیل ضروری است (راهنمای آیین نامه محافظت ساختمان ها در برابر آتش، شماره نشر: گ-۴۴۵):

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

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



در صورت استفاده از پوشش گچی به منظور مقاوم سازی ستون فولادی رعایت جدول ذیل ضروری است  
(راهنمای آیین نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، شماره نشر: گک-۴۴۵):

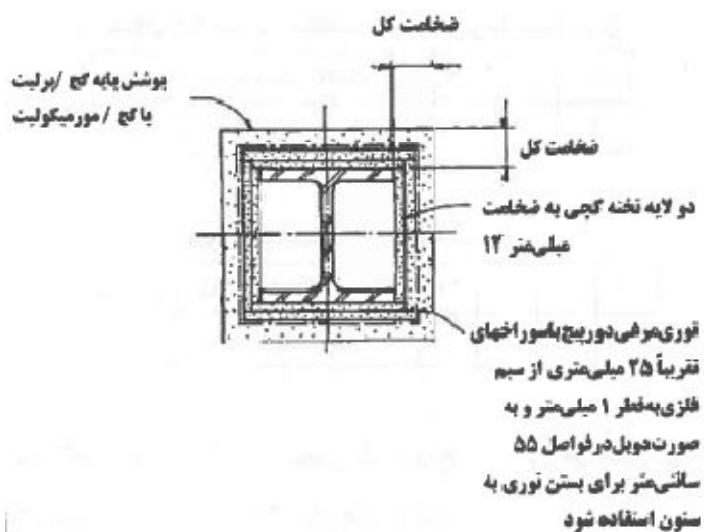
پوشش گچ پرلیتی یا ورمیکولیتی روی رابیتس

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 سانتی متر دورپیچ شود. هم پوشی لبه‌های رابیتس حداقل ۲۵ سانتی متر باشد.

پوشش گچ پرلیتی یا ورمیکولیتی روی تخته گچی

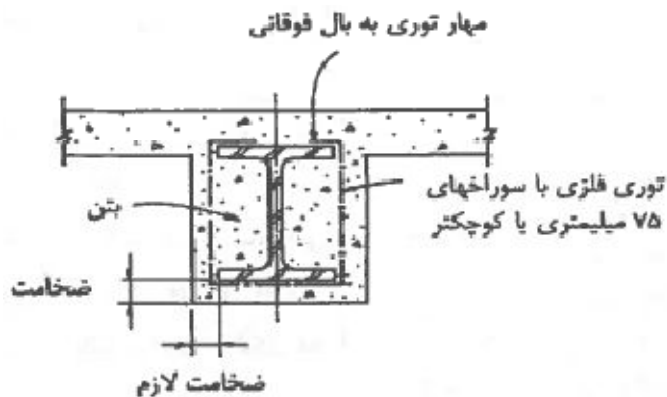
۴	۳	مقاومت در برابر حریق (ساعت)
۶۰	۵۰	ضخامت پوشش (mm)



در صورت استفاده از تخته گچی به منظور مقاوم سازی ستون فولادی رعایت جدول ذیل ضروری است  
(راهنمای آیین نامه 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)



حداقل ابعاد ستون بتنی بر اساس آیین نامه NFPA (۷۲۲.۲.۴) به صورت زیر است:

حداقل ابعاد ستون بتنی (Inches) در صورتی که مقاومت فشاری آن کوچکتر یا مساوی ۱۲۰۰۰ psi (

۸۲/۷MPa) باشد

مقاومت در برابر حریق (ساعت)					نوع بتن
۴	۳	۲	۱ ۱/۲	۱	
۱۴	۱۲	۱۰	۹	۸	سیلیسی
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	کربناتی
۱۲	۱۰ ۱/۲	۹	۸ ۱/۲	۸	ماسه سبک وزن

در صورتی که مقاومت فشاری بتن بزرگتر از ۱۲۰۰۰ psi (۸۲/۷ MPa) باشد، حداقل ابعاد ستون برای

مقاومت ۱ تا ۴ ساعت باید ۲۴ اینچ (۶۱۰ mm) باشد.



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

بتن با سنگدانه‌های کربناتی و یا سبک (mm)

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

بتن با سنگدانه‌های سیلیسی (mm)

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 هر جهت و فاصله توری با سطح تمام شده بتن برابر ۲۵ میلیمتر باشد.