جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل

محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی

(بازنگری اول)

ضابطه شماره ۱۱۲

آخرین ویرایش: ۲۰-۰۷-۱۴۰۴

معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی

امور نظام فنی و اجرایی

nezamfanni.ir

وزارت راه و شهرسازی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

bhrc.ac.ir

۱۴۰۴

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رئیس سازمان

باسمه تعالی

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره : ۱۴۰۴/۳۶۲۶۹۰
	تاریخ : ۱۴۰۴/۰۷/۲۰

به استناد ماده(۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و تبصره ذیل بند(۳-۱) ماده(۴) «سند نظام فنی‌واجرایی یکپارچه کشور»، موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۰۵۴۴/ت۶۳۷۱۹ه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۶ هیئت وزیران؛ ضابطه پیوست با مشخصات زیر ابلاغ و در«سامانه نظام فنی‌واجرایی کشور» به نشانی Nezamfanni.ir منتشر می‌شود:

عنوان:	**دستورالعمل محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی (بازنگری اول)**
شماره ضابطه:	**۱۱۲**
نوع ابلاغ:	لازم الاجرا
حوزه شمول:	همه قراردادهای جدیدی که از محل وجوه عمومی ویا به صورت مشارکت عمومی-خصوصی منعقد می‌شوند. این بخشنامه از تاریخ اجرا جایگزین بخشنامه شماره ۲۱۷۸-۱۹۰۴۷/۵۶-۱ مورخ ۱۳۷۱/۱۱/۲۶ می‌شود.
تاریخ اجرا:	۱۴۰۵/۰۱/۰۱
متولی تهیه، اخذ بازخورد و اصلاح:	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مرجع اعلام اصلاحات:	امور نظام فنی‌واجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور

مفاد این ضابطه برای قراردادهایی که قبل از تاریخ اجرایی شدن این بخشنامه منعقد شده‌اند، در صورت توافق طرفین قرارداد، قابل استفاده است.

سیدحمید پورمحمدی

ش ش: ۸۴۸۳۹۹۹

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با همکاری مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه‌ی مهندسی کشور عرضه نموده است.

نظر به تهیه این ضابطه به وسیله آن مرکز، مسئولیت مطالب تهیه شده، تفسیر و اصلاح آن با آن مجموعه می‌باشد. مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، دریافت کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور اعلام خواهد کرد.

با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست از این‌رو، از شما خوانندۀ گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را منعکس فرمایید. کارشناسان مربوط، نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه:

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

web: nezamfanni.ir Email: nezamfanni@chmail.ir

تهران، بزرگراه شیخ فضل‌ا..نوری، جنب شهرک فرهنگیان، خیابان نارگل، خیابان شهید علی مروی، خیابان حکمت، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

کدپستی : ۱۴۶۳۹۱۷۱۵۱ شناسه پستی: ۱۴۶۳۹۱۷۱۵۱ صندوق‌پستی : ۱۶۹۶ - ۱۳۱۴۵

web: www.bhrc.ac.ir Email : info@bhrc.ac.ir

پیشگفتار

محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی از ابعاد ایمنی جانی، مالی و منافع ملی از ضروری‌ترین نیازها و الزامات در طرح و اجرای ساختمان‌ها است. توسعه سریع شهرها در دهه‌های اخیر، رشد شدید ساختمان‌های بلند مرتبه، توسعه صنایع، انبارها، مصالح جدید قابل اشتعال و ... همگی باعث افزایش بالقوه و بالفعل حوادث حریق شده است. بنابراین علوم و مهندسی ایمنی در برابر آتش از موضوعات مهمی محسوب می‌شود که در دهه‌های اخیر در دنیا بسیار مورد توجه قرار گرفته است. دانش فنی و فناوری‌های ایمنی در برابر آتش نیز در دنیا به سرعت در حال رشد است. این موضوع فقط به ساختمان‌های متعارف محدود نمی شود و زمینه‌های متعدد دیگری در ایران مانند سیستم‌های حمل و نقل و سازه‌های خاص، همگی نیازمند تحقیقات و فناوری‌های ایمنی در برابر آتش هستند. علاوه بر آن با توجه به نیازهای متعدد در صنعت ساختمان کشور و رویکرد به سمت اهدافی نظیر سبک‌سازی، مقاوم‌سازی، عایق کاری حرارتی و کاربرد مواد پلیمری و کامپوزیت‌ها در ساختمان که باعث افزایش خطرپذیری حریق شده، از مراکز تحقیقاتی انتظار می‌رود راه‌حل‌های کاربردی برای ایمنی این محصولات در برابر آتش ارائه نمایند. از جمله تهیه ضوابط، استانداردها و دستورالعمل‌های تخصصی برای تأمین سطح مناسب ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها و ترویج فناوری‌های محافظت در برابر آتش ضروری است. به این موضوع باید گرایش‌های جدید مقررات و استانداردها در دنیا به سمت الزامات «پایه عملکردی» و راه‌حل‌های مهندسی را اضافه کرد که در سال‌های اخیر حوزه‌های جدید و تخصصی را در تحقیقات مهندسی آتش گشوده است و در کشور ما نیز به تدریج مورد توجه جدی‌تری قرار گرفته است.

سازمان برنامه و بودجه کشور متولی نظام فنی و اجرایی می‌باشد. با توجه به اینکه ساختمان‌های عمومی و پروژه‌های عمرانی از محل اعتبارات دولتی ساخته شده و به علاوه، اکثر آنها نقش مهمی در خدمات رسانی به مردم و جامعه (از جمله بسیاری از آنها در هنگام حوادث و بحران‌ها) دارند، باید از سطح ایمنی مناسبی در برابر آتش برخوردار باشند. اولین ویرایش ضابطه ۱۱۲ با عنوان دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی، توسط دفتر تحقیقات و معیارهای فنی معاونت فنی این سازمان در سال ۱۳۷۱ تدوین و ابلاغ شد. ویرایش اول شامل شش مقاله بود که عمدتاً الزامات تصرف‌ها، ساختارها، محدود کردن آتش سوزی از طریق مصالح و مقاومت در برابر آتش و راه‌های خروج را در بر گرفته بود. مرجع اصلی ویرایش اول تعدادی از کدهای NFPA بود. اگرچه این ضابطه در زمان خود ارزشمند بود و به خصوص در زمینه ایمنی راه‌های خروج می‌توانست بسیار تأثیرگذار باشد، اما به دلایلی دامنه اجرایی شدن آن محدود بود. از جمله این دلایل، دانش فنی ناکافی در این زمینه، عدم وجود آزمایشگاه و نیز عدم وجود یک مرجع علمی داخلی در ایران بود. خوشبختانه از آن زمان تاکنون پیشرفت زیادی در کشور در این زمینه به وقوع پیوسته است، که البته پیشرفت‌های فراوان در سطح بین‌المللی را نیز باید اضافه نمود. یکی از

مهم‌ترین پیشرفت‌ها، تأسیس و توسعه بخش مهندسی آتش در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و ایجاد یک آزمایشگاه آتش مرجع ملّی در کشور است که بسیاری از آزمون‌ها و ارزیابی‌های آتش و صدور گواهینامه فنی برای مصالح، سیستم‌ها و فناوری را در کشور میسر نموده است. همچنین انتشار تعداد زیادی کتب، ضوابط، استانداردها و نشریات تخصصی دیگر در این زمینه در کشور باعث افزایش سطح دانش فنی تخصصی شده است. از طرف دیگر، در چند دهه اخیر توسعه ضوابط «پایه عملکردی» در زمینه مهندسی آتش در دنیا، عرصه جدیدی برای رویکرد تطبیق ضوابط را ایجاد نموده، که اکنون زمان طرح آن در سطح ملّی است. این رویکرد بخصوص برای برخی عرصه‌های فنی طراحی ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌های بزرگ و طرح‌های پیچیده بسیار مفید و کارساز است. خوشبختانه این موضوع برای اولین بار در ایران به صورت جدی در این ضابطه مطرح شده است. نکته مهم دیگر، سازگاری و همخوانی بسیار خوب این ضابطه با سایر مقررات و ضوابط محافظت در برابر آتش، از جمله آخرین ویرایش مبحث سوم مقررات ملّی ساختمان (حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق، ۱۳۹۵) می‌باشد.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، در راستای تکمیل و پربارتر شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی و پیشنهادی خود را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی و در صورت نیاز، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و پس از تایید از طریق پایگاه اطلاع رسانی نظام فنی و اجرایی کشور (Nezamfanni.ir) برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهد شد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده‌است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از اینرو همواره مطالب صفحات، دارای تاریخ جدید و معتبر خواهد بود. در پایان از زحمات و تلاش فراوان گروه‌های تدوین و بازخوانی، برای راهبری پروژه، در راستای اهداف نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور کمال تشکر و قدردانی را دارم.

امید است این ضابطه در جهت ارتقاء ایمنی جانی و مالی شهروندان، کاهش خسارات ناشی از حریق و حفظ سرمایه‌های ملی، به بهترین نحو مؤثر باشد. با تجلیل از تلاش همه افراد خدوم در عرصه ارتقای ایمنی و رفاه و آسایش مردم، به‌ویژه ایثارگرانی که در کسوت مقدس آتش‌نشان، برای مردم عزیزمان از جان خود مایه گذاشته و تلاش می‌کنند. یاد شهدای این عرصه جاودان باد.

حمید امانی همدانی

معاون فنی، زیربنایی و تولیدی

پاییز ۱۴۰۴

مقدمه مدیریت تدوین

ضوابط و مقررات ایمنی در برابر آتش جزء مهم‌ترین بخش مقررات و دستورالعمل‌های ساختمانی در دنیا است که بخش قابل توجهی از ضوابط ساختمانی هر کشوری را به خود اختصاص می‌دهد. دو هدف اصلی این مقررات، تأمین ایمنی جانی و ایمنی مالی آحاد مردم و کاربران ساختمان‌ها در برابر آتش است، به نحوی که جامعه به علت آسیب‌های ناشی از آتش سوزی در ساختمان‌ها، حتی‌الامکان و در یک سطح قابل قبول، دچار تبعات منفی جانی، روحی و مالی نشود. البته در طراحی‌های اختصاصی ایمنی در برابر آتش، ممکن است اهداف دیگری نیز قرار گیرد که از آن جمله جلوگیری از توقف فعالیت اقتصادی (خصوصاً تولید)، حفظ اطلاعات با ارزش و جلوگیری از آسیب به میراث فرهنگی را باید نام برد.

در این بین ضوابط سازمان برنامه و بودجه، نه تنها تأثیر بسیار زیادی در ساخت خوب و ایمن ساختمان‌های عمومی و طرح‌های عمرانی دارد، بلکه به علت ماهیت خود باید برای پیشرفت ضوابط و مقررات فنی، همیشه نقش پیشرو داشته باشد. در همین راستا، ویرایش حاضر ضابطه ۱۱۲، پیشرفت مهمی در ضوابط مهندسی آتش در کشور است. پیش از هر چیز، ساختار ضابطه به صورت مفهومی نظم داده شده، مطالب در فصل‌های تخصصی مربوط به خود ارائه شده است. دسته‌بندی تصرف‌ها که برای بسیاری از الزامات مورد نیاز است، در این ویرایش ارائه شده است. دسته‌بندی ساختارها از نظر مقاومت در برابر آتش، محدودیت‌های ابعادی ساختمان‌ها بسته به مقاومت عناصر آنها در برابر آتش، نصب سیستم‌های کشف و اعلام حریق، مشخصات راه‌های خروج، رفتار مصالح نازک‌کاری و نما در برابر آتش، کنترل و محافظت مصالح پلیمری از نظر خطرپذیری در برابر آتش، مقاومت در برابر آتش برای اجزای سازه‌ای و جداکننده‌ها، آتش‌بندی فضاهای جداسازی شده، محافظت در برابر دود، نصب سیستم‌های اطفاء و سایر مسائل مهم در یک فصل‌بندی منطقی و مفهومی ارائه شده‌اند. به علاوه ضوابط مربوط به برخی فضاها و ساختمان‌های خاص مانند آتریوم‌ها، ساختمان‌های عمیق و پارکینگ‌ها در این ویرایش ارائه شده است. همچنین ضوابط و راهنمایی در خصوص علائم نقشه‌های مهندسی آتش داده شده است. ایمنی کارگاه‌های ساختمانی در برابر آتش موضوع بسیار مهمی است که در این ویرایش مورد توجه قرار گرفته است و با رعایت آن می‌تواند تا حدود زیادی از خسارات حریق در کشور کاسته شود. فصل‌های دود و اطفاء حریق نسبت به مدارک مقرراتی موجود در کشور توسعه زیادی داده‌شده است. همچنین برای دسترسی ماشین‌آلات و نیروهای آتش‌نشانی، از تجربیات چند سال گذشته بهره‌برداری شد.

اصولاً مقررات و دستورالعمل‌های محافظت در برابر آتش را می‌توان به دو دسته «تجویزی»[۱] و «پایه عملکردی»[۲] تقسیم نمود، اگرچه یک نوع مقررات بر اساس تعیین «وظیفه کارکردی»[۳] نیز وجود دارد که برای آن حداقل می‌توان به مقررات ساختمانی انگلستان و ولز اشاره نمود، اما در این جا به همین بسنده می‌شود که در سطح «وظیفه

---

[۱] Prescriptive

[۲] Performance-based

[۳] Functional based

کارکردی»، تنها به بیان انتظارات جامعه از ساختمان، با جملات فنی، پرداخته شده و عبارات کمّی و قابل اندازه‌گیری ارائه نمی‌شود.

در مقررات «تجویزی»، سطح مورد انتظار از عملکرد اجزای ساختمان به وسیله اعداد و ارقام کمی یا طبقه/کلاس قابل قبول ارائه می شود. برای درک بهتر مو ضوع مثال‌هایی از الزامات تجویزی برای اجزای مختلف ساختمان در زیر ارائه شده است:

- راه خروج: ابعاد و عرض پلکان و راهروها، فواصل پیمایش، اندازه مسیر مشترک قابل قبول ...
- مقاومت در برابر آتش: مقاومت اجزای باربر، دیوارها، سقف‌ها، شفت‌ها، ...
- رفتار مصالح در برابر حریق: طبقه مورد قبول واکنش در برابر آتش (مثلاً طبقه B) یا پوشاندن مصالح نسبتاً خطرناک به وسیله پوشش‌های محافظتی مورد قبول و ...

در این چارچوب ساختار مقررات محافظت در برابر آتش تجویزی درکشورهای مختلف به طور کلی از اجزای زیر تشکیل شده است:

- تعریف دسته‌بندی انواع ساختمان‌ها (تصرف‌ها)،
- ارائه مشخصات راه‌های خروج و فرار از حریق،
- الزامات فضابندی حریق در ساختمان و به خصوص بین تصرف‌های مختلف،
- تجویز الزامات مقاومت در برابر آتش برای عناصر ساختمانی،
- محدود کردن سطوح محافظت نشده دیوارهای خارجی،
- تجویز الزامات ساختاری برای دیوارهای جداکننده، دیوارها و کف‌های فضابندی حریق،
- تجویز الزامات ساختاری برای شفت‌های محافظت شده، به خصوص شامل شفت‌های پلکان و تأسیسات،
- تجویز الزامات نوع و ساختار درهای مقاوم در برابر حریق،
- تعیین الزامات قابلیت سوختن برای مصالح راه‌پله‌ها،
- تعبیه موانع حریق و حریق‌بندها در فضاهای خالی،
- محدود ساختن پیشرفت شعله بر روی دیوارها و سقف‌ها،
- محدود ساختن استفاده از پلاستیک‌ها و اسفنج‌های پلاستیکی در ساختمان،
- ارتباط بین موقعیت همجواری ساختمان‌ها و الزامات ساختاری بام و دیوارهای خارجی.

در این ویرایش از ضابطه ۱۱۲ سازمان برنامه و بودجه، تحول بسیار مهمی در مقررات و ضوابط ایمنی در برابر آتش در کشور به وقوع پیوسته و برای اولین بار، ضوابط «پایه عملکردی» محافظت در برابر آتش در کنار ضوابط «تجویزی» ارائه شده است. در ضوابط قبلی محافظت در برابر آتش در کشور، مقررات به علت شرایط کشور به طور منطقی و گریزناپذیر به صورت تجویزی ارائه شده بود، کما اینکه بسیاری از ضوابط مهم آتش موجود در دنیا نیز هنوز به طور غالب از نوع تجویزی هستند (و قاعدتاً همین‌گونه هم خواهند ماند، مگر با پیشرفت‌های سریع فناوری در دنیا تحولات جدید به گونه‌ای دیگر رخ دهد). البته در چند دهه و چند سال اخیر، مقررات در برخی کشورها با قالب کاملاً پایه عملکردی (مقررات نیوزیلند و استرالیا) ارائه شده، یا ضوابط پایه عملکردی نیز به آنها اضافه شده است (مانند IBC و NFPA)، اما در تمام آنها نیز عمده ضوابط به صورت تجویزی است.

خواننده باید در تفسیر عبارت «پایه عملکردی» دقت کند و توضیح آن در ادامه داده خواهد شد. همین طور باید توجه نمود که توسعه رویکرد «پایه عملکردی» در سطح بین‌المللی در حقیقت دارای دو انگیزه زیر بود:

یکم، اشتیاق محققین و نویسنده‌های مقررات و استانداردها، بـــه تغییر شیوه و رویکرد از تجویز، بـــه عملکرد و پاسخ ساختمان و اجـزای آن بـه کنش‌ها و شرایطی که در برابر آن قرار می‌گیرند؛ و دوم توسعه تجارت. این موضوع از بیانیه ۱۹۲۵ NIST (NBS سابق) شروع و در دهه ۱۹۶۰ میلادی توسعه داده شد. در سمپوزیوم های ۱۹۷۶ و ۷۷ میلادی در فیلادلفیا و صوفیه، تحت عنوان "مفهوم الزامات عملکردی در ساختمان"، نتایج تحقیقات و بحث‌های لازم در این خصوص صورت گرفت. نهایتاً نهادهای بین المللی مانند ISO و CIB، نتایج تحقیقات را پذیرفته و رویکرد بین المللی با توافق کمیسیون اقتصادی اروپا (ECE)، شکل گرفت.

در مقررات پایه عملکردی استرالیا (PBCA) ساختاری هوشمندانه از رویکرد پایه عملکردی با لایه‌های زیر، به صورت یک هرم از سطح انتظارات، ارائه شده است: اهداف، مواد وظیفه کارکردی، الزامات عملکردی و نهایتاً راه‌حل‌های ساختمانی. این همان ادبیاتی است که در ضابطه ۱۱۲ نیز با رعایت شرایط کشور ایران به کار رفته، همچنین سعی شده است که با توجه به سطح دانش فنی و اهمیت و ضرورت بسیار زیاد ضوابط تجویزی، نگرش پایه عملکردی به صورت تدریجی و با شکلی مناسب برای خواننده و مهندس ایرانی تدوین شود. از طرف دیگر، توضیح لایه آخر (یا همان راه‌حل‌های ساختمانی) به شکل بهتری سازگاری ضوابط تجویزی با پایه عملکردی را نشان می‌دهد. راه‌حل‌های ساختمانی را می‌توان به اشکال زیر مورد قبول قرار داد که در این ویرایش ضابطه ۱۱۲ نیز پیاده‌سازی شده است:

تدابیر قابل قبول تجویزی[۱]: این شامل تدابیر طراحی، محاسبات، مصالح، اجزاء و سیستم‌ها می‌شود، که اگر استفاده شوند، فرض بر آن است که مطابقت با الزامات عملکردی حاصل می‌گردد.

راه‌حل‌های جایگزین[۲]: نکته کلیدی ضوابط پایه عملکردی این است که همیشه اجبار در پذیرش روش و مصالح بخصوصی وجود ندارد. مقام قانونی مسئول صدور "گواهینامه فنی و گزارش ارزیابی" می‌تواند برای محصولی که با تدابیر تجویزی مورد قبول قید شده در مقررات متفاوت است، تائیدیه صادر نماید، به شرطی که مطابقت آن با الزامات مورد نظر ضابطه برای وی محرز شود.

روش‌های ارزیابی: در جاهایی که تمهیدات پایه عملکردی بتواند استفاده شود، برای تأیید آن به طور کلی انتظار می‌رود که روش‌های ارزیابی شامل موارد زیر باشند:

الف ـ محاسبات: استفاده از روش‌های تحلیلی و مدل‌های ریاضی و کامپیوتری شناخته شده.

ب ـ آزمایش‌های آزمایشگاهی: استفاده از آزمایش‌ها (بعضاً مخرب) بر روی اجزاء و سیستم‌های نماینده محصول جدید (مثلاً آزمایش مقاومت در برابر آتش).

---

۱ Deemed to satisfy

۲ Alternative solutions

ج ـ آزمایش‌های میدانی: می‌تواند شامل بررسی‌های میدانی و ارزیابی توسط ناظر باشد. بررسی تطابقی می‌تواند شامل آزمایش‌های غیرمخرب (مثلاً آزمایش‌های دود) باشد.

این رویکرد ضوابط نسبت به سیستم‌های تجویزی این مزیت را دارد که امکان تأیید سیستم‌های جدید و نوآوری‌ها را نیز مهیا می‌سازد. در عین حال سیستم پایه عملکردی دارای این قابلیت است که افرادی که استفاده از راهنماهای مشخص یا سیستم‌های تجویزی را ترجیح می‌دهند، کماکان از همان روش‌ها استفاده نمایند. این موضوع به خوبی در فصل اول این ضابطه توضیح داده شده است. بنابراین لازم است خواننده و مهندسین در تفسیر رویکرد پایه عملکردی احتیاط نمایند، اصولاً در این رویکرد به هیچ وجه قرار نیست که تدابیر و راه‌حل‌های تجویزی کنار گذاشته شود، بلکه حتی عمده راه‌حل‌ها همان‌ها خواهند بود و در اینجا در واقع راه برای پاسخگویی به نیازهای زیر باز می‌شود:

۱- کاربرد نوآوری‌ها با اثبات قابلیت آنها،

۲- قابلیت انحراف از ضوابط تجویزی و همچنین برآورده شدن سطح قابل قبول ایمنی،

۳- امکان استفاده از ابزار پایه عملکردی (مانند مدل‌های کامپیوتری و سناریوهای حریق)، بازنگری و ارزیابی اینکه آیا مجموعه تدابیر تجویزی به اندازه کافی ایمن بوده است یا خیر. این موضوع بخصوص در پروژه‌های پیچیده و مهم صادق است.

در اینجا ممکن است برای خواننده دقیق، این سوال پیش آید که این ارزیابی‌ها چگونه صورت می‌گیرد، باید گفت این کار می‌تواند با استفاده از سناریوهای حریق، مدل‌سازی‌های کامپیوتری دینامیک حریق، تخلیه خروج، محاسبات سازه و ... حاصل شود. توضیحات دقیق و راهگشا همراه با محدودیت‌های در نظر گرفته رفته شده برای آن در این ویرایش، در فصل اول و نیز پیوست ۱ ضابطه ارائه شده است.

یکی از ضعف‌های طراحی محافظت در برابر آتش در پروژه‌ها، عدم توجه به تدوین استراتژی حریق از ابتدای پروژه و انجام تطبیق‌ها با تأخیر است، در حالی که این فرآیند باید از ابتدا و با هماهنگ‌سازی بین تخصص‌های مختلف صورت گیرد. در عین حال پیچیدگی کارهای مختلف در طراحی و اجرا، در بسیاری از اوقات پروژه‌ها را برای هماهنگی بین تدابیر دچار ضعف می‌نماید. بنابراین وجود یک الگوی مفهومی از ابتدای پروژه به این فرآیند کمک شایانی می‌کند. این موضوع نیز در فصل اول این ضابطه به خوبی توضیح داده شده است و به علاوه نشریات و کتاب‌هایی در این خصوص توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، به عنوان الگو و راهنما منتشر خواهد شد.

برای اینکه نشان داده شود راهکار عملکردی پیشنهادی، برآورده کننده معیارهای پذیرش است یا خیر، از «سناریوهای آتش طرح/ طراحی» استفاده می‌شود. سناریوهای آتش طرح، چالش‌های آتش‌سوزی را که احتمال می‌رود در ساختمان رخ دهد، مشخص می‌کنند و نیز شامل شدت آتش‌سوزی مربوط به آن است. موضوع سناریوی آتش و آتش طرح، به صورت مستقل در پیوست یک ضابطه، بحث و ارائه شده است. در این خصوص و نیز در رابطه با فلسفه مدل‌سازی‌های کامپیوتری، مراجع خوبی در قسمت پایانی این ضابطه معرفی شده است.

دانش فنی و فناوری‌های محافظت در برابر آتش، از سال ۱۳۹۵ با ابلاغ ویرایش سوم مبحث سوم مقررات ملّی ساختمان پیشرفت شایان توجهی نموده است. اکنون زمان توسعه تدریجی ضوابط و روش‌های پایه عملکردی و

مهندسی آتش در کشور فرا رسیده که در قالب بازنگری ضابطه شماره ۱۱۲ به بار نشسته است. در همین راستا استراتژی طراحی محافظت در برابر آتش و روش مهندسی آتش، به کیفیت پروژه‌ها و تأمین انتظارات ایمنی در برابر آتش کمک شایان نموده، قالبی حرفه‌ای برای طراحی مهیا می‌سازد.

آزمایشگاه آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (با حمایت‌های سازمان برنامه و بودجه کشور)، قادر به انجام آزمون بسیاری از عملکردها و خواص مصالح و سیستم‌های ساختمانی در برابر آتش است و البته هنوز راه طولانی توسعه را در پیش دارد و با قابلیت ارزیابی مصالح و سیستم‌های ساختمانی و فناوری‌های محافظت در برابر آتش، پشتیبان خوبی برای ضابطه شماره ۱۱۲ به شمار می‌رود.

در خصوص درک استاندارد مصالح و گواهینامه فنی، کماکان یک مشکل بزرگ در نظامات مهندسی ساختمان کشور وجود دارد، به این ترتیب که خیلی از مهندسین فرض می‌کنند وجود این مدارک به معنای مجوز کاربرد مصالح در هر صورتی می‌باشد، در حالی که گواهینامه‌های فنی دارای یک گزارش ارزیابی هستند که باید به دقت مطالعه و با ضوابط ساختمانی و نیازهای طرح مطابقت داده شود. گزارش ارزیابی حاوی عملکرد سیستم، شرایط و محدودیت‌های کاربرد، مشخصات الحاقات و سایر نکات مهم است. عدم توجه به این شرایط می‌تواند منجر به خسارات شود، به عنوان نمونه مواردی اشاره می‌شود: محدودیت‌های کاربرد از نظر تعداد طبقات، نیازهای خاص به آماده‌سازی یا کنترل زیرکار، الزام به کاربرد اتصالات مکانیکی یا الحاقات یا پوشش‌های محافظتی، عدم سازگاری با پوشش‌های ضدزنگ و راه‌حل‌ها، عدم اجازه کاربرد در فضاهای خاص و بسیاری نکات مهم دیگر.

در خاتمه از تلاش تمام همکاران کمیته‌های تدوین و نیز نظرات و راهنمایی‌های کمیته‌های محترم تخصصی و بازخوانی، قدردانی می شود. همچنین از دقت نظر، پشتیبانی و نظرات بسیار ارزنده مدیران و کارشناسان سازمان آتش‌نشانی تهران و سایر مراکز همکار تشکر و قدردانی می شود. همین‌طور از زحمات تدوین‌کنندگان اولین ویرایش ضابطه شماره ۱۱۲، قدردانی می شود. اگرچه ویرایش اول با ویرایش حاضر تفاوت‌های چشمگیری داشته و ویرایش دوم با استفاده از دانش فنی روز و تجربه فراوان، توسعه بسیار زیادی یافته است، در زمان خود شروع ارزشمندی بوده و جای تقدیر و تشکر دارد.

امید است این ویرایش از ضابطه شماره ۱۱۲ در جهت ارتقاء ایمنی جانی و مالی شهروندان، کاهش خسارات ناشی از حریق و حفظ سرمایه‌های ملّی، به بهترین نحو مؤثر باشد.

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مجری و مدیر تدوین ضابطه شماره ۱۱۲
مهرماه ۱۴۰۴

تهیه و کنترل«دستورالعمل محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی-بازنگری اول»
[ضابطه شماره ۱۱۲]

مجری طرح و مدیر تدوین:

دکتر سعید بختیاری- عضو هیئت علمی و رئیس بخش مهندسی آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

همکاران کمیته‌های تخصصی تدوین:

دکتر عاطفه امیدخواه	همکار پژوهشی بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
دکتر محمدرضا حافظی	مشاور تدوین، دانشگاه شهید بهشتی، رئیس دانشکده معماری و شهرسازی
مهندس امین حسین‌پور	مهندسین مشاور معماری
دکتر مصطفی سفیدگر	همکار پژوهشی مرکز، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
دکتر ارسلان کلالی	عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس حسام طاوسی	مشاور سیستم‌های اطفاء خودکار، شرکت مشاور اعلام و اطفاء حریق
مهندس زهرا درودیانی	کارشناس بخش مهندسی آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس اصلان قلی‌زاده	کارشناس سیستم‌های کشف و اعلام حریق، شرکت مشاور کشف و اعلام حریق
مهندس سید نوید آشتیانی	کارشناس سیستم‌های کشف و اعلام حریق، شرکت مشاور اعلام و اطفاء حریق
دکتر کامران عبدولی	معاون پیشگیری سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران
مهندس سوده یعقوبی زاده	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران
دکتر لیلا تقی‌اکبری	مسئول آزمایشگاه آتش، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس مسعود جمالی آشتیانی	عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس منصور نجفی مطیعی	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
مهندس شیدا بهادری	همکار پروژه، شرکت مشاور ایمنی در برابر آتش
مهندس هانیه نورکجوری	همکار پروژه، شرکت مشاور ایمنی در برابر آتش

اعضای کمیته فنی بازخوانی، ویرایش:

دکتر سعید بختیاری	مدیر تدوین
دکتر محمدرضا حافظی	دانشگاه شهید بهشتی، رئیس دانشکده معماری و شهرسازی
مهندس محمدرضا سیادت	کارشناس مسئول پروژه، امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور
دکتر کامران عبدولی	معاون پیشگیری سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران
مهندس سوده یعقوبی زاده	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران
مهندس ژاله زهتاب آذری	سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور
دکتر علی مزروعی	مشاور، مطالعه و اظهار نظر روی متون، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
مهندس منصور نجفی مطیعی	مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (دبیر جلسات کمیته فنی بازخوانی)

اعضای گروه نظارت، هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

مهندس علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
مهندس محمدرضا سیادت	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی

در این ضابطه افراد زیر نیز با گروه تدوین همکاری داشته اند:

با تشکر از دیگر متخصصان و صاحب نظرانی که از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور و شرکت‌های مهندسان مشاور که با توجه به حوزه تخصصی و حضور در جلسات کارشناسی، در بخش‌های مختلف این ضابطه از نظرات و مشورت‌های سازنده آنها بهره برده شده است: مهندس امیر ناصر بیگلری، دکتر شعله نوذری، دکتر شهرام دلفانی، دکتر بهنام مهرپرور، دکتر ناصر بنیادی، مهندس امیر حسین دین محمدپور، مهندس ابوالفضل سیل سپور، مهندس اشکان نیکبخت، مهندس فرشاد کاوه‌پیشه، مهندس علیرضا حاجی سلطانی.

و نیز سازمان‌ها و شرکت‌هایی که به صورت مکتوب نسبت به پیش‌نویس این ضابطه نظرات ارزشمند خود را ارسال نمودند:

سازمان حمل ونقل ریلی شهرداری تبریز ، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری شیراز، مهندسین مشاور پژوهش.

بسم الله الرحمن الرحیم

پیشگفتار
(۱۳۷۲)

بروز تغییرات و تحولات اساسی در الگوهای کار و زندگی، نیاز به ایجاد ساختمانهای بزرگ و انواع تأسیسات صنعتی، توسعه شبکه‌های انرژی و گاز، به کارگرفتن تجهیزات مختلف، رواج استفاده از مصالح و وسایل سوختنی، وسعت و ارتفاع بیش از پیش بناها و بسیاری عوامل دیگر، جملگی باعث افزایش آتش سوزی در ساختمانها و گسترش خطرات شده است.

در عین حال، با نگاهی به شاخصهای رشد و توسعه اقتصادی، می‌توان دریافت که سرمایه گذاری در بخش ساختمان، همواره سهم چشمگیری از تولیدات کشور را به خود اختصاص داده و مسئله ایمنی بناها، چه از نظر ابعاد فرهنگی و اجتماعی و چه از دیدگاه حفظ سرمایه‌های ملی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو، به منظور مقاوم نمودن ساختمانها و سازه‌ها در رویارویی با حریقهای اتفاقی یا عمدی، شکل و جهت دادن به خدمات و کارایی سازمانهای آتش‌نشانی، و در نهایت، جلوگیری از زیانهای معنوی و مادی ناخواسته، جبران ناپذیر و نابخشودنی، دفتر تحقیقات و معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه کتاب دوم حفاظت ساختمانها در برابر حریق را به نام "دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمانها در برابر آتش سوزی" در شش مقاله و یک پیوست منتشر می‌سازد.

در مقاله اول، تمامی بناها از لحاظ بهره گیری و چگونگی استفاده از فضا، تحت عنوان "تصرف" به نه گروه دسته‌بندی شده و در این دسته‌بندی، مشخصات عمومی هر تصرف ذکر گردیده است. براساس مقررات مندرج در این مقاله، ویژگیهای هر بنا باید با ضوابط و معیارهای تصرفی که پروانه آن را دریافت می‌دارد، منطبق باشد. به طور مثال، نمی‌توان منزل یا مکان اداری را برای مدرسه یا درمانگاه مورد استفاده قرار داد، مگرآنکه معیارهای حفاظتی مربوط به تصرفهای "آموزشی/ فرهنگی" یا "درمانی/ مراقبتی" در ساختمان ملحوظ گردد و بنای نوپرداخته بتواند پاسخگوی مقررات تصرف جدید شود. در بناهایی که از لحاظ بهره گیری، شامل دو یا چند تصرف

هستند، هر قسمت تابع ضوابط تصرف مربوط به آن خواهد بود. مثلاً، در بنای دانشکده‌ها، کلاسهای درس جزو تصرف آموزشی، سالن آمفی تئاتر جزو تصرف تجمعی، و انبار کاغذ و کتاب جزو تصرف انباری به حساب خواهد آمد.

در مقاله دوم، بناها از لحاظ چگونگی اجرا و ساخت، تحت عنوان "ساختار"، به پنج گروه دسته‌بندی شده و برای هر ساختار مقررات ویژه‌ای تنظیم گردیده است. تصرفهایی که دارای خطرات بیشتر هستند، به یقین باید با ساختارهای مطمئن‌تری اجرا شده و مقاومت و ایمنی آنها در برابر حریق بیشتر باشد، بنابراین ضوابط و مقررات سخت‌تری برای آنها خواسته شده است.

در مقاله سوم، محدودیتهایی برای ارتفاع و وسعت بنا ارائه شده به نحوی که هر بنا با ارتفاع و وسعت معلوم، تابع مقررات ویژه‌ای می‌باشد. برای مثال، برای اماکن پرخطر، که خروج سریع اشخاص حاضر در ساختمان به بیرون از بنا امری مهم و اساسی است، مقرر گردیده که ساختمان فقط در یک طبقه و به صورت همکف ساخته شود. مطابق مقررات مندرج در این مقاله، هر چه تعداد طبقات بنا بیشتر باشد، ضوابط سخت‌تری حاکم است.

در مقاله چهارم، صرف نظر از موضوع تصرف، ساختار، ارتفاع و وسعت بنا، دستورالعملهایی کلی برای مهار آتش سوزی و کنترل تلفات و خسارات در داخل بنا تنظیم شده است. این ضوابط به عنوان راه‌حلهایی از پیش بررسی و تدارک شده، برای حفظ جان اشخاص و داراییها در طرح اغلب ساختمانها ضروری می‌باشد و عبارتند از:

ضوابط مربوط به: بازهای قائم حریق، دیوارها، بازشوها، نازک کاریها، آتش بندی سطوح، مراکز حرارتی و دودکشها، شبکه‌های علایمی محافظ، شبکه‌های آتش نشانی، تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان.

در مقاله پنجم، برای جلوگیری از سرایت حریق از یک بنا به بنای دیگر، ضوابطی برای دیوارهای خارجی بنا و رعایت فاصله‌های مجزاسازی بین ساختمانها، ارائه شده است.

در مقاله ششم، با توجه به انواع تصرف، ضوابط مربوط به راههای خروج از بنا و فرار از حریق تنظیم گردیده که در واقع جزئی از مقررات عمومی محافظت در برابر حریق و بخشی از مقاله چهارم محسوب می‌شوند، اما چون از اهمیتی ویژه برخوردار هستند، مقاله‌ای جداگانه به آنها اختصاص یافته است.

در بخش پیوست، برخی واژه‌ها و اصطلاحات با معانی و مفاهیم ویژه، آن گونه که در دستورالعمل مورد استفاده قرار گرفته، تعبیر و تفسیر شده است.

به طور کلی، سعی شده مفاد مقاله‌ها با توجه به قابلیتهای اجرایی تنظیم شود و بدین‌منظور هر بخش از یک مقاله و هر ماده از یک بخش، مانند حلقه‌ای از زنجیره به طور منسجم و هماهنگ پی‌ریزی شده تا میزان تأثیر و جنبه‌های کاربردی دستورالعمل تا حد امکان حفظ گردد. هرچند، به دلیل برخی ملاحظات و تراکم مطالب، بسیاری از مقررات و ضوابط حذف شده، اما اهمیت و اعتبار آنها همچنان به جای خود محفوظ می‌باشد و برای درج این ضوابط در فرصتهای مناسب که فرهنگ جامعه پذیرای آن باشد، محلهایی ویژه در دستورالعمل پیش بینی شده است.

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی امیدوار ست، هر چند سال یکبار، بتواند به بازنگری و همروز نمودن مقاله‌ها و جمع‌آوری ضوابط جدید همت گمارد، و از صاحبنظران و کارشناسان انتظار دارد با اظهارنظرهای سازنده خود، این دفتر را در راه ارتقای دانش جامعه فنی کشور یاری نمایند.

در پایان، لازم است ضمن گرامیداشت خدمات ارزنده زنده یاد **آقای عزیزالله سلجوقی** کارشناس مسئول پروژه در دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، از مهندسین مشاور پنام، به ویژه **آقای کامران رهگذار**، به خاطر تهیه مجموعه، و **آقای سید اکبر هاشمی** به خاطر هدایت پروژه در راستای هدفهای دفتر تحقیقات و نیز کارشناسان زیر برای شرکت مستمر در جلسات کارشناسی و پربارتر ساختن دستورالعمل، تشکر و قدردانی نموده، توفیق تمام همکاران را از درگاه ایزد متعال مسئلت نماید.

آقای محمدناصرآذین	از مهندسی ایمنی زمینی هما(هواپیمایی جمهوری اسلامی‌ایران)
آقای حاجی بندرآبادی	از امور بازرسی،کنترل فنی و ایمنی شرکت ملی گاز ایران
آقای ناصر بیگلری	از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
آقای علی اکبرپارسا	از شرکت سهامی بیمه ایران
آقای حسن تنها	از ستاد هماهنگی امور ایمنی و آتش‌نشانی وزارت کشور
آقای حسینعلی جمشیدی	از اداره کل شهرسازی شهرداری تهران
خانم میترا حبیبی	ازدفترمطالعات و نظام معماری وزارت مسکن و شهرسازی
آقای مهدی حیدریان	از سازمان دفاع غیرنظامی
آقای حسین خوانساری	از سازمان مهندسی و عمران شهرداری تهران
آقای جهانگیر روشن	از مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
آقای خسرو زعفرانی	از مهندسی ایمنی‌زمینی هما(هواپیمایی جمهوری اسلامی‌ایران)
آقای علی شهریاری	از سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران

آقای فضل‌الله شهیدی — از امورمهندسی شرکت ملی گاز ایران
آقای محمد طبا — از اداره مهندسی و ساختمان شرکت ملی نفت ایران
آقای حمید عرب‌زاده — از سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران
آقای عظیم عظیمی اولیائی — از امور بازرسی، کنترل و ایمنی شرکت ملی گاز ایران
آقای مسعود مقصودلو — از امور مهندسی شرکت ملی گاز ایران

دفتر تحقیقات و معیارهای فنی
بهار ۱۳۷۲

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول- تعاریف و کلیات

۱-۱- تعاریف ۳
۱-۲- هدف و دامنه کاربرد ۳۱
۱-۳- اهداف ایمنی در برابر آتش ۳۲
۱-۳-۱- ایمنی جانی ۳۳
۱-۳-۲- حفاظت از اموال و دارایی‌ها ۳۳
۱-۳-۳- تداوم عملکرد ۳۳
۱-۳-۴- حفاظت از میراث فرهنگی ۳۳
۱-۳-۵- حفاظت از محیط‌زیست ۳۴
۱-۴- انتظارات وظیفه کارکردی ۳۴
۱-۴-۱- کشف و اعلام به موقع حریق ۳۴
۱-۴-۲- فرار از حریق ۳۴
۱-۴-۳- جلوگیری از گسترش داخلی و خارجی حریق ۳۵
۱-۴-۴- اطفای حریق ۳۶
۱-۴-۵- دسترسی نیروهای آتش‌نشانی ۳۶
۱-۴-۶- سایر انتظارات وظیفه کارکردی ۳۶
۱-۵- ساختار ضابطه ۳۷
۱-۵-۱- روش تجویزی ۳۷
۱-۵-۲- روش پایه عملکردی ۳۷
۱-۵-۳- شرح تفسیری ساختار ضابطه ۳۹
۱-۶- استفاده از روش عملکردی در طراحی محافظت در برابر آتش ۴۲
۱-۶-۱- چگونگی پذیرش روش عملکردی ۴۲
۱-۶-۲- صلاحیت‌های طراحی و تصویب طراحی پایه عملکردی ۴۳
۱-۶-۳- داده‌ها و فرضیات به کار رفته در طراحی ۴۴
۱-۶-۴- شرح بیشتری بر مراحل روش پایه عملکردی ۴۴
۱-۶-۵- محدودیت‌های مورد اعمال بر روش پایه عملکردی ۴۷

فصل دوم- تقسیم‌بندی تصرف‌های ساختمانی

۲-۱- کلیات ۵۱
۲-۱-۱- ثبت تصرف ۵۱
۲-۲- دسته‌بندی تصرف‌ها ۵۱
۲-۲-۱- تصرف‌های مسکونی (م) ۵۱

۲-۲-۲- تصرف‌های آموزشی (آ) ۵۲
۲-۲-۳- تصرف‌های درمانی/ مراقبتی (د) ۵۲
۲-۲-۴- تصرف‌های تجمعی (ت) ۵۶
۲-۲-۵- تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری (ح) ۵۷
۲-۲-۶- تصرف‌های کسبی/ تجاری (ک) ۵۸
۲-۲-۷- تصرف‌های صنعتی (ص) ۵۹
۲-۲-۸- تصرف‌های انباری (ن) ۵۹
۲-۲-۹- تصرف‌های مخاطره‌آمیز (خ) ۶۰
۲-۲-۱۰- تصرف‌های متفرقه (ف) ۶۰
۲-۳- فضاهای فرعی حادثه‌خیز ۶۱
۲-۴- تصرف‌های مختلط ۶۲
۲-۴-۱- کاربری‌های جداسازی نشده ۶۲
۲-۴-۲- کاربری‌های جداسازی شده ۶۴
۲-۵- استفاده از یک فضا با کاربری‌های مختلف ۶۵
۲-۶- جدول راهنمای حروف اختصاری تصرف‌ها ۶۵

فصل سوم- دسته‌بندی انواع ساختارها

۳-۱- هدف و دامنه کاربرد ۷۱
۳-۲- تعریف و دسته‌بندی ساختارها ۷۱
۳-۲-۱- کلیات ۷۱
۳-۲-۲- ساختارهای نوع ۱ و ۲ (غیر قابل سوختن) ۷۱
۳-۲-۳- ساختار نوع ۳ (ساختار با دیوار خارجی غیر قابل سوختن) ۷۲
۳-۲-۴- ساختار نوع ۴ (ساختمان چوبی سنگین با دیوار خارجی غیر قابل سوختن) ۷۳
۳-۲-۵- ساختار نوع ۵ (ساختار با اجزای قابل سوختن) ۷۳
۳-۳- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمان ۷۳
۳-۴- مصالح قابل سوختن مجاز در ساختارهای نوع ۱ و ۲ ۷۸

فصل چهارم- محدودیت‌های ارتفاع و مساحت ساختمان‌ها

۴-۱- هدف و دامنهٔ کاربرد ۸۱
۴-۲- محدودیت‌های کلی مساحت و ارتفاع ۸۱
۴-۲-۱- کلیات ۸۱
۴-۳- افزایش مجاز ارتفاع و تعداد طبقات در صورت نصب شبکهٔ بارندهٔ خودکار ۸۵
۴-۴- میان طبقه‌ها و سکوهای تجهیزاتی ۸۵
۴-۴-۱- کلیات ۸۵
۴-۴-۲- محدودیت مساحت ۸۶
۴-۴-۳- خروج از میان طبقه ۸۷

۴-۴-۴- باز بودن میان طبقه‌ها ۸۷
۴-۴-۵- سکوهای تجهیزات صنعتی ۸۸
۴-۵- افزایش مساحت مجاز ۸۹
۴-۵-۱- کلیات ۸۹
۴-۵-۲- افزایش به دلیل فضای باز پیرامونی ۸۹
۴-۵-۳- افزایش به دلیل وجود شبکه بارنده خودکار ۹۱
۴-۵-۴- تعیین حداکثر مساحت مجاز ساختمان (زیربنا) ۹۱
۴-۶- ساختمان‌های بدون محدودیت مساحت ۹۳
۴-۶-۱- ساختمان‌های (ص ـ۲) و (ن ـ۲) یک طبقه، بدون شبکهٔ بارندهٔ خودکار ۹۳
۴-۶-۲- ساختمان یک طبقه با شبکهٔ بارندهٔ خودکار ۹۳
۴-۶-۳- ساختمان‌های دو طبقه ۹۵
۴-۶-۴- کاهش پهنای فضای باز ۹۵
۴-۶-۵- ساختمان‌های گروه (ت-۳) ۹۵
۴-۶-۶- ساختمان‌های گروه (آ) ۹۶
۴-۶-۷- سالن‌های سینما ۹۶
۴-۶-۸- ساختمان‌های مراکز تجاری سرباز و سرپوشیده و ساختمان‌های جانبی آن ۹۶
۴-۶-۹- زیرزمین یک طبقه ۹۶
۴-۷- الزامات خاص ۹۶
۴-۷-۱- کلیات ۹۶
۴-۷-۲- پارکینگ محصورگروه (ن ـ۲) با گروه (ت)، (ح)، (ک)یا (م) در طبقات بالای آن ۹۷
۴-۷-۳- ساختمان‌های گروه (م ـ۲) با ساختار نوع (۲ـ الف) ۹۷

فصل پنجم- سیستم‌های کشف و اعلام حریق

۵-۱- کلیات ۱۰۱
۵-۲- ضوابط مربوط به سیستم‌های کشف و اعلام حریق ۱۰۱
۵-۲-۱- ضوابط کلی ۱۰۱
۵-۲-۲- نگهداری و تعمیر سیستم‌های کشف و اعلام حریق ۱۰۴
۵-۲-۳- تأمین منبع تغذیه ۱۰۵
۵-۲-۴- مدار تجهیزات کشف حریق ۱۰۵
۵-۲-۵- ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق ۱۰۷
۵-۲-۶- منطقه‌بندی کشف حریق ۱۰۷
۵-۲-۷- تابلوی مرکزی کنترل اعلام حریق ۱۰۸
۵-۲-۸- مدارک سیستم اعلام حریق ۱۰۸
۵-۲-۹- مکان‌های الزامی برای نصب سیستم‌های کشف و اعلام حریق ۱۰۹
۵-۳- سناریوی علت و معلول ۱۱۴

فصل ششم- راه خروج و دسترسی

۶-۱- ضوابط روش پایه عملکردی راه خروج ۱۱۹
۶-۱-۱- تعاریف اختصاصی ۱۱۹
۶-۱-۲- کلیات ۱۲۰
۶-۱-۳- الزامات عملکردی راه خروج ۱۲۱
۶-۱-۴- معیارهای پذیرش روش عملکردی ۱۲۳
۶-۲- ضوابط روش تجویزی راه خروج ۱۲۹
۶-۲-۱- ضوابط کلی/ کلیات روش تجویزی ۱۲۹
۶-۲-۲- بخش‌های سه‌گانه راه خروج ۱۳۶
۶-۲-۳- اجزای تشکیل دهنده راه خروج ۱۴۳
۶-۲-۴- الزامات مربوط به پیکره‌بندی راه‌های خروج (تعداد و جانمایی) ۱۶۸
۶-۲-۵- الزامات مربوط به ظرفیت راه‌های خروج ۱۸۲
۶-۲-۶- الزامات مربوط به ساختار راه خروج ۱۹۱
۶-۲-۷- الزامات مربوط به خوانایی راه‌های خروج ۱۹۶
۶-۲-۸- الزامات مربوط به دسترسی در ساختمان‌ها ۲۰۱
۶-۲-۹- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج بر حسب تصرف ۲۰۹
۶-۲-۱۰- فرار اضطراری و نجات ۲۴۴

فصل هفتم- رفتار مصالح، نازک‌کاری‌ها و نما در برابر آتش (واکنش در برابر آتش)

۷-۱- هدف و دامنه کاربرد ۲۴۹
۷-۲- روش طبقه‌بندی مصالح، نازک‌کاری و نما از نظر واکنش در برابر آتش ۲۴۹
۷-۳- مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف ۲۵۰
۷-۳-۱- الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف ۲۵۰
۷-۳-۲- الزامات برای مصالح با طبقه E ۲۵۱
۷-۴- عایق‌های حرارتی پلاستیکی ۲۵۱
۷-۴-۱- پلی‌استایرن منبسط شده ۲۵۱
۷-۴-۲- الزامات ایمنی در برابر آتش برای بلوک‌های سقفی از جنس پلی‌استایرن منبسط شده ۲۵۳
۷-۴-۳- الزامات ایمنی در برابر آتش برای قالب‌های ماندگار بتن ۲۵۴
۷-۴-۴- الزامات ایمنی در برابر آتش برای فوم پلی‌استایرن در دیوارهای تری دی (3D) ۲۵۴
۷-۴-۵- عدم پیوستگی پلی‌استایرن بین واحدهای مستقل ۲۵۵
۷-۴-۶- استفاده همزمان از فوم پلی‌استایرن در سیستم‌های سقفی و دیواری ۲۵۵
۷-۴-۷- انبارکردن صفحات و بلوک‌های پلی‌استایرن منبسط شده در کارگاه ساختمانی ۲۵۵
۷-۵- مصالح نما ۲۵۵
۷-۵-۱- کلیات ۲۵۵
۷-۵-۲- الزامات عمومی ایمنی در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی ۲۵۵
۷-۵-۳- الزامات خاص برای کاربرد مصالح فوم پلیمری در نمای ساختمان ۲۵۷

۷-۵-۴- الزامات برای نمای قابل اشتعال در ساختمان‌های موجود ۲۵۸
۷-۵-۵- الزامات برای دیوار پرده‌ای در ساختمان‌های موجود ۲۵۹
۷-۶- ضوابط و توصیه‌های ایمنی در برابر آتش برای تعدادی از مصالح و نمای نوین یا متعارف ۲۵۹
۷-۶-۱- نمای کامپوزیت آلومینیوم ۲۵۹
۷-۶-۲- چوب فرآوری شده با حرارت ۲۵۹
۷-۷- پانل‌های ساندویچی ۲۶۰
۷-۷-۱- کلیات ۲۶۰
۷-۷-۲- کاربردها ۲۶۰
۷-۷-۳- الزامات ایمنی در برابر آتش ۲۶۱
۷-۸- الزامات خاص برای لوله‌های فاضلابی پلیمری ۲۶۲
۷-۹- مصالح غیر قابل سوختن بدون نیاز به آزمون ۲۶۳

فصل هشتم- مقاومت سازه و اجزای ساختمان در برابر آتش

۸-۱- هدف و دامنه کاربرد ۲۶۷
۸-۲- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش و آزمون‌های آتش ۲۶۷
۸-۲-۱- دیوار نامتقارن ۲۶۸
۸-۳- دیوارهای خارجی ۲۶۸
۸-۳-۱- کـلیات ۲۶۸
۸-۳-۲- پیش‌آمدگی‌ها ۲۶۸
۸-۳-۳- ساختمان‌های مستقر در یک ملک (قطعه زمین یا محوطه مشترک) ۲۶۸
۸-۳-۴- مصالح ۲۶۸
۸-۳-۵- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ۲۶۹
۸-۳-۶- پایداری سازه‌ای ۲۶۹
۸-۳-۷- مساحت مجاز بازشوها ۲۶۹
۸-۳-۸- جداسازی قائم بازشوها ۲۷۰
۸-۳-۹- وضعیت دیوار خارجی در ساختمان‌های مجاور هم با ارتفاع متفاوت ۲۷۱
۸-۳-۱۰- دیوار جان‌پناه ۲۷۱
۸-۳-۱۱- محافظت بازشوها ۲۷۲
۸-۳-۱۲- درزها ۲۷۲
۸-۳-۱۳- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا ۲۷۲
۸-۴- دیوارهای داخلی ۲۷۲
۸-۴-۱- منافذ ۲۷۳
۸-۴-۲- درزها ۲۷۳
۸-۴-۳- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا ۲۷۳
۸-۵- دیوارهای مانع آتش ۲۷۳
۸-۵-۱- کلیات ۲۷۳

۸-۵-۲- دوربند شفت‌ها ۲۷۳
۸-۵-۳- پیوستگی دیوارهای مانع آتش ۲۷۴
۸-۵-۴- بازشوها ۲۷۴
۸-۶- دوربند شفت‌ها ۲۷۵
۸-۶-۱- کلیات ۲۷۵
۸-۶-۲- دوربند الزامی شفت‌ها ۲۷۵
۸-۶-۳- مصالح ۲۷۸
۸-۶-۴- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ۲۷۸
۸-۶-۵- دیوارهای خارجی دوربند شفت‌ها ۲۷۸
۸-۶-۶- بازشوها ۲۷۹
۸-۶-۷- انتهای پایینی دوربند شفت ۲۷۹
۸-۶-۸- انتهای بالایی دوربند شفت ۲۷۹
۸-۶-۹- شوت زباله و لباس ۲۷۹
۸-۶-۱۰- شفت آسانسور و بالابر ظروف ۲۸۰
۸-۷- دیوار جداکننده آتش ۲۸۱
۸-۷-۱- کلیات ۲۸۱
۸-۷-۲- مصالح ۲۸۱
۸-۷-۳- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ۲۸۲
۸-۷-۴- پیوستگی ۲۸۲
۸-۷-۵- بازشوها ۲۸۲
۸-۸- ساختارهای افقی ۲۸۲
۸-۸-۱- کلیات ۲۸۲
۸-۸-۲- مصالح ۲۸۲
۸-۸-۳- درجه مقاومت در برابر آتش ۲۸۲
۸-۸-۴- پیوستگی ۲۸۳
۸-۸-۵- منافذ ۲۸۳
۸-۸-۶- درزها ۲۸۳
۸-۸-۷- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا ۲۸۳
۸-۹- آتش‌بندی منافذ و درزها ۲۸۳
۸-۹-۱- ساختارهای افقی بدون درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ۲۸۴
۸-۹-۲- نصب سیستم درزبند آتش ۲۸۴
۸-۹-۳- محل تلاقی دیوار پرده‌ای با کف ۲۸۵
۸-۱۰- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش و محافظت اعضای سازه‌ای ۲۸۵
۸-۱۰-۱- الزامات ۲۸۵
۸-۱۰-۲- محافظت اعضای سازه‌ای ۲۸۵
۸-۱۰-۳- الزامات پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش ۲۸۶

۸-۱۰-۴- اجزای سازه‌ای خارجی ۲۹۳
۸-۱۰-۵- موارد مجاز برای عدم محافظت بال پایین نعل‌درگاه‌ها ۲۹۳
۸-۱۰-۶- سیستم‌های جداگر لرزه‌ای ۲۹۳
۸-۱۰-۷- سیستم‌های مقاوم‌سازی سقف‌های بتن مسلح ۲۹۳
۸-۱۰-۸- ستونک‌های قاب فولادی سبک ۲۹۳
۸-۱۱- محافظت بازشوها ۲۹۶
۸-۱۱-۱ -کلیات ۲۹۶
۸-۱۱-۲- مجموعه‌های درها و کرکره‌های آتش ۲۹۶
۸-۱۱-۳- مجموعه‌های پنجره بیرونی مقاوم در برابر آتش ۲۹۹
۸-۱۲- محافظت گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها ۲۹۹
۸-۱۲-۱- کلیات ۲۹۹
۸-۱۲-۲- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌های بدون دمپر ۳۰۰
۸-۱۲-۳- درجه الزامی محافظت در برابر آتش ۳۰۰
۸-۱۲-۴- آزمایش و درجه‌بندی دمپرها ۳۰۱
۸-۱۲-۵- نصب ۳۰۱
۸-۱۲-۶- محل‌های مورد لزوم ۳۰۱
۸-۱۳- راهنمای تجویزی برای دیوارها و ساختارهای افقی مقاوم در برابر آتش ۳۰۲
۸-۱۳-۱- دیوارها با مصالح بنایی سیمانی ۳۰۲
۸-۱۳-۲- دیوارها با مصالح بنایی آجری یا سفالی رسی ۳۰۴
۸-۱۳-۳- دیوارها و دال‌های بتنی ۳۰۶
۸-۱۳-۴- دیوارها و دال‌های چند لایه ۳۰۸
۸-۱۴- موانع دود ۳۰۸
۸-۱۴-۱- کلیات ۳۰۸
۸-۱۴-۲- مصالح ۳۰۹
۸-۱۴-۳- درجه مقاومت در برابر آتش ۳۰۹
۸-۱۴-۴- پیوستگی ۳۰۹
۸-۱۴-۵- بازشوها ۳۱۰
۸-۱۴-۶- منافذ و درزها ۳۱۰
۸-۱۴-۷- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها ۳۱۰
۸-۱۵- جداکننده‌های دود ۳۱۰
۸-۱۵-۱- مصالح ۳۱۱
۸-۱۵-۲- درجه مقاومت در برابر آتش ۳۱۱
۸-۱۵-۳- پیوستگی ۳۱۱
۸-۱۵-۴- بازشوها ۳۱۱
۸-۱۵-۵- منافذ ۳۱۲
۸-۱۵-۶- درزها ۳۱۲

۸-۱۵-۷- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها ۳۱۲

فصل نهم- سیستم‌ها و تجهیزات اطفاء حریق

۹-۱- خاموش‌کننده‌های دستی ۳۱۵
۹-۱-۱- مقدمه ۳۱۵
۹-۱-۲- طبقه‌بندی کلاس آتش ۳۱۵
۹-۱-۳- نحوه محاسبه خاموش‌کننده‌ها ۳۱۵
۹-۱-۴- انواع خاموش‌کننده‌ها ۳۱۶
۹-۱-۵- محاسبه حداقل تعداد خاموش‌کننده ۳۲۰
۹-۱-۶- محل نصب خاموش کننده ۳۳۰
۹-۱-۷- چگونگی و شرایط نصب خاموش کننده‌ها ۳۳۱
۹-۲- سیستم‌های اسپرینکلر خودکار ۳۳۲
۹-۲-۱- کلیات ۳۳۲
۹-۲-۲- مکان‌های الزامی برای نصب سیستم اسپرینکلر ۳۳۲
۹-۲-۳- الزامات نصب ۳۴۲
۹-۳- سیستم‌های لوله ایستاده ۳۴۵
۹-۳-۱- کلیات و تعاریف ۳۴۵
۹-۳-۲- استاندارد نصب ۳۴۶
۹-۳-۳- موارد نصب ۳۴۶
۹-۳-۴- جانمایی اتصال شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس I ۳۴۹
۹-۳-۵- موقعیت اتصال شلنگ در سیستم لوله ایستاده کلاس II ۳۵۱
۹-۳-۶- موقعیت اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس III ۳۵۱
۹-۳-۷- کابینت‌ها (جعبه آتش‌نشانی) ۳۵۱
۹-۳-۸- سیستم‌های لوله ایستاده خشک ۳۵۲
۹-۳-۹- نظارت الکترونیکی شیرآلات ۳۵۲
۹-۳-۱۰- قفل کردن درپوش خروجی لوله ایستاده ۳۵۳
۹-۴- سیستم‌های جایگزین ۳۵۳
۹-۴-۱- کلیات ۳۵۳
۹-۴-۲- سیستم واترمیست ۳۵۳
۹-۴-۳- سیستم‌های گازی ۳۵۳
۹-۴-۴- سیستم‌های هیبرید ۳۵۴
۹-۴-۵- سیستم‌های فوم ۳۵۴

فصل دهم- سامانه‌های کنترل دود

۱۰-۱- هدف و دامنه ۳۵۹
۱۰-۲- الزامات عمومی طراحی ۳۵۹

۱۰-۳- الزامات بازرسی ویژه و آزمون‌ها ۳۵۹
۱۰-۴- تعاریف ۳۶۰
۱۰-۵- تحلیل سامانه کنترل دود ۳۶۳
۱۰-۵-۱- اثر دودکشی ۳۶۴
۱۰-۵-۲- اثر دمای آتش ۳۶۵
۱۰-۵-۳- اثر باد ۳۶۵
۱۰-۵-۴- سامانه‌های HVAC ۳۶۵
۱۰-۵-۵- شرایط جوی ۳۶۵
۱۰-۵-۶- مدت زمان کارکرد ۳۶۵
۱۰-۵-۷- اثرات متقابل سامانه‌های کنترل دود ۳۶۵
۱۰-۶- ساختار مانع دود ۳۶۵
۱۰-۶-۱- مجموع مساحت نشتی ۳۶۶
۱۰-۶-۲- محافظت از بازشو ۳۶۶
۱۰-۷- روش ایجاد اختلاف فشار ۳۶۷
۱۰-۷-۱- حداقل اختلاف فشار ۳۶۷
۱۰-۷-۲- حداکثر اختلاف فشار ۳۶۷
۱۰-۷-۳- راه‌پله‌ها و چاه‌های آسانسور دارای فشار مثبت ۳۶۸
۱۰-۸- دوربندهای محافظت‌شده در برابر دود ۳۶۸
۱۰-۸-۱- دسترسی ۳۶۹
۱۰-۸-۲- ساختار ۳۶۹
۱۰-۸-۳- درهای مقاوم در برابر آتش ۳۶۹
۱۰-۸-۴- راهکار تهویه طبیعی ۳۷۰
۱۰-۸-۵- لابی با تهویه مکانیکی ۳۷۱
۱۰-۸-۶- راهکار ایجاد فشار مثبت در پلکان ۳۷۲
۱۰-۸-۷- راهکار ایجاد فشار مثبت در راه‌پله و پیش ورودی ۳۷۲
۱۰-۸-۸- تجهیزات تهویه ۳۷۳
۱۰-۹- راهکار ایجاد فشار مثبت در شفت آسانسور ۳۷۴
۱۰-۹-۱- الزامات فشار مثبت ۳۷۴
۱۰-۹-۲- تحلیل مستدل ۳۷۵
۱۰-۹-۳- کانال‌های سامانه ۳۷۵
۱۰-۹-۴- سامانه فن ۳۷۵
۱۰-۹-۵- توان الکتریکی اضطراری ۳۷۶
۱۰-۹-۶- فعال‌سازی سامانه فشار مثبت ۳۷۶
۱۰-۱۰- مدیریت دود در آتریوم‌ها ۳۷۶
۱۰-۱۰-۱- رویکردهای طراحی سامانه‌های مدیریت دود ۳۷۷
۱۰-۱۰-۲- روش طراحی جریان هوای مخالف ۳۷۷

۱۰-۱۰-۳- روش تخلیه دود ۳۸۲
۱۰-۱۰-۴- محاسبات لایه دود ۳۸۳
۱۰-۱۰-۵- دبی جرمی دود تولیدشده ۳۸۵
۱۰-۱۰-۶- دمای لایه دود ۳۹۰
۱۰-۱۰-۷- تعداد دریچه‌های تخلیه ۳۹۱
۱۰-۱۰-۸- نرخ دبی حجمی ۳۹۱
۱۰-۱۰-۹- چگالی دود ۳۹۱
۱۰-۱۰-۱۰- محاسبات پلاگ هولینگ ۳۹۱
۱۰-۱۰-۱۱- هوای جبرانی ۳۹۳
۱۰-۱۰-۱۲- فن تخلیه ۳۹۳
۱۰-۱۱- کنترل دود در پارکینگ‌ها ۳۹۴
۱۰-۱۱- ۱- کلیات انتخاب سامانه کنترل دود و حرارت ۳۹۴
۱۰-۱۱-۲- انتخاب سامانه ۳۹۴
۱۰-۱۱-۳- تخلیه دود پارکینگ ۳۹۴
۱۰-۱۱-۴- تهویه روزانه ۳۹۵
۱۰-۱۱-۵- سیستم پاکسازی دود ۳۹۶
۱۰-۱۱-۶- سیستم تهویه جت فن برای ایجاد دسترسی آتش‌نشان‌ها ۳۹۸
۱۰-۱۱-۷- تهویه جت فن برای حفاظت از راه‌های خروج ۴۰۱
۱۰-۱۱-۸- کنترل‌ها ۴۰۱
۱۰-۱۲- تجهیزات ۴۰۲
۱۰-۱۲-۱- فن‌های تخلیه ۴۰۲
۱۰-۱۲-۲- کانال‌ها ۴۰۲
۱۰-۱۲-۳- تجهیزات، دریچه‌های ورودی و خروجی ۴۰۲
۱۰-۱۲-۴- دمپرهای خودکار ۴۰۲
۱۰-۱۲-۵- فن‌ها ۴۰۳
۱۰-۱۳- برق اضطراری ۴۰۳
۱۰-۱۳-۱- اتاق تجهیزات ۴۰۳
۱۰-۱۳-۲- منابع توان الکتریکی و افزایش لحظه‌ای ولتاژ ۴۰۳
۱۰-۱۴- سامانه‌های کنترل و کشف ۴۰۳
۱۰-۱۴-۱- صحت‌سنجی ۴۰۴
۱۰-۱۴-۲- کابل‌کشی ۴۰۴
۱۰-۱۴-۳- فعال‌سازی ۴۰۴
۱۰-۱۴-۴- کنترل خودکار ۴۰۵
۱۰-۱۵- علامت‌گذاری و شناسایی ۴۰۵
۱۰-۱۶- نقشه‌های کنترلی ۴۰۵
۱۰-۱۷- پنل کنترل دود آتش‌نشان ۴۰۵

۱۰-۱۷-۱- سامانه‌های کنترل دود ۴۰۵
۱۰-۱۷-۲- انتظارات کارکردی از پنل کنترل دود ۴۰۶
۱۰-۱۷-۳- کنش‌های کنترلی و اولویت‌ها ۴۰۶
۱۰-۱۸- زمان واکنش سامانه ۴۰۷
۱۰-۱۹- آزمون‌های پذیرش ۴۰۸
۱۰-۱۹-۱- دستگاه‌های کشف ۴۰۸
۱۰-۱۹-۲- کانال‌ها ۴۰۸
۱۰-۱۹-۳- دمپرها ۴۰۸
۱۰-۱۹-۴- ورودی‌ها و خروجی‌ها ۴۰۸
۱۰-۱۹-۵- فن‌ها ۴۰۸
۱۰-۱۹-۶- موانع دود ۴۰۸
۱۰-۱۹-۷- کنترل‌ها ۴۰۸
۱۰-۱۹-۸- آزمون برای سامانه کنترل دود ۴۰۹
۱۰-۱۹-۹- شناسایی و مستندسازی ۴۰۹
۱۰-۲۰- پذیرش سامانه ۴۰۹

فصل یازدهم- ضوابط اختصاصی ساختمان‌های بلندمرتبه

۱۱-۱- دامنه کاربرد ۴۱۳
۱۱-۲- ساختار ۴۱۴
۱۱-۲-۱- کاهش مجاز در درجه مقاومت در برابر آتش ۴۱۴
۱۱-۲-۲- ملاحظات لرزه‌ای و مقاومت سازه‌ای دوربند شفت‌ها ۴۱۵
۱۱-۲-۳- مصالح محافظت کننده در برابر آتش از نوع معدنی پاششی ۴۱۵
۱۱-۳- شبکه بارنده خودکار ۴۱۶
۱۱-۳-۱- تعداد رایزرهای شبکه بارنده خودکار و طرح سیستم ۴۱۶
۱۱-۳-۲- محل استقرار پمپ آتش ۴۱۷
۱۱-۴- سیستم‌های اضطراری ۴۱۷
۱۱-۴-۱- سیستم‌های کشف و اعلام حریق ۴۱۷
۱۱-۴-۲- سیستم لوله قائم ۴۱۸
۱۱-۴-۳- مرکز فرماندهی آتش‌نشانی در ساختمان ۴۱۸
۱۱-۴-۴- امکان تخلیه دود از ساختمان ۴۱۹
۱۱-۴-۵- برق اضطراری ۴۲۰
۱۱-۵- راه خروج ۴۲۲
۱۱-۵-۱- فاصله پلکان خروج داخلی ۴۲۲
۱۱-۵-۲- پلکان خروج اضافی ۴۲۲
۱۱-۵-۳- قفل بودن در پلکان خروج ۴۲۳
۱۱-۵-۴- دوربندهای محافظت شده در برابر دود ۴۲۴

۱۱-۵-۵- علائم نورانی مسیر خروج ۴۲۴
۱۱-۵-۶- فرار اضطراری و نجات ۴۲۴
۱۱-۶- آسانسورها ۴۲۴
۱۱-۶-۱- آسانسور دسترسی آتش‌نشانی ۴۲۴
۱۱-۶-۲- آسانسور تخلیه متصرفان (اختیاری) ۴۲۸
۱۱-۷- طبقه امن از آتش (طبقه پناهگاه) ۴۳۱
۱۱-۸- الزامات سیستم کشف و اعلام حریق برای ساختمان بلند مرتبه ۴۳۲
۱۱-۸-۱- تخلیه فازبندی شده ۴۳۲
۱۱-۹- تابلوها و علائم ایمنی در برابر آتش ۴۳۲

فصل دوازدهم- ضوابط فضاها و ساختمان‌های خاص

۱۲-۱- آتریوم‌ها ۴۳۵
۱۲-۱-۱- تعریف و کلیات ۴۳۵
۱۲-۱-۲- نیاز به شبکه بارنده خودکار ۴۳۵
۱۲-۱-۳- نصب سیستم کشف و اعلام حریق ۴۳۵
۱۲-۱-۴- کنترل دود ۴۳۶
۱۲-۱-۵- جداسازی آتریوم به وسیله موانع آتش ۴۳۶
۱۲-۱-۶- نیروی برق اضطراری ۴۳۷
۱۲-۱-۷- نازک‌کاری‌ها ۴۳۷
۱۲-۱-۸- مسافت پیمایش راه خروج ۴۳۷
۱۲-۱-۹- طراحی عملکردی مهندسی آتش در آتریوم‌ها ۴۳۸
۱۲-۲- ساختمان‌های عمیق ۴۳۹
۱۲-۲-۱- کلیات ۴۳۹
۱۲-۲-۲- الزامات ساختاری ۴۴۰
۱۲-۲-۳- سیستم شبکه بارنده خودکار ۴۴۱
۱۲-۲-۴- تقسیم‌بندی فضاها ۴۴۱
۱۲-۲-۵- سیستم کنترل دود ۴۴۳
۱۲-۲-۶- نصب سیستم‌های کشف دود ۴۴۳
۱۲-۲-۷- سیستم‌های اعلام حریق ۴۴۴
۱۲-۲-۸- راه‌های خروج ۴۴۴
۱۲-۲-۹- برق اضطراری ۴۴۴
۱۲-۲-۱۰- سیستم لوله ایستاده ۴۴۵
۱۲-۲-۱۱ آسانسور دسترس آتش‌نشانی ۴۴۵
۱۲-۳- الزامات اختصاصی پارکینگ‌های سبک ۴۴۵
۱۲-۳-۱- کلیات ۴۴۶
۱۲-۳-۲- ارتفاع مفید ۴۴۶

۱۲-۳-۳- حفاظ‌ها ۴۴۶
۱۲-۳-۴- شیب‌راه‌ها ۴۴۶
۱۲-۳-۵- کف‌سازی پارکینگ ۴۴۶
۱۲-۳-۶- جداسازی ۴۴۶
۱۲-۳-۷- ارتباط با اتاق‌های همجوار ۴۴۷
۱۲-۴- پارکینگ‌های باز ۴۴۷
۱۲-۴-۱- ساختار ۴۴۷
۱۲-۴-۲- بازشوها ۴۴۷
۱۲-۴-۳- مساحت و ارتفاع ۴۴۸
۱۲-۴-۴- فاصله مجزاسازی آتش ۴۴۹
۱۲-۴-۵- راه‌های خروج ۴۴۹
۱۲-۴-۶- سیستم لوله ایستاده ۴۴۹
۱۲-۴-۷- دوربندی بازشوهای عمودی ۴۴۹
۱۲-۴-۸- تهویه ۴۵۰
۱۲-۴-۹- ممنوعیت‌ها ۴۵۰
۱۲-۵- پارکینگ بسته ۴۵۰
۱۲-۵-۱- مساحت و ارتفاع ۴۵۰
۱۲-۵-۲- تهویه پارکینگ‌های بسته ۴۵۰
۱۲-۵-۳- سیستم اعلام حریق و شبکه بارنده خودکار ۴۵۱
۱۲-۶- ضوابط اختصاصی برای ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده و باز ۴۵۲
۱۲-۶-۱- کلیات ۴۵۲
۱۲-۶-۲- تعاریف اختصاصی ۴۵۳
۱۲-۶-۳- ساختار ۴۵۴
۱۲-۶-۴- سیستم شبکه بارنده خودکار ۴۵۵
۱۲-۶-۵- نازک‌کاری و فضاهای جنبی داخلی ۴۵۶
۱۲-۶-۶- سیستم‌های اضطراری ۴۵۸
۱۲-۶-۷- راه‌های خروج ۴۵۹
۱۲-۷- چادرها و سازه‌های رویدادهای موقت و سایر سازه‌های غشایی ۴۶۴
۱۲-۷-۱- کلیات ۴۶۴
۱۲-۷-۲- تعاریف اختصاصی ۴۶۴
۱۲-۷-۳- چادرها و سازه‌های غشایی موقت ۴۶۵
۱۲-۷-۴- چادرها و سازه‌های غشایی موقت و دائمی ۴۷۱
۱۲-۸- مراکز داده (دیتا سنترها) ۴۷۱

فصل سیزدهم- الزامات ایمنی در برابر آتش در کارگاه‌های ساختمانی

۱۳-۱- هدف ۴۷۵

۱۳-۲- کلیات ۴۷۵
۱۳-۲-۱- تعاریف اختصاصی ۴۷۵
۱۳-۳- مسئولیت‌ها، اقدامات قبل از اجرا و اخذ مجوزهای خاص ۴۷۷
۱۳-۴- اقدامات احتیاطی و ایمنی در کارگاه‌های ساختمانی ۴۷۸
۱۳-۵- برق‌گیر و اتصال زمین ۴۸۱
۱۳-۶- جلوگیری از حوادث ناشی از صاعقه ۴۸۲
۱۳-۷- وسایل گرمایشی موقت ۴۸۲
۱۳-۸- از بین بردن و جمع‌آوری ضایعات مصالح قابل احتراق ۴۸۳
۱۳-۹- انبار کردن، نگهداری و نحوه استفاده از مواد قابل انفجار، ۴۸۴
۱۳-۹-۱- مواد قابل انفجار ۴۸۴
۱۳-۹-۲- سیلندرهای گاز تحت فشار ۴۸۴
۱۳-۹-۳- مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق ۴۸۵
۱۳-۹-۴- زغال و دوده ۴۸۹
۱۳-۹-۵- انبارکردن عایق‌های پلیمری ۴۸۹
۱۳-۱۰- عملیات برشکاری و جوشکاری با گاز و برق ۴۸۹
۱۳-۱۱- پخت قیر، آسفالت و عایق رطوبتی ۴۹۱
۱۳-۱۲- دیگ‌های بخار ۴۹۲
۱۳-۱۳- خطوط انتقال نیروی برق ۴۹۲
۱۳-۱۴- وسایل و تجهیزات اطفاء حریق ۴۹۳
۱۳-۱۵- دسترسی به منابع آب ۴۹۴
۱۳-۱۶- موارد عدم استفاده از آب به عنوان ماده خاموش‌کننده ۴۹۴
۱۳-۱۷- سیستم‌های کشف و اعلام حریق ۴۹۵
۱۳-۱۸- دسترسی نیروهای آتش‌نشانی ۴۹۶

فصل چهاردهم- ضوابط اختصاصی دسترسی ماشین آلات و نیروهای آتش‌نشانی

۱۴-۱- کلیات ۴۹۹
۱۴-۲ حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان بر حسب عرض معابر ۴۹۹
۱۴-۳- دسترسی خودروهای آتش‌نشانی ۵۰۰
۱۴-۳-۱- جانمایی محل استقرار خودرو در ساختمان ۵۰۰
۱۴-۳-۲- ابعاد محل استقرار ۵۰۰
۱۴-۳-۳- ارتفاع سر در ۵۰۰
۱۴-۳-۴- عرض ورودی ۵۰۱
۱۴-۳-۵- عرض مسیر دسترسی ۵۰۱
۱۴-۳-۶- شیب گذر و شیب محل استقرار ۵۰۲
۱۴-۳-۷- فاصله محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی تا ساختمان ۵۰۲
۱۴-۳-۸- حداقل مقاومت زمین ۵۰۳
۱۴-۳-۹- ویژگی‌های مسیر دسترسی و محل استقرار ۵۰۴

۱۴-۳-۱۰ ورود و استقرار ماشین‌آلات آتش‌نشانی در مجموعه‌های ساختمانی ۵۰۴
۱۴-۳-۱۱ مسیر دسترسی و محل استقرار در کارگاه‌های در حین ساخت ۵۰۴
۱۴-۳-۱۲- ملاحظات امنیتی ورودی‌ها ۵۰۵
۱۴-۳-۱۳ ملاحظات بومی ۵۰۵
۱۴-۴ محل استقرار پمپ آتش‌نشانی ۵۰۵
۱۴-۵ مرکز فرماندهی آتش‌نشانی در ساختمان ۵۰۵
۱۴-۶ آسانسور دسترسی آتش‌نشانی ۵۰۶
۱۴-۷ تهویه دود طبقات زیرزمین ۵۰۶
۱۴-۸ پوشش رادیویی ۵۰۶

فصل پانزدهم- علائم و تابلوها

۱۵-۱- کلیات و تعاریف اختصاصی ۵۰۹
۱۵-۱-۱- کلیات ۵۰۹
۱۵-۱-۲- تعاریف اختصاصی ۵۰۹
۱۵-۲- علائم و تابلوها ۵۰۹
۱۵-۲-۱- الزامات عمومی نصب تابلو ۵۰۹
۱۵-۲-۲- ترکیب شکلی (گرافیک) علائم و تابلوها ۵۱۲
۱۵-۲-۳- رنگ ۵۱۳
۱۵-۲-۴- فرم ۵۱۴
۱۵-۲-۵- روشنایی ۵۱۵
۱۵-۲-۶- علائم ایمنی و خروج ۵۱۸
۱۵-۲-۷- تابلوهای واکنش و تخلیه اضطراری ۵۲۳
۱۵-۳- نمادهای ترسیمی در نقشه‌های ایمنی در برابر آتش ۵۲۸
۱۵-۳-۱- نقشه‌های معماری ۵۲۸

پیوست ۱ : راهنمایی در خصوص ارزیابی عملکردی، سناریوهای آتش و مدل‌سازی

پ-۱-۱- سناریوهای آتش ۵۳۷
پ-۱-۱-۱- کلیات ۵۳۷
پ-۱-۱-۲- تعریف پارامترها ۵۳۹
پ-۱-۱-۳- ارزیابی ۵۴۰
پ-۱-۱-۴- سناریوهای آتش الزامی ۵۴۱
پ-۱-۱-۵- سناریوهای آتش طرح پیشنهادی (خارج از سناریوهای پ-۱-۱-۴) ۵۴۶
پ-۱-۱-۶- توضیحات تکمیلی در مورد چارچوب‌بندی سناریوهای آتش طرح ۵۴۶
پ-۱-۲- انتخاب و ارزیابی سناریوها ۵۵۱
پ-۱-۲-۱- کمّی‌سازی سناریوهای آتش طرح ۵۵۱
پ-۱-۲-۲- کمّی‌سازی آتش‌سوزی و اثرات آن ۵۵۵
پ-۱-۳- راهنمایی بیشتر در خصوص مدل‌سازی تخلیه برای سناریوهای آتش ۵۵۹

پ-۱-۳-۱- ویژگی‌های اصلی مدل‌های تخلیه ۵۵۹
پ-۱-۳-۲- ویژگی‌های اختصاصی مدل‌های تخلیه ۵۶۴

پیوست ۲ : راهنمایی در خصوص اجزای سیستم‌های کشف و اعلام حریق

پ-۲-۱- سیستم اعلام حریق ۵۷۲
پ-۲-۱-۱- سیستم اعلام حریق دستی ۵۷۲
پ-۲-۱-۲- سیستم اعلام حریق خودکار ۵۷۲
پ-۲-۲- آشکارساز دودی اعلام حریق ۵۷۲
پ-۲-۳- آشکارساز حرارتی اعلام حریق ۵۷۳
پ-۲-۴- آشکارسازهای شعله‌ای ۵۷۴
پ-۲-۵- آشکارسازهای منوکسید کربن ۵۷۵
پ-۲-۶- انتخاب آشکارساز مناسب ۵۷۵
پ-۲-۷- ادوات هشدار دهنده متنی، دیداری و شنیداری اعلام حریق ۵۷۷
پ-۲-۸- درگاه ارتباطی (اینترفیس) اعلام حریق ۵۷۷

پیوست ۳ : اطلاعات کلی در خصوص طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش

پ-۳-۱- کلیات ۵۸۱
پ-۳-۲- منحنی رشد آتش‌سوزی ۵۸۱
پ-۳-۳- آزمایش‌های آتش و ارتباط آنها با پدیدهٔ آتش‌سوزی در ساختمان ۵۸۲
پ-۳-۴- طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش برای مصالح (استاندارد ملی ۱-۸۲۹۹)-کلیات ۵۸۳
پ-۳-۵- خلاصه روش‌های آزمون برای طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش ۵۸۸
پ-۳-۶- نتایج برخی آزمون‌های آتش بر روی مواد و مصالح مختلف ۵۹۱
پ-۳-۷- اصول و مفاهیم طبقه‌بندی در برابر آتش، ۵۹۳
پ-۳-۷-۱- پارامتر شدت گسترش حریق و محصولات عایق لوله ۵۹۵
پ-۳-۷-۲- پارامتر شدت گسترش حریق برای کابل‌ها ۵۹۶
پ-۳-۷-۳ پارامتر FIGRA و ارزیابی خطر تحت ابلاغیه اروپایی ساختمان ۶۰۰

پیوست ۴ : فرآیند و راهنمای فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق

بخش اول - فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق ۶۰۷
پ-۴-۱-۱- محدوده کاربرد ۶۰۷
پ-۴-۱-۲- تعاریف ۶۰۷
پ-۴-۱-۳- الزامات عمومی ۶۰۸
پ-۴-۱-۴- اهداف عملکردی ۶۰۸
پ-۴-۱-۵- تحلیل حرارتی اثرات آتش ۶۰۹
پ-۴-۱-۶- تحلیل سازه‌ای اثرات آتش ۶۰۹
بخش دوم - راهنمای فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق ۶۱۰
پ-۴-۲-۱- محدوده کاربرد ۶۱۰

پ-۴-۲-۲- تعاریف ۶۱۱
پ-۴-۲-۳- الزامات عمومی ۶۱۳
پ-۴-۲-۴- اهداف عملکردی ۶۱۵
پ-۴-۲-۵- تحلیل حرارتی اثرات آتش ۶۱۸
پ-۴-۲-۶- تحلیل سازه‌ای اثرات آتش ۶۲۱

پیوست ۵ : مراجع و منابع مفید

الف- انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ۶۳۵
ب- کدها، ضوابط و مقررات ۶۳۶
پ- برخی منابع و مقالات مفید ۶۳۷

فهرست شکل‌ها

عنوان صفحه

فصل اول

شکل ۱- ۱- تصویر نمونه‌ای از آتریوم ۳
شکل ۱- ۲- منحنی استاندارد دما / زمان (استاندارد ۱-۱۲۰۵۵) ۴
شکل ۱- ۳- تصویری از تعریف ارتفاع ساختمان (بر اساس تراز متوسط زمین) ۵
شکل ۱- ۴- نمونه‌ای از پارکینگ باز ۷
شکل ۱- ۵- پلکان قیچی ۸
شکل ۱- ۶- پلکان مارپیچ ۸
شکل ۱- ۷- پلکان قوسی ۸
شکل ۱- ۸- تعیین ارتفاع تراز زمین در زمین‌های شیب‌دار ۱۰
شکل ۱- ۹- مثال برای تعیین ارتفاع تراز زمین برای زمین‌ها و دیوارهای خارجی نامنظم ۱۱
شکل ۱- ۱۰- تعیین ارتفاع تراز زمین با توجه به محدوده زمین شیبدار ۱۱
شکل ۱- ۱۱- تعیین ارتفاع تراز زمین در زمینی با شیب غیر یکنواخت ۱۲
شکل ۱- ۱۲- خروج افقی ۱۳
شکل ۱- ۱۳- نمونه‌ای از درهای آتش فلزی و چوبی دولنگه ۱۴
شکل ۱- ۱۴- نمونه‌ای از درِ بادبزنی ۱۴
شکل ۱- ۱۵- (الف): نمونه مکانیسم در خود بسته‌شو (ب): خودکار بسته‌شو ۱۵
شکل ۱- ۱۶- نمونه‌هایی از سیستم درزبندی آتش ۱۶
شکل ۱- ۱۷- مثال‌هایی از درزبندی آتش ۱۷
شکل ۱- ۱۸- یک تصویر نمونه‌وار از دمپر آتش ۱۸
شکل ۱- ۱۹- نمونه‌ای از تخلیه خروج ۱۹
شکل ۱- ۲۰- تصویری از تراز تخلیه خروج ۲۰
شکل ۱- ۲۱- نمونه پلان دسترس خروج ۲۰
شکل ۱- ۲۲- خروج و تخلیه خروج ۲۱
شکل ۱- ۲۳- راهرو و دسترس راهرو ۲۲
شکل ۱- ۲۴- ساختمان بلند مرتبه ۲۳
شکل ۱- ۲۵- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق در خط داخلی مالکیت زمین ۲۴
شکل ۱- ۲۶- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق از خط وسط خیابان ۲۵
شکل ۱- ۲۷- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق در خط فرضی بین دو ساختمان ۲۵
شکل ۱- ۲۸- نمونه‌ای از فضای پیرامونی ۲۵
شکل ۱- ۲۹- نمونه‌ای از مانع آتش ۲۶
شکل ۱- ۳۰- نمونه‌ای از مانع دود ۲۶
شکل ۱- ۳۱- توضیحی در خصوص مساحت ساختمان ۲۷

شکل ۱- ۳۲- نمونه‌ای از میان طبقه ۳۰
شکل ۱- ۳۳- چارچوب ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها ۴۱

فصل دوم

شکل ۲- ۱- پنج وضعیت تصرف‌های گروه د-۳ ۵۵
شکل ۲- ۲- مثال‌ها و توضیحاتی در خصوص فضاهای مختلف اداری/حرفه‌ای ۵۸
شکل ۲- ۳- مثالی از تصرف‌های جداسازی نشده ۶۴

فصل سوم

شکل ۳- ۱- نمونه‌هایی از مصالح غیر قابل سوختن ۷۲
شکل ۳- ۲- فاصله مجزاسازی ساختمان نسبت به مرز مالکیت، وسط خیابان و مرز فرضی بین دو ساختمان ۷۷
شکل ۳- ۳- تعریف فاصله مجزاسازی حریق در طبقات مختلف ۷۸

فصل چهارم

شکل ۴- ۱- مبنای محاسبه مساحت مجاز میان طبقه‌ها ۸۷
شکل ۴- ۲- باز بودن میان طبقه‌ها و پیش‌بینی راه‌های خروج ۸۸
شکل ۴- ۳- اندازه‌گیری فضای باز پیرامون ساختمان برای ساختمان‌های بدون محدودیت مساحت ۹۴

فصل ششم

شکل ۶- ۱- خط-زمان مهندسی آتش ۱۲۵
شکل ۶- ۲- (الف): ارتفاع سرگیر ۱۳۳
شکل ۶- ۲- (ب): ارتفاع سرگیر در درهای دارای آرام‌بند ۱۳۵
شکل ۶- ۳- شماتیکی از پیش‌آمدگی‌های افقی مجاز ۱۳۴
شکل ۶- ۴- اختلاف تراز در درگاه‌های خروج ۱۳۵
شکل ۶- ۵- اجزای سه‌گانه راه خروج ۱۳۷
شکل ۶- ۶- دسترس خروج ۱۳۸
شکل ۶- ۷- نمایش نمونه‌وار انواع خروج‌ها در پلان و به صورت سه‌بعدی ۱۳۹
شکل ۶- ۸- الف- استثناء ۱: لابی خروج ۱۴۰
شکل ۶- ۸- ب- استثناء ۲: دهلیز خروج ۱۴۲
شکل ۶- ۸- ج- مثال‌هایی از انواع مختلف تخلیه خروج ۱۴۳
شکل ۶- ۹- حداقل عرض مفید بازشو ۱۴۴
شکل ۶- ۱۰- (ب-۶): نصب در لولایی در مجاورت در گردان ۱۴۸
شکل ۶- ۱۱- (ب-۷): اندازه عرض مفید بازشو در در حالت کتابی ۱۴۸
شکل ۶- ۱۲- نمونه‌هایی از دروازه‌های کنترلی گردان ۱۵۱
شکل ۶- ۱۳- حداقل فاصله بین دو در متوالی ۱۵۲
شکل ۶- ۱۴- ارتفاع غیر سرگیر در راه‌پله ۱۵۳
شکل ۶- ۱۵- اندازه پله‌ها ۱۵۴

شکل ۶- ۱۶- حفظ یکسانی اندازه پلکان ۱۵۵
شکل ۶- ۱۷- اندازه‌های مجاز پله قوسی ۱۵۵
شکل ۶- ۱۸- اندازه‌های مجاز پله مارپیچ ۱۵۶
شکل ۶- ۱۹- ارتفاع طی شده ۱۵۷
شکل ۶- ۲۰- ابعاد و اندازه‌های مجاز شیب‌راه ۱۵۸
شکل ۶- ۲۱- حفاظ لبه شیب‌راه ۱۶۰
شکل ۶- ۲۲- ارتفاع میله دستگرد در شیب‌راه ۱۶۱
شکل ۶- ۲۳- مثال‌هایی از نصب میله دستگرد میانی در پله‌های عریض ۱۶۲
شکل ۶- ۲۴- برخی اشتباهات متداول در طراحی میله دستگرد ۱۶۳
شکل ۶- ۲۵- پیش‌آمدگی میله دستگرد در پلکان ۱۶۴
شکل ۶- ۲۶- فواصل اجزای نرده ۱۶۵
شکل ۶- ۲۷- (الف): نمونه‌هایی از عملکردهای مختلف گذرگاه خروج ۱۶۸
شکل ۶- ۲۷- (ب): نمونه ای از کاربردهای گذرگاه خروج در مراکز خرید ۱۶۹
شکل ۶- ۲۸- خروج الزامی علاوه بر خروج افقی ۱۷۱
شکل ۶- ۲۹- خروج افقی ۱۷۲
شکل ۶- ۳۰- اندازه‌گیری فاصله بین خروج‌ها ۱۷۴
شکل ۶- ۳۱- الف: واگرایی درهای خروج (راست) و پلکان‌های خروج (چپ) ۱۷۵
شکل ۶- ۳۱- ب: واگرایی درهای دسترس خروج‌ها از اتاقی که با گذر از یک فضای میانی ۱۷۷
شکل ۶- ۳۲- واگرایی تخلیه خروج‌ها و محاسبه فاصله بر اساس قطر طبقه ۱۷۷
شکل ۶- ۳۳- نمایش طرح پلکان قیچی و چگونگی جداسازی آنها ۱۷۸
شکل ۶- ۳۴- دسترسی ناقص به خروج به دلیل عدم رعایت ضوابط پیوستگی راهروهای دسترس خروج ۱۸۱
شکل ۶- ۳۵- (الف): مثالی از حفظ ظرفیت پله‌های خروج که به طبقات متعدد سرویس می‌دهند ۱۸۷
شکل ۶- ۳۵- (ب): ظرفیت پله خروج در نقطه‌ای که در آن متصرفان از طبقات بالاتر ۱۸۸
شکل ۶- ۳۶- اشغال راه خروج توسط در طبق ضوابط ۱۸۹
شکل ۶- ۳۷- نمایش حداقل عرض الزامی راهروها در تصرف‌های مختلف ۱۹۰
شکل ۶- ۳۸- نمونه‌ای از علایم شماره طبقه در پلکان‌ها ۱۹۶
شکل ۶- ۳۹- علامت‌گذاری راه‌های خروج ۱۹۹
شکل ۶- ۴۰- (الف): راه‌پله با پاگرد بزرگتر به‌عنوان راه خروج قابل دسترس ۲۰۲
شکل ۶- ۴۰- (ب): راه‌پله در مجاورت فضای پناه گرفتن به‌عنوان راه خروج قابل دسترس ۲۰۴
شکل ۶- ۴۱- محاسبه حداکثر طول مسیر پیمایش تا فضای پناه گرفتن در حالت‌های مختلف ۲۰۶
شکل ۶- ۴۲- (الف): الزامات تخلیه خروج قابل دسترس (پلان) ۲۰۸
شکل ۶- ۴۲- (ب): الزامات تخلیه خروج قابل دسترس (نمای روبرو) ۲۱۰
شکل ۶- ۴۳- یک پلکان اختصاصی رو به بیرون ۲۱۱
شکل ۶- ۴۴- (الف) دسترسی مستقیم همه فضاها به راهروی دسترس خروج ۲۱۸
شکل ۶- ۴۴- (ب) دسترسی با واسطه در اتاق‌های بستری با ظرفیت حداکثر ۸ تخت بستری ۲۱۹
شکل ۶- ۴۵- وجود دو دسترس خروج دور از هم ۲۲۰

شکل ۶- ۴۶- نحوه به‌کارگیری خروج‌های افقی ۲۲۲
شکل ۶- ۴۷- دو تصویر نمونه از چگونگی قرارگیری حیاط‌های داخلی ۲۲۴
شکل ۶- ۴۸- تصرف تجمعی دارای فضای انتظار ۲۲۷
شکل ۶- ۴۹- (الف): محاسبه پهنای راهروی خروج پلکانی ۲۲۹
شکل ۶- ۴۹- (ب): محاسبه پهنای راهروی خروج شیب‌دار ۲۳۱
شکل ۶- ۵۰- مسیر بین ردیف‌های هم‌جوار ۲۳۱
شکل ۶- ۵۱- حوزه‌بندی معمول برای راهرو ۲۳۲
شکل ۶- ۵۲- مثالی از محاسبه عرض لازم خروج برای راهروهای تجمیع شده ۲۳۳
شکل ۶- ۵۳- پهنای یکنواخت در راهرو با دو خروج مخالف ۲۳۳
شکل ۶- ۵۴- حداقل عرض آزاد الزامی برای دسترسی نشیمن‌گاه‌ها به راهرو ۲۳۵
شکل ۶- ۵۵- دسترسی نشیمن‌گاه به راهرو از دو طرف– حداقل عرض دسترس راهرو ۲۳۵
شکل ۶- ۵۶- دسترسی نشیمن‌گاه به راهرو از یک طرف– حداقل عرض دسترس راهرو ۲۳۶
شکل ۶- ۵۷- روش رایج ساخت ارتفاع پله‌ها در راهروی پلکانی و نشانگر نایکنواختی ارتفاع ۲۳۷
شکل ۶- ۵۸- نرده در راهروهای شیب‌دار ۲۳۸
شکل ۶- ۵۹- دسترس مستقیم خروج و چیدمان خروج‌ها در تصرف تجاری گروه الف ۲۴۱
شکل ۶- ۶۰- حداقل ابعاد و اندازه‌های بازشوی فرار اضطراری ۲۴۵

فصل هفتم

شکل ۷- ۱- یک نمونه جزئیات اجرایی قابل قبول برای اجرای اندود زیر بلوک سقفی پلی‌استایرن ۲۵۳

فصل هشتم

شکل ۸- ۱- اجرای مانع قائم یا افقی آتش در دیوار خارجی برای جداسازی بازشوها در ارتفاع ۲۷۱
شکل ۸- ۲- استفاده از پرده کرکره‌ای افقی خودکار برقی بر روی پله برقی ۲۷۶
شکل ۸- ۳- استفاده از مانع دود و شبکه بارنده خودکار با توزیع متراکم ۲۷۷
شکل ۸- ۴- آزمون تعیین مقاومت چسبندگی مطابق استاندارد ASTM E736 ۲۸۹
شکل ۸- ۵- روش تعیین مقاومت چسبندگی پوشش محافظ حریق بر اساس روش EN 1015-12 ۲۸۹
شکل ۸- ۶- قرار دادن نمونه‌برداری‌های انجام شده از پوشش محافظ حریق پروژه در آون ۲۹۱
شکل ۸- ۷- نقاط کنترل ضخامت پوشش محافظ حریق ۲۹۲
شکل ۸- ۸- دیوارهای بنایی سیمانی مقاوم در برابر آتش ۳۰۳
شکل ۸- ۹- دیوارهای بنایی آجری یا سفالی رسی مقاوم در برابر آتش ۳۰۴
شکل ۸- ۱۰- دیوارها و دال‌های بتنی مقاوم در برابر آتش ۳۰۶
شکل ۸- ۱۱- ضخامت معادل دیوارها و دال‌های بتنی لبه‌دار، کنگره‌دار و موجی شکل ۳۰۸

فصل نهم

شکل ۹- ۱- نمونه‌ای از رنگ‌ها و درجه خاموش‌کنندگی حک شده بر روی خاموش‌کننده‌ها ۳۲۰
شکل ۹- ۲- جانمایی خاموش‌کننده ۳۲۱
شکل ۹- ۳- شماتیک جانمایی خاموش‌کننده‌ها در طول دیوار برای حالت اول ۳۲۵

شکل ۹- ۴- چیدمان ارائه شده برای ۱۲ خاموش‌کننده ۳۲۶
شکل ۹- ۵- پلان مثال ۲ ۳۲۷
شکل ۹- ۶- ارتفاع نصب خاموش‌کننده دستی از کف ۳۳۱
شکل ۹- ۷- منطقه حریق در یک یا چند طبقه ۳۳۲
شکل ۹- ۸- فاصله بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین ۳۴۰
شکل ۹- ۹- یک تصویر پلان نمایانگر بازشوها تنها در یک سمت طبقه با دیوار خارجی بیشتر از ۲۳ متر ۳۴۱
شکل ۹- ۱۰- مثالی از استقرار اسپرینکلر در طبقات شوت زباله و لباس ۳۴۲
شکل ۹- ۱۱- تبدیل ۲ و نیم به ۱ و نیم اینچ نصب شده بر روی اتصال شلنگ ۳۴۵
شکل ۹- ۱۲- اتصال شلنگ سیستم لوله ایستاده در گذرگاه خروج ۳۵۰

فصل دهم

شکل ۱۰- ۱- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان ۳۶۹
شکل ۱۰- ۲- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان با تهویه طبیعی ۳۷۰
شکل ۱۰- ۳- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان مکانیکی ۳۷۲
شکل ۱۰- ۴- جریان هوای مخالف، جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ ۳۷۸
شکل ۱۰- ۵- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط پایین‌تر از لایه دود ۳۸۰
شکل ۱۰- ۶- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط بالاتر از لایه دود ۳۸۱
شکل ۱۰- ۷- ستون دود متقارن ۳۸۶
شکل ۱۰- ۸- ستون دود سرریز شده ۳۸۷
شکل ۱۰- ۹- شرایط فضای مجاور دچار آتش‌سوزی در تخلیه دود سریز شده ۳۸۷
شکل ۱۰- ۱۰- ستون دود پنجره‌ای ۳۹۰
شکل ۱۰- ۱۱- محاسبات پلاگ‌هولینگ ۳۹۳
شکل ۱۰- ۱۲- سطح حداقلی ۱۰ متری عاری از دود برای دسترسی آتش‌نشان‌ها به منبع آتش ۳۹۹

فصل یازدهم

شکل ۱۱- ۱- تعیین حد ارتفاع در ساختمان‌های بلند ۴۱۳
شکل ۱۱- ۲- رعایت حداقل فاصله پلکان خروج داخلی ۴۲۲
شکل ۱۱- ۳- مثال از عبور کانال تهویه با پوشش مقاوم در برابر آتش از لابی دودبند ۴۲۵
شکل ۱۱- ۴- مثال از عبور داکت تهویه از لابی دودبند با جداسازی سقف بنایی ۴۲۶

فصل دوازدهم

شکل ۱۲- ۱- الزامات ساختاری در ساختمان‌های زیرزمینی ۴۴۱
شکل ۱۲- ۲- تقسیم‌بندی فضاها در ساختمان‌های عمیق زیرزمینی ۴۴۲
شکل ۱۲- ۳- بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین ۴۴۸
شکل ۱۲- ۴- مثال راه‌های خروج در مرکز خرید ۴۶۰

فصل چهاردهم

شکل ۱۴- ۱- ارتفاع سردر برای عبور ماشین آلات آتش‌نشانی ۵۰۱
شکل ۱۴- ۲- حداقل عرض مسیر دسترسی محوطه ساختمان ۵۰۱

شکل ۱۴- ۳- مثال تصویری برای فاصله محل استقرار برای ساختمان‌های گروه‌های یک و دو ساختمانی ۵۰۲
شکل ۱۴- ۴- نمای بالای آرایش کلی تثبیت‌کننده‌ها روی خودرو نردبان ۵۰۳

فصل پانزدهم

شکل ۱۵- ۱- فواصل نصب تابلو روی دیوار ۵۱۱
شکل ۱۵- ۲- علائم خروج با حروف برجسته بریل ۵۱۳
شکل ۱۵- ۳- الف: مثالی از نوارهای نورانی مسیر خروج ۵۱۷
شکل ۱۵- ۳- ب: نصب نوارهای نورانی روی کف و دیوار مسیر خروج ۵۲۰
شکل ۱۵- ۴- نمونه‌ای از تصویر راهنمای واکنش اضطراری ۵۲۶
شکل ۱۵- ۵- نقشه تخلیه اضطراری ۵۲۸

پیوست یک

شکل پ-۱- ۱- یک فلوچارت نمونه برای روند و مراحل مطالعه طراحی پایه عملکردی ۵۳۷
شکل پ-۱- ۲- سه مرحله آتش‌سوزی– رشد، احتراق ثابت، فروکشی ۵۵۴
شکل پ-۱- ۳- درخت رویداد برای واکنش متصرفان ۵۵۸

پیوست سه

شکل پ-۳- ۱- منحنی استاندارد رشد آتش‌سوزی ۵۸۲
شکل پ-۳- ۲- ارتباط بین آزمایش‌های آتش و پدیدهٔ واقعی آتش‌سوزی بر روی یک منحنی فرضی رشد حریق ۵۸۳
شکل پ-۳- ۳- رابطه بین شاخص گسترش آتش(FIGRA) و وقوع گر گرفتن یک‌باره ۵۹۰
شکل پ-۳- ۴- هم‌بستگی بین FIGRA و FIGRARC برای ۲۶ محصول ساختمانی ۵۹۵
شکل پ-۳- ۵: هم‌بستگی بین FIGRA و FIGRARC برای محصولات با FIGRA کمتر از ۸۰۰ W/s ۵۹۵
شکل پ-۳- ۶- تصویر شماتیک نحوه نصب عایق لوله‌ای در آزمون SBI ۵۹۶
شکل پ-۳- ۷- هم‌بستگی بین FIGRA و FIGRARC برای ۲۴ محصول عایق لوله‌ای ۵۹۶
شکل پ-۳- ۸- دستگاه مقیاس بزرگ آزمون آتش بر روی کابل‌ها بر اساس EN 50399-2 ۵۹۷
شکل پ-۳- ۹- برقراری ارتباط بین آتش‌سوزی واقعی، عملکرد محصولات و آزمون مقیاس کوچک ۶۰۰
شکل پ-۳- ۱۰- داده‌های نرمال شده برای تمام مواد و هم‌بستگی بین نتایج مقیاس کوچک ۶۰۲

فهرست جدول‌ها

عنوان صفحه

فصل دوم

جدول ۲- ۱- محافظت فضاهای فرعی حادثه‌خیز ۶۲
جدول ۲- ۲- مقاومت لازم برای جداسازی تصرف‌ها در روش جداسازی شده (پایداری و یکپارچگی) ۶۵
جدول ۲- ۳- راهنمای کلی برای تصرف‌ها ۶۶

فصل سوم

جدول ۳-۱- الف- الزامات درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای اجزای ساختمان (ساعت) ۷۳
جدول ۳-۱- ب- الزامات درجه مقاومت دیوارهای خارجی در برابر آتش (ساعت)بر اساس فاصله مجزاسازی حریق ۷۶

فصل چهارم

جدول ۴- ۱- مقادیر مجاز ارتفاع (متر) و مساحت (متر مربع) ساختمان از نظر ایمنی در برابر آتش ۸۲
جدول ۴- ۲- چند مثال به عنوان راهنمایی برای محاسبه ضریب افزایش مربوط به همجواری ۹۱

فصل پنجم

جدول ۵-۱- الف مثال سناریوی علت و معلول ۱۱۵
جدول ۵-۱- ب- سناریوی علت و معلولی هر یک از ادوات فعال کننده ۱۱۶

فصل ششم

جدول ۶- ۱- سرعت گردش در گردان ۱۴۹
جدول ۶- ۲- حداقل تعداد لازم خروج بر حسب بار تصرف طبقه ۱۶۸
جدول ۶- ۳- ساختمان‌های مجاز برای داشتن تنها یک خروج ۱۷۰
جدول ۶- ۴- طول مسیر پیمایش، بن‌بست‌ها و مسیر مشترک پیمایش ۱۷۹
جدول ۶- ۵- سرانهٔ تصرف در بناهای مختلف (بر حسب مترمربع به ازای هر نفر) ۱۸۳
جدول ۶- ۶- پهنای راه خروج به ازای هر متصرف (میلی‌متر بر نفر متصرف) ۱۸۸
جدول ۶- ۷- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای راهرو ۱۹۴

فصل هفتم

جدول ۷- ۱- طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف در فضاهای مختلف ۲۵۰
جدول ۷- ۲- طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی ۲۵۶
جدول ۷- ۳- الزامات ایمنی در برابر آتش برای پانل‌های ساندویچی بر حسب ارتفاع ساختمان و کاربرد ۲۶۱
جدول ۷- ۴- مواد و مصالح طبقه A1 و A1fl، بدون نیاز به آزمون آتش ۲۶۳

فصل هشتم

جدول ۸- ۱- حداکثر مساحت بازشوها بر اساس درصد مساحت دیوار خارجی ۲۷۰

جدول ۸- ۲- چند نمونه دیوار باربر و غیر باربر مقاوم در برابر آتش LSF ۲۹۴
جدول ۸- ۳- درجه‌بندی محافظت بازشوها در برابر آتش ۲۹۷
جدول ۸- ۴- درجه‌بندی محافظت در برابر آتش برای دمپرها ۳۰۰
جدول ۸- ۵- درجه مقاومت در برابر آتش دیوارهای بنایی سیمانی ۳۰۳
جدول ۸- ۶- مقاومت در برابر آتش دیوارهای بنایی آجری یا سفالی رسی ۳۰۵
جدول ۸- ۷- مقاومت در برابر آتش دیوارها و دال‌های بتنی تک لایه ۳۰۶

فصل نهم

جدول ۹- ۱- انواع خاموش‌کننده‌ها و کاربرد آنها ۳۱۷
جدول ۹- ۲- خاموش‌کننده مناسب برای کلاس‌های حریق مختلف ۳۱۸
جدول ۹- ۳- میزان اطفاء برخی از انواع خاموش‌کننده‌ها ۳۱۹
جدول ۹- ۴- معیارهای جانمایی خاموش‌کننده نوع A متناسب با تصرف ۳۲۰
جدول ۹- ۵- حداکثر مساحت پوشش‌دهی برحسب فوت مربع برای یک خاموش‌کننده نوع A ۳۲۲
جدول ۹- ۶- تعداد خاموش‌کننده‌های کلاس A برای تصرف‌ها و مساحت‌های مختلف ۳۲۲
جدول ۹- ۷- حداقل اندازه و مسافت برای خاموش‌کننده نوع B ۳۲۸
جدول ۹- ۸- الزامات طراحی سیستم اسپرینکلر گروه (خ-۵) ۳۳۶

فصل دهم

جدول ۱۰- ۱- حداکثر اختلاف فشار مجاز برای درهای لولایی با در نظر گرفتن نیروی باز کردن ۱۳۳ نیوتن ۳۶۸
جدول ۱۰- ۲- آتش‌سوزی‌های حالت پایدار ۳۹۹

فصل یازدهم

جدول ۱۱- ۱- حداقل مقاومت چسبندگی ۴۱۵

فصل دوازدهم

جدول ۱۲- ۱- محدودیت مساحت و ارتفاع پارکینگ‌های باز ۴۴۸
جدول ۱۲- ۲- حداقل تعداد و عرض راه‌های خروج در سازه‌های غشایی و چادری ۴۶۹

فصل چهاردهم

جدول ۱۴- ۱- ارتباط بین حداقل مقادیر عرض لازم معابر شهری و حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان برای دسترسی ۴۹۹
جدول ۱۴- ۲- مثالی از مؤلفه‌های بحرانی یک خودرو نردبان ۵۰۳

فصل پانزدهم

جدول ۱۵- ۱- مفهوم رنگ تابلوها ۵۱۳
جدول ۱۵- ۲- فرم و مفهوم تابلوها ۵۱۴
جدول ۱۵- ۳- علائم ایمنی و خروج ۵۱۹
جدول ۱۵- ۴- دیوارها و جان‌پناه ۵۲۹
جدول ۱۵- ۵- گشودگی‌های کف، دیوار، سقف ۵۳۰

جدول ۱۵- ۶- نمادهای مورد استفاده در مقاطع عرضی ۵۳۲
جدول ۱۵- ۷- نمادهای مربوط به اجزای خروج ۵۳۳

پیوست یک

جدول پ-۱-۱- مثال‌هایی از آستانه‌های معیارهای تحمل‌پذیری به نقل از منابع مختلف ۵۳۹
جدول پ-۱-۲- سناریوهای کلی ۵۴۸
جدول پ-۱-۳- مثال‌هایی از منابع افروزش و عوامل اشتعال ۵۴۹
جدول پ-۱-۴- انواع نرخ رشد آتش ۵۵۳
جدول پ-۱-۵- بررسی تطبیقی ویژگی‌های برخی از مدل‌های کامپیوتری تخلیه اضطراری ۵۶۰
جدول پ-۱-۶- ویژگی‌های خاص مدل‌های تخلیه ۵۶۸

پیوست سوم

جدول پ-۳-۱- طبقه‌های واکنش در برابر آتش طبق استاندارد ملی ۱-۸۲۹۹ ۵۸۳
جدول پ-۳-۲- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای فرآورده‌های ساختمانی ۵۸۴
جدول پ-۳-۳- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای کف‌پوش‌ها ۵۸۶
جدول پ-۳-۴- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای فرآورده‌های عایق حرارتی لوله خطی ۵۸۷
جدول پ-۳-۵- نتایج آزمون گرماسنج مخروطی برای برخی از مصالح عایق، نما و نازک‌کاری ۵۹۱
جدول پ-۳-۶- نتایج آزمون‌های واکنش در برابر آتش (قابلیت افروزش و (SBI)) ۵۹۳
جدول پ-۳-۷- طبقات واکنش در برابر آتش برای کابل‌های برق ۵۹۸
جدول پ-۳-۸- شرایط آزمون برای طبقه‌بندی کابل‌ها ۵۹۹
جدول پ-۳-۹- تنوع پارامتر FIGRA و سناریوهای مرجع ۶۰۰

پیوست چهارم

جدول پ-۴-۱- مشخصات مکانیکی فولاد در دماهای بالا ۶۲۶
جدول پ-۴-۲- مشخصات مکانیکی بتن در دماهای بالا ۶۲۷
جدول پ-۴-۳- ضریب حفظ برای تیرهای مرکب فولادی- بتنی تحت خمش ۶۳۰

دستورالعمل کاربرد

هدف از این ضابطه کاهش خسارات ناشی از حوادث آتش‌سوزی است. این ضابطه در چهارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه و سند اجرایی آن با موضوع «نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور»، برای همهٔ دستگاه هایی که به نحوی از وجوه عمومی استفاده می کنند و همچنین پروژه‌های مشارکت عمومی-خصوصی، به منظور پیشگیری و محافظتِ ساختمان‌ها دربرابر آتش برای تمام ساختمان‌های نوساز و یا مشمول نوسازی (تخریب و نوسازی)، باید مورد استفاده قرار گیرد و موارد ذیل رعایت شود:

۱- این ضابطه شامل هر دو روش تطبیق تجویزی و پایه‌عملکردی است که توضیحات آن در متن ضابطه و بخصوص در فصل اول آورده شده است. کاربرد روش پایه‌عملکردی در این ضابطه اجباری نیست و مهندس مشاور می‌تواند به طور کامل از روش تطبیق تجویزی استفاده نماید.

۲- **در مواردی که طراحی به صورت پایه‌عملکردی مورد نیاز باشد:** تایید حدود و ثغور دامنه قابل کاربرد، تهیه فرم‌ها و چارچوب گزارش‌های مورد نیاز برای ارائه درخواست کارفرما و مشاوران، ارزیابی درخواست و تایید طرح یا طرح‌های پایه‌عملکردی پیشنهادی پروژه‌ها بر عهده مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (مرکز) است. گزارش کامل طراحی عملکردی شامل گزارش مطالعات، سناریوهای طراحی، نتایج و تحلیل مدل‌سازی‌ها، آزمون‌های انجام شده و تمام مدارک و مستندات مربوط باید به مرکز ارائه شود. برای این منظور کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده کارفرما در این زمینه، باید در ابتدا قصد خود برای انجام مطالعات پایه‌عملکردی در چارچوب این ضابطه را با بیان دامنه مورد نظر برای مطالعات عملکردی و توضیح روش کار، برای مرکز ارسال نمایند. پس از تأییدِ امکان مطالعات عملکردی در حوزهٔ مورد نظر و انجام مطالعات، کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده وی، باید مطابق با این ضابطه، گزارش‌های کامل طراحی عملکردی را به همراه درخواست بررسی و تصویب برای مرکز ارسال نماید. چگونگی فرایند و مراحل اداری پذیرش و بررسی درخواست‌ها بر عهده مرکز است. پس از بررسی‌ها و در صورت تصویب در مرکز، مستندات و مکاتبات لازم در اختیار کارفرما و مشاور نیز قرار خواهد گرفت. کنترل‌های یاد شدهٔ فوق رافع مسئولیت‌های ارکان پروژه، اعم از کارفرما، مهندس مشاور، پیمانکار و ...، نبوده و مسئولیت‌های آنها در تمام مراحل طراحی، اجرا و نظارت مطابق با ضوابط و نظامات قانونی حاکم بر پروژه‌های عمرانی و نظام فنی و اجرایی به قوت خود باقیست.

۳- توجه به بند ۱-۶-۵ و پیوست شمارهٔ ۱ این ضابطه، دربارهٔ محدودیت‌های روش پایه‌عملکردی، الزامی است.

۴- در ایستگاه مترو برای ضوابط راه‌های خروج و کنترل دود در فضاهای عمومی مترو، به ضابطه شماره ۸۰۴ با عنوان «ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطارشهری و حومه» و ضابطه شماره ۸۰۵ با عنوان «ضوابط طراحی خطوط قطارشهری و حومه» سازمان برنامه و بودجه کشور مراجعه شود. برای ضوابط راه‌های خروج در فضاهای غیر عمومی

مترو (مانند دفاتر اداری) و برای الزامات واکنش در برابر آتش مصالح و مقاومت اجزای ساختمان در برابر آتش برای ساختمان‌های مترو (مانند ساختمان‌های اداری)، این ضابطه مورد استفاده قرار می‌گیرد، مگر اینکه در ضابطه شماره ۸۰۴ به طور خاص برای آن الزامات مشخص و سخت‌گیرانه‌تر از این ضابطه ارائه شده باشد. برای تعیین آن دسته از الزامات ایمنی در برابر آتش خاص مترو که در این ضابطه و ضابطه شماره ۸۰۴ و ۸۰۵ موجود نیست، به ضوابط معتبر بین‌المللی برای متروها مراجعه شود (مانند NFPA 130).

۵- در مورد کاربری‌ها به غیر از مترو، چنانچه ضوابط اختصاصی آنها توسط سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه شده و روش تعیین بار تصرف برای تعداد بهره‌برداران (متصرفین) در آن مشخص شده باشد، مهندس مشاور می‌تواند برای طراحی راه‌های خروج، به آن ضوابط استناد نماید (مانند تعیین تعداد مسافران در سالن‌های انتظار پرواز مطابق با ضابطه شماره ۱۹۷ با عنوان «آیین‌نامه طراحی محوطه زمینی فرودگاه‌ها - تجدید نظر اول» سازمان برنامه و بودجه کشور).

تبصره) برای الزامات ایمنی در برابر آتش برای مراکز داده (دیتا سنترها)، علاوه بر الزامات مرتبط در این ضابطه، باید الزامات اختصاصی حریق مندرج در ضابطه شماره ۷۵۰ با عنوان «ضوابط فنی طراحی، اجرا و بهر ه‌برداری مراکزداده -تجدیدنظر اول» سازمان برنامه و بودجه کشور رعایت گردد.

۶- در خصوص ساختمان‌های موجود، برای تأمین سطح قابل قبول ایمنی در برابر آتش، در موارد انجام تغییرات شامل؛ تغییر تصرف (کاربرد ساختمان یا بخش‌هایی از آن)، تعمیرات، نوسازی(بازسازی)، افزایش بنا در ساختمان موجود و یا نیاز به مطالعات ارزیابی و بهسازی ایمنی حریق ساختمان بعد از بهره‌برداری، از الزامات نشریه شماره ض-۱۱۰۳ ابلاغی وزارت راه و شهرسازی با عنوان «*دستور کار و راهنمای ارزیابی و بهسازی ایمنی ساختمان‌های موجود*» استفاده شود. بدیهی است که در موارد ارجاع آن نشریه به مباحث مقررات ملی ساختمان، ضابطه ۱۱۲ ملاک عمل است و چنانچه نشریهٔ یادشده با سایر ضوابط نظام فنی و اجرایی تضاد داشته باشد، ضوابط سازمان برنامه و بودجه کشور ملاک عمل می‌باشد. فرآیند تایید و تصویب طرح‌ها در روش پایه‌عملکردی مشابه این ضابطه می‌باشد.

تبصره ۱) : در صورتی‌که الزامات آن نشریه(شماره ض-۱۱۰۳) کفایت نکند از ضوابط معتبر بین‌المللی با قبول مسئولیت توسط کارفرما، می‌تواند استفاده شود.

تبصره ۲) : برای موزه‌های موجود و ساختمان‌های تاریخی که تبدیل به موزه می‌شوند با اولویت، از ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها» استفاده شود.

۷- به استثنای موارد ذکر شده در بندهای ۴ و ۵ فوق، چنانچه در برخی ضوابط ابلاغی سازمان برنامه و بودجه کشور، الزامات ایمنی در برابر آتش، مغایر با الزامات این ضابطه باشد (چه از نظر سطح الزامات و چه از جنبه روش‌های آزمون و نظایر آن)، الزامات این ضابطه ملاک عمل می‌باشد.

۸- در صورتی‌که با تشخیص مرکزتحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، ضوابط سختگیرانه‌تری برای موضوع این ضابطه موجود باشد، می‌تواند استفاده شود.

فصل ۱

تعاریف و کلیات

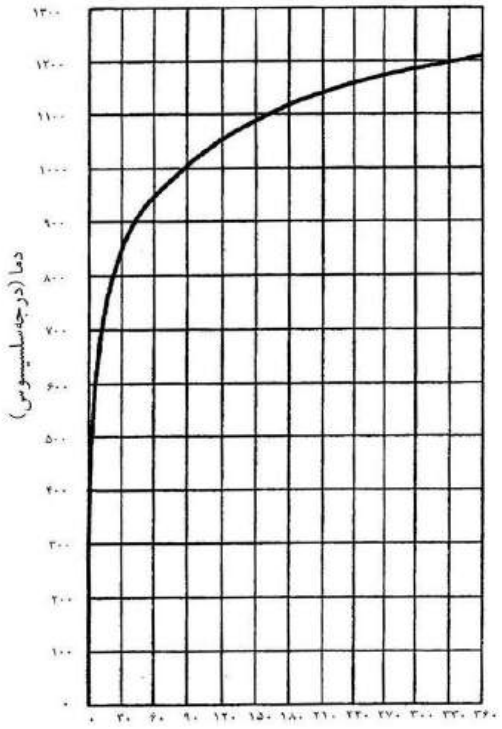
۱-۱- تعاریف

آتریوم: یک گشودگی قائم و باز که دو یا چند طبقه را در داخل ساختمان به یکدیگر مرتبط می‌سازد و در انتهای بالایی آن بسته است. این گشودگی به غیر از پلکان دوربسته، آسانسورها، شفت آسانسورها، بالابرها، تأسیسات برقی، تأسیسات مکانیکی یا سایر تجهیزات است. طبقاتی که در این تعریف به وسیله آتریوم به هم مرتبط می‌شوند، شامل بالکن‌های موجود در تصرف تجمعی یا میان طبقه نیست (شکل ۱-۱).

شکل ۱- ۱- تصویر نمونه‌ای از آتریوم

آتش‌سوزی: آتشی است که از کنترل خارج شده و برای موجود زنده، ساختمان، محتویات درون آن و محیط‌زیست زیان‌آور و خطرناک است. در این ضابطه، برای اختصار و سادگی متن، در برخی قسمت‌ها از واژه «آتش» به جای «حریق» یا «آتش‌سوزی» استفاده شده است.

آتش استاندارد: یک آتش‌سوزی بر اساس منحنی استاندارد دما- زمان مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵ (مقاومت در برابر آتش- قسمت ۱: الزامات عمومی)، که افزایش دما بر حسب زمان را برای آزمایش‌های مقاومت در برابر آتش مشخص می‌کند (شکل ۱-۲). در این ضابطه، منظور از آتش استاندارد عمدتاً آتش استاندارد سلولزی است و چنانچه استانداردهای دیگری (مانند آتش هیدروکربنی یا منحنی تونل) مورد نظر باشد، تصریح خواهد شد.



زمان، دقیقه	دمای کوره، درجه‌سلسیوس	زمان، دقیقه	دمای کوره، درجه‌سلسیوس
۰	۲۰	۹۰	۱۰۰۶
۵	۵۷۶	۱۲۰	۱۰۴۹
۱۰	۶۷۸	۱۵۰	۱۰۸۲
۱۵	۷۳۸	۱۸۰	۱۱۱۰
۲۰	۷۸۱	۲۱۰	۱۱۳۳
۳۰	۸۴۲	۲۴۰	۱۱۵۳
۴۵	۹۰۲	۳۰۰	۱۱۸۶
۶۰	۹۴۵	۳۶۰	۱۲۱۴

شکل ۱- ۲- منحنی استاندارد دما/ زمان (استاندارد ۱-۱۲۰۵۵)

آتش طرح: مشخصات فرضی یک حریق که کمّی‌سازی سناریوی آتش بر اساس آن صورت می‌گیرد. آتش طرح توصیفی از شرایط آتش‌سوزی نسبت به زمان به دست می‌دهد و رخدادهای کلیدی که آتش‌سوزی را تعریف و وجه تمایز آن آتش‌سوزی خاص نسبت به آتش‌سوزی‌های دیگر را مشخص می‌نماید، تعیین می‌شود. این مشخصه‌ها عموماً شامل مراحل شروع حریق تا رشد آتش‌سوزی و رسیدن آن به مرحله کاملاً گسترش یافته[۱] و نهایتاً فروکش کردن یا زوال آتش می‌شود.

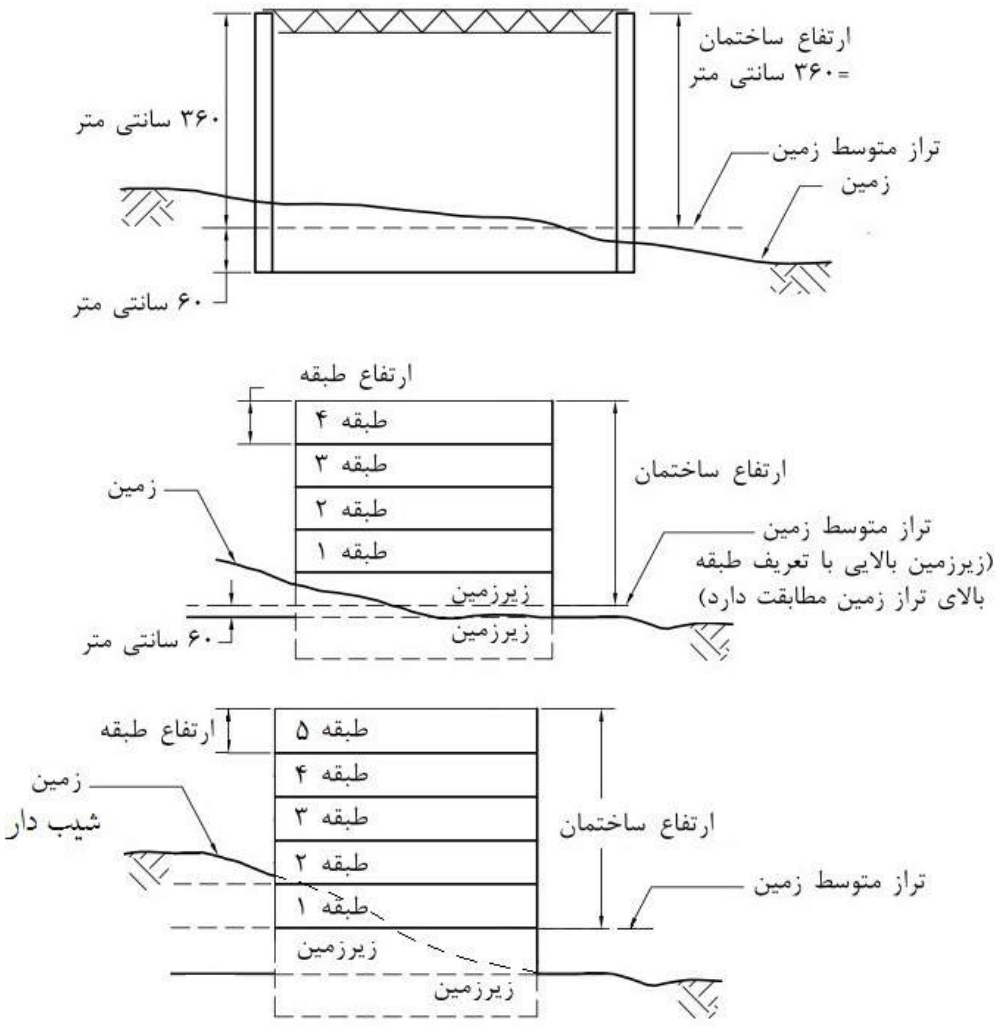
آتش‌نشانی کارفرما: منظور از آتش نشانی کارفرما، سرویس آتش نشانی یا واحد اطفاء حریق مربوط به کارفرما است که در زمان وقوع حریق، مسئولیت اطفاء و کنترل آتش‌سوزی را بر عهده دارد. هر جا که در این ضابطه به آتش نشانی کارفرما

۱ Fully developed fire

الزامی آورده شده است، تنها در محدوده مسئولیتی آنها مطابق با شیوه‌نامه‌های مصوب در تشکیلات کارفرما مورد نظر بوده است.

آزمایش آتش استاندارد: آزمایش یا آزمایش‌های استاندارد ویژه برای تعیین مقاومت و رفتار مصالح، فرآورده‌ها، اعضا و اجزای ساختمانی در برابر آتش‌سوزی. آزمایش‌های آتش عمدتاً شامل دو گروه اصلی «واکنش در برابر آتش» و «مقاومت در برابر آتش» می‌شود.

ارتفاع ساختمان: فاصله قائم تراز متوسط زمین تا تراز متوسط بالاترین بام. در ساختمان‌هایی که دارای چند بام با ارتفاع‌های متفاوت است، ارتفاع ساختمان برابر با ارتفاع متوسط بالاترین بام در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱- ۳- تصویری از تعریف ارتفاع ساختمان (بر اساس تراز متوسط زمین)

ارتفـاع طبقه: فاصله قائم از روی کف تمام‌شده یک طبقه تا روی کف تمام‌شده طبقه بالاتـر است. ارتفاع طبقه آخـر بنـا، حد فاصل کف تمام شده آن طبقه تا کف تمام شده متوسط سطح بام ساختمان می‌باشد.

استراتژی ایمنی در برابر آتش: مجموعه تمهیدات ایمنی در برابر آتش که با ارجاع به آیین‌نامه‌های تجویزی یا مطالعات عملکردی و مهندسی آتش، بتواند اهداف مشخص ایمنی در برابر آتش در یک ساختمان را برآورده نماید.

افزایش بنا: هرگونه عملیات ساختمانی که سطح یا حجم یک بنا را افزایش دهد.

اعضای باربر: اعضایی از ساختمان که بار مرده و زنده ساختمان را به شالوده‌ها انتقال می‌دهند.

بار تصرف: تعداد افرادی که راه خروج ساختمان یا بخشی از آن، برای آنها طراحی می‌شود.

بار حریق (بار آتش)[۱]: مقدار انرژی آزاد شده توسط مواد قابل سوختن در یک فضا می‌باشد و به صورت چگالی انرژی در هر متر مربع از مساحت کف یک فضا (و یا مساحت سطح کل فضا شامل کف، دیوارها و سقف) بیان می‌شود.

بار سوخت[۲]: منظور از بار سوخت، مقدار مواد قابل سوختن در فضای مورد نظر می‌باشد که در محاسبات بار حریق (آتش) مؤثر است. بار سوخت شامل مقدار کل محتویات قابل احتراق/ اشتعال در یک ساختمان، فضا یا منطقه آتش است و شامل تزئینات داخلی فضا نیز می‌شود.

بالابر: اتاقک یا یک سکویی که به مکانیسم بالا و پائین رفتن در مسیر قائم و ثابت مجهز باشد.

بنای موجود: بنایی که مطابق ضوابط، مقررات و قوانین گذشته، اجرا و تکمیل شده است.

پارکینگ باز: یک ساختمان یا بخشی از آن، که به پارک کردن اتومبیل‌های شخصی اختصاص یافته و دارای شرایط زیر است: برای تهویه طبیعی پارکینگ، حداقل دو سمت خارجی آن دارای بازشوهایی با توزیع یکنواخت (دارای فرم و شکل مشابه و مساحت‌های برابر و در موقعیت روبروی هم، بخاطر بوجود آمدن کوران حداکثری هوای طبیعی) است. در هر طبقه مجموع مساحت گشودگی‌های خارجی حداقل برابر با ۲۰ درصد مساحت کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در همان طبقه و مجموع طول بازشوهای خارجی نیز دست‌کم برابر با ۴۰ درصد محیط کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در آن طبقه باشد. همچنین دیوارهای داخلی پارکینگ باید دارای حداقل ۲۰ درصد گشودگی با توزیع یکنواخت باشد (شکل ۱-۴).

---

۱ Fire load

۲ Fuel load

شکل ۱- ۴- نمونه‌ای از پارکینگ باز

پارکینگ بسته: به پارکینگی که مطابق تعریف بالا جزو گروه پارکینگ‌های باز نباشد، پارکینگ بسته گفته می‌شود.

پارکینگ مکانیزه: به پارکینگ‌هایی اطلاق می‌شود که خودروها بدون حضور راننده و به وسیله تجهیزات مکانیزه کنترل و در محل خود جای می‌گیرند. در این نوع پارکینگ‌ها، خودرو در تراز خیابان تحویل کارکنان پارکینگ شده و توسط آنها به وسیله مکانیکی (مثلا یک بالابر) جابجا شده و از آنجا به محل پارک منتقل می‌شوند.

پرده حریق: پرده حریق یا پرده آتش یک سیستم ایمنی است که برای جلوگیری از گسترش آتش و دود در مکان‌های مختلف استفاده می‌شود. این پرده‌ها معمولاً از مواد مقاوم به آتش (مانند الیاف شیشه یا الیاف فلزی) ساخته شده‌اند و به عنوان یک پوشش و حفاظت در برابر حریق در مکان‌های عمومی، صنعتی و تجاری ممکن استفاده شوند. پرده‌های آتش می‌توانند از جنس‌های مختلفی ساخته شده باشند و به صورت دائمی یا قابل جمع‌آوری بوده و در صورت وقوع حریق به صورت خودکار یا دستی فعال شوند. محل نصب این پرده‌ها درصورتی‌که جایگزین یک سیستم غیرعامل محافظت در برابر آتش شود، باید تابع الزامات این ضابطه یا مطابق با گزارش ارزیابی فنی مندرج در گواهینامه‌های فنی مربوط باشد.

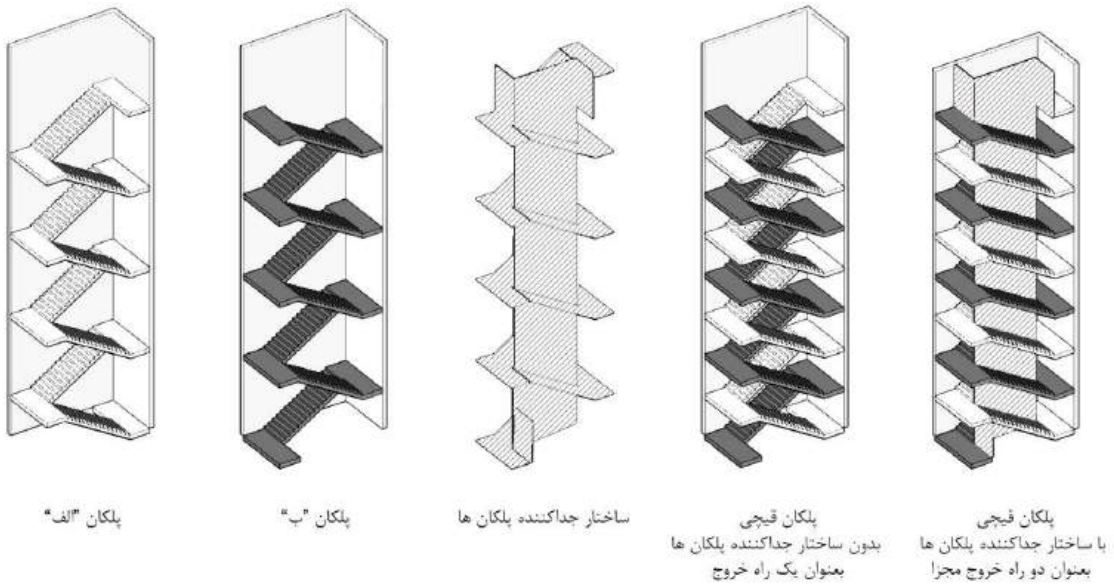
پله: تغییر در تراز ارتفاع شامل یک یا چند مرتبه صعود، معمولاً از یک کف به کف دیگر در ساختمان می‌باشد.

پلکان: بخشی از مجموعه راه خروج، شامل تعدادی پله با پاگردها و سکوهای لازم، که رفت و آمد از یک طبقه به طبقه دیگر را بدون تداخل و برخورد با مانع، امکان‌پذیر می‌کند.

پلکان خارجی: پلکانی که حداقل یک طرف آن به جزء بخش‌های لازم برای ایستادگی و حفاظت، باز است. فضاهای باز مجاور باید حیاط یا معبر عمومی باشد. همچنین مراجعه کنید به بند ۶-۲-۶-۹.

پلکان برقی: وسیله‌ای است که توسط نیروی محرکه برقی به حرکت درآمده و توسط پله‌ها که همیشه سطح آن در حالت افقی قرار دارد، و به منظور بالا یا پایین بردن افراد در دو تراز غیر هم‌سطح به کار می‌رود.

پلکان قیچی: دو راه‌پله متقاطع که تشکیل‌دهنده دو مسیر خروج مجزا است و در یک دوربند پلکان واقع شده است. اگر دو راه‌پله متقاطع با موانع مناسب آتش از یکدیگر جدا شوند، دیگر پلکان قیچی تلقی نمی‌شود. دیوار جداکننده بین دو پلکان باید از پایداری سازه‌ای مناسب در برابر ضربه برخوردار باشد (شکل ۱-۵).



شکل ۱- ۵- پلکان قیچی

پلکان مارپیچ: پلکانی که در تصویر افقی (پلان) دارای شکل دایره بسته است و کف‌پله‌هایی با مقطع همسان دارد که در اطراف یک ستون نگهدارنده، به صورت شعاعی، متصل شده‌اند (شکل ۱-۶).

شکل ۱- ۶- پلکان مارپیچ

شکل ۱- ۷- پلکان قوسی

پلکان قوسی: این نوع پلکان دارای منحنی قوسی شکل بوده و بر خلاف پلکان مارپیچ، دارای یک یا چند کانون یا محور گردش می‌باشد و همچنین فضای بیشتری را نسبت به پلکان مارپیچ اشغال می‌کند (شکل ۱-۷).

پنجره آتش: پنجره‌ای با ساختار و شیشه‌کاری ایمن و مناسب است که بتواند محافظت لازم به منظور جلوگیری از انتقال آتش‌سوزی را، در حد الزامات مربوط، تأمین نماید. در این ضابطه، به منظور سادگی و اختصار، به جای عبارت «پنجره مقاوم در برابر آتش»، عبارت کوتاه‌تر «پنجره آتش» به کار رفته است.

پنجره چشمی: پنجره‌ای که فقط برای تأمین دید به فضای مجاور در سطوح در یا دیوار تعبیه شده و مطابق با ضوابط باشد.

پوشش مانع حرارتی: مصالحی که عمدتاً برای محافظت فوم‌های پلیمری در برابر آتش به کار می‌روند. طبق تعریف به کار رفته در این ضابطه، پوشش مانع حرارتی، یک اندود گچی یا سیمانی یا تخته گچی به ضخامت حداقل ۱۵ میلی‌متر و یا سایر مصالح معدنی معادل آن (در صورت قرارگیری در معرض منحنی استاندارد آتش مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۰۵۵، مقاومت در برابر آتش- قسمت ۱: الزامات عمومی) می‌باشد که به صورت صحیح و با اتصال مکانیکی مناسب به مصالح زیرِ کار تثبیت شده باشد. برای طبقات زیرزمین، ضخامت پوشش مانع حرارتی باید به حداقل ۲۰ میلی‌متر افزایش یابد. برای اطلاعات بیشتر به فصل هفتم مراجعه شود.

تأیید شده: تأیید عملکرد مصالح، لوازم و تأسیسات ساختمانی در برابر آتش، یعنی تأیید آن‌ها توسط مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی (مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی). برای آن دسته از محصولات یا سیستم‌های ساختمانی که گواهینامه فنی توسط مرکز صادر نمی‌شود، گواهی استاندارد (در صورت صدور توسط سازمان ملی استاندارد ایران) می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که هیچ یک از مدارک فوق برای محصولی در کشور قابل صادر شدن نباشد، کارفرما و مشاور می‌تواند برای ارزیابی و تأیید محصول از مدارک معتبر بین‌المللی بهره‌برداری نماید. در صورت نیاز برای اطمینان از اعتبار نهاد بین‌المللی صادر کننده مدرک بین‌المللی، استعلام کتبی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی صورت گیرد.

وندورهای دستگاه‌های دولتی/ عمومی برای محصولات، در صورت وجود فرآیند سازمانی و قانونی، می‌تواند در چارچوب ضوابط خود دستگاه‌ها با استفاده از این تأییدیه‌ها تهیه شود. در عین حال هیچ‌گونه فهرست‌های وندور احتمالی خارج از این چارچوب، موجود در سازمان‌های استانی و محلی، نمی‌تواند مانع کاربرد مصالح و سیستم‌های دارای تأییدیه‌های قانونی کشور (طبق تعریف ارائه شده در پاراگراف بالا) و یا مانع تأیید پروژه به این علت شود. بدیهی است کنترل و نظارت بر کیفیت و جزئیات اجرایی مصالح و سیستم‌ها مطابق با الزامات این ضابطه و دامنه کاربرد گزارش‌های گواهینامه فنی، باید توسط ارکان مسئول پروژه صورت گیرد.

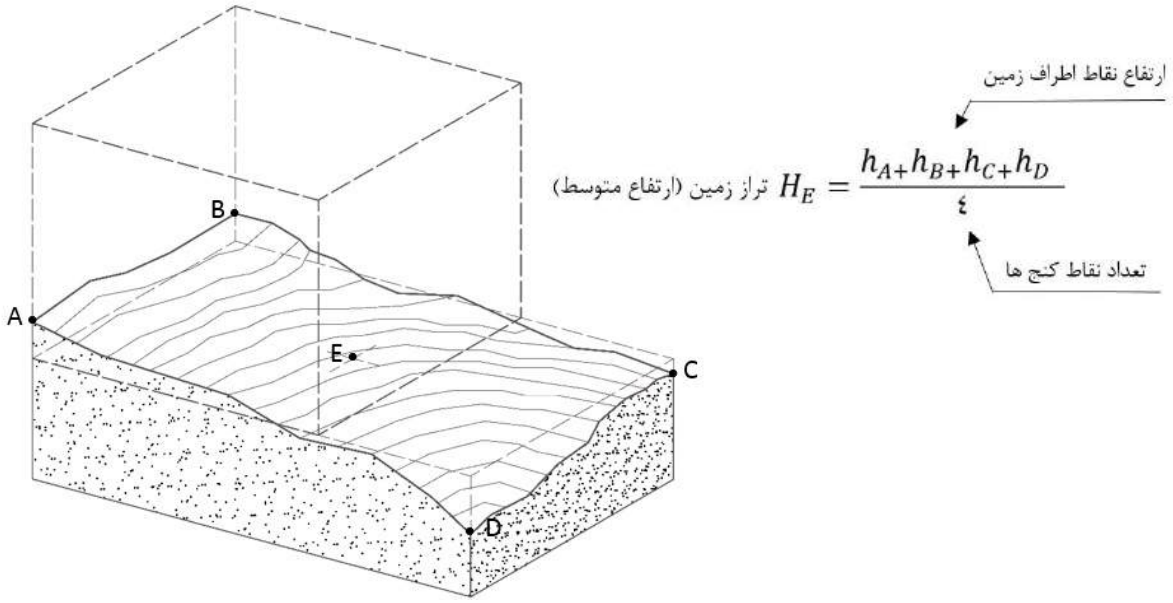
تحلیل حساسیت: تجزیه و تحلیل انجام شده برای تعیین میزان تغییر در خروجی پیش‌بینی شده با توجه به تغییر مشخص شده در پارامتر ورودی، معمولاً در رابطه با مدل‌ها به کار می‌رود.

تحلیل عدم قطعیت: تجزیه و تحلیلی که انجام می‌شود تا تعیین کند مقدار پیش‌بینی شده ممکن است چقدر متفاوت/ متغیر باشد.

تحمل: شرایطی که در آن بدن انسان‌ها قادر به عملکرد لازم نیست و متصرفان نمی‌توانند از شرایط نامناسب فرار کنند.

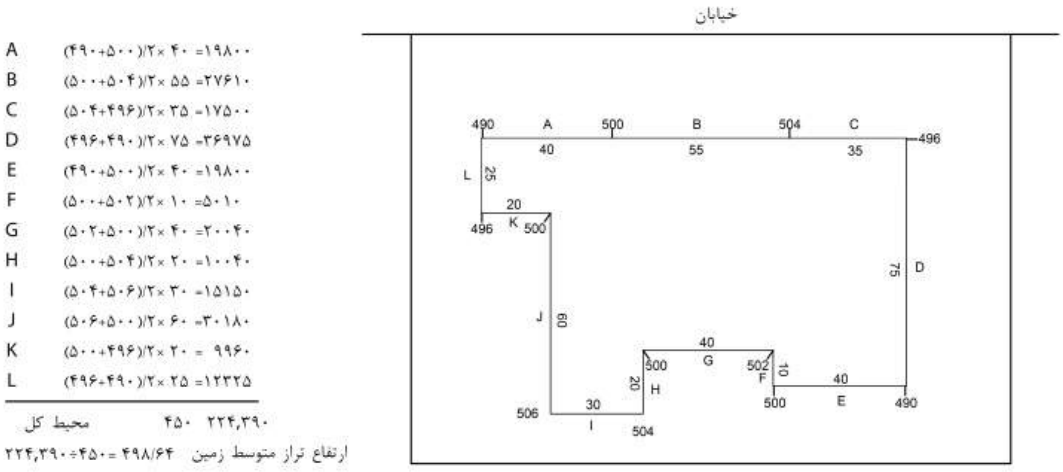
تخلیه خروج: مراجعه شود به تعریف راه خروج.

تراز زمین (یا تراز متوسط زمین): سطح مبنا که متوسط تراز زمین مجاور ساختمان هم مرز با دیوارهای خارجی را نشان می‌دهد. اگر سطح زمین به طور شیب‌دار از دیوارهای خارجی دور شود، سطح مبنا باید در پائین‌ترین نقاط درون مساحت بین ساختمان و حد مالکیت زمین در نظر گرفته شود و یا درصورتی‌که فاصله حد مالکیت زمین از ساختمان بیش از ۱۸۰ سانتی‌متر باشد، باید بین ساختمان و نقطه‌ای در ۱۸۰ سانتی‌متری ساختمان در نظر گرفته شود.



شکل ۱- ۸- تعیین ارتفاع تراز زمین در زمین‌های شیبدار

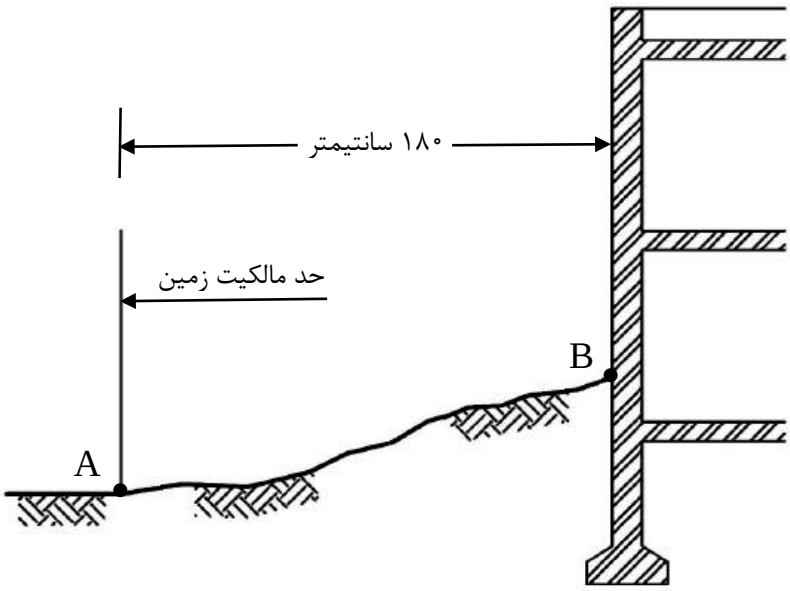
تـراز زمین (تراز متوسط زمین)، در مـورد زمین‌هایی که دارای شیب بـوده و بـا گذرهای مجاور خود دارای اختلاف سطح می باشند، میانگین متوسط کـدهـای ارتفـاعی گـوشـه‌هـای زمین می‌بـاشد (نقاط A، B، C و D حد مالکیت زمین است) (شکل ۱-۸).



A	(۴۹۰+۵۰۰)/۲× ۴۰	=۱۹۸۰۰
B	(۵۰۰+۵۰۴)/۲× ۵۵	=۲۷۶۱۰
C	(۵۰۴+۴۹۶)/۲× ۳۵	=۱۷۵۰۰
D	(۴۹۶+۴۹۰)/۲× ۷۵	=۳۶۹۷۵
E	(۴۹۰+۵۰۰)/۲× ۴۰	=۱۹۸۰۰
F	(۵۰۰+۵۰۲)/۲× ۱۰	=۵۰۱۰
G	(۵۰۲+۵۰۰)/۲× ۴۰	=۲۰۰۴۰
H	(۵۰۰+۵۰۴)/۲× ۲۰	=۱۰۰۴۰
I	(۵۰۴+۵۰۶)/۲× ۳۰	=۱۵۱۵۰
J	(۵۰۶+۵۰۰)/۲× ۶۰	=۳۰۱۸۰
K	(۵۰۰+۴۹۶)/۲× ۲۰	= ۹۹۶۰
L	(۴۹۶+۴۹۰)/۲× ۲۵	=۱۲۳۲۵
محیط کل		۴۵۰ ۲۲۴,۳۹۰

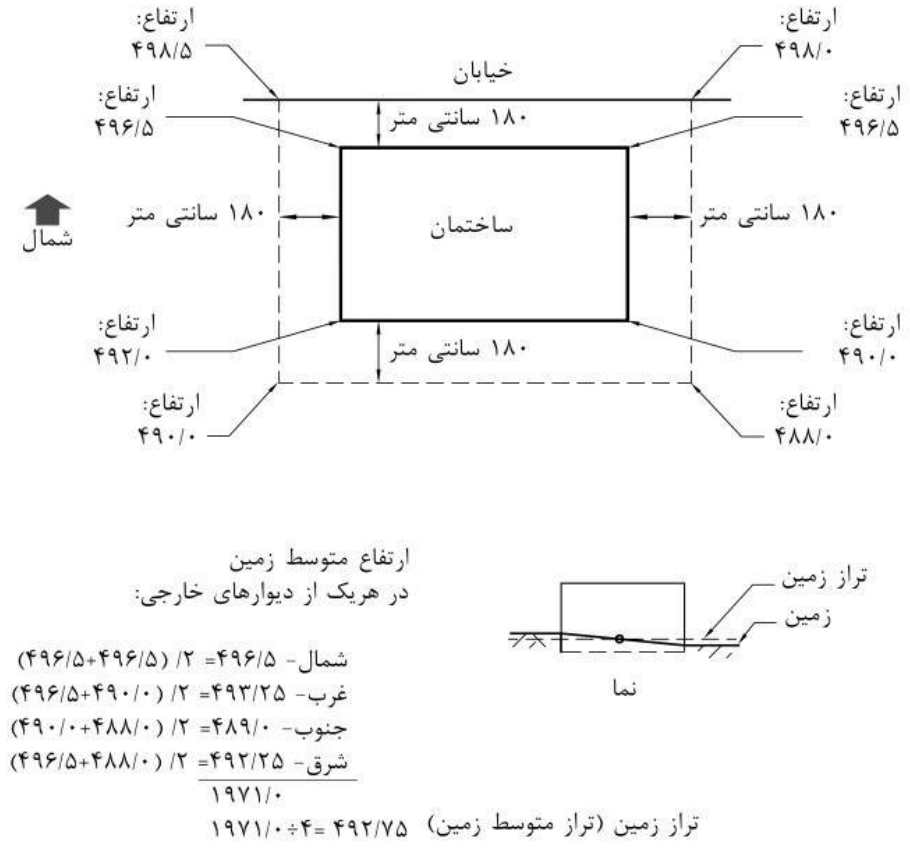
ارتفاع تراز متوسط زمین ۲۲۴,۳۹۰÷۴۵۰= ۴۹۸/۶۴

شکل ۱- ۹- مثال برای تعیین ارتفاع تراز زمین برای زمین‌ها و دیوارهای خارجی نامنظم



شکل ۱- ۱۰- تعیین ارتفاع تراز زمین با توجه به محدوده زمین شیبدار

تراز زمین (سطح مبنا)، در جایی که زمین مجاور دیوار خارجی دارای شیب است و فاصله حد مالکیت زمین (A) از ساختمان (B) بیش از ۱۸۰ سانتیمتر باشد، باید پایین‌ترین ارتفاع (A) به عنوان تراز زمین در نظر گرفته شود (هر کدام دارای ارتفاع کمتر بود) (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱- ۱۱- تعیین ارتفاع تراز زمین در زمینی با شیب غیر یکنواخت

تصرف: نوع بهره‌گیری از بنا یا بخشی از آن که برای مقاصد معلوم در دست بهره‌برداری است و یا قرار است برای آن مقاصد مورد استفاده قرار گیرد (توضیح: با توجه به اینکه در یک ساختمان با کاربری مشخص، فضاهایی با انواع بهره‌برداری‌های متفاوت وجود دارد، از نظر این ضابطه، استفاده از کلمه کاربری به جای تصرف، دقیق تلقی نمی‌شود. به عنوان مثال در ساختمانی با کاربری هتل، انواع تصرف‌های مسکونی، تجمعی، انبار و ... وجود دارد).

تصرف‌های پرخطر: بناهایی که به علت نوع بهره‌برداری از آنها، دارای مواد و مصالح بسیار آتش‌زا، سمی، خورنده، انفجاری و مشابه آن باشند. با توجه به تنوع و نیاز به طراحی کاملاً تخصصی ساختمان‌های پر خطر، اصولاً ضوابط کامل آنها در این ضابطه پوشش داده نشده است، برای اینگونه تصرف‌ها، در نبود ضوابط و آیین‌نامه‌های مصوب داخلی، مشاور موظف است از آیین‌نامه‌ها و مدارک تخصصی معتبر بین‌المللی بهره‌گیری نماید. مهندس مشاور، مسئول ایمنی، کارفرما و در صورت مقتضی سازمان آتش‌نشانی (مطابق با آنچه در تعاریف دامنه کاربرد و دستورالعمل کاربرد این ضابطه آمده است) می‌تواند برای اینگونه ساختمان‌ها تطبیق با مقررات تخصصی، نظیر دستورالعمل ۴۴۴ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، آیین‌نامه IBC و کدهای مرتبط NFPA را خواستار شود.

تغییرات: هر گونه دگرگونی یا تغییر و تبدیل در ساختمان، در راه‌های خروج از ساختمان و در تأسیسات مکانیکی و برقی ساختمان که به قصد افزایش ساختمان صورت نگیرد.

جایگاه: در این ضابطه به معنی تسهیلات نشیمن ردیفی به کار رفته است.

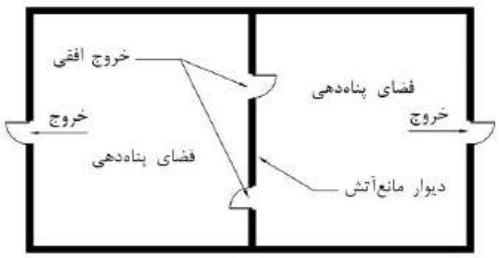
حاشیه ایمنی: تفاوت بین مقدار پیش‌بینی شده و مقدار واقعی، در جایی که شرایط خطا انتظار می‌رود.

حفاظ یا نرده محافظ: یک قطعه یا مجموعه‌ای از قطعات ساختمانی که در سمت باز سطوح مرتفع قابل تردد یا نزدیک آنها قرار گرفته است و امکان سقوط را به حداقل می‌رساند.

حیاط: آن قسمت از عرصه که در اشغال ساختمان نباشد و به صورت فضای باز بدون سقف و بدون تصرف، که از دو یا چند طرف، با دیوارهای خارجی بنا، محصور باشد. حیاط معمولاً محصور، گل‌کاری و درخت‌کاری می‌شود. چنانچه یک حیاط از همه طرف به دیوارهای خارجی بنا محصور شود، به آن حیاط داخلی گفته می‌شود.

خروج: مراجعه شود به تعریف راه خروج.

خروج افقی: یک مسیر عبور از یک ساختمان بـه مکانی در ساختمان دیـگر (دارای یک مالکیت) در تـراز تقریباً بـرابـر، یا مسیر عبـور از میان یـا پیرامون یـک دیـوار یـا جداکننده به مکانی در تراز تقریباً برابر در همان ساختمان (یا ساختمان دیگر دارای یک مالکیت)، که ایمنی از آتش و دود موجود در مکان وقوع و مکان‌های مرتبط با آن را تأمین می‌کند (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱- ۱۲- خروج افقی

خصوصیات متصرفان: منظور از آن، توانایی‌ها یا رفتارهای افراد حاضر در ساختمان قبل و حین آتش‌سوزی است که می‌تواند شامل سن و سال، توانایی‌های جسمی و حرکتی و ذهنی باشد و می‌تواند بر روی خصوصیات افراد تأثیر بگذارد.

خودبسته شو: به تعریف در خود بسته شو مراجعه شود.

خودکار: اصطلاح "خودکار" در مورد تجهیزات محافظت در برابر حریق و وسایل و دستگاه‌هایی به کار می‌رود که در برابر برخی از محصولات احتراق واکنش نشان داده و خود به خود و بدون دخالت انسان فعال شوند.

خودکار بسته‌شو: به تعریف در خودکار بسته‌شو مراجعه شود.

خیابان: هر نوع راه عبور و مرور عمومی در فضای باز، اعم از کوچه، خیابان یا بلوار، که دست کم دارای ۹/۰ متر عرض مفید باشد و به گونه‌ای طرح شده باشد که امکان استفاده واحدهای آتش‌نشانی برای خاموش کردن آتش‌سوزی را فراهم آورد. معابر

داخل فضاهای بسته و تونل‌ها اگرچه مورد استفاده عبور و مرور عمومی قرار گرفته و ماشین‌رو باشند، به عنوان خیابان لحاظ نمی‌شوند.

درِ آتش: مجموعه‌ای از عناصر شامل لنگهِ در، چارچوب، یراق‌آلات و دیگر اجزایی که مجموعاً یک درجه مشخص از محافظت در برابر آتش را تأمین می‌نماید. در این ضابطه به جای عبارت "سیستم در مقاوم در برابر آتش"، اصطلاحاً از عبارت کوتاه‌تر "درِ آتش" استفاده شده است (شکل ۱-۱۳).

شکل ۱- ۱۳- نمونه ای از درهای آتش فلزی و چوبی دولنگه

درِ بادبزنی: درِ مجهز بـه لولای دو محـوری کـه طـوری طـراحی شـده است کـه در هنگام بـاز شدن، حرکت بادبزنی دارد. (شکل ۱-۱۳)

شکل ۱- ۱۴- نمونه‌ای از درِ بادبزنی

درِ خود بسته‌شو: در محافظت شده در برابر آتش که مجهز به سیستمی است که سبب بسته شدن خود به خود در، پس از باز شدن آن می‌شود. اصولاً اصطلاح "خود بسته‌شو" هنگامی که در مورد درهای حریق یا سایر بازشوهای حفاظتی به کار برده

شود، به مفهوم بسته بودن در (یا بازشو) در حالت عادی و بسته شدن آن پس از عبور است که برای اطمینان از انجام این عمل، در به یک وسیله مکانیکی تأیید شده مجهز می‌شود (شکل ۱-۱۵- الف).

درِ خودکار بسته‌شو: در محافظت شده در برابر آتش که مجهز به سیستمی است که به هنگام آتش‌سوزی، در اثر واکنش به برخی از محصولات احتراق (مانند دود) و فرمان گرفتن از سیستم اعلام حریق، سبب بسته شدن در می‌شود. در شکل (۱-۱۵- ب) یک نمونه از در خودکار بسته‌شو آورده شده است که در آن جکی که در را می‌بندد (اصطلاحاً جک بستنده) متصل به یک سیستم کشف حریق است تا در صورت شناسایی (حس کردن) محصولات آتش‌سوزی، باعث رها شدن وسیله‌ای می‌شود که در را در حالت باز نگاه داشته و در بسته می‌شود.

تصویر (الف)- نوع معمولی

تصویر (ب) – نوع الکترومغناطیسی (برقی)

شکل ۱- ۱۵- (الف): نمونه مکانیسم در خود بسته‌شو (ب): خودکار بسته‌شو

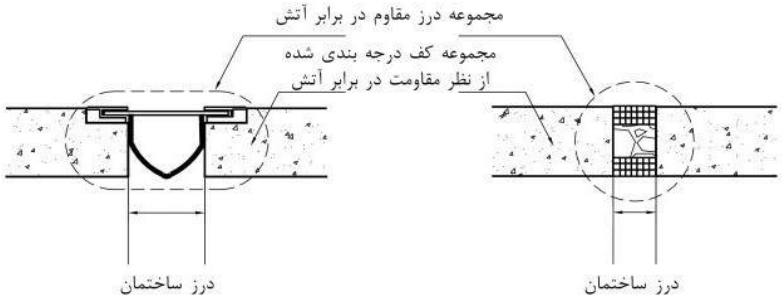
در/ دریچه آتشِ کف: مجموعه‌ای از لنگه در یا دریچه، چارچوب، یراق‌آلات و دیگر اجزای نصب شده در سطح افقی، که مجموعاً یک درجه مشخص از محافظت در برابر آتش را در یک منفذ، موجود در یک کفِ دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش تأمین کند.

درجه‌بندی‌شده از نظر مقاومت در برابر آتش، عنصر ساختمانی: یک عنصر ساختمانی (مانند دیوار، سقف یا غیره) که مطابق با این ضابطه، باید دارای یک مقدار الزامی مقاومت در برابر آتش باشد و برای این منظور دارای نتایج آزمون یا گواهینامه معتبر می‌باشد.

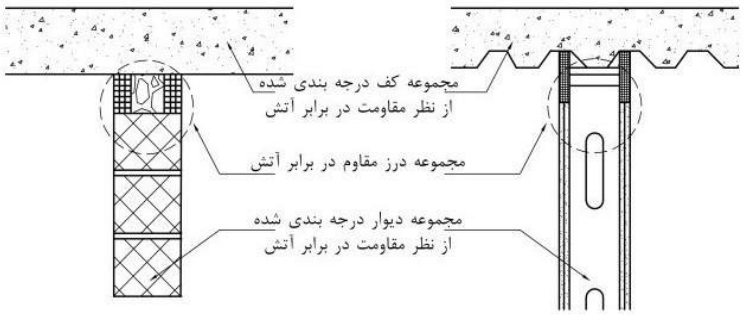
درجه محافظت در برابر آتش: مدت زمانی که یک بازشوی محافظت شده (مانند درِ آتش)، مطابق با آزمون استاندارد قادر به مقاومت در برابر انتقال آتش باشد. درجه‌بندی محافظت در برابر آتش بر حسب ساعت یا دقیقه بیان می‌شود.

درز: گشودگی خطی داخل یک عنصر ساختمانی، مانند درز انبساط، که برای حرکت مستقل ساختمان در صفحات مختلف (ناشی از حرارت، زمین‌لرزه، باد یا هرگونه نیروی دیگر) طراحی شده است. در صورت وجود درز در یک عنصر ساختمانی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، باید از سیستم درزبندی مقاوم در برابر آتش استفاده شود.

درزبندی آتش، سیستم: مجموعه‌ای از مواد، یا فرآورده‌های ویژه، که برای ایجاد مقاومت در برابر سرایت آتش، داخل درزهای تعبیه شده درون یا بین مجموعه‌های ساختمانی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش قرار گرفته است. در این ضابطه به جای عبارت «درزبندی مقاوم در برابر آتش، اصطلاحاً از عبارت کوتاه‌تر «درزبندی آتش» استفاده شده است (شکل ۱-۱۶).



مجموعه کف و سقف



مجموعه دیوار

شکل ۱- ۱۶- نمونه‌هایی از سیستم درزبندی آتش

شکل ۱- ۱۷- مثال‌هایی از درزبندی آتش

۱) درزهای افقی و عمودی دیوار؛ ۲) درزهای پیرامون درها؛

۳) درزهای عناصر نفوذکننده؛ ۴) درز جداکننده بین کف و نما در طبقات

دسترس خروج: مراجعه شود به راه خروج

دستگرد محافظ: ساختاری (مانند پروفیل) که در اطراف راه‌پله یا مقابل بالکن نصب می‌شود تا ایمنی کاربران را افزایش دهد و می‌تواند از مواد مختلفی مانند چوب، فلز یا مواد دیگر ساخته شود.

دماغه یا لبه پله: لبه جلو آمده کف پله‌ها و پله پاگردها.

دمپر: وسیله‌ای که جریان هوا یا محصولات احتراق و مقدار آنها را با فرمان دستی یا خودکار تنظیم می‌کند. مراجعه شود به تعریف دمپر آتش، دمپر آتش/ دود یا دمپر دود.

دمپر آتش: دمپر دارای گواهینامه معتبر از مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی، نصب شده در کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا یا سیستم‌های کنترل دود که به محض کشف حرارت (در اثر حریق یا محصولات احتراق مانند دود)، به صورت خودکار مسدود و مانع عبور هوا می‌شود و عبور شعله را محدود می‌کند (شکل ۱-۱۸).

شکل ۱- ۱۸- یک تصویر نمونه‌وار از دمپر آتش

دمپر آتش/دود: دمپر دارای گواهینامه معتبر از مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی، نصب شده در کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا که با دریافت علامت از سیستم کشف حریق بسته می‌شود و در برابر عبور هوا / دود مقاوم است. این وسیله باید طوری نصب شود که به طور خودکار عمل کرده و در صورت لزوم بتوان آن را از یک ایستگاه فرماندهی در ساختمان در محلی دور از دمپر کنترل کرد (در این ضابطه به جای عبارت «دمپر مقاوم در برابر آتش/ دود»، اصطلاحاً از عبارت کوتاه‌تر «دمپر آتش/ دود» استفاده شده است).

دمپر دود: دمپر دارای گواهینامه معتبر از مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی، نصب شده در کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا که برای مقاومت در برابر عبور هوا و دود طراحی شده است. این دمپرها طوری نصب می‌شوند که به طور خودکار و تحت کنترل سیستم کشف دود عمل کنند و در صورت لزوم بتوان آن را از یک ایستگاه فرماندهی در ساختمان کنترل نمود (در این ضابطه به جای عبارت «دمپر مقاوم در برابر عبور دود»، اصطلاحاً از عبارت کوتاه‌تر «دمپر دود» استفاده شده است).

دوربند خروج: جزئی از خروج که از دیگر فضاهای داخل ساختمان یا سازه به وسیله ساختار دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش و محافظت‌کننده‌های بازشو جدا شده است و مسیر عبور محافظت‌شده‌ای را به سمت یک تخلیه خروج یا به یک معبر عمومی تأمین می‌کند (همچنین مراجعه شود به تعریف راه خروج).

دوربند شفت: دیوارهای تشکیل‌دهنده مرزهای (بدنه) اطراف شفت (همچنین مراجعه شود به تعریف شفت)، که عمدتاً طبق الزامات این ضابطه نیاز است تا متناسب با نوع بهره‌برداری و مشخصات شفت، دارای درجه مقاومت در برابر آتش مشخص باشند.

دیوار جان‌پناه: بخش امتداد یافته دیوارهای خارجی بنا که به منظور ایمنی و تفکیک از ساختمان مجاور اجرا می‌شود.

دیوار جداکننده آتش: دیوار جداکننده‌ای که برای جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی از یک طرف به طرف دیگر دیوار طراحی و بازشوهای آن در برابر آتش محافظت شده است.

دیوار خارجی: دیوار باربر یا غیرباربر که به عنوان دیوار محصور کننده ساختمان استفاده می‌شود.

دیوار کتیبه: بخشی از دیوار خارجی ساختمان که پایین یا بالای پنجره (یا بازشو) واقع می‌شود.

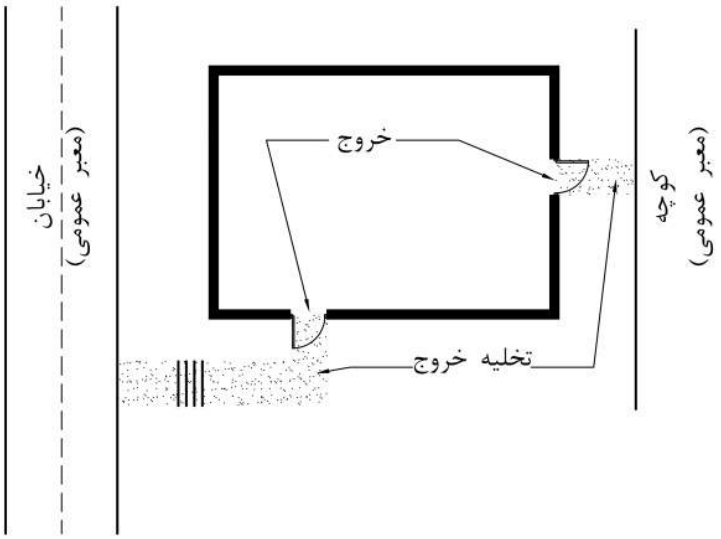
دیوار مشترک: دیواری که در مرز مالکیت دو ساختمان برای بهره‌گیری مشترک ساخته می‌شود.

ذینفع: هر فرد یا نماینده‌ای که به لحاظ حقوقی دارای مشارکت و یا اثربخشی در یک پروژه است.

راه‌پله: مراجعه شود به تعریف پلکان.

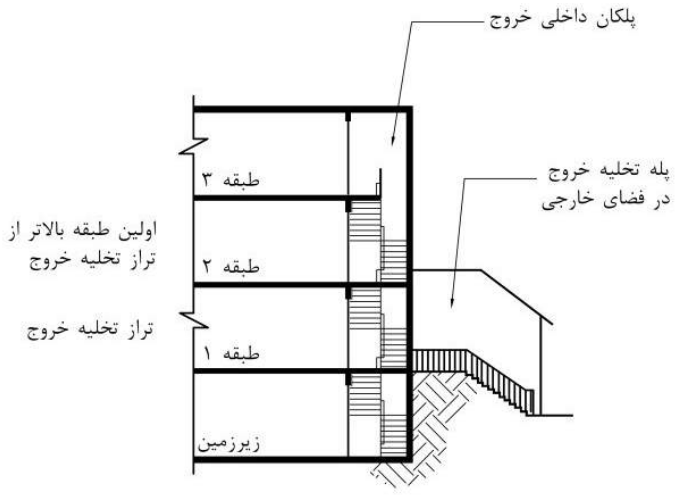
راه خروج: مسیر پیوسته و بدون مانعی گفته می‌شود که از هر نقطهٔ بنا شروع و به صورت ایمن تا خارج ساختمان (محوطه یا معبر عمومی) امتداد یابد. راه خروج از سه بخش مجزا و مشخص «دسترس خروج»، «خروج» و «تخلیه خروج» تشکیل می‌شود.

- **تخلیه خروج:** بخشی از "راه خروج" که بین انتهای خروج و معبر عمومی واقع است (شکل ۱-۱۹).



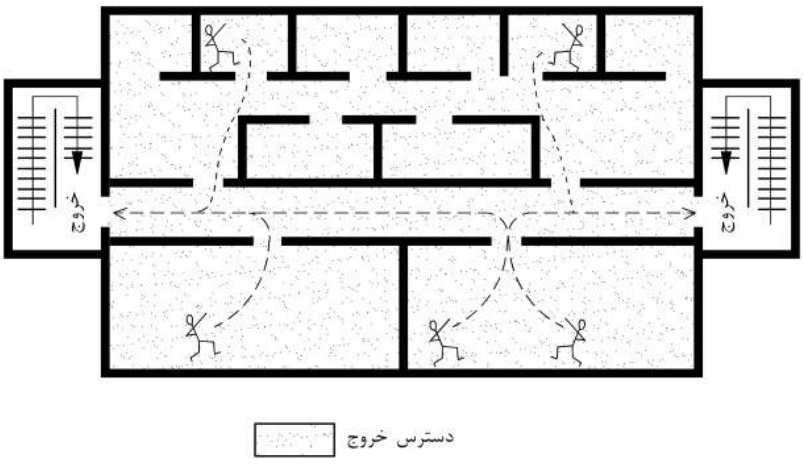
شکل ۱- ۱۹- نمونه‌ای از تخلیه خروج

- **تراز تخلیه خروج:** تراز نقطه‌ای که خروج در آنجا پایان می‌یابد و تخلیه خروج آغاز می‌شود (شکل ۱-۲۰).



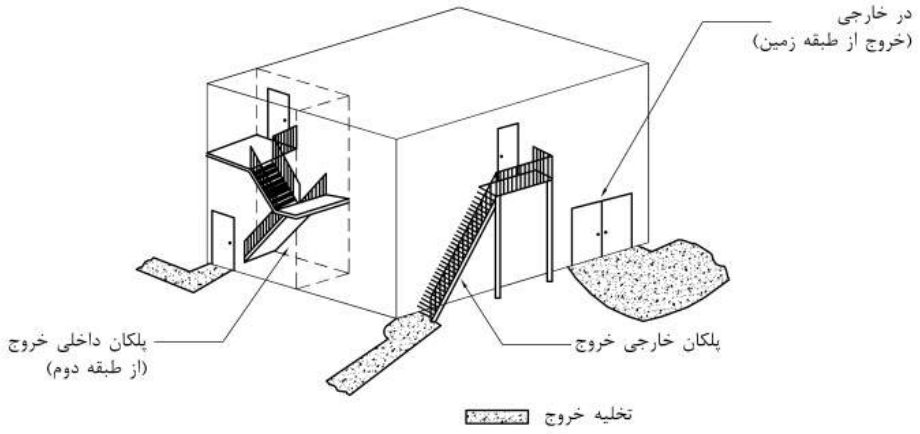
شکل ۱- ۲۰- تصویری از تراز تخلیه خروج

- **دسترس خروج:** بخشی از "راه خروج" که از هر بخش تحت تصرف در یک ساختمان یا سازه، به یک خروج منتهی شود (شکل ۱-۲۱).



شکل ۱- ۲۱- نمونه پلان دسترس خروج

– **خروج:** قسمتی از "راه خروج" که با ساختار و تجهیزاتی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، بر اساس این ضابطه از دیگر فضاهای ساختمان جدا و ایمن شده و مستقیم یا از طریق تخلیه خروج، به معبر عمومی منتهی می‌شود. خروج شامل درهای خروجی در تراز همکف، پلکان دوربندی شده خروج، گذرگاه‌های خروج، پله‌های بیرونی خروج، شیبراه‌های بیرونی خروج و خروج‌های افقی است (شکل ۱-۲۲).

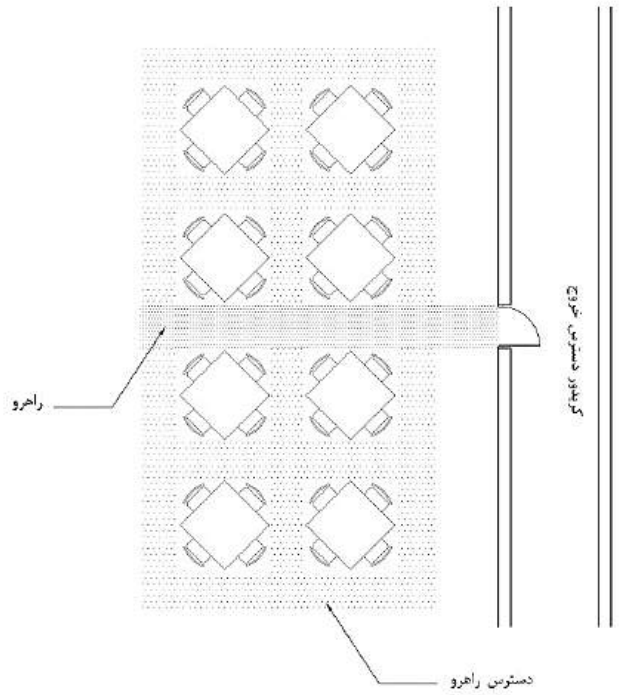


شکل ۱- ۲۲- خروج و تخلیه خروج

راه خروج قابل دسترس: راه خروج پیوسته و بدون مانع که از هر نقطه در یک ساختمان یا تأسیسات ادامه دارد و مسیری قابل دسترس را به یک مکان امن، یک خروجی افقی یا یک معبر عمومی فراهم می‌سازد (همچنین مراجعه شود به تعریف قابل دسترس).

راهروی بین ردیفی: بخشی از راه خروج که در بین ردیف‌های اصلی صندلی‌ها، نشیمن‌ها، میزها و سایر مبلمان موجود در فضاهای تجمعی، رد می‌شود و امکان عبور از میان آنها و یا دسترسی به آنها را فراهم می‌کند (شکل ۱-۲۳).

دسترس راهرو: بخشی از دسترس خروج که به یک راهرو می‌رسد. اینها راهروهای فرعی هستند که امکان حرکت و عبور در اطراف میزها، صندلی‌ها و سایر مبلمان موجود در فضاهای تجمعی را امکان‌پذیر می‌سازند (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱- ۲۳- راهرو و دسترس راهرو

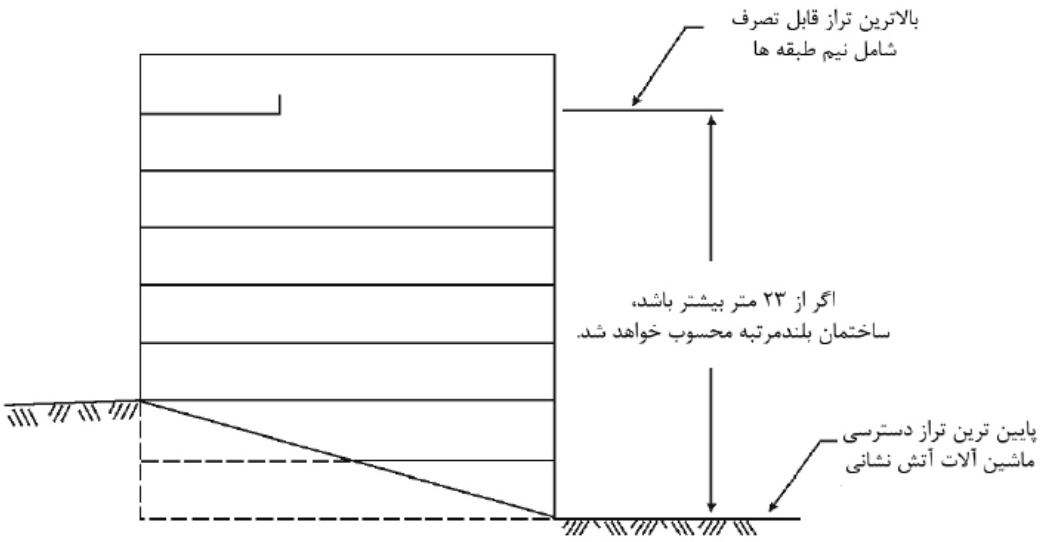
روش تجویزی: در این روش، تمام اجزای اصلی و مؤثر در نظر گرفته شده و حداقل الزامات قابل قبول برای هر یک از آنها به منظور تأمین سطح لازم ایمنی در برابر آتش برای هر یک از آنها ارائه می‌شود؛ به عنوان مثال ارائه الزامات مربوط به ابعاد پلکان، عرض راه خروج و فواصل پیمایش برای راه خروج، الزامات مقاومت در برابر آتش برای اجزای باربر، دیوارها، سقف‌ها و سایر الزامات تخصصی را می‌توان نام برد.

روش پـایه عملکردی: روش دستیابی به اهداف ایمنی در برابر آتش از طریق کاربرد محاسبات و رویکردهای مهندسی حفاظت در برابر آتش. در این ضابطه بعضاً برای سادگی از عبارت روش عملکردی نیز به جای روش پایه عملکردی استفاده شده است.

روش تأیید: رویه یا فرآیندی که برای نشان دادن یا تأیید اینکه طرح پیشنهادی با معیارهای مشخص شده مطابقت دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

زیرزمین: بخشی از ساختمان که به صورت کامل یا بیش از نیمی از ارتفاع کف تا سقف آن، زیر تراز زمین واقع شده است.

ساختمان بلند مرتبه: ساختمانی که ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره‌برداری آن، بیش از ۲۳ متر از پایین‌ترین تراز معبر عمومی قابل دسترس برای ماشین آلات آتش‌نشانی باشد (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱- ۲۴- ساختمان بلند مرتبه

سکوی تجهیزات صنعتی: سکوی تصرف نشده مرتفع در یک تصرف صنعتی که منحصراً برای تجهیزات سیستم‌های مکانیکی یا فرآیند صنعتی استفاده شده و شامل سطوح قابل تردد مرتفع، پلکان‌ها و نردبان‌های ضروری برای دسترسی به سکو می‌شود.

سناریوی آتش طرح: یک سناریوی آتش‌سوزی که برای ارزیابی طرح پیشنهادی انتخاب می‌شود. معمولاً نیاز است تا با توجه به ابعاد ساختمان و تنوع فضاها و رخدادهای حریق‌های احتمالی، چند سناریوی آتش طرح انتخاب و بررسی شود.

سناریوی آتش/ آتش‌سوزی: مجموعه‌ای از شرایط (با در نظر گرفتن ساختمان، اجزای آن و متصرف‌ها) که به عنوان نمونه انتخاب شده تا گسترش آتش‌سوزی و تأثیر آن در یک ساختمان یا قسمتی از ساختمان را مشخص کنند. در سناریوی آتش ویژگی‌های سوخت (به عبارت دیگر آتش طرح)، موقعیت یا محل آتش‌سوزی و مشخصات فضاهای ساختمان (اتاق وقوع حریق، موقعیت بازشوها و بسته یا باز بودن آنها) و به فراخور موضوع، مشخصاتی نظیر ویژگی‌های متصرفان، پاسخ سیستم‌های کشف و اطفا و موفقیت آنها، عملکرد جداسازی حریق و سایر پارمترهای تأثیرگذار باید تعیین و مشخص شوند.

شفت: فضای محصور امتداد یافته بین یک یا چند طبقه از یک ساختمان که به صورت قائم گشودگی‌های طبقه‌ها را در بر می‌گیرد، مانند شفت پلکان، شفت آسانسور و داکت‌های تأسیساتی.

شیبراه: سطح تردد که دارای شیبی بیشتر از ۵ درصد است.

ضریب ایمنی: ضریبی که بر روی مقدار پیش‌بینی شده اعمال می‌شود تا اطمینان حاصل شود که حاشیه ایمنی کافی تأمین شده است.

طبقه: بخشی از ساختمان که بین دو کف تمام شده متوالی قرار دارد (همچنین مراجعه شود به تعاریف واژه‌های زیرزمین و میان‌طبقه).

طبقه خیابان: طبقه‌ای از بنا که از کف خیابان یا محوطه خارج بنا حداکثر با شش پله قابل دسترس باشد. در مواردی که دو

یا چند طبقه ساختمان بتوانند در اثر تغییرات تراز مستقیماً به خیابان یا محوطه اطراف راه یابند، ساختمان به همان تعداد دارای طبقه خیابان خواهد بود. به همین ترتیب، چنانچه هیچ یک از طبقات بنا نتوانند با شرایط یاد شده امکان دسترسی به خیابان و محوطه خارج داشته باشند، ساختمان بدون "طبقه خیابان" منظور می‌گردد.

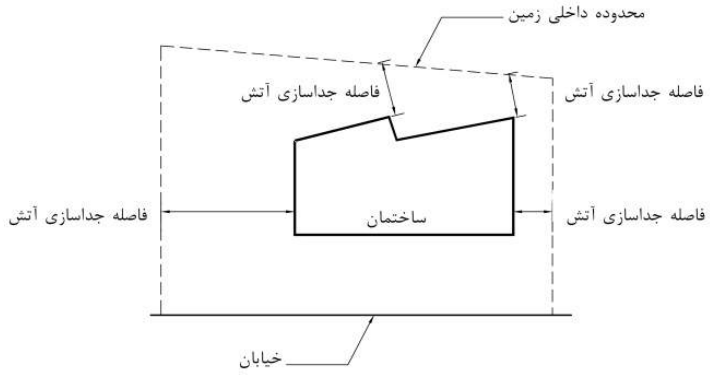
طبقه تراز تخلیه: پایین‌ترین طبقه‌ای از بنا که حداقل ۵۰ درصد از بار تخلیه متصرفین از آن به معبر عمومی تخلیه شوند. در صورت عدم وجود شرایط فوق، پایین‌ترین طبقه‌ای که دارای یک یا دو خروج با ارتباط مستقیم عمومی باشد، به عنوان طبقه یا تراز تخلیه شناخته می‌شود.

فضای انتظار: فضای مشترک و همگانی در بناهای تجمعی که به منظور سپری کردن اوقات پیش از موعد برای ورود به یک سالن اجتماعات در نظر گرفته می‌شود.

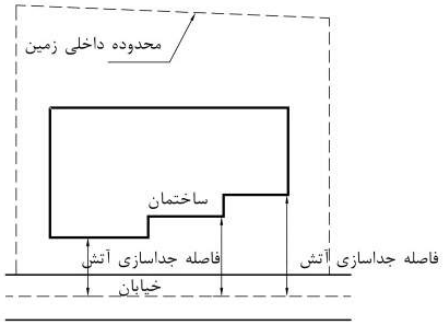
فضای پناه‌دهی: فضایی که در مقابل حریق به میزان مشخصی مقاومت می‌نماید و به منظور پناه گرفتن موقت افراد تا رسیدن نیروهای نجات یا موقعیت مناسب برای خروج از ساختمان استفاده می‌شود.

فضای ورودی: فضای مشترک و همگانی در بناها که به منظور کنترل و ایجاد تسهیلات برای ورود و خروج افراد در نظر گرفته می‌شود.

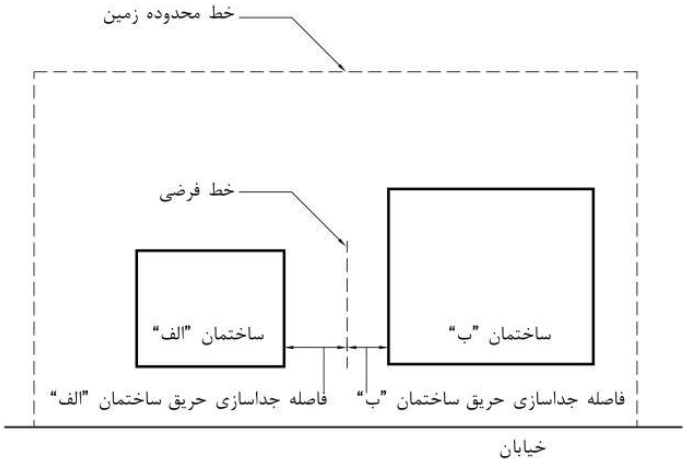
فاصله مجزاسازی حریق: عبارت از فاصله اندازه‌گیری شده از نمای ساختمان تا نزدیکترین خط داخلی مالکیت زمین، یا تا خط وسط خیابان، کوچه یا معبر عمومی، یا تا یک خط فرضی بین دو ساختمان موجود در یک ملک یا یک زمین مشترک می‌باشد. این فاصله باید نسبت به دیوار ساختمان تحت زاویه قائمه اندازه‌گیری شود (شکل ۱-۲۵) تا (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱- ۲۵- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق در خط داخلی مالکیت زمین

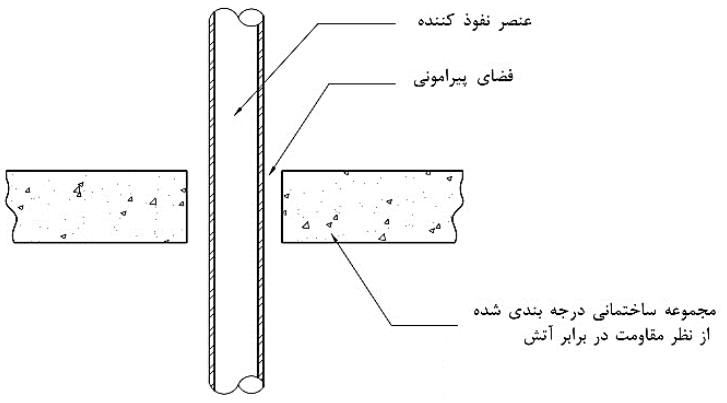


شکل ۱- ۲۶- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق از خط وسط خیابان



شکل ۱- ۲۷- اندازه‌گیری فاصله مجزاسازی حریق در خط فرضی بین دو ساختمان

فضای پیرامونی: فضای باز پیرامون یک عنصر نفوذکننده است (شکل ۱-۲۸).



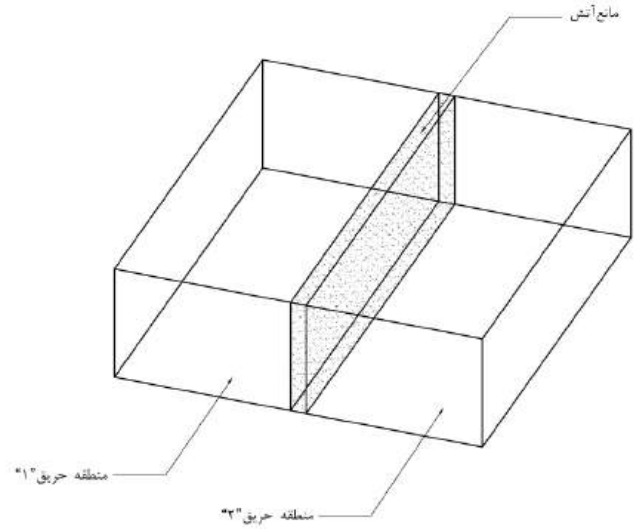
شکل ۱- ۲۸- نمونه‌ای از فضای پیرامونی

قابل دسترس: فضایی که افراد ناتوان جسمی و حرکتی، صرف‌نظر از محدودیت‌های جسمی خود، بدون نیاز به کمک دیگران بتوانند از آن استفاده کنند (مراجعه شود به ضوابط و مقررات شهرسازی برای افراد معلول جسمی ـ حرکتی).

کریدور: یک جزء محصور از "دسترس خروج" که یک مسیر عبور به یک خروج را فراهم می‌کند.

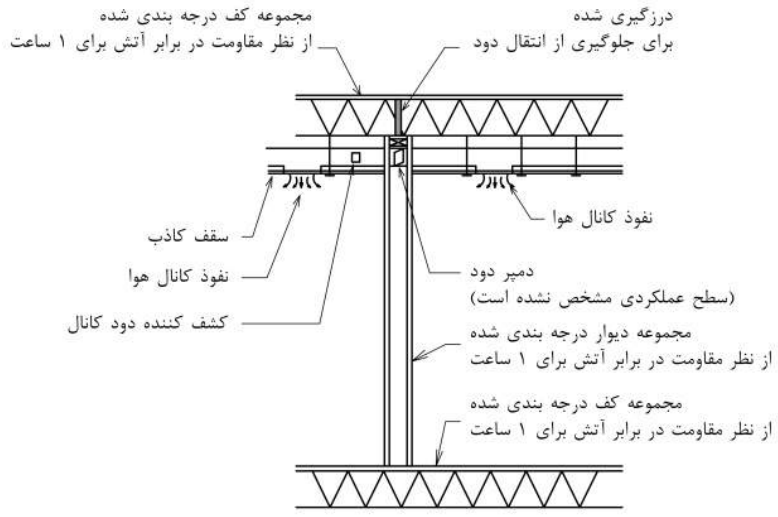
گذرگاه خروج: جزئی از خروج که از تمامی فضاهای داخلی ساختمان یا سازه به وسیله ساختار درجه‌بندی شده مقاوم در برابر آتش و محافظت کننده‌های بازشو جدا شده است و مسیر عبور محافظت شده‌ای را در جهت افقی به سمت یک تخلیه خروج یا به یک معبر عمومی تأمین می‌کند.

مانع آتش: یک عنصر ساختمانی افقی (مانند سقف) یا قائم (مانند دیوار) با درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش که برای جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی طراحی شده و دارای بازشوهای محافظت شده در برابر آتش است (شکل ۱-۲۹).



شکل ۱- ۲۹- نمونه‌ای از مانع آتش

مانع دود: یک پوسته پیوسته قائم یا افقی، مانند دیوار یا سقف که برای محدود کردن حرکت دود طراحی و ساخته شده است.



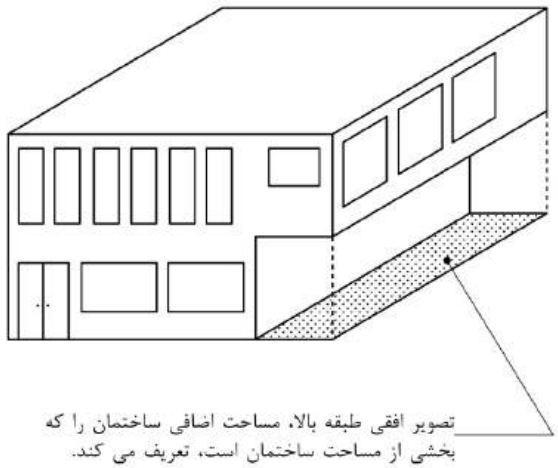
شکل ۱- ۳۰- نمونه ای از مانع دود

مدل‌سازی آتش: کاربرد مدل‌ها و نرم‌افزارهای کامپیوتری برای حل مسائل ایمنی در برابر آتش، همانند مدل‌سازی دینامیک حریق یا مدل‌سازی خروج یا فرار از حریق. با توجه به اصول پیچیده در محاسبات آتش، مدل‌سازی‌های اغلب به ناچار با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری ساختار می‌یابند. هرگونه داده ورودی مرتبط، فرضیات و محدودیت‌های مورد نیاز برای اجرای صحیح مدل معمولاً به صورت پیوست همراه با نرم‌افزارهای مدل سازی آتش ارائه می‌شود. در صورتی که تیم طراحی تغییراتی در داده‌ها و فرضیات مدل ایجاد نماید، باید به صورت دقیق و کامل در گزارش مدل‌سازی آتش به آنها اشاره کند.

محوطه (حیاط) خروج: یک محوطه یا حیاط که دسترسی به یک معبر عمومی را برای یک یا چند خروج فراهم می‌کند.

مرجع تصویب طراحی پایه عملکردی: ارزیابی درخواست و تایید طرح یا طرح‌های پایه‌عملکردی پیشنهادی پروژه‌ها بر عهده مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (مرکز) است. گزارش کامل طراحی عملکردی شامل گزارش مطالعات، سناریوهای طراحی، نتایج و تحلیل مدل‌سازی‌ها، آزمون‌های انجام شده و تمام مدارک و مستندات مربوط باید به مرکز ارائه شود. برای این منظور کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده کارفرما در این زمینه، باید در ابتدا قصد خود برای انجام مطالعات پایه‌عملکردی در چارچوب این ضابطه را با بیان دامنه مورد نظر برای مطالعات عملکردی و توضیح روش کار، برای مرکز ارسال نمایند. پس از تأییدِ امکان مطالعات عملکردی در حوزهٔ مورد نظر و انجام مطالعات، کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده وی، باید مطابق با این ضابطه، گزارش‌های کامل طراحی عملکردی را به همراه درخواست بررسی و تصویب برای مرکز ارسال نماید. چگونگی فرایند و مراحل اداری پذیرش و بررسی درخواست‌ها بر عهده مرکز است.

مساحت ساختمان: مساحتی که در میان دیوارهای خارجی بدون در نظر گرفتن شفت‌های تهویه و حیاط‌ها واقع شده است. فضاهایی از ساختمان که در حد فاصل دیوارهای اطراف ساختمان قرار ندارند، در صورتی که درون تصویر افقی بام یا کف بالایی قرار داشته باشند، باید در محاسبه مساحت ساختمان در نظر گرفته شوند.



شکل ۱- ۳۱- توضیحی در خصوص مساحت ساختمان

مساحت کف (سطح اشغال)، ناخالص: مساحت کف واقع در داخل دیوارهای خارجی ساختمان، بدون در نظر گرفتن مساحت کانال‌های قائم تهویه و محوطه‌های باز، و بدون کم کردن مساحت کریدورها، راه‌پله‌ها، کمدها، ضخامت دیوارهای داخلی، ستون‌ها یا سایر قسمت‌های برجسته نمایان.

مساحت کف، خالص: مساحت سطح اشغال‌شده واقعی که شامل مساحت قسمت‌های فرعی بدون متصرف، مانند کریدورها، راه‌پله‌ها، سرویس‌های بهداشتی، اتاق تأسیسات مکانیکی و کمدها نمی‌شود.

مسدودکننده حریق: مصالح ساختمانی نصب شده برای مقاومت در برابر عبور آزاد شعله به دیگر نواحی ساختمان از میان فضاهای پنهان.

مسیر مشترک پیمایش: بخشی از دسترس خروج که متصرفان باید بپیمایند تا به محلی برسند که از آن جا، دو مسیر مجزا و در جهت مختلف برای رسیدن به دو خروج جداگانه وجود دارد. این مسیر مشترک باید در محاسبه مسافت مجاز تردد در نظر گرفته شود.

مشخصات طراحی: ویژگی‌های ساختمان و سایر شرایطی که تحت کنترل تیم طراحی است.

معبر عمومی: خیابان، کوچه یا پاره‌ای از زمین با عرض و ارتفاع آزاد حداقل ۳/۰ متر که به هوای آزاد (بیرون) و خیابان راه دارد و به صورت دائم برای تردد مردم آزاد است.

معیارهای عملکردی: مقادیری که بر اساس اهداف عملکردی کمّی‌سازی شده و رسیدن به یک آستانه غیر قابل تحمل در بررسی عملکردی را نشان می دهند. معیارهای عملکردی با عبارات مهندسی بیان می‌شوند که شامل دما، شار حرارتی تابشی و میزان قرار گرفتن در معرض محصولات آتش است، به عنوان مثال مقادیر غلظت دود که باعث شکست قابلیت دید شده یا دمای بالایی که حد تحمل افراد در نظر گرفته می‌شود، می‌توان نام برد.

مقاومت در برابر آتش: به صورت کلی، خواصی از مصالح، مجموعه یا سیستم ساختمانی که از عبور حرارت زیاد، گازهای داغ یا شعله تحت شرایط کاربرد جلوگیری می‌کند یا آن را به تأخیر می‌اندازد.

درجه مقاومت در برابر آتش: مدت زمانی که یک جزء، مجموعه یا سیستم ساختمانی قادر به ادامه وظیفه عملکردی خود در شرایط آتش طرح باشد. به عبارت دیگر، مدت زمانی که یک جزء یا مجموعه ساختمانی قادر است یک آتش‌سوزی با شدت مشخص شده در آتش طرح را در فضای وقوع محبوس کرده، یا به عملکرد سازه‌ای خود تحت شرایط آتش استاندارد ادامه دهد و یا در صورت نیاز هر دو را تأمین کند. لازم به توضیح است که برای طراحی تجویزی، آتش طرح همان آتش استاندارد است. درجه مقاومت در برابر آتش بر اساس نتایج آزمون‌های استاندارد ارزیابی و تعیین می‌شود. همچنی برای عناصر و مصالح متعارف (سنتی) ارائه شده در نشریه شماره ۹۰۹ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (راهنمای تجویزی برای اعضای بتنی و بنایی به منظور تأمین الزامات آیین‌نامه‌ای مقاومت در برابر آتش) می‌توان به داده‌های این نشریه استناد نمود.

به طور معمول برای تعیین درجه مقاومت در برابر آتش، سه معیار اصلی زیر در نظر گرفته شده و طبقه‌بندی می‌شود (لازم به ذکر است که معیارهای دیگری بر حسب نوع عنصر مورد آزمون ممکن است مورد توجه و اندازه گیری باشد که در مراجع مربوط مانند استاندارد EN 13501-2 و استاندارد ایران ۲-۸۲۹۹ آورده شده است و از جمله باید معیار تابش را ذکر نمود):

- **معیار پایداری**[۱] : زمان بر اساس دقایق کامل که پایداری مکانیکی و سازه‌ای عنصر مورد آزمون تحت شرایط آتش استاندارد حفظ می‌شود. درجه پایداری معمولاً بر اساس دمای شکست و میزان تغییر شکل عنصر مورد آزمون تعیین می‌شود و برای هر آزمونی در استاندارد مربوط یا معیارهای پذیرش گواهینامه فنی تعریف شده است.

- **معیار یکپارچگی**[۲] : زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی در طول آزمون ادامه می‌دهد. وقوع موارد زیر نشان شکست معیار یکپارچگی می‌باشد:

  - افروزش یک بالشتک پنبه‌ای در مجاور درزها یا شکاف‌های ایجاد شده در هنگام آزمون،
  - عبور فاصله‌سنج تعیین شده در استاندارد از تَرَک یا شکاف ایجاد شده در آزمونه،
  - وقوع شعله‌وری پایدار قابل مشاهده در سطح غیر معرض.

- **معیار نارسانایی**[۳] : زمان بر حسب دقایق کاملی که در آن آزمونه به وظیفه جداسازی خود در طول آزمون ادامه می‌دهد، بدون اینکه افزایش دمای سطح غیر معرض در طول آزمون به مقادیر زیر برسد:

  - افزایش بیش از $140^{o}C$ دمای متوسط از دمای متوسط اولیه
  - افزایش بیش از $180^{o}C$ از دمای متوسط اولیه در هر نقطه

دمای متوسط اولیه، برابر با دمای متوسط سطح غیر معرض در لحظه شروع آزمون است که به وسیله ترموکوپل‌های نصب‌شده بر روی این سطح اندازه‌گیری می‌شود. معیار نارسانایی ممکن است وابسته به محصول ساختمانی مورد نظر، دارای تعاریف دقیق‌تری باشد (مانند معیارهای I_1 و I_2 برای درهای مقاوم در برابر آتش).

منطقه حریق: بخشی از فضای داخل ساختمان که از اطراف و سقف و کف به وسیله اجزای ساختمانی مقاوم در برابر آتش (مانند دیوارهای مانع آتش، دیوارهای جداکننده آتش و سیستم‌های کف/ سقف مقاوم در برابر آتش) محدود می‌شود.

میان طبقه: طبقه‌ای واقع در بین هر یک از طبقات اصلی ساختمان که حداکثر یک سوم مساحت طبقه زیر خود را داشته باشد، به جز در موارد خاص صنعتی، که مجموع مساحت میان طبقه در یک طبقه می‌تواند بیشتر از یک سوم مساحت کل همان طبقه شود.

---

۱ Stability - R
۲ Integrity - E
۳ Insulation - I

شکل ۱- ۳۲- نمونه ای از میان طبقه

مقاومت حریق: در مواردی به علت سادگی، به جای عبارت کامل‌تر مقاومت در برابر آتش استفاده شده است.

مکان ایمن: مکانی که از اثرات آتش‌سوزی دور یا جدا باشد به نحوی که اثرات آتش در آن محل تهدیدی را ایجاد نکند.

مکان پناه گرفتن (پناهگاه): فضایی است که افرادی که قادر به استفاده از پله‌ها در هنگام تخلیه اضطراری نیستند، می‌توانند تا رسیدن کمک یا دستورالعمل‌های لازم در آنجا منتظر بمانند.

میله دستگرد: میله یا نرده افقی یا مایل که برای دست گرفتن به عنوان تکیه‌گاه یا هدایت، تأمین شده است.

نرده محافظ: حایل حفاظتی و ایمنی که برای جلوگیری از سقوط از ارتفاع طراحی شده باشد.

نظام اداری: منظم کردن امور مهندسی و خدمات مورد انتظار با هدف رفع ابهامات و مشکلاتی است که در اجرای قانون ایجاد می‌شود. شامل مجموعه شیوه‌نامه‌ها، کلیه موارد مترتب بر طراحی، اجرا و نظارت ساختمان، متضمن عوامل اجرائی مربوطه، اشخاص حقیقی و حقوقی و مهندسین مشاور، که با تعیین حدود صلاحیت و ظرفیت اشتغال اشخاص یاد شده، تبیین می‌شود.

نفوذکننده، عنصر: عنصری مانند لوله، کابل یا غیره که از طریق یک منفذ به درون یک عنصر ساختمانی دارای درجه‌بندی از نظر مقاومت در برابر آتش نفوذ کرده است.

واحد تصرف: حداکثر مساحت مجاز کف به ازای یک نفر بهره‌بردار (متصرف) می‌باشد.

هتل: بنایی که اتاق‌های آن برای سکونت مسافران استفاده می‌شود. این تعریف شامل متل و سایر بناهایی با امکانات سکونتی موقت نیز می‌گردد.

هوابند: هرگونه مصالح، ابزار یا وسیله ساختمانی که برای محدود کردن جریان هوا به داخل فضاهای باز در قسمت‌های پنهان اجزای ساختمان، مانند فضاهای دسترسی و بازدید تأسیسات، مجموعه‌های کف ـ سقف یا بام ـ سقف و اتاق‌های زیر شیروانی نصب گردد.

۱-۲- هدف و دامنه کاربرد

هدف اصلی از این ضابطه کاهش خسارات ناشی از حوادث آتش‌سوزی است. این ضابطه به منظور پیشگیری و محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش برای تمام ساختمان‌های نوساز و یا مشمول نوسازی تحت شمول نظام فنی و اجرایی باید مورد استفاده قرار گیرد.

این ضابطه شامل هر دو روش تطبیق تجویزی و پایه عملکردی است که توضیحات آن در متن ضابطه و بخصوص در فصل اول آورده شده است. کاربرد روش پایه عملکردی در این ضابطه اجباری نیست و مشاوران می‌توانند به طور کامل از روش تطبیق تجویزی استفاده نمایند. تایید حدود و ثغور دامنه قابل کاربرد، تهیه فرم‌ها و چارچوب گزارش‌های مورد نیاز برای ارائه درخواست کارفرما و مشاوران، ارزیابی درخواست و تایید طرح یا طرح‌های پایه‌عملکردی پیشنهادی پروژه‌ها بر عهده مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی (مرکز) است. گزارش کامل طراحی عملکردی شامل گزارش مطالعات، سناریوهای طراحی، نتایج و تحلیل مدل‌سازی‌ها، آزمون‌های انجام شده و تمام مدارک و مستندات مربوط باید به مرکز ارائه شود. برای این منظور کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده کارفرما در این زمینه، باید در ابتدا قصد خود برای انجام مطالعات پایه‌عملکردی در چارچوب این ضابطه را با بیان دامنه مورد نظر برای مطالعات عملکردی و توضیح روش کار، برای مرکز ارسال نمایند. پس از تأییدِ امکان مطالعات عملکردی در حوزهٔ مورد نظر و انجام مطالعات، کارفرما یا مهندس مشاور به عنوان نماینده وی، باید مطابق با این ضابطه، گزارش‌های کامل طراحی عملکردی را به همراه درخواست بررسی و تصویب برای مرکز ارسال نماید. چگونگی فرایند و مراحل اداری پذیرش و بررسی درخواست‌ها بر عهده مرکز است. پس از بررسی‌ها و در صورت تصویب در مرکز، مستندات و مکاتبات لازم در اختیار کارفرما و مشاور نیز قرار خواهد گرفت.

کنترل‌های یاد شده در فوق رافع مسئولیت‌های ارکان پروژه، اعم از کارفرما، مهندسین مشاور، پیمانکاران و ...، نبوده و مسئولیت‌های آنها در تمام مراحل طراحی، اجرا و نظارت مطابق با ضوابط و نظامات قانونی حاکم بر پروژه‌های عمرانی و نظام فنی و اجرایی به قوت خود باقیست. همچنین به محدودیت‌های روش پایه عملکردی در این ویرایش توجه شود (بند ۱-۶-۵ و پیوست ۱ را نگاه کنید).

در ایستگاه مترو برای ضوابط راه‌های خروج و کنترل دود در فضاهای عمومی مترو، به ضابطه شماره ۸۰۴ با عنوان «ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطارشهری و حومه» و ضابطه شماره ۸۰۵ با عنوان «ضوابط طراحی خطوط قطارشهری و حومه» سازمان برنامه و بودجه کشور مراجعه شود. برای ضوابط راه‌های خروج در فضاهای غیر عمومی مترو (مانند دفاتر اداری) و برای الزامات واکنش در برابر آتش مصالح و مقاومت اجزای ساختمان در برابر آتش برای ساختمان‌های مترو (مانند ساختمان‌های اداری)، این ضابطه مورد استفاده قرار می‌گیرد، مگر اینکه در ضابطه شماره ۸۰۴ به طور خاص برای آن الزامات مشخص و سخت‌گیرانه‌تر از این ضابطه ارائه شده باشد. برای تعیین آن دسته از الزامات ایمنی در برابر آتش خاص مترو که در این ضابطه و ضابطه شماره ۸۰۴ و ۸۰۵ موجود نیست، به ضوابط معتبر بین‌المللی برای متروها مراجعه شود (مانند NFPA 130).

در مورد کاربری‌ها به غیر از مترو، چنانچه ضوابط اختصاصی آنها توسط سازمان برنامه و بودجه کشور تهیه شده و روش تعیین بار تصرف برای تعداد بهره‌برداران (متصرفین) در آن مشخص شده باشد، مهندس مشاور می‌تواند برای طراحی راه‌های خروج، به آن ضوابط استناد نماید (مانند تعیین تعداد مسافران در سالن‌های انتظار پرواز مطابق با ضابطه شماره ۱۹۷ با عنوان «آیین‌نامه طراحی محوطه زمینی فرودگاه‌ها - تجدید نظر اول» سازمان برنامه و بودجه کشور).

برای الزامات ایمنی در برابر آتش برای مراکز داده (دیتا سنترها)، علاوه بر الزامات مرتبط در این ضابطه، باید الزامات اختصاصی حریق مندرج در ضابطه شماره ۷۵۰ با عنوان «ضوابط فنی طراحی، اجرا و بهر ه‌برداری مراکزداده -تجدیدنظر اول» سازمان برنامه و بودجه کشور رعایت گردد.

در خصوص ساختمان‌های موجود، برای تأمین سطح قابل قبول ایمنی در برابر آتش، در موارد انجام تغییرات شامل؛ تغییر تصرف (کاربرد ساختمان یا بخش‌هایی از آن)، تعمیرات، نوسازی(بازسازی)، افزایش بنا در ساختمان موجود و یا نیاز به مطالعات ارزیابی و بهسازی ایمنی حریق ساختمان بعد از بهره‌برداری، از الزامات نشریه شماره ض-۱۱۰۳ ابلاغی وزارت راه و شهرسازی با عنوان «*دستور کار و راهنمای ارزیابی و بهسازی ایمنی ساختمان‌های موجود*» استفاده شود. بدیهی است که در موارد ارجاع آن نشریه به مباحث مقررات ملی ساختمان، ضابطه ۱۱۲ ملاک عمل است و چنانچه نشریهٔ یادشده با سایر ضوابط نظام فنی و اجرایی تضاد داشته باشد، ضوابط سازمان برنامه و بودجه کشور ملاک عمل می‌باشد. فرآیند تایید و تصویب طرح‌ها در روش عملکردی مشابه این ضابطه می‌باشد. در صورتی‌که الزامات این نشریه(شماره ض-۱۱۰۳) کفایت نکند از ضوابط معتبر بین‌المللی با قبول مسئولیت توسط کارفرما، می‌تواند استفاده شود. برای موزه‌های موجود و ساختمان‌های تاریخی که تبدیل به موزه می‌شوند با اولویت، از ضابطه شماره ۸۵۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها» استفاده شود.

یادآور می‌شود که اصولاً برای تأمین ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها، از یک مجموعه شیوه‌های (تاکتیک‌های) محافظت در برابر آتش استفاده می‌شود که به عنوان مثال می‌توان نصب شبکه‌های کشف و اعلام حریق، تأمین مسیرهای فرار از حریق، فضابندی مقاوم در برابر آتش، واپایش رفتار مصالح نازک‌کاری و نما در برابر آتش، کنترل و مدیریت دود در ساختمان و کاربست سیستم‌های اطفای حریق را نام برد. الزامات مورد نیاز برای کاربرد این شیوه‌ها در یک سطح قابل قبول، در این ضابطه ارائه شده است. همچنین برای درک بهتر اهداف و دامنه کاربرد این ضابطه، بندهای ۱-۳ تا ۱-۶ ملاحظه شود.

۱-۳- اهداف ایمنی در برابر آتش

این ضابطه با هدف طراحی و ساخت صحیح ساختمان‌ها و سازه‌ها در جهت تأمین ایمنی در برابر آتش و تمهیدات مرتبط با آن و کاهش خسارات ناشی از حوادث آتش‌سوزی تدوین شده است. به طور کلی، دو هدف ایمنی جانی و ایمنی مالی تقریباً در تمام پروژه‌ها مطرح و مد نظر است، در عین حال اهداف ایمنی در برابر آتش می‌تواند فراتر از این دو هم باشد که در زیر توضیح داده شده است.

۱-۳-۱- ایمنی جانی

تمهیدات ایمنی در برابر آتش در وهله نخست باید به هدف حفاظت از جان انسان‌ها فراهم شوند، به نحوی که:

- جان افراد و متصرفان حاضر در ساختمان، در صورت وقوع حریق، در برابر محصولات آن (گرما و دمای بالا، دود و گازهای سمی) حفظ شود و جراحات به حداقل ممکن برسد.
- ایمنی جانی نیروهای آتش‌نشان و نیروهای نجات در حین عملیات آنها در ساختمان تأمین شود.
- از گسترش آتش در ساختمان یا به ساختمان‌های مجاور جلوگیری شده و به حداقل برسد.
- از فرو ریختن ساختمان یا اجزای آن در اثر آتش‌سوزی جلوگیری شود.

۱-۳-۲- حفاظت از اموال و دارایی‌ها

حفاظت از اموال و دارایی‌ها، شامل محافظت از ساختمان و محتویات داخل آن می‌شود. بدین منظور تمهیدات ایمنی در برابر آتش باید به نحوی فراهم شوند که:

- گسترش آتش‌سوزی در ساختمان به حداقل برسد.
- خسارت وارد بر محتویات ساختمان به حداقل برسد.
- از فرو ریختن ساختمان در اثر آتش‌سوزی جلوگیری شود.
- گسترش آتش در بین ساختمان‌های مجاور به حداقل برسد.
- امکان عملیات مهار آتش توسط نیروهای آتش‌نشان تسهیل شود.

۱-۳-۳- تداوم عملکرد

علاوه بر ایمنی جانی و مالی، اهداف دیگری نیز ممکن است در طراحی محافظت در برابر آتش از اهمیت برخوردار باشد. از جمله تداوم عملکرد را می‌توان نام برد، به این معنا که تمهیدات ایمنی در برابر آتش در ساختمان باید به نحوی فراهم شوند که در صورت رخداد حوادث آتش‌سوزی تا حد ممکن عملکردهای اصلی ساختمان مختل نشده، یا اینکه پس از برطرف شدن خطر، فعالیت‌های معمول ساختمان در کوتاه‌ترین زمان ممکن از سر گرفته شوند. این موضوع به ویژه در ساختمان‌های دارای کاربری‌های حیاتی و مهم همچون بیمارستان‌ها و مراکز استراتژیک می‌تواند مورد توجه باشد. به طور مشابه، «عدم توقف تولید» می‌تواند در شرکت‌ها یا صنایع (مثلاً خط تولید) از اهمیت برخوردار باشد. توجه شود که این هدف بستگی به نوع پروژه داشته و انتظار اجباری در تمام پروژه‌ها محسوب نمی‌شود.

۱-۳-۴- حفاظت از میراث فرهنگی

حفاظت از میراث و دارایی‌های فرهنگی باید در ساختمان‌ها و فضاهای مرتبط با این مسائل (دارای ارزش فرهنگی- تاریخی) به عنوان یکی از اهداف اصلی ایمنی در برابر آتش همواره مورد توجه باشد. برای نیل به این مقصود می‌بایست به الزامات و

دستورالعمل‌های تخصصی در حوزه میراث فرهنگی از قبیل "ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها" (ضابطه شماره ۸۵۷ امور نظام فنی اجرایی- مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، سازمان برنامه و بودجه کشور) و "ضوابط تغییر کاربری، طراحی و راه‌اندازی موزه و مخزن اموال منقول فرهنگی- تاریخی" (مجموعه ضوابط ۳ جلدی شماره ۸۵۰ امور نظام فنی اجرایی- اداره کل موزه‌ها- مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، سازمان برنامه و بودجه کشور) نیز مراجعه شود.

۱-۳-۵- حفاظت از محیط‌زیست

برای تمهیدات ایمنی در برابر آتش با هدف حفاظت از محیط زیست باید موارد زیر، به فراخور پروژه مورد توجه قرار گیرد:

- حفاظت از پوشش‌های گیاهی در محیط اطراف ساختمان،
- حفاظت از گونه‌های جانوری در محیط اطراف ساختمان در صورت وجود،
- توجه به هر گونه اثرات محتمل حریق مانند دود سنگین و گازهای سمی یا آلاینده ناشی از اشتعال کالاهای سوختنی، خصوصاً در تصرف‌های صنعتی و انبارها و نظایر آن؛ بر روی محیط زیست یا انسان و جانداران در محیط اطراف.

۱-۴- انتظارات وظیفه کارکردی[۱]

انتظارات وظیفه کارکردی، به طور کلی، انتظار از کارکرد یک ساختمان یا ساختار را برای برآورده کردن اهداف ایمنی تعیین می‌کند. انتظارات وظیفه کارکردی کیفی بوده و قابل اندازه‌گیری نیستند. بنابراین انتظارات در سطح بالای هرم ضوابط، پس از اهداف قرار گرفته، همچون اهداف به طور مستقیم نمی‌توانند برای کنترل طراحی مورد استفاده قرار گیرند.

۱-۴-۱- کشف و اعلام به موقع حریق

ساختمان باید به نحوی طراحی و ساخته شود که در صورت وقوع آتش‌سوزی، ساکنان و افراد داخل ساختمان در حداقل زمان ممکن در مراحل اولیه از آن مطلع شوند تا بتوانند واکنش مناسبی را به موقع از خود نشان دهند. برای این منظور، در صورت نیاز، باید از سیستم‌های مناسب کشف و اعلام حریق استفاده شود. الزامات این موضوع در فصل ۵ ارائه شده است.

۱-۴-۲- فرار از حریق

ساختمان باید به نحوی طراحی و ساخته شود که در صورت وقوع آتش‌سوزی، مسیرهای امن کافی برای فرار از ساختمان به یک محل ایمن در خارج از آن وجود داشته باشد. راه‌های خروج و فرار از حریق باید برای همه متصرفان (با توانایی‌های فیزیکی و ذهنی متفاوت) به نحو مناسب و عادلانه فراهم گردد.

---

۱ Functional Requirements

ضوابط راه‌های خروج و فرار از ساختمان در فصل ۶ در دو بخش اصلی پایه عملکردی (۶-۱) و تجویزی (۶-۲) ارائه شده است. طراح می‌تواند در صورت نیاز از ضوابط پایه عملکردی (بنا به دلایلی که در قسمت‌های قبلی بیان شد) استفاده نموده و یا مستقیماً فقط از ضوابط تجویزی (بخش ۶-۲) بهره برداری و ضوابط را پیاده سازی نماید.

۱-۴-۳- جلوگیری از گسترش داخلی و خارجی حریق

ساختمان‌ها باید به گونه‌ای طراحی، اجرا، نگهداری و بهره‌برداری شوند که گسترش آتش‌سوزی در داخل و نیز به خارج از ساختمان محدود شود و آتش به منطقه‌های حریق مجزا در ساختمان و نیز املاک مجاور سرایت نکند. به این منظور:

الف- ساختمان‌ها باید به نحوی ساخته شوند تا پایداری سازه‌ای خود را در هنگام رخداد آتش‌سوزی حفظ نمایند، به نحوی که:

- زمان کافی برای تخلیه متصرفان به صورت ایمن فراهم شود؛
- امکان عملیات نیروهای امدادی در ساختمان فراهم شود؛
- تأثیر آتش‌سوزی بر عملکرد تأسیسات موجود در ساختمان به حداقل برسد؛
- خسارتی به ساختمان‌های دیگر و املاک مجاور وارد نشود.

ب- تمهیدات حفاظت در برابر آتش باید به نحوی در ساختمان فراهم شوند که از گسترش داخلی حریق در فضای وقوع و نیز انتشار شعله، دود و گازهای سمّی از منطقه آتش مبدأ حریق به سایر بخش‌های ساختمان جلوگیری شود تا متصرفان زمان کافی برای تخلیه را در اختیار داشته باشند، پیش از آنکه شرایط محیطی در هر کدام از راه‌های خروج به علت اثرات آتش و نفوذ دود تحمل ناپذیر شود. برای این منظور به طور معمول باید مصالح و نازک‌کاری‌های داخلی از مشخصات قابل قبول در برابر آتش برخوردار بوده و باعث گسترش حریق در داخل فضاها نشوند.

ج- دیوارهای خارجی باید در برابر پیشروی شعله‌های آتش بر روی دیوار و گسترش آتش‌سوزی از یک ساختمان به ساختمان دیگر، متناسب با ارتفاع، کاربری و موقعیت ساختمان مقاومت نمایند.

د- بام ساختمان باید متناسب با کاربری و موقعیت ساختمان، در برابر پیشروی حریق بر روی بام و گسترش از یک ساختمان به ساختمان مجاور مقاومت نماید. برای این منظور لازم است بام ساختمان به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که خطر پیشروی شعله بر روی آن بر اثر منابع اشتعال خارجی، محدود گردد.

ضوابط مربوط به جلوگیری از گسترش حریق به نوعی در فصول مختلف ارائه شده است، اما به طور اهم ضوابط تجویزی مصالح، نازک‌کاری و نما در فصل ۷ و ضوابط سازه‌ای در فصول ۳ و ۸ ارائه شده است.

۱-۴-۴- اطفای حریق

تجهیزات حفاظت در برابر آتش باید در ساختمان فراهم شوند تا برای اطفای حریق و جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی عمل کنند، به نحوی که:

شعله در مراحل اولیه و پیش از تبدیل شدن به یک آتش‌سوزی بزرگ خاموش و یا کنترل شود؛

روش‌های اطفا، بتوانند گستره آتش‌سوزی را محدود کنند، به نحوی که آتش به بخش‌های دیگر ساختمان سرایت نکند و نیز متصرفان زمان کافی برای تخلیه ایمن ساختمان در اختیار داشته باشند، بدون اینکه تحت تأثیر اثرات ناشی از آتش‌سوزی قرار گیرند؛

متصرفان بتوانند در صورت لزوم اقدامات اولیه اطفای شعله و مهار آتش را انجام دهند؛

تجهیزات ضروری مورد نیاز نیروهای امدادی و آتش‌نشان برای انجام عملیات در داخل ساختمان موجود باشد؛

آتش از ساختمانی به ساختمان دیگری که در مجاورت آن قرار دارد، سرایت نکند.

تجهیزات حفاظت در برابر آتش طیف وسیعی را در برمی‌گیرد که می‌توانند به صورت دستی یا خودکار عمل کنند. ضوابط تجویزی اطفاء در فصل ۹ ارائه شده است.

۱-۴-۵- دسترسی نیروهای آتش‌نشانی

ساختمان‌ها باید با تدابیر حفاظتی مناسب به نحوی طراحی، ساخته، نگهداری و بهره‌برداری شوند که نیروهای آتش‌نشانی بتوانند عملیات لازم را برای نجات متصرفان و حفاظت از اموال انجام دهند. محوطه ساختمان باید به نحوی طراحی و ساخته شود که نیروهای آتش‌نشان بتوانند ماشین‌آلات و تجهیزات مورد نیاز خود را به نحو مناسب به نزدیک ساختمان برسانند. زمین محوطه باید مقاومت مکانیکی لازم برای تحمل وزن ماشین‌آلات آتش‌نشانی در حین عملیات را داشته باشد و دچار نشست یا ریزش نشود.

فضاهای زیر زمین در ساختمان باید به نحو مناسب به امکانات و تجهیزات تهویه و تخلیه دود ناشی از آتش‌سوزی مجهز باشد.

۱-۴-۶- سایر انتظارات وظیفه کارکردی

ممکن است به تناسب مشخصات طرح، انتظارات عملکردی دیگری نیز در پروژه گنجانده شود. باید اطمینان حاصل شود قابلیت ساختمان در برآورده ساختن اهداف ایمنی، در طول عمر آن و در دوران بهره‌برداری کاهش نداشته و یا از بین نمی‌رود.

۱-۵- ساختار ضابطه

مهندسین با کاربرد این ضابطه می‌توانند طراحی محافظت در برابر آتش را به دو روش تجویزی یا عملکردی انجام دهند که شرح آن در ادامه آمده است.

۱-۵-۱- روش تجویزی

در این روش، اجزای مؤثر در ایمنی در برابر آتش طرح در نظر گرفته شده، الزامات برای هر یک از آنها بر اساس مشخصات ساختمان ارائه می‌شود. به عنوان مثال، تعدادی از شیوه‌های بیان شده در بالا و اجزای مؤثر آنها در زیر آورده می‌شود:

- راه‌های خروج: ارائه ضوابط مشخص ابعاد پلکان، عرض راه خروج، فواصل پیمایش، بر اساس تصرف‌ها و مشخصات ساختمان،
- مقاومت در برابر آتش: ارائه ضوابط اجزای سازه‌ای، دیوارها، سقف‌ها و شفت‌ها از نظر مقاومت در برابر آتش،
- ضوابط طراحی سیستم‌های کشف، اعلام و اطفا بر اساس مشخصات ساختمان و تعیین محل‌های الزامی،
- و نظایر این‌ها که در این ضابطه قابل مشاهده است.

ضوابط تجویزی مورد نیاز برای طراحی محافظت در برابر آتش در فصول مختلف این ضابطه ارائه شده است. طراح می‌تواند ابتدا با تطبیق ساختمان و فضاهای آن با تعاریف و دسته‌بندی‌های ارائه شده در فصل دوم، تصرف‌های ساختمان و فضاها را مشخص نماید. همچنین نوع ساختار ساختمان از نظر "قابلیت سوختن مصالح سازه و سفت‌کاری" و "حداقل مقاومت اجزای اصلی ساختمان در برابر آتش" در ارتباط با ارتفاع و مساحت ساختمان در فصول ۳ و ۴ به طور تجویزی تعیین می‌شود. در ادامه، طراحان با مراجعه به هر فصل، می‌توانند حداقل تدابیر محافظت در برابر آتش، شامل تجهیزات کشف و اعلام حریق، طرح راه‌های خروج، اشتعال‌پذیری مصالح نازک‌کاری و نما، مقاومت اجزای ساختمان در برابر آتش، تدابیر اطفای حریق و تخلیه دود را با تطبیق با ضوابط تجویزی فصول ۳ تا ۱۰ تعیین و طراحی نمایند. ضوابط خاص ساختمان‌های بلند مرتبه (یعنی علاوه بر ضوابطی که در فصول قبل ارائه شده) در فصل ۱۱ آورده شده است. همچنین ضوابط فضاهای خاص مانند آتریوم‌ها، ساختمان‌های عمیق و پارکینگ‌ها و مراکز خرید در فصل ۱۲ پوشش داده شده است. فصل ۱۳ به الزامات ایمنی کارگاه‌های ساختمانی، فصل ۱۴ به ضوابط دسترسی ماشین آلات آتش‌نشانی و فصل ۱۵ به تابلوها و علائم ایمنی در برابر آتش اختصاص دارد. ضوابط تمام این موارد به صورت تجویزی در اختیار طراحان و مهندسین قرار داده شده است.

۱-۵-۲- روش پایه عملکردی

روش دیگر، روش پایه عملکردی است در یک ساختار پایه عملکردی، پس از ارائه انتظارات وظیفه کارکردی در هر موضوع (مثلاً راه‌های خروج)، جملات عملکردی[۱] برای آن موضوع آورده شده و در نهایت، راه‌حل‌های قابل قبول ارائه می‌شود. این راه

---

۱ performance sentences

حل‌های قابل قبول می‌تواند شامل روش‌های عملکردی (مانند مدل‌سازی، آزمون میدانی، محاسبات، گواهی‌های مطمئن، ...) باشد، اما کماکان در هر بخش استفاده از ضوابط تجویزی نیز قابل قبول است. بنابراین ممکن است در یک پروژه بزرگ و مهم، یک یا چند روش عملکردی در کنار راه حل‌های تجویزی، به صورت تلفیقی، برای اهدافی خاص توسط گروه طراحی و مشاور به کار برده شود. چنین رویکردی امکان دستیابی به مقاصد متنوعی را فراهم می‌سازد که از جمله می‌توان موارد زیر را به عنوان نمونه نام برد:

مثال ۱: کنترل رضایت‌بخش بودن روش‌های تجویزی به کار رفته و اطمینان از ایجاد سطح مناسب از ایمنی جانی یا مالی (یا سایر اهداف ایمنی در برابر آتش) در ساختمان یا بخش‌هایی از آن، به عنوان مثال از کفایت طرح تجویزی به کار رفته برای خروج افراد در یک مرکز تجمعی با استفاده از مدل‌سازی اطمینان حاصل شود.

مثال ۲: فرض کنید که یک تعداد خروج با عرض و مشخصات منطبق با ضوابط تجویزی برای یک منطقه با تراکم جمعیتی بالا طراحی شده است و طراح نسبت به ایمن بودن کافی این خروج‌ها ابهام دارد. در اینجا طراح می‌تواند از روش پایه عملکردی و مدل‌سازی، برای کنترل ایمنی راه خروج و هندسه و جانمایی مربوط استفاده نماید. به این معنا کنترل شود که آیا زمان خروج ایمن مورد نیاز[۱] (RSET) به نحو مؤثر کمتر از زمان خروج ایمن در دسترس[۲] (ASET) است. این دو پارامتر زمانی معمولاً باید بر اساس نتایج مدل‌سازی تعیین گردد و توضیحات لازم برای آنها در فصل ۶ و پیوست ۱ آورده شده است.

مثال ۳: برای ساخت سازه‌های مقاوم در مقابل حریق نیز هر دو روش طراحی تجویزی و عملکردی در ضابطه موجود است. ضوابط تجویزی در فصل ۸ داده شده، از طرف دیگر برای یک ساختمان فولادی محافظت شده در مقابل حریق مطابق روش طراحی عملکردی، بعد از تعیین تاریخچه دمایی المان‌های سازه‌ای (ستون‌ها و تیرها) در حین آتش طراحی، لازم است ظرفیت باربری طراحی المان‌های سازه‌ای (ظرفیت باربری اسمی ضربدر ضریب اطمینان آئین‌نامه‌ای) محاسبه شده و با بارهای وارد به آنها (با توجه به ترکیب بار حریق) مقایسه شود. برای اطمینان از یکپارچگی و پایداری سیستم سازه‌ای ساختمان، ضروری است همواره در حین آتش طراحی، نسبت بار وارده به هر المان سازه‌ای به ظرفیت باربری طراحی آن (نسبت نیاز به ظرفیت)، کمتر از یک باشد. در صورت تجاوز این نسبت از یک در المان سازه‌ای، می‌توان با افزایش ضخامت سیستم محافظ حریق اجرا شده، دمای المان را کاهش داده و به دنبال آن ظرفیت باربری طراحی آن را افزایش داده و این نسبت را به زیر یک رساند و لذا از گسیختگی المان جلوگیری کرد.

خواننده با مطالعه ادامه این فصل، آشنایی بیشتری با ساختار این ضابطه و فرآیند قسمت‌های پایه عملکردی پیدا می‌کند. در نهایت مهندسین مشاور با درک مفاهیم و کاربرد دقیق این ضابطه می‌توانند یک طراحی یکپارچه و جامع‌نگر ایمنی در برابر آتش[۳] را در پروژه‌های خود پیاده‌سازی نمایند.

---

۱ Required Safe Egress Time (RSET)

۲ Available Safe Egress Time

۳ Holistic and total fire safety design

۱-۵-۳- شرح تفسیری ساختار ضابطه

در شکل ۱-۳۳ چارچوب الزامات ایمنی در برابر آتش اتخاذ شده برای ساختمان‌ها مطابق ضابطه حاضر نشان داده شده است. مطابق با این ساختار هرمی- شکل، در ابتدا «اهداف» ایمنی در برابر آتش بیان می‌شود (بند ۱-۳). در گام بعدی «موارد انتظارات وظیفه کارکردی[۱]» برای نیل به اهداف مشخص شده‌اند. انتظارات وظیفه کارکردی نمایانگر انتظارات جامعه از ایمنی در برابر آتش می‌باشد و فاقد قابلیت اندازه‌گیری یا الزامات کمّی است. این انتظارات در بند ۱-۴ ارائه شده اند و وجود آنها درک مناسبی از مواد عملکردی و تجویزی ارائه شده در قسمت‌ها و فصول بعدی ایجاد می‌کند. همچنین، یک ساختار منطقی و سلسله مراتب مفهومی از الزامات محافظت در برابر آتش ایجاد نموده است، به این ترتیب که اولین نیاز پس از وقوع حریق، اطلاع سریع ساکنین یا بهره‌برداران از وقوع حریق است تا متعاقباً بتوانند واکنش‌های لازم را در زمان مناسب‌تری از خود نشان دهند. پس از اطلاع از وقوع حریق، انتظار می‌رود که اغلب افراد از ساختمان فرار کرده و خود را به یک محل امن برسانند (اگرچه ممکن است واکنش‌هایی برای یافتن منشأ حریق و اطفای آن در همان مراحل اولیه نیز رخ دهد). بنابراین نیاز است تا مسیرهایی امن و کافی برای خروج ساکنین از ساختمان طراحی و ساخته شده باشد. به همین ترتیب سایر انتظارات، در بر دارنده انتظارات کیفی برای جلوگیری از گسترش حریق، اطفاء و دسترسی آتش‌نشان‌ها می‌باشد.

سپس در مرحله بعدی «الزامات پایه عملکردی[۲]» تعیین شده‌اند که گزاره‌هایی از نوع عملکرد مورد نظر از ساختمان و اجزای آن (بالطبع شامل اجزای سیستم ایمنی در برابر آتش) برای حصول به اهداف و انتظار کارکردی، برای هر یک است. به عبارت دیگر، الزامات پایه عملکردی (یا به صورت ساده‌تر الزامات عملکردی) ترجمه انتظارات کارکردی به اجزای سازنده ساختمان و طرح است.

اهداف کلی و انتظارات وظیفه کارکردی در همین فصل تبیین شده است. همچنین از آنجایی که هر یک از تمهیدات محافظت در برابر آتش (مانند فرار از حریق یا اطفاء حریق) دارای اهداف و الزامات کارکردی/ عملکردی خاص خود بوده و بر آن اساس، راه‌حل‌های قابل قبول (اعم از تجویزی یا عملکردی) شکل می‌گیرد، لذا اهداف و انتظارات وظیفه کارکردی مربوط، در صورت نیاز، در ابتدای هر فصل برای آن موضوع تخصصی نیز ارائه شده است.

لازم به ذکر است که دیدگاه و روش پایه عملکردی برای محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، در این ضابطه برای اولین بار در ایران ارائه شده است. بنابراین بسیار ضروری است تا مهندسین و خوانندگان در چگونگی استفاده از الزامات این ضابطه دقت نمایند تا از برداشت‌های اشتباه و اقدامات غیر ضروری پرهیز شود. از جمله در اینجا یادآور می‌شود که در این ضابطه، علاوه بر ساز و کار پایه عملکردی و ایجاد امکان کاربرد شیوه‌های عملکردی، الزامی برای کاربرد اجباری آنها ارائه نشده است. به بیان دیگر، در اکثر پروژه‌ها ممکن است مهندسین و مشاوران با اتکا به الزامات تجویزی، انطباق طراحی با ضوابط را براورده ساخته، و از ضوابط عملکردی ارائه شده در این ضابطه استفاده نشود. در عین حال بخصوص در ساختمان‌های بزرگ و پیچیده، ممکن

---

۱ Functional statements

۲ Performance based requirements

است مشاور کاربرد بندهای عملکردی را ضروی تشخیص دهد. یادآور می‌شود، همانگونه که در ادامه ملاحظه خواهد شد، کاربرد بندهای عملکردی در بخشی از پروژه، به معنای اجبار در تطبیق تمام طرح به صورت پایه عملکردی نیست و در بسیاری از اوقات ممکن است که کاربرد روش پایه عملکردی تنها در بخشی از پروژه (مثلاً بررسی کفایت راه خروج یا محاسبات دود) کافی باشد.

مطابق ضابطه حاضر برای دستیابی به سطحی از عملکرد مورد نظر که توسط اهداف، انتظارات و الزامات مشخص شده‌اند، طراح می‌تواند به صورت زیر اقدام نماید:

۱) ابتدا با توجه به مشخصات، ابعاد و اهمیت ساختمان، نوع کاربری‌ها و تصرف‌ها، ماهیت متصرفین و نیازهای کارفرمایی، اهداف پروژه مشخص شود. در اینجا منظور از نیازهای کارفرمایی، آن نظرات و انتظاراتی است که به علت ماهیت پروژه نیاز است مورد توجه قرار گیرد. به عنوان مثال می‌توان بحث‌های امنیتی، تداوم تولید یا انتظارات معماری در بخش هایی از ساختمان را نام برد. بدیهی است نهایتاً این نیازها نباید در تقابل با ایمنی پروژه قرار گیرد و باید از طریق روش‌های مورد قبول ضابطه، با حفظ سطح ایمنی مناسب قابل تأمین باشد.

۲) با توجه به نوع و اهمیت پروژه، استراتژی اولیه ایمنی حریق (استراتژی آزمایشی) و استراتژی‌های فرعی آن توسط گروه طراحی (شامل تمام تخصص‌های مورد نیاز، از جمله کشف و اعلام، معماری، مصالح و مقاومت در برابر آتش، اطفاء، کنترل دود و در صورت کاربرد موارد مدیریتی) تهیه شود. در مورد استراتژی ایمنی در برابر آتش در ادامه توضیح داده شده است.

۳) همانگونه که در هرم شکل ۱-۳۳ نشان داده شده است، تأمین اهداف و انتظارات کارکردی پروژه، می‌تواند از طریق تطبیق کامل با ضوابط تجویزی (سمت راست ردیف چهارم هرم) صورت گرفته، یا در برخی قسمت‌ها روش‌های عملکردی (سمت چپ در همان ردیف) به کار برده شود. در صورت کاربرد روش های پایه عملکردی باید معیارهای مقایسه و پذیرش تعریف شود و بر این اساس ارزیابی لازم صورت گیرد. این موضوع در قسمت های بعدی توضیح داده شده است.

۴) نیاز به کاربرد روش های عملکردی (مانند مدل سازی دینامیک حریق و تعیین ASET/RSET)، ممکن است در ابتدای پروژه و یا بر حسب تشخیص در طول پروژه، مشخص شده، اقدامات لازم صورت گیرد. برای این منظور لازم است تا سناریوهای آتش و آتش‌های طرح بر اساس مشخصات پروژه و این ضابطه (و یا مدارک مرجع معتبر) تعیین و بر این اساس، پاسخ تمهیدات و طراحی محافظت در برابر آتش به سناریوهای فرضی مورد ارزیابی قرار گیرد. توجه شود که در بسیاری از پروژه‌ها ممکن است نیازی به روش های پایه عملکردی نبوده، یا محدود باشد و در هر صورت به تطبیق با تمام یا اکثر ضوابط تجویزی نیاز است که در بند بعدی توضیح داده شده است.

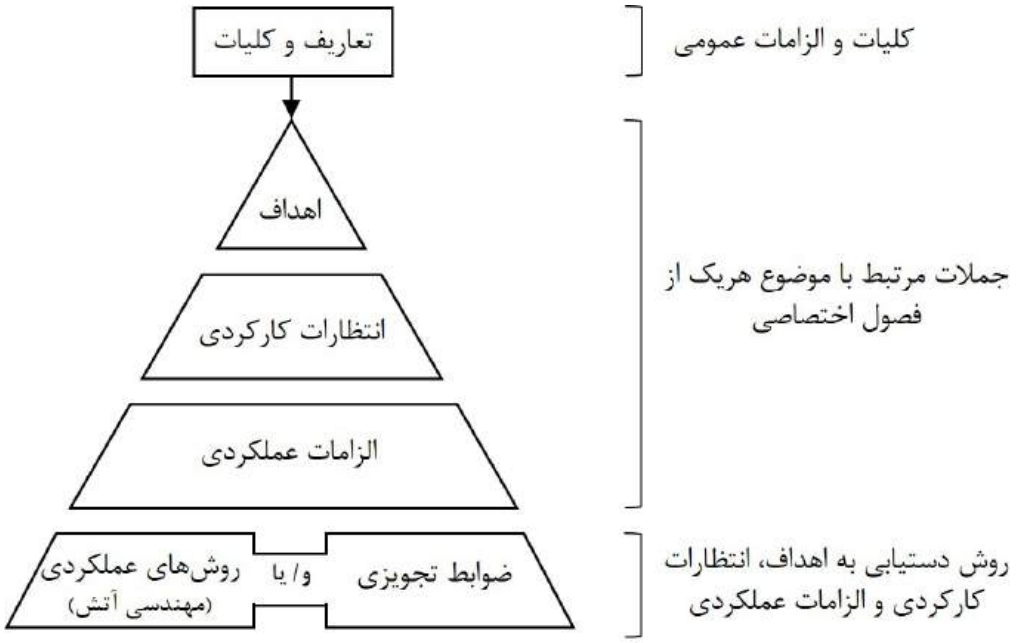
۵) ضوابط تجویزی در زمینه های تخصصی و موضوعات مختلف، در ذیل استراتژی‌ها اعمال می‌گردد. به عنوان مثال، برای زیر استراتژی "کشف و اعلام حریق"، ضوابط تجویزی در فصل ۵ و برای زیر استراتژی فرار از حریق، ضوابط تجویزی در فصل ۶ آمده است که باید رعایت شود.

۶) در طول طراحی باید بین تمهیدات مختلف فعال و غیر فعال (عامل و غیرعامل) هماهنگی کامل ایجاد شود، از جمله

جداول علت و معلولی[۱] باید به تناسب مشخصات پروژه تهیه گردد. در پروژه‌های کوچک یا نسبتاً کوچک ممکن است نیازی به چنین جداولی وجود نداشته باشد و صرفاً با انطباق پروژه با ضوابط تجویزی، طراحی کامل شود.

۷) در صورت کاربرد روش های عملکردی، گزارش راهکارهای پایه عملکردی، باید طبق بند ۱-۶-۲ به مقام قانونی مسئول ارائه و تأیید شود.

۸) شناسنامه فنی تمهیدات ایمنی در برابر آتش و دفترچه تعمیرات و نگهداری باید تهیه و به بهره‌بردار نهایی تحویل و صورتجلسه گردد. چنانچه کارفرما غیر از بهره‌بردار نهایی است، این اسناد طبق صورتجلسه تحویل کارفرما شده و ایشان موظف است عیناً تحویل بهره‌بردار(ان) نهایی نماید، به گونه‌ای که مدیریت ساختمان بتواند مطابق با آن نسبت به حفظ و نگهداری تمهیدات (مانند شبکه‌های خودکار اطفاء حریق، کشف و اعلام حریق، تمیز و آزاد نگه داشتن مسیرهای خروج، عدم تغییر مصالح نازک کاری و نما در تناقض با ضابطه، حفظ کارایی درهای مقاوم در برابر آتش، تعمیر و نگهداری تجهیزات تخلیه دود و ...) برنامه‌ریزی و اقدام نماید.



شکل ۱- ۳۳- چارچوب ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها

مجدداً یادآور می‌شود همانطور که در شکل ۱-۳۳ و قاعده هرم نشان داده شده است، برای دستیابی به سطحی از عملکرد مورد نظر که توسط اهداف و الزامات عملکردی مشخص شده‌اند، می‌توان از ترکیبی از راهکارهای تجویزی (مطابق ضوابط

۱ Cause & Effects

تجویزی) و روش‌های عملکردی (مهندسی آتش) استفاده نمود. به عبارت دیگر، تقریباً در تمام حالات، اکثر قسمت های پروژه می‌تواند بر اساس ضوابط تجویزی صورت گرفته، برای قسمت های مورد نیاز، طراحی یا کنترل بر اساس روش پایه عملکردی صورت گیرد، به عنوان مثال برای هدف کنترل کفایت راه‌های خروج یا تهیه طرح مهندسی تخلیه دود، یا برای اثبات کفایت ایمنی طرح‌های متفاوت با ضوابط تجویزی، با حفظ محدودیت‌های الزامی. همچنین به محدودیت‌های قید شده در بند ۱-۶-۵ و پیوست ۱ توجه شود. بالطبع در بسیاری از پروژه‌ها ممکن است مطابقت با ضوابط تجویزی (مطابق آنچه در فصول بعدی می‌آید) کفایت نموده، بررسی پایه عملکردی خاصی نیاز نبوده و صورت نگیرد.

۱-۶- استفاده از روش عملکردی در طراحی محافظت در برابر آتش

همانگونه که گفته شد، در این ضابطه استفاده از روش‌های عملکردی، شامل محاسبات مهندسی آتش و کاربرد مدل‌ها و نرم‌افزارهای قابل قبول، مصالح و سیستم‌های آزمایش شده و از این قبیل برای تأمین اهداف ایمنی در برابر آتش مجاز دانسته شده است. بنابراین ساختار و مراحل روش عملکردی در این بخش شرح داده شده، جزئیات بیشتر مربوط به این روش در فصل ششم (بندهای ۶-۱-۲ و ۶-۱-۳) و پیوست‌های پ-۱ و پ-۴ ارائه شده است.

اساس طراحی با روش تجویزی (که می‌تواند کل پروژه یا بخش های عمده آن را در بر گیرد) در بند ۱-۵-۱ توضیح داده شده است و طراح بر اساس نیاز یا به عبارت دیگر استراتژی محافظت در برابر آتش (نگاه کنید به بند ۱-۶-۴-۱-۱)، از ضوابط تجویزی فصل‌های مربوط تبعیت می نماید که به روشنی در عناوین هر فصل مشخص شده است.

۱-۶-۱- چگونگی پذیرش روش عملکردی

به طور کلی تمهیدات محافظت در برابر آتش در راستای نیل به اهداف ایمنی در برابر آتش اتخاذ می‌شوند که در بند ۱-۳ شرح داده شد. مطابق با چارچوب ایمنی در برابر آتش در ساختمان‌ها در شکل ۱-۳۳، برای دستیابی به اهداف ایمنی، انتظارات وظیفه کارکردی بیان و بر اساس آنها مجموعه‌ای از الزامات عملکردی و معیارهای پذیرش تعیین می‌شوند که برآورده شدن آنها به منزله تحقق اهداف ایمنی محسوب می‌شود. بنابراین به هنگام استفاده از راهکارهای عملکردی (در هر بخش مورد نیاز از طراحی)، شرط پذیرش موفقیت طرح پیشنهادی، برآورده شدن معیارهای عملکردی تعیین شده برای دستیابی به اهداف ایمنی هستند. الزامات و معیارهای پذیرش عملکردی به نحو مقتضی در فصول تخصصی یا پیوست ها آورده شده‌اند.

برای اینکه نشان داده شود راهکار عملکردی پیشنهادی، برآورده کننده معیارهای پذیرش شده است، حریق های احتمالی و فرضی در ساختمان با استفاده از «سناریوهای آتش طرح/ طراحی» شبیه سازی می‌شود. سناریوهای آتش طرح، چالش های آتش‌سوزی را که احتمال می‌رود در ساختمان رخ دهد، مشخص می‌کنند که از جمله شامل شدت آتش‌سوزی است. لذا لازم است ابتدا چند سناریوی الزامی معتبر قید شده در ضابطه حاضر (بر اساس پیوست ۱) انتخاب شده و چند آتش‌سوزی مختلف در ساختمان مدل‌سازی شوند.

در این مرحله، فضاهای مختلف ساختمان باید مورد بررسی قرار گرفته، حریق های احتمالی و چگونگی توسعه آنها به صورت سناریوهای محتمل تهیه شود. به عنوان مثال وقوع حریق هایی در آتریوم، پارکینگ یا اتاق خواب یک هتل می‌توانند سناریوهای محتمل باشند. در اینجا در صورت مقتضی می‌توان سیستم‌های محافظت در برابر آتش که جلوی گسترش حریق را گرفته و یا بر روی رفتار متصرفان تاثیر بگذارد، در نظر گرفت. در ادامه می‌توان با تهیه درخت وقایع و تبعات محتمل، "سناریوهای آتش طراحی" از بین این سناریوها را انتخاب نمود و ادامه ارزیابی ها بر اساس آنها صورت می‌گیرد. در اینجا لازم است تا "آتش طرح" برای هر سناریو مشخص گردد. باید توجه نمود که هر آتش طرح وابسته به سناریوی آتش طراحی مربوط به خود است و این انتخاب نمی‌تواند به صورت مستقل صورت گیرد. اطلاعات تکمیلی در خصوص سناریوهای آتش و آتش طرح در پیوست ۱ ارائه شده است.

در مرحله بعد، واکنش ساختمان یا هر یک از جنبه‌های طراحی (مثلاً طرح راه خروج و زمان تخلیه، سیستم کشف و اعلام، جداسازی‌های فیزیکی، سیستم مدیریت دود و یا سیستم اطفای آتش) می‌تواند حسب نیاز بر اساس این سناریوها بررسی شده، اگر معیارهای پذیرش بر پایه الزامات عملکردی تأمین شده باشد، طرح پیشنهادی قابل قبول خواهد بود و در غیر این صورت باید تغییرات لازم بر اساس پاسخ های به دست آمده در طراحی صورت گرفته، طرح بازنگری شده مجدداً ارزیابی شود. تحلیل و بررسی اینکه سطح ایمنی فراهم شده در طرح پیشنهادی منطبق با اهداف، انتظارات وظیفه کارکردی و الزامات عملکردی هستند، باید توسط یک متخصص (حقیقی یا حقوقی) انجام شود. تصمیم نهایی برای پذیرش یا عدم پذیرش طرح پیشنهادی می‌تواند بر مبنای یکی از دو رو روش زیر یا ترکیبی از هر دوی آنها انجام شود:

۱- نشان داده شود که با طراحی و تدابیر اتخاذ شده پیشنهادی، سطح ایمنی در برابر آتش تأمین شده برای ساختمان، حداقل معادل با سطح ایمنی به دست آمده از روش تجویزی است.

۲- با استفاده از مراجع و روش های مهندسی مناسب نشان داده شود که طراحی و تدابیر محافظتی اتخاذ شده، معیارهای پذیرش عملکردی را تأمین نموده، سطح ایمنی به دست آمده، مناسب و قابل قبول است. از جمله روش های قابل قبول که می‌توان برای مقایسه به آنها استناد نمود، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- دستورالعمل‌ها و آیین کارهای فنی قابل قبول ملی و بین‌المللی متناسب با موضوع،
- روش های علمی، مهندسی و محاسباتی قابل اطمینان،
- روش های آزمایشگاهی علمی یا میدانی مناسب و قابل قبول،
- شبیه سازی و مدل سازی های کامپیوتری قابل اطمینان.

۱-۶-۲- صلاحیت‌های طراحی و تصویب طراحی پایه عملکردی

در کاربرد روش عملکردی برای حفاظت حریق لازم است تا طراحی، ارزیابی و تصمیم‌گیری نهایی در مورد شرایط تحقق سطح ایمنی قابل قبول توسط افراد یا شرکت‌های واجد صلاحیت انجام شود.

طراحی پایه عملکردی: طراحی پایه عملکردی باید توسط متخصصین دارای صلاحیت انجام شود. شخص (حقیقی یا حقوقی) دارای صلاحیت باید آموزش‌های تخصصی مربوط را دیده و گواهی لازم در این خصوص را داشته باشد. تأیید طراحی عملکردی قبل از ارائه به مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، بر عهده مهندس مشاور پروژه است.

تصویب طراحی پایه عملکردی: ارزیابی و تصویب نهایی طرح پایه عملکردی پیشنهادی بر عهده مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی است. تمامی مستنداتی که برای طراحی پایه عملکردی پروژه تهیه و تدوین شده‌اند، و شامل گزارش طراحی عملکردی، همراه با گزارش مطالعات، سناریوهای طراحی، نتایج و تحلیل مدل‌سازی‌ها و همچنین آزمون‌های انجام شده و سایر مستندات باید جهت بررسی و تصویب به مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ارائه شود.

۱-۶-۳- داده‌ها و فرضیات به کار رفته در طراحی

۱-۶-۳-۱- منابع داده

منابع داده در مورد هر گونه الزامات ضروری از منبعی غیر از سناریوهای آتش مندرج در این ضابطه، یک پیش فرض و یا ویژگی‌های مربوط به طرح و کاربری ساختمان باید مشخص و مستند شوند. همچنین توجیهی برای استفاده از منبع داده نیز باید ارائه شود.

۱-۶-۳-۲- حفظ ویژگی‌ها

ویژگی‌های طراحی مورد نیاز برای موفقیت ساختمان در تأمین معیارها، الزامات عملکردی و اهداف این ضابطه، باید در طول عمر ساختمان حفظ شود و در انطباق با فرضیات مستند و مشخصات طراحی باشد. برای این منظور لازم است تا شناسنامه فنی تجهیزات و تمهیدات به کار رفته محافظت در برابر آتش، توسط تیم طراحی تهیه شده و در اختیار کارفرما قرار گیرد. قرار گرفتن این اسناد در اختیار بهره بردار نهایی، باید طی صورتجلسه‌ای مشخص توسط کارفرما صورت گیرد.

۱-۶-۴- شرح بیشتری بر مراحل روش پایه عملکردی

۱-۶-۴-۱- تدوین کلیات طراحی عملکردی پروژه

در وهله نخست و به هنگام اتخاذ روش عملکردی، مشاور مهندسی آتش باید گزارشی تحت عنوان «کلیات طراحی عملکردی پروژه» را برای ساختمان یا هر بخشی از ساختمان که در طراحی آن از روش عملکردی قرار است استفاده شود، تهیه کند. مفاد این گزارش به شرح زیر هستند (شایان ذکر است که این شیوه می‌تواند به تناسب در روش تجویزی هم به عنوان یک الگو مورد استفاده قرار گیرد):

۱-۶-۴-۱-۱- کلیات استراتژی ایمنی در برابر آتش (تجویزی و پایه عملکردی)

استراتژی ایمنی در برابر آتش به طور کلی عبارت است از برنامه و مجموعه تمهیدات محافظت در برابر آتش که بر اساس مطالعات تجویزی یا مهندسی آتش، پاسخگوی اهداف ایمنی در برابر آتش است. در کلیات طراحی عملکردی پروژه باید

استراتژی ایمنی در برابر آتش مورد اتخاذ برای ساختمان شرح داده شود که شامل منطق و رویکرد به کار گرفته شده برای تأمین سطح عملکردی مورد انتظار نیز باید باشد.

استراتژی ایمنی در برابر آتش به طور کلی شامل موارد زیر (ولی نه محدود به آن) است (همچنین نگاه کنید به بند ۱-۵):

- بررسی نقشه های معماری و ویژگی‌های متصرفین،
- تعیین اهداف ایمنی در برابر آتش،
- شناسایی مخاطرات آتش‌سوزی و پیامدهای محتمل متعاقب آن (در حد نیاز)،
- ارائه طرح های اولیه محافظت در برابر آتش، شامل "زیر استراتژی ها"[۱] که در ادامه توضیح داده شده است. برای طرح های کاملاً تجویزی، طرح اولیه ممکن است نیاز نباشد و تطبیق کامل به الزامات تجویزی صورت گرفته باشد. در این صورت نیز برای یک پروژه بزرگ یا حساس، ممکن است مشاور طرح، به علت پیچیدگی طرح، اطمینان از سطح عملکرد و یکپارچگی بین تمهیدات، نیاز به یک سری محاسبات یا ارزیابی های عملکردی را تشخیص دهد.
- تعیین معیارهای پذیرش و روش‌های تحلیل: برای یک روش کاملاً تجویزی نیازی به ارائه معیارهای پذیرش نیست و در واقع همان تطبیق طرح و نقشه ها با ضوابط تجویزی کافی است، اما برای پروژ هایی که بخش از آنها به صورت عملکردی یا قسمت هایی که تجویزی صورت می‌گیرد، معیارهای پذیرش باید تعریف و ارائه شود.
- تعریف سناریوهای آتش برای آنالیز (فقط برای طرح عملکردی).

بررسی نقشه‌های معماری در هر دو روش تجویزی و عملکردی به طورکلی شامل موارد زیر (اما نه فقط محدود به آنها) می‌باشد:

- مشخصات ساختمان، ابعاد، هندسه، جانمایی‌ها
- کاربری‌ها، پیش‌بینی مشخصات متصرفین و توزیع آنها (تعداد، قابلیت تحرک و توانایی‌ها، ...)
- راه‌های خروج (پلکان، فواصل دسترسی، دوربندی، راهروها، عرض‌ها، ترافیک‌ها و مسیرهای گردش، ...)
- وجود وویدها و آتریوم‌ها
- سازه و اجزای ساختمان
- پیش‌بینی دسترسی آتش‌نشانی به ساختمان
- سیستم‌های تهویه
- خطرهای غیرمعمول آتش
- محدودیت‌ها (آثار تاریخی، کالا و اطلاعات ارزشمند، ...)

پس از بررسی کامل نقشه‌ها و تعیین اهداف محافظت در برابر آتش لازم است تا سیاست‌گذاری‌های کلان (نظرات ذینفعان پروژه، مجوز دسترسی‌ها، کنترل‌های امنیتی، ...) در پروژه تعیین گردد تا با رعایت ایمنی در برابر آتش در طراحی

---

۱ . Sub-strategies

در نظر گرفته شود. بر این اساس، طرح آزمایشی شامل تمام زیراستراتژی‌ها به شرح زیر (و نه لزوماً محدود به آنها) و به طور هماهنگ تهیه می‌شود:

- کشف حریق و هشدار به متصرفان
- استراتژی تخلیه افراد در هنگام حریق (کامل، فازی، کددهی شده، ...)
- کنترل و محدود کردن گسترش حریق (مصالح، نازک‌کاری، نما، عایق‌ها و در موارد نیاز مبلمان و تزئینات)
- مقاومت در برابر آتش (جداسازی)
- کنترل و محدود کردن گسترش دود- تخلیه دود
- سیستم‌های خاموش‌کننده دستی و خودکار
- دسترسی نیروهای آتش‌نشانی
- یکپارچگی و هماهنگی تدابیر

در خصوص سیاستگذاری‌های کلان، انتظار می‌رود که نظرات ذینفعان پروژه در ابتدا اخذ و اطلاعات لازم در مورد آنها موجود باشد، از جمله می‌توان به دسترسی‌ها، کنترل‌های امنیتی، عدم توقف تولید یا تجارت، عدم از بین رفتن اطلاعات دیجیتالی و ... ا شاره نمود. بالطبع این نظرات نباید در تناقض با اهداف ایمنی در برابر آتش بوده، یا سطح مورد انتظار ایمنی در برابر آتش را کاهش دهد و گروه طراحی باید انطباق صحیح این نظرات با اهداف ایمنی حریق را مورد توجه قرار دهد.

۱-۶-۴-۱-۲- برخی نکات در رابطه سطح ایمنی الزامی/ مورد انتظار

در رابطه با سطح ایمنی مورد انتظار، در فرآیند تدوین گزارش کلیات طراحی عملکردی پروژه باید:

۱- الزامات تجویزی مورد استفاده برای معادل‌سازی الزامات عملکردی مشخص شوند؛

۲- موقعیت، اندازه، پیچیدگی، کاربری ساختمان و تصرف‌های موجود در آن مورد توجه قرار گرفته باشد؛

۳- شرایط ویژه متصرفان ساختمان در نظر گرفته شده باشد و به طور ویژه متصرفان دارای ناتوانی و یا گروه‌های آسیب‌پذیر مورد توجه قرار گرفته باشند.

۱-۶-۴-۲- تنظیم سناریوهای طراحی و انجام مدل‌سازی‌ها

بررسی ساز و کار روش عملکردی پیشنهادی برای تأمین ایمنی حریق در ساختمان، عمدتاً بر استفاده از مدل‌های مهندسی آتش و محاسبات و مدل‌سازی‌های کامپیوتری مبتنی است. در این رابطه باید سناریوهای آتش طرح مورد نظر برای بررسی طرح عملکردی پیشنهادی تعیین و جزئیات مربوط به آنها ثبت شوند. توضیحات تکمیلی مربوط به معرفی سناریوهای آتش طرح در پیوست ۱ آورده شده است.

به همین ترتیب روش انتخاب و ارزیابی سناریوها باید بر اساس پیوست ۱ شرح داده شده و مستند شود. جزئیات تکمیلی مربوط به مدل‌سازی‌های انجام شده (مدل‌های آتش و مدل‌های تخلیه) می‌تواند بر اساس پیوست ۱ ارائه شود. گزارش تحلیلی از فرآیند انجام و نتیجه مدل‌سازی‌های مربوط به طرح پیشنهادی باید در بر دارنده داده‌های ورودی، تنظیمات مدل و خروجی‌های آن به انضمام یک تحلیل مدون بر روی نتایج مدل‌سازی باشد. در صورتی که در مدل‌سازی‌ها برای اجزای خاصی

از طرح پیشنهادی، از داده‌های آزمون‌های آتش و سایر روش‌های مهندسی معتبر انحصاری استفاده شده باشد، اطلاعات و گزارش‌های مربوط به آنها نیز باید ارائه شوند و تأثیر آن بر طرح پیشنهادی و روش پذیرش شرح داده شود.

۱-۶-۴-۳- ارائه گزارش نهایی

به جز مدل‌سازی‌های کامپیوتری بر روی سناریوهای طراحی مورد اشاره در بند ۱-۶-۵-۲، ممکن است در حین استفاده از روش عملکردی، به فراخور نیاز پروژه آزمون‌های حریق مقیاس کامل، آزمون‌ها، محاسبات و تحلیل‌های مهندسی آتش دیگری نیز اجرا گردد. بنابراین با پایان یافتن تحلیل‌ها بر روی مجموعه تمام موارد یاد شده، مهندس مشاور ایمنی حریق باید گزارش نهایی را تنظیم کند و در آن (علاوه بر گزارش تطبیق با الزامات تجویزی) موارد زیر باید ارائه شوند:

- کلیات طراحی عملکردی مورد استفاده در پروژه؛
- تمهیدات یکپارچه محافظتی اخذ شده، مدل سازی‌ها، آزمون‌ها، محاسبات و تحلیل‌ها همراه با ضمایم مربوط به داده‌های طراحی و جزئیات سناریوپردازی‌های آتش‌سوزی؛
- تحلیل‌های الزامی برای اینکه نشان داده شود ساختمان سطح ایمنی را در انطباق با اهداف ایمنی، انتظارات وظیفه کارکردی و الزامات عملکردی متناظر آنها تأمین کرده است. همچنین در صورت مقتضی گزارش می‌تواند نشان دهد که روش‌های به‌کار برده شده عملکردی، سطح ایمنی در برابر آتش حداقل معادل با الزامات تجویزی را برآورده ساخته است.

۱-۶-۴-۴- ارزیابی و تأیید مقام قانونی مسئول

به بند ۱-۶-۲ مراجعه شود.

۱-۶-۵- محدودیت‌های مورد اعمال بر روش پایه عملکردی

در این ویرایش از ضابطه ۱۱۲، محدودیت‌های زیر برای کاربرد روش پایه عملکردی در نظر گرفته شده و باید رعایت شود:

الف) در طراحی راه‌های خروج ساختمان، الزامات زیر باید بر اساس ضوابط تجویزی رعایت شود و تخطی از آنها به دلیل ارزیابی پایه عملکردی مجاز نیست:

- ضوابط حداقل تعداد پله‌ها و شیب‌راه‌های خروج،
- رواداری و یکسانی اندازه پله‌ها،
- حداقل ظرفیت پلکان و شیبراه‌های خروج،
- الزامات مربوط به موانع راه خروج،
- تغییرات تراز کف در راه خروج،
- نصب حفاظ‌ها و نرده‌ها،
- الزامات مرتبط با نصب و مشخصات درهای راه خروج،
- مشخصات و محدودیت‌های نردبان‌های فرار،
- ضوابط روشنایی اضطراری،

- ضوابط علامت‌گذاری راه خروج.
- دسترسی افراد دارای ناتوانی حرکتی و معلولیت (مسیرها و فضاهای پناه گرفتن تخلیه برای افراد دارای محدودیت حرکتی باید طبق ضابطه وجود داشته باشند)،
- نگهداری و آزمون منظم سیستم‌ها (مقررات نگهداری دوره‌ای سامانه‌های ایمنی باید رعایت شود)،
- معیارهای دسته‌بندی ساختمان‌ها به عنوان بلندمرتبه و عمیق که بر اساس شرایط زیرساختی و تجهیزاتی کشور وضع شده و متعاقباً الزامات خاصی را در مورد نوع محافظت از آنها اعمال می‌نماید،
- ضوابط اختصاصی راه خروج در فضاهای تجمعی و برخی ضوابط سختگیرانه‌تر اعمال شده بر تصرف‌های تجمعی در متن ضابطه.

این موضوع به معنای عدم امکان کاربرد روش پایه عملکردی در جهت ارزیابی کفایت راه‌های خروج نیست.

ب) معیارهای تحمل‌پذیری مورد استناد در محاسبات و مدلسازی‌ها باید از منابع معتبر (مانند هندبوک SFPE یا کدها، مقررات و راهنماهای معتبر بین‌المللی) استخراج شده باشد. نمونه‌هایی از معیارهای تحمل‌پذیری در جدول شماره پ-۱-۱ از پیوست شماره ۱ به عنوان نمونه آورده شده‌اند. به طور معمول معیارهای دما، تابش، میدان دید ناشی از تیرگی دود و غلظت منوکسیدکربن مهم‌ترین معیارهایی است که در نظر گرفته می‌شوند. در هر صورت معیارها باید به تأیید مقام قانونی مسئول رسانده شود.

***

فصل ۲

تقسیم‌بندی تصرف‌های ساختمانی

۲-۱- کلیات

۲-۱-۱- ثبت تصرف

تمام بناها یا بخش‌هایی از آنها که از این پس ساخته می‌شوند، باید بر حسب نوع عملکرد و بهره‌برداری، دست کم در یکی از تصرف‌های ده‌گانه زیر ثبت شوند. شرح گروه‌های تصرف و زیرگروه‌های آنها در بخش ۳-۲-۲ آورده شده است.

الف) تصرف‌های مسکونی/ اقامتی: گروه‌های م-۱، م-۲ و م-۳،

ب) تصرف‌های آموزشی: گروه آ،

پ) تصرف‌های درمانی/ مراقبتی: گروه‌های د -۱، د -۲، د -۳ و د -۴،

ت) تصرف‌های تجمعی: گروه‌های ت -۱، ت -۲، ت -۳، ت -۴ و ت -۵،

ث) تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری: گروه ح-۱ (اداری معمولی) و ح-۲ (متراکم)،

ج) تصرف‌های کسبی/ تجاری: گروه ک،

چ) تصرف‌های صنعتی: گروه‌های ص -۱ و ص -۲،

ح) تصرف‌های انباری: گروه‌های ن -۱ و ن -۲،

خ) تصرف‌های مخاطره‌آمیز: خ،

د) تصرف‌های متفرقه: گروه ف.

تبصره: در صورت تصمیم برای تغییر تصرف یک ساختمان مربوط به نظام فنی و اجرایی، تطبیق بنا با الزامات تصرف جدید باید توسط مهندس مشاور مطابق با این ضابطه و نیز مطابق با الزامات "دستورکار و راهنمای ارزیابی و بهسازی ایمنی ساختمان‌های موجود" (وزارت راه و شهرسازی، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) صورت گیرد و در صورت نیاز، بهسازی ساختمان به منظور تأمین ایمنی در برابر آتش در سطح قابل قبول، قبل از تصرف جدید صورت گیرد.

۲-۲- دسته‌بندی تصرف‌ها

۲-۲-۱- تصرف‌های مسکونی (م)

هر بنا یا بخشی از یک بنا که در آن فرد یا افرادی زندگی کنند و برای خوابیدن از آن استفاده شود، به استثنای بناهایی که در گروه تصرف‌های درمانی/مراقبتی دسته‌بندی می‌شوند. بناهای با تصرف مسکونی شامل موارد زیر می‌شوند:

۲-۲-۱-۱- گروه م-۱ (مسکونی مسافرپذیر)

تصرف‌های مسکونی که متصرفان عمدتاً به طور موقت (کمتر از یک ماه) در آن اقامت دارند، شامل موارد زیر:

الف) مسافرخانه‌ها و مسافر پذیرها،

ب) هتل‌ها و متل‌ها، هتل آپارتمان‌ها.

۲-۲-۱-۲- گروه م-۲ (مسکونی آپارتمانی)

تصرف‌های مسکونی شامل دو واحد مسکونی و بیشتر که متصرفان آن به طور عمده، به صورت دائم در ساختمان ساکن هستند، شامل موارد زیر:

الف) بناهای آپارتمانی،

ب) اقامتگاه‌های غیر موقت سازمانی، مذهبی، ورزشی و نظایر آن،

پ) خوابگاه‌ها،

ت) اقامتگاه‌های تفریحی شراکتی.

یادآوری: برای خانه‌ها و ویلاهای مسکونی که برای سکونت شخصی یک خانواده (به صورت غیر آپارتمانی) استفاده می‌شوند، تطبیق با این ضابطه الزامی نیست.

۲-۲-۱-۳- گروه م-۳ (مسکونی مراقبتی با تعداد محدود)

تصرف‌های مسکونی که برای مراقبت شبانه‌روزی از افراد به تعداد ۶ تا ۱۶ نفر (به غیر از تعداد کارکنان) استفاده می‌شوند.

۲-۲-۲- تصرف‌های آموزشی (آ)

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن به منظورهای آموزشی برای حداقل ۶ نفر در دوره‌های تحصیلی ابتدایی تا دبیرستان استفاده می‌شود. همچنین هر بنا یا بخشی از بنا که به منظور آموزش حداقل ۶ نفر با سن ۶ تا ۱۸ سال برای قسمتی از طول شبانه‌روز استفاده شود (مثلاً آموزشگاه‌های خصوصی برای این محدوده سنی)، در این تصرف قرار می‌گیرد.

یادآوری: کاربری‌های آموزشی در دوره‌های تحصیلی بالاتر از دبیرستان جزو دسته تصرف‌های آموزشی محسوب نشده و برحسب نوع کاربرد جزو فضاهای دسته تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری، تجمعی یا به تناسب در سایر تصرف‌ها قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، یک سالن اجتماعات یا رستوران با گنجایش برابر یا بیش از ۵۰ نفر جزو فضاهای تجمعی، و از طرف دیگر دفاتر اداری و کلاس‌های با گنجایش کمتر از ۵۰ نفر جزو تصرف اداری قرار می‌گیرد.

۲-۲-۳- تصرف‌های درمانی/ مراقبتی (د)

هر بنا یا بخشی از بنا که در آن اشخاص به سبب محدودیت یا معلولیت جسمی و یا ذهنی، بیماری یا کهولت سن تحت مراقبت پزشکی و نظایر آن قرار دارند، یا به منظور مجازات یا بازپروری تحت نظر یا بازداشت قرار گرفته‌اند و آزادی حرکت آنان محدود شده باشد.

۲-۲-۳-۱- گروه د-۱ (مراقبتی اجتماعی)

هر بنا یا بخشی از بنا که برای نگهداری از بیش از ۱۶ نفر به‌طور شبانه‌روزی استفاده می‌شود که به علت شرایط روحی یا سایر دلایل، در یک محیط مسکونی تحت مراقبت بوده و خدمات مراقبتی به آنان ارائه می‌گردد. این تصرف شامل مراکز نگهداری از آسیب‌دیدگان اجتماعی، مراکز ترک اعتیاد و موارد مشابه می‌شود و متصرفان در آن قادر هستند تا در صورت وقوع یک موقعیت اضطراری بدون کمک فیزیکی کارکنان، واکنش لازم را از خود نشان دهند.

۲-۲-۳-۲- گروه د-۲ (مراقبتی و درمانی)

هر بنا یا بخشی از بنا که به منظور ارائه خدمات شبانه‌روزی پزشکی، جراحی، روان‌پزشکی، پرستاری یا نگهداری از کودکان بی‌سرپرست و مانند آن برای افرادی به تعداد بیش از پنج نفر که بعضاً قادر به مراقبت از خود نیستند، استفاده می‌شود. این تصرف شامل بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها، تیمارستان‌ها، شیرخوارگاه‌ها و موارد مشابه می‌شود. همچنین هرگونه مرکز مراقبت از کودکان کمتر از ۳ سال به تعداد بیش از پنج نفر که در آن کودکان برای کل شبانه‌روز نگهداری می‌شوند، باید جزو گروه د-۲ قرار گیرد. ساختمان‌های تصرف‌های گروه (د-۲) باید به عنوان یکی از وضعیت‌های تصرف مشخص شده در بخش ۲-۲-۳-۲-۱ یا ۲-۲-۳-۲-۲ طبقه‌بندی شوند.

۲-۲-۳-۲-۱- وضعیت ۱. وضعیت ۱ این گونه تصرف‌ها شامل امکاناتی است که مراقبت‌های پرستاری و پزشکی را ارائه می‌دهند، اما مراقبت‌های اورژانسی، جراحی، مامایی یا واحدهای پایدار کننده بستری را برای روانپزشکی یا سم‌زدایی ارائه نمی‌دهند، که می‌تواند شامل واحدهای پرستاری اقامتی و مراکز مراقبت از کودکان بی‌سرپرست باشد.

۲-۲-۳-۲-۲- وضعیت ۲. وضعیت ۲ این گونه تصرف‌ها ساختمان‌هایی است که مراقبت‌های پرستاری و پزشکی را ارائه می‌دهد و می‌تواند شامل مراقبت‌های اورژانسی، جراحی، زایمان یا واحدهای پایدار کننده بستری برای روانپزشکی یا سم‌زدایی، نیز باشد. این وضعیت مشتمل و نه محدود به بیمارستان‌ها و تیمارستان‌ها می‌شود.

۲-۲-۳-۳- گروه د-۳ (بازداشتی)

هر بنا یا بخشی از بنا که در آن افرادی به تعداد بیش از پنج نفر به دلایل امنیتی نگهداری شوند و آزادی آنها محدود شده باشد. این تصرف شامل موارد زیر می‌گردد: زندان‌ها، بازداشتگاه‌ها، ندامتگاه‌ها و اندرزگاه‌ها، دارالتأدیب‌ها و مراکز بازپروری.

ساختمان‌های تصرف‌های گروه (د-۳) باید به عنوان یکی از وضعیت‌های مشخص شده در بخش های ۲-۲-۳-۳-۱ تا ۲-۲-۳-۳-۵ طبقه‌بندی شوند.

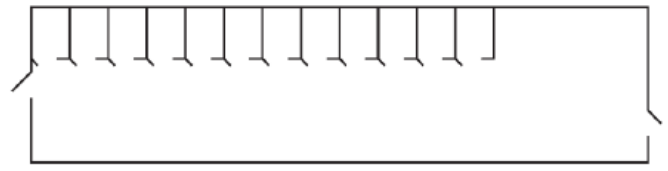
۲-۲-۳-۳-۱- وضعیت ۱. این وضعیت تصرف شامل ساختمان‌هایی است که در آنها حرکت آزاد از محل خواب و سایر فضاهایی که دسترسی یا اشغال آنها مجاز است به خارج از ساختمان از طریق راه‌های خروج بدون محدودیت مجاز است. ساختمان‌های وضعیت ۱ مجاز است به عنوان گروه (م) ساخته شود.

۲-۲-۳-۳-۲- وضعیت ۲. این وضعیت تصرف شامل ساختمان‌هایی است که در آنها حرکت آزاد از محل خواب و هر محفظه دود تصرف شده به یک یا چند محفظه دود دیگر مجاز است. خروج به بیرون توسط خروج‌های قفل شده مسدود می‌شود.

۲-۲-۳-۳-۳- وضعیت ۳. این وضعیت تصرف شامل ساختمان‌هایی است که در آنها حرکت آزاد در داخل محفظه‌های دود منفرد مانند داخل یک واحد اقامتی متشکل از واحدهای خواب انفرادی و فضاهای فعالیت گروهی مجاز است، که در آن خروج از چنین محفظه دود به محفظه دود دیگر توسط رهاسازهای کنترل از راه دور محدود می‌شود.

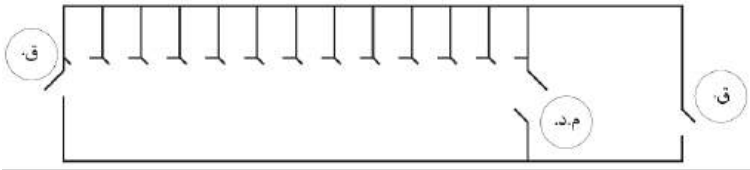
۲-۲-۳-۳-۴- وضعیت ۴. این وضعیت تصرف شامل ساختمان‌هایی است که حرکت آزاد در آنها از فضای تصرف شده محدود می‌شود. رهاسازهای کنترل از راه دور برای اجازه حرکت از واحدهای خواب، فضاهای فعالیت و سایر مناطق تصرف شده در محفظه دود به سایر محفظه‌های دود تعبیه شده است.

۲-۲-۳-۳-۵- وضعیت ۵. این وضعیت تصرف شامل ساختمان‌هایی است که حرکت آزاد در آنها از فضای تصرفی محدود شده است. رهاسازهای دستی کنترل شده توسط کارکنان برای اجازه حرکت از واحدهای خواب، فضاهای فعالیت و سایر مناطق تصرف شده در محفظه دود به سایر محفظه‌های دود تعبیه شده است.



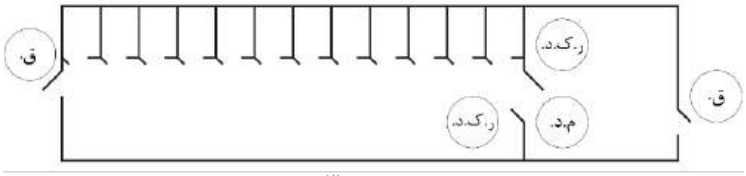
وضعیت ۱

حرکت آزاد در فضاهای داخلی و خارجی



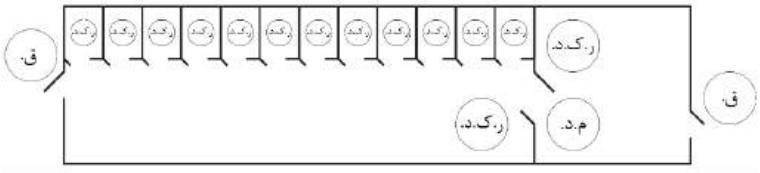
وضعیت ۲

حرکت آزاد فقط در فضاهای داخلی



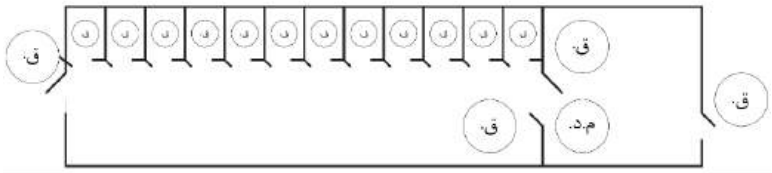
وضعیت ۳

حرکت آزاد فقط در محفظه‌های دود



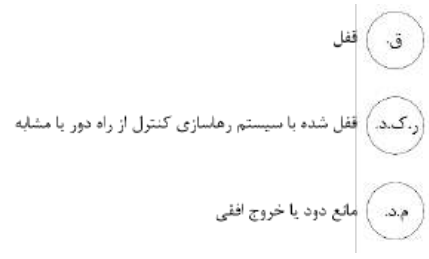
وضعیت ۴

حرکت محدود در فضاهای تصرف شده (کنترل از راه دور)



وضعیت ۵

حرکت محدود در فضاهای تصرف شده (کنترل توسط کارکنان)



شکل ۲- ۱- پنج وضعیت تصرف‌های گروه د-۳

۲-۲-۳-۴- گروه د-۴ (مراقبت‌های روزانه یا غیر شبانه روزی)

هر بنا یا بخشی از بنا که در آن افراد در هر سنی به تعداد بیش از ۵ نفر تحت مراقبت افرادی غیر از والدین، خویشاوندان یا وابستگان خود، در محلی غیر از خانه خود و به مدت کمتر از ۲۴ ساعت قرار بگیرند (شبانه‌روزی نباشد). آسایشگاه‌هایی که برای مراقبت شخصی، برای کمتر از ۲۴ ساعت و برای بیش از ۵ نفر افراد بالغ استفاده شود؛ و نیز مراکزی که برای نگهداری بیش از ۵ کودک با سن کمتر از ۶ سال به مدت کمتر از ۲۴ ساعت استفاده شوند، جزو این گروه محسوب می‌گردد.

یادآوری ۱: چنانچه یک مرکز نگهداری از کودکان، خدمات مراقبت از بیش از ۵ و حداکثر ۱۰۰ کودک کمتر از ۶ سال را ارائه نماید، در صورتی که کلیه اتاق‌هایی که کودکان در آنها نگهداری می‌شوند، در تراز تخلیه خروج واقع شده و کلیه اتاق‌ها مستقیماً دارای یک در خروج به محوطه بیرون از ساختمان با ایمنی کافی باشند، این مرکز باید جزو گروه (آ) قرار داده شود.
یادآوری ۲: فضاهایی که در آن تعداد پنج کودک یا کمتر نگهداری شده و مراقبت روزانه دریافت می‌کنند، باید به عنوان بخشی از تصرف اصلی (مثلاً مسکونی) محسوب شود.

۲-۲-۴- تصرف‌های تجمعی (ت)

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن برای تجمع افراد به منظورهایی مانند گردهمایی‌های اجتماعی یا مذهبی، برگزاری جشن‌ها، مراسم، خوردن و آشامیدن، یا سالن‌های انتظار برای نقل و انتقال در پایانه‌های مسافری استفاده شود، جزو گروه تجمعی قرار دارد.

اگر از ساختمان یا بخشی از آن برای اهداف تجمعی برای افراد به تعداد کمتر از ۵۰ نفر استفاده شود، جزو تصرف حرفه‌ای/ اداری قرار می‌گیرد. چنانچه اتاق یا فضایی برای اهداف تجمعی توسط افراد کمتر از ۵۰ نفر و یا با مساحت حداکثر ۷۰ متر مربع در جنب یک تصرف دیگر به کار رود، باید به عنوان قسمتی از همان تصرف در نظر گرفته شود و نیازی به قرار دادن آن در گروه تجمعی نیست.

فضاهای تجمعی که جزو فضاهای جنبی تصرف‌های آموزشی محسوب می‌شوند (مانند کتابخانه، تریا، سالن ورزش یا سالن سخنرانی در مدارس) جزئی از تصرف آموزشی محسوب شده و نیازی به قرار دادن آنها در گروه تجمعی نیست.

تصرف‌های تجمعی به گروه‌های زیر تقسیم می‌شود:

۲-۲-۴-۱- گروه ت-۱ (تجمعی اجراهای نمایشی)

کاربری‌های تجمعی، معمولاً با صندلی ثابت، که برای ارائه یا تماشای اجراهای نمایشی، هنری یا تصاویر متحرک استفاده می‌شوند، شامل سینماها، تئاترها و استودیوهای رادیویی ـ تلویزیونی که تماشاچی می‌پذیرند.

۲-۲-۴-۲- گروه ت-۲ (تجمعی پذیرایی)

کاربری‌های تجمعی مورد استفاده برای صرف غذا یا نوشیدنی، مانند سالن‌های ضیافت، رستوران‌ها، تریاها و کافی‌شاپ.

۲-۲-۴-۳- گروه ت-۳

فضاهای تجمعی که برای برگزاری مراسم نیایش، جشن یا سرگرمی استفاده می‌شوند و یا فضاهای تجمعی که در سایر گروه‌های تصرف (ت) قرار نگرفته باشند، شامل سالن‌های بازی‌های تفریحی، گالری‌های هنری، سالن‌های سخنرانی، مساجد، کلیساها یا سایر اماکن مذهبی، سالن‌های اجتماع، دادگاه‌ها و دادسراها، سالن‌های نمایشگاهی، باشگاه‌های ورزشی (بدون جایگاه تماشاچی)، استخرهای سرپوشیده (بدون جایگاه تماشاچی)، زمین‌های سرپوشیده تنیس (بدون جایگاه تماشاچی)، کتابخانه‌ها، موزه‌ها، سالن‌های انتظار در ترمینال‌های مسافرتی، سالن‌های بیلیارد.

۲-۲-۴-۴- گروه ت-۴ (تجمعی بازی‌های ورزشی داخل سالن)

فضاهای تجمعی به منظور تماشای فعالیت‌ها و بازی‌های ورزشی داخل سالن که دارای تماشاچی هستند، مانند استادیوم‌ها و سالن‌های ورزشی سرپوشیده.

۲-۲-۴-۵- گروه ت-۵ (تجمعی بازی‌های ورزشی فضای سرباز)

فضاهای تجمعی که به منظور انجام یا تماشای فعالیت‌ها در فضای باز استفاده می‌شوند، شامل پارک‌های تفریحی سرباز، شهربازی‌ها و استادیوم‌های سرباز.

۲-۲-۵- تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری (ح)

هر بنا با بخشی از بنا که برای انجام کار و ارائه خدمات حرفه‌ای یا اداری استفاده شود که به تناسب می‌تواند شامل نگهداری یا انبار مدارک و بایگانی نیز شود. از جمله مهم‌ترین بناهای با تصرف حرفه‌ای/ اداری عبارت است از:

الف - دفاتر امور اداری، بانک‌ها، شعب پست و مخابرات، مغازه‌های کپی و پرینت،

ب - آرایشگاه‌ها،

پ- کلینیک‌ها و مطب‌های پزشکی که بیمار در آنها به طور شبانه‌روزی بستری نمی‌شود،

ت- آزمایشگاه‌ها و مراکز تشخیص طبی،

ث- کلینیک‌های دامپزشکی،

ج- نمایشگاه‌های اتومبیل، ماشین‌شویی‌ها،

چ- دفاتر و شرکت‌های خدمات حرفه‌ای (نظیر مهندسی، معماری و غیره)،

ح- ایستگاه‌های رادیو و تلویزیون،

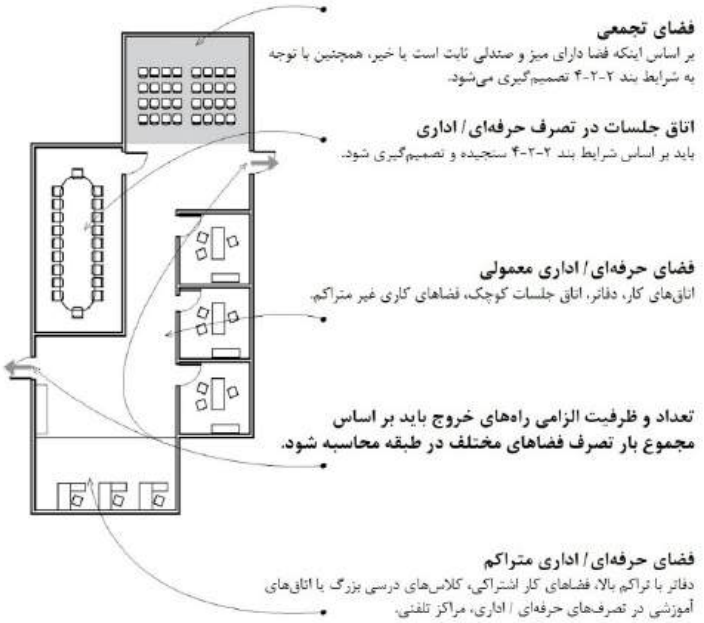
خ- مراکز آموزشی بالاتر از دبیرستان،

د- آزمایشگاه‌های تحقیقاتی یا کنترل کیفیت (فاقد مواد خطرناک)،

ذ- ایستگاه‌های نیروهای انتظامی و آتش‌نشانی،

ر- برج‌های کنترل ترافیک هوایی.

در این ضابطه برای تعیین بار تصرف اداری، دو تصرف نوع ۱ (اداری معمولی) و نوع ۲ (اداری متراکم) تعریف شده است. تصرف اداری معمولی، شامل اتاق‌های کار، دفاتر، اتاق جلسات کوچک، فضاهای کاری غیر متراکم، نظیر آنچه در دفاتر کاری معمولی، شرکت‌های مهندسی، دفاتر وکالت و نظایر آن دیده می‌شود. از طرف دیگر، تصرف اداری متراکم مربوط به دفاتر شلوغ یا با تعداد بالای مراجعه‌کنندگان است که می‌توان دفاتر شرکت‌های مخابرات، دفاتر الکترونیک و سایر خدمات با مراجعین زیاد را نام برد. تصمیم‌گیری برای انتخاب بین دو حالت مذکور باید بر اساس نوع استفاده واقعی فضا انجام شود و نه فقط نام تصرف و کاربری. در نهایت درستی تفسیر انجام شده و محاسبات مربوطه با نظر مقام عالی مسئول صحه‌گذاری می‌شود. به توضیحات شکل ۲-۲ توجه شود.



شکل ۲- ۲- مثال‌ها و توضیحاتی در خصوص فضاهای مختلف اداری/حرفه‌ای

۲-۲-۶- تصرف‌های کسبی/ تجاری (ک)

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن برای نمایش و فروش کالا استفاده می‌شود و مقادیری کالا نیز برای فروش به مشتریان در آن انبار شده است. از جمله تصرف‌های کسبی/ تجاری می‌توان موارد زیر را نام برد:

الف- مراکز خرید، فروشگاه‌ها و مغازه‌ها،

ب- سالن‌ها و میادین فروش،

پ- بازارها و بازارچه‌ها، عمده‌فروشی‌ها،

ت- داروخانه‌ها.

۲-۲-۷- تصرف‌های صنعتی (ص)

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن برای ساخت، مونتاژ، تولید، بسته‌بندی، تعمیر یا فرآیندهای مربوط به تولید استفاده شود، به شرطی که جزو تصرف‌های مخاطره‌آمیز نباشد، دارای تصرف صنعتی شناخته می‌شود. تصرف‌های صنعتی به دو گروه (ص-۱) و (ص -۲)، به شرح زیر، تقسیم می‌شوند:

۲-۲-۷-۱- گروه ص-۱: تصرف‌های صنعتی میان خطر

کاربری‌های صنعتی که جزو گروه کم‌خطر نباشند، جزو گروه ص-۱ قرار دارند، از جمله صنایع زیر:

صنایع الکترونیک و قطعات برقی، تولید لامپ، وسایل ورزشی، خودرو و سایر وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سازی، تولید انواع قایق، ماشین‌های اداری، تجهیزات عکاسی و فیلم‌برداری، فرش و موکت، پوشاک، مبلمان و روکش مبلمان، خشکشویی‌ها، ماشین‌های ساختمانی و کشاورزی، صنایع هواپیمایی، تولید حشره‌کش، صنایع شوینده، صنایع غذایی، پخت نان و شیرینی، تولید محصولات از جنس گیاهان خشک، محصولات از جنس کنف، صنایع چرم، ماشین‌سازی، خراطی و فرزکاری چوب، فیلم‌برداری تلویزیونی و تصاویر متحرک (بدون تماشاچی)، کالای نوری، صنایع کاغذ، صنایع پلاستیک، صنایع چاپ، ماشین‌های تفریحی، کوره‌های سوزاندن زباله، تولید کفش، نساجی‌ها، دخانیات، صنایع چوب و کابینت.

۲-۲-۷-۲- گروه ص-۲: تصرف‌های صنعتی کم‌خطر

کاربری‌های صنعتی برای تولید و ساخت کالای غیر قابل سوختن که در فرآیندهای تولید، کارهای تکمیلی و بسته‌بندی، با هیچ گونه خطر آتش‌سوزی همراه نیستند، تحت گروه (ص -۲) دسته‌بندی می‌شوند. از جمله موارد زیر: مصالح بنایی مانند آجر، سرامیک، گداز فلزات، شیشه، گچ، یخ، فلزات (ساخت و شکل‌دهی)، نوشابه‌های غیر الکلی.

۲-۲-۸- تصرف‌های انباری (ن)

هر بنا یا بخشی از بنا که برای انبار کردن استفاده شود، به شرطی که جزو تصرف‌های مخاطره‌آمیز نباشد، جزو تصرف انباری قرار می‌گیرد. تصرف‌های انباری به دو دسته (ن -۱) و (ن -۲) تقسیم می‌شوند.

۲-۲-۸-۱- گروه ن-۱: تصرف‌های انباری میان خطر

ساختمان‌هایی با تصرف انباری که جزو انبارهای کم خطر نباشند؛ از جمله انبارهای کالا و محصولات زیر: کاغذ، کتاب، کیف و پوشاک، چرم، پشم، کاموا، ابریشم، خز، کفش، پوتین، چکمه، بامبو و خیزران، الوار، مقوا و جعبه مقوایی، طناب، مبلمان، روکش و پرکننده مبلمان، چسب، کفپوش‌های لینولئوم، غلات، صابون، شکر، تایر، تنباکو، دخانیات و شمع.

۲-۲-۸-۲- گروه ن-۲: تصرف‌های انباری کم خطر

ساختمان‌هایی با تصرف انبار برای نگهداری موادی که غیر قابل سوختن هستند. این مواد می‌توانند بر روی پالت‌های چوبی قرار گرفته یا در داخل کارتن‌ها یا لفافه‌های کاغذی بسته‌بندی شده باشند. این محصولات می‌توانند دارای مقادیر اندکی تزئینات پلاستیکی (مثلاً به عنوان دسته، گیره یا پوشش نازک) نیز باشند؛ از جمله انبارهای کالای زیر:

کیسه‌های سیمان، گچ، آهک، لبنیات در بسته‌بندی‌های مقوایی بدون واکس، باتری‌های خشک، سیم‌پیچ‌های الکتریکی، موتورهای برقی، قوطی‌های خالی فلزی، محصولات غذایی، اغذیه در بسته‌بندی‌های غیر قابل سوختن، میوه و سبزیجات در بسته‌بندی‌های غیر پلاستیکی، غذای منجمد، شیشه، ظروف شیشه‌ای خالی یا دارای مایعات غیرقابل سوختن، تخته گچی، رنگدانه‌های خنثی، کابینت فلزی، میز فلزی با روکش و تزئینات پلاستیک، قطعات فلزی، آینه، پارکینگ اتومبیل، چینی، عاج، اجاق، ظرفشویی و خشک‌کن.

۲-۲-۹- تصرف‌های مخاطره‌آمیز (خ)

هر بنا یا بخشی از یک بنا، اگر به مقاصدی مورد استفاده قرار گیرد که با مواد و محصولات با قابلیت احتراق بالا، آتش‌زا، سمّی یا انفجاری در ارتباط باشد، دارای تصرف مخاطره‌آمیز شناخته می‌شود. این مواد و محصولات ممکن است در زمانی کوتاه و به سرعت بسوزند یا منشأ شعله‌های گسترده، دود و گاز زیاد، تشعشعات رادیواکتیو، انفجار، مسمومیت یا خورندگی بوده و یا اینکه از لحاظ ترکیب، دارای اسیدها و بازهای بسیار قوی و مخرب باشند. همچنین بناهایی که فضای داخل آنها به دلیل آسیا کردن مواد، مملو از ذرات بسیار ریز و غبارهای قابل اشتعال باشد، جزو این گروه محسوب می‌شوند. به عنوان مثال، ساختمان‌هایی که برای مقاصد زیر استفاده می‌شوند، می‌توان نام برد:

الف) انبار و نگهداری بیش از ۲۳/۰ متر مکعب از یکی از مواد استیلن، هیدروژن، گازهای طبیعی قابل اشتعال، آمونیاک، کلرین، فسژن، دی اکسید گوگرد، دی اکسید کربن، اکسید متیل، هرگونه گاز قابل انفجار یا سمّی، گازهای سرمازا و غیره با فشار ۰/۱ مگا پاسکال

ب) انبار و نگهداری مایعات بسیار قابل اشتعال،

پ) انبار یا نگهداری مواد و مهمات منفجره، سوخت موشک و مشابه،

ت) انبار و نگهداری هرگونه مواد بسیار قابل اشتعال،

ث) ساختمان‌هایی که غبارات قابل انفجار (مانند پودر آلومینیوم یا سیلوهای آرد) در آنها وجود داشته باشد،

ج) انبار یا نگهداری اسیدها، بازها، اکسیدکننده‌های قوی.

با توجه به تنوع و پیچیدگی‌های خاص این نوع مواد، تمهیدات و الزامات ایمنی کاملاً تخصصی برای طرح و اجرای ساختمان‌های مخاطره‌آمیز نیاز است که به آیین‌نامه‌های تخصصی مربوط می‌شود. این قبیل الزامات تخصصی برای ساختمان‌های با تصرف‌های خاص مخاطره آمیز عمدتاً خارج از حوزه این ضابطه بوده و در اینجا ارائه نشده است.

یادآوری: برخی از مواد خطرناک ممکن است دارای خطرات جانی یا محیط زیستی شدید از جنبه‌های غیر از گسترش شعله و اشتعال باشد، به عنوان مثال مواد یا گازهای خفه کننده یا با آسیب شدید به ریه‌ها یا پوست و ...

۲-۲-۱۰- تصرف‌های متفرقه (ف)

ساختمان‌ها و ساختارهای دارای ماهیت فرعی و نیز ساختمان‌هایی که در هیچ یک از تصرف‌های ۹ گانه ذکر شده در بندهای قبلی جای نمی‌گیرند، جزو گروه تصرف‌های متفرقه قرار داده می‌شوند؛ از جمله ساختمان‌های زیر:

ساختمان‌های مربوط به کارهای کشاورزی، آغل حیوانات و اصطبل، گلخانه‌ها، انبار شخصی غلات در مجاورت تصرف‌های مسکونی، پارکینگ شخصی.

۲-۳- فضاهای فرعی حادثه‌خیز

در هر ساختمانی علاوه بر فضاهای اصلی برای کاربری مورد نظر ساختمان، فضاهای فرعی نیز وجود دارد که از جمله می‌توان فضاهای تأسیساتی، انبار، رختشوی‌خانه و سایر فضاها را نام برد. این فضاها تصرف‌های فرعی، و در صورت وجود خطرپذیری حریق در آنها، فضای فرعی حادثه‌خیز محسوب می‌شوند. به عنوان یک معیار تشخیص (در موارد ابهام)، فضاهای فرعی حادثه‌خیز نباید بیش از ۱۰٪ مساحت سطح طبقه را اشغال نمایند.

فضاهای فرعی حادثه‌خیز داخل یک نوع تصرف، باید تحت همان نوع تصرفی که در آن قرار دارند، در نظر گرفته شده، مطابق با جدول ۲-۱ از سایر قسمت‌ها جدا و محافظت شوند. فضای فرعی که به این شکل جداسازی و محافظت می‌شود، باید در همان گروه تصرف اصلی قرار داده شود، به عبارت دیگر نیاز نیست آنها را جزو محاسبات تصرف های مختلط در نظر گرفت.

چنانچه در جدول ۲-۱ جداسازی مقاوم در برابر آتش الزامی شده باشد، فضای فرعی حادثه‌خیز باید به وسیله سقف، کف و دیوارهای مانع آتش از سایر قسمت‌های ساختمان جدا شود. چنانچه در این جدول، تأمین سیستم اطفای حریق خودکار بدون نیاز به دیوارهای مانع آتش الزام شده باشد، در این صورت لازم است فضای فرعی به وسیله ساختارهایی که اجازه عبور دود را ندهند، از سایر قسمت‌های ساختمان جدا شود. دیوارهای مانع آتش نباید به کف کاذب یا سقف کاذب ختم شوند، بلکه باید از کف تا زیر سقف اصلی مقاوم در برابر آتش، امتداد داشته باشند. درهای این‌قسمت‌ها بایداز نوع خودبسته‌شو یا "خودکار بسته‌شو" متصل به سیستم اعلام حریق باشند. درها باید از نوع مقاوم در برابر حریق تأیید شده و فاقد دریچه هوا باشند.

استثناء: برای فضاهای فرعی داخل واحدهای مسکونی (مثل انبار داخل واحد) نیازی به مطابقت با این بند نیست.

جدول ۲- ۱- محافظت فضاهای فرعی حادثه‌خیز

اتاق یا فضا	مقاومت اجزای جداکننده در برابر آتش یا سایر تمهیدات محافظتی در داخل فضا
موتورخانه‌هایی با ظرفیت بیش از ۱۲۰ کیلووات (حدود ۴۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت)، اتاق دیگ بخار (بویلر) با فشار بیش از یک اتمسفر (حدود ۱۵ پی‌اس‌آی) و توان بیش از ۷/۵ کیلو وات (حدود ۱۰ اسب بخار)	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق تجهیزات سرد کننده	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق کوره زباله‌سوز	دو ساعت و تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
کارگاه رنگ که جزو گروه (خ) نبوده و در دسته تصرف ساختمان‌های صنعتی واقع نشده باشد.	دو ساعت یا یک ساعت با تأمین سیستم خودکار اطفای حریق در فضا
آزمایشگاه‌ها و فروشگاه‌هایی که جزو گروه (خ) نبوده و در گروه تصرف‌های (آ) و (د ـ۲) واقع شده باشند.	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های انبار با مساحت حداکثر ۹ متر مربع	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های ماشین لباس‌شویی با مساحت بیش از ۹ متر مربع	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های انباشت زباله و ضایعات در بیمارستان ها	یک ساعت و تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
اتاق‌های انباشت زباله و ضایعات با مساحت بیش از ۹/۰ متر مربع	یک ساعت
اتاق‌های حاوی سیستم‌های باتری اسیدی سربی، نیکل کادمیم (و مشابه آنها) با ظرفیت بیش از ۴۰۰ لیتر، برای ژنراتورهای برق اضطراری یا دائم	دیوار و سقف/ کف یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای گروه‌های (ح)، (ص)، (خ)، (ن)، و (ف). دیوار و سقف/ کف دو ساعت مقاومت در برابر آتش برای گروه‌های (ت)، (آ)، (د) و (م).
پارکینگ به عنوان فضای فرعی	دو ساعت
انبارهای نگهداری پارچه و منسوجات در تصرف‌های درمانی و مراقبتی باحجم بیش از ۰/۳ متر مکعب منسوجات	یک ساعت و تأمین سیستم خودکار اطفای حریق
انبارهای نگهداری پارچه و منسوجات در تصرف‌هایی به جز درمانی و مراقبتی با حجم بیش از ۳ متر مکعب منسوجات	یک ساعت یا تأمین سیستم خودکار اطفای حریق

۲-۴- تصرف‌های مختلط

چنانچه یک ساختمان برای دو یا بیش از دو کاربری استفاده شود که در یک گروه تصرف قرار نمی‌گیرند، ساختمان یا بخش مورد نظر از آن باید مطابق با ضوابط مذکور در بند ۲-۴-۱ یا ۲-۴-۲ یا ترکیبی از آنها طراحی شود.

تبصره‌ها:

۱. تصرف‌هایی که مطابق با ضوابط بخش ۴-۷ جداسازی شده باشند.

۲. فضاهای فرعی حادثه خیز که باید مطابق با جدول ۲-۱ از سایر فضاها جداسازی شوند.

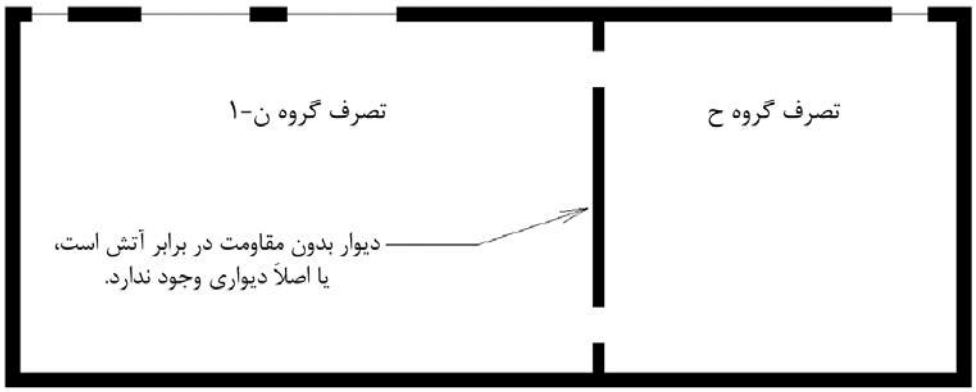
۲-۴-۱- کاربری‌های جداسازی نشده

در این روش، برای تعیین حداقل نوع ساختار قابل قبول برای ساختمان، ابتدا هر بخش از ساختمان باید به طور جداگانه

بر اساس تصرف آن دسته‌بندی‌شود. سپس در گام دوم، نوع ساختار لازم برای ساختمان با توجه به نوع تصرف‌ها و اندازه‌های مورد نظر و محدودیت‌های ارتفاع و مساحت که در فصل ۴ داده شده است، مشخص شود. به این ترتیب که در هر بار فرض شود که کل ساختمان به طور کامل مربوط به یکی از تصرف‌های مورد نظر است. سپس در گام بعدی باید سخت‌ترین ضوابط از نظر نوع ساختار که برای این تصرف‌ها به دست آمده است، برای کل ساختمان ملاک قرار گیرد. سایر ضوابط برای هر فضا به طور جداگانه و بر اساس نوع تصرف آن تعیین شود. به جداسازی بین تصرف‌های مختلف (جدول ۲-۲) نیاز نیست، اما جداسازی‌هایی که در بخش‌های دیگر این ضابطه خواسته شده است، باید انجام شود (مانند دوربندی شفت‌ها یا دیوارهای کریدورها طبق ضوابط فصل‌های ۶ و ۸). همچنین، محدودکننده‌ترین الزامات فصل‌های ۵ و ۱۰ باید برای تمام تصرف‌های موجود در ساختمان اعمال شود. به عنوان مثال چنانچه یک طبقه دارای رستوران و سالن پذیرایی (تصرف ت ـ۲) بوده و طبقات دیگر آن تصرف اداری باشد؛ و طبق الزامات فصل ۵، ساختمان‌های تصرف تجمعی گروه (ت - ۲) باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار مجهز باشند، کل ساختمان، از جمله قسمت‌های اداری باید به سیستم کشف و اعلام خودکار مجهز شود.

نهایتاً سایر الزامات ضابطه (به غیر از الزامات فصل‌های ۵ و ۱۰ که به شکل ذکر شده در بالا صورت می‌گیرد)، به طور مجزا برای هر فضا بر اساس نوع تصرف اعمال می‌یابد (به عنوان مثال، تمهیدات خروج بر اساس فصل ۶ تعیین می‌شود).

منطق پشتیبان مجاز بودن عدم جداسازی این است که، اگر ساختمان بر اساس سختگیرانه‌ترین الزامات برای نوع ساختار و سیستم‌های حفاظت در برابر آتش طراحی شود، لازم نیست تصرف‌های مختلف در داخل ساختمان با ساختارهای دارای مقاومت در برابر آتش از هم جداسازی شوند. بنابراین انتخاب و تصمیم طراحی می‌تواند در جهت طراحی سختگیرانه‌تر ساختمان و عدم جداسازی بین تصرف‌ها یا تمهید جداسازی فیزیکی بین تصرف‌ها و رعایت الزامات در حدود معیارهای هر تصرف باشد. به عنوان مثال، اگر در ساختمانی هر دو تصرف حرفه‌ای/ اداری و انبار ن-۱ وجود داشته باشند، با رعایت جداسازی، هر بخش می‌تواند بر اساس الزامات گروه تصرف خود طراحی شود (مثلاً از نظر نوع ساختار، بار تصرف، سیستم‌های حفاظت در برابر آتش). در صورتی که این کاربری‌ها به روش جداسازی نشده در ساختمان طراحی شوند، با توجه به اینکه تصرف حرفه‌ای/ اداری الزام به تجهیز با سیستم هشدار آتش با جعبه‌های دستی هشدار دارد، در نتیجه لازم است که سراسر ساختمان تحت پوشش این سیستم قرار گیرد، هر چند تصرف ن-۱ ملزم به رعایت این ضابطه نبوده است (شکل ۲-۳).



شکل ۲- ۳- مثالی از تصرف‌های جداسازی نشده

۲-۴-۲- کاربری‌های جداسازی شده

در این روش، هر قسمت از ساختمان باید بر اساس تصرف آن به صورت جداگانه دسته‌بندی شده و به طور کامل با دیوارها و اجزای افقی مانع آتش، با مقاومت خواسته شده در جدول ۲-۲ از سایر قسمت‌ها جدا شود. هر منطقه حریق باید با ضوابط مربوط به تصرف خود مطابقت داشته باشد. هر منطقه حریق باید به تناسب با نوع تصرف و نوع ساختار خود با محدودیت‌های ارتفاعی داده شده در فصل ۴ مطابقت داده شود. به عنوان مثال چنانچه بالاترین طبقه‌ای که تصرف اداری در آن وجود دارد، طبقه چهارم باشد، برای مطابقت محدودیت ارتفاعی این تصرف، به ساختارهایی نیاز داریم که در آن حداقل ۴ طبقه برای تصرف اداری مجاز باشد. همچنین در هر طبقه باید مساحت ساختمان به گونه‌ای باشد که مجموع نسبت‌های مساحت کف تصرف‌ها تقسیم بر مساحت مجاز آنها بیش از یک نشود. با کنترل این دو موضوع (اول: محدودیت ارتفاع برای هر تصرف و دوم: کوچکتر از یک بودن مجموع نسبت‌های مساحت کف به مساحت مجاز برای تصرف‌ها درهر طبقه)، حداقل نوع قابل قبول ساختار برای کل ساختمان تعیین می‌شود. توجه شود که یک ساختمان نمی‌تواند مطابق با الزامات فصل ۳ دارای چند ساختار باشد و نهایتاً بر اساس ارزیابی ذکر شده در فوق، کل ساختمان مطابق با فصل ۳ دارای یک نوع ساختار خواهد بود (که بالاترین مقاومت الزامی مورد نیاز را نتیجه می‌دهد).

جدول ۲- ۲- مقاومت لازم برای جداسازی تصرف ها در روش جداسازی شده (پایداری و یکپارچگی)، بر حسب ساعت

تصرف	ت آ		د-۱ د-۳ د-۴		د-۲		م		ص-۲ ن-۲ ف		ح ک ص-۱ ن-۱	
	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار	دارای شبکه بارنده خودکار	بدون شبکه بارنده خودکار
ت، آ	لازم ندارد	لازم ندارد	۱	۲	۲	مجاز نیست	۱	۲	لازم ندارد	۱	۱	۲
د-۱، د-۳، د-۴	۱	۲	لازم ندارد	لازم ندارد	۲	مجاز نیست	۱	مجاز نیست	۱	۲	۱	۲
د-۲	۲	مجاز نیست	۲	مجاز نیست	لازم ندارد	لازم ندارد	۲	مجاز نیست	۲	مجاز نیست	۲	مجاز نیست
م	۱	۲	۱	مجاز نیست	۲	مجاز نیست	لازم ندارد	لازم ندارد	۱	۲	۱	۲
ص-۲، ن-۲، ف	لازم ندارد	۱	۱	۲	۲	مجاز نیست	۱	۲	لازم ندارد	لازم ندارد	۱	۲
ح، ک، ص-۱، ن-۱	۱	۲	۱	۲	۲	مجاز نیست	۱	۲	۱	۲	لازم ندارد	لازم ندارد

۲-۵- استفاده از یک فضا با کاربری‌های مختلف

چنانچه از یک فضا در زمان‌های متفاوت برای کاربری‌های مختلف استفاده شود، آن فضا باید تمام الزامات ایمنی حریق مورد نیاز برای آن کاربری‌ها را برآورده نماید.

۲-۶- جدول راهنمای حروف اختصاری تصرف‌ها

در این بخش، جدول راهنمای حروف اختصاری تصرف‌ها ارائه شده است، تا کاربران به نحو ساده‌تری بتوانند، نوع تصرف ساختمان‌های مختلف رایج را یافته و با تقسیم‌بندی‌های ارائه شده در این ضابطه تطبیق دهند. ضوابط کامل ساختمان‌های مخاطره آمیز در این ضابطه پوشش داده نشده است، با این وجود صرفاً جهت اطلاع، دسته بندی و مثال هایی از این نوع تصرف نیز در جدول ۲-۳ داده شده است.

جدول ۲- ۳- راهنمای کلی برای تصرف‌ها

حرف اختصاری	نوع تصرف	زیرگروه‌ها	مثال
آ	**آموزشی**	**ـ**	دوره‌های تحصیلی ابتدایی تا دبیرستان
ت	**تجمعی**	**ت ـ ۱**	کاربری تجمعی برای ارائه یا تماشای اجراهای نمایشی یا تصاویر متحرک، مانند سینما، تئاتر و استودیوهای رادیویی و تلویزیونی
		ت ـ ۲	صرف غذا یا نوشیدنی مانند سالن‌های ضیافت، رستوران‌ها، تریاها و باشگاه‌ها
		ت ـ ۳	مکان‌های نیایش، جشن، سرگرمی یا کاربری‌های تجمعی که در سایر گروه‌های تصرف (ت) قرار نگرفته باشند، مانند مسجد، سالن سخنرانی، دادگاه، نمایشگاه، باشگاه ورزشی یا استخر سرپوشیده بدون تماشاچی، کتابخانه، موزه، سالن انتظار در ترمینال‌های مسافرتی.
		ت ـ ۴	استادیوم‌ها و مجموعه‌های ورزشی سرپوشیده
		ت ـ ۵	پارک‌های تفریحی و استادیوم‌های سرباز
ح	**حرفه‌ای/ اداری**	**ح-۱ اداری معمولی**	دفاتر اداری معمولی، اتاق‌های کار، دفاتر، اتاق جلسات کوچک، فضاهای کاری غیر متراکم. آرایشگاه، کلینیک‌ها و مطب‌های پزشکی، آزمایشگاه تشخیص طبی، دفاتر مهندسی، هر واحد اداری منطبق بر این تعریف
		ح-۲ اداری متراکم	بانک‌ها، شعب پست، دفاتر با تراکم بالا، فضاهای کار اشتراکی، کلاس‌های درسی بزرگ یا اتاق‌های آموزشی بزرگ در تصرف‌های حرفه‌ای / اداری، مراکز پاسخگویی تلفنی متراکم، هر واحد اداری منطبق بر این تعریف
خ	**مخاطره‌آمیز**	**خ ـ ۱**	اماکن حاوی مواد منفجره
		خ ـ۲	اماکن حاوی مایعات قابل اشتعال یا قابل سوختن در ظروف باز یا ظروف بسته با فشار نسبی بیشتر از ۱۰۳ کیلو پاسکال، غبار قابل سوختن و گازهای قابل اشتعال
		خ ـ۳	اماکن حاوی مایعات قابل اشتعال یا قابل سوختن در ظروف بسته با فشار نسبی کمتر از ۱۰۳ کیلو پاسکال، الیاف قابل سوختن، سیالات سرمازای اکسیدکننده، جامدات قابل اشتعال و مواد واکنش‌دهنده با آب
		خ ـ۴	اماکن حاوی مواد خورنده و مواد سمی
		خ ـ ۵	کارخانه‌های تولید نیمه‌هادی‌ها
د	**درمانی/ مراقبتی**	**د ـ۱**	مراکز مراقبت شبانه‌روزی به علت شرایط روحی یا سایر دلایل در یک محیط مسکونی از افرادی که می‌توانند در موقعیت اضطراری بدون کمک فیزیکی دیگران واکنش لازم را از خود نشان دهند، مانند مراکز توان‌بخشی، مراکز نگهداری از آسیب‌دیدگان اجتماعی و مراکز ترک اعتیاد
		د ـ۲	خدمات شبانه‌روزی پزشکی، جراحی، روانپزشکی و پرستاری
		د ـ۳	زندان‌ها، بازداشتگاه‌ها، ندامتگاه‌ها و اندرزگاه‌ها، دارالتأدیب‌ها
		د ـ۴	آسایشگاه‌های ویژه مراقبت شخصی برای بیش از پنج نفر افراد بالغ برای کمتر از ۲۴ ساعت، مراکز ویژه نگهداری بیش از پنج کودک با سن کمتر از ۳ سال به مدت کمتر از ۲۴ ساعت (مانند مهد کودک‌ها)

حرف اختصاری	نوع تصرف	زیرگروه‌ها	مثال
ص	صنعتی	ص ـ۱	صنایع تولید ابزار، وسایل ورزشی، وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه‌سازی، ماشین‌های اداری، فرش، موکت، پوشاک، ماشین‌های ساختمانی و کشاورزی، حشره‌کش، شوینده، لامپ، صنایع الکترونیک، صنایع غذایی، پخت نان و شیرینی، مبلمان و روکش مبلمان، خشکشویی‌ها، صنایع چرم، صنایع کاغذ، صنایع پلاستیک، تولید کفش، نساجی‌ها، دخانیات، صنایع چوب و کابینت
		ص ـ۲	صنایع تولید: مصالح بنایی، گداز فلزات، محصولات شیشه، گچ، شکل‌دهی فلزات و نوشابه‌های غیرالکلی
ف	متفرقه	ـ	اصطبل، گلخانه، پارکینگ شخصی
ک	کسبی/ تجاری	ـ	فروشگاه‌ها، بازارها و بازارچه‌ها، داروخانه‌ها، تعمیرگاه‌های اتومبیل
م	مسکونی / اقامتی	م ـ۱	هتل‌ها، متل‌ها و مسافرخانه‌ها
		م ـ۲	بناهای آپارتمانی، اقامتگاه‌های غیرموقت سازمانی، خوابگاه‌ها و اقامتگاه‌های تفریحی شراکتی
		م ـ۳	مسکونی برای مراقبت شبانه‌روزی از افراد بین ۶ تا ۱۶ نفر
ن	انباری	ن ـ ۱	انبار: کاغذ، کتاب، کیف و پوشاک، بامبو و خیزران، الوار، چرم، خز، انواع کفش، مقوا و جعبه مقوایی، پشم، طناب، مبلمان، چسب، کف‌پوشهای لینولئوم، غلات، ابریشم، صابون، شکر، تایر، تنباکو، دخانیات، روکش و پرکننده مبلمان، شمع
		ن ـ۲	انبار: مواد غیر قابل سوختن مانند کیسه‌های سیمان، گچ، آهک، لبنیات در بسته‌بندی‌های مقوایی بدون واکس، باتری‌های خشک، سیم‌پیچ‌های الکتریکی، موتورهای برقی، قوطی‌های خالی، اغذیه در بسته‌بندی‌های غیرقابل سوختن، میوه و سبزیجات در بسته‌بندی‌های غیر پلاستیکی، غذای منجمد، شیشه، ظروف شیشه‌ای خالی یا دارای مایعات غیرقابل سوختن، تخته گچی، رنگدانه‌های خنثی، کابینت فلزی، میز فلزی با روکش و تزئینات پلاستیک، قطعات فلزی، آینه، پارکینگ اتومبیل، چینی، اجاق، ماشین ظرف‌شویی یا خشک‌کن

***

فصل ۳

دسته‌بندی انواع ساختارها

۳-۱- هدف و دامنه کاربرد

در این فصل روش دسته‌بندی ساختمان‌ها از نظر نوع ساختار آنها ارائه شده است. این دسته‌بندی بر دو پایه زیر استوار است:

الف) نوع مصالح مورد استفاده در اجزای ساختاری از نظر قابلیت نسوختن که بر این اساس مصالح به قابل سوختن و غیر قابل سوختن تقسیم می‌شوند. تعریف و روش آزمون قابلیت نسوختن مصالح مطابق با استاندارد شماره ۷۲۷۱-۲ ایران می‌باشد (واکنش در برابر آتش برای مصالح ساختمانی و فرآورده های ساختمانی- روش‌های آزمون- آزمون قابلیت نسوختن مواد).

ب) مقاومت اجزای ساختمانی در برابر آتش.

در این جا منظور از اجزای ساختاری، آن دسته از اجزای ساختمان است که در جدول ۳-۱-الف فهرست شده‌اند (مانند اجزای سازه‌ای و دیوارهای داخلی بین واحدها و دیوارهای خارجی).

۳-۲- تعریف و دسته‌بندی ساختارها

۳-۲-۱- کلیات

بر اساس ضوابط این بخش، از این پس تمام ساختمان‌های در دست ساخت، باید در یکی از پنج نوع ساختار تعریف شده در بندهای ۳-۲-۲ تا ۳-۲-۵ دسته‌بندی شوند. حداقل درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمان باید مطابق با مقادیر تعیین‌شده در جدول ۳-۱-الف و برای دیوارهای خارجی مطابق با مقادیر جداول ۳-۱-الف و ۳-۱-ب باشد.

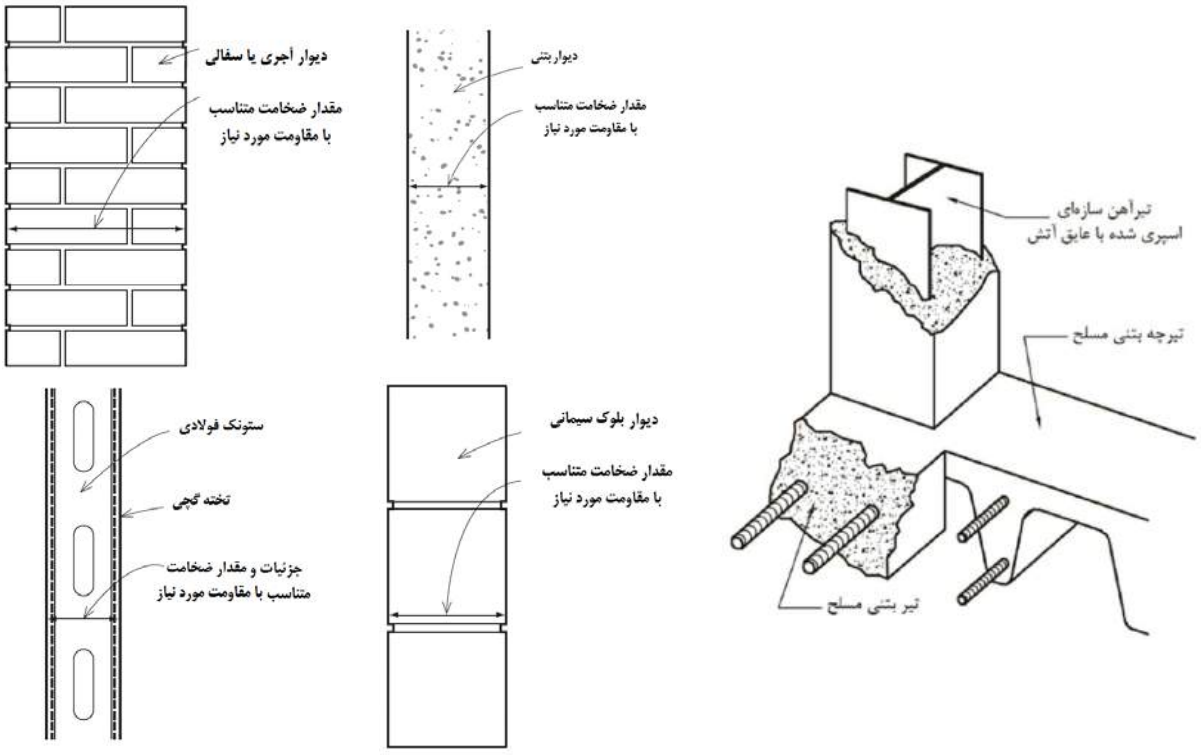
یادآوری: ساختمان‌های تاریخی و میراث فرهنگی، که بر اساس مصوبات قانونی تغییر کاربری داده می‌شوند (مثلاً تبدیل شدن به موزه)، مشمول ضوابط خاص خود بوده و نیازی به تطبیق با این بند نیست.

دو تفاوت اصلی انواع ساختارها با یکدیگر در قابلیت نسوختن مصالح تشکیل‌دهنده و حداقل درجه مقاومت اجزای آنها در برابر آتش است. اجزای ساختمانی ذکر شده در جدول ۳-۱-الف برای ساختارهای نوع ۱ و ۲ از نوع غیر قابل سوختن بوده و از این نظر از سایر انواع ساختارها ایمنی بیشتری در برابر آتش دارند. برخی از ساختارها در جدول ۳-۱-الف دارای دو زیرگروه (الف) و (ب) هستند که گروه (الف) نسبت به گروه (ب) درجه مقاومت بالاتری در برابر آتش دارد. حداقل نوع ساختار قابل قبول برای یک ساختمان بستگی به نوع تصرف و ابعاد آن دارد و با توجه به اطلاعات داده شده در فصل‌های ۲ و ۴ تعیین می‌شود.

۳-۲-۲- ساختارهای نوع ۱ و ۲ (غیر قابل سوختن)

ساختارهایی هستند که اجزای ساختمانی فهرست شده در جدول ۳-۱- الف در آنها طبق روش آزمون استاندارد ایران (بیان شده در بند ۳-۱- ردیف الف) از مصالح نوع غیر قابل سوختن باشد. مطابق با جدول ۳-۱- الف، اجزای ساختمانی ساختار نوع ۱ نسبت به نوع ۲ دارای درجه مقاومت بالاتری در برابر آتش است. نمونه‌هایی از مصالح غیر قابل سوختن در

شکل ۳-۱ به عنوان مثال آورده شده است. به طور کلی از انواع مصالح غیر قابل سوختن می‌توان آجر رسی، بلوک سفالی یا سیمانی، بتن با سیمان پرتلند و سنگدانه معدنی، پانل و تخته گچی، انواع محصولات گچی و سیمانی و سازه فولادی را نام برد.



شکل ۳- ۱- نمونه‌هایی از مصالح غیر قابل سوختن

اغلب، میزان مقاومت مورد نیاز مندرج در جداول ۳-۱- الف و ۳-۱- ب برای اجزای سازه‌ای (بخصوص اجزای فولادی)، از طریق محافظت آنها در برابر آتش به وسیله پوشش‌های محافظت‌کننده به دست می‌آید. محافظت اجزای فولادی در برابر آتش، معمولاً فرآیندی است که در آن یک مجموعه مقاوم در برابر آتش با پاشش پوشش‌های محافظت‌کننده (اصطلاحاً ضد حریق) یا دوربندی آن با تخته‌ها و صفحات مقاوم در برابر آتش ایجاد می‌شود. به طور کلی خود پوشش باید غیر قابل اشتعال باشد، مگر آنکه در بخش‌های دیگر مشخص شده و یا آزمون‌ها و ارزیابی‌های گواهینامه فنی، استفاده از یک ماده قابل اشتعال را تأیید کرده باشد. در این خصوص در فصل ۸ توضیحات بیشتری ارائه شده است.

۳-۲-۳- ساختار نوع ۳ (ساختار با دیوار خارجی غیر قابل سوختن)

ساختاری است که در آن دیوارهای خارجی طبق روش آزمون استاندارد ایران از مصالح غیر قابل سوختن باشد. سایر اجزای ساختمانی این نوع ساختار می‌تواند از هر نوع مصالح ساختمانی مطابق با استانداردها و ضوابط ملی موجود در کشور ساخته شود. یک مثال از ساختمان با ساختار نوع ۳، سازه‌ای است که دیوارهای خارجی آن از بتن، مصالح بنائی یا سایر

مصالح غیر قابل سوختن ساخته شده، ولی کف طبقات و دیوارهای داخلی آن از مصالح چوبی باشد. طبیعی است که چنین ساختاری نسبت به ساختارهای کاملاً غیر قابل سوختن محدودیت‌های ابعادی بیشتری دارد که در فصل ۴ ارائه شده است.

۳-۲-۴- ساختار نوع ۴ (ساختمان چوبی سنگین با دیوار خارجی غیر قابل سوختن)

ساختاری است که در آن دیوارهای خارجی طبق روش آزمون استاندارد ایران از مصالح غیر قابل سوختن و سایر اجزای ساختمان از جنس چوب یک‌تکه یا چندلا و بدون فضاهای پنهان ساختاری (مانند سقف های کاذب) باشند. نوع و مشخصات الوار چوبی مورد استفاده باید مطابق با مقررات و استانداردهای معتبر موجود در کشور و در غیاب آنها مطابق با استانداردهای معتبر خارجی باشد.

۳-۲-۵- ساختار نوع ۵ (ساختار با اجزای قابل سوختن)

ساختاری است که در آن اجزای سازه‌ای و غیرسازه‌ای فهرست شده در جدول ۳-۱- الف از جنس هر نوع مصالح مطابق با استانداردها و ضوابط ملی باشد. مصالح قابل سوختن نیز می‌تواند با رعایت ضوابط مربوط، در این ساختار به کار برده شود.

۳-۳- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش اجزای ساختمان

حداقل درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش لازم برای اجزای ساختمان در جدول ۳-۱- الف ارائه شده است (غیر از دیوارهای خارجی که الزامات آن در جداول ۳-۱- الف و ۳-۱- ب آمده است).

جدول ۳- ۱- الف- الزامات درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای اجزای ساختمان (ساعت)

جزء ساختمان	نوع ۱		نوع ۲		نوع ۳		نوع ۴	نوع ۵	
	الف	ب	الف (پ)	ب	الف (پ)	ب	الوار سنگین	الف (پ)	ب
قاب سازه‌ای(الف) شامل ستون‌ها، تیرهای اصلی و خرپاها	۳(ب)	۲(ب)	۱	-	۱	-	الوار سنگین	۱	-
دیوارهای باربر خارجی (ث)	۳	۲	۱	-	۲	۲	۲	۲	۱
دیوارهای باربر داخلی	۳(ب)	۲(ب)	۱	-	۱	-	۱یا الوار سنگین	۱	-
دیوارهای غیر باربر خارجی	**به جدول ۳-۱- ب مراجعه کنید.**								
دیوارها و جداکننده‌های غیر باربر داخلی بین واحدها و نیز بین واحدها با مشاعات(ث)	-	-	-	-	-	-	۱	-	-
ساختار سقف سازه‌ای شامل تیرهای فرعی و تیرچه‌ها	۲	۲	۱	-	۱	-	الوار	۱	-
ساختار بام شامل تیرهای فرعی و تیرچه ها	۱/۵(ج)	۱(ج)	۱(ج)	-	۱	-	الوار	۱	-

الف - قاب سازه‌ای شامل ستون‌ها، اعضای سازه‌ای دارای اتصال مستقیم به ستون‌ها (مانند تیرها، پل‌ها و خرپاها)، اعضایی 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.
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 ضابطه الزامی نشده باشد یا برای افزایش ارتفاع و مساحت مجاز (فصل ۴) مورد استفاده قرار نگرفته باشد.
ت - درجه مقاومت در برابر آتش در هر صورت نباید کمتر از زمان لازم در بخش‌های دیگر این ضابطه باشد.
ث - درجه مقاومت در برابر آتش نباید کمتر از زمان تعیین شده بر اساس فاصله مجزا سازی حریق باشد (به جدول ۳-۱-ب مراجعه شود).
ج - ساختار بام شامل تیرهای فرعی و تیرچه‌ها، نیازی به پوشش ضد حریق ندارند در صورتی که اولاً ارتفاع بام از کف زیرین، بیش از ۶ متر باشد؛ و ثانیاً تصرف ساختمان از نوع مخاطره‌آمیز، کسبی/تجاری، صنعتی-۱ و انباری-۱ نباشد.

در کاربرد جدول فوق، به توضیحات زیر توجه شود:

جدول ۳-۱- الف سه مؤلفه دارد؛ دو سطر فوقانی در برگیرنده نوع ساختار و زیرساختارهای آنها است. ستون سمت راست اجزای ساختمانی را که موضوع بحث جدول هستند، ارائه می‌دهد و در هر خانه جدول، حداقل مقاومت در برابر آتش (برحسب ساعت) برای هر عنصر و بر اساس نوع ساختار ساختمان تعیین شده است.

ساختارهای ۱، ۲، ۳ و ۵ خود به دو زیر ساختار الف و ب تقسیم می شوند. مشخصه این زیر ساختارها به طور ساده به میزان مقاومت در برابر آتش اعضای ساختمانی (برحسب ساعت) مرتبط است. زیر ساختارهای نوع الف مقاومت بیشتری نسبت به زیر ساختارهای نوع ب دارد.

در ادامه، آیتم‌های مندرج در ستون سمت راست با عنوان "جزء ساختمان" توضیح داده می‌شود:

سطر ۱- قاب اصلی سازه‌ای: این ردیف، اجزای باربر یک قاب ساختمانی را شامل می‌شود. هر جزء سازه‌ای که در دو انتها اتصال مستقیم به ستون یا اعضای مهاربندی دارد و برای تحمل بارهای ثقلی طراحی شده است، بخشی از یک قاب سازه‌ای است. برای به تعویق انداختن فروریزش ساختمان تحت اثر بارهای ثقلی (قائم) و به دلیل قرار گرفتن در معرض آتش سوزی برای یک مدت زمان مشخص، اجزایی که قاب اصلی سازه‌ای را تشکیل می‌دهند، باید حداقل مقدار مقاومت در برابر آتش مطابق با ضوابط را تأمین کنند. برای اجزائی که به عنوان بخشی از قاب اصلی سازه‌ای هستند، به جز در ساختار نوع ۵، باید الزامات بخش ۸-۱۰ نیز برآورده شود. اجزای فرعی (پنل‌های سقف یا کف بدون اتصال به ستون) بخشی از قاب سازه‌ای محسوب نمی‌شوند (دو سطر انتهایی جدول).

سطر ۲ - دیوارهای باربر، داخلی و خارجی: دیوارهای باربر خارجی بیرونی‌ترین دیوارهایی هستند که ساختمان (سازه) را محصور می‌کنند و علاوه بر وزن خود، سایر بارهای سازه‌ای وارده را نیز تحمل می‌کنند. مقاومت مورد نیاز در برابر آتش برای یک دیوار خارجی، بر اساس بیشترین مقدار از بین دو نرخ مقاومت به شرح زیر تعیین می شود: اولی مقاومت مرتبط با نوع ساختار ساختمان است که در جدول ۳-۱-الف ارائه شده و دومی، مرتبط با فاصله مجزا سازی حریق برای دیوار خارجی که در جدول ۳-۱- ب آمده است. هر کدام از دو مقدار مقاومت استخراج شده از جداول مذکور که بیشتر باشد، به عنوان حداقل مقاومت مورد نیاز دیوار خارجی در برابر آتش مد نظر قرار می‌گیرد.

ضمناً، ضوابط متعددی در فصل ۶ وجود دارد که به دیوارهای خارجی مرتبط است و آنها نیز باید رعایت شوند، از جمله ضوابط مقاومت در برابر آتش دیوارهای خارجی که در مجاورت پلکان فرار داخلی واقع شده‌اند و ضوابط مربوط به مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای خارجی واقع در مجاورت پلکان فرار خارجی را باید مورد اشاره قرار داد.

ضوابط سطر دوم جدول، دیوارهای باربر داخلی ساختمان را نیز شامل می‌شود. برای به تأخیر انداختن فرو ریزش سیستم باربر قائم ساختمان متأثر از مواجهه با آتش در یک مدت زمان از پیش تعیین شده، دیوارهای باربر داخلی باید حداقل درجه‌ای از مقاومت در برابر آتش را دارا باشند. اعضای اصلی قاب سازه‌ای که این دیوارها را تحمل و نگهداری می‌کنند، باید طبق ضوابط جدول ۳-۱- الف، از مقدار مقاومت در برابر آتش معادل مقاومت مورد نیاز برای دیوار برخوردار باشند.

سطر ۳- دیوارهای غیرباربر خارجی: این ضابطه مرتبط با دیوارهای خارجی است که تنها وزن خود را تحمل می‌کنند. بر خلاف دیوارهای باربر، مقدار مقاومت مورد نیاز برای این دیوارها تنها وابسته به فاصله مجزاسازی حریق دیوار پیرامونی است (جدول ۳-۱- ب).

سطر ۴- دیوارهای غیرباربر و تیغه‌های جدا کننده داخلی: در این دسته، تمام دیوارهای غیرباربر داخلی و تیغه‌ها (مانند دیوارهای بین دو اتاق کار در یک واحد) قرار می‌گیرند. برای این دیوارها لازم است که مصالح مناسب با توجه به نوع ساختار مربوط باشد، اما به غیر از ساختار نوع ۴، ضوابط خاصی برای مقاومت در برابر آتش در این جدول ارائه نشده است. لازم به ذکر است که ضوابط مقاومت در برابر آتش که در فصل ۸ برای دیوارها و تیغه های داخلی داده شده است، باید رعایت گردد.

برای دیوارهای داخلی جداکننده داخل واحد در ساختمان‌های با نوع ساختار ۱ یا ۲، این ضابطه استفاده از مصالح قابل سوختن را منع نکرده است، به شرطی که الزامات واکنش در برابر آتش برای نازک‌کاری مطابق با فصل ۷ برای آن رعایت شود. به عنوان مثال، یک جداکننده چوب-پلاستیک، به طور معمول مصالح قابل سوختن به شمار می‌رود، با این وجود استفاده از این فناوری در داخل واحدها به صورت بالقوه مجاز است (اما نه بین دو واحد مستقل). با این وجود چنانچه روی این مصالح چوب- پلاستیک، نازک‌کاری غیر قابل سوختن اجرا نشود (مثلاً فقط با یک رنگ روغنی یا پلاستیک پوشیده شود)، در این صورت باید مطابق با روش ارائه شده در فصل ۷ از نظر واکنش در برابر آتش ارزیابی شده، مشخص شود که آیا ضوابط نازک‌کاری را برای فضایی که قرار است در آن نصب شود، براورده می سازد یا خیر. همچنین به توضیحات فصل ۷ برای طبقه‌بندی مصالح نازک‌کاری مراجعه شود.

همچنین یادآور می شود که کاربرد عایق‌های حرارتی قابل سوختن، نوع ساختار را تغییر نمی‌دهد، اما ضوابط فصل ۷ در مورد آنها باید رعایت شود.

سطر ۵: مجموعه کف و اجزای فرعی مرتبط با آن: مجموعه کف، به علت جلوگیری کردن از انتقال آتش‌سوزی از یک طبقه به طبقه بالاتر، به طور طبیعی یک محفظه آتش در ساختمان ایجاد می‌کند. برای اینکه این موضوع به نحو مناسبی صورت گیرد، سیستم کف (شامل تیرها و اجزای سازه‌ای فرعی نگهدارنده آن) باید در انطباق با الزامات جدول ۳-۱- الف و بخش ۸-۸ باشد. پوشش سیستم کف/سقف نیز، چنانچه بخشی از مجموعهٔ آزمایش شده باشد، در آن منظور می‌شود. طبق

تعریف، تیرهای فرعی، تیرهایی هستند که در هر دو انتها به ستون متصل نمی شوند و بنابراین تشکیل‌دهنده قاب سازه‌ای (اسکلت سازه‌ای) ساختمان نیستند.

اجزای فرعی نیز به عنوان بخشی از قاب سازه‌ای اصلی در نظر گرفته نمی‌شوند.

سطر ۶- مجموعه بام و اعضای فرعی مرتبط با آن: یک ساختار مناسب برای بام برای جلوگیری از فروریزش به علت حریق و همچنین فرو ریزش ساختمان بر روی ساختمان‌های مجاور ضروری است. ساختار بام باید منطبق با جدول ۳-۱- الف و بخش ۸-۸ باشد.

نکته ب در زیر جدول اجازه می‌دهد درجه مقاومت در برابر آتش برای قاب سازه‌ای و دیوارهای باربر، در صورتی که تنها یک بام را تحمل کند، به اندازه یک ساعت کاهش داده شود.

نکته ت تنها برای دیوارهای غیرباربر داخلی قابل استفاده است. دیوارهای غیرباربر داخلی طبق جدول ۳-۱-الف ملزم به داشتن مقاومت مشخص در برابر آتش نیستند، اما ممکن است بر اساس ضوابط دیگر این ضابطه، ملزم به تأمین مقاومت در برابر آتش باشند که از آن جمله باید دیوارهای راهرو، دیوارهای جدا کننده واحدهای مسکونی، دیوارهای جدا کننده واحدهای خوابگاهی و غیره را نام برد و طراح باید به این موضوع توجه نماید.

نکته ث نیز یادآور این است که دیوارهای باربر خارجی باید همچنین مقاومت مورد نیاز در برابر آتش ذکر شده در جدول ۳-۱- ب را براورده سازند، به عبارت دیگر باید بالاترین مقاومت تعیین شده مطابق دو جدول را برآورده نمایند.

لازم به ذکر است که اجزای باربر سازه‌ای که داخل دیوارهای خارجی یا بیرون از سازه واقع شده‌اند باید معادل با حداکثر مقدار مقاومت از بین سه مقدار زیر باشند: الزامات دیوارهای باربر خارجی، الزامات قاب سازه‌ای اصلی و یا الزاماتی که در جدول ۳-۱-ب تعیین شده است.

حداقل درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش لازم برای دیوارهای خارجی در زیر در جداول ۳-۱- الف و ۳-۱- ب ارائه شده است.

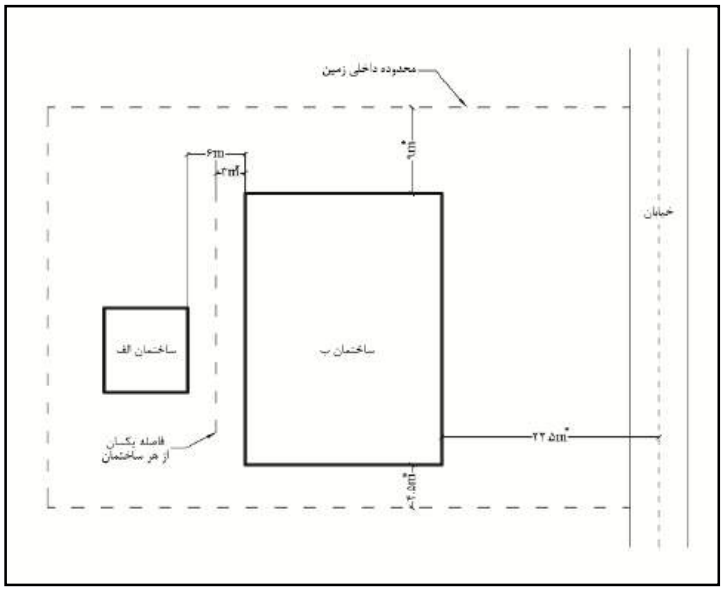
جدول ۳- ۱- ب- الزامات درجه مقاومت دیوارهای خارجی در برابر آتش (ساعت)بر اساس فاصله مجزاسازی حریق(الف)

فاصله مجزا سازی حریق (متر)	نوع ساختار	گروه (خ)	گروه‌های (ص-۱)، (ک) و (ن-۱)	سایر تصرف‌ها
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 متر	۱- الف و ۱- ب	۲	۱	۱
	۲- ب و ۵ - ب	۱	-	-
	بقیه	۱	۱	۱
۹/۰ متر و بیش از آن	همه	-	-	-

الف- دیوارهای خارجی باربر باید با الزامات مقاومت در برابر آتش جدول ۳-۱- الف نیز مطابقت داشته باشند.

در جدول ۳-۱- ب، حداقل مقاومت در برابر آتش لازم برای دیوارهای باربر و غیرباربر خارجی بر اساس فاصله مجزاسازی حریق، تعیین شده است. مقادیر مقاومت ارائه شده در این جدول بر اساس مقدار بار اشتعال و شدت احتمالی آتش در هر نوع از ساختار (بر اساس مراجع معتبر بین المللی) و جداسازی فیزیکی انجام شده بین دیوارهای خارجی و مرز تعیین کننده فاصله مجزا سازی حریق ارائه شده‌اند. بدیهی است که نوع تصرف و ساختار ساختمان و فاصله مجزا سازی حریق برای دیوارهای ساختمان باید مشخص باشند. پس از تعیین این موارد، مقدار مقاومت مورد نیاز با مراجعه به سطر و ستون متناظر با این پارامترها مشخص می‌شود.

نکته قابل توجه اینکه هرگاه بیش از یک ساختمان در یک ملک واقع شده باشد، یک خط مرزی باید طبق ضوابط بخش ۸-۳-۳ بین ساختمان‌ها تعریف شود. در شکل ۳-۲ یک خط مرزی فرضی در میانه فاصله بین دو ساختمان نشان داده شده است. این خط می‌تواند در هر موقعیتی بین دو سازه باشد. هرجائی که این خط تعریف شد، فاصله مجزاسازی حریق برای هر دیوار باید از محل خط تعیین شود و دیوار و بازشو بر اساس فاصله تا خط فرضی محافظت شوند.

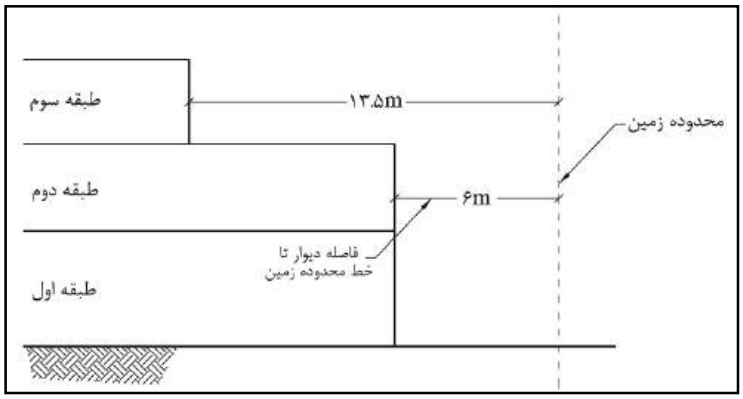


شکل ۳- ۲- فاصله مجزاسازی ساختمان نسبت به مرز مالکیت، وسط خیابان و مرز فرضی بین دو ساختمان در یک ملک

نکته الف در زیر جدول ۳-۱- ب، مؤید این مطلب است که مقاومت مورد نیاز در برابر آتش که در جدول ۳-۱- الف و بر اساس نوع ساختار تعریف شده است، نیز باید به کار گرفته شود. دیوارهای باربر جانبی باید بیشترین مقدار مقاومت ارائه شده در جدول ۳-۱- الف و ۳-۱- ب را تأمین کنند. مقاومت دیوارهای غیرباربر خارجی تنها لازم است معادل با الزامات جدول ۳-۱- ب باشند.

لازم به ذکر است که حداقل مقاومت مورد نیاز هر دیوار خارجی در هر طبقه از یک ساختمان باید به طور مستقل تعیین شود. به عبارت دیگر، وقتی یک ساختمان چند طبقه به نحوی ساخته شود که فاصله مجزاسازی حریق برای هر طبقه متفاوت باشد، مقاومت مورد نیاز هر دیوار خارجی واقع در هر طبقه به طور مجزا تعیین می‌شود (شکل ۳-۳).

همچنین برای پارکینگ شخصی کنار ساختمان با فاصله ۳ متری از یکدیگر (یعنی فاصله مجزاسازی ۱/۵ متر) نیازی به مقاومت در برابر آتش نیست. چنین سازه‌هایی معمولاً کوچک هستند و یا به طور مستقل یا متصل به یک ساختمان آپارتمانی کوچک ساخته می‌شوند.



شکل ۳- ۳- تعریف فاصله مجزاسازی حریق در طبقات مختلف

۳-۴- 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 ضابطه، مجاز است:

الف - چوب عمل‌آوری شده با مواد کندسوزکننده برای استفاده به عنوان تیر چوبی یا خرپای چوبی در ساختار بام ساختمان‌های با ساختار نوع ۲ با تعداد طبقات مجاز؛ یا ساختار نوع ۱ با حداکثر ۲ طبقه. مشخصات چوب عمل‌آوری شده با مواد کندسوزکننده باید مطابق با مقررات و استانداردهای معتبر موجود در کشور و در غیاب آنها مطابق با استانداردهای معتبر خارجی باشد.

ب - جداکننده‌های داخل واحدها، مصالح نازک‌کاری، نما و عایق‌های حرارتی با رعایت الزامات فصل ۷

پ - درها و پنجره‌ها و قاب آنها (با رعایت ضوابط مقاومت در برابر آتش)

ت - نرده‌ها، کابینت‌ها و کمدهای ثابت

ث - سنگدانه‌ها و پرکننده‌های ملات، بتن یا مشابه آن به شرط وجود گواهینامه فنی و گزارش ارزیابی معتبر برای محصول تمام شده

ج - مواد، مصالح و پوشش‌های محافظت‌کننده در برابر آتش دارای تأییدیه و گزارش ارزیابی معتبر از مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی

چ - پوشش‌های بام، با رعایت سایر ضوابط مربوط مندرج در این ضابطه

ح - لوله‌ها و کابل‌ها، با رعایت ضوابط مندرج در این ضابطه و سایر ضوابط نظام فنی و اجرایی

خ- درزبندهای حریق با رعایت الزامات بخش ۸-۹ یا سایر ضوابط مندرج در این ضابط

***

فصل ۴

محدودیت‌های ارتفاع و مساحت ساختمان‌ها

۴-۱- هدف و دامنهٔ کاربرد

ضوابط این بخش برای کنترل ارتفاع و مساحت تمام ساختمان‌هایی که از این پس ساخته می‌شوند، به کار می‌رود. محدودیت‌های ابعاد، بر حسب نوع ساختار و تصرف ساختمان متفاوت است. اساس این فصل را جدول شماره ۴-۱ تشکیل می‌دهد و در آن محدودیت ارتفاع، تعداد طبقات و مساحت برای انواع تصرف‌ها داده شده است. در ساختار نوع ۱- الف، به علت اینکه مصالح از نوع غیر قابل سوختن بوده و از درجهٔ مقاومت بالایی در برابر آتش برخوردار هستند، محدودیت ابعادی در این ضابطه داده نشده است. این موضوع به این معناست که در صورت تأمین شرایط ساختاری ۱- الف و نیز تمام ضوابط محافظت در برابر آتش مطابق با این ضابطه (کشف و اعلام حریق، نصب شبکه خودکار اطفاء و سایر ضوابط)، ساختمان مجاز است که با هر ارتفاع و مساحت مورد نیاز طراحی و ساخته شود. برای مواردی که محدودیت ابعاد وجود دارد، امکان افزایش مساحت و ارتفاع داده شده در جدول ۴-۱، در صورت رعایت شرایطی که در بخش ۴-۳ آمده است، وجود دارد. همچنین در صورت استفاده از شبکه خودکار اطفاء حریق در تمام ساختمان مطابق با ضوابط فصل ۹ ضابطه ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه کشور، می‌توان مساحت مجاز را افزایش داد که ضوابط آن در بخش ۴-۵ بیان شده است. اعدادی که در جدول ۴-۱ برای مساحت ارائه شده (و همچنین اصلاحات بیان شده در بخش ۴-۵)، مربوط به حداکثر مساحت به ازای یک طبقه است. روش تعیین حداکثر مساحت زیربنا (مجموع مساحت کل طبقات) در بند ۴-۵-۴ ارائه شده است.

در مورد تعدادی از تصرف‌ها نیز استثناءهایی داده شده است که افزایش ابعاد ساختمان‌های آنها را نسبت به الزامات جدول ۴-۱ در شرایط مشخصی مجاز می‌سازد.

۴-۲- محدودیت‌های کلی مساحت و ارتفاع

۴-۲-۱- کلیات

محدودیت‌های ارتفاع و مساحت ساختمان به ساختار و تصرف آن بستگی دارد و به جز موارد خاص که در استثنائات این بخش بیان شده است، نباید از محدودیت‌های ذکر شده در جدول ۴-۱ تجاوز کند.

یادآوری: در این جدول حروف اختصاری م. ن به معنای "محدودیت ندارد" است. در ردیف اول جدول ۴-۱، نوع ساختار ساختمان بیان شده است، که در واقع نشان‌دهنده حداقل مقاومت اجزای ساختمان مورد نظر در برابر آتش است (به فصل سوم مراجعه شود). در ردیف بعد، حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان بر حسب متر داده شده است. به عنوان مثال، برای ساختار نوع (۱- الف) محدودیتی برای ارتفاع تعیین نشده است و این نوع ساختار را می‌توان با رعایت الزامات بیان شده در این ضابطه، با هر ارتفاعی ساخت. یا مثلاً، حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان برای ساختار نوع (۳- ب) معادل ۱۵ متر داده شده است. در ردیف‌های بعدی، حداکثر تعداد مجاز طبقات و نیز حداکثر مساحت مجاز هر کف بر حسب متر مربع، برای تصرف‌های مختلف بیان شده است. تاکید می‌شود که هر دو کد ارتفاعی، یعنی حداکثر ارتفاع مجاز و حداکثر تعداد طبقات مجاز باید رعایت شوند و نمی‌توان در همان ارتفاع، تعداد طبقات بیشتری از حد مجاز ذکر شده در جدول را ساخت. بنابراین به عنوان مثال، اگر یک بنای مسکونی آپارتمانی (م ــ۲) با ساختار نوع (۲ــ ب) ساخته شود، حداکثر ابعاد مجاز آن طبق جدول ۴-۱، به شرح زیر است:

- حداکثر ارتفاع مجاز: ۱۵ متر

- حداکثر تعداد مجاز طبقات روی تراز زمین: ۴ طبقه
- حداکثر مساحت مجاز کف: ۱۴۷۵ متر مربع
- حداکثر م ساحت زیربنا (مجموع م ساحت کل طبقات روی زمین) برای این ساختمان، مطابق با بند ۴-۵-۴ (بدون احت ساب افزایش‌های مجاز ذکر شده در بخش ۴-۵) برابر با ۴۴۲۵ متر مربع است.

جدول ۴- ۱- مقادیر مجاز ارتفاع[۱] (متر) و مساحت[۲] (متر مربع) ساختمان[۳] از نظر ایمنی در برابر آتش

		نوع ساختار ساختمان								
		نوع ۱		نوع ۲		نوع ۳		نوع ۴	نوع ۵	
		الف	ب	الف	ب	الف	ب	الوار سنگین	الف	ب
تصرف	ارتفاع مجاز*(m)	م.ن	۵۰	۲۰	۱۵	۲۰	۱۵	۲۰	۱۵	۱۲
	حد مجاز تعداد طبقات و مساحت									
ت ـ۱	طبقات	م. ن	۵	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۵۰۰	۸۰۰	۱۳۰۰	۸۰۰	۱۴۰۰	۱۱۰۰	۵۰۰
ت ـ۲	طبقات	م. ن	۱۱	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۵۰۰	۹۰۰	۱۳۰۰	۹۰۰	۱۴۰۰	۱۱۰۰	۵۵۰
ت ـ۳	طبقات	م. ن	۱۱	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۵۰۰	۹۰۰	۱۳۰۰	۹۰۰	۱۴۰۰	۱۱۰۰	۵۵۰
ت ـ۴	طبقات	م. ن	۱۱	۳	۲	۳	۲	۳	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۵۰۰	۹۰۰	۱۳۰۰	۹۰۰	۱۴۰۰	۱۱۰۰	۵۵۰
ت ـ۵	طبقات	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن
	مساحت	م.ن	م. ن	م.ن	م.ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن	م. ن
ح	طبقات	م. ن	۱۱	۵	۴	۵	۴	۵	۳	۲
	مساحت	م. ن	م. ن	۳۵۰۰	۲۱۰۰	۲۶۵۰	۱۷۵۰	۳۳۵۰	۱۶۵۰	۸۵۰
آ	طبقات	م. ن	۵	۳	۲	۳	۲	۳	۱	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۴۵۰	۱۳۵۰	۲۲۰۰	۱۳۵۰	۲۳۵۰	۱۷۰۰	۹۰۰
ص ـ۱	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۲	۳	۲	۴	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۳۰۰	۱۵۰۰	۱۷۵۰	۱۱۰۰	۳۱۰۰	۱۳۰۰	۸۰۰
ص ـ۲	طبقات	م. ن	۱۱	۵	۳	۴	۳	۵	۳	۲
	مساحت	م. ن	م. ن	۳۵۰۰	۲۱۰۰	۲۶۵۰	۱۶۵۰	۴۷۰۰	۱۹۵۰	۱۲۰۰
د ـ۱	طبقات	م. ن	۹	۴	۳	۴	۳	۴	۳	۲
	مساحت	م. ن	۵۱۰۰	۱۷۵۰	۹۲۵	۱۵۵۰	۹۲۵	۱۶۵۰	۹۷۵	۴۲۵
د ـ۲	طبقات	م. ن	۴	۲	۱	۱	غ. م	۱	۱	غ. م
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۴۰۰	۱۰۰۰	۱۱۰۰	غ. م	۱۱۰۰	۹۰۰	غ. م

		نوع ساختار ساختمان								
		نوع ۱		نوع ۲		نوع ۳		نوع ۴	نوع ۵	
		الف	ب	الف	ب	الف	ب	الوار سنگین	الف	ب
د ـ۳	طبقات	م. ن	۴	۲	۱	۲	۱	۲	۲	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۱۴۰۰	۹۲۵	۹۷۵	۷۰۰	۱۱۰۰	۷۰۰	۴۵۰
د ـ۴	طبقات	م. ن	۵	۳	۲	۳	۲	۳	۱	۱
	مساحت	م. ن	۵۶۰۰	۲۴۵۰	۱۲۰۰	۲۲۰۰	۱۲۰۰	۲۳۵۰	۱۷۰۰	۸۵۰
ک	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۲	۴	۲	۴	۳	۱
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۰۰۰	۱۱۵۰	۱۷۰۰	۱۱۵۰	۱۹۰۰	۱۳۰۰	۸۵۰
م ـ۱	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۲
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۱۹۰۰	۱۱۰۰	۶۵۰
م ـ۲	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۲
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۱۹۰۰	۱۱۰۰	۶۵۰
م ـ۳	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۳
	مساحت	م. ن	م. ن	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۲۲۲۵	۱۴۷۵	۱۹۰۰	۱۱۰۰	۶۵۰
ن ـ۱	طبقات	م. ن	۱۱	۴	۲	۳	۲	۴	۳	۱
	مساحت	م. ن	۴۴۵۰	۲۴۰۰	۱۶۲۵	۲۴۰۰	۱۶۲۵	۲۳۵۰	۱۳۰۰	۸۵۰
ن ـ۲	طبقات	م. ن	۱۱	۵	۳	۴	۳	۵	۴	۲
	مساحت	م. ن	۷۳۵۰	۳۶۲۵	۲۴۰۰	۳۶۲۵	۲۴۰۰	۳۵۷۵	۱۹۵۰	۱۲۵۰
ف	طبقات	م. ن	۵	۴	۲	۳	۲	۴	۲	۱
	مساحت	م.ن	۳۳۰۰	۱۷۵۰	۸۰۰	۱۳۰۰	۸۰۰	۱۶۵۰	۸۵۰	۵۰۰

۱ـ محدودیت ارتفاع به هر دو صورت محدودیت تعداد طبقات و محدودیت ارتفاع از تراز زمین (بر حسب متر) داده شده و هر دوی آنها لازم الاجرا است.

۲ـ محدودیت مساحت به صورت محدودیت مساحت کف طبقه (زیر اشغال)، بر حسب متر مربع تعیین شده است. برای محدودیت مساحت کل ساختمان به بند ۴-۵-۴ مراجعه شود.

۳ـ برای تعیین محدودیت‌های ابعادی ساختمان‌های گروه مخاطره‌آمیز، از آخرین ویرایش کد ساختمانی IBC استفاده شود.

۴- در ساختمان‌هایی که دو یا چند تصرف در آن واقع شده است، هیچکدام از تصرف‌ها نباید از محدودیت ارتفاع و تعداد طبقات ذکر شده برای آن تصرف در این جدول تجاوز کند.

* استثنا: برج‌ها، دکل ها، مناره‌ها و سایر سازه‌های پشت بام باید از مصالحی مطابق با نوع ساختار مورد نیاز ساختمان ساخته شوند، مگر در مواردی که ساختار دیگری در این ضابطه مجاز باشد. چنین سازه هایی نباید برای سکونت یا انبار استفاده شوند. در صورت استفاده از مصالح غیر قابل سوختن، این سازه ها می‌توانند از نظر ارتفاع نامحدود باشند، اما در صورتی که از ساختار های قابل سوختن ساخته شده باشند ارتفاع آنها نباید بیشتر از ۶ متر از ارتفاع مجاز ساختمان بلند تر باشد.

۴-۲-۱-۱- زیرزمین

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

اگر پلان یک زیرزمین منفرد همانند سایر طبقات باشد، لازم نیست که آن زیرزمین به عنوان بخشی از مساحت کل ساختمان محاسبه شود (بر اساس بند ۴-۵-۱). برای تعیین حداکثر مساحت زیرزمین، می‌توان از ضوابط بند ۴-۵-۲ در

خصوص اضافه کردن مساحت به دلیل دسترسی به معبر عمومی و حریم پیرامونی ساختمان نیز استفاده نمود. هرگاه چند زیرزمین در ساختمان وجود داشته باشد، مساحت زیرزمین‌ها با هم جمع می‌شود تا تعیین شود که زیرزمین‌ها را می‌توان بر اساس محدودیت‌های تعیین مساحت مجاز ساختمان در نظر گرفت یا خیر. بنابراین، به عنوان مثال اگر مساحت مجاز یک ساختمان یک طبقه بر اساس مطالب بندهای ۴-۵-۱ و ۴-۵-۲، ۴۶۴۵ متر مربع باشد، مجموع مساحت تمام طبقات زیرزمین نباید از ۴۶۴۵ متر مربع تجاوز کند. اگر مجموع مساحت زیرزمین‌ها از این مقدار تجاوز کند، مساحت اضافی زیرزمین‌ها باید در تعیین مساحت مجاز ساختمان به حساب آورده شود که در این صورت نوع ساختار ساختمان و مقاومت لازم در برابر آتش، باید به تناسب پاسخگو بوده، در غیر این صورت نوع ساختار ساختمان ارتقاء یابد.

لازم به ذکر است که ضوابط این قسمت نمی‌تواند برای توجیه تخلف‌های احتمالی از ضوابط سخت‌گیرانه‌تر ابلاغی از سوی شورای عالی شهر سازی و معماری و شهرداری‌ها مورد استناد قرار گیرد (به عنوان مثال افزایش مساحت مشاعات در یک زمین به بیش از آنچه ضوابط شورای عالی شهرسازی یا شهرداری مجاز دانسته است).

از آنجایی که تعداد طبقات مجاز در جدول ۴-۱، بر اساس طبقات روی تراز زمین است، بنابراین کنترل مساحت مجاز طبقات زیرزمین مطابق با این بند، یک کنترل بر روی الزامات مقاومت در برابر آتش برای طبقات زیرزمین نیز ایجاد می‌کند. یادآور می شود در بند ۱۱-۲-۲ خواسته شده است که در ساختمان‌های عمیق، قسمت‌های زیرزمین دارای ساختار نوع ۱ باشد.

۴-۲-۱-۲- تصرف‌های صنعتی خاص

ساختمان‌ها و ساختارهایی که به منظور استقرار فرآیندهای صنعتی با خطرپذیری کم طراحی شده‌اند و به مساحت زیاد و ارتفاع غیر معمول برای جای‌دادن ریل‌های جرثقیل یا ماشین‌آلات و تجهیزات خاص (آسیاهای غلتکی، کارگاه‌های ساخت سازه‌های فلزی، یا تولید و توزیع بخار، گاز، یا نیروی برق و مانند آنها) نیاز دارند، محدودیت‌های ابعادی داده شده در جدول ۴-۱ برای آنها الزامی نیست.

در آشیانه های هواپیمای یک طبقه، اتاق‌های رنگ آشیانه های هواپیما و ساختمان‌هایی که برای ساخت هواپیما استفاده می شوند، در مواردی که ساختمان با سیستم شبکه بارنده خودکار یا سیستم اطفاء حریق خودکار مطابق با فصل ۹ مجهز شده باشد و به طور کامل توسط راه ها یا حیاط های عمومی احاطه شده است که عرض آن کمتر از یک و نیم برابر ارتفاع ساختمان نباشد، ارتفاع ساختمان محدود نمی‌شود.

۴-۲-۱-۳- 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 صورتی که دو ساختمان در یک محوطه قرار دارند (به عنوان مثال یک زمین بزرگ متعلق به یک سازمان)، یک خط فرضی برای تعیین مقاومت دیوارهای خارجی در برابر آتش باید در نظر گرفته شود. برای اطلاع از تعریف فاصله مجازسازی حریق، به فصل اول مراجعه شود.

از طرف دیگر، چنانچه دو ساختمان با یکدیگر ارتباط فیزیکی مستقیم داشته باشند (مثلاً زیرزمین آنها مشترک بوده، افراد و وسایل نقلیه از هر دو ساختمان در آنجا تردد داشته باشند)، در چنین حالتی باید آن دو ساختمان را از نظر طراحی ایمنی در برابر آتش و بخصوص تعیین نوع ساختار بر اساس ابعاد (ارتفاع، تعداد طبقات و مساحت مجاز)، یک ساختمان در نظر گرفت، مگر اینکه تمهیدات کامل و قابل قبول برای جدا سازی کامل دو ساختمان بر اساس الزامات این ضابطه صورت گرفته باشد.

۴-۲-۱-۴- کاربری های واقع بر بام ساختمان

در مواردی که اتاقک‌ها یا تأسیساتی نظیر خرپشته، اتاق آسانسور و مشابه آن در بام وجود دارد، نیازی به در نظر گرفتن آنها برای اندازه‌گیری ارتفاع و مساحت ساختمان نیست.

۴-۳- افزایش مجاز ارتفاع و تعداد طبقات در صورت نصب شبکهٔ بارندهٔ خودکار

در صورتی که ساختمان به طور کامل به شبکهٔ اطفاء خودکار تأیید شده مطابق با ضوابط فصل ۹ و ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه" مجهز باشد، می‌توان حداکثر ارتفاع تعیین شده در جدول ۴-۱ را به اندازه ۶ متر و حداکثر تعداد مجاز طبقات را نیز به اندازه یک طبقه افزایش داد. یادآور می شود که افزایش ارتفاع، حتی در شرایطی که بر اساس الزامات فصل ۹ وجود شبکه بارنده خودکار الزامی‌باشد، نیز می‌تواند در نظر گرفته شود.

استثناها:

الف) در مورد گروه (د-۲) با ساختارهای نوع (۲-ب)، (۳)، (۴) یا (۵)، از این نوع افزایش ارتفاع نمی‌توان استفاده کرد.

ب) در صورت جایگزینی درجه مقاومت در برابر آتش با شبکه اطفاء خودکار، با توجه به نکتهٔ (پ) در زیرنویس جدول ۳-۱-الف، این نوع افزایش مجاز نیست، به عبارت دیگر نمی‌توان هر دو تخفیف را همزمان استفاده کرد. برای مثال، در ساختمانی که با نوع ساختار ۲-الف ساخته شده، اگر کل ساختمان با شبکه بارنده خودکار مطابق ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه مجهز شده باشد، می‌توان الزام مقاومت یک ساعت در برابر آتش برای اجزای سازه‌ای را مطابق مجوز داده شده در جدول ۳-۱-الف نادیده گرفت، اما در این شرایط ارتفاع مجاز ساختمان برای آن تصرف نمی‌تواند با افزایش ۶ متری هم افزایش داده شود.

۴-۴- میان طبقه‌ها و سکوهای تجهیزاتی

۴-۴-۱- کلیات

میان طبقه‌های منطبق با شرایط این بخش، باید به عنوان بخشی از طبقه زیرین خود در نظر گرفته شوند. این میان طبقه‌ها نباید در احتساب مساحت یا تعداد طبقات ساختمان، مطابق با ضوابط بند ۴-۲-۱، منظور شوند. ارتفاع آزاد بالا و پایین کف میان طبقه باید با الزامات شورای عالی شهرسازی و معماری نیز مطابقت داشته باشد.

یادآوری: چنانچه مشخصات کف مورد نظر با شرایط میان طبقه طبق الزامات این بخش تطبیق نداشته باشد، طبقه کامل محسوب می‌شود.

۴-۴-۲- محدودیت مساحت

مساحت کل میان طبقه یا میان طبقه‌های درون یک اتاق (فضا) نباید از یک سوم مساحت آن اتاق یا فضایی که میان طبقه در آن واقع شده است، بیشتر باشد. برای محاسبه مساحت مجاز میان طبقه، مساحت فضایی که میان طبقه در آن قرار گرفته است، ملاک می‌باشد و بخش‌های دوربند شده فضای زیرین نباید در این محاسبه منظور شوند. متذکر می شود که قسمت‌های بسته فضای اصلی نباید برای تعیین مساحت مجاز میان طبقه‌ای که در آن قرار گرفته است، به حساب آورده شود. به عنوان مثال، چنانچه مساحت یک فضا (بدون احتساب میان‌طبقه) ۵۰۰ متر مربع باشد، که ۵۰ متر مربع از آن، یک اتاق بسته است، مساحت مجاز میان طبقه‌ای که در این فضا قرار گیرد، برابر با ۱۵۰ متر مربع است.

باید توجه نمود که علیرغم این موضوع، بارهای تصرف و بار سوخت میان‌طبقه باید برای طراحی سیستم محافظت در برابر آتش (از جمله برای منطقه حریق شبکه بارنده خودکار) مد نظر قرار گیرد. همچنین ساختار و مصالح به کار رفته در ساخت میان طبقه باید از ساختار و رده مقاومتی تعیین شده برای ساختمان تبعیت نماید.

استثناءها:

۱- در ساختمان‌ها و سازه‌های دارای ساختار نوع (۱) یا (۲) برای تصرف‌های صنعتی خاص (مراجعه شود به بند ۴-۲-۱-۲)، مساحت کل میان طبقه‌ها مطابق شرایط بند ۴-۲-۱-۲ نباید بیش از دو سوم مساحت اتاق باشد.

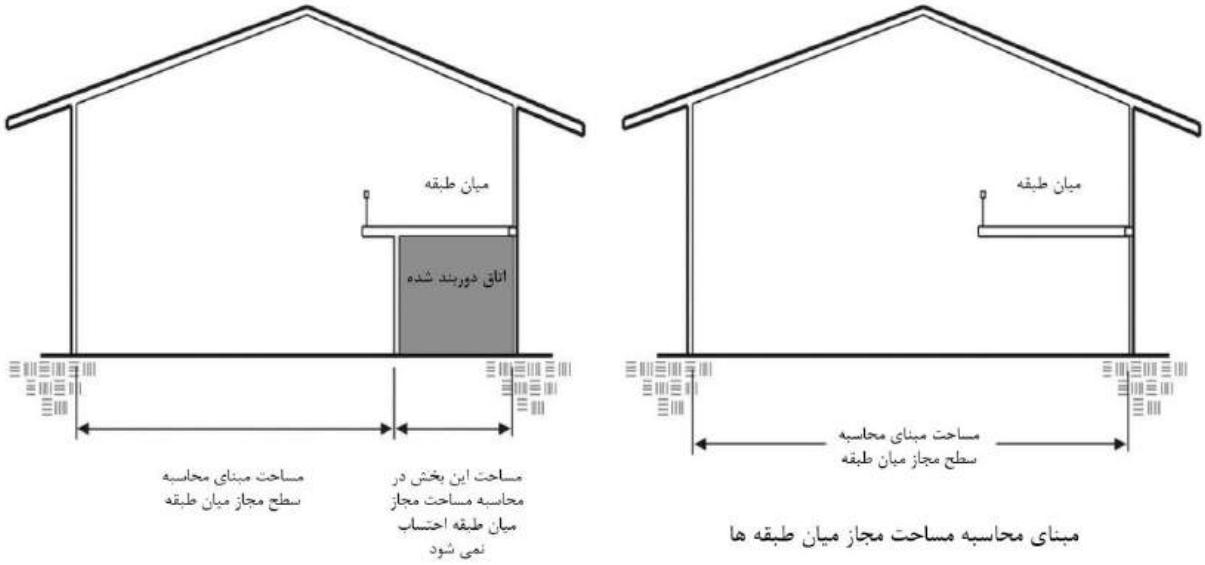
۲- در ساختمان‌ها و سازه‌های دارای ساختار نوع (۱) یا (۲) که مجهز به شبکه بارنده خودکار و سیستم ارتباطی/ اعلام اضطراری هستند، مساحت کل میان طبقه‌ها نباید بیش از نیمی از مساحت اتاق باشد.

۳- مجموع مساحت نیم طبقه ها در ساختمان‌های مسکونی ویلایی که به طور کامل مجهز به شبکه بارنده خودکار هستند می‌تواند با حفظ شرایط زیر تا یک دوم مساحت اتاق یا فضایی که در آن واقع شده اند را شامل شود:

۳-۱- به استثناء کمدها، گنجه ها، حمام ها و سرویس های بهداشتی، سایر فضاهای نیم طبقه باید به طور کامل نسبت به اتاقی که در آن واقع شده است، باز باشد.

۳-۲- بازشوی نیم طبقه به سمت اتاق باید کاملا باز باشد و به استثناء ستون‌ها و دیوارهای با ارتفاع کمتر از یک متر، سایر فضاها باید به طور کامل و بدون مانع به سمت فضای اتاق باز باشند.

۳-۳- تبصره های بند ۴-۴-۴ در این بخش مجاز نخواهند بود.



شکل ۴- ۱- مبنای محاسبه مساحت مجاز میان طبقه‌ها

۴-۴-۳- خروج از میان طبقه

چنانچه مسیر تردد از دورترین نقطه میان طبقه تا پایین پلکان (واقع در فضای زیر) از اعداد ارائه شده برای مسیر مشترک مجاز در بند ۶-۳-۲ تجاوز نماید، هر متصرف میان طبقه می‌بایست به حداقل دو راه خروج مستقل دسترسی داشته باشد. در جایی که فقط یک راه پله امکان د ستر سی به خروج از یک میان طبقه را فراهم می سازد، حداکثر فا صله تردد باید م سافت تردد روی پله را نیز شامل شود، که باید از روی صفحهٔ دماغهٔ پله‌ها اندازه‌گیری شود.

استثناها:

الف) جایی که تنها یک راه خروج، مطابق با شرایط بند ۶-۳-۳-۱۸ مجاز باشد.

ب) در مورد راه‌های خروج قابل دسترس، به بخش ۶-۱۰مراجعه شود.

۴-۴-۴- باز بودن میان طبقه‌ها

ارتباط میان طبقه‌ها به اتاقی که در آن واقع شده‌اند، باید باز و بدون مانع باشد. نصب موانعی به شکل دیواره ها یا حفاظ هایی با ارتفاع حداکثر یک متر، ستون‌ها و تابلوها مجاز شمرده می‌شوند.

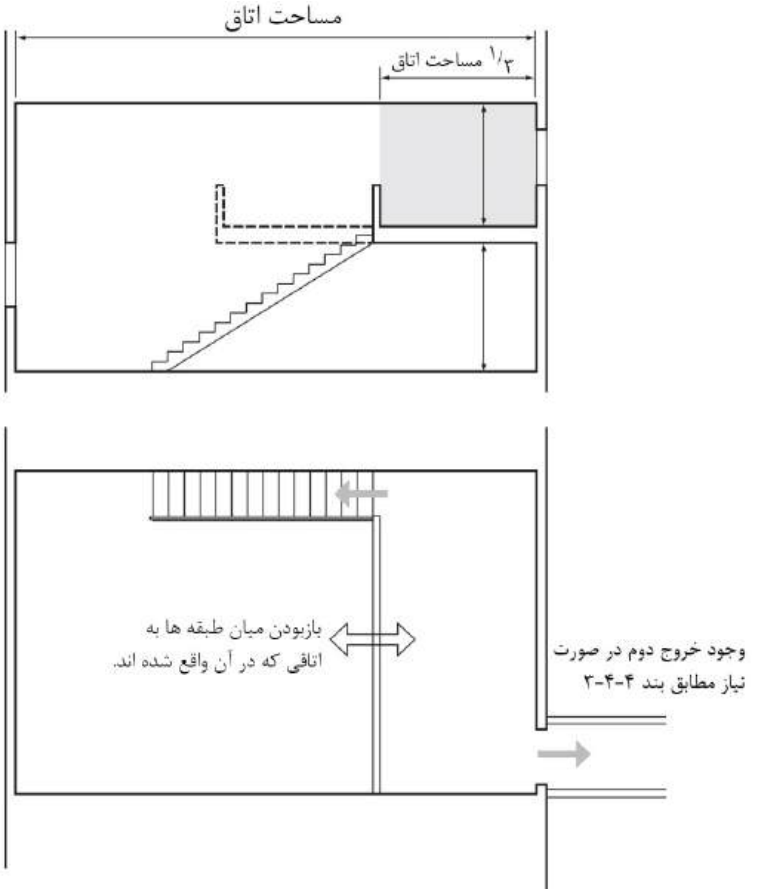
استثناها:

الف) چنانچه بار تصرف کل فضای محصور از ۱۰ نفر تجاوز نکند، باز بودن میان طبقه یا بخش‌هایی از آن، به اتاقی که در آن واقع شده است، الزامی نیست.

ب) بخش‌هایی از یک میان طبقه را می‌توان محصور ساخت، بـــه شـــرطی که مساحت کل کف فضـــای محصور شده از ۱۰ درصد مساحت میان طبقه بیشتر نباشد.

پ) میان طبقه‌های مورد استفاده برای کنترل تجهیزات تاسیسات صنعتی مجاز است که در تمام جوانب دارای شیشه های ایمن و غیر ریزنده باشد.

ت) در ساختمان‌های با تصرف گروه صنعتی با مساحت محدود نشده، که شرایط بند ۴-۶-۲ یا ۴-۶-۳ در آنها رعایت شده باشد، باز بودن میان طبقه‌ها یا بخش‌هایی از آنها به اتاقی که در آن واقع شده‌اند، الزامی نیست، مشروط بر آنکه یک سامانه اعلام حریق تأیید شده در کل ساختمان نصب و وسایل اخطار دهنده تأیید شده در سرتاسر میان طبقه تعبیه شده باشد. علاوه بر این، سامانه اعلام حریق باید در صورت باز شدن جریان آب شبکه بارنده خودکار شروع به کار نماید.



شکل ۴- ۲- باز بودن میان طبقه ها و پیش بینی راه‌های خروج

۴-۴-۵- سکوهای تجهیزات صنعتی

برای سکوهای تجهیزات صنعتی نصب شده در داخل ساختمان‌ها، نیازی به احتساب آنها به عنوان بخشی از طبقه زیرین نیست، بنابراین در محاسبه مساحت ساختمان یا تعداد طبقات که در بند ۴-۲-۱ آمده است نیز نباید در نظر گرفته شوند. سکوهای تجهیزات صنعتی نباید بخشی از هیچ میان طبقه‌ای در نظر گرفته شوند. این سکوها و راه‌های عبور، پلکان‌ها و

نردبان هایی که د ستر سی به سکوی تجهیزات را فراهم می سازند، نباید به عنوان ق سمتی از راه خروج از ساختمان در نظر گرفته شوند.

۴-۴-۵-۱ محدودیت مساحت

مساحت کل سکوهای تجهیزات صنعتی درون یک اتاق نباید از دو سوم مساحت همان اتاق بیشتر باشد. در صورتی که سکوی تجهیزات در همان اتاقی که میان طبقه درآن واقع است، نصب شده باشد، مساحت میان طبقه باید مطابق مندرجات بند ۴-۴-۲ تعیین شود و مجموع مساحت سکوهای تجهیزات و میان طبقه‌ها نباید از دو سوم مساحت کل اتاقی که در آن واقع شده‌اند، بیشتر باشد.

۴-۴-۵-۲ شبکه بارنده خودکار

در صورتی که سکوهای تجهیزات صنعتی در ساختمانی واقع باشد، که باید با شبکهٔ بارندهٔ خودکار محافظت گردد، این سکوها باید از بالا (سقف طبقه) و پایین (سطح زیرین سکو) به طور کامل به وسیله شبکه بارنده خودکار محافظت شوند، به نحوی که سطح زیرین سکوی تجهیزات نیز تحت پوشش شبکه اطفاء قرار گیرد.

۴-۴-۵-۳ حفاظ‌ها

سکوهای تجهیزات باید دارای حفاظ باشند. برای توضیحات بیشتر در خصوص حفاظ ها به فصل ۶ مراجعه شود.

۴-۵- افزایش مساحت مجاز

۴-۵-۱- کلیات

اعدادی را که برای مساحت مجاز در جدول ۴-۱ داده شده است، می‌توان به دلیل فاصله از ساختمان‌های مجاور و یا محافظت به وسیله شبکه بارنده خودکار به شرح زیر افزایش داد:

$$A_a = A_t + A_t.I_f + A_t.I_s \qquad \text{(معادلهٔ ۴-۱)}$$

که در آن:

A_a= مساحت مجاز کف، پس از افزایش‌های مجاز در این بند (متر مربع)

A_t= مساحت مجاز کف، مطابق جدول ۴-۱ (متر مربع)

I_f= ضریب افزایش مساحت مجاز، به دلیل فاصله از مرز مالکیت یا ساختمان‌های مجاور مطابق با بند ۴-۵-۲

I_s= ضریب افزایش مساحت مجاز، به دلیل محافظت با شبکه بارنده خودکار مطابق با بند ۴-۵-۳

۴-۵-۲- افزایش به دلیل فضای باز پیرامونی

در این قسمت اجازه داده می شود که چنانچه اطراف دیوار خارجی ساختمان، فضای باز پیرامونی با عرض بیش از ۶ متر وجود داشته باشد، به گونه‌ای که استفاده از آن برای دسترسی بدون مانع خودروهای آتش‌نشانی از خیابان امکان‌پذیر باشد، مساحت مجاز به ترتیبی که در زیر توضیح داده می شود، افزایش یابد. در اینجا فضای باز پیرامونی می‌تواند معبر عمومی یا

فضای باز داخل محوطه ساختمان باشد. برای استفاده از این نوع افزایش مساحت مجاز، ساختمان باید به یک معبر عمومی دسترسی داشته، یا به آن متصل باشد. فضای باز باید در همان زمین واقع شده یا متعلق به کاربری عمومی‌باشد.

به عنوان توضیح بیشتر، در واقع در اینجا اجازه داده شده است که چنانچه بخش قابل توجهی از محیط ساختمان را فضای بازی تشکیل دهد که بتواند به منظور عملیات آتش‌نشانی و اطفا، امداد و نجات به صورت بدون مانع مورد استفاده قرار گیرد، به علت افزایش سطح ایمنی، مساحت مجاز ساختمان برای یک ساختار مشخص، افزایش یابد. اگرچه منظور از این قسمت این نیست که همه ساختمان‌ها باید حداقل ۲۵ درصد از محیط خود، دسترسی به فضای باز یا معبر عمومی داشته باشند، اما به منظور امکان استفاده از این مزیت ضابطه مربوط به افزایش مساحت، لازم است که بیش از ۲۵٪ محیط ساختمان چنین دسترسی با عرض معبر حداقل ۶/۰ متر داشته باشد و برای کمتر از آن، محاسبات افزایش مساحت نمی‌تواند به کار رود. بنابراین حداکثر مقدار افزایش مساحت برای ساختمانی که در تمام محیط پیرامونی چنین دسترسی‌ای داشته باشد، ۷۵ درصد است.

نحوه استفاده از این افزایش در ادامه توضیح داده شده است.

اگر بیش از ۲۵ درصد از محیط یک ساختمان رو به یک معبر عمومی یا فضای باز با عرض بیش از ۶/۰ متر باشد، افزایش مساحت مطابق معادله زیر مجاز است:

$$I_f = (\frac{F}{P} - 0.25) \times \frac{W}{9.0}$$ (معادلهٔ ۴-۲)

که در آن:

I_f= افزایش مساحت، به دلیل فضای باز پیرامونی،

F= بخشی از محیط ساختمان بر حسب متر که رو به معبر عمومی یا رو به فضای باز با عرض حداقل ۶/۰ متر باشد.

P= محیط کل ساختمان (متر).

W= عرض معبر عمومی یا فضای باز (متر) مطابق بند ۴-۵-۲. مقدار W باید حداقل ۶/۰ متر باشد و مقدار $W/_{۹/۰}$ نباید بیش از ۱ در نظر گرفته شود. در صورتی که مقدار W در امتداد محیط ساختمان تغییر کند، محاسبه انجام شده طبق معادله ۴-۲ باید بر اساس متوسط وزنی آن بخش‌هایی از دیوار خارجی و فضای باز باشد که مقدار W در آن بین ۶/۰ و ۹/۰ متر است.

مطابق با این معادله، حداکثر I_f که می‌تواند به دست آید، ۰/۷۵ است.

راهنمایی: در جدول ۴-۲ چند مثال به عنوان راهنما داده شده است تا طراحان برای اطمینان و درک بهتر موضوع بتوانند اعداد خود را کنترل نمایند.

جدول ۴- ۲- چند مثال به عنوان راهنمایی برای محاسبه ضریب افزایش مربوط به همجواری با فضای باز پیرامونی

درصد محیط ساختمان رو به معبر عمومی یا فضای باز	عرض معبر عمومی یا فضای باز			
	۰ تا ۶ متر	۶ متر	۷/۵ متر	۹ متر و بیشتر
بین ۰ تا ۲۵ درصد	۰	۰	۰	۰
۵۰ درصد	۰	۰,۱۷	۰,۲۱	۰,۲۵
۷۵ درصد	۰	۰,۳۳	۰,۴۲	۰,۵۰
۱۰۰ درصد	۰	۰,۵	۰,۶۳	۰,۷۵

۴-۵-۳- افزایش به دلیل وجود شبکه بارنده خودکار

اگر ساختمان به طور کامل با شبکه بارنده خودکار تأیید شده محافظت شده باشد، مساحت مجاز داده شده در جدول ۴-۲ را می‌توان به شرح زیر افزایش داد:

- برای ساختمان‌های دو طبقه و بیشتر: ۲۰۰ درصد (I_s = ۲)،

- برای ساختمان‌های یک طبقه: ۳۰۰ درصد (I_s = ۳).

استثناها:

الف) برای ساختمان‌های متعلق به یکی از تصرف‌های گروه مخاطره‌آمیز نمی‌توان از این نوع افزایش مساحت استفاده کرد.

ب) در صورت جایگزینی درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش طبق نکته پ از جدول ۳-۱-الف، نمی‌توان از این نوع افزایش مساحت استفاده کرد.

یادآوری: ممکن است در برخی فضاها امکان استفاده از پاشش آب به دلایلی وجود نداشته باشد و از سایر سیستم‌های اطفاء خودکار (مانند سیستم گازی) استفاده شده باشد. در این صورت چنانچه کل ساختمان به وسیله مجموعه این شبکه‌های اطفاء خودکار محافظت شده باشد، کماکان می‌توان از تخفیف های ناشی از شبکه بارنده خودکار سراسری بهره گرفت. این موضوع در تمام بخش هایی از این ضابطه که تخفیف های ناشی از شبکه بارنده خودکار ذکر شده است، صدق می نماید.

۴-۵-۴- تعیین حداکثر مساحت مجاز ساختمان (زیربنا)

حداکثر مساحت مجاز یک ساختمان با بیش از یک طبقه، باید از ضرب کردن مساحت مجاز اولین طبقه (A_a) (مطابق آنچه در بند ۴-۵-۱ تعیین شده است) در تعداد طبقات، طبق روش زیر تعیین شود:

الف) برای ساختمان‌های دو طبقه: ضرب در ۲

ب) برای ساختمان‌های ۳ طبقه یا بلندتر: ضرب در ۳

پ) مساحت هیچ یک از طبقات نباید از مقدار سطح مجاز کف (A_a)، مطابق آنچه که از بند ۴-۵-۱ به دست می‌آید، بیشتر باشد.

مثال ۱- فرض کنید که یک ساختمان دو طبقه بر ا ساس ضوابط بخش ۴-۵-۱ دارای م ساحت مجاز طبقه ۹۰۰ متر مربع است. مساحت مجاز کل ساختمان بر اساس بند ۴-۵-۴، معادل ۱۸۰۰ (۲ × ۹۰۰) متر مربع است. بر این اساس، مساحت هر طبقه بالاتر از تـراز پـایـه می‌تواند ۹۰۰ مترمربع بـاشد. بـه علاوه، ساختمان می‌تواند یک یـا چند زیرزمین مطابق بـا ضوابط ۴-۲-۱-۱داشته باشد.

مثال ۲- فرض کنید که یک ساختمان چهارطبقه بر اساس ضوابط بخش ۴-۵-۱ دارای مساحت مجاز طبقه ۹۰۰ متر مربع است. این ساختمان بر اساس ضابطه بخش ۴-۵-۴ دارای حداکثر مساحت کل معادل ۲۷۰۰ (۳×۹۰۰) متر مربع است. اگر تمام طبقات دارای مساحت یکسان باشند، مساحت آنها معادل با تقسیم ۲۷۰۰ بر چهار، یعنی ۶۷۵ متر مربع خواهد بود. به علاوه، ساختمان می‌تواند یک یا چند زیرزمین مطابق با ضوابط ۴-۲-۱-۱ داشته باشد.

اگر بر اسـاس ضـوابط این بخش، مسـاحت مجاز هر طبقه از مقدار مسـاحت طبقه در سـاختمان یک طبقه تجاوز نکند و از مساحت مجاز کل بر اساس ضوابط این بخش تجاوز شود، نوع ساختار بالاتری باید در نظر گرفته شود یا شرایط افزایش ارتفاع / مساحت باید مجدداً بررسی شود. مثال‌های بعدی این مسأله را تشریح می‌کنند:

مثال ۳- <u>ساختمان‌هایی که م ساحت کل آنها از م ساحت مجاز کل بی‌شتر ا ست:</u> یک ساختمان چهار طبقه از گروه تصرف حرفه‌ای/اداری و نوع ساختار ۲-ب در نظر بگیرید. مساحت واقعی هر طبقه ۳۱۵۹ متر مربع است و محیط ساختمان کاملاً باز است. ساختمان دارای تجهیزات محافظت در برابر آتش نمی‌باشد.

بر اسـاس بخش ۴-۵-۲، ۷۵٪ افزایش به دلیل فضـای باز پیرامون سـاختمان در نظر گرفته می‌شـود که بر این اسـاس، مسـاحت مجاز هر طبقه به ۳۶۷۵ متر مربع می‌رسـد (۱/۷۵ ×۲۱۰۰). بر اسـاس بخش ۴-۵-۴، مسـاحت مجاز سـاختمان (بـ صورت تجمعی برای طبقات بالای تراز زمین) برابر با ۱۱۰۲۵ (۳× ۳۶۷۵) متر مربع ا ست. با تق سیم این م ساحت بر چهار طبقه بـ صورت یکنواخت، هر طبقه نمی‌تواند م ساحتی بی شتر از ۲۷۵۶ مترمربع دا شته با شد. به این ترتیب، چون م ساحت واقعی طبقه ۳۱۵۹ و مساحت مجاز آن ۲۷۵۶ متر مربع است، ساختمان سازگار با شرایط ضابطه نمی‌باشد.

در این صورت چهار راهکار برای حل این مشکل وجود دارد:

<u>۱ - تغییر نوع ساختار به ۲-الف:</u> بجای ساختار نوع ۲-ب می‌توان ساختار ۲-الف را انتخاب و امتحان کرد. م ساحت مجاز هر طبقه در این نوع ساختار ۳۵۰۰ متر مربع است که با افزایش ۷۵ درصدی برابر با ۶۱۲۵ متر مربع می‌شود. مساحت مجاز کل سـاختمان برابر با ۱۸۳۷۵= ۳ ×۶۱۲۵ متر مربع اسـت که اگر در چهار طبقه تقسـیم شـود، برای هر طبقه ۴۵۹۴ متر مربع خواهد بود. از آنجا که مسـاحت واقعی طبقه ۳۱۵۹ بوده و در اینجا از مسـاحت مجاز کمتر اسـت، سـاختمان با ضـوابط این ساختار وفق دارد.

<u>۲ - تغییر نوع ساختار به ۳-الف:</u> ساختار نوع ۳-الف مساحت بیشتری نسبت به مساحت ارائه شده در جدول برای نوع ۲-ب دارد. مساحت مجاز هر طبقه در ساختار ۳-الف، با افزایش مربوط به فضای باز پیرامونی، ۴۶۳۸ متر مربع است. مساحت مجاز کل سـاختمان برابر با ۱۳۹۱۴= ۳× ۴۶۳۸ متر مربع اسـت که اگر در تعداد طبقات تقسـیم شـود، برای هر طبقه ۳۴۷۸ متر مربع حاصل می‌شود. این عدد از مقدار واقعی مساحت طبقه بیشتر است بنابراین، ساختمان در این شرایط، سازگار با ضوابط موجود است.

۳ - تأمین شبکه بارنده: اگر ساختمان به طور کامل با شبکه بارنده خودکار مجهز شده باشد، مساحت مجاز هر طبقه برای ساختار نوع ۲-ب برابر با ۷۸۷۵= ۳/۷۵ × ۲۱۰۰ متر مربع خواهد بود. میزان ۷۵ درصد افزایش مساحت بدلیل فضای باز پیرامونی و ۲۰۰ درصد افزایش ناشی از تأمین شبکه بارنده است. مساحت مجاز کل ساختمان برابر با ۲۳۶۲۵= ۳ × ۷۸۷۵ متر مربع است که تقسیم آن در تعداد طبقات، به مساحت مجاز ۵۹۰۶ مترمربع برای هر طبقه می‌رسد. با توجه به مساحت واقعی طبقه، ساختمان در این شرایط نیز سازگار با ضوابط است.

۴ - تأمین شبکه بارنده و تغییر نوع ساختار: اگر در ساختمان شبکه بارنده تعبیه شده باشد، ساختار نوع ۵-الف نیز می‌تواند مناسب باشد. مساحت مجاز هر طبقه برای این نوع ساختار ۶۱۸۸ = ۳/۷۵ × ۱۶۵۰ مترمربع است که بصورت تجمیعی و برای کل ساختمان ۱۸۵۶۴ = ۳ × ۶۱۸۸ متر مربع است و بعد از تقسیم بر طبقات، به طور متوسط برابر با ۴۶۴۱ متر خواهد بود. این مساحت از مساحت واقعی طبقه بزرگتر است بنابراین ساختمان باز هم سازگار با ضوابط است.

بر اساس این بخش لازم نیست که مساحت مجاز کل ساختمان به طور یکسان و مساوی در تمام طبقات تقسیم شود. تنها باید رعایت شود که هیچ یک از طبقات، مساحتی بیشتر از مساحت مجاز A_a نداشته باشد. مثال بعدی، این نکته را تشریح می‌کند:

مثال ۴- ساختمان با طبقات دارای مساحت‌های نامساوی: اگر حداکثر مساحت مجاز یک طبقه در ساختمان، بر اساس محاسبات بخش ۴-۵-۱، برابر با ۳۶۷۵ متر مربع باشد و ساختمان چهار طبقه داشته باشد، مساحت مجاز کل ساختمان برابر با ۱۱۰۲۵= ۳ ×۳۶۷۵ متر مربع است. با شرط آنکه هیچ طبقه‌ای نباید مساحتی بیشتر از ۳۶۷۵ متر مربع داشته باشد، می‌توان حداکثر مساحت مجاز را به صورت غیر مساوی در طبقات تقسیم کرد. به عنوان مثال، طبقه اول می‌تواند مساحتی برابر با ۳۶۷۵ متر مربع داشته باشد و سه طبقه بالاتر هر یک مساحتی برابر با ۳/(۳۶۷۵- ۱۱۰۲۵) برابر با ۲۴۵۰ متر مربع داشته باشد.

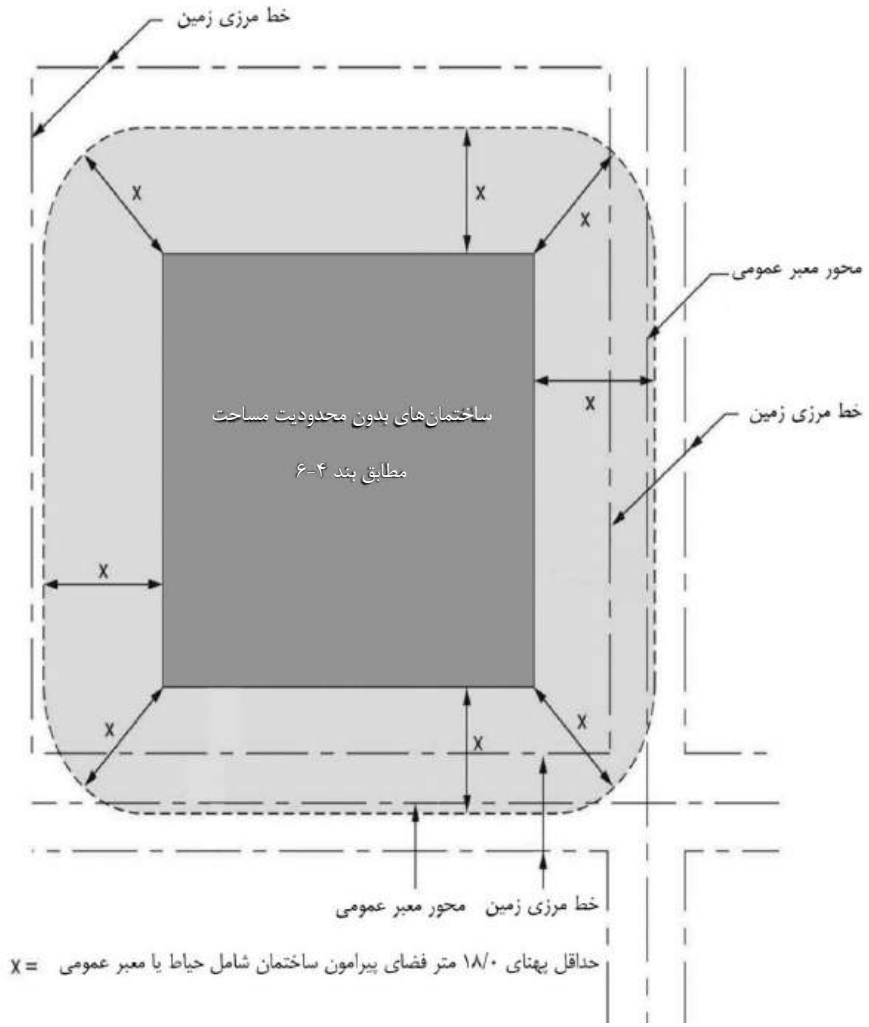
۴-۶- ساختمان‌های بدون محدودیت مساحت

۴-۶-۱- ساختمان‌های (ص ـ۲) و (ن ـ۲) یک طبقه، بدون شبکهٔ بارندهٔ خودکار

مساحت مجاز یک ساختمان یک طبقه با تصرف (ص-۲) یا (ن-۲) محدود نمی شود، به شرطی که ساختمان با معابر عمومی یا حیاط‌هایی با پهنای حداقل ۱۸/۰ متر احاطه شده و به آنها متصل باشد.

۴-۶-۲- ساختمان یک طبقه با شبکهٔ بارندهٔ خودکار

برای ساختمان‌های یک طبقه با تصرف‌های (ح)، (ص)، (ک)، یا (ن) یا ساختمان یک طبقه با تصرف (ت-۴) با ساختاری به غیر از نوع (۵) محدودیت مساحت اعمال نمی شود، به شرطی که ساختمان به طور کامل به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز و با معابر عمومی یا حیاط‌هایی با عرض حداقل ۱۸/۰ متر احاطه شده و به آنها متصل باشد. به شکل ۴-۳ مراجعه شود.



شکل ۴- ۳- اندازه گیری فضای باز پیرامون ساختمان برای ساختمان‌های بدون محدودیت مساحت

استثناها: در تصرف‌های گروه (ت-۴)، نصب شبکه بارنده خودکار مندرج در این بند در فضاهایی که برای ورزش‌های درون سالن مانند تنیس، اسکیت، شنا و اسب‌سواری تصرف شده‌اند، الزامی نیست، مشروط بر آن‌که هر دو بند زیر رعایت شود:

۱) برای متصرفان فضاهای ورزشی، درهای خروج مستقیم به بیرون از ساختمان فراهم باشد،

۲) ساختمان به سیستم اعلام حریق دستی و خودکار تأیید شده مجهز باشد.

توضیح اینکه ساختمان‌های با تصرف ت-۴ معمولاً محیط‌های ورزشی داخلی همانند زمین تنیس، محدوده اسکیت، استخر شنا، بسکتبال و نظایر آنها را در برمی‌گیرند. این محیط‌ها همچنین صندلی‌های تماشاچیان در پیرامون زمین بازی را شامل می‌شود. این محیط‌های داخلی معمولاً نیاز به فضاهای بزرگ و سقف‌های بلند دارند، بنابراین، نصب شبکه‌های بارنده خودکار عملاً مؤثر نیست. ضمن آنکه به دلیل وجود مواد سوختنی بسیار کم، امکان وقوع آتش‌سوزی در این محوطه‌ها تقریباً کم است. بنابراین، وجود شبکه بارنده خودکار می‌تواند غیر ضروری تلقی شود و این مناطق را می‌توان از نصب شبکه بارنده خودکار معاف کرد، به شرط آنکه ضوابط مرتبط با اعلام خطر به درستی برآورده شود. استفاده از محوطه‌های ورزشی برای

سایر اهداف، مانند نمایشگاه‌های صنایع دستی یا موارد شبیه به آن، در تناقض با مورد استثناء بوده و باید از آن به شدت پرهیز شود. هرگاه یک محوطه داخلی بدون سیستم اطفاء حریق ساخته شود، افراد حاضر در زمین یا تماشاگران باید قادر به تخلیه فضا به طورمستقیم و بدون تردد در سایر مسیرهای ساختمان باشند. این مسأله باعث می‌شود مخاطرات مرتبط با عبور از فضاهای ساختمان که ممکن است درگیر با حریق باشند، به حداقل برسد. چنین ساختمانی همچنین باید مجهز به یک سیستم دستی آژیر خطر آتش باشد. این سیستم یک شرایط قابل قبول برای ایمنی جانی (در غیاب شبکه بارنده خودکار) ایجاد می‌کند. این استثناء تنها برای آن دسته از ساختمان‌های با کاربری ت-۴ تعریف شده که از شرایط مساحت محدود نشده برخوردارند.

حذف شبکه بارنده خودکار در ساختمان‌های با مساحت محدود نشده، تنها در فضاهایی که تمرین و ورزش در آنها صورت می‌گیرد، مجاز دانسته شده است. در سایر فضاها و محوطه‌ها، ساختمان باید با شبکه بارنده خودکار تجهیز شود که شامل تمام اتاق‌ها و فضاهای ساختمان مانند رختکن‌ها، رستوران‌ها، فروشگاه‌ها، فضاهای مسابقات و انبارها می‌شود.

۴-۶-۳- ساختمان‌های دو طبقه

مساحت ساختمان‌های دو طبقه گروه‌های (ح)، (ص)، (ک) یا (ن) محدود نمی‌شود، به شرطی که ساختمان به طور کامل به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز بوده و با معابر عمومی یا حیاط‌هایی با پهنای حداقل ۱۸/۰ متر احاطه شده و به آنها متصل باشد.

۴-۶-۴- کاهش پهنای فضای باز

پهنای فضای باز دایمی ۱۸/۰ متری الزامی قید شده در بندهای ۴-۶-۱، ۴-۶-۲ و ۴-۶-۳، که ساختمان را احاطه کرده است، می‌تواند تا ۱۲/۰ متر کاهش یابد، مشروط بر آنکه تمام الزامات زیر رعایت گردد:

الف) کاهش یاد شده حداکثر در ۷۵٪ از محیط ساختمان مجاز است.

ب) دیوار خارجی ساختمان که رو به فضای باز با پهنای کاهش یافته قرار دارد، باید بیش از ۳ ساعت مقاومت در برابر آتش داشته باشد.

پ) بازشوهای واقع در دیوار خارجی رو به فضای باز با پهنای کاهش یافته، باید دارای حداقل ۳ ساعت مقاومت در برابر آتش باشد.

۴-۶-۵- ساختمان‌های گروه (ت-۳)

در ساختمان‌های یک طبقه با تصرف (ت -۳) که به عنوان مسجد، سالن اجتماعات، سالن نمایشگاه، سالن بدن سازی، سالن سخنرانی، استخر سرپوشیده یا زمین سر پوشیده تنیس به کار می‌روند و ساختار آنها از نوع (۱) یا (۲) باشد، نیازی به محدود کردن مساحت نیست، به شرطی که تمام الزامات زیر در آنها رعایت شود:

الف) ساختمان دارای بیش از یک سکو (برای نمایش، سخنرانی و از این قبیل) نباشد.

ب) ساختمان به طور کامل به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز باشد.

پ) کف قسمت تجمعی در محدوده ۵۰ سانتی‌متری بالاتر از سطح خیابان یا تراز زمین باشد و همهٔ خروج‌ها با شیبراه‌هایی مطابق بند ۶-۴-۴ به تراز خیابان یا زمین متصل باشند.

ت) ساختمان با معابرعمومی یا حیاط‌هایی با پهنای حداقل ۱۸/۰ متر احاطه شده و به آنها متصل باشد.

لازم به ذکر است که تصرف‌هایی مانند کتابخانه‌ها و موزه‌ها به دلیل حجم زیاد بار اشتعال از این فهرست حذف می‌شوند.

۴-۶-۶- ساختمان‌های گروه (آ)

مساحت یک ساختمان با تنها یک طبقه گروه (آ) با ساختار از نوع (۲)، (۳- الف) یا (۴) در صورتی که ضوابط زیر در آن رعایت شده باشد، محدود نمی‌شود:

الف) هر کلاس درس کمتر از دو راه خروج نداشته باشد، که یکی آنها مطابق بند ۶-۳-۳، راه خروج مستقیم به بیرون از ساختمان باشد.

ب) ساختمان به طور کامل به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز شده باشد.

پ) ساختمان با معابر عمومی یا حیاط‌هایی با پهنای حداقل ۱۸/۰ متر احاطه شده و به آنها متصل باشد.

۴-۶-۷- سالن‌های سینما

در ساختمان‌هایی با ساختار نوع (۱) یا (۲)، مساحت سینماهای با تنها یک طبقه محدود نمی‌شود، به شرطی که ساختمان کاملاً به شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز شده، با معابر عمومی یا حیاط‌هایی با پهنای حداقل ۱۸/۰ متر احاطه و به آنها متصل باشد. کاهش قید شده در بند ۶-۴-۶ در اینجا نیز مجاز شمرده می‌شود.

۴-۶-۸- ساختمان‌های مراکز تجاری سرباز و سرپوشیده و ساختمان‌های جانبی آن

مساحت ساختمان‌های مراکز تجاری سرباز و سرپوشیده و ساختمان‌های جنبی آنها که بیشتر از سه طبقه بالاتر از تراز زمین نباشند و مطابق با ضوابط اختصاصی بیان شده در بخش ۶-۱۲ برای این نوع ساختمان‌ها منطبق باشند، محدود نمی‌شود.

۴-۶-۹- زیرزمین یک طبقه

به بند ۴-۲-۱-۱ مراجعه شود.

۴-۷- الزامات خاص

۴-۷-۱- کلیات

ضوابط ذکر شده در این بخش، استفاده از شرایط خاصی را مجاز می‌سازد که در آنها، ساختمان از الزامات این فصل در مورد ارتفاع و مساحت مجاز ساختمان‌ها، بر اساس دسته‌بندی تصرف و نوع ساختار، معاف است یا محدودیت کمتری به آنها

تعلق می‌گیرد، مشروط بر آن که شرایط خاص مورد نظر با الزامات تعیین شده در این بخش و دیگر الزامات مرتبط در این ضابطه مطابقت داشته باشد.

۴-۷-۲- پارکینگ محصورگروه (ن ـ۲) با گروه (ت)، (ح)، (ک)یا (م) در طبقات بالای آن

در چنین ساختمان‌هایی، در تعیین محدودیت‌های مساحت، محدودیت‌های تعداد طبقات و نوع ساختار، می‌توان زیرزمین یا اولین طبقه بالاتر از تراز زمین را به عنوان یک ساختمان مجزا و مستقل در نظر گرفت، در صورتی که تمام شرایط زیر فراهم باشد:

الف) زیرزمین، یا اولین طبقه بالاتر ازسطح تراز زمین، دارای ساختار نوع (۱ـــالف) واز ساختمان بالایی آن با ساختاری افقی دارای درجهٔ مقاومت حداقل ۳ ساعت در برابر آتش، جدا شده باشد.

ب) دوربندهای شفت‌ها، پلکان، رمپ‌ها، یا پله‌های برقی، باید دارای درجهٔ مقاومت حداقل ۲ ساعت در برابر آتش و باز شوی محافظت‌شده، مطابق با جدول ۸-۳ باشند.

یادآوری: به جای ضوابط این بند (۴-۷-۲)، می‌توان از ضوابط بخش ۲-۴ برای تصرف‌های مختلط، استفاده نمود.

۴-۷-۳- ساختمان‌های گروه (م ـ۲) با ساختار نوع (۲ـ الف)

محدودیت ارتفاع ساختمان‌های با ساختار نوع (۲ـ الف) در گروه (م ـ۲) به حداکثر ۹ طبقه و ۳۰/۰ متر افزایش می‌یابد، در صورتی که ساختمان حداقل ۱۵ متر از ساختمان‌های مجاور و هرگونه مرز مالکیت فاصله داشته و نیز خروج‌ها توسط یک دیوار مانع آتش با درجه مقاومت ۲ ساعت در برابر آتش دوربندی شده و ساختار کف طبقه اول مقاومت حداقل ۱/۵ ساعت در برابر آتش داشته باشد.

***

فصل ۵

سیستم‌های کشف و اعلام حریق

۵-۱- کلیات

سیستم‌های کشف و اعلام حریق برای آگاهی سریع و به موقع از خطر آتش‌سوزی مؤثر بوده و با بهره‌برداری از آنها می‌توان پیش از آنکه محیط به شرایط بحرانی بر سد، فر صت لازم را برای تخلیه افراد و عملیات اطفای حریق فراهم آورد. به کمک این سیستم‌ها می‌توان تا حدود زیادی از تلفات و خ سارت‌های نا شی از آتش سوزی جلوگیری کرد. از این رو، تجهیز ساختمان به این سیستم‌ها و وسایل، از عوامل اصلی حفظ جان و مال انسان‌ها در برابر خطرهای آتش‌سوزی شناخته شده است. در همهٔ مواردی که در این ضابطه استفاده از شبکه‌های کشف و اعلام حریق ضروری اعلام شده، رعایت ضوابط مندرج در این فصل، برای طراحی، اجرا، نگهداری و بازدید آنها الزامی است. همچنین در محل‌های مورد نیاز، مهندس مشاور یا مرجع قانونی صدور پروانه و پایان کار می‌تواند نصب سیستم‌های کشف و هشدار منوکسید کربن را (با ارائه دلایل مشخص) مطالبه نماید.

طراحی، انتخاب تجهیزات، اجرا، نصب و هرگونه تغییر، تبدیل و توسعه در سیستم‌های کشف و اعلام حریق در ساختمان‌ها باید مطابق معیارها و استانداردهای معتبر و توسط متخصصان کار آزموده صورت گیرد. تا هنگام تهیه دستورالعمل مصوب، برای کنترل، طراحی و نصب این سیستم‌ها باید از یکی از مراجع زیر استفاده شود:

- ضابطه ۶۲۲ سازمان برنامه و بودجه: مشخصات فنی عمومی و اجرایی سیستم‌های ردیابی و اعلام حریق ساختمان.
- استاندارد ایران شماره ۱-۱۹۶۸۴، سیستم‌های کشف و اعلام حریق برای ساختمان‌ها، قسمت ۱: دستورالعمل برای طراحی، نصب، راه اندازی، تعمیر و نگهداری سیستم‌ها در ساختمان‌ها.
- NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code.
- BS 5839-1: Fire detection and fire alarm system for buildings. Code of practice for design, installation and commissioning and maintenance of systems in non-domestic premises.

طراحی تأسیسات الکتریکی، مدارها و نظایر آن باید با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد. تجهیزات سیستم کشف و اعلام حریق باید حداقل یکی از گواهینامه‌های فنی معتبر ملی و یا بین‌المللی معتبر برای کاربرد در مدارهای سیستم کشف و اعلام حریق را دارا باشد.

۵-۲- ضوابط مربوط به سیستم‌های کشف و اعلام حریق

۵-۲-۱- ضوابط کلی

سیستم‌های اعلام حریق به طور کلی به دو سیستم خودکار و دستی تقسسیم می‌شوند. تمام سیستم‌های کشف و اعلام حریق باید با توجه به نوع تصرف، وسعت، ارتفاع و اهمیت، بر اساس این ضابطه و با تأیید نهاد قانونی مسئول به یکی از شکل‌های مشروح زیر طراحی و اجرا شوند.

۵-۲-۱-۱- سیستم اعلام حریق دستی

سیستم اعلام حریق دستی به سیستمی گفته می‌شود که در آن هشدار آتش‌سوزی صرفاً بصورت دستی فعال شده و هیچگونه کاشف خودکاری در آن وجود ندارد.

۵-۲-۱-۲- سیستم اعلام حریق خودکار

سیستم اعلام حریق خودکار به سیستمی گفته می‌شود که در آن هشدار حریق از طریق کاشف‌های خودکار حساس به یک یا چند محصول حریق فعال می‌شود. این سیستم‌ها می‌توانند به یک مرکز امدادی یا آتش‌نشانی ارتباط مستقیم داشته باشند که در این صورت سیستم اتصال به مرکز آتش‌نشانی باید به تأیید سازمان آتش‌نشانی برسد.

۵-۲-۱-۳- اجزای اصلی شبکه کشف و اعلام حریق

تمام سیستم‌های کشف و اعلام حریق باید مشخصاً شامل بخش‌های زیر باشند:

- اتاق فرمان یا یک واحد کنترل ارسال و دریافت اعلامات، جهت نظارت پیوسته بر شبکه‌ها و تجهیزات،
- منبع تغذیه اصلی (که می‌تواند از شبکه برق شهر یا برق اختصاصی تأمین شود)،
- منبع تغذیه آماده به کار (ثانویه) (که به طور ذخیره برای زمان قطع برق اصلی یا افت بیش از حد ولتاژ در نظر گرفته می‌شود)،
- یک یا چند سیستم موضعی مدار کشف و اعلام، شامل کاشف‌های خودکار اعلام حریق، شستی‌های اعلام حریق، ادوات هشدار دهنده دیداری یا شنیداری یا ترکیب هر دو، اینترفیس یا واسط‌های ارتباطی و غیره.

۵-۲-۱-۴- نقشه‌ها و مدارک فنی

سیستم‌های کشف و اعلام حریق، باید دارای نقشه‌ها و مدارک فنی کامل، دست کم شامل موارد زیر باشد:

۱- پلان معماری کامل طبقات که دارای موارد زیر باشد:

الف- کاربری همه فضاها به زبان فارسی،

ب- جهت جغرافیایی ساختمان (سمت شمال)،

پ- نمایش گرافیکی مقیاس استفاده شده،

ت- جزئیات ارتفاع سقف‌ها،

ث- محل رایزرهای اصلی ساختمان،

ج- نام عوامل دخیل در فرایند طراحی،

چ- نوع تصرف بر اساس فصل دوم،

ح- جدول علائم اختصاری مورد استفاده در طرح،

خ- محاسبات صدای هشدارهای صوتی و نوری.

۲- نقشه کامل جانمایی تمامی تجهیزات سیستم اعلام حریق برای تمام طبقات و فضاهای تحت پوشش، شامل جانمایی وسایل تشخیص، هشدار، تجهیزات کنترل شرایط اضطراری و تابلوی مرکزی کنترل اعلام حریق.

۳- نقشه های هماهنگی این سیستم‌ها با تهویه مطبوع و سامانه های کنترلی آنها بویژه در صورتی که سیستم مدیریت ساختمان تایید شده به کار گرفته شود.

۴- لیست ورودی / خروجی های سیستم در ارتباط با سایر سیستم‌های مرتبط (جدول علت و معلولی)

۵- سناریوهای زمان حریق در ارتباط با سیستم‌های تهویه مطبوع، دربهای اتوماتیک و کنترل تردد، اطفای حریق، دوربین های مدار بسته و سایر سیستم های مرتبط دیگر.

۶- ورودی و خروجی‌های ارتباط سیستم با سیستم توزیع برق از طریق تابلوهای اصلی و سناریوهای مرتبط

۷- جزئیات ارتفاع نصب تجهیزات.

۸- اطلاعات و نقشه‌های کامل نیروی برق و محاسبات باتری برای زمان برق دهی در شرایط نرمال و شرایط اضطراری مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه.

۱۰- مشخصات و اطلاعات تولیدکننده، مدرک و گواهی‌های فنی معتبر برای تجهیزات به کار رفته.

محتوای نقشه‌ها و مدارک باید با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد.

همچنین پس از پایان عملیات نصب و یا انجام هرگونه تغییر و اصلاح در سامانه (سیستم)، تمام قسمت‌های هر سیستم باید برای اطمینان از عملکرد صحیح مورد آزمایش قرار گیرد و عملکرد آن به تأیید شرکت های مشاور متخصص حریق برسد.

۵-۲-۱-۵- دوام عملکرد

تمام ادوات و تجهیزاتی که در سیستم‌های کشف و اعلام حریق به کار گرفته می شوند، باید تاییدیه‌های لازم را مطابق با ضوابط و مقررات کشور دارا بوده و در شرایط زیر به خوبی توان انجام وظیفه را داشته باشند:

الف) بتوانند با ۸۵ تا ۱۱۰ درصد تغییر در دامنه نوسانات ولتاژ نیرو انجام وظیفه کنند، به عبارت دیگر ۱۵ درصد افت و ۱۰ درصد افزایش در ولتاژ برق، نتواند خللی در کارکرد آن‌ها وارد آورد.

ب) بتوانند حداقل ۳ ساعت متوالی در دمای بین ۲- و ۵۰+ درجه سلسیوس بدون اینکه خللی در صحت و عملکرد آنها ایجاد شود، دوام آورند.

ج) بتوانند در شرایطی که دمای محیط ۴۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی آن ۹۰ درصد است، حداقل به مدت ۲۴ ساعت متوالی دوام آورند.

۵-۲-۲- نگهداری و تعمیر سیستم‌های کشف و اعلام حریق

۵-۲-۲-۱- به منظور نگهداری و تعمیر سیستم‌های کشف و اعلام حریق، کلیه قسمت‌های این سیستم‌ها باید مطابق با دستورالعمل شرکت تولیدکننده و نیز مطابق با ضوابط ملی معتبر موجود در کشور توسط افراد ذیصلاح مورد بازدیدهای دوره‌ای قرار گیرد. تمامی گزارش‌ها، نتایج بازدیدها و آزمون‌ها باید حداقل به مدت ۲ سال در بایگانی مستقر اتاق فرمان یا مرکز کنترل در قالب کتابچه ثبت وقایع نگهداری شود، همچنین مواردی که در بندهای (الف) تا (چ) در این بخش شرح داده شده است، مورد رعایت قرار گیرد:

الف) تمام تجهیزات اتاق فرمان یا مرکز کنترل، که به عنوان بخشی از زیربنای سیستم‌ها محسوب می‌شوند، باید در هر نوبت تعویض، توسط افراد مسئول مورد کنترل و بازبینی قرار گیرند.

ب) تابلوی مرکزی کنترل اعلام حریق باید هر روز مورد بازدید بصری قرار گیرد و در صورت مشاهده هر گونه خطا، اقدام به بررسی و رفع اشکال گردد. رفع خطا در سیستم اعلام حریق باید ظرف مدت حداکثر ۲۴ ساعت انجام شود.

پ) منابع تغذیه باید مطابق با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه و سایر ضوابط ملی معتبر موجود در کشور مورد آزمون قرار گیرند، به این ترتیب که حداقل به مدت نیم ساعت به طور مداوم با حداکثر بار مصرفی به کار گرفته شوند.

ت) کاشف‌های دودی و حرارتی خودکار، باید مطابق دستورالعمل‌های مصوب نگهداری و تعمیر، هر شش ماه یک بار بازدید بصری و هر سال مورد آزمون حساسیت قرار گیرند.

ث) شستی های اعلام حریق، باید مطابق دستورالعمل‌های مصوب تعمیر و نگهداری هر شش ماه یک بار بازدید بصری و هر سال مورد آزمون عملکرد قرار گیرند.

ج) آن قسمت از تجهیزات و مدارات الکترونیکی که با جریان آب به کار می‌افتند، باید مطابق دستورالعمل‌های مصوب تعمیر و نگهداری مورد بازدید و آزمون قرار گیرند.

چ) تمام شیرفلکه‌های اصلی، تجهیزات کنترل و هدایت آب در شبکه‌های بارنده خودکار (اسپرینکر) و نظایر آن، باید مطابق دستورالعمل‌های مصوب تعمیر و نگهداری هر سه ماه یک بار بازدید بصری و هر شش ماه یک بار مورد آزمون قرار گیرند.

۵-۲-۲-۲- علاوه بر موارد اشاره شده، انجام تمرین‌های دوره‌ای و مانورهای مربوط به آمادگی افراد در مواقع اضطرار نیز بر حسب شرایط اختصاصی هر واحد، مطابق دستورالعمل نهاد قانونی مسئول الزامی است. مسئولیت اداره و راهبری این گونه امور با مسئول ایمنی ساختمان خواهد بود.

تبصره: رعایت این موضوع برای افزایش سطح ایمنی ساختمان حیاتی است و به طور جدی توصیه می‌شود، در عین حال از نظر حقوقی، این موضوع در صورتی اجباری خواهد بود که ضوابط مربوط به آن توسط نهادهای قانونی کشور رسماً ابلاغ شده باشد.

۵-۲-۲-۳- تمام تجهیزات و ادوات مربوط به سیستم‌ها باید بلافاصله پس از هر تمرین یا هر شرایط اضطرار به طور خودکار یا دستی به حالت اول برگردانده شوند و سیستم‌ها دائماً آماده به کار باشند.

۵-۲-۳- تأمین منبع تغذیه

۵-۲-۳-۱- تأمین منبع تغذیه لازم برای سیستم کشف و اعلام حریق باید از طریق روش‌های سه‌گانه مشروح زیر انجام گیرد:

الف) تأمین منبع تغذیه از طریق شبکه برق شهر یا مولد اصلی که برای استفاده به طور عادی با پیش‌بینی‌های لازم از لحاظ ظرفیت و حداکثر بار مصرفی در نظر گرفته خواهد شد.

ب) تأمین منبع تغذیه از طریق برق اختصاصی یا منبع تغذیه ثانویه (آماده به کار) که برای جایگزین نیروی برق شبکه شهر یا منبع تغذیه اصلی در مواقع لازم و یا افت نیروی آن به میزان بیش از ۱۵ درصد استفاده خواهد شد. این نیرو که می‌تواند از طریق منبع تغذیه اصلی یا باتری‌های ذخیره تأمین شود، باید حداکثر در مدت ۳۰ ثانیه به طور خودکار وارد شبکه اصلی شود. مقدار آن باید برای مدت حداقل ۲۴ ساعت در مواقع عادی و سپس ۳۰ دقیقه در شرایط اضطراری (هنگامی که سیستم اعلام حریق و ادوات هشدار دهنده فعال شده) باشند.

ج) تأمین تغذیه از طریق منبع تغذیه اضطراری که برای استفاده در مواقع حریق و تأمین ایمنی با پیش بینی‌های لازم از لحاظ ظرفیت و حداکثر بار مصرفی در حالت اضطرار در نظر گرفته خواهد شد. این نیرو از طریق ژنراتورهای مولد برق، یا باتری‌های ذخیره از طریق منبع تغذیه مجزا (مستقل) و یا از منبع تغذیه ثانویه (آماده به کار) تأمین می‌گردد. مولدهای اضطراری باید نیروی لازم به مقدار و زمان لازم بر اساس طرح ایمنی ساختمان (از جمله طرح تخلیه ساختمان) و ضوابط نهاد قانونی مسئول را تأمین نمایند.

۵-۲-۳-۲- ظرفیت منبع سوخت ژنراتورها باید در حدی انتخاب شود که حداقل برای ۶ ماه انجام آزمون‌های دوره ای و ۲۴ ساعت تولید برق مستمر کفایت کند.

در صورت داشتن دسترسی سریع به سوخت، این ظرفیت می‌تواند با تایید کارشناس حفاظت از حریق تقلیل یابد. منبع سوخت ژنراتورها باید در خارج بنا مستقر شده و از تغذیه به روش ثقل پرهیز گردد.

۵-۲-۳-۳- مشخصات ظرفیت و نحوه استقرار منابع تغذیه اصلی و ثانویه و باتری‌های ذخیره نیرو باید مطابق با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه باشد.

۵-۲-۴- مدار تجهیزات کشف حریق

۵-۲-۴-۱- تمام ادوات کشف حریق، اعم از کاشف‌های خودکار، شستی‌های اعلام حریق، اینترفیس‌های مرتبط به شبکه بارنده خودکار و مشابه آن، به عنوان بخشی از مدار کشف حریق باید مطابق الزامات این بخش، طراحی، نصب و نگهداری شوند.

۵-۲-۴-۲- ادوات فعال کننده سیستم اعلام حریق

چگونگی استقرار ادوات و رعایت فاصله بین آن‌ها و حریم هر یک با موانع مختلف، در همه موارد بر اساس ضوابط مندرج در بند ۵-۲-۴-۶ این ضابطه و نیز دستورالعمل سازنده خواهد بود. همچنین برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

۵-۲-۴-۳- نصب کاشف‌ها باید به گونه‌ای صورت گیرد که در دسترس باشند. نصب کاشف‌های خودکار به صورت توکار مجاز نیست.

۵-۲-۴-۴- تمام قسمت‌های مختلف بناهایی که بر اساس الزامات این ضابطه ملزم به داشتن سیستم کشف خودکار حریق باشند، اعم از فضاهای اصلی یا فرعی شامل کمدها، کانال‌ها، شفت‌های تأسیساتی، فضاهای مخفی و فضاهای داخل سقف کاذب، باید مجهز به کاشف‌های حریق باشند، مگر اینکه حذف آنها در پاره ای موارد، از نظر کارشناس حفاظت و ایمنی حریق بلامانع باشد.

۵-۲-۴-۵- تعیین محل استقرار کاشف‌های حریق مطابق مشخصات فنی ارائه شده از طرف سازنده و رعایت شرایط زیر خواهد بود:

الف) کاشف‌های حرارتی خطی باید در فاصله ۵۰ سانتی‌متری از فصل مشترک سقف یا دیوار، زیر سقف یا روی دیوار نصب شوند.

ب) کاشف‌های دودی خطی باید طوری نصب شوند که پرتوهای تابش و بازتاب آن تماماً موازی (در امتداد) سقف باشد، همچنین مسیر نور بین دو قسمت آشکارساز دودی خطی باید همواره بدون مانع باشد.

۵-۲-۴-۶- در مواردی که کاشف‌های حریق زیر سقف نصب شوند، فواصل بین آنها باید مطابق مشخصات فنی ارائه شده از طرف سازنده و رعایت شرایط زیر باشد:

- فاصله گذاری کاشف‌های دودی ۱۰/۶ متر و شعاع پوشش ۷/۵ متر می‌باشد.
- فاصله گذاری کاشف‌های حرارتی ۷/۵ متر و شعاع پوشش ۵/۳ متر می‌باشد.
- فاصله گذاری کاشف‌های دودی خطی ۱۵ متر از یکدیگر و ۷/۵ متر از دیوارهای جنبی می‌باشد.

۵-۲-۴-۷- در تمام ساختمان‌هایی که نصب سیستم کشف و اعلام حریق خودکار الزامی است، سیستم اعلام حریق دستی نیز باید نصب شود.

۵-۲-۴-۸- شستی‌های اعلام حریق باید کاملاً در معرض دید نصب شده، قابل دسترس و در مسیر بوده و با دقت کامل به شرح زیر روی دیوار نصب شود.

الف) حداقل یک شستی اعلام حریق در فاصله ۱/۵ متری خروج هر طبقه نصب شود.

ب) فاصله دسترسی شستی‌ها از ۴۵ متر تجاوز نکند.

ج) ارتفاع شستی تا کف تمام شده بین ۱۱۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. شستی ها عمدتا در ارتفاع ۱۴۰ سانتی‌متری نصب می‌شوند.

۵-۲-۵- ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق

۵-۲-۵-۱- ادوات هشدار دهنده که در سیستم‌های اعلام حریق به منظور هشدار حریق به متصرفان به کار گرفته می‌شوند، می‌تواند از دو گروه الکترومکانیکی و الکترونیکی انتخاب شـــوند. این ادوات باید در محل‌هایی نصـــب شـــوند که از حرارت، رطوبت، فرسایش و آسیب‌های فیزیکی مصون باشند.

۵-۲-۵-۲- نصـب حداقل یک آژیر یا زنگ در هر طبقه بنا به گونه‌ای که صـدای آن سـرتاسـر طبقه را به وضـوح پوشـش می‌دهد، الزامی است. فضاهای محصور شده با دیوارهای مقاوم در برابر آتش الزامی، هر کدام باید مستقلاً دارای آژیر یا زنگ (ادوات هشدار دهنده) باشند.

۵-۲-۵-۳- نوع آژیر باید از سایر انواع صدا که ممکن است در بعضی از اماکن نواخته شوند، متمایز باشد. این نوع آژیر نباید به هیچ وجه برای منظورهای دیگری استفاده شود.

۵-۲-۵-۴- ادوات هشدار دهنده می‌تواند بر اساس ضوابط در دو نوع دیداری و شنیداری انتخاب و استفاده شوند.

۵-۲-۵-۵- حداقل تراز صوت برای ادوات هشدار دهنده شنیداری در فضاهای عمومی ۶۵ دسی بل می‌باشد.

حداکثر تراز صوت مجاز قابل استفاده جهت ادوات هشدار دهنده شنیداری ۱۱۰ دسی بل است.

۵-۲-۵-۶- در فضاهایی با نوفه محیطی بیش از ۹۰ دسی بل، استفاده از ادوات هشداردهنده دیداری مانند فلاشرها ضروری است.

۵-۲-۵-۷- ادوات هشدار دهنده دیداری باید از نظر تعداد و توزیع در شرایط عادی روشنایی محیط، در سراسر منطقه تحت پوشش کافی بوده، به راحتی قابل مشاهده باشند. علائم هشدار بصری باید به وضوح از هر علامت دیداری دیگر در ساختمان قابل تشخیص باشد. رنگ علائم هشدار دهنده دیداری باید سفید یا قرمز باشند.

۵-۲-۵-۸- محل نصب ادوات هشدار دهنده یا تجهیزات اعلام، چنانچه بر روی دیوار نصب شود، باید حداقل ۲۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده فاصله داشته باشد.

۵-۲-۵-۹- در طراحی ادوات هشدار دهنده، سیستم اعلام حریق دو حالت عملکردی عمومی و خصوصی وجود دارد.

۵-۲-۵-۹-۱- حالت عمومی که رایج ترین حالت عملکردی ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق است، به حالتی گفته می‌شود که در آن صدای ادوات هشدار دهنده توسط تمامی ساکنین شنیده می‌شود.

۵-۲-۵-۹-۲- حالت خصوصی ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق به حالتی گفته می‌شود که در آن صدای ادوات هشدار دهنده، فقط توسط افرادی که مستقیماً درگیر شروع اقدامات اضطراری هستند، شنیده می‌شود. در ساختمان‌هایی با حالت خصوصی هشدار، عملیات تخلیه یا جابجایی ساکنین از ساختمان متکی بر اقدامات کارکنان آموزش دیده است.

۵-۲-۶- منطقه بندی کشف حریق

الزامات منطقه بندی سیستم اعلام حریق به شرح زیر است:

الف- هر طبقه از ساختمان باید حداقل یک منطقه (زون) در نظر گرفته شود.

ب- مساحت هر منطقه حریق نباید بیش از ۲۰۰۰ متر مربع باشد.

پ- طول هر منطقه حریق از هر جهت نباید بیش از ۶۰ متر باشد.

یادآوری: جایی که شبکه بارنده خودکار نصب شده است، فواصل اسپرینکلرها باید بر اساس الزامات فصل ۹ باشد.

ت- پلکان‌ها، شفت‌های آسانسور و دیگر شفت‌های قائم باید مناطق کشف جداگانه در نظر گرفته شوند.

ث- در ساختمان‌هایی که دارای سیستم تخلیه دود هستند هماهنگی زون بندی بین سیستم تخلیه دود و سیستم اعلام حریق ضروری می‌باشد.

۵-۲-۷- تابلوی مرکزی کنترل اعلام حریق

۵-۲-۷-۱- تابلوی مرکزی، تجهیزی از سیستم کشف و اعلام حریق است که سایر اجزاء از طریق آن تغذیه شده و برای پایش صحت عملکرد سیستم و فعال کردن هشدار شنیداری و دیداری و هر گونه خطا از آن استفاده می‌شود.

۵-۲-۷-۲- در نظر گرفتن کاشف دودی در محل نصب مرکز کنترل اعلام حریق ضروری است. در صورت عدم امکان نصب کاشف دودی از کاشف‌های دیگر مانند کاشف حرارتی برای این منظور استفاده شود. برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

۵-۲-۷-۳- محل نصب تابلوی مرکزی کنترل اعلام حریق باید نور کافی و قابلیت دسترسی سریع و آسان را داشته، همچنین خطرپذیری آتش‌سوزی در آن محل پایین باشد. محل نصب تابلوی مرکزی اعلام حریق باید در طبقه ورودی ساختمان و در محل نگهبانی یا در یک محل امن مناسب در نظر گرفته شود. همچنین بند ۵-۲-۷-۶ را ملاحظه نمایید.

۵-۲-۷-۴- در صورت نیاز به قراردادن تابلوی مرکزی کنترل در محلی خارج از دسترس، ضروری است از مراکز تکرارکننده با قابلیت نمایش تمامی اطلاعات و اجرای فرامین مرکز کنترل، در محل ورودی‌های اصلی ساختمان استفاده گردد.

۵-۲-۷-۵- در صورتی که ساختمان دارای چندین ورودی اصلی یا چندین مکان برای استقرار کاربران باشد، ضروری است مراکز تکرار کننده برای هر یک از آنها در نظر گرفته شود.

۵-۲-۷-۶- در ساختمان‌هایی که دارای اتاق فرماندهی آتش هستند، دستگاه مرکزی کنترل اعلام حریق یا مراکز تکرار کننده با قابلیت نمایش تمامی اطلاعات و اجرای فرامین مرکز کنترل باید در این اتاق در نظر گرفته شود.

۵-۲-۸- مدارک سیستم اعلام حریق

۵-۲-۸-۱- مدارک سیستم اعلام حریق پروژه که باید حفظ شوند، شامل محاسبات و نقشه های طراحی و تایید شده، نرم افزار های سیستم، مستندات راه اندازی، آزمون، تحویل و سرویس های دوره ای سیستم‌های اعلام حریق می‌باشد. تمامی سیستم‌های اعلام حریق باید حداقل مدارک زیر را داشته و در طول عمر سیستم از این مدارک نگهداری شود.

۵-۲-۸-۲- حداقل مدارک مورد نیاز برای سیستم اعلام حریق:

- نقشه جانمایی تمامی تجهیزات اعلام حریق
- نقشه چون ساخت
- نقشه رایزرها
- سناریوی علت و معلول
- محاسبه باتری
- کپی نرم افزار برنامه‌ریزی شده سیستم اعلام حریق (در سیستم‌های آدرس پذیر)
- در اختیار گذاشتن کتابچه ثبت وقایع به بهره بردار به منظور ثبت هر گونه رخدادها، تعمیرات، تغییرات و از این قبیل در دوره بهره برداری

۵-۲-۹- مکان‌های الزامی برای نصب سیستم‌های کشف و اعلام حریق

سیستم دستی یا خودکار کشف و اعلام حریق باید بسته به نوع تصرف در مکان‌هایی که در بخش‌های ۵-۲-۹-۱ تا ۵-۲-۹-۹-۳ مشخص شده است نصب شود. به علاوه برای ساختمان‌های بلند مرتبه باید الزامات فصل ۱۱ نیز رعایت گردد.

در تمامی تصرف ها ضروری است برای فضا های زیر کاشف دودی در نظر گرفته شود:

- بالای دستگاه‌های مرکزی و منابع تغذیه سیستم اعلام حریق
- جهت فراخوانی آسانسور
- در سیستم‌های هوارسان بالای ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه
- جهت کنترل درب‌های خودکار بسته شو
- جهت کنترل دمپرهای دود

توضیح: در بیشتر فضاها، کاشف‌های نوع دودی عمدتاً مناسب‌ترین نوع کاشف‌ها هستند، مگر در مکان‌هایی که به دلیل نوع کاربری فضا، ارتفاع سقف، شرایط خاص یا دلایل دیگر، کاشف‌های نوع دودی مناسب شناخته نشود، که در این صورت باید از کاشف‌های مناسب دیگر استفاده کرد. برای توضیحات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

۵-۲-۹-۱- تصرف تجمعی (ت)

۵-۲-۹-۱-۱- در تصرف‌های تجمعی با متصرفین ۲۹۹ نفر یا کمتر، یک سیستم اعلام حریق جهت پایش سیستم اسپرینکلر مطابق با ضوابط فصل ۹ در نظر گرفته شود. در این سیستم ضروری است حداقل یک شستی دستی در منطقه مناسب توسط مهندس مشاور در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۱-۲- در تصرف‌های تجمعی با متصرفین ۳۰۰ نفر یا بیشتر، حداقل یک سیستم اعلام حریق دستی جهت فعال نمودن ادوات هشدار دهنده (آژیر، فلاشر و ...) نصب شود.

۵-۲-۹-۱-۳- در تصـرف‌های تجمعی با ۱۰۰۰ نفر یا بیشـتر، حداقل یک سـیسـتم اعلام حریق دسـتی جهت فعال نمودن سیستم هشدار دهنده پیام صوتی نصب شود.

۵-۲-۹-۱-۴- اگر تصرف تجمعی دارای سیستم اسپرینکلر تأیید شده باشد که در آن فعال شدن فلوسوییچ اسپرینکلر موجب فعال شدن ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق شود، ضروری است حداقل یک شستی دستی در منطقه مناسب توسط مهندس مشاور در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۱-۵- در تصرف های تجمعی گروه یک و دو، باید سیستم کشف و اعلام حریق خودکار با کاشف مناسب در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۱-۶- در تصرف‌های تصرفی تجمعی با ۳۰۰ متصرف یا بیشتر در نظر گرفتن کاشف‌های دودی در مناطق زیر الزامی است:

- بالای دستگاه‌های مرکزی و منابع تغذیه سیستم اعلام حریق،
- جهت فراخوانی آسانسور،
- در سیستم‌های هوارسان بالای ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه،
- جهت کنترل درب‌های خودکار بسته شو،
- جهت کنترل دمپرهای دود.

۵-۲-۹-۲- تصرف آموزشی (آ)

۵-۲-۹-۲-۱- در تصرف‌های آموزشی باید یک سیستم اعلام حریق دستی جهت فعال نمودن سیستم هشدار دهنده صوتی در نصب شود.

استثناء: تصرف‌های گروه (آ) با بار تصرف کمتر از ۱۰۰ نفر نیازی به نصب سیستم اعلام حریق ندارند.

۵-۲-۹-۲-۲- در تصرف‌های آموزشی در صورت در نظر گرفتن تمام موارد زیر، نصب شستی اعلام حریق ضروری نیست:

- راهروهای تصرف‌های آموزشی توسط کاشف‌های دودی محافظت شده باشند.
- اگر کاشف‌های حرارتی یا سایر ادوات کشف حریق مورد تأیید، در سالن‌های اجتماعات، غذاخوری ها یا سایر مناطق مشابه در نظر گرفته شده باشند.
- اگر کاشف‌های حرارتی یا سایر ادوات کشف حریق تأیید شده در کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌های دارای گرد و غبار و بخار قابل انفجار در نظر گرفته شده باشند.

۵-۲-۹-۲-۳- اگر تصرف آموزشی دارای شبکه بارنده خودکار سراسری تأیید شده باشد که در آن فعال شدن فلوسوییچ اسپرینکلر موجب فعال شدن ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق شود، ضروری است حداقل یک شستی دستی نیز در منطقه مناسب توسط مهندس مشاور در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۳- تصرف حرفه ای / اداری (ح)

۵-۲-۹-۳-۱- اگر در تصرف‌های اداری یکی از شرایط زیر وجود داشته باشد، یک سیستم اعلام حریق دستی باید در نظر گرفته شود:

- تصرف‌های اداری با ۵۰۰ نفر یا بیشتر،
- بار تصرف در طبقه بالا یا پایین‌تر از تخلیه بیش از ۱۰۰ نفر باشد،
- مراقبت‌های سرپایی درمانی در ساختمان وجود داشته باشد.

۵-۲-۹-۳-۲- هنگامی که یک مرکز مراقبت سرپایی در یک ساختمان با تصرف اداری قرار دارد، ضروری است یک سیستم کشف دود تحت نظارت الکترونیکی در سراسر منطقه مراقبت سرپایی درمانی و همچنین مناطق استفاده عمومی خارج از فضای درمانی، مانند راهروهای عمومی و لابی آسانسور و سایر فضاها در نظر گرفته شود. اگر این تصرف اداری دارای شبکه بارنده خودکار سراسری تأیید شده باشد که در آن فعال شدن فلوسوییچ اسپرینکلر موجب فعال شدن ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق شود، می‌توان سیستم کشف دود را در منطقه مراقبت سرپایی حذف نمود. در این صورت باید حداقل یک شستی دستی نیز در منطقه مناسب توسط طراح در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۳-۳- در تصرف‌های اداری دارای ۵۰۰ نفر متصرف یا بیشتر، باید سیستم کشف و اعلام حریق خودکار با کاشف مناسب در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۴- تصرف درمانی/ مراقبتی (د)

۵-۲-۹-۴-۱- در تصرف‌های درمانی / مراقبتی باید یک سیستم اعلام حریق خودکار با کاشف‌های دودی و سیستم اعلام حریق دستی به صورت پوشش سراسری جهت فعال نمودن ادوات هشدار دهنده (آژیر، فلاشر، اسپیکر و غیره) در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۴-۲- سیستم کشف خودکار دود باید در راهروها، فضاهای انتظار که به راهروها باز هستند و فضاهای قابل سکونت (غیر از آشپزخانه) نصب شود.

۵-۲-۹-۴-۳- در صورتی که شستی‌های دستی در همه ایستگاه‌های ارائه دهنده مراقبت یا سایر مکان‌های تأیید شده‌ای که پرسنل همیشه حضور داشته در نظر گرفته شود، می‌توان شستی‌های دستی فضاهای عمومی را حذف نمود.

۵-۲-۹-۴-۴- در تصرف‌های درمانی/مراقبتی می‌توان ادوات هشدار دهنده سیستم اعلام حریق را به صورت حالت خصوصی (فقط برای نیرو های امداد و نجات داخل تصرف درمانی / مراقبتی) طراحی نمود. در نظر گرفتن سیستم هشدار صوتی مناسب و توسعه طرح واکنش اضطراری به همراه آموزش کافی پرسنل بیمارستان و انجام مانور های عملیاتی برای اجرای حالت خصوصی ضروری می‌باشد.

۵-۲-۹-۴-۵- کاشف‌های دود برای بالکن‌های بیرونی الزامی نیست.

۵-۲-۹-۴-۶- در فضاهای نگهداری بیمار در صورت وجود بخاری های گاز سوز یا شومینه نصب کاشف‌های مونوکسید کربن الزامی می‌باشد.

۵-۲-۹-۵- تصرف کسبی / تجاری (ک)

۵-۲-۹-۵-۱- ساختمان‌های کسبی/ تجاری با بیش از ۳ طبقه، یا با بار تصرف برابر یا بیشتر از ۵۰۰ نفر، یا با بار تصرف بیشتر از ۱۰۰ نفر در طبقهٔ بالا یا پایین‌تراز تخلیهٔ خروج، باید به سیستم‌های اعلام حریق خودکار و دستی مجهز باشند.

۵-۲-۹-۵-۲- اگر تصرف دارای یک سیستم اسپرینکلر خودکار تایید شده باشد که در آن فعال شدن اسپرینکلر باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده می‌شود، حداقل یک شستی دستی در منطقه مناسب مورد نیاز است.

۵-۲-۹-۵-۳- در ساختمان‌های بلند مرتبه با کاربری کسبی و تجاری باید از سیستم هشدار صوتی برای اطلاع رسانی به متصرفین استفاده شود. برای این منظور لازم است تا نحوه اعلام حریق در هماهنگی با راهبرد تخلیه متصرفین ساختمان در برنامه سناریوی علت و معلول پیش بینی و در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۶- تصرف صنعتی (ص)

۵-۲-۹-۶-۱- گروه (ص ـ۱)

در تصرف صنعتی گروه (ص ـ۱)، نصب یک سیستم اعلام حریق خودکار الزامی است.

۵-۲-۹-۶-۲- گروه (ص ـ۲)

در تصرف صنعتی گروه (ص ـ۲)، نصب یک سیستم اعلام حریق دستی الزامی است.

۵-۲-۹-۶-۳- در صورت وجود سیستم اسپرینکلر خودکار، این سیستم باید توسط سیستم اعلام حریق پایش و فعال شدن سیستم اسپرینکلر باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده شود. شیرهای کنترلی مانند شیر پروانه ای، سوییچ فشار و سوییچ جریان آب باید توسط سیستم اعلام حریق نظارت شوند.

۵-۲-۹-۷- تصرف انباری (ن)

۵-۲-۹-۷-۱- تصرف‌های انباری باید به سیستم کشف و اعلام حریق خودکار و دستی مجهز شوند، مگر در مواردی که محتویات انبار، از مواد غیر قابل سوختن و کم خطر باشد.

۵-۲-۹-۷-۲- در صورت وجود سیستم اسپرینکلر خودکار، این سیستم باید توسط سیستم اعلام حریق پایش و فعال شدن سیستم اسپرینکلر باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده شود.

۵-۲-۹-۷-۳- در صورت وجود سیستم اسپرینکلر خودکار با پوشش سراسری و تایید مشاور حریق، می‌توان کاشف‌های حرارتی را در فضای پارک ماشین ها حذف نمود.

۵-۲-۹-۸- تصرف مسکونی (م)

۵-۲-۹-۸-۱- در تصرف‌های مسکونی با تعداد طبقات ۵ یا بیشتر نصب سیستم اعلام حریق خودکار و دستی که باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده می‌شود الزامی می‌باشد.

۵-۲-۹-۸-۲- در تصرف‌های مسکونی که تعداد طبقات کمتر از ۵ طبقه دارند، نصب کاشف‌های دودی موضعی اعلام حریق حداقل در اتاق‌های خواب و راهرو های منتهی به اتاق خواب، در تمامی طبقات الزامی می‌باشد.

۵-۲-۹-۸-۳- در تصرف های مسکونی نصب کاشف مونوکسید کربن در مکان هایی که دارای بخاری های گازسوز یا شومینه هستند الزامی و علاوه بر آن در راهرو های منتهی به اتاق خواب ها نیز الزامی است.در صورت وجود بخاری های گاز سوز یا شومینه در اتاق‌های خواب نصب کاشف مونوکسید کربن داخل اتاق‌های خواب الزامی است.

۵-۲-۹-۸-۴- در تصرف‌های مسافرپذیر (مسافرخانه ها، هتل ها و مانند آنها) باید یک سیستم اعلام حریق خودکار و دستی که باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده می‌شود، نصب شود.

۵-۲-۹-۸-۵- در تصرف‌های مسافرپذیر (مسافرخانه ها، هتل ها و مانند آنها) در صورت وجود بخاری های گاز سوز یا شومینه در اتاق‌های مسافران، نصب کاشف مونوکسید کربن الزامی است.

۵-۲-۹-۸-۶- در تصرف های مسکونی که برای مراقبت های شبانه روزی از افراد (مانند خانه سالمندان، مراکز ترک اعتیاد و نظایر آنها) استفاده می شود، نصب یک سیستم اعلام حریق خودکار که باعث فعال شدن ادوات هشدار دهنده در تمامی مناطق از جمله در مکانی که کارکنان در آن حضور ۲۴ ساعته دارند الزامی است.

۵-۲-۹-۸-۷- در تصرف های مسکونی که برای مراقبت های شبانه روزی از افراد استفاده می شود، در فضاهایی که بخاری های گاز سوز یا شومینه وجود دارد، نصب کاشف‌های مونوکسید کربن الزامی می‌باشد.

۵ -۲-۹-۸-۸- در صورتی که هر فضای خواب دارای دسترسی جداگانه به فضای امن بیرونی باشد، می‌توان نصب کاشف‌های دودی در تمامی راهروهای مابین اتاق‌های خواب را حذف نمود.

۵-۲-۹-۸-۸- ادوات هشدار دهنده باید توانایی بیدار کردن افراد را در واحدهای مسکونی داشته باشد.

۵-۲-۹-۸-۹- ادوات هشدار دهنده در مکان‌های خواب باید از نوع فرکانس پایین در نظر گرفته شود.

۵-۲-۹-۸-۱۰- در واحدهای مسکونی که برای افراد ناشنوا در نظر گرفته شده است، باید از ادوات هشدار دهنده دیداری یا لمسی استفاده شود.

۵-۲-۹-۹- تصرف مخاطره آمیز (خ)

۵-۲-۹-۹-۱- در تصرف‌های مخاطره آمیز باید سیستم‌های کشف و اعلام حریق خودکار و دستی جهت فعال نمودن ادوات هشدار دهنده نصب شود. در مورد ضوابط ایمنی در برابر آتش برای ساختمان‌های مخاطره‌آمیز، باید از دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های تخصصی معتبر مرتبط استفاده شود.

۵-۲-۹-۹-۲- در تصرف‌های مخاطره آمیزی که دارای گازهای سمی یا پر اکسیدهای آلی یا اکسید کننده‌ها هستند، باید یک سیستم کشف دود مناسب در نظر گرفته شود.

۵-۳- سناریوی علت و معلول

طراحی محافظت در برابر آتش در هر ساختمان بر اساس ضوابط و مقررات و در صورت لزوم یک ارزیابی خطر آتش‌سوزی صورت می‌گیرد. بر این اساس یک استراتژی ایمنی در برابر آتش مطابق با ضوابط مذکور در فصل اول تدوین شده، در نهایت تدابیر محافظت در برابر آتش و تجهیزات مورد نیاز مشخص می‌گردد. بالطبع طراحی مهندسی هر یک از این تدابیر بر اساس الزامات این ضـــابطه و نیز آیین نامه های طراحی و نصـــب تجهیزات صـــورت می‌گیرد. در این راســـتا، تعاملات و ارتباط سیستم‌های اعلام حریق مختلف ساختمان با سایر سیستم‌های محافظت در برابر آتش بسیار حائز اهمیت است. سیستم‌هایی نظیر اطفای حریق، تخلیه دود، درب و پرده های مقاوم در برابر آتش، آسانسور ها و غیره بخشی از سیستم‌های حفاظت در برابر حریق هستند که معمولاً باید مرتبط با سیستم اعلام حریق باشند. هدف از ایجاد سناریوی علت و معلول، مستندسازی ورودی ها و خروجی های سیستم اعلام حریق در داخل ساختمان است، به طوری که نحوه عملکرد سیستم اعلام حریق به صورت کامل و واضح درک شود.

یکی از حداقل مدارک مورد نیاز سیستم اعلام حریق، تهیه سناریوی علت و معلول می‌باشد. این سناریو برنامه ای است که طبق آن کلیه تجهیزات سیستم اعلام حریق و همچنین سیستم‌های جانبی، به صورت منطقی با یکدیگر مرتبط بوده و نحوه عملکرد سیستم اعلام حریق مطابق با جدول این سناریو برنامه‌ریزی می شود. تهیه این جدول به عهده گروه طراحی ایمنی حریق با حضور طراح سیستم اعلام حریق و اجرای آن توسط مجری سیستم اعلام حریق می‌باشد.

سناریوی علت و معلول میتواند در دو قالب توصیفی یا بصورت جدول ارائه گردد. محرک ها یا ورودی های سیستم‌های اعلام حریق شستی ها، آشکارسازهای دود یا حرارت، آشکارسازهای مکنده، سوئیچ های جریان/فشار اسپرینکلر هستند که به عنوان علت در نظر گرفته شده و خروجی ها می‌تواند شامل سیستم خاموش شدن منابع تأمین هوا، باز کردن دریچه ها، بسته شدن دمپرها، خاموش کردن منابع سوخت، باز کردن قفل درب ها، بستن درهای آتش خودکار بسته شو، سیگنال دهی به سازمان آتش‌نشانی، عملیات تخلیه افراد از ساختمان، آژیر و فلاشر ها و بلندگوهای سیستم هشدار صوتی و سایر اقدامات مورد نیاز می‌باشند.

در ادامه به عنوان نمونه راهنما، جداولی برای ســناریوی علت و معلول ارائه شــده اســت. بدیهی اســت که گروه طراحی و طراح سیستم کشف و اعلام حریق، باید جداول هر پروژه را بر اساس نیازهای طراحی همان پروژه و تجهیزات مرتبط موجود در ساختمان و استراتژی محافظت در برابر آتش تنظیم و برنامه‌ریزی نماید.

جدول ۵- ۱- الف- مثال سناریوی علت و معلول

لیست اینترفیس ها	شرح عملکرد اینترفیس ها
اینترفیس جهت فراخوانی آسانسور به طبقه همکف	در صورت کشف حریق توسط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلوسوئیچ در ساختمان، اینترفیس آسانسور ها فعال می‌شود و فرمان فراخوانی به طبقه همکف صادر می‌شود.
اینترفیس های هوارسان ها	در صورت کشف حریق توسط دتکتور کانالی هوارسان ها یا دتکتورهای اتاق هوارسان یا دتکتورهای زون هوادهی شونده تو سط هوار سان، فرمان خروجی به تابلو هوار سان ها، جهت خاموشی یا بسته شدن دمپر حریق هوارسان ها صادر می‌شود.
اینترفیس جهت ثبت وضعیت فلوسوئیچ سیستم اطفاء آبی	در صورت فعال شدن اسپرینکلر سیستم اطفاء آبی، وضعیت آن توسط اینترفیس ورودی ثبت می‌گردد و این وضعیت به عنوان حریقی در طبقه مذکور اعلام می‌گردد.
اینترفیس جهت ثبت وضعیت سیستم اطفاء آبی واترمیست	در صورت فعال شدن سیستم اطفاء آبی واتر میست، وضعیت آن تو سط اینترفیس ورودی ثبت می‌گردد و این وضعیت به عنوان حریقی در طبقه مذکور اعلام می‌گردد.
اینترفیس جهت فرمان تابلو دمپرها	در صورت کشف حریق توسط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلوسوئیچ در طبقه، این اینترفیس فعال می‌شود و فرمان خروجی به تابلو دمپرها، جهت بسته شدن دمپر طبقه صادر می‌شود.
اینترفیس جهت ثبت وضعیت تمپرسوئیچ سیستم اطفاء آبی	در صورت بسته شدن عمدی تمپر سوئیچ، وضعیت آن توسط اینترفیس ورودی ثبت می‌گردد و این وضعیت به عنوان خطایی در طبقه مذکور اعلام می‌گردد.
اینترفیس فن فشار اگزاست	در صورت کشف حریق تو سط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلو سوئیچ در ساختمان، این اینترفیس فعال می‌شود و فرمان خروجی به تابلو قن اگزاست، صادر می‌شود.
اینترفیس فن فشار مثبت	در صورت کشف حریق تو سط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلو سوئیچ در ساختمان، این اینترفیس فعال می‌شود و فرمان خروجی به تابلو قن فشار مثبت، صادر می‌شود.
اینترفیس جهت صدور فرمان خروجی به سیستم مدیریت دود	در صورت کشف حریق توسط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلوسوئیچ در هر طبقه از زیرزمین ها، اینترفیس آن طبقه از زیرزمین فعال می شود و فرمان خروجی به تابلو سی ستم مدیریت دود آن طبقه، صادر می‌شود.
اینترفیس جهت درب شیشه‌ای یا گیت اتوماتیک	در صورت کشف حریق توسط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلوسوئیچ در ساختمان، اینترفیس درب شیشه ای یا گیت اتوماتیک فعال می‌شود و وضعیت آن به صورت کاملاً باز در خواهد آمد.
اینترفیس جهت پله برقی یا رمپ برقی	در صورت کشف حریق توسط دتکتور یا شستی یا اینترفیس فلوسوئیچ در ساختمان، اینترفیس پله برقی فعال می‌شود و فرمان توقف پله برقی یا رمپ برقی صادر می‌گردد.
اینترفیس جهت ثبت وضعیت سیستم‌های Clean Agent اطفاء گازی	در صورت فعال شدن اینترفیس این سیستم‌های اطفاء گازی، وضعیت آن تو سط اینترفیس ورودی ثبت می‌گردد و این وضعیت به عنوان حریق فضا یا خطا سیستم یا وضعیت تخلیه در فضا مذکور اعلام می‌گردد. سیستم‌های اطفائ گازی می‌توانند از نوع های FM200، فوم، IG55، آئروسل و ... باشد
اینترفیس جهت ثبت وضعیت دتکتور گاز	در صورت فعال شدن دتکتور گاز، وضعیت آن تو سط اینترفیس ورودی ثبت می‌گردد و این وضعیت به عنوان حریقی همانند حریق دتکتورها در طبقه مذکور اعلام می‌گردد.

جدول ۵-۱-ب- سناریوی علت و معلولی هر یک از ادوات فعال کننده

لیست ادوات فعال کننده	شرح عملکرد اینترفیس و ادوات هشداردهنده
دتکتور اعلام حریق	در صورت کشف حریق توسط دتکتور اعلام حریق طبقه، ادوات هشداردهنده دیداری یا شنیداری یا ترکیبی از هریک در آن طبقه به همراه اینترفیس های خروجی وابسته در آن طبقه، فعال می‌شود.
شستی اعلام حریق	در صورت کشف حریق توسط شستی اعلام حریق طبقه، ادوات هشداردهنده آن طبقه فعال می‌شود.
اینترفیس ورودی اعلام حریق	در صورت کشف حریق توسط اینترفیس ورودی طبقه، ادوات هشداردهنده دیداری یا شنیداری یا ترکیبی از هریک در آن طبقه به همراه اینترفیس های خروجی وابسته در آن طبقه، فعال می‌شود.

***

فصل ۶

راه خروج و دسترسی

۶-۱- ضوابط روش پایه عملکردی راه خروج

۶-۱-۱- تعاریف اختصاصی

استراتژی تخلیه: ساز و کارهایی که برای خروج متصرفان در مرحله طراحی ساختمان تمهید می‌شود و بر اساس آن اجزای راه خروج، حوزه‌بندی ساختمان و جداسازی‌ها، سیستم‌های اعلام و هشدار و سایر جنبه‌های مرتبط طراحی می‌شوند. استراتژی تخلیه در دوران بهره‌برداری ساختمان باید در برنامه‌ریزی‌های مدیریت ایمنی مورد توجه قرار گیرد و بر اساس آن برنامه واکنش اضطراری و مسئولیت‌ها و نقش‌های افراد مشخص شوند.

- **تخلیه یکباره یا کامل**[۱]: خروج یکباره و همزمان کل متصرفان به بیرون از ساختمان پس از اعلام شرایط اضطراری در ساختمان؛
- **تخلیه مرحله‌ای یا بخشی**[۲]: خروج مرحله به مرحله متصرفان ساختمان با اولویت خروج متصرفانی که در محدوده بلافصل حریق و طبقات همجوار آن حضور دارند و یا خروج تنها بخشی از متصرفان به بیرون از ساختمان، این استراتژی بر اعلام مرحله به مرحله و موضعی شرایط اضطراری و هدایت متصرفان توسط کارکنان آموزش دیده مبتنی است؛
- **عدم تخلیه و دفاع در محل**[۳]: عدم خروج متصرفان به بیرون از ساختمان در صورت رخداد شرایط اضطراری و باقی ماندن آنها در موقعیت اولیه خود به دلیل وجود تمهیدات محافظت در برابر حریق (شعله و دود) کافی و قابل اطمینان؛
- **جابجایی**[۴]: عدم خروج متصرفان به بیرون از ساختمان در صورت رخداد شرایط اضطراری و انتقال متصرفان در معرض خطر ناشی از شرایط آتش‌سوزی به قسمت‌های ایمن‌تر در داخل همان ساختمان. استراتژی جابجایی همانند استراتژی دفاع در محل بر وجود تمهیدات محافظتی کافی و قابل قبول در حوزه‌های مجزاسازی شده آتش در ساختمان مبتنی است و می‌تواند در صورت توسعه شرایط سانحه با استراتژی تخلیه مرحله‌ای دنبال شود.

تصرف‌های اداری آپارتمانی: تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری با جمعیت حداکثر ۳۰ متصرف در هر طبقه که در مجموعه‌های مسکونی آپارتمانی قرار دارند.

زمان در دسترس برای خروج ایمن[۵] **(ASET)**: زمان در دسترس برای فرار و تخلیه متصرفان، فاصله زمانی محاسبه شده بین شروع آتش‌سوزی (افروزش) تا زمانی که شرایط به گونه‌ای شود که در آن متصرفان ناتوان شده و نتوانند اقدام مؤثری برای فرار به سمت یک خروج، مکان ایمن یا پناه انجام دهند.

---

۱ full building evacuation

۲ phased/ partial evacuation

۳ defend-in-place

۴ relocation

۵ Available Safe Egress Time (ASET)

زمان مورد نیاز برای خروج ایمن[۱] **(RSET)**: زمان لازم برای فرار. بازه زمانی محاسبه شده مورد نیاز برای جابجایی یک متصرف از محل خود به یک خروج، فضای پناه یا مکان امن در هنگام آتش‌سوزی. در شرایطی که طراحی بر اساس استراتژی دفاع در محل انجام شده باشد، یعنی انتظار نرود که متصرفان از ساختمان خارج شوند، آنگاه شرایط در فضاهای پناه نباید به حدودی برسد که ایمنی جان متصرفان را تهدید کند.

حاشیه ایمنی: اختلاف بین ASET و RSET است. از منظر مهندسی ایمنی آتش، ضروری است اطمینان حاصل شود که «زمان در دسترس برای خروج ایمن» از «زمان مورد نیاز برای خروج ایمن» با یک حاشیه ایمنی قابل قبول بیشتر است. برای افزایش ضریب اطمینان در محاسبات مرتبط با ایمنی جان متصرفان در تخلیه، می‌توان پیش از محاسبه تفاضل ASET و RSET، یک ضریب ایمنی احتمالاتی (γ) بر RSET اعمال نمود. بدین ترتیب: حاشیه ایمنی = ASET _ γ(RSET)

سرسرهٔ فرار: سطح لغزنده‌ای که برای فرار به خارج از ساختمان طراحی شده است (مراجعه شود به بند ۶-۲-۳-۸).

ظرفیت راه خروج: مجموع مقدار پهنای لازم تمام «مجموعه‌های راه خروج» است. ظرفیت راه خروج برای ساختمان یا فضای مورد نظر باید با بار تصرف ساختمان یا فضای موردنظر متناسب باشد. ظرفیت راه خروج باید برای تمام طول مسیرهای خروج محاسبه شود.

فضای پناه گرفتن: فضایی که در برابر حریق به میزان مشخصی محافظت شده است و در شرایطی معین مورد استفادهٔ افرادی قرار می‌گیرد که امکان خروج تا معبر عمومی برای آن‌ها فراهم نیست.

واحد زندگی: فضا، واحد مسکونی، اتاق یا اتاق‌هایی که برای زندگی فرد یا خانواده در نظر گرفته شده و دارای وسایل زندگی است.

فضای ورودی: فضای مشترک و همگانی در بناها که برای کنترل و ایجاد تسهیلات ورود و خروج افراد درنظر گرفته می‌شود.

۶-۱-۲- کلیات

در صورت استفاده از رویکرد عملکردی به مسئله خروج از ساختمان در شرایط اضطراری، در گام اول باید استراتژی تخلیه تبیین شود. استراتژی اتخاذ شده برای تخلیه در طراحی ساختمان، می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- تخلیه یکباره یا کامل
- تخلیه مرحله‌ای/ بخشی
- عدم تخلیه و دفاع-در محل
- جابجایی

انتخاب این استراتژی به موارد زیر بستگی دارد:

- نوع تصرف
- ارتفاع ساختمان

---

۱ Required Safet Egress Time (RSET)

- تعداد متصرفان
- مشخصات متصرفان (سن، توانایی‌های حرکتی، سرعت حرکت نسبت جنسیتی، آشنایی با ساختمان و امثال آن)

که باید در انطباق و هماهنگی با سایر استراتژی‌ها، بخصوص موارد زیر صورت گیرد:

- سناریوی آتش طرح،
- الزامات سیستم‌های کشف، اعلام و اطفای آتش،
- مدیریت دود،
- مقاومت سازه در برابر آتش،
- جداسازی‌ها، مقاومت کف‌ها، مقاومت اجزای راه خروج و زون‌بندی آتش ساختمان،
- نوع سیستم‌های ارتباطی متناسب با ویژگی‌های متصرفان و زون‌بندی سیستم‌های ارتباطی،
- برنامه‌ریزی‌های مدیریت ایمنی متناسب با استراتژی تخلیه،
- و جنبه‌های دیگر بسته به شرایط خاص ساختمان، از قبیل انطباق با سیستم‌های امنیتی، کنترل و حفاظت‌های خاص مربوط به آسانسورها و تأمین نیروی برق اضطراری برای عملکرد سیستم‌های حفاظت در برابر آتش.

در صورت اتخاذ رویکرد تخلیه کامل برای ساختمان‌های دارای بار تصرف بالا از قبیل برخی ساختمان‌های بلند مرتبه، ساختمان‌های تجمعی بزرگ و امثال آن، باید یک ارزیابی انجام شود که تأثیر خارج کردن تعداد زیاد متصرفان از چنین ساختمان‌هایی را در شرایط سایت و محوطه تحلیل کرده و جوانب مربوطه از قبیل موارد زیر را مورد بررسی قرار دهد:

- تأمین یک مکان ایمن به عنوان محل تجمع در بیرون از ساختمان به دور از اثرات ناشی از شرایط اضطراری آتش‌سوزی (همچون سقوط آوار از ساختمان و تأثیر دود) و تأمین مسیر ایمن از خروج‌های ساختمان تا این محل.
- عدم تداخل حضور جمعیت در محوطه ساختمان با عملیات و اقدامات نیروهای امدادی.

۶-۱-۳- الزامات عملکردی راه خروج

۶-۱-۳-۱- خروج‌ها

هر ساختمان، طبقه یا فضا باید دارای راه‌های خروج مناسب برای تمام متصرفان باشد تا آنها بتوانند به طور ایمن تخلیه را انجام دهند، بدون اینکه در معرض اثرات ناشی از آتش‌سوزی قرار گیرند. تعداد، آرایش، موقعیت و ابعاد خروج‌ها، باید متناسب با موارد زیر باشد:

۱- مسافت پیمایش؛

۲- تعداد متصرفان، قابلیت‌های تحرک و سایر مشخصات آنان؛

۳- عملکرد/ کاربری یا تصرف ساختمان؛

۴- ارتفاع ساختمان؛

۵- وضعیت خروج‌ها نسبت به تراز زمین.

۶-۱-۳-۲- جابجایی ایمن در بیرون و داخل ساختمان

برای اینکه متصرفان بتوانند به‌طور ایمن در بیرون و داخل ساختمان حرکت کنند، می‌بایست:

۱- محوطه ساختمان دارای مسیرهای عبور پیاده با روسازی ایمن باشد؛

۲- تمامی درها باید به نحوی نصب شوند که از خطر انسداد مسیر تخلیه متصرفان و یا محبوس شدن آنها در داخل ساختمان اجتناب شود؛

۳- طراحی و ساخت راه خروج باید مشخصات مناسب برای جلوگیری از لیز خوردن، مناسب بودن پاگردها، عدم خطر سقوط و افتادن افراد و نظایر آن را دارا باشند.

۶-۱-۳-۳- محافظت خروج‌ها

برای محافظت از متصرفان در حال تخلیه در حین آتش‌سوزی، خروج‌های ساختمان باید به میزان لازم و متناسب با موارد زیر در برابر آتش محافظت شوند:

۱- تعداد طبقاتی که خروج از میان آنها عبور می‌کند؛

۲- تدابیر محافظت در برابر آتش نصب شده در ساختمان؛

۳- کاربری‌ها یا تصرف‌های فضاها و ساختمان.

۶-۱-۳-۴- مسیرهای پیمایش به خروج‌ها

برای اینکه متصرفان بتوانند به طور ایمن ساختمان را تخلیه کنند، در راه‌های خروج، مسیرهای پیمایش بدون مانع تا خروج‌ها باید ابعادی متناسب با موارد زیر داشته باشند:

۱- تعداد متصرفان، قابلیت‌های تحرک و سایر مشخصات آنان،

۲- کاربری‌ها یا تصرف‌های فضاها و ساختمان.

۶-۱-۳-۵- مشخص بودن/ خوانایی، روشنایی و ایمنی راه‌های خروج

راه‌های خروج باید کاملاً مشخص شده، خوانا باشند و روشنایی کافی برای آنها تأمین شود تا موقعیت خروج‌ها و مسیرهای دسترسی به خروج‌ها در هنگام آتش‌سوزی کاملاً قابل تشخیص باشد.

علامت‌گذاری مناسب و کافی برای تشخیص راه‌های خروج در هنگام آتش‌سوزی باید فراهم شود.

۶-۱-۳-۶- راه‌های خروج در ساختمان‌های بلند مرتبه

راه‌های خروج در ساختمان‌های بلند مرتبه باید به طرز مناسبی طراحی شوند تا:

- در صورت نیاز، برای متصرفان امکان استراحت در حین تخلیه در شرایطی ایمن فراهم باشد،

- از راه‌پله خروج در برابر خطر نفوذ دود محافظت شود،

- در همخوانی و تعامل با رویه‌های نگهداری ساختمان، به ویژه با ملاحظه مسائل امنیتی و حراست ساختمان (بدون تضعیف سطح ایمنی) باشد،

- فضای کافی برای فعالیت نیروهای امدادی و آتش‌نشان فراهم باشد.

۶-۱-۳-۷- الزامات عملکردی دسترسی برای افراد دارای محدودیت حرکتی

۶-۱-۳-۷-۱- دسترس‌پذیری

الف) مسیرهای ایمن و قابل استفاده برای دسترسی به میزان کافی و رضایت‌بخش باید به نحوی فراهم شود که مسیر دسترس پذیر برای رسیدن و ورود و خروج به ساختمان از فضاهای زیر وجود داشته باشد:

۱- از ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی مجاور، پیاده‌روها و حاشیه معبر و خیابان و نیز از هر محل پارک قابل دسترس در اطراف ساختمان،

۲- از هر ساختمان قابل دسترس در محوطه،

۳- فضاهای کاری و عمومی و تسهیلات اقامتی و تسهیلات بهداشت فردی به نحوی که امکان حرکت و جابجایی در داخل ساختمان فراهم بوده و امکان استفاده از ساختمان و فضاهای داخلی آن و محوطه با توجه به مقاصد بهره‌برداری تأمین شود.

ب) مسیرهای دسترس‌پذیر به خوبی و در مکان‌های مناسب علامتگذاری و مشخص شوند تا به آسانی قابل تشخیص باشند.

۶-۱-۳-۷-۲- فضاهای پارکینگ برای افراد دارای محدودیت حرکتی

فضاهای پارکینگ برای استفاده افراد دارای محدودیت حرکتی باید به تعداد لازم فراهم شود تا دسترسی مناسبی برای جای پارک مورد نیاز ایشان را تأمین کند. این فضاهای پارکینگ باید کاملاً مشخص شود و به آسانی قابل شناسایی باشد.

استثنا: این الزام برای ساختمان‌هایی که در آنها خدمات پارک کردن اتومبیل توسط پرسنل ارائه می‌شود و دسترسی مستقیم به پارکینگ‌ها برای عموم مردم یا متصرفان فراهم نمی‌شود، اجباری نیست.

۶-۱-۳-۷-۳- سیستم‌های ارتباطی برای افراد دارای محدودیت شنوایی

سیستم ارتباطی داخلی با اهداف ورود، اطلاع‌رسانی، اعلام و یا ارائه خدمات برای متصرفانی که ناشنوا یا دارای محدودیت شنوایی هستند، باید مناسب باشد.

۶-۱-۴- معیارهای پذیرش روش عملکردی

در این بخش، الزامات و اطلاعات مفید در خصوص معیارهای پذیرش روش عملکردی برای راه‌های خروج آورده شده است. خواننده برای درک کامل تر این موضوع ، پیوست ۱ را نیز مطالعه نماید.

۶-۱-۴-۱- محاسبات ASET/ RSET

به طور کلی، ایمنی در برابر آتش‌سوزی زمانی حاصل می‌شود که «زمان مورد نیاز برای خروج ایمن» (RSET) کوتاه‌تر از «زمان در دسترس برای خروج ایمن» (ASET) در محدوده سناریوهای آتش‌سوزی الزامی برای طرح باشد (RSET<ASET). به بیان دیگر، برای هر سناریوی الزامی، نه تنها باید RSET از ASET کوچکتر باشد، بلکه اختلاف بین آنها باید در حاشیه ایمنی قابل قبول قرار داشته باشد. دو بازه زمانی ASET و RSET در قالب خط-زمان مهندسی آتش تعریف می‌شوند که این

موضوع در بند ۶-۱-۳-۱-۱ شرح داده شده است. همچنین در بند ۶-۱-۳-۱-۲ موضوع حاشیه ایمنی و ضریب اطمینان در محاسبات ASET/ RSET ارائه شده است.

۶-۱-۴-۱-۱- خط-زمان[۱] مهندسی آتش

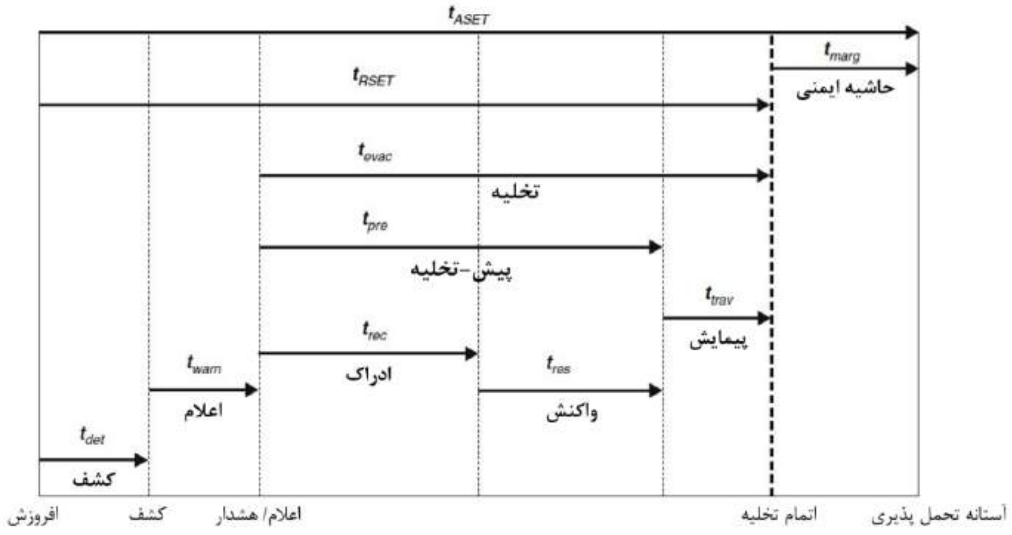
معمولاً مدل‌های مهندسی و محاسباتی مهندسی آتش، برای ایجاد یک خط-زمان و استخراج اطلاعات جزئی‌تر از آن مانند زمان افروزش، کشف حریق، زمان تخلیه، حد تحمل‌پذیری، حاشیه ایمنی، ASET و RSET به کار گرفته می‌شوند. خط-زمان فرآیند کلی تخلیه را بیان کرده و اجزای زیرمجموعه آن را نشان می‌دهد. رویکرد خط-زمان در نمایش تخلیه متصرفان از ساختمان، در نظرگرفتن رفتار گروهی و مقیاس واکنش‌های جمعی است و از این منظر، اقدامات و واکنش‌های انسان را با ساده‌سازی لحاظ می‌کند.

خط-زمان مهندسی آتش‌نشان داده شده در شکل ۶-۱ شامل اجزای زیر است:

- **زمان کشف (t_{det})**: فاصله یا بازه زمانی بین افروزش و اولین کشف آتش توسط تجهیزات کشف حریق یا یک فرد.
- **زمان اعلام (t_{warn})**: فاصله یا بازه زمانی بین تشخیص/کشف آتش سوزی و زمانی که سیگنال هشدار فعال می شود یا اطلاع رسانی به متصرفان انجام می‌شود.
- **زمان پیش-تخلیه (t_{pre})**: فاصله یا بازه زمانی بین اعلام یا هشدار عمومی تا هنگامی که متصرفان اولین اقدامات آگاهانه برای تخلیه را انجام داده، شروع به فرار می‌کنند. این زمان شامل دو جزء است: زمان ادراک و زمان واکنش (به شکل ۶-۱ مراجعه کنید).
- **زمان ادراک (t_{rec})**: فاصله یا بازه زمانی از وقتی که نشانه‌ها یا سیگنال‌های هشدار شنیده یا دریافت می‌شود تا هنگامی که متصرفان آنها را به عنوان دلیلی بر یک شرایط اضطراری یا آتش‌سوزی تفسیر می‌کنند. معمولاً متصرفان این زمان را صرف بررسی و تحلیل وضعیت می‌کنند.
- **زمان واکنش (t_{res})**: فاصله یا بازه زمانی بین ادراک تا هنگامی که اولین حرکت برای تخلیه ساختمان انجام می‌شود. این زمان صرف فعالیت‌هایی مانند تلاش برای خاموش کردن آتش، هشدار به دیگران، پیدا کردن و گرد آوردن اعضای خانواده یا گروه، لباس پوشیدن، برداشتن وسایل شخصی، تماس با آتش‌نشانی و امثال آنها می‌شود.
- **زمان پیمایش (t_{trav})**: زمان مورد نیاز، پس از شروع حرکت به سمت خروج‌ها تا هنگامی که همه متصرفان به یک مکان امن برسند.
- **زمان تخلیه (t_{evac})**: بازه زمانی از اعلام هشدار تا هنگامی که متصرفان به یک مکان امن برسند. زمان تخلیه از مجموع زمان پیش-تخلیه و زمان پیمایش حاصل می‌شود.
- **«زمان مورد نیاز برای خروج ایمن» (t_{RSET})**: زمان محاسبه شده لازم بین شروع آتش سوزی (افروزش) تا هنگامی که همه متصرفان به محل ایمن برسند. این زمان از مجموع زمان‌های کشف، اعلام و تخلیه تشکیل می‌شود. لازم به یادآوری است که در برخی منابع، t_{RSET} را معادل زمان فرار (t_{esc}) می‌دانند.
- **«زمان در دسترس برای خروج ایمن» (t_{ASET})**: زمان محاسبه شده در دسترس بین شروع آتش سوزی (افروزش) تا هنگامی که در آن معیارهای تحمل‌پذیری در راه‌های خروج از حد مجاز فراتر رود.

---

۱ time-line



شکل ۶- ۱- خط-زمان مهندسی آتش

خط-زمان مهندسی آتش، فاصله زمانی بین شروع آتش‌سوزی (افروزش) تا زمانی که شرایط به حد غیر قابل تحمل می‌رسد، را در بر می‌گیرد. زمان افروزش، طبق تعریف؛ نقطه شروع فرایند احتراق است. پس از افروزش، باید زمان کشف را محاسبه کرد. کشف آتش می‌تواند بسته به نوع آتش سوزی و دستگاه‌ها و سیستم‌های کشف در محل، از چند ثانیه تا چند ساعت طول بکشد. کشف آتش می‌تواند توسط کارکنان یا متصرفانی که متوجه آتش سوزی شده و یا نشانه‌های حادثه را ادراک می‌کنند، مانند بوی دود و یا از طریق فعال شدن یک سیستم کشف خودکار انجام شود.

در مواردی ممکن است نیاز به محاسبه زمان سپری شده بین کشف آتش و فعال سازی سیستم هشدار عمومی (اعلام) باشد. در اغلب موارد، این دو رویداد تقریباً همزمان هستند. به عنوان مثال، آشکارسازهای دود اغلب به یک زنگ هشدار عمومی متصل هستند که یک سیگنال هشدار فوری صادر می‌کنند.

با این وجود، ممکن است در مواردی بین کشف و هشدار یک فاصله زمان تأخیر وجود داشته باشد. این حالت اغلب در مواردی رخ می‌دهد که یا متصرفان وقوع آتش سوزی را کشف کنند و مجبور باشند اعلام حریق را به صورت دستی فعال کنند، یا در جایی که دستورالعمل‌هایی وجود دارد که تأیید حادثه (به عنوان مثال توسط کارکنان امنیتی) را پیش از اعلام عمومی ضروری می‌داند. در این حالت یکی از کارکنان موظف است پس از تأیید حادثه، اعلام عمومی را فعال کند که ممکن است به صورت زنگ یا پیام یا سایر روش‌ها باشد.

دو جزء اول محاسبه RSET یعنی زمان کشف و زمان اعلام را می‌توان ترکیبی از منابع فناوری و انسانی در نظر گرفت که تعادل بین آنها به سناریو و دستورالعمل‌های رویه‌ای موجود برای واکنش بستگی دارد. در جایی که کشف و اعلام خودکار استفاده می شود، معمولاً تعیین زمان‌های کشف (t_{det}) و اعلام (t_{warn}) بر اساس توضیحات سازنده در مورد عملکرد حسگر تعیین می‌شود و اغلب، اقدامات و فعالیت‌های کارکنان در نظر گرفته نمی‌شود. با این وجود باید در نظر داشت که شرایط

همواره یکسان نیست و در برخی موارد منابع انسانی نقش برجسته‌تری را ایفا می‌کنند و بنابراین باید در خط-زمان مهندسی در نظر گرفته شوند.

هنگامی که نشانه‌ای از شرایط اضطراری دریافت شود که می‌تواند هشدار سیستم اعلام یا ادراک فردی از علائم آتش‌سوزی باشد، متصرفان این فرصت را دارند که تخلیه را آغاز کنند. با این وجود، معمولاً بین آگاهی اولیه از حادثه و حرکت هدفمند به سمت ایمنی تأخیر وجود دارد. این تأخیر در قالب زمان پیش-تخلیه (t_{pre}) بیان می‌شود که به دلیل تفسیر متصرفان از اطلاعات موجود و یا اقداماتی که ممکن است قبل از تخلیه نیاز داشته باشند انجام دهند، به وجود می‌آید. زمان پیش-تخلیه شامل دو جزء فرعی است: ادراک و واکنش. در مرحله ادراک، متصرفان اطلاعاتی مانند سیگنال اعلام آتش، مشاهده دود یا هشدار توسط دیگران را درک خواهند کرد. تفسیر این اطلاعات ممکن است کمی طول بکشد. با درک اطلاعات مربوط به رویداد در حال وقوع، متصرفان با انجام اقدامات مختلفی از قبیل بررسی وضعیت، تلاش برای مهار آتش، درخواست کمک و جمع‌آوری وسایل و اعضای خانواده شروع به واکنش می‌کنند، یعنی اقداماتی که لزوماً آنها را به یک مکان امن نزدیک نخواهد کرد. در نهایت تصمیم برای تخلیه ساختمان، جستجوی پناه یا حفاظت در محل گرفته خواهد شد که به واسطه آن مرحله پیش-تخلیه تکمیل خواهد شد (با فرض اینکه نهایتاً کل متصرفان تصمیم به تخلیه بگیرند).

زمان پیمایش (t_{trav}) هنگامی آغاز می شود که متصرفان حرکت خود را به سمت مکانی امن، شروع کنند. در این رابطه، عبارت «پیمایش» به حرکت انجام شده به عنوان بخشی از فرآیند تخلیه مربوط می‌شود، هر چند که یک فرد ممکن است در مرحله پیش-تخلیه نیز حرکت کند. در ابتدایی‌ترین شکل خود، زمان پیمایش باید با محاسبه زمان حرکت در طول مسیر خروج مشخص شده و زمان عبور از عناصر مختلف سیستم خروج محاسبه شود. بنابراین ممکن است متصرفان در طول این مرحله نیز در فعالیت‌های متعددی شرکت کنند که مستقیماً در حرکت به سمت یک مکان امن دخیل نیستند. معمولاً چنین فعالیت‌هایی به طور صریح در تحلیل‌های مربوط به خروج نشان داده نمی‌شوند، مگر در مواردی که ازدحام و تأخیر ایجاد شده در اثر آن بر زمان تخلیه متصرفان اثر بگذارد.

نهایتاً مجموع این بازه‌های زمانی، زمان ایمن خروج موردنیاز (t_{RSET}) را تشکیل می‌دهد که از شروع آتش سوزی تا رسیدن همه متصرفان به مکان امن را شامل می‌شود.

$$t_{RSET} = t_{det} + t_{warn} + t_{pre} + t_{trav}$$ (رابطه شماره ۶-۱)

زمان ایمن خروج موردنیاز (t_{RSET}) باید کوتاه‌تر از «زمان در دسترس برای خروج ایمن» (t_{ASET}) باشد و اختلاف زمانی، از هنگامی که همه متصرفان به محل امن می‌رسند تا هنگامی که شرایط از حدود قابل تحمل برای انسان فراتر می‌رود باید به حد کافی فراهم باشد تا حاشیه ایمنی قابل قبولی تأمین شود.

بسته به سناریو، هر یک از بازه‌های تشکیل دهنده RSET می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر زمان رسیدن متصرفان به مکان ایمن داشته باشد که توجه و تأثیر دادن آنها در تحلیل‌ها و محاسبات مهندسی ضروری است.

«زمان مورد نیاز برای خروج ایمن» (RSET) از طریق مدل‌سازی تخلیه متصرفان و «زمان در دسترس برای خروج ایمن» (ASET) از طریق مدل سازی آتش در محیط به دست می‌آید. معمولاً در محاسبات ASET زمان لازم برای پایین آمدن لایه دود و احاطه متصرفان حاضر در منطقه آتش از نظر خطرات مرتبط با شرایط آتش‌سوزی در لایه دود مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین پارامتر دما و رسیدن آن به آستانه تحمل متصرفان و نیز مسمومیت ناشی از منوکسید کربن و سایر گازهای سمی (به شرط در اختیار داشتن داده‌های مورد نیاز) می‌تواند جزو پارامترهای عملکردی کنترل پذیرش باشد.

برای اطلاعات بیشتر در خصوص معیارهای تحمل‌پذیری، به مراجع ۱ و ۲ (پیوست ۵) مراجعه شود.

۶-۱-۴-۱-۲- حاشیه ایمنی و ضریب اطمینان در محاسبات ASET و RSET

از منظر مهندسی آتش، ضروری است اطمینان حاصل شود که «زمان در دسترس برای خروج ایمن» از «زمان مورد نیاز برای خروج ایمن» با یک حاشیه ایمنی قابل قبول بیشتر است. بنابراین در رابطه با راه‌های خروج برای اینکه طراحی قابل قبول باشد، می‌بایست حاشیه ایمنی کافی بین زمان‌های مدل شده برای خروج متصرفان و زمان موجود برای انجام تخلیه پیش از اینکه شرایط از حد قابل تحمل انسان خارج شود، لحاظ شده باشد. به بیان مهندسی، حاشیه ایمنی قابل قبول در تفاضل بین ASET و RSET باید وجود داشته باشد.

یادآور می شود که اصولاً حاشیه ایمنی بر اساس تفاضل و ضریب ایمنی بر اساس تقسیم مقادیر ASET و RSET حاصل می‌شود، بدین ترتیب که:

حاشیه ایمنی[۱] = ASET- RSET

ضریب اطمینان[۲] = ASET/RSET

توصیه می‌شود، حاشیه ایمنی دست کم به اندازه ۵۰٪ اختلاف بین ASET و RSET لحاظ شود. به بیان دیگر، ASET حداقل به اندازه ۱/۵ برابر از RSET بزرگتر باشد. همچنین طراح می‌تواند با استفاده از منابع معتبر مانند هندبوک SFPE برای تعیین حاشیه ایمنی متفاوت متناسب با شرایط پروژه بهره‌برداری نماید.

۶-۱-۴-۲- مدل‌سازی سناریوها

در روش عملکردی مهندسی آتش، استفاده از مدل های کامپیوتری تخلیه اضطراری برای محاسبه RSET و مدل های شبیه‌ساز آتش در ساختمان برای دستیابی به معیارهای مرتبط با ASET معمولاً ضروری است. برای اینکه طراحی عملکردی پیشنهادی قابل قبول باشد، مدل سازی‌های مرتبط با تخلیه و نیز شبیه سازی‌های آتش و دود در هر ساختمانی باید برای سناریوهای الزامی طراحی انجام و اثبات شود که در تمامی سناریوها حاشیه ایمنی تأمین شده است. توضیحات بیشتر در رابطه با سناریوهای آتش در پیوست ۱ ارائه شده است. در بند ۶-۱-۴-۲-۱ در مورد موضوع خطای مدل سازی بحث شده است که توجه به آن در هنگام استفاده از مدل های کامپیوتری ضروری است. نهایتاً در بند ۶-۱-۴-۳ مباحث مربوط به انتخاب و استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری قابل قبول برای انجام محاسبات مهندسی ASET و RSET ارائه شده است.

---

۱ safety margin

۲ safety factor

۶-۱-۴-۲-۱- خطای مدل‌سازی

از آنجا که مدل سازی تخلیه در آتش سوزی به نوعی ساده سازی یک فرآیند پیچیده ا ست، عوامل زیادی می‌تواند باعث اختلاف بین زمان مدل شده برای تخلیه متصرفان از ساختمان و زمان واقعی رخداد این فرآیند باشند. با علم به این موضوع، در مهندسی آتش این اصل پذیرفته شده است که زمان به دست آمده از طریق مدل‌سازی‌های کامپیوتری (به ویژه مدل‌هایی که از الگوریتم‌های ساده‌تری برای محا سبات ا ستفاده می‌کنند، مانند مدل‌های هیدرولیکی) به ندرت بیانگر واقعیت خواهند بود. در محاسبات مهندسی به این اختلاف از محاسبات، میزان خطا گفته می‌شود. اختلاف بین زمان مدل شده و زمان واقعی تخلیه متصرفان از طریق اعمال یک ضریب خطای مدل‌سازی نشان داده می‌شود:

$$t_{actual} = t_{model} \times e$$ (رابطه شماره ۶-۲)

که در آن:

- t_{actual} زمان واقعی تخلیه متصرفان،
- t_{model} زمان مدل‌سازی شده برای تخلیه متصرفان،
- e خطای مدل‌سازی.

محاسبه این اختلاف معمولاً به صورت حاصل ضرب میزان خطای مدل‌سازی در خروجی مدل‌سازی تعریف می‌شود. اگر این الگو را تأثیر «ضـــریب خطا» در نظر بگیریم، روش دیگری نیز از طریق تأثیر «افزایش نتیجه» می توان تعریف کرد که تأثیر خطای مدل‌سازی را از طریق جمع مقادیر مشخصی به نتیجه حاصل از مدل‌سازی نشان می‌دهد. ذکر این نکته ضروری است که «خطای مدل‌ســـازی» تابع اجزای مدل و روش‌های محاســـباتی به کار گرفته شـــده در آن اســـت و می‌بایســـت از طرف توسعه‌دهندگان مدل تعریف و مشخص شده باشد.

۶-۱-۴-۳- نرم‌افزارهای مدل‌سازی تخلیه

شبیه سازی تخلیه متصرفان از ساختمان با ا ستفاده از نرم‌افزارها و مدل‌های کامپیوتری را می‌توان بخش جدایی ناپذیری از تحلیل‌ها و محا سبات روش عملکردی ایمنی در برابر آتش و به طور خاص محا سبه RSET در طراحی راه‌های خروج از بنا و فرار از حریق قلمداد نمود.

از آنجا که نرم‌افزار کامپیوتری شبیه ساز تخلیه در وهله اول باید مورد تأیید مقام قانونی م سئول با شد، چنانچه از مدلی ا ستفاده شد که در فهر ست معرفی شده قرار ندارد، م ستندات مربوط به آن در قالب همین شاخص‌ها و ویژگی‌های معرفی شده مطابق با توضیحات و جداول پیوست ۱ باید ا ستخراج و توضیحات مربوط به آن نیز ضمیمه گزارش طراحی عملکردی پروژه شده و به مقام قانونی مسئول تصویب طراحی پایه عملکردی تحویل داده شود.

در این ضابطه، برای ارائه یک چارچوب قابل ا ستناد که در انتخاب و ا ستفاده از مدل‌های تخلیه راهنما با شد، تو ضیحات تکمیلی مربوط به نرم‌افزارهای شبیه‌ساز تخلیه در پیوست ۱ ارائه شده است.

۶-۲- ضوابط روش تجویزی راه خروج

۶-۲-۱- ضوابط کلی/ کلیات روش تجویزی

۶-۲-۱-۱- کلیات

در این بخش الزامات تجویزی مربوط به راه‌های خروج از ساختمان ارائه شده است. این الزامات در بخش‌های سه‌گانه راه خروج که در بند ۶-۲-۲ معرفی شده‌اند، موارد مربوط به اجزای تشکیل دهنده راه خروج، الزامات متناظر با پیکربندی راه‌های خروج (تعداد و جانمایی)، ظرفیت راه‌های خروج، ساختار راه خروج و خوانایی راه‌های خروج را پوشش می‌دهد. همچنین الزامات مربوط به دسترسی در ساختمان‌ها در بند ۶-۲-۸ بیان شده است. ضوابط اختصاصی راه‌های خروج بر حسب تصرف نیز در بند ۶-۲-۹ ارائه شده‌اند. علاوه بر الزامات مذکور، ضوابط کلی مندرج در بندهای ۶-۲-۱-۲ تا ۶-۲-۱-۱۷ نیز باید برای هریک از اجزای سیستم راه خروج اعمال شود.

۶-۲-۱-۲- دامنه کاربرد

بر اساس این بخش، هر بنا یا بخشی از آن که پس از ابلاغ این ضابطه ساخته می‌شود، باید مطابق با این ضابطه به راه‌های خروج اصولی، کافی و بدون مانع مجهز گردد تا در صورت بروز حریق در آن، خروج یا فرار به‌هنگام همهٔ متصرفان به راحتی میسر شود. به این منظور باید در هر بنا، نوع، تعداد، موقعیت و ظرفیت راه‌های خروج با توجه به وسعت و ارتفاع آن بنا، متناسب با ویژگی‌های ساختمان و تصرف، طرح شده و با رعایت تعداد و خصوصیات متصرفان (به ویژه آنهایی که بیش از دیگران در معرض خطر قرار دارند)، پیش‌بینی‌های لازم برای امکان خروج اشخاص به بیرون از بنا و یا مکان‌های امن در داخل بنا صورت گیرد.

متذکر می شود که ممکن است تأمین راه‌های خروج در فضاهای دارای بار تصرف بسیار زیاد از قبیل فضاهای تجمعی مذهبی (حسینیه‌ها، مصلّی‌ها و صحن‌های متبرکه) و تصرف‌هایی همچون استادیوم‌ها و ورزشگاه‌ها، صرفاً بر اساس الزامات تجویزی، تضمین کننده حصول شرایط ایمن نشود. هرچند که اینگونه تصرف‌ها بر اساس ضوابط تجویزی می‌بایست الزامات سخت‌گیرانه‌تری را تأمین کنند، اما به طور کلی پیشنهاد می شود با توجه ویژه به ضرورت‌های مدیریت جمعیت در این نوع ساختمان‌ها و ساختارها، از تحلیل‌های مبتنی بر مدل‌سازی حرکت جمعیت برای طراحی راه‌های خروج نیز بهره‌برداری شود.

۶-۲-۱-۳- بناهای موجود

در صورت نیاز یک ساختمان موجود به ارزیابی و بهسازی، به «دستور کار و راهنمای ارزیابی ایمنی و بهسازی ساختمان‌های موجود، نشریه شماره ض-۱۱۰۳» (وزارت راه و شهرسازی، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

۶-۲-۱-۴- تغییرات در بنا

هیچ بنا یا ساختمانی نباید به گونه‌ای جرح و تعدیل یا نوع تصرف آن تغییر داده شود که تعداد، عرض، کارایی یا ایمنی راه‌های خروج آن به کمتر از آنچه که قبلاً بوده است، یا در این ضابطه برای تصرف جدید تصریح شده است، کاهش یابد. برای ضوابط ایمنی در برابر آتش در صورت وجود هرگونه تغییرات در بنا، به «دستور کار و راهنمای ارزیابی ایمنی و بهسازی ساختمان‌های موجود» (وزارت راه و شهرسازی، نشریه شماره ض-۱۱۰۳ انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی) مراجعه شود.

۶-۲-۱-۵- تدابیر اضافی و جایگزین

تمام تجهیزات، افزارها، اقدامات و شرایطی که کارایی و عملکرد درست راه‌های خروج را کنترل و تضمین می‌کنند، باید به نحوی طرح و به کار گرفته شوند که در هیچ موقعیتی، ایمنی جان انسان‌ها تنها به یک گزینه وابسته نگردد. از این رو، هر جا که لازم باشد باید تدابیر اضافی اتخاذ شود تا چنانچه یکی از راه‌های خروج قابل استفاده نبود یا مؤثر واقع نشد، امکان خروج از راه دیگر وجود داشته باشد.

۶-۲-۱-۶- ایجاد فرصت برای خروج ایمن

طراحی، ساخت، تجهیز، نگهداری و مدیریت هر بنا و راه‌های خروج آن باید به گونه‌ای صورت گیرد که در صورت بروز آتش‌سوزی، متصرفان و بهره‌برداران در حد قابل قبول فرصت کافی برای خروج ایمن داشته باشند و گرفتار شعله‌های آتش و دود و سایر محصولات ناشی از حریق یا دچار هراس نشوند.

۶-۲-۱-۷- خروج بدون مانع

در هر بنا یا ساختمان، خروج‌ها باید در مکان‌هایی طرح، ساخته، آراسته و نگهداری شوند که در تمام اوقات تصرف، از تمام نقاط بنا، راه خروج آزاد و بدون مانع در دسترس باشد.

۶-۲-۱-۸- مشخص بودن راه خروج

در هر بنا یا هر بخش از یک بنا، خروج‌ها باید تا حد امکان در مکان‌هایی طرح شوند که متصرفان بتوانند به وضوح آنها را ببینند. در غیر این صورت، هر راه منتهی به خروج باید آنچنان به طور آشکار و مشخص علامت‌گذاری شود که هر متصرف از هر نقطهٔ بنا بتواند به سرعت راه فرار و خروج از ساختمان را پیدا کند. همچنین، هر مسیر خروج از ابتدا تا انتها، باید به گونه‌ای آراسته و علامت‌گذاری شود که راه منتهی به مکان امن یا فضای پناه‌گیری، به روشنی مشخص باشد و متصرفان ساختمان در مسیرهای دارای پیچ و خم یا مکان‌های بن‌بست گرفتار نشوند.

۶-۲-۱-۹- قفل و وسایل سدکننده

به کارگیری هرگونه قفل یا و سیله سدکننده در جهت خروج، که احیاناً فرار به موقع را مانع شود، ممنوع ا ست (مگر در برخی از تصرف‌ها مانند زندان‌ها، مراکز بازپروری و بهداشت روانی یا ندامتگاه‌ها). در این گروه از بناها نیز استفاده از قفل فقط در شـرایطی مجاز اسـت که مراقبان به طور دائم در حال انجام وظیفه بوده یا تدابیر مؤثری برای خارج کردن متصـرفان در مواقع اضطرار اتخاذ شده باشد.

به غیر از تصـرف‌های بازداشـتی که در بالا ذکر شـد، چنانچه قفل کردن درها بنابر مسـائل امنیتی اجتناب ناپذیر اسـت، رعایت دو شرط زیر به صورت همزمان الزامی است:

الف- با قفل شدن برخی درهایی که در م سیر خروج واقع شده‌اند، نباید تعداد و ظرفیت راه‌های خروج باقیمانده به بیش از نصف حداقل الزامی کاهش یابد؛

ب- در شـرایطی که درهایی در مسـیر خروج بنا بر مسـائل امنیتی قفل می‌شـوند، باید رویه‌هایی برای واکنش در شـرایط اضطراری ساختمان به گونه‌ای تعریف و سازماندهی شود که افرادی از قبیل حراست یا نگهبانان ساختمان، بلافاصله پس از کشف و اعلام حریق، این درها را باز کرده و متصرفان را برای استفاده از مسیرهای خروج راهنمایی کنند.

از طرف دیگر، طراح می تواند با روش های مناسـب در طراحی، نگرانی های امنیتی را کاهش دهد. به عنوان مثال در سـاختمان‌های تجاری، با توجه به نیاز کارفرما و نوع ترددها، ممکن اسـت که در صـورت خروج افراد از طریق پلکان دارای دوربند خروج و درهای مقاوم در برابر آتش دارای پانیک، از ورود مجدد آنها به سـاختمان از طریق پلکان جلوگیری شـود (یعنی باید ابتدا از ساختمان خارج شوند) و یا تنها از طریق یک سری طبقات دارای کنترل حرا ستی می سر با شد. در این صورت علائم و تابلوهای راهنمایی کننده در این زمینه باید در پاگردها موجود با شد. همچنین کاربرد دوربین‌های امنیتی، یا استفاده از سیستم هشدار در اتاق حراست در صورت باز شدن در خروجی منتهی به معبر عمومی در اماکنی مانند هتل‌ها را می‌توان به عنوان مثال نام برد.

مهندس مشاور در خصوص راه‌حل‌های جایگزین باید تأیید کارفرما را اخذ نماید. همچنین هماهنگی‌های لازم برای اطلاع سازمان آتش‌نشانی (یا مقام مسئول اطفاء حریق) را صورت دهد، به نحوی که مشکلات و موانعی در زمان عملیات اطفاء روی ندهد.

۶-۲-۱-۱۰- شبکهٔ کشف و اعلام حریق

شبکه کشف و اعلام حریق در راه‌های خروج باید مطابق ضوابط فصل ۵ طراحی و اجرا شود.

۶-۲-۱-۱۱- دوربندی راه‌های خروج قائم

هر راه خروج قائم که طبقات یک بنا را به هم مربوط کند، باید به نحوی دوربندی و محافظت شـــود که از گســـترش شعله‌های آتش، دود و سایر محصولات ناشی از حریق از طبقه‌ای به طبقه دیگر، مطابق الزامات این ضابطه جلوگیری گردد. برای ضوابط محافظت دوربند پلکان به بندهای ۶-۲-۶-۲-۱ و ۸-۱۰ مراجعه شود.

۶-۲-۱-۱۲- ارتفاع سقف

ارتفاع سقف راه‌های خروج در هیچ قسمت نباید کمتر از ۲/۱۰ متر باشد.

استثناها:

۱- برجستگی‌های مجاز مطابق بند ۶-۲-۱-۱۳،

۲- ارتفاع سرگیر راه پله‌ها مطابق بند ۶-۲-۳-۳-۳،

۳- ارتفاع سرگیر شیبراه مطابق بند ۶-۲-۳-۴-۳،

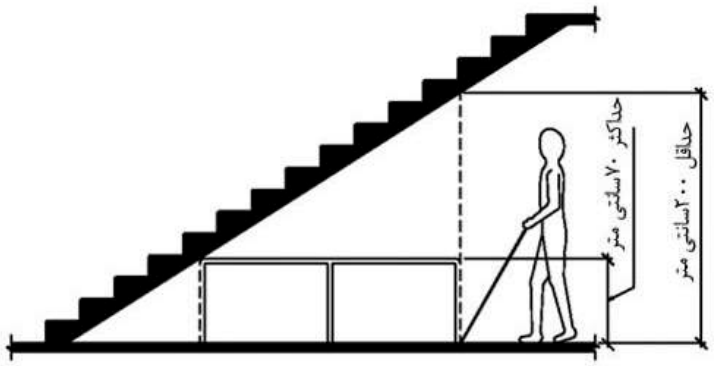
۴- ارتفاعِ «در»، مطابق بند ۶-۲-۳-۲-۲.

۶-۲-۱-۱۳- قسمت‌های برآمده

قسمت‌های برآمده باید مطابق الزامات بندهای ۶-۲-۱-۱۳-۱ تا ۶-۲-۱-۱۳-۳ باشند.

۶-۲-۱-۱۳-۱- سرگیر

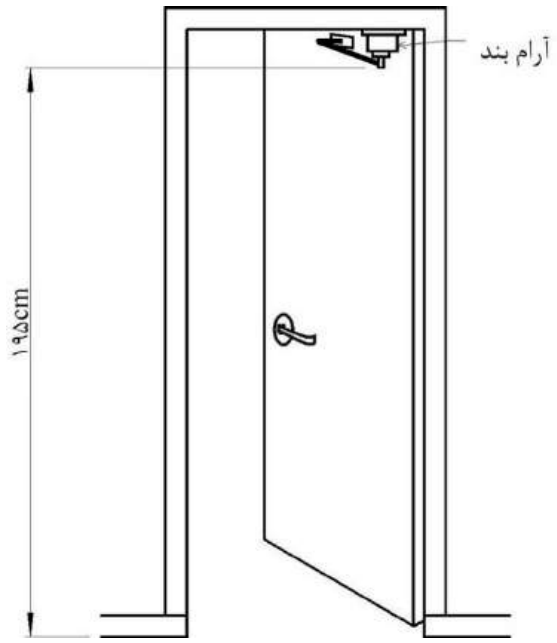
قسمت‌های برآمده در زیر سقف را می‌توان در پایین‌تر از حداقل ارتفاع لازم سقف قید شده در بند ۶-۲-۱-۱۲ قرار داد، به شرطی که در تمام سطوح عبور و مرور، شامل مسیرهای تردد، راهروها و گذرگاه‌ها، حداقل ارتفاع سقف (بلندی قد راه) برابر با ۲۰۰ سانتی‌متر رعایت شود. برآمدگی‌ها نباید موجب کاهش ارتفاع بیش از ۵۰٪ از مساحت سطح سقف راه خروج گردد. همچنین مطابق شکل ۶-۲- (الف) در مواضعی که ارتفاع سرگیر در سقف تغییر می‌کند و به کمتر از ۲۰۰ سانتی‌متر از تراز نهایی کف می‌رسد، لازم است تا برای ایمنی افراد کم بینا یا نابینا، موانع دائمی و صلب روی زمین به نحوی نصب شوند تا از ادامه حرکت ایشان به حد سرگیر کمتر از ۲۰۰ سانتی‌متر جلوگیری نمایند.



شکل ۶- ۲- (الف): ارتفاع سرگیر

(موانع دائمی باید برای تشخیص با عصا مناسب بوده، مانع ادامه حرکت افراد نابینا به مواضع سرگیر با ارتفاع کمتر از ۲۰۰ سانتی‌متر شود)

تبصـــره: وســـایل کنترل کننده حرکت در مانند آرام‌بند یا نگهدارنده حرکت در، نباید بلندی قد مســـیر را به کمتر از ۱۹۵ سانتی‌متر کاهش دهند.

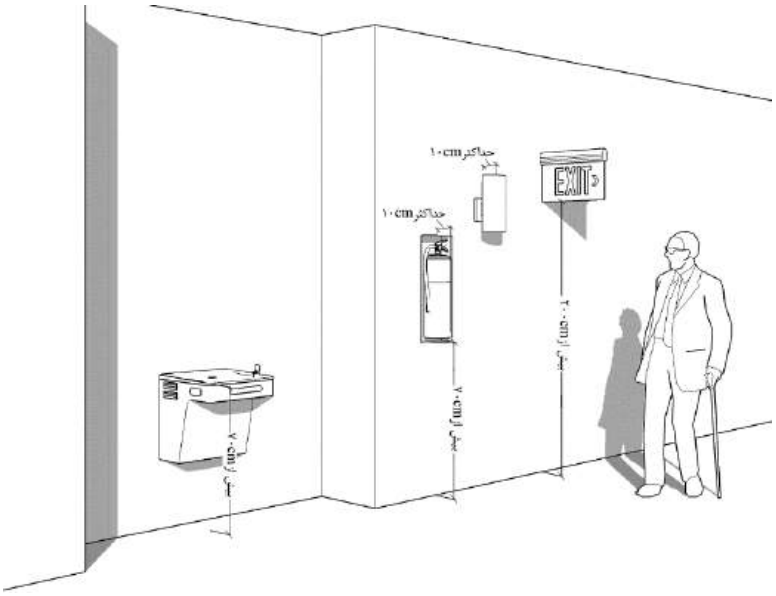


شکل ۶- ۲- (ب): ارتفاع سرگیر در درهای دارای آرام‌بند

۶-۲-۱-۱۳-۲- پیش‌آمدگی‌های افقی

در محل‌های عبور، عناصر سازه‌ای، تجهیزات و مبلمان ثابت یا غیر ثابت با ارتفاع بین ۷۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر از سطح کف، نباید بیش از ۱۰ سانتی‌متر پیش‌آمدگی افقی نسبت به سطح تمام شده دیوار داشته باشند.

یادآوری: دلیل وجودی این ضابطه، پیـ شگیری از برخورد افراد با پیش‌آمدگی‌های قرار گرفته در این ارتفاع ا ست. همچنین قابل ذکر است که امکان تشخیص پیش‌آمدگی‌های قرار گرفته در این ارتفاع برای نابینایان وکم بینایان با عصا وجود ندارد.



شکل ۶- ۳- شماتیکی از پیش آمدگی‌های افقی مجاز

۶-۲-۱-۱۳-۳- عدم اشغال پهنای مفید

برجستگی‌ها و پیش‌آمدگی‌های اجسام نباید حداقل پهنای مفید مسیرهای قابل دسترس را به کمتر از الزامات مربوطه در این ضابطه کاهش دهند.

۶-۲-۱-۱۴- سطح کف

جنس و بافت سطح کف مسیرهای خروج باید مانع از سُر خوردن شود و به نحو مطمئن نصب و اجرا شده باشد.

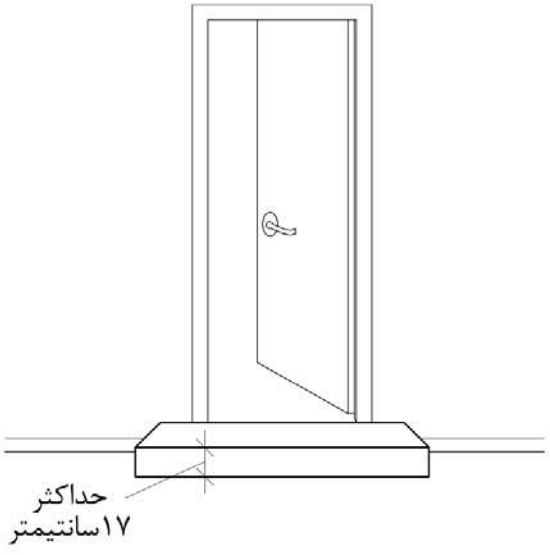
۶-۲-۱-۱۵- تغییر تراز کف

در امتداد مسیر خروج، اگر تغییر تراز کف کمتر از ۳۰ سانتی‌متر وجود داشته باشد، باید از سطوح شیبدار استفاده شود. اگر شیب از یک واحد قائم در ۲۰ واحد افقی (شیب ۵ درصد) بزرگ‌تر باشد، باید از شیب‌راه‌های مطابق بند ۶-۲-۳-۴ استفاده شود. در صورتی که اختلاف تراز ۱۵ سانتی‌متر یا کمتر باشد، شیب‌راه باید به میله دستگرد یا کف‌پوشی که رنگ آن متضاد با کفپوش قسمت‌های مجاور است مجهز گردد، تا عبورکنندگان متوجه اختلاف تراز شوند.

استثناها:

۱- در درگاه‌های خروج ساختمان‌های گروه‌های (ص)، (ح)، (م-۲) و گروه‌های (ن) و (ف) که طبق ضوابط مربوط، قابل دسترس بودن آن‌ها برای افراد معلول الزامی نیست، می‌توان یک پله منفرد با حداکثر ارتفاع ۱۷ سانتی‌متر به کار برد.

۲- در محل‌هایی که مطابق ضوابط مربوط، قابل دسترس بودن آن‌ها برای افراد دارای محدودیت حرکتی الزامی نیست، یک پله با یک خیز یا با دو خیز و یک کف پله مجاز است، به شرط آنکه پله‌ها و کف پله‌ها با شرایط بند ۶-۲-۳-۳-۴ مطابقت داشته باشند. حداقل عمق کف پله باید ۳۳ سانتی‌متر باشد و بر روی پله باید حداقل یک میله دستگرد مطابق شرایط ۶-۲-۳-۵، در حد فاصل ۷۵ سانتی‌متری محور مسیر معمول خروج نصب شده باشد.



* در ساختمان‌های گروه (ص) (ح) (م۲-) (ن) (ف) اگر در خروج در مسیر قابل دسترس برای افراد معلول نباشد می‌توان یک پله منفرد با حداکثر ارتفاع ۱۷ سانتیمتر به کار برد.

شکل ۶- ۴- اختلاف تراز در درگاه‌های خروج

۶-۲-۱-۱۶- پیوستگی راه‌های خروج

هیچ عنصر ساختمانی به غیر از اجزای راه خروج، مطابق آنچه در این فصل مشخص شده است، نباید مسیر حرکت در راه‌های خروج را قطع کند. هیچ مانعی، به جز پیش‌آمدگی‌هایی که در این فصل مجاز دانسته شده است، نباید در عرض لازم راه خروج قرار داده شود. ظرفیت الزامی سیستم راه خروج نیز نباید در طول مسیر کاهش یابد.

۶-۲-۱-۱۷- آسانسور، پله برقی و پیاده‌روهای متحرک

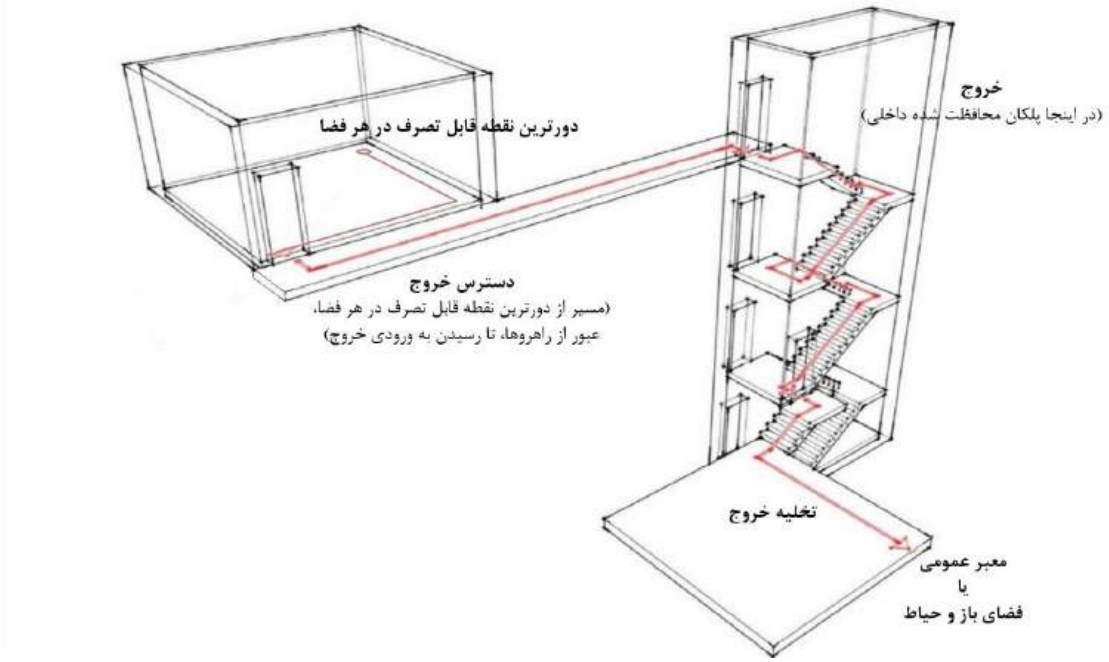
آسانسورها، پلکان برقی و پیاده‌روهای متحرک نباید به عنوان جزئی از راه خروج الزامی برای هیچ یک از بخش‌های ساختمان در نظر گرفته شوند. در مجاورت آسانسورها باید تابلویی با مضمون زیر نصب گردد: «در هنگام آتش‌سوزی از پلکان خروج استفاده نمایید و از آسانسورها استفاده نشود». همچنین به فصل ۱۵ مراجعه شود.

در صورت وقوع آتش‌سوزی، آسانسورها باید به یک طبقه از پیش تعیین شده (معمولاً طبقه همکف) فراخوان شده و در اختیار مأموران آتش‌نشانی یا مسئولان ایمنی ساختمان قرار گیرد. آسانسورهایی که مطابق بند ۶-۲-۸-۴ به یک راه خروج قابل دسترس مرتبط باشند، می‌توانند توسط مأموران آتش‌نشانی یا مسئولان ایمنی برای نجات افراد دارای ناتوانی مورد استفاده قرار گیرد.

آسانسورها نباید به صورت مشترک با پلکان خروج در یک شفت قرار داده شوند. همچنین مصالح تزئینی و کفپوش کابین آسانسور نباید از جنس مصالح قابل اشتعال باشد.

۶-۲-۲- بخش‌های سه‌گانه راه خروج

«راه خروج» به مسیر پیوسته و بدون مانعی گفته می‌شود که از هر نقطهٔ بنا شروع و به صورت ایمن تا خارج ساختمان (محوطه یا معبر عمومی) امتداد یابد. راه خروج از سه بخش مجزا و مشخص: ۱) دسترس خروج، ۲) خروج و ۳) تخلیه خروج تشکیل می شود و راستاهای افقی و قائم (ارتباطات بین طبقات و سطوح مختلف) و بر حسب مورد، فضاهای مرتبط مانند اتاق‌ها، درگاه‌ها، راهروها، سرسراها، شیب‌راه‌ها، پله‌ها، پلکان‌ها، خروج‌های افقی، بام‌ها، حیاط‌ها و محوطه‌های باز را شامل می‌گردد. «دسترس خروج» در بند ۶-۲-۲-۱، «خروج» در بند ۶-۲-۲-۲ و «تخلیه خروج» در بند ۶-۲-۲-۳ معرفی می‌شوند. در شکل۶-۵ اجزای سه گانه راه خروج در کنار هم به صورت شماتیک نشان می‌داده شده است.



شکل ۶- ۵- اجزای سه‌گانه راه خروج

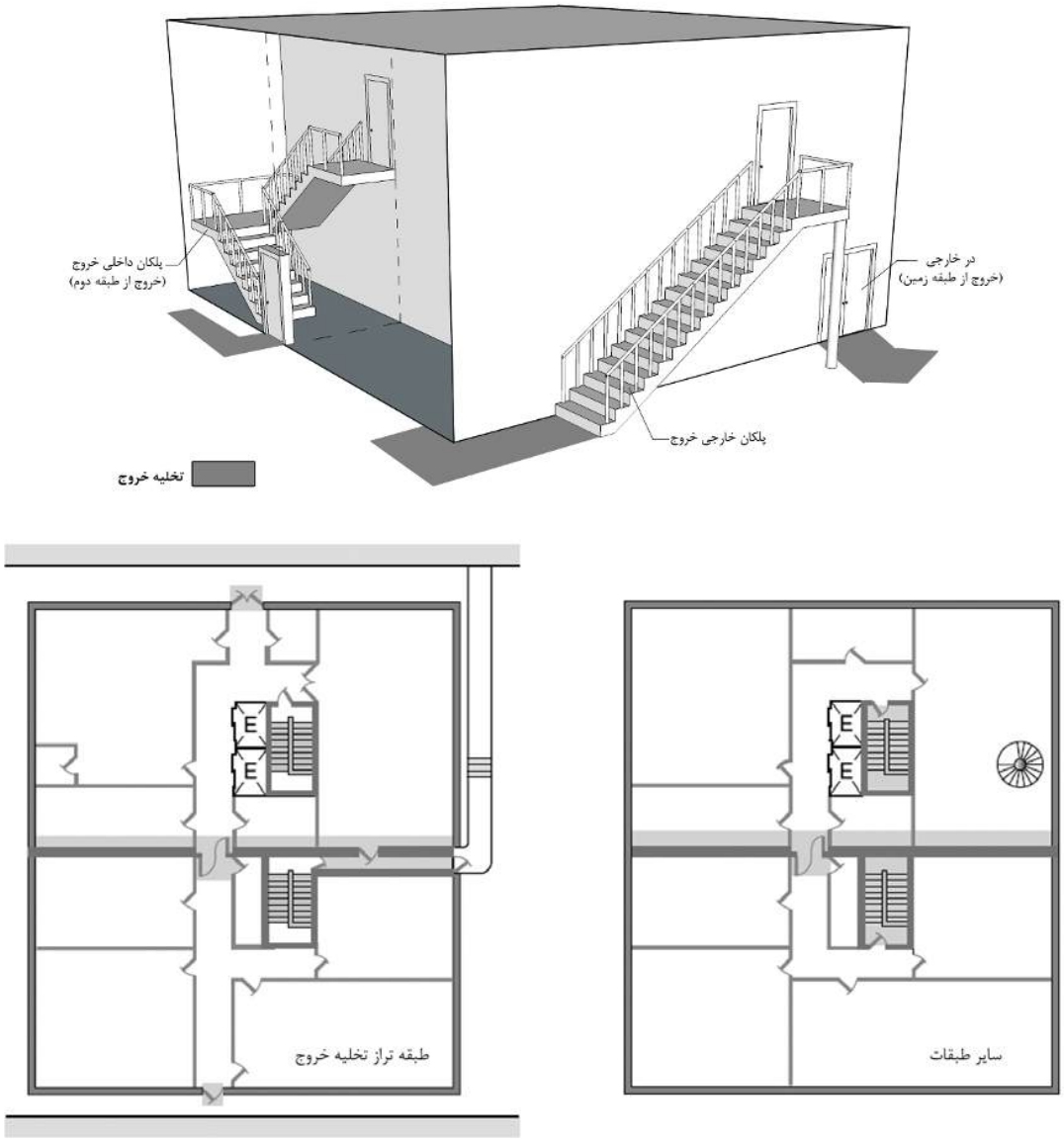
۶-۲-۲-۱- دسترس خروج

دسترس خروج، مسیر از هر نقطه در داخل ساختمان تا خروج را شامل می‌شود. معمولاً راهروها، لابی‌ها، اتاق‌ها و برخی فضاهای واسط اجزای اصلی تشکیل دهنده دسترس خروج هستند. به عبارت دیگر، دسترس خروج بخشی از راه خروج است که شامل تمام مناطقی می‌شود که فضاهای قابل استفاده در ساختمان را به خروج هدایت می‌کند. به دلیل اهمیت دسترس خروج برای رساندن متصرفان به خروج‌های ساختمان، الزامات متناظر در رابطه با مسیر پیمایش مجاز، ظرفیت و نیز ساختار اجزای دسترس خروج باید رعایت شوند. همانطور که در شکل ۶-۶ نشان داده شده است، دسترس خروج از دورترین نقطه در هر اتاق یا فضا (۳۰ سانتی‌متر از دورترین گوشه) شروع شده و در نقطه رسیدن به خروج پایان می‌یابد.

شکل ۶- ۶- دسترس خروج (قسمت‌های سایه خورده دسترس خروج محسوب می‌شوند)

۶-۲-۲-۲- خروج

خروج‌ها قسمتی از راه خروج هستند که با ساختار و تجهیزاتی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، از دیگر فضاهای ساختمان جدا و ایمن شده و مستقیم یا از طریق تخلیه خروج به معبر عمومی منتهی می‌شود. از خروج نباید برای هیچ منظور دیگری که با عملکرد آن به عنوان راه خروج تداخل داشته باشد، استفاده شود. چنانچه سطح مشخصی از محافظت در برابر آتش برای خروج تأمین یا لحاظ می‌گردد، این سطح محافظتی نباید تا زمان رسیدن به تخلیهٔ خروج کاهش یابد. خروج‌های تأیید شده در این ضابطه عبارت‌اند از: درگاه‌های خروج (واقع در جداره‌های بیرونی ساختمان‌ها)، گذرگاه‌های خروج، خروج‌های افقی، شیب‌راه‌ها و پلکان‌های خروج که در برابر آتش‌سوزی‌های احتمالی در سایر قسمت‌های بنا محافظت شده باشند.



شکل ۶- ۷- نمایش نمونه‌وار انواع خروج‌ها در پلان و به صورت سه‌بعدی،

شامل در خروج، پلکان خارجی و پله داخلی خروج؛ و خروج افقی

۶-۲-۲-۳- تخلیه خروج

هر خروج باید به طور مستقیم به بیرون ساختمان تخلیه شود، مگر آنکه در این ضوابط تحت شرایطی به گونهٔ دیگری تصریح شده باشد. تخلیه خروج باید در تراز زمین باشد یا دسترسی مستقیم به آن را فراهم سازد. تخلیه خروج نباید دوباره به داخل ساختمان وارد شود. در ساختمان‌هایی که به صورت دو بلوک در یک زمین ساخته می‌شوند (عمدتاً دو بلوک شمالی و جنوبی در یک قطعه زمین) و تنها یکی از بلوک‌ها به معبر عمومی دسترسی دارد، طراحی تخلیه خروج باید با رعایت این اصل انجام شود. بدین ترتیب، طراحی تخلیه خروج بلوکی که به معبر عمومی دسترسی مستقیم ندارد، نباید ضمن ورود به

بلوک دیگر و عبور از آن انجام شود. در چنین شرایطی توصیه می‌شود یا در حیاط مشترک بین دو بلوک مسیر عبور مناسب و با ظرفیت کافی برای تأمین دسترسی به معبر فراهم شود یا اگر چنین شرایطی ممکن نیست، از گذرگاه خروج مطابق بند ۶-۲-۳-۹ استفاده شود.

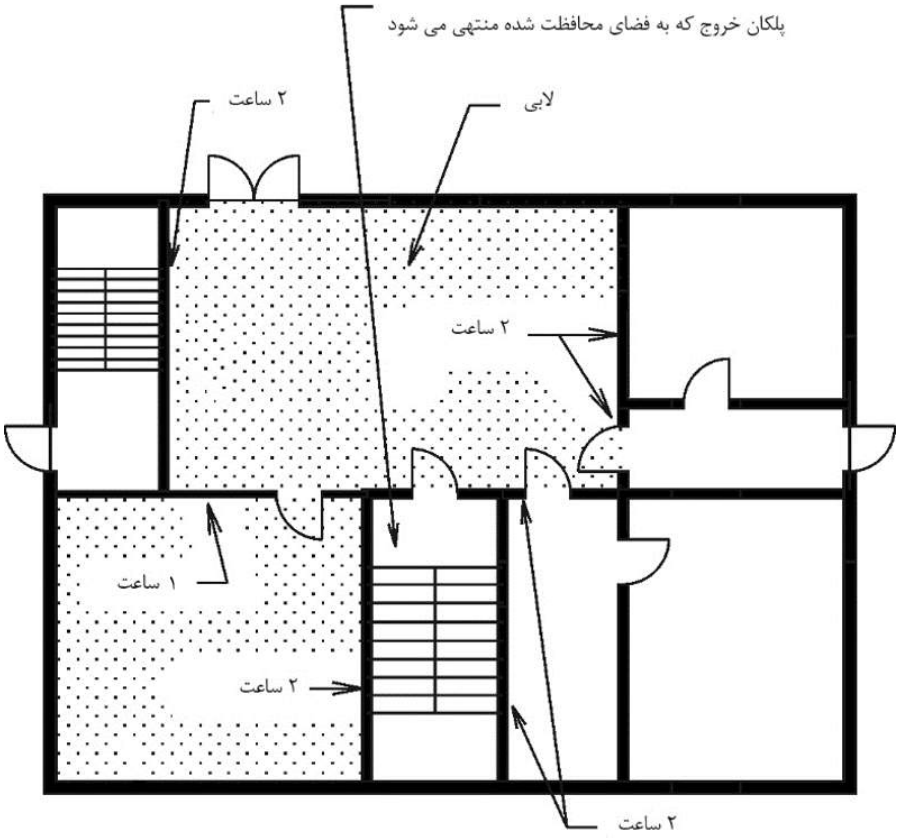
استثناها:

۱- به جز تصرف (د-۳)، حداکثر ۵۰ درصد تعداد و ظرفیت دوربندهای خروج مجاز است که از میان مکان‌هایی در تراز تخلیهٔ خروج، از ساختمان خارج شود، به شرط آن که تمام شرایط زیر رعایت شود:

۱-۱- دوربندهای خروج، از یک راه آزاد و بدون مانع به بیرون ساختمان خارج شوند. این راه باید از نقطه انتهایی دوربند خروج به سادگی قابل مشاهده و تشخیص باشد.

۱-۲- کل کف تراز تخلیه، توسط ساختاری با درجهٔ مقاومت در برابر آتشی حداقل معادل با دوربند خروج، از فضاهای زیرین جدا شود.

۱-۳- کل مسیر خروج از دوربند خروج در تراز تخلیه، توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار استاندارد محافظت شده باشد. تمام بخش‌های واقع در تراز تخلیهٔ دارای دسترس به این مسیر خروج، باید کاملاً با شبکهٔ بارندهٔ خودکار استاندارد محافظت شوند، یا مطابق با الزامات دوربندهای خروج از مسیر خروج جداسازی شوند.



شکل ۶- ۸- الف- استثناء ۱- لابی خروج (قسمت‌های سایه خورده باید به شبکه بارنده خودکار مجهز باشند)

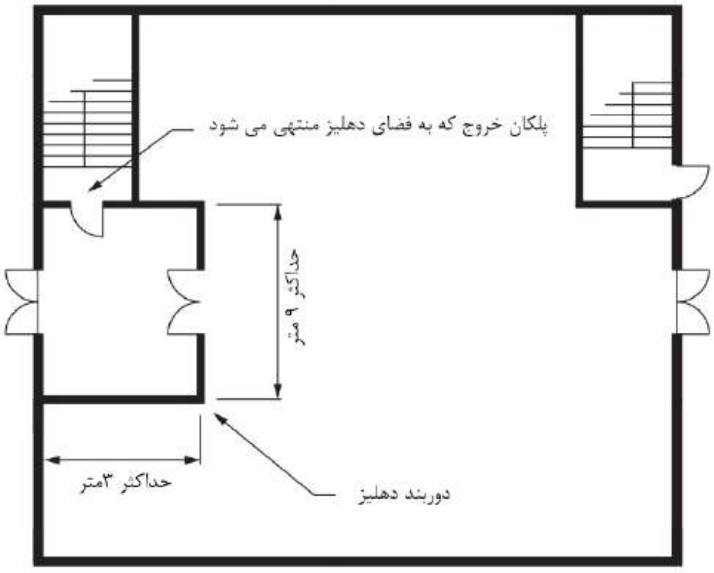
۲- به جز تصرف‌های بازداشتی/تحت نظری، حداکثر ۵۰ در صد تعداد و ظرفیت دوربندهای خروج مجاز است از طریق یک دهلیز (هال یا فضای ورودی کوچک) خارج شوند، به شرط آن که تمام شرایط زیر را دارا باشند:

۲-۱- کل فضای دهلیز (هال یا فضای ورودی کوچک) توسط ساختاری با مقاومت در برابر آتش معادل با دوربند خروج از فضاهای زیرین جدا شده باشد.

۲-۲- عمق دهلیز (هال یا فضای ورودی کوچک) از بیرون ساختمان بزرگ‌تر از ۳ متر و طول آن بزرگتر از ۹ متر نباشد.

۲-۳- فضای دهلیز (هال یا فضای ورودی کوچک) توسط ساختاری با مقاومت ۲۰ دقیقه در برابر آتش از سایر قسمت‌های تراز تخلیه خروج جدا شده باشد.

۲-۴- فضای دهلیز (هال یا فضای ورودی کوچک) به طور مستقیم به بیرون ساختمان منتهی شود و از آن تنها به منظور راه خروج استفاده گردد.



شکل ۶- ۸- ب- استثناء ۲: دهلیز خروج

۳- در تصرف‌های بازداشتی/ تحت نظری، تمام دوربندهای خروج مجاز است که با رعایت شرایط مندرج در این بند از طریق دهلیزهایی، به مکان‌های امن مطابق بند ۶-۲-۴-۸، منتهی شود.

۴- در ساختمان‌هایی که به طور کامل دارای تصرف پارکینگ باز اتومبیل هستند و مجموع بار تصرف راه‌های خروج که باید تخلیه گردند از ۵۰ نفر بیشتر نیست، خروج‌ها می‌تواند به طبقه تراز تخلیه خروج باز شود.

۵- در آپارتمان‌های مسکونی و تصرف‌های اداری-آپارتمانی که مطابق ضوابط بند ۶-۲-۴-۲ مجاز به داشتن تنها یک پلکان خروج هستند، در صورتی که به دلیل ملاحظات امنیتی یا ابعاد زمین، امکان تخلیه مستقیم پلکان به معبر مقدور نباشد، مجاز است پلکان به لابی ساختمان در طبقه تراز تخلیه خروج / معبر منتهی شود؛ مشروط بر آنکه:

الف- لابی و کل فضاهای مشاع که در آن طبقه قرار دارند به شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز باشند؛

ب- دیوارهای مسیر خروج به وسیله دیوارهای دارای مقاومت آتش دست کم یک ساعت و درها و باز شوهای یک ساعت از فضاهای اطراف جداسازی شده باشد.

از آنجایی که برخی از خروج‌ها مستقیماً به یک معبر عمومی منتهی و تخلیه نمی‌شوند، تخلیه خروج به عنوان فراهم کردن مسیر حرکت برای متصرفان ساختمان از انتهای خروج به یک معبر عمومی تعریف می شود. این مسیر حرکت ممکن است در داخل ساختمان (مطابق شرایط استثنا) یا در خارج از آن باشد. در جایی که خروج به یک کوچه، فضای باز یا حیاط منتهی می‌شود، باید یک مسیر امن برای پیمایش به معبر عمومی یا فضای امنی معادل آن فراهم شود. این بخش از راه خروج، تخلیه خروج نامیده می‌شود. تخلیهٔ خروج نباید دوباره به داخل ساختمان وارد شود.

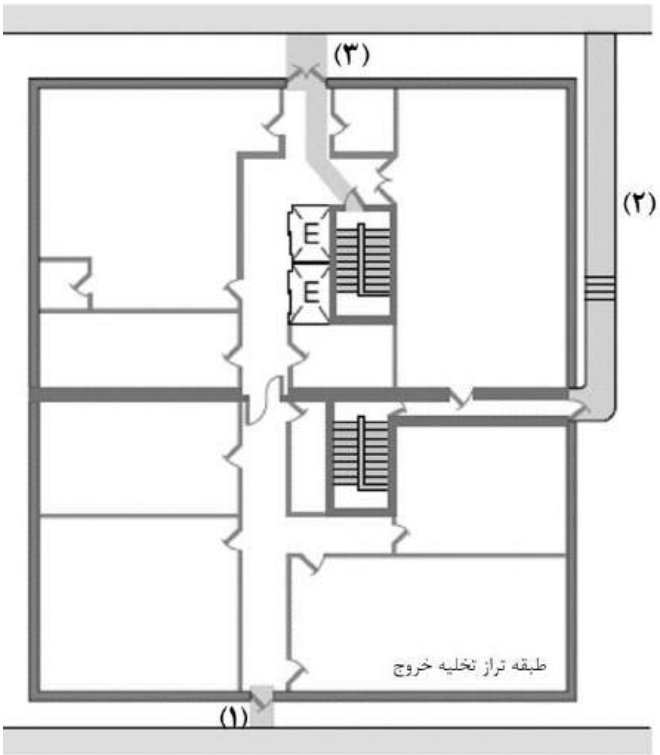
انواع تخلیه خروج‌ها در شکل ۶-۸- ج نشان داده شده‌اند. است. تخلیه خروج شامل موارد زیر می‌شود:

۱) فضای بیرونی که از بلافصل در خروج واقع در دیوارهای خارجی ساختمان شروع می‌شود و تا معبر عمومی (خیابان) ادامه می‌یابد،

۲) مسیرهای بیرونی در امتداد کنار ساختمان که از در گذرگاه‌های خروج شروع می‌شود و تا معبر عمومی ادامه می‌یابد.

۳) مسیری در داخل ساختمان که انتهای پلکان خروج به طبقه‌ای که به معبر دسترسی دارد (معمولاً همکف) باز شده و از طریق پیمایش در این طبقه، دسترسی به معبر انجام می شود. در این حالت، متصرفان پس از وارد شدن به پلکان خروج و طی کردن آن، مجبور می‌شوند برای دسترسی به معبر، در طبقه تراز معبر، آن فضای حفاظت شده را ترک کنند و وارد طبقه تراز معبر شوند که در این بخش شرایط قابل قبول برای آن ارائه شده است.

یادآور می شود، این بخش از مسیر برای متصرفان همان طبقه منتهی به معبر به عنوان دسترس خروج لحاظ می شود، زیرا این متصرفان برای رسیدن به خروج که درگاه واقع در جداره رو به بیرون از ساختمان است، این مسیر را طی می‌کنند.



شکل ۶- ۸- ج: مثال‌هایی از انواع مختلف تخلیه خروج

۶-۲-۳- اجزای تشکیل دهنده راه خروج

۶-۲-۳-۱- کلیات

اجزای تشکیل‌دهندهٔ بخش‌های سه‌گانهٔ راه خروج باید با ضوابط این بخش مطابقت داشته باشند، مگر آن که در ضوابط اختصاصی راه‌های خروج، بر حسب نوع تصرف، ضوابط ویژه و متفاوتی بیان شده باشد که در این صورت ضوابطی باید ملاک عمل قرار گیرد که ایمنی بیشتر را تأمین می‌کند.

۶-۲-۳-۲- درها

درهای راه‌های خروج باید مطابق الزامات این بخش باشند.

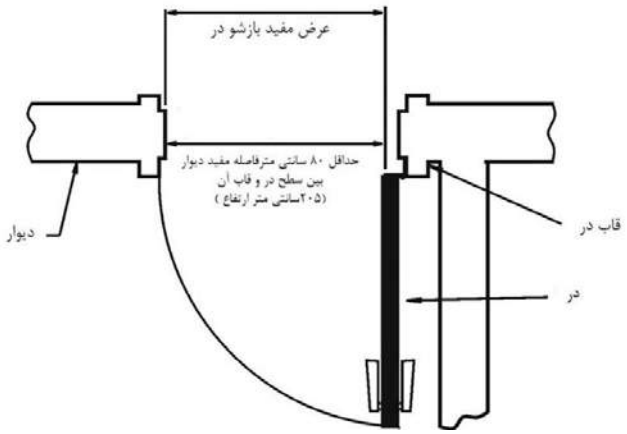
در صورتی که برای تأمین اهداف خروج، درهای اضافی نیز تعبیه شود، این درهای اضافی نیز باید مطابق الزامات این بخش باشد. درهای راه‌های خروج باید کاملاً از ساختارها و تزئینات مجاور متمایز باشند، به طوری که این درها به راحتی به عنوان درهای راه‌های خروج قابل تشخیص باشند. بر روی درهای راه‌های خروج نباید آینه یا سایر مواد منعکس‌کننده نصب شود. این درها نباید با پرده، آویز، تزئینات و مانند آنها پنهان شوند.

۶-۲-۳-۲-۱- درهای خروج بیرونی

تمامی ساختمان‌ها یا ساختارها باید حداقل یک در بیرونی مطابق الزامات این بخش داشته باشند. درهای خروج بیرونی باید مستقیماً به تخلیه خروج یا راه عمومی منتهی شوند.

۶-۲-۳-۲-۲- اندازه درها

حداقل عرض هر یک از بازشوهای درهایی که در راه خروج واقع می‌شوند، باید برای بار تصرف مربوط کافی باشد و دست کم ۸۰ سانتی‌متر عرض مفید داشته باشد. درهای راه‌های خروج مربوط به تصرف گروه (د-۲) که در مسیر جابجایی تخت‌ها قرار دارند، باید دارای حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر عرض آزاد باشند. همچنین عرض هیچ لنگهٔ در نباید از ۱۲۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.



شکل ۶- ۹- حداقل عرض مفید بازشو در واقع در راه خروج باید ۸۰ سانتی‌متر باشد،

(اندازه‌گیری از داخل قاب در انجام می‌شود.)

فضاهای با مساحت ۶/۵ مترمربع و کمتر، چنانچه مورد استفاده افراد دارای معلولیت قرار نگیرند، استثنائاً مجاز است با درهایی که ۶۰ سانتی‌متر عرض مفید دارند، به راهروهای دسترس خروج باز شوند.

در درگاه‌های دارای درهای لولایی، عرض آزاد بازشوها باید بین سطح خارجی در بازشده در زاویه ۹۰ درجه و لبه چارچوب در سمت مقابل (که بائوی پیشنه در بر آن قرار می‌گیرد) اندازه‌گیری شود. در مواردی که از درهای دو لنگهٔ بدون پایهٔ وسط استفاده شود، دست‌کم یکی از لنگه‌ها باید دارای ۸۰ سانتی‌متر عرض مفید باشد.

ارتفاع درها نباید کمتر از ۲۰۵ سانتی‌متر باشد.

۶-۲-۳-۲-۳- کف یا پاگرد طرفین در

در هر طرف در، باید یک کف یا پاگرد پله قرار داشته باشد. تراز سطح این کف یا پاگرد پله باید در هر دو طرف در یکسان باشد. ایجاد اختلاف سطح در دو سمت درگاه‌ها تا فاصله‌ای دست‌کم به اندازه عرض بزرگترین لنگه در یا عرض راه‌پله، هر کدام که بزرگ‌تر است، مجاز نیست، مگر در مورد درهای خروج واقع در جدارهای خارجی خانه‌های یک یا دو خانواری، که پایین‌تر بودن سطح کف بیرونی درگاه‌ها تا حداکثر ۱۷ سانتی‌متر نسبت به سطح کف درونی درگاه بلامانع است.

پاگرد پله در هر دو سمت درگاه باید تراز باشد، مگر پاگرد پله‌های درهای خارجی که مجاز است شیبی کمتر از ۰/۲۵ واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۲ درصد) داشته باشند.

درها در حالت کاملاً باز نباید ابعاد الزامی را بیش از ۱۸/۰ سانتی‌متر کاهش دهند. زمانی که بار تصرف پاگرد ۵۰ یا بیشتر باشد، درها در هیچ حالتی نباید عرض پاگرد را به کمتر از نصف عرض الزامی کاهش دهند. طول این پاگردها در راستای مسیر پیمایش نباید کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر باشد، به جز واحدهای مستقل گروه (م-۲) که در آنها طول ۹۰ سانتی‌متر کافی است.

۶-۲-۳-۲-۴- نوع بازشدن در

تمام درهای واقع در راه خروج باید از نوع لولایی (که برای باز و بسته شدن، حول محور کناری و در یک جهت می‌چرخند) باشند و در موارد زیر، درهای لولایی باید موافق جهت خروج باز شوند:

الف) درهای واقع در دوربندهای خروج؛

ب) درهای واقع در فضاهای پرخطر؛

پ) در هر اتاق یا فضایی که بار تصرف آن ۵۰ نفر و بیشتر باشد.

استثنا: در موارد زیر استفاده از انواع درهای غیر لولایی برای درهای واقع در راه خروج مجاز است:

۱- در هر یک از تصرف‌های پارکینگ خصوصی، اداری، کارخانه و انبارها، با بار تصرف ۱۰ نفر یا کمتر.

۲- در تصرف‌های گروه (د-۳)، که به عنوان محل بازداشت استفاده می‌شوند.

۳- درهای گردان، مطابق شرایط بند ۶-۲-۳-۲-۱۱، در تمام تصرف‌ها به غیر از گروه (خ).

۴- درهای کشویی افقی، مطابق شرایط بند ۶-۲-۳-۲-۱۲، در تمام تصرف‌ها به غیر از گروه (خ)،

۵-درهای برقی، مطابق شرایط بندهای ۶-۲-۳-۲-۱۱ تا ۶-۲-۳-۲-۱۳.

نیروی باز کردن درهای داخلی لولایی بدون بسته کننده، نباید بیش از ۲۲ نیوتن باشد. در مورد سایر درهای لولایی، کشویی و تاشو، باید چفت وقتی آزاد شود که در معرض نیروی ۶۷ نیوتن قرار گیرد. نیروی ۱۳۳ نیوتنی، باید در را به حرکت در آورد. برای آنکه در به حالت کاملاً باز در آید، باید در معرض نیروی ۶۷ نیوتن قرار گیرد. نیروها باید از سمت چفت بر در وارد شوند.

۶-۲-۳-۲-۵- باز شدن از سمت داخل

در راه‌های خروج، درها باید طوری طرح، ساخته، نصب و تنظیم شوند که در تمام اوقات استفاده از بنا از سمت داخل به آسانی قابل باز شدن بوده و هیچ عامل بازدارنده‌ای مانند قفل، کلون، کشو و غیره، مانع خروج به موقع و فرار متصرفان نشود.

۶-۲-۳-۲-۶- قفل‌ها و چفت‌ها

در موارد زیر، به دلیل ملاحظات امنیتی برای جلوگیری از عمل کردن درهای خروج، می‌توان از قفل و چفت استفاده کرد:

۱. محل‌های بازداشت،

۲. در ساختمان‌های با بار تصرف ۳۰۰ یا کمتر، در یا درهای اصلی واقع در جداره‌های بیرونی را می‌توان از سمت داخل به وسایل قفل‌کننده کلیددار مجهز کرد، به شرط آن که:

۲-۱- وسیلهٔ قفل‌کننده به آسانی تشخیص داده شود.

۲-۲- قفل از انواع ساده انتخاب شود و باز کردن آن مهارت و تلاش خاصی لازم نداشته باشد.

۲-۳- هر متصرف باید بتواند بدون نیاز به کلید یا وسیلهٔ دیگر، به فوریت در را از داخل باز کند.

۲-۴- در مواقع قفل بودن درها، کلید همواره بر روی قفل یا در نزدیکترین فاصله از در به‌گونه‌ای قرارگیرد که هر متصرف در هنگام خروج، بتواند آن را سریعاً یافته و قفل را باز کند.

۲-۵- یک علامت با دوام و کاملاً قابل رویت، در جهت خروج، بر روی در یا مجاور آن با نوشتهٔ: «هنگام استفاده از ساختمان این در نباید قفل باشد» نصب گردد. ارتفاع حروف باید ۲۵ میلی‌متر و حروف به رنگی متضاد با رنگ زمینهٔ تابلو باشند.

۲-۶- در غیاب مسئول ساختمان، بتوان امکان بازکردن در را فراهم کرد.

توصیه می‌شود در صورت کاربرد این بند، تمام جنبه‌های مرتبط در قالب برنامه‌ریزی مدیریت ایمنی ساختمان مورد توجه قرار گیرد و با تعیین مسئولیت اقدامات لازم برای واکنش در شرایط اضطراری به افراد مرتبط، از قفل و مسدود ماندن راه خروج جلوگیری شود.

۶-۲-۳-۲-۶-۱- قفل‌های الکترونیک

استفاده از قفل‌های الکترونیک بنابر ملاحظات امنیتی در اتاق‌های هتل و دفاتر اداری مجاز است، مشروط بر آنکه تدابیر لازم برای باز شدن قفل‌ها به هنگام قطع جریان برق در شرایط اضطراری آتش‌سوزی مطابق دستورالعمل سازنده تمهید شده باشد.

۶-۲-۳-۲-۷- استفاده از کلون یا زنجیر ایمنی

نصب و استفاده از یک کلون، یا زنجیر ایمنی، فقط برای درهای خروج واقع در خانه‌های یک یا دو خانواری و واحدهای مسکونی مستقل، مانند آپارتمان، اتاق‌های هتل، متل، مسافرخانه و مانند آنها مجاز است، مشروط بر آنکه کلون در ارتفاع حداکثر ۱۲۰ سانتی‌متری از کف تمام شده نصب شود و بازکردن آن از داخل نیازی به کلید نداشته باشد.

۶-۲-۳-۲-۸- چفت و بست درهای دولنگه

چفت، بست و جزئیات اجرایی درهای دو لنگه واقع در راه خروج باید به ترتیبی باشد که برای بازشدن هر لنگه، نیازی به باز کردن لنگهٔ دیگر نبوده و هر کدام از لنگه‌ها، به طور مستقل باز و بسته شود.

۶-۲-۳-۲-۹- وضعیت درهای خود بسته‌شو و خودکار بسته‌شو

درهای خود بسته شو واقع در مسیر خروج، مانند درهای واقع در دوربند پلکان‌های خروج، هیچ‌گاه نباید در وضعیت باز نگه داشته شوند. استثنائاً در بناهایی که محتویات آنها کم مخاطره یا معمولی باشد و نیز در هر مورد که مسئول ایمنی

کارفرما (با دلایل و مستندات کافی) موافقت نماید، درها را می‌توان از نوع خودکار بسته‌شو انتخاب کرد، مشروط برآن‌که نظام خودکار بسته‌شدن آنها توسط مشاور تأیید شده باشد.

در خصوص مسائل امنیتی مرتبط با درهای خروج در ساختمان‌های تجاری و نظایر آن، به بند ۶-۲-۱-۹ مراجعه شود.

۶-۲-۳-۲-۱۰- کاربرد درهای کشویی، کرکره‌ای و گردان

چنانچه در بخش ضوابط اختصاصی راه‌های خروج، بر حسب نوع تصرف، استفاده از درهای کشویی افقی، کرکره‌ای قائم یا گردان، مجاز اعلام شود، حسب مورد باید با ضوابط عمومی این بخش و همچنین با بندهای ۶-۲-۳-۲-۱۱ و ۶-۲-۳-۲-۱۲ نیز مطابقت داشته باشد.

۶-۲-۳-۲-۱۱- درهای گردان

درهای گردان باید شرایط زیر را داشته باشند:

الف- درهای گردان باید از لحاظ چگونگی نصب، حداکثر تعداد چرخش در دقیقه، عرض مفید و سایر موارد، بر اساس مشخصات سازنده نصب شوند.

ب- در راه‌های خروج، استفاده از درهای گردان مشروط به‌رعایت ضوابط زیر است:

ب-۱- ضوابط خاص راه‌های خروج، بر حسب نوع تصرف، مانع نصب این‌گونه درها نباشد.

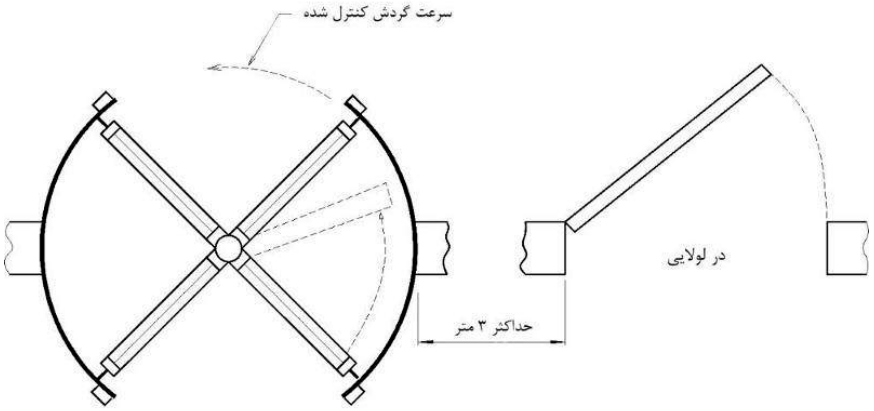
ب-۲- ظرفیت اختصاص یافته به درهای گردان از ۵۰ درصد کل ظرفیت لازم خروج بیشتر نشود.

ب-۳- ظرفیت خروج هر در گردان حداکثر ۵۰ نفر درنظر گرفته شود.

ب-۴- در فاصلهٔ ۳/۰ متری از دو انتهای پایینی یا بالایی آن، راه‌پله یا پلهٔ برقی واقع نشده باشد.

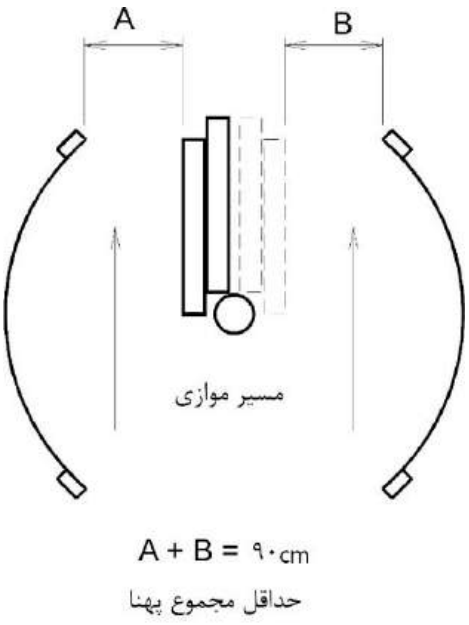
ب-۵- به عنوان بخشی از راه خروج قابل دسترس در نظر گرفته نشود.

ب-۶- در فاصلهٔ حداکثر ۳/۰ متری هر در گردان، در همان دیوار، یک در لولایی با عرض حداقل ۸۰ سانتی‌متر منطبق با شرایط بند ۶-۲-۳-۲ نصب شده باشد. (شکل ۶-۱۰)



شکل ۶- ۱۰- نصب در لولایی در مجاورت در گردان

ب-۷- هر در گردان را باید بتوان به شکل کتابی، با نیرویی کمتر از ۵۸۰ نیوتن، که در محدوده ۷/۵ سانتی‌متری لبه بیرونی یک بال بر آن اعمال شود، جمع کرد، تا مسیرهای موازی خروج با مجموع پهنای ۹۰ سانتی‌متر ایجاد شود. (شکل ۶-۱۱)



شکل ۶- ۱۱- اندازه عرض مفید بازشو در در حالت کتابی

ب-۸- تعداد گردش در، بر حسب دور در دقیقه، نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۶-۱ بیشتر باشد.

جدول ۶- ۱- سرعت گردش در گردان

قطر داخلی (سانتی‌متر)	سرعت گردش (دور در دقیقه)	
	در گردان برقی	در گردان دستی
۲۰۰	۱۱	۱۲
۲۱۵	۱۰	۱۱
۲۳۰	۹	۱۱
۲۴۵	۹	۱۰
۲۶۰	۸	۹
۲۷۵	۸	۹
۲۹۰	۷	۸
۳۰۵	۷	۸

۶-۲-۳-۲-۱۲- درهای کشویی، کرکره ای و شبکه‌های قائم (گریل)

درهای کشویی، کرکره‌ها و شبکه‌های قائم (گریل) باید شرایط زیر را دارا باشند:

الف-درهای کشویی وکرکره‌های قائم

نصب درهای کشویی با ریل افقی و همچنین درها و کرکره‌های ایمنی با ریل قائم، در درگاه‌هایی که بخشی از راه خروج به شمار می‌آیند، مشروط به رعایت ضابطه زیر است:

الف-۱- درها باید برقی باشند و در صورت قطع برق، به طور دستی و به آسانی کار کنند.

الف-۲- درهای کشویی افقی ازهر دو طرف و درهای کرکره‌ای قائم از سمت داخل باید در تمام اوقات تصرف بدون نیاز به اطلاعات خاص قابل باز شدن باشند و چنانچه عموم مردم در بنا رفت و آمد می‌کنند، به وضعیت کاملاً باز ثابت شوند. درهای کشویی افقی خود بسته‌شو که نیاز به درجه الزامی محافظت در برابر حریق دارند و درهای واقع در خانه‌های یک یا دو خانواری، ازاین قاعده مستثنی هستند.

الف-۳- در مواردی که دو یا چند راه خروج پیش‌بینی شده است، بیش از نصف ظرفیت کل درگاه‌های خروج به درهای کشویی افقی یا کرکره‌ای قائم اختصاص داده نشود.

الف-۴- چنانچه مطابق با الزامات این ضابطه، این درها دارای درجه الزامی مقاومت در برابر آتش باشند، در این صورت باید به صورت خودبسته شو یا خودکار بسته شو با فرمان سیستم اعلام حریق عمل نمایند و به برق اضطراری متصل باشد.

ب- درهای شبکه‌ای حفاظتی

در ساختمان‌هایی با تصرف‌های (ح)، (ص)، (ک) و (ن)، می‌توان در خروج اصلی درهای شبکه‌ای حفاظتی عمودی یا کشویی افقی نصب کرد، به شرط آنکه از طرف داخل ساختمان و بدون استفاده از کلید یا نیاز به اطلاعات خاص یا تلاش

زیاد، در طول مدت تصرف فضا، قابل باز شدن باشد. در مدت تصرف عمومی ساختمان، درهای شبکه‌ای باید به صورت ایمن در حالت کاملاً باز بمانند. در جاهایی که به دو راه خروج یا بیش از آن نیاز اســت، نباید بیش از نصــف خروج‌ها یا درگاه‌های دسترس خروج، به درهای شبکه‌ای حفاظتی عمودی یا کشویی افقی مجهز شوند.

۶-۲-۳-۲-۱۳- اختلال در جریان برق

در تمام مواردی که از نیروی برق برای باز و بسته شدن در استفاده می‌شود (درهای مجهز به سل فتوالکتریک، درهایی که با شاسی دستی و به کمک نیروی برق باز می شوند، درهای دارای پادری فشاری و مانند آنها)، در باید به گونه‌ای طرح، نصب و نگهداری شود که در صورت اختلال در جریان یا قطع برق، به روش معمولی و به راحتی قابل باز و بسته شدن باشد. نیروی لازم برای باز کردن دستی این درها نباید از مقدار مشخص‌شده در بند ۶-۲-۳-۲-۴ بیشتر باشد. نیروی لازم برای به حرکت در آوردن در نباید از ۲۲۰ نیوتن بیشتر باشد. وقتی که نیرو از جهتی که خروج صورت می‌گیرد، به در اعمال می‌شود، باید در بتواند از هر حالتی به حالت باز شدن کامل درآید.

۶-۲-۳-۲-۱۴- سامانه مرکزی کنترل

در مواردی که برای باز و بسته کردن هم‌زمان درها از سامانه مرکزی کنترل کننده استفاده می شود، قرارگیری یا عدم قرارگیری درهای خروج بر روی این سامانه باید با سازمان آتش‌نشانی کنترل شود.

۶-۲-۳-۲-۱۵- دروازه‌های کنترلی گردان

در هر موردی که طبق ضـوابط حاضـر، نصـب دروازه‌های گردان (میله‌های مانع گردان که برای کنترل تردد اشـخاص در ادارات، فرو شگاه‌ها و از این قبیل نصب می شوند، مانند تصویر ۶-۱۲) مجاز باشد، نصب دروازه‌های کنترلی گردان یا سایر وسایل مشابه که برای کنترل عبور یک‌طرفه اشخاص مورد استفاده قرار می‌گیرند، در ارتفاع ۷۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر از کف مجاز است، مشروط بر آن‌که موقعیت آنها مانع فرار به موقع متصرفان در هنگام حریق یا سایر حوادث غیر مترقبه نباشد و چرخش آنها به‌صورت آزاد و موافق خروج صورت گیرد. هر دروازه گردان نباید برای بیش از ۵۰ متصرف به‌کار گرفته شود و کل عرض خروج اختصاص داده شده به این دروازه‌ها و دیگر درهای گردان نباید از ۵۰ در صد کل عرض خروج لازم بیشتر باشد. تمهیدات لازم برای آزاد سازی دروازه‌های کنترلی گردان در جهت موافق خروج در هنگام قطع جریان برق، به صورت دستی و توسط نیروی انسانی مسئول باید فراهم شود. همچنین به طور کلی، در صورت فعال شدن سیستم اعلام حریق خودکار، این دروازه‌ها (میله‌ها) باید رها شده و اجازه حرکت به افراد برای فرار داده شود، مگر اینکه به دلایل محکم امنیتی، نیاز به رها شدن این موانع به صورت دستی باشد که در ین حالت باید تمهیدات ایمنی کافی برای پیشگیری از گرفتار شدن افراد اتخاذ شده باشد.

در جایی که دورازه‌های گردان در مسیر دسترس خروج جانمایی شده‌اند، در ارتفاع ۸۵ سانتی‌متری از کف و پایین‌تر از آن نباید عرض مفید آنها کمتر از ۹۰ سانتی‌متر بوده و در محدوده ارتفاعی ۸۵ تا ۲۰۵ سانتی‌متری از کف نباید عرض مفیدی کمتر از ۸۰ سانتی‌متر داشته باشند.

شکل ۶- ۱۲- نمونه‌هایی از دروازه‌های کنترلی گردان

۶-۲-۳-۲-۱۶- آستانه درها

برای درهای کشویی واحدهای مسکونی، ارتفاع آستانه نباید بیش از ۲۰ میلی‌متر نسبت به کف تمام شده و در سایر درها، بیش از ۱۲ میلی‌متر نسبت به کف تمام شده باشد. آستانه درهای واقع در مسیرهایی که قابل دسترس بودن آن‌ها برای افراد دارای معلولیت یا محدودیت حرکتی الزامی است، باید با ضوابط مصوب شورایعالی شهرسازی و معماری ایران و ضابطه شماره ۲۴۶ سازمان برنامه و بودجه منطبق باشند.

استثنا: در تصرف (م-۲)، ارتفاع آستانهٔ درهای خارجی را، به شرطی که در جزئی از راه خروج الزامی و درگاه جزو مسیر قابل دسترس نباشد، تا ۲۰ میلی‌متر می‌توان در نظر گرفت.

۶-۲-۳-۲-۱۷- آرایش استقرار درها

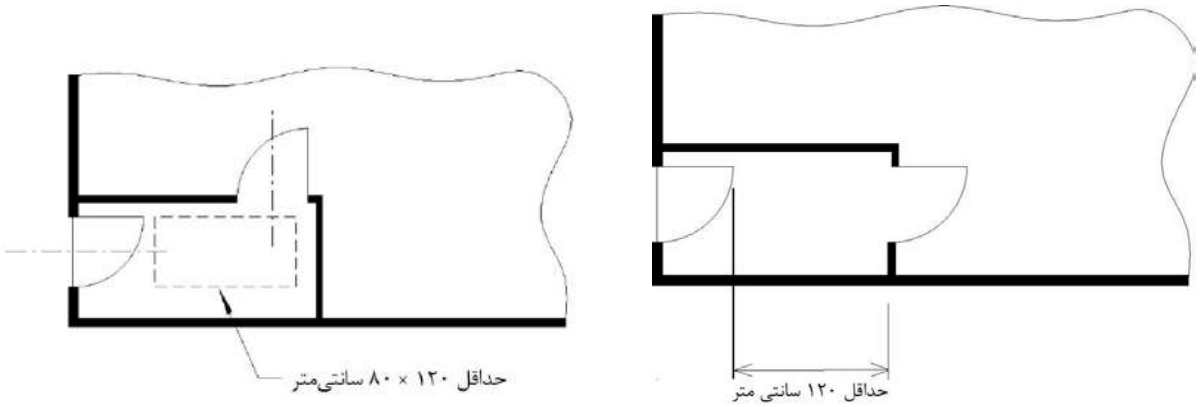
فاصله بین دو در متوالی باید حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر به اضافه عرض در که به درون فضا می‌چرخد، باشد. اندازه‌گیری باید از انتهای لنگه در عقبی در حالت باز بودن در زاویه ۹۰ درجه تا آستانه در جلویی انجام شود. درهای متوالی یا باید در جهت یکسان یا در جهت خارج از فضای حد فاصل درها بچرخند. در شرایطی که دو در متوالی به صورت متعامد چینش شده باشند، فضای آزادی به اندازه دست‌کم ۱۲۰ در ۷۵ سانتی‌متر مابین آنها باید وجود داشته باشد. دلیل اصلی این بند، در نظر گرفتن عبور صندلی چرخ‌دار به همراه یک نفر کمک آن در پشت سر صندلی است، بنابراین چنانچه در طراحی دسترس‌پذیری، نیازی به فاصله بیشتری باشد، آن اندازه ملاک خواهد بود.

استثناها:

۱- حداقل فاصله بین درهای برقی کشویی افقی متوالی باید ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.

۲- در واحدهای مسکونی مستقل در گروه (م-۲)، برای درهای توری یا درهایی که برای تنظیم شرایط محیطی روی در اصلی نصب می‌شوند، به حفظ فاصله ۱۲۰ سانتی‌متر با در اصلی نیازی نیست.

۳- درهای واقع در واحدهای مسکونی مستقل در گروه (م-۲) به جز درهای واحدهای مسکونی با قابلیت دسترس الزامی.



شکل ۶- ۱۳- حداقل فاصله بین دو در متوالی

۶-۲-۳-۲-۱۸- ارتفاع یراق‌آلات

دستگیره، قفل، چفت و سایر لوازم و ادوات درها که برای باز یا قفل کردن در به وسیله افراد مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید در ارتفاع حداقل ۸۵ سانتی‌متر و حداکثر ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود. قفل‌هایی را که فقط برای امنیت استفاده می‌شوند و در شرایط عادی کاربرد ندارند، می‌توان در هر ارتفاعی نصب کرد.

یادآوری: به الزامات درهای محافظت کننده در برابر آتش و شرایط آزمون آنها در فصل ۸ مراجعه شود.

۶-۲-۳-۳- پلکان

۶-۲-۳-۳-۱- کلیات

تمام پله‌ها و راه‌پله‌های واقع در راه خروج، به استثنای پله‌های واقع در راهروهای دسترسی به ردیف صندلی‌ها در تصرف‌های تجمعی (که تابع ضوابط خاص خود هستند)، باید با ضوابط این بخش مطابقت داشته باشند.

تمام پله‌های واقع در راه خروج، باید دارای ساختاری پایدار و ثابت باشند. پاخور تمام پله‌ها باید از یک جنس و با یک نوع پرداخت بوده و تدابیر لازم برای ممانعت از لغزندگی، روی سطح آنها اتخاذ شود.

۶-۲-۳-۳-۲- عرض راه‌پله

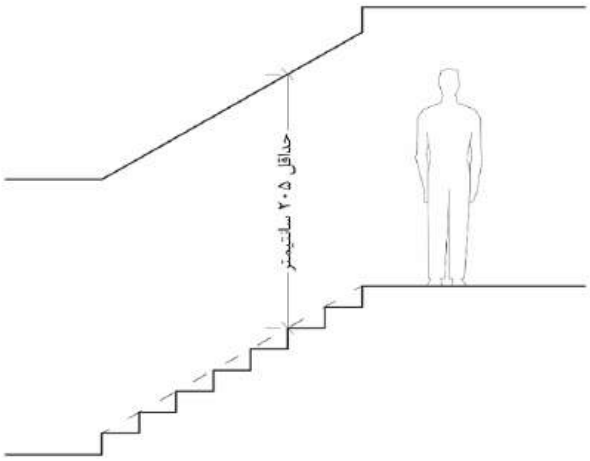
هر راه‌پله باید دست‌کم ۱۱۰ سانتی‌متر عرض مفید داشته باشد، مگر آن‌که مجموع تعداد متصرفان تمام طبقات استفاده‌کننده از راه‌پله کمتر از ۵۰ نفر باشد، که در آن صورت، عرض مفید را می‌توان به حداقل ۹۰ سانتی‌متر کاهش داد. لازم به ذکر است که حداقل عرض ۱۱۰ سانتی‌متر برای راه‌پله بر اساس حداقل پهنای مورد نیاز برای عبور دو رشته از متصرفان در جهات یکسان یا مخالف تعیین شده است. در صورتی که بار متصرفان کمتر از ۵۰ نفر باشد، صف‌های متناوب کاربران، امکان عبور در جهت یکسان را می‌یابند. وقتی حرکت در جهات مختلف است، یک رشته از متصرفان باید بالا رفتن

(یا پایین آمدن) خود را متوقف کنند تا به رشـــته مخالف اجازه ادامه دهند. از طرفی با توجه به بار نســـبتاً کم متصـــرفان، هر گونه اخلالی در حرکت منظم افراد به ندرت پیش خواهد آمد. بنابراین کاهش عرض راه‌پله خروج تا ۹۰ سانتی‌متر، محدود به ساختمان‌هایی است که بار کلی متصرفان آنها مطابق با ضابطه فوق باشد. همچنین در هیچ قسمت از طول مسیر، نباید عرض راه‌پله‌ها و پاگردها کاهش یابد.

هر رشته پله در تراز بالا و پایین باید دارای پاگرد باشد، که عرض آن (اندازه‌گیری شده در جهت عمود بر مسیر حرکت) از عرض هر رشته پله منتهی به آن یا ۱۱۰ سانتی‌متر، هر کدام که بیشتر است، کمتر نباشد.

۶-۲-۳-۳-۳- ارتفاع غیرسرگیر

ارتفاع آزاد هر راه‌پله تا سقف بالای آن باید دست‌کم ۲۰۵ سانتی‌متر باشد، که از خط فرضی متصل‌کنندهٔ لبهٔ پله‌ها، به صورت عمود اندازه‌گیری می‌شود. این حداقل ارتفاع باید به طور پیوسته در بالای راه‌پله تأمین شده باشد و در پایین راه پله، به اندازه یک کف پله جلوتر از پایین‌ترین پله، برقرار باشـــد. همچنین، حداقل ارتفاع آزاد مذکور باید در عرض کامل راه‌پله و پاگرد نیز وجود داشـــته باشـــد. الزامات ارتفاع ســـرگیر برای اجتناب از ایجاد اخلال در حرکت منظم و برای فراهم نمودن دید مناسب برای کاربران به گونه‌ای که بتوانند مسیر مورد نظر را انتخاب و طی نمایند، دارای اهمیت است. ارتفاع غیر سرگیر بر مبنای فاصـــله عمودی هر نقطه‌ای در طول پلکان یا پاگردها (روی خط فرضـــی متصـــل‌کنندهٔ لبهٔ پله‌ها) تا ســـقف آن بخش اندازه‌گیری می‌شود.

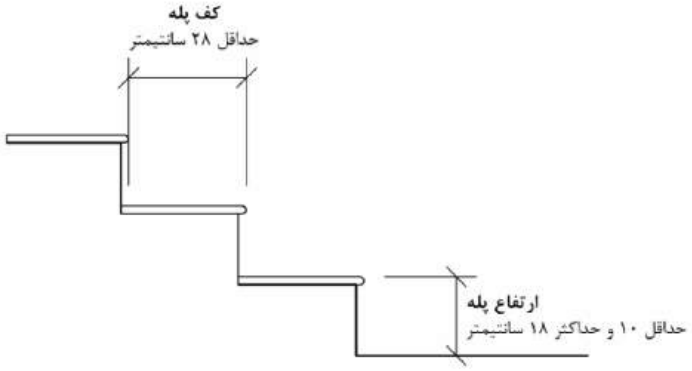


شکل ۶- ۱۴- ارتفاع غیر سرگیر در راه‌پله

۶-۲-۳-۳-۴- اندازهٔ کف و ارتفاع پله (گام و پیشانی پله)

هر کف پله باید حداقل ۲۸ سانتی‌متر عمق و حداکثر ۲ درصد شیب داشته باشد. ارتفاع هر پله باید حداقل ۱۰ و حداکثر ۱۸ سانتی‌متر و به گونه‌ای تعیین شود که مجموع اندازهٔ عمق کف پله و دو برابر ارتفاع آن بین ۶۳ و۶۴ سانتی‌متر باشد. برای

ارتفاع پله، باید فاصلهٔ بین لبه جلویی دو کف پله متوالی را به صورت عمودی اندازه گرفت. برای عمق کف پله، باید فاصلهٔ بین تصویر قائم لبه پیش‌آمدگی دو کف پلهٔ متوالی را به صورت افقی کاملاً مستقیم اندازه‌گیری کرد.



شکل ۶- ۱۵- اندازه پله‌ها

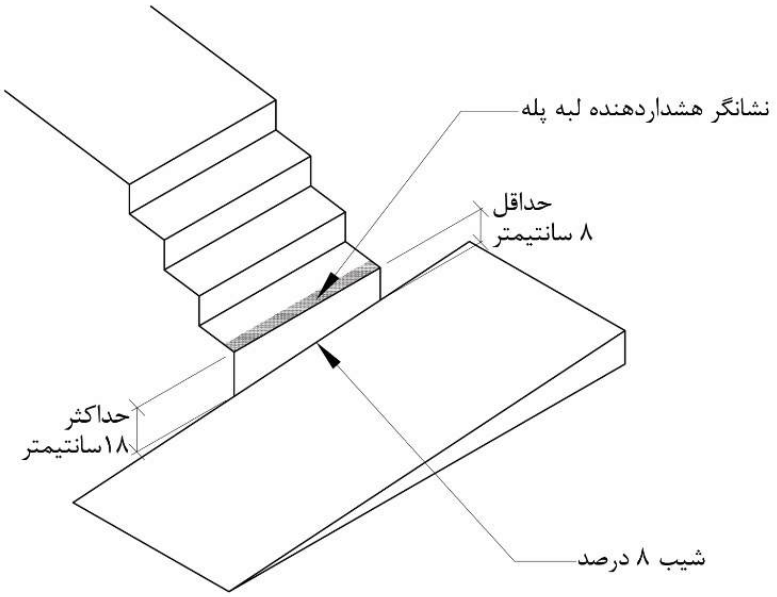
۶-۲-۳-۳-۵- یکسانی اندازه‌ها

شکل و اندازهٔ ارتفاع و کف پله‌ها باید یکسان باشد. رواداری بین اندازهٔ بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ارتفاع، یا میان بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کف پله نباید در هر رشته پلکان بیش از ۱۰ میلی‌متر باشد. علت این ضابطه این است که انسان به هنگام حرکت در پله، ناآگاهانه انتظار دارد که هر پله ارتفاعی یکسانی با پله قبلی داشته باشد و گام‌های خود را در موقعیت و الگویی تقریباً مشابه با پله‌های قبلی فرود می‌آورد. ایجاد تغییر در ابعاد ارتفاع یا کف پله‌ها در یک رشته پله بیش از یک مقدار اندک، می‌تواند ریتم قدم‌ها را از بین ببرد و باعث قدم اشتباه، لغزش یا فشار به پا شود که ممکن است منجر به سقوط یا آسیب جدی گردد. بنابراین، اختلاف ابعاد بین بیشترین و کمترین ابعاد ارتفاع یا کف پله‌ها در یک رشته پله باید محدود شود. لازم به یادآوری است که یک «رشته» از پله‌ها، به ردیفی از پله‌های بین دو پاگرد متوالی اطلاق می‌شود.

استثناها:

۱- اندازه‌های نابرابر ارتفاع پله‌های راهرویی، مطابق بخش ضوابط اختصاصی تصرف‌های تجمعی مجاز است.

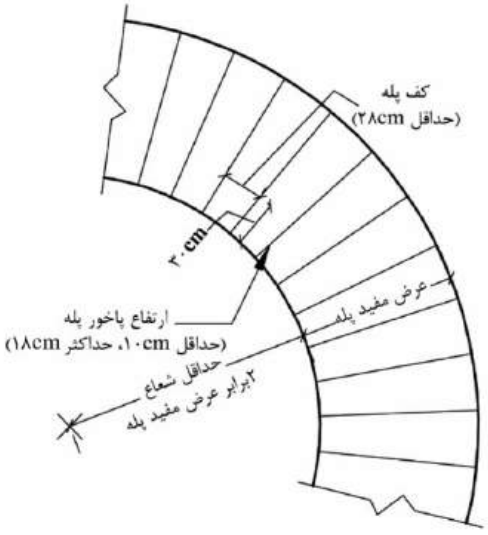
۲- در جایی که پایین یا بالای پله به راهی عمومی، پیاده‌رو یا سواره‌رویی دارای شیب در جهت عمود بر مسیر حرکت پله، می‌پیوندد، ارتفاع پیشانی بالا یا پایین مجاز است در امتداد شیب، تا ارتفاع کمتر از ۸۰ میلی‌متر به ازاء هر متر پهنای پله، وحداکثر به میزان ۱۰۰ میلی‌متر کاهش یابد. در چنین حالتی، تغییر ارتفاع پیشانی بالا یا پایین نباید از یک واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۸ درصد) در عرض پلکان بیشتر باشد. از آن‌جایی که پاگرد شیب‌دار پیاده‌رو عمود بر جهت پلکان است، قدم گذاشتن به پایین پلکان در یک جهت، ارتفاع بیشتری از قدم گذاشتن به پایین پلکان در جهت دیگر خواهد داشت. این شرایط مشروط بر اینکه پله پایین پلکان نشان‌دار شود، مجاز است به گونه‌ای که متصرف نسبت به خطر تغییر ارتفاع آگاه شود. همچنین در صورتی که این پلکان بخشی از مسیر قابل دسترس ساختمان باشد، لازم است یک نشانگر لمسی پله مطابق ضوابط شورای عالی معماری و شهر سازی و ضابطه ۲۴۶ سازمان برنامه و بودجه (هر جا که مرتبط باشد) برای آن تأمین شود.



شکل ۶- ۱۶- حفظ یکسانی اندازه پلکان

۶-۲-۳-۳-۶- پلکان قوسی

طرح و استفاده از پله‌های قوسی در راه‌های خروج در صورتی مجاز است که ابعاد آن به صورت زیر باشد: ارتفاع آن برابر حداقل گفته شـــده در بند ۶-۲-۳-۳-۴، اندازه کف (پاخور) هر پله در فاصـــله ۳۰ ســـانتی‌متری از انتهای باریک‌تر کف پله، حداقل ۲۸ ســـانتی‌متر، و اندازه کف در باریک‌ترین قســـمت آن، حداقل ۲۵ ســـانتی‌متر. تفاوت بین بزرگترین عمق کف پله با کوچکترین آن در یک بال پله، در روی یک خط فر ضی با فا صله ۳۰ سانتی‌متر از باریک‌ترین ق سمت، نباید از ۱۰ میلی‌متر بیشتر و اندازهٔ شعاع قوس کوچک‌تر پله نباید از دو برابر عرض آن کمتر باشد.



شکل ۶- ۱۷- اندازه های مجاز پله قوسی

۶-۲-۳-۳-۷- پلکان مارپیچ

استفاده از پله‌های مارپیچ در راه‌های خروج تنها در واحدهای مسکونی یا برای فضایی با مساحت کمتر از ۲۳ متر مربع و دارای حداکثر ۵ نفر بهره‌بردار، مجاز است، مشروط به آن‌که با رعایت ضوابط زیر طرح شوند:

الف) عرض مفید پله از ۶۵ سانتی‌متر کمتر نباشد.

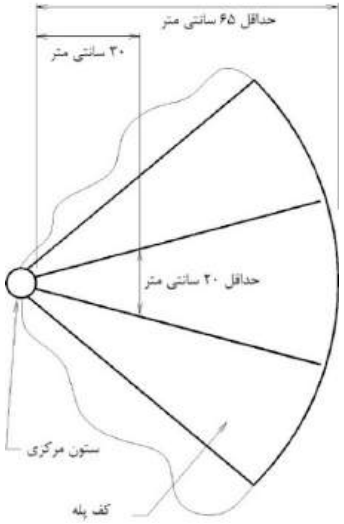
ب) ارتفاع هر پله از ۲۴ سانتی‌متر بیشتر نباشد.

پ) ارتفاع مفید روی پله (قد راه‌پله) از ۲۰۰ سانتی‌متر کمتر نباشد.

ت) اندازه کف (پاخور) هرپله، در فاصله ۳۰ سانتی‌متر از باریک‌ترین قسمت پله، حداقل ۲۰ سانتی‌متر باشد.

ث) تمام کف پله‌ها یک شکل و یک اندازه باشد.

پله‌هایی با این شرایط تنها به عنوان جزئی از دسترس خروج محسوب شده و نمی‌تواند جزئی از خروج الزامی‌باشد.



شکل ۶- ۱۸- اندازه های مجاز پله مارپیچ

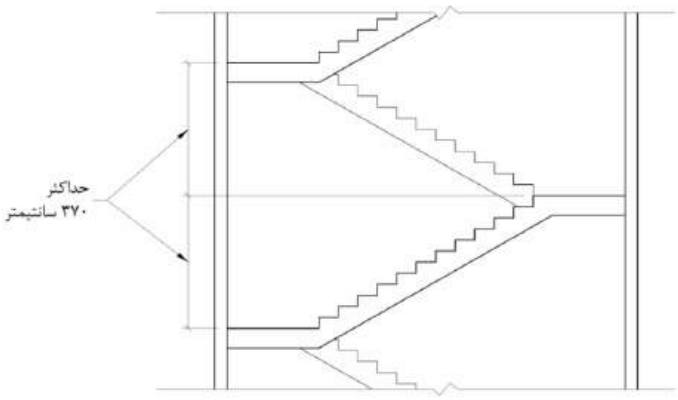
۶-۲-۳-۳-۸- نصب میله‌های دستگرد

پلکان‌های واقع در راه خروج باید در هر دو طرف مطابق شرایط بند ۶-۲-۳-۵ دارای میله دستگرد (نردهٔ دستگیر) باشند. پیش‌بینی و نصب میله‌های دستگرد در پله‌های عریض باید مطابق شرایط بند ۶-۲-۳-۵-۲ انجام شود.

۶-۲-۳-۳-۹- ارتفاع طی‌شده

حداکثر اختلاف تراز دو سطح افقی متوالی شامل کف هر یک از طبقات و یا پاگردها،که با یک سلسله پلکان پیموده می‌شود، نباید از ۳۷۰ سانتی‌متر بیشتر باشد، مگر در راه پله‌های قابل دسترس الزامی برای افراد دارای محدودیت حرکتی، که باید با ضوابط بخش ۶-۲-۸-۳ منطبق باشد. محدودیت در ارتفاع، وقفه‌ای منطقی برای کاربران دارای

محدودیت حرکتی فراهم می‌کند تا روی یک سطح هموار استراحت کنند و همچنین برای کم کردن بار روانی منفی بالقوه‌ای که یک رشته پله‌ی طولانی ایجاد می‌کند، به کار می‌رود.



شکل ۶- ۱۹- ارتفاع طی شده

۶-۲-۳-۳-۱۰- پلکان برای بام

در ساختمان‌های دارای سه طبقه و بیشتر بالای تراز زمین، حداقل یک پلکان باید تا سطح بام امتداد یابد، مگر آنکه بام شیبی تندتر از چهار واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۳۳ درصد) داشته باشد. در ساختمان‌هایی که بام آنها هیچ‌گونه استفاده‌ای ندارد، دسترسی از طبقه آخر به بام از طریق دیگر امکانات مانند نردبام یا جای پای متناوب، نیز مجاز است. در ساختمانی که پلکان بام دارد، دسترس به بام باید از طریق اتاقک خرپشته تأمین شود.

در مواردی که ساختمان دارای لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان است، پله مرتبط با لابی آتش‌نشان باید تا سطح بام امتداد یابد.

در صورتی که ساختمان به هلی پد مجهز باشد، حداقل دو پلکان باید تا بام امتداد داشته، ضوابط هلی پد در خصوص طراحی و مشخصات پلکان رعایت گردد.

استثنا: در ساختمان‌هایی که بام آنها هیچ‌گونه تصرف یا استفاده‌ای ندارد، دسترسی به بام از طریق دریچه‌ای با مساحت حداقل ۱/۵ متر مربع و ابعاد حداقل ۶۰ سانتی‌متر، مجاز است. توجه شود که وجود هر گونه انبار، تأسیسات و از این قبیل بر روی بام نیز تصرف محسوب می‌گردد.

۶-۲-۳-۴- شیب‌راه‌ها

تمام شیب‌راه‌هایی که در راه خروج واقع است، چه در داخل و چه در خارج بنا، باید با ضوابط این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۳-۴-۱- شیب

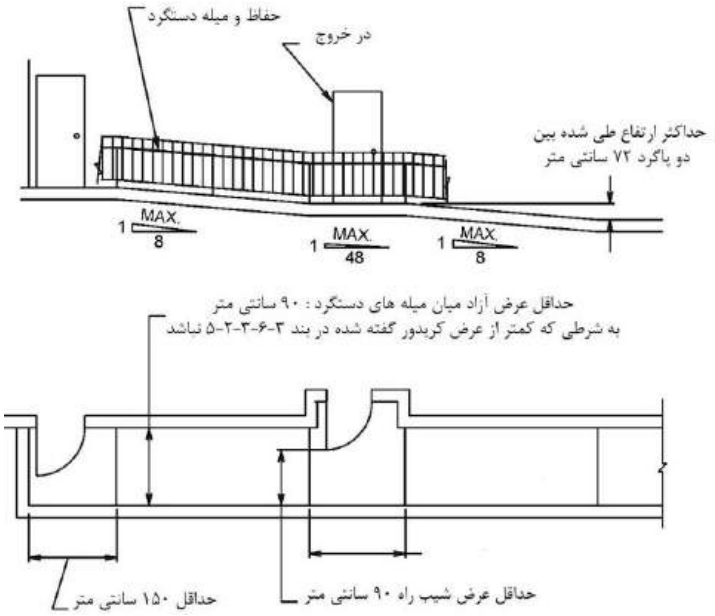
در صورتی که قابل دسترس بودن شیب‌راه‌هایی که به عنوان بخشی از راه‌های خروج استفاده می‌شوند، الزامی‌باشد، باید با مقررات شورای‌عالی شهر سازی و معماری برای افراد دارای محدودیت حرکتی مطابقت نماید و در هر صورت، حداکثر شیب مسیر نباید از ۱ به ۸ (۱۲/۵ درصد) بیشتر باشد.

استثنا: در تصرف‌های گروه (ت)، شیب شیب‌راه‌های راهرویی باید مطابق با شرایط ضوابط اختصاصی تصرف‌های تجمعی باشد.

در شیب‌راه‌های قابل دسترس الزامی، شیب عرضی مجاز نیست. در سایر شیب‌راه‌ها، شیب اندازه‌گیری شده عمود بر جهت تردد نباید از یک واحد عمودی در ۴۸ واحد افقی (شیب ۲ درصد) بیشتر باشد.

۶-۲-۳-۴-۲- ارتفاع طی‌شده

خیز یا ارتفاع طی شدهٔ هر شیب‌راه، بین دو پاگرد یا سطح افقی متوالی، باید حداکثر ۷۲ سانتی‌متر باشد. لذا در اختلاف ارتفاع بیشتر، باید مطابق بند ۶-۲-۳-۴-۶، در مسیر شیبراه، پاگرد یا پاگردهای میانی قرارگیرد. در هر صورت، حداکثر اختلاف تراز دو سطح افقی که با یک سلسله شیب‌راه و پاگردهای میانی آن پیموده می‌شود، نباید از ۳۷۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.



شکل ۶- ۲۰- ابعاد و اندازه‌های مجاز شیب‌راه

۶-۲-۳-۴-۳- حداقل ابعاد شیب‌راه

حداقل عرض شیب‌راه واقع در راه خروج نباید کمتر از عرض لازم برای راهروهای گفته شده در بند ۶-۲-۵-۴ با شد. در ساختمان‌هایی که قابل دسترس بودن آنها الزامی نیست، عرض مفید شیب‌راه و عرض مفید میان میله‌های دستگرد (در صورت وجود)، باید حداقل ۹۰/۰ سانتی‌متر باشد.

در تمام ق سمت‌های شیب‌راه واقع در راه خروج، بلندی قد غیر سرگیر (ارتفاع بدون مانع) نباید از ۲۰۵ سانتی‌متر کمتر باشد.

۶-۲-۳-۴-۴- محدودیت‌ها

در هیچ قسمت از طول مسیر خروج، نباید عرض شیبراه‌ها و پاگردهای آنها کاهش یابد. پیش‌آمدگی در عرض الزامی شیب‌راه و پاگرد ممنوع است.

۶-۲-۳-۴-۵- نصب میله‌های دستگرد

در هر دو طرف هر شیبراه که ارتفاعی بیش از ۱۵ سانتی‌متر را طی می‌کنند، باید مطابق ضوابط بند ۶-۲-۳-۵ میلهٔ دستگرد نصب شود.

۶-۲-۳-۴-۶- پاگردها

شیب‌راه‌ها، در ابتدا، انتها و نقاط تغییر حرکت، ورودی‌ها، خروجی‌ها، و درها، باید پاگرد دا شته با شند. پاگردها باید در هر جهت شیبی کمتر از ۱ واحد عمودی در ۴۸ واحد افقی (شیب ۲ در صد) دا شته با شند. تغییرات تراز در سطح پاگرد مجاز نیست.

عرض پاگرد باید حداقل به اندازهٔ عریض‌ترین شیب‌راه متصل به پاگرد باشد.

طول پاگرد در راستای پیمایش باید حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر باشد، به جز آن‌که در واحدهای مسکونی مستقل گروه ت صرف‌های (م-۲) که قابل د سترس بودن آنها الزامی نی ست، مجازا ست که پاگردها دارای حداقل طول ۹۰/۰ سانتی‌متر در راستای پیمایش باشند.

چنانچه جهت پیمایش، در پاگردهای بین مسیرهای شیب‌راه، تغییر کند، اندازهٔ پاگرد باید حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر در ۱۵۰ سانتی‌متر باشد، به جز آن‌که پاگردهای واحدهای مسکونی مستقل در تصرف (م-۲) که قابل دسترس بودن آن‌ها الزامی نیست، مجاز است که حداقل ۹۰ سانتی‌متر در ۹۰ سانتی‌متر باشد.

۶-۲-۳-۴-۷- حفاظ لبه

در هر طرف مسیر شیب‌راه و پاگردهای شیب‌راه، باید حفاظ لبه مطابق با تمام شرایط زیر اجرا شود:

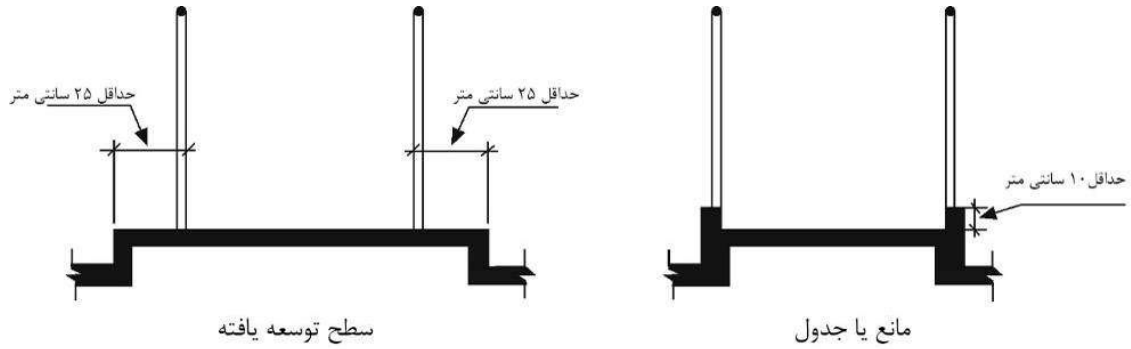
الف- نرده‌گذاری افقی

در پایین میلهٔ د ستگرد و در فا صله ۴۰ تا ۴۸ سانتی‌متر بالاتر از سطح پاگرد یا شیب‌راه، باید یک نرده افقی (به منظور جلوگیری از سقوط صندلی چرخدار) نصب شود.

ب - مانع یا جدول

به منظور جلوگیری از انحراف چرخ صندلی چرخدار و نیز کمک برای افراد با ضعف بینایی، باید در سرتاسر لبهٔ طول شیبراه، یک مانع (مانند نرده) یا جدول، در ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از کف آن، نصب شود.

استثنا: در اطراف پاگردهای شیب‌راه که دارای حداکثر ۱۳ میلی‌متر افتادگی قائم کناره‌ها (شانهٔ شیب‌راه)، در محدوده افقی ۲۵ سانتی‌متری از حدود الزامی پاگرد هستند، نیاز به حفاظ لبه نیست.



شکل ۶- ۲۱- حفاظ لبه شیب‌راه

۶-۲-۳-۴-۸- سطح شیب‌راه

سطح شیب‌راه‌ها باید غیرلغزنده، سخت، ثابت و هموار بوده و از مصالح مناسب و به طور ایمن و مطمئن ساخته شود.

۶-۲-۳-۴-۹- شرایط بیرونی

شیب‌راه‌های خارج از ساختمان و راه‌های رسیدن به شیب‌راه‌ها در خارج از ساختمان، باید چنان طراحی شود که آب روی سطح پیاده‌روی آنها جمع نشود. سطوحی که جزو شیب‌راه‌ها و پاگردهای خارجی محسوب می‌شوند و در معرض برف و یخ قرار دارند، باید چنان طراحی شود که جمع شدن برف و یخ روی آنها به کمترین حد ممکن برسد.

۶-۲-۳-۵- میله‌های دستگرد

در هر دو طرف پلکان‌ها، و هر جا که در بند ۶-۲-۳-۴ برای شیب‌راه‌ها لازم دانسته، در دیگر مواردی که در این ضابطه گفته شده است، باید میله دستگرد منطبق با الزامات این بخش، نصب شود. میلهٔ دستگرد باید از استحکام و اتصال مناسب برخوردار باشد.

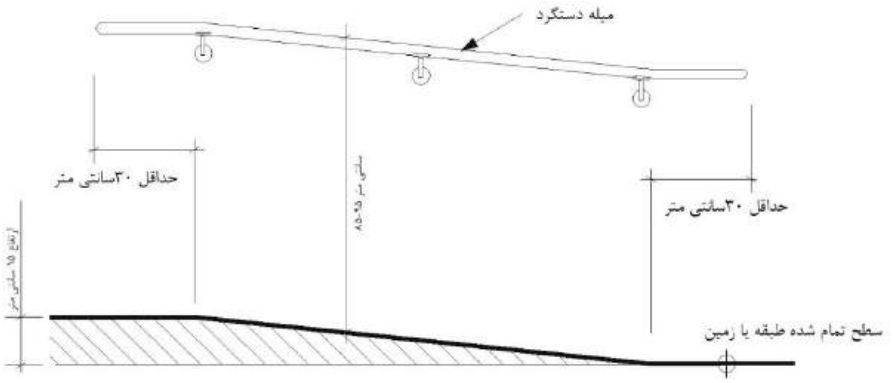
استثناها:

۱- در راه‌پله‌ها و شیب‌راه‌های دسترسی به ردیف صندلی‌ها در تصرف‌های تجمعی، مطابق ضوابط اختصاصی آن‌ها.

۲- پلکان‌های درون واحدهای مسکونی و پلکان‌های مارپیچ، مجاز است که تنها در یک طرف آنها میله دستگرد نصب شود.

۶-۲-۳-۵-۱- ارتفاع

ارتفاع میله‌های دستگرد که از لب پله یا سطح کف تمام شده شیب شیب‌راه اندازه‌گیری می‌شود، باید به صورت یکنواخت کمتر از ۸۵ سانتی‌متر و بیشتر از ۹۵ سانتی‌متر نباشد.

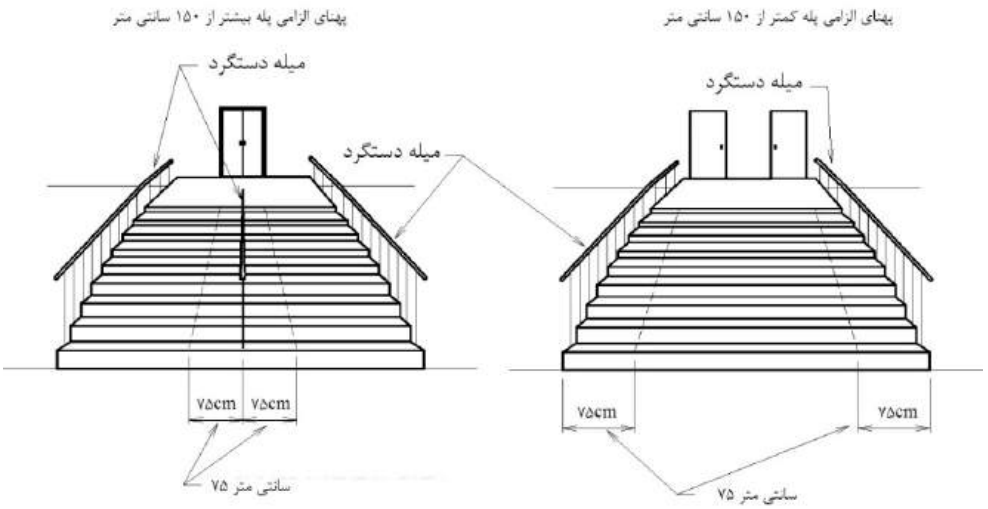


شکل ۶- ۲۲- ارتفاع میله دستگرد در شیب‌راه

۶-۲-۳-۵-۲- میلهٔ دستگرد میانی

در پهنای الزامی پلکان، تمام قسمت‌ها باید در فاصله حداکثر ۷۵ سانتی‌متر از یک میله دستگرد قرار داشته باشند، لذا در پله‌های عریض و در زمانی که با نصب میله دستگرد کناری، این شرایط فراهم نشود، نصب میله دستگرد(های) میانی الزامی است. ضابطه فاصله تا میله دستگرد بر اساس پهنای الزامی پلکان اعمال می‌شود. به عبارت دیگر، اگر پهنای پلکان بیشتر از ۱۵۰ سانتی‌متر باشد، اما فقط ۱۵۰ سانتی‌متر مجموع پهنای مورد نیاز بر اساس بار متصرف مورد نیاز باشد، به میله دستگرد میانی نیازی نیست.

در پله‌های عریض تشریفات مانند یادمان‌ها، میله‌های دستگرد میانی باید در امتداد مستقیم‌ترین مسیر پیمایش خروج واقع شود. پله‌های یادمان‌ها معمولاً با توجه به ملاحظات معماری طراحی می‌شوند و بنابراین ممکن است پهنای پله‌های آنها در مقایسه با عرض الزامی راه‌های خروج بسیار بیشتر باشد و این موضوع باید در هنگام بررسی مناسب بودن آنها برای خروج افراد در نظر گرفته شود. میله‌های دستگرد باید در موقعیتی قرار گیرند که بیانگر مسیر خروج باشند. به عنوان مثال در شکل ۶-۲۳، به آرایش در خروج در ارتباط با موقیت میله دستگرد میانی توجه شود. در این دو تصویر، پهنای الزامی برای خروج متصرفین مد نظر طراحی بوده، موارد فوق در آنها رعایت شده است.



شکل ۶- ۲۳- مثال‌هایی از نصب میله دستگرد میانی در پله‌های عریض

۶-۲-۳-۵-۳- قابلیت گرفتن میلهٔ دستگرد

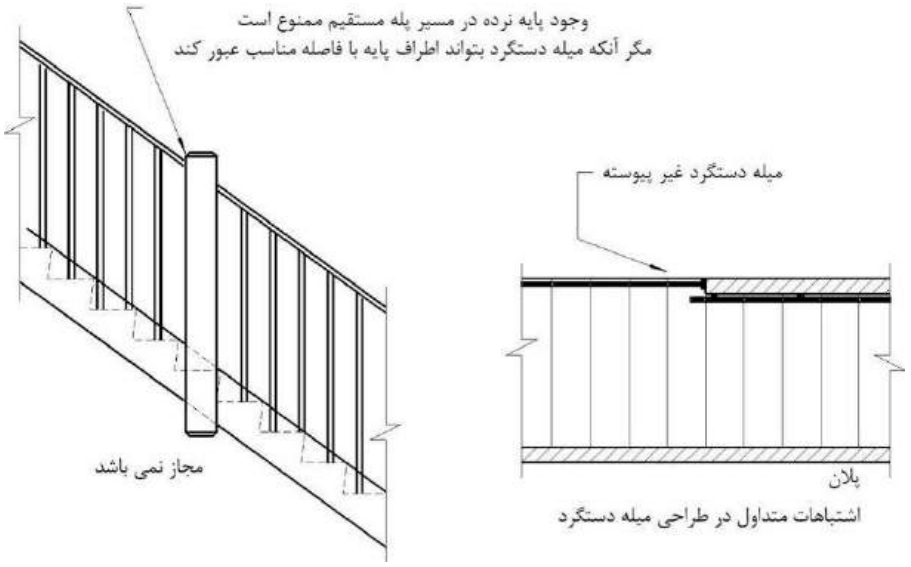
در مکان‌هایی که قابل‌د سترس‌بودن آنها الزامی ا ست، میله‌های د ستگرد باید دارای مقطع دایره با شند. قطر خارجی میله دســتگرد با مقطع دایره، باید بین حداقل ۳۵ و حداکثر ۴۰ میلی‌متر باشــد، یا آن‌که قابلیت گرفتن میله دســتگرد را به اندازه معادل آن فراهم سازد. اگر میله دستگرد با مقطع غیر دایره در مکان‌هایی نصب شود که قابل‌دسترس بودن آن الزامی نیست، اندازه محیطی آن باید برابر با حداقل ۱۰۰ و حداکثر ۱۶۰ میلی‌متر و اندازه قطر آن حداکثر ۵۷ میلی‌متر باشــد. لبه‌های میله دستگرد باید گرد باشد.

۶-۲-۳-۵-۴- پیوستگی

سطحی از میلهٔ د ستگرد که با د ست گرفته می شود باید پیو سته و یکنواخت با شد و هیچ‌گونه انقطاعی تو سط بست‌های نگهدارنده یا دیگر موانع، در آن وجود نداشته باشد.

استثناها:

۱- در پاگرد پله درون واحدهای مسکونی، انقطاع میله دستگرد توسط پایه نگهدارنده مجاز است.
۲- در داخل واحد مســکونی، اســتفاده از اجزای تزیینی پیچکی یا بیرون‌زده در آغاز حرکت میلهٔ دســتگرد در پائین‌ترین کف پله مجاز است.
۳- پایه‌ها یا نرده‌هایی که به سطح پایینی میلهٔ دستگرد متصل هستند و از طرفین میلهٔ دستگرد، در محدودهٔ ۳۸ میلی‌متری زیر آن، بیرون‌زدگی ندارند، عامل منقطع‌کننده محسوب نمی‌شوند.



شکل ۶- ۲۴- برخی اشتباهات متداول در طراحی میله دستگرد

۶-۲-۳-۵-۵- امتداد یافتن میلهٔ دستگرد

انتهای میلهٔ دستگرد باید به سمت یک دیوار، حفاظ یا سطح تردد، چرخیده یا خم شود، یا اینکه تا میله‌های دستگرد خیز مجاور پلکان امتداد دا شته با شد (تا از برخورد افراد یا ا شیاء و لباس آنان به میله‌های د ستگرد جلوگیری شود). در جایی که میله د ستگرد بین خیزهای مجاور پیو سته نی ست، باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر به صورت افقی از بالاترین پی شانی پله امتداد داشته و پس از پائین‌ترین پیشانی پله نیز به اندازه عمق یک کف پله ادامه داشته باشد.

استثناها:

۱- میلهٔ دستگرد درون واحد مسکونی که نیازی به قابل دسترس بودن آن نیست، تنها باید از بالاترین ارتفاع پله تا پایین‌ترین ارتفاع آن امتداد داشته باشد.

۲ـ در تصرف‌های گروه (ت)، میلهٔ دستگرد پله‌های راهرویی که مطابق با ضوابط اختصاصی تصرف‌های تجمعی است.

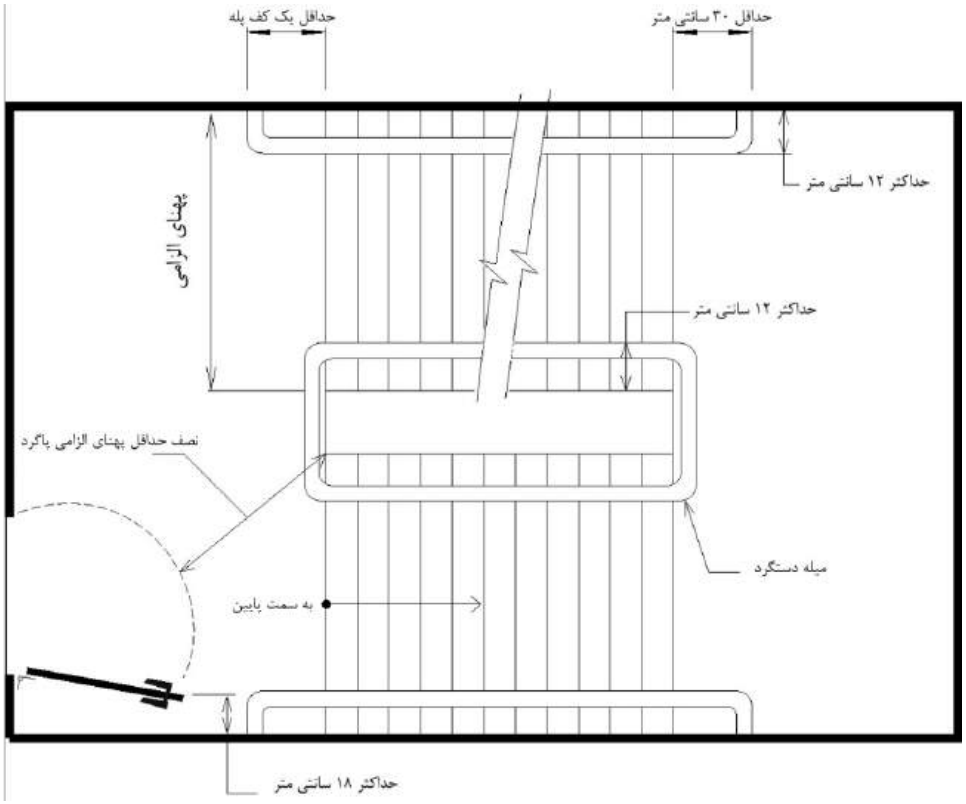
۶-۲-۳-۵-۶- فاصلهٔ آزاد تا سطح مجاور

فا صلهٔ آزاد میان یک میلهٔ د ستگرد و دیوار، یا سطح دیگر، باید حداقل ۴/۰ سانتی‌متر با شد. میلهٔ د ستگرد و دیوار یا هر سطح دیگر مجاور میله باید از هر گونه جسم تیز یا برنده عاری باشد.

۶-۲-۳-۵-۷- پیش‌آمدگی‌ها در راه‌پله

در نصب میلهٔ دستگرد، پیش‌آمدگی‌ها به درون عرض الزامی در ارتفاع میلهٔ دستگرد یا زیر آن، نباید بیش از ۱۲/۰ سانتی‌متر باشد.

باز شــدن در ورودی به پاگرد پلکان نباید باعث کاهش بیش از نصــف عرض الزامی پاگرد شــود. همچنین هنگامی که در کاملاً باز است، نباید بیش از ۱۸ سانتی‌متر به درون پاگرد پیش‌آمدگی داشته باشد.



شکل ۶- ۲۵- پیش‌آمدگی میله دستگرد در پلکان

۶-۲-۳-۶- جان‌پناه‌ها و حفاظ‌ها

هر جا که نصب جان‌پناه یا حفاظ و دست‌انداز الزامی اعلام شده باشد، باید در انطباق با ضوابط زیر اجرا شود:

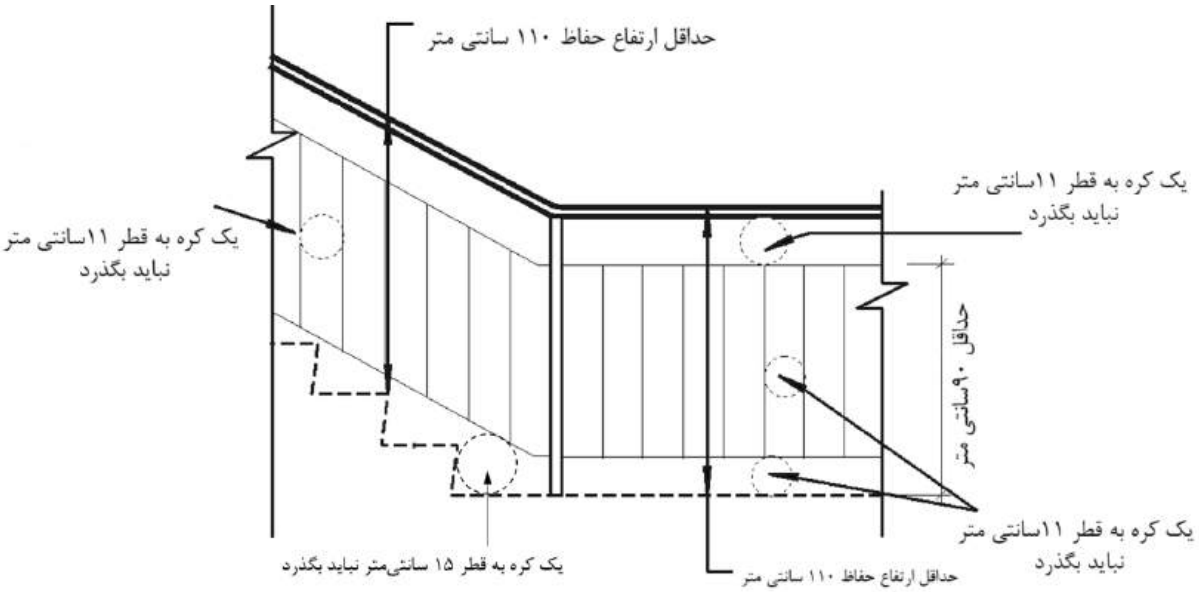
۶-۲-۳-۶-۱- ارتفاع دست‌اندازها یا جان‌پناه‌ها از سطح فضا یا بامی که دسترسی افراد به آن ممکن است، باید از کف تمام شده بام و از لبهٔ پله یا سطح شیب‌دار حداقل ۱۱۰ سانتی‌متر باشد.

استثنا: در صورتی که جان‌پناه بام و سایر فضاهای مورد نظر دارای لبه یا پیش‌آمدگی با پهنای حداقل ۲۰ سانتی‌متر باشند، ارتفاع جان‌پناه را می‌توان حداقل ۹۰ سانتی‌متر در نظر گرفت.

۶-۲-۳-۶-۲- فاصلهٔ خالی بین دو نرده عمودی دست‌انداز و جان‌پناه نباید بیشتر از ۱۱ سانتی‌متر باشد. در صورت وجود نرده‌های تزئینی، نباید از هیچ قسمت آن کره‌ای به قطر بیش از ۱۱ سانتی‌متر عبور کند.

۶-۲-۳-۶-۳- فضای مثلثی شکل حد فاصل لبه پایینی نرده، کف پله و خیز پله نباید بیش از آن باشد که یک کره به قطر بیش از ۱۵ سانتی‌متر بتواند از آن عبور کند.

۶-۲-۳-۶-۴- در جان‌پناه‌ها و دست‌اندازهای دارای شیشه به هر اندازه‌ای، باید تنها از شیشه ایمن استفاده شود.



شکل ۶- ۲۶- فواصل اجزای نرده

۶-۲-۳-۷- دروازه‌ها

دروازه‌هایی که به عنوان جزئی از راه‌های خروج استفاده می‌شوند، باید مطابق با الزامات مربوط به درها باشند.

ا ستثنا: در ح صارها و دیوارهای اطراف ا ستادیوم‌ها، ا ستفاده از دروازه‌های ک شویی افقی یا لولایی، با عرض بیش از حداکثر تعیین شده برای لنگه‌های در (۱۲۰ سانتی‌متر) مجاز است.

۶-۲-۳-۷-۱- دروازه‌های استادیوم‌ها

در جاهایی که در هنگام حضور مردم در استادیوم، درهای محیط آن تحت کنترل دقیق قرار دارند، ادوات خروج اضطراری ضرورتی ندارد، به شرطی که بین حصار و فضای محصور استادیوم، فضاهای امن پراکنده‌ای بر اساس ۰/۲۸ متر مربع برای هر نفر، فراهم شده باشد. این فضاهای امن نباید فاصله‌شان از فضای محصور ا ستادیوم کمتر از ۱۵/۰ متر باشد. شرایط راه‌های خروج از فضاهای امن پراکنده مطابق ضوابط خروج ا ست و الزامات مربوط به تعداد، ظرفیت، محافظت خروج‌ها و ساختار، و خوانایی خروج‌ها باید رعایت شوند.

۶-۲-۳-۷-۲- کاربری‌های آموزشی

محوطهٔ مدارس مجاز است که دارای حصار و درهای آن به قفل مجهز باشد، به شرط آن‌که بین ساختمان مدرسه و حصار، فضای پراکندهٔ ایمن بر اساس ۰/۲۸ متر مربع برای هر نفر، وجود داشته باشد. فاصلهٔ این فضاها از ساختمان مدرسه نباید کمتر از ۱۵/۰ متر باشد.

۶-۲-۳-۸- سرسره‌های فرار

نصب سرسره‌های فرار با تأیید مهندس مشاور و سپس سازمان آتش‌نشانی محلی تنها برای حداکثر ۲۵ درصد ظرفیت راه‌های خروج الزامی و فقط در تصرف‌های صنعتی مجاز است.

۶-۲-۳-۹- گذرگاه خروج

راهروها، سرسراها، زیرگذرها، روگذرها و دیگر گذرگاه‌های اینچنین را می‌توان به عنوان بخشی از خروج محسوب نمود، مشروط بر آنکه علاوه بر ضوابط کلی، با دیگر ضوابط تصریح شده در این ضابطه در مورد خروج‌ها مطابقت داشته باشند و با ساختار غیر قابل سوختن و با مقاومت لازم در برابر آتش مطابق با الزامات این ضابطه مجزا شوند.

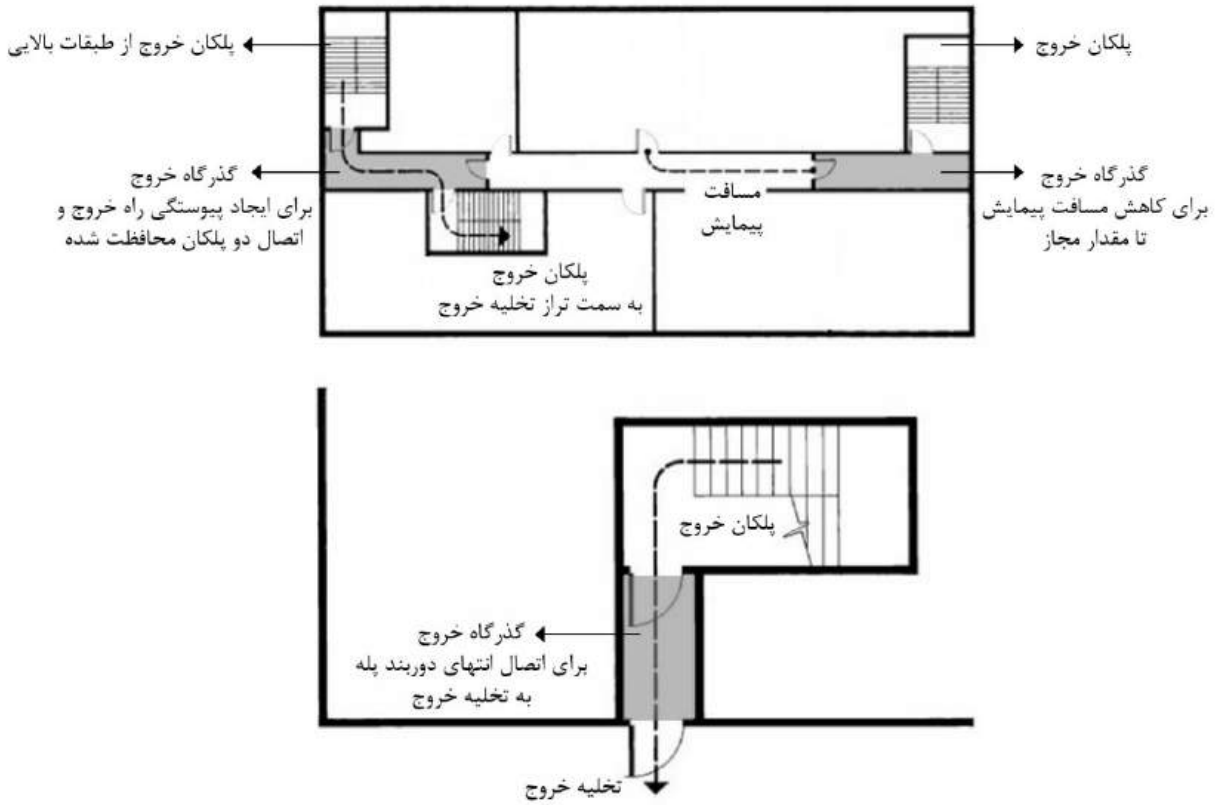
گذرگاه خروج برای اهداف مختلف استفاده شده و کاربرد چیدمان‌هایی را امکان‌پذیر می‌سازد که انعطاف‌پذیری خوب (یا ضروری) را در طراحی ساختمان فراهم می‌کند. این حالت‌ها در در زیر شرح داده شده، در مجموعه شکل‌های ۶-۲۷ (الف) و (ب) نمایش داده شده‌اند:

الف) مهم‌ترین کاربرد گذرگاه خروج، برآورده کردن ضوابط مربوط به تخلیه مستقیم حداقل ۵۰ درصد از پله‌های خروج به بیرون از ساختمان است. بنابراین، اگر جانمایی پلکان خروج در مجاورت دیوار بیرونی ساختمان امکان‌پذیر نباشد، با یک گذرگاه خروج می‌توان انتهای پلکان خروج را به درگاه خروج واقع در دیواره بیرونی ساختمان متصل نمود. در بسیاری ساختمان‌ها پلکان خروج در هسته مرکزی ساختمان قرار می‌گیرد. با درنظر گرفتن الزامات مربوط به تخلیه مستقیم پلکان‌های خروج به معبر یا فضای باز، در چنین شرایطی از گذرگاه خروج برای مرتبط کردن انتهای پلکان خروج به بیرون از ساختمان و تأمین الزامات تخلیه خروج، می‌توان استفاده کرد.

ب) در جایی که جابجایی پلکان خروج در یک ساختمان چند طبقه اجتناب ناپذیر باشد، می‌توان از گذرگاه خروج برای حفظ تداوم راه خروج محافظت شده، استفاده کرد، بدین ترتیب که انتهای پلکان طبقات بالایی به ابتدای پلکانی که تا تراز معبر امتداد می‌یابد از طریق گذرگاه خروج اتصال می‌یابد. جابجایی موقعیت پلکان خروج در پلان طبقه برخی ساختمان‌های بلندمرتبه (به خصوص ناشی از اثر فرم ساختمان) امری محتمل است و در چنین شرایطی از گذرگاه خروج برای مرتبط کردن دوربند پلکان خروج که به صورت قائم امتداد ندارند، استفاده می‌شود. استفاده از این روش طراحی تنها برای ساختمان‌هایی مجاز است که حداقل دارای دو راه‌پله خروج باشند.

ج) گذرگاه‌های خروج صرفاً برای مرتبط کردن پلکان به سمت خروج نیستند و می‌توانند به صورت مستقل نیز عمل کنند. گذرگاه‌های خروج اغلب به عنوان یک مسیر خروج حفاظت شده افقی در مکان‌هایی چون مراکز خرید و ساختمان‌های با مساحت بزرگ، استفاده می‌شوند. در بعضی موارد، در نقشه طبقات بزرگ، می‌توان از گذرگاه خروج استفاده کرد تا مسافت پیمایش برای رسیدن به خروج از حدود مجاز فراتر نرود زیرا همانند پلکان‌های خروج، در گذرگاه‌های خروج نیز محدودیت طول مسیر پیمایش وجود ندارد.

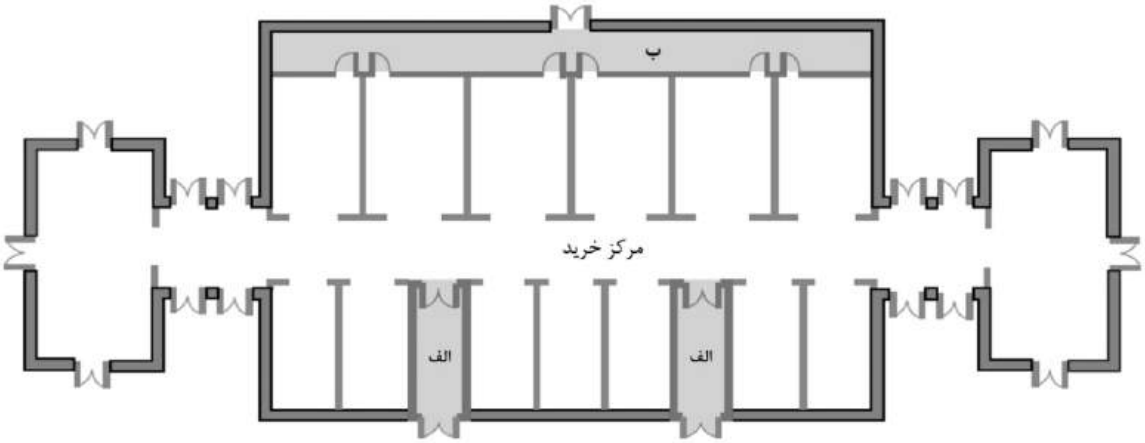
یادآور می‌شـــود، کلمه «خروج» در عنوان «گذرگاه خروج» به تمایز بین یک گذرگاه خروج با یک گذرگاه یا راهروی معمولی که به عنوان دســترســی خروج عمل می‌کند، کمک می‌نماید. گذرگاه خروج جزئی از خروج اســت و مســیری برای پیمایش فراهم می‌کند که همان سطح حفاظت و ایمنی را که برای یک پلکان خروج دوربند لازم است، فراهم می‌کند. ویژگی حفاظت شده بودن گذرگاه خروج این امکان را فراهم می‌کند که از آن برای نزدیک‌تر کردن خروج به محل حضور متصرفان استفاده کرد. ضوابط مربوط به ظرفیت گذرگاه خروج در بند ۶-۲-۵-۵ و ساختار آن در بند ۶-۲-۶-۱۰ ارائه شده است.



شکل ۶- ۲۷- (الف): نمونه‌هایی از عملکردهای مختلف گذرگاه خروج

د) استفاده از گذرگاه‌های خروج که برای اهداف متعدد (از جمله کنترل و امنیت) در ساختار مراکز خرید.

در شکل ۶-۲۷- (ب) دو گذرگاه خروج مشخص شده با «الف»، باعث تأمین الزامات مسافت پیمایش برای متصرفان تا رسیدن به درگاه‌های خروج ضلع جنوبی مرکز خرید می‌شود. گذرگاه خروجی که با «ب» مشخص شده است، برای متصرفان فروشگاه‌های واقع در ضلع شمالی مرکز خرید این امکان را فراهم می‌آورد تا مستقیماً از پشت هر فروشگاه وارد خروج شوند. این پیکره‌بندی به ویژه برای محدود کردن تعداد درهایی که مســتقیماً به بیرون باز می‌شــوند و برای رعایت اهداف امنیتی استفاده می‌شود.



شکل ۶- ۲۷- (ب): نمونه ای از کاربردهای گذرگاه خروج در مراکز خرید

۶-۲-۴- الزامات مربوط به پیکره‌بندی راه‌های خروج (تعداد و جانمایی)

در پیکره بندی راه های خروج، می بایســـت الزامات مربوط به تعداد راه های خروج مطابق بند ۶-۲-۴-۱ تا ۶-۲-۴-۳ و جانمایی خروج‌ها شـامل چگونگی قرار گرفتن خروج‌ها مطابق بند ۶-۲-۴-۴، الزامات مربوط به مسـافت‌های پیمایش مطابق بند ۶-۲-۴-۵، پیکره‌بندی راهروها مطابق بند ۶-۲-۴-۶ و ۶-۲-۴-۷، الزامات دسـترسـی بدون مانع به معبر عمومی مطابق بند ۶-۲-۴-۸ و پیکره‌بندی تخلیه خروج مطابق بند ۶-۲-۴-۹ و ۶-۲-۴-۱۰ رعایت شوند.

۶-۲-۴-۱- حداقل تعداد خروج‌ها

هر طبقه، بر اساس بار تصرف همان طبقه، باید دارای حداقل تعداد خروج مستقل تأیید شده مطابق با جدول ۶-۲ بوده و کلیه اتاق‌ها و فضاهای موجود در آن طبقه به این تعداد خروج دسترسی داشته باشند، مگر موارد استثنا که در بند ۶-۲-۴-۲ مشخص شده است. تعداد خروج بام‌های تصرف شده نیز باید مانند طبقات محاسبه شود (مانند بام‌های برخی مساجد که گاهی اوقات برای اجرای مراسم مذهبی از آنها استفاده می شود، یا بام‌های بعضی بناها که برای پذیرایی مورد استفاده قرار گیرند). تعداد خروج‌های لازم از هر طبقه، زیرزمین یا فضاهای مستقل باید تا رسیدن به تراز تخلیه خروج حفظ شوند.

جدول ۶- ۲- حداقل تعداد لازم خروج بر حسب بار تصرف طبقه

بار تصرف طبقه	حداقل تعداد خروج
کمتر از ۵۰۰	۲
۵۰۱-۷۵۰	۳
۷۵۱-۱۰۰۰	۴
بیش از ۱۰۰۰	به ازای هر ۵۰۰ نفر افزایش متصرف، یک خروج بیشتر

در مورد ساختمان‌هایی که به صورت دو بلوک مجزا ساخته می‌شوند و توسط یک ساختمان مشترک در قسمت پایه به هم اتصال می‌یابند، تعداد خروج‌های الزامی برای هر یک از بلوک‌ها باید به صورت مجزا تعیین شده و این خروج‌ها باید مستقل از هم ساخته شود.

الزامی است که خروج‌ها در تراز تخلیه خروج به طور مستقیم به بیرون (معبر عمومی) هدایت شوند و یا با سایر مشخصات مورد قبول در این ضابطه طراحی شوند. تخلیه خروج‌ها نباید مجدداً به داخل ساختمان وارد شود. در صورت لزوم برای ارتباط مستقیم انتهای خروج به بیرون (معبر عمومی) می‌توان از مسیرهای محافظت شده (گذرگاه خروج) استفاده نمود.

۶-۲-۴-۱-۱- تعداد خروج‌ها در بخش‌های زیرزمین ساختمان

در زمین‌های کوچک (ریزدانه طبق تعریف شهرداری) با حداکثر دو طبقه زیر زمین، در صورتی که قسمت‌های زیرزمین ساختمان تنها به کاربری‌هایی همچون پارکینگ، انبار و تأسیسات اختصاص یافته باشد و نیز به هیچ عنوان امکان یک تصرف تجمعی در آن جانمایی نشده باشد، مجاز است برای این بخش‌ها تنها یک راه‌پله خروج در نظر گرفت.

در این صورت، راه‌پله در نظر گرفته شده برای قسمت‌های زیرزمین باید مجزا از سایر پله‌های خروج ساختمان باشد یا اینکه توسط موانع افقی دارای مقاومت حریق دست کم به اندازه دوربند پله خروج، در تراز تخلیه خروج به صورت افقی (کف سازه‌ای) از امتداد پلکان در سایر طبقات جداسازی شود.

۶-۲-۴-۲- ساختمان‌های با یک خروج

در ساختمان‌های زیر تنها یک خروج کافی است:

۱- ساختمان‌های شرح داده شده در جدول ۶-۳، به شرط آن که بیش از یک طبقه زیرزمین نداشته باشند.

۲- ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی مطابق با شرایط بندهای ۶-۲-۹-۱-۲-۳ تا ۶-۲-۹-۱-۲-۵ و ساختمان‌های مسکونی یک و دو خانواری مطابق بند ۶-۲-۹-۱-۴.

۳- تصرف‌های حرفه‌ای/ اداری در مجموعه‌های مسکونی/اداری آپارتمانی با جمعیت حداکثر ۳۰ نفر متصرف در هر طبقه، نظیر مطب‌های پزشکی، دندانپزشکی، دامپزشکی، دفاتر مهندسی و دفاتر وکلا، با رعایت شرایط مندرج در بند ۶-۲-۹-۱-۲-۴ یا ۶-۲-۹-۱-۲-۵ برای آپارتمان‌های مسکونی، مجاز است یک راه پله داشته باشد. این بند نباید برای مراکز خدماتی پر تردد و دفاتری که از نوع تجمعی محسوب یا تشخیص داده می‌شوند، مانند دفاتر خدمات دولتی پر تردد، خدمات الکترونیک و نظایر آن به کار رود.

۴- پارکینگ‌هایی که در آنها وسایل نقلیه به صورت مکانیکی پارک شده‌اند، مجاز به داشتن یک خروج یا دسترس به یک خروج هستند.

جدول ۶- ۳- ساختمان‌های مجاز برای داشتن تنها یک خروج

تصرف	حداکثر تعداد طبقه ساختمان از تراز زمین	حداکثر متصرفان در هر طبقه و فاصلهٔ پیمایش
آ، ت، ح، ص، ک، ف	**۲**	۵۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش
خ	**۱**	۳ متصرف و ۷/۵ متر طول مسیر پیمایش
ن	**۲**	۳۰ متصرف و ۳۰ متر طول مسیر پیمایش
ص، ک، ن	**۳**	۳۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش
ح، م	**۴**	۳۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش

۶-۲-۴-۳- خروج‌های افقی

خروج افقی، عبارت است از خروج از یک بنا به مکانی امن در برابر حریق واقع در بنایی دیگر، یا در همان بنا، که سطح کف آنها تقریباً در یک تراز واقع شده باشد. خروج افقی می‌تواند راهی باشد که با عبور از میان موانع حریق یا با دور زدن حریق از طریق گذرگاه خروج به مکانی امن در همان بنا منتهی شود، مشروط بر آن‌که اولاً آن دو بخش یا مکان تقریباً هم‌سطح باشند و ثانیاً مکان دوم بتواند به‌عنوان یک فضای محافظت‌شده، ایمنی کافی در برابر آتش و دود ناشی از وقوع حریق در بخش دیگر و تمام بخش‌های واقع درآن بنا را تأمین کند. خروج افقی بخصوص برای ساختمان‌های درمانی و بازدا شتی که امکان فرار تو سط تعدادی از افراد وجود ندارد، یک راه حل منا سب برای پناه گرفتن را فراهم می سازد. خروج افقی ممکن ا ست از طریق یک در محافظت شده بین دو ف ضای مجاور، یک گذرگاه، یک بالکن باز یا یک پل، ارتباط بین دو قسمت را فراهم سازد. در هر صورت محافظت کافی در برابر آتش باید تأمین شده باشد و همچنین دسترسی به آن با موانع مانند قفل بودن مواجه نباشد.

۶-۲-۴-۳-۱- ظرفیت راه خروج افقی

در طرح و محاسبهٔ ظرفیت راه‌های خروج هر بنا، خروج افقی می‌تواند به عنوان جانشین بخشی از راه خروج مورد استفاده قرارگیرد، مشروط بر آن‌که ظرفیت دیگر راه‌های خروج بنا (پلکان، شیب‌راه و درگاه‌هایی که به بیرون بنا باز می‌شوند) از ۵۰ درصد کل ظرفیت راه خروج مورد نیاز تمام بنا کمتر نباشد.

استثناءها:

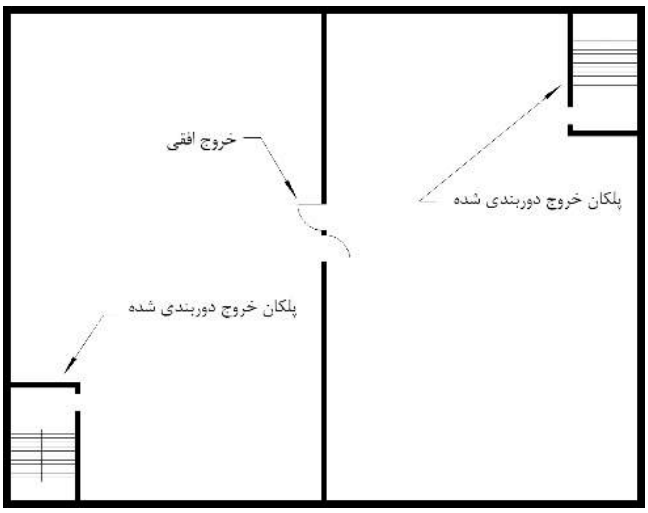
۱- در تصرف گروه (د-۲)، خروج‌های افقی مجاز است که دو سوم خروج‌های لازم از ساختمان یا طبقه را شامل شود.

۲- در ت صرف گروه (د-۳) خروج‌های افقی مجاز ا ست که ۱۰۰ در صد خروج‌های لازم را ت شکیل دهد. در این ت صرف، لازم است برای کل افراد حوزه‌های مجاور، به ازای هر متصرف، در هر طرف خروج افقی، حداقل ۰/۶ متر مربع فضای قابل دسترس در نظر گرفته شود.

۶-۲-۴-۳-۲- خروج الزامی علاوه بر خروج افقی

خروج افقی نباید تنها راه خروج از یک بخش از بنا باشـــد. هر بخش از بنا و هر منطقهٔ حریق در داخل بنا که برای آن، استفاده از یک خروج افقی مرتبط منظور شده است، باید دست‌کم دارای یک خروج دیگر، مانند پلکان خروج یا درگاه منتهی به بیرون بنا، نیز وجود دا شته با شد، در غیر این صورت، آن منطقهٔ حریق به عنوان بخ شی از منطقهٔ حریق مجاور که دارای پلکان یا درگاه خروج منتهی به بیرون است، محسوب خواهد شد.

در جایی که دو خروج یا بیشـتر طبق این ضـابطه مورد نیاز باشـد، حداکثر نصـف تعداد خروج و حداکثر نصـف ظرفیت (پهنای) الزامی خروج می‌تواند خروج افقی باشد.



شکل ۶- ۲۸- خروج الزامی علاوه بر خروج افقی

استثناها:

۱- در ساختمان‌های با تصرف د-۲ (درمانی- مراقبتی)، حداکثر دو سوم خروج‌ها می‌تواند توسط خروج افقی تأمین شود.

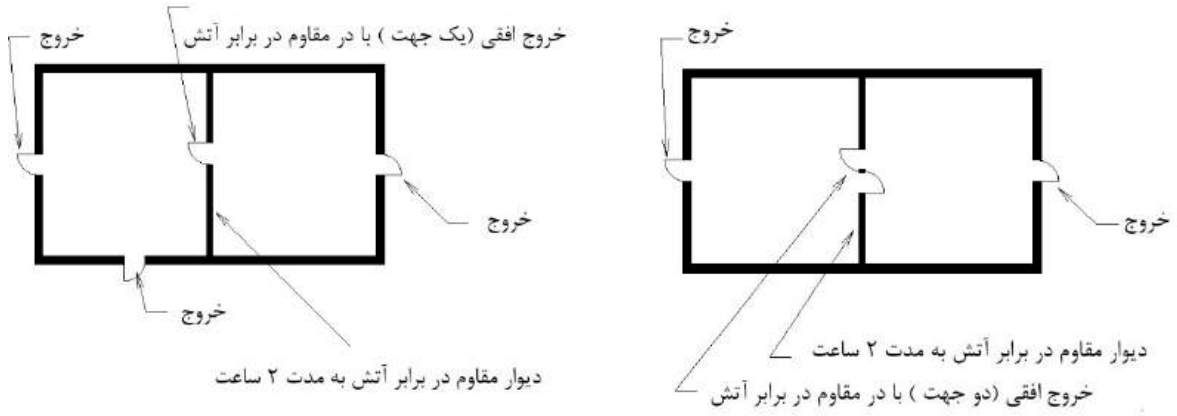
۲- در ساختمان‌های با ت صرف د-۳ (بازدا شتی)، کل خروج‌ها مجاز ا ست که از نوع خروج افقی با شد. همچنین باید حداقل ۰/۶ مترمربع به ازاء هر نفر در هر دو طرف برای کل تعداد افرادی که در دو قسمت هستند، در نظر گرفته شود.

۶-۲-۴-۳-۳- راه عبور از هر دو طرف خروج افقی

خروج‌های افقی باید به‌گونه‌ای طرح و تنظیم شود که از هر دو طرف آنها راه عبور پیو سته و قابل د ستر سی تا یک پلکان خروج، یا دیگر خروج‌های منتهی به بیرون بنا در طرف دیگر فراهم باشد.

۶-۲-۴-۳-۴- فضای پناه گرفتن خروج افقی

فضای پناه گرفتن خروج افقی باید مکانی در همان ساختمان یا در فضاهای عمومی باشد. چنانچه خروج افقی در همان ساختمان طراحی شده باشد، فضای ساختمان در هر سمت تخیله خروج افقی به عنوان فضای پناه گرفتن برای متصرفان فضاهای طرف دیگر متصل به خروج افقی در نظر گرفته می شود. در این حالت فضای پناه باید برای جای دادن بار تصرف اصلی خود، به اضافهٔ بار تصرف برآورد شدهٔ متعلق به منطقه حریق مجاور (سمت دیگر خروج افقی) کافی باشد. فضای پناه‌گرفتن باید با الزامات قسمت ۶-۲-۸-۶ منطبق باشد.



شکل ۶- ۲۹- خروج افقی

(در شکل راست، دو طرفه بودن جهت بازشو در خروج افقی نشان می‌دهد که هر دو طرف خروج افقی به عنوان فضای پناه برای طرف مقابل می‌توانند عمل کنند. در حالی که در شکل چپ، یک طرفه بودن در خروج افقی به این معناست که فضای واقع در سمت چپ خروج افقی به عنوان فضای پناه برای سمت راست خروج افقی طراحی شده است.)

۶-۲-۴-۳-۵- مساحت کف فضای پناه گرفتن

مساحت خالص کف فضاهای پناه‌گرفتن باید برابر با ۰/۲۸ متر مربع به ازای هر متصرف که در آنجا جای داده می شود، محاسبه گردد. فضاهای پلکان‌ها، آسانسورها و دیگر شفت‌ها یا حیاط‌ها، در این محاسبه منظور نمی‌شوند.

استثنا: در تصرف‌های (د-۲) و (د-۳)، سطح خالص کف به ازای هر متصرف باید به شرح زیر تأمین شود:

۱) برای تصرف‌های گروه (د-۳)، برابر با ۰/۶ متر مربع به ازای هر متصرف.

۲) در گروه (د-۲)، برابر با ۱/۵ متر مربع به ازای هر بیمار که برای جابجایی به کمک نیاز دارد.

۳) در گروه (د-۲)، برابر با ۳/۰ متر مربع به ازای هر بیمار که جابجایی وی باید با تخت صورت گیرد.

۶-۲-۴-۳-۶- اختلاف سطح در دو سمت خروج افقی

چنانچه بین کف‌های واقع در دو سمت خروج افقی، اختلاف سطح وجود داشته باشد، کف‌ها فقط باید با شیب‌راه به هم مربوط شوند. در این موارد طرح و اجرای پله ممنوع است.

ا ستثناء: در ساختمان‌های با تصرف اداری با حداکثر ۳۰ نفر متصرف در هر طبقه، برای ساختمان‌های با یک مالکیت، با اختلاف تراز حداکثر ۳ پله.

۶-۲-۴-۳-۷- جداسازی خروج افقی

ساختمان‌ها یا ف ضاهای پناه گرفتن که تو سط یک خروج افقی به یکدیگر و صل شده‌اند، باید مطابق بخش ۸-۶، با یک دیوار مانع آتش و دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از یکدیگر جدا شوند. باز شوی دیوارهای خروج افقی نیز باید مطابق بخش ۸-۱۱ محافظت گردد و از نوع خودبسته‌شو یا خودکاربسته‌شوی متصل به سیستم کشف دود تأیید شده باشد.

جداسازی خروج افقی بـایـد بـه صورت قائم در تمام طبقات ساختمان امتداد یابد، مگر در جایی که مجموعهٔ کف دارای ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش بوده و هیچ بازشوی محافظت نشده‌ای از آن عبور نکند.

دیوارهای خروج افقی که به شکل دیوار مانع آتش ساخته شده‌اند باید از یک دیوار خارجی تا دیوار خارجی دیگر پیوسته باشند، به طوری که فضای کفی را که خروج افقی در آن واقع است، به طور کامل به دو قسمت تقسیم کند.

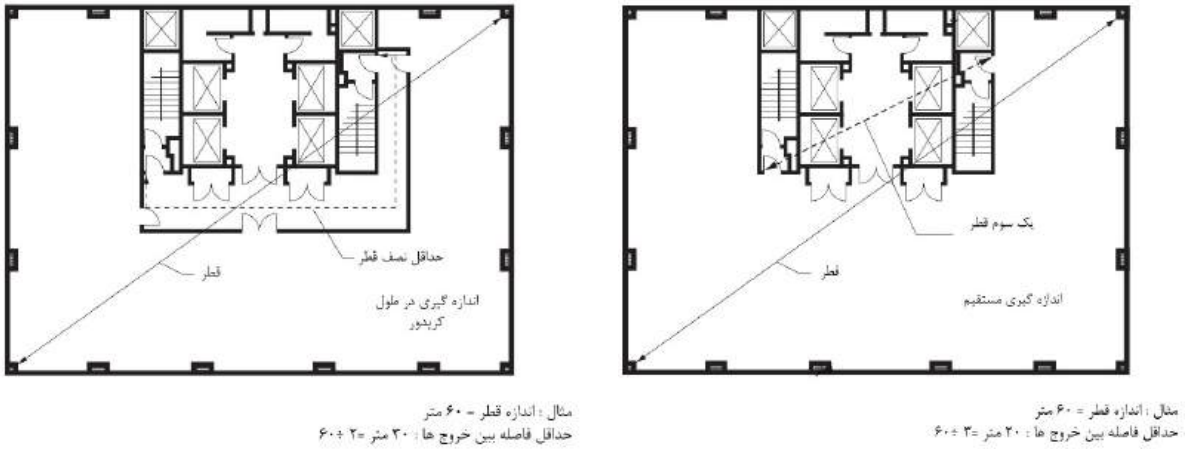
۶-۲-۴-۴- چگونگی قرارگرفتن راه‌های خروج

خروج‌های الزامی باید در موقعیتی قرار گیرند که و ضعیت د سترس به آنها کاملاً آ شکار با شد. راه‌های خروج باید همواره غیر مسدود بوده و هیچ‌گونه مانعی در مسیر آن‌ها وجود نداشته باشد.

۶-۲-۴-۱- دو خروج و بیشتر

در هر طبقه یا هر بخش از یک طبقه در هر بنا که برای آن دو خروج مجزا از هم مطابق الزامات این ضابطه طراحی شود، باید بین خروج‌ها حداقل برابر با نصف اندازهٔ بزرگ‌ترین قطر آن طبقه یا آن بخش فاصله باشد. اندازه‌گیری باید روی خط م ستقیم بین خروج‌ها انجام شود، مگر برای آن خروج‌های دوربندی شده که با راهروهای ارتباطی دارای دیوارهای با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش به هم مرتبط هستند که برای این موارد، فاصلهٔ بین خروج‌ها را استثنائاً می‌توان روی طول مسیر پیمایش در راهرو اندازه‌گیری کرد.

تذکر: در ساختمان‌های بلندمرتبه علاوه بر این بند، الزامات فصل ۱۱ نیز باید رعایت شوند.



شکل ۶- ۳۰- اندازه‌گیری فاصله بین خروج‌ها

شکل راست: اندازه گیری فاصله مستقیم- شکل چپ: اندازه‌گیری فاصله روی مسیر پیمایش در راهروی دارای حداقل یک ساعت مقاومت (در صورتی که پلکان یک لابی محافظت شده با ساختاری دست کم به اندازه دوربند پله داشته باشد، می‌توان مسافت پیمایش را از در ورودی لابی اندازه‌گیری کرد، در غیر این صورت می‌بایست مسیر پیمایش از در ورود به دوربند پله اندازه گرفته شود).

چنانچه تمام بنا توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده، محافظت گردد، فاصلهٔ بین دو خروج را، با اندازه‌گیری مستقیم استثنائاً می‌توان تا یک سوم قطر کلی طبقه یا سطح مورد نظر کاهش داد.

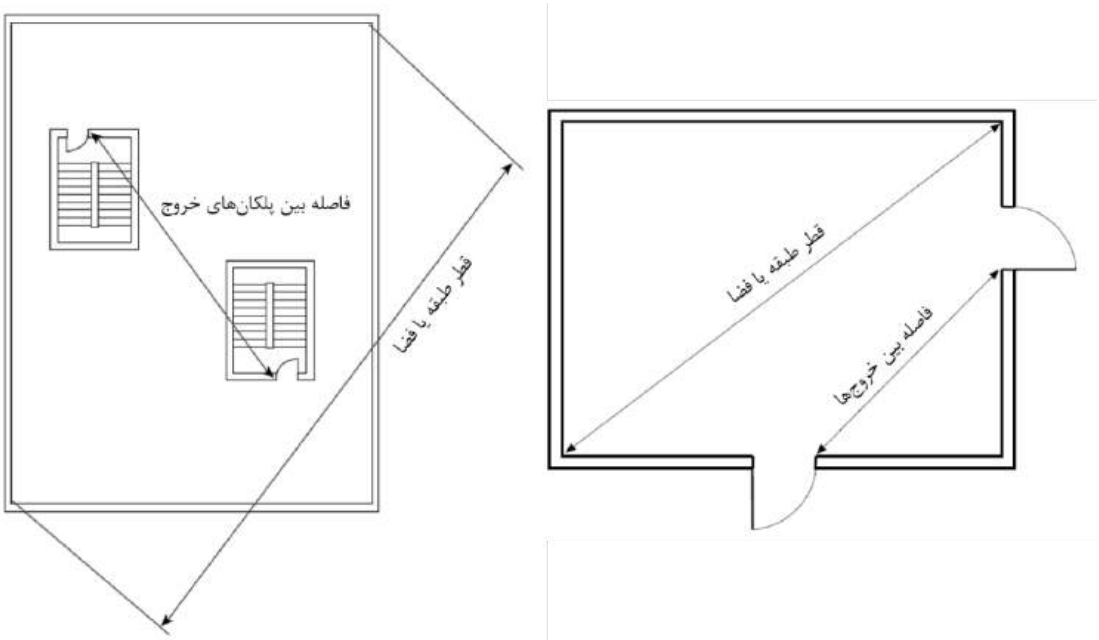
در فضاها یا بناهایی که دارای بیش از دو خروج باشند، دست‌کم ۲ واحد از خروج‌ها باید با مشخصات پیش‌گفته طراحی شود، مگر آنکه تمام بنا توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده، محافظت گردد که در این صورت، فاصلهٔ بین آن دو خروج را، با اندازه‌گیری مستقیم استثنائاً می‌توان تا یک سوم قطر کلی طبقه یا سطح مورد نظر کاهش داد. سایر خروج‌ها نیز باید در موقعیتی قرار گیرند که در صورت مسدود شدن هر یک با آتش و دود، از قابلیت خروج‌های دیگر کاسته نشود.

۶-۲-۴-۴-۱-۱- راهنمایی مفهومی در خصوص واگرایی اجزای سه‌گانه راه خروج

مطابق ضوابط بند ۶-۲-۴-۴-۱ اندازه‌گیری فاصله قابل قبول برای جانمایی خروج‌ها بر اساس قطر طبقه انجام می شود. در جایی که بیش از دو خروج وجود دارد و الزامات فاصله برای دست کم دو خروج نسبت به قطر طبقه نیز رعایت شده است، حتی‌الامکان سایر خروج‌ها نیز باید نسبت به هم واگرا و ترجیحاً در اضلاع مختلف پلان جانمایی شوند. زیرا در بسیاری موارد به دلیل وجود بار تصرف بالا (به ویژه در تصرف‌های تجمعی) توزیع نامناسب خروج‌ها و همگرایی در چیدمان آنها باعث ایجاد بار ترافیکی زیادی در هنگام تخلیه برای مسیرهای دسترس خروج منتهی به آن خروج‌ها و بروز ازدحام می‌شود. به بیان دیگر توزیع نامناسب پلکان‌های خروج، احتمال ایجاد ازدحام در راهروهای خاصی را فراهم کرده و باعث افزایش زمایش تخلیه شده و به خطر افتادن جان متصرفان را منجر می‌شود.

به همین ترتیب در مواردی که بیش از یک خروج، دسترس خروج، یا تخلیه خروج از ساختمان یا بخشی از آن مورد نیاز باشد، این خروج‌ها، دسترس‌های خروج یا تخلیه‌های خروج باید تا حد ممکن دور از یکدیگر قرار گرفته و به گونه‌ای جانمایی

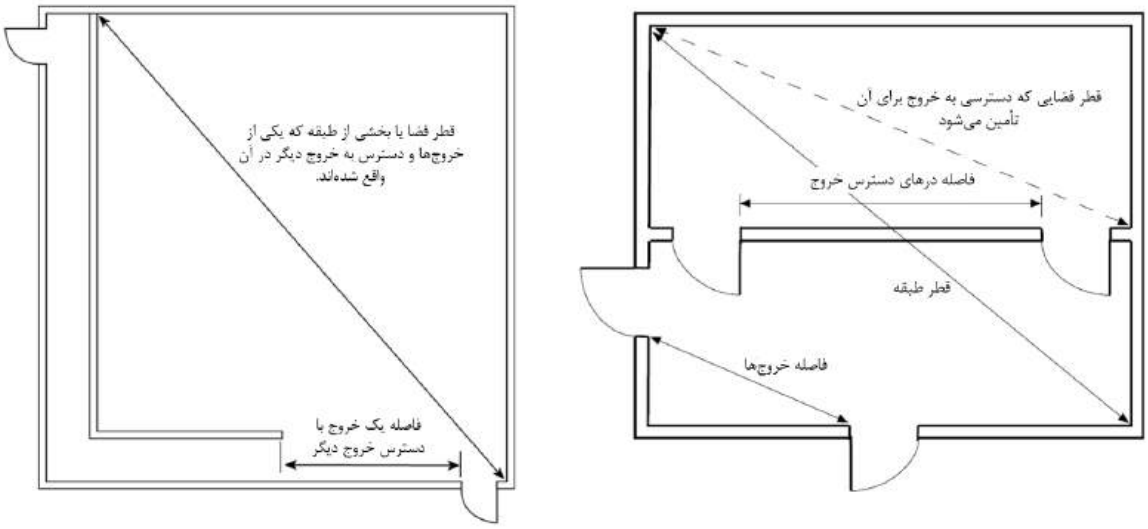
شوند تا احتمال مسدود شدن به دلیل آتش سوزی یا دیگر شرایط اضطراری به حداقل برسد. طراح باید خصوصاً به وجود فضـــاهای تجمعی توجه نموده، ظرفیت و جانمایی خروج‌ها را به گونه‌ای طراحی نماید که حتی الامکان از ازدحام و خطر آسیب دیدگی افراد هنگام فرار جلوگیری شود.



شکل ۶- ۳۱- الف: واگرایی درهای خروج (راست) و پلکان‌های خروج (چپ)

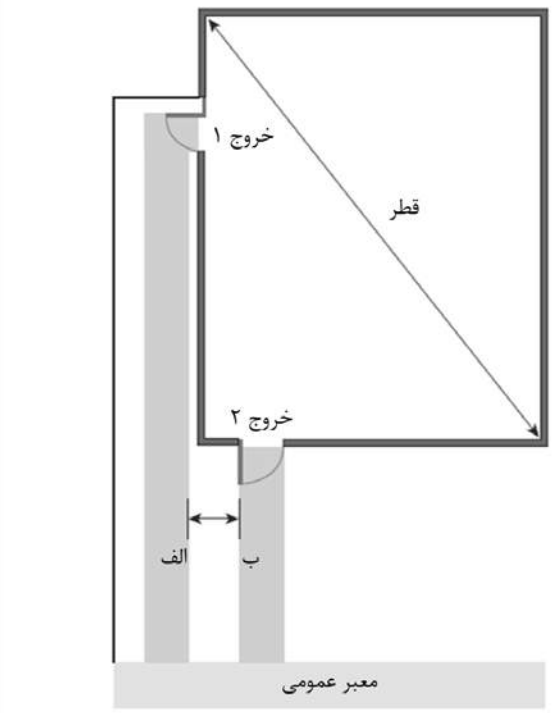
و محاسبه فاصله بر اساس قطر طبقه مطابق ضوابط بند ۶-۲-۴-۴-۱

در برخی موارد، طرح طبقه یا بخشـی از آن، به گونه‌ای اسـت که مسـیر رسـیدن به یک خروج، صـرفاً از طریق ورود و پیمایش در طول یک راهرو یا عبور از یک فضای میانی تأمین می شود. این راهرو یا فضای میانی منتهی به خروج (خروج از هر نوع که باشد شامل درگاه، راه‌پله یا انواع دیگر)، جزو دسترس خروج محسوب می شود. در چنین حالتی دسترس خروج نقشی اساسی در واگرایی جانمایی خروج‌ها (و به عبارت دیگر دستر سی ایمن به خروج‌ها) ایفا می‌نماید و توصیه می شود فاصله مابین محل ورود به راهروی دسترس خروج، با خروج دیگر معیار محاسبه فاصله خروج‌ها قرار گرفته و این مقدار در مقایسه با قطر آن فضا مقایسه و اعتبارسنجی شود. به همین ترتیب بهتر است درهای دسترس خروج منتهی به یک فضای میانی برای رسیدن به خروج نیز در نسبت با قطر فضایی که دستر سی به خروج برای آن تأمین می شود، به صورت واگرا جانمایی شوند و واگرایی در طراحی دسترس خروج‌ها (شامل درهای دسترس خروج یا ورودی راهروهای دسترس خروج) نیز مورد توجه قرار گیرد. (شکل ۶-۳۱- ب) این موضوع باعث می‌شود تا در صورت درگیر شدن یک قسمت در حریق، احتمال مسدود شدن هر دو مسیر به خروج‌ها در فضاهای میانی به حداقل برسد.



شکل ۶- ۳۱- ب (راست): واگرایی درهای دسترس خروج‌ها از اتاقی که با گذر از یک فضای میانی به خروج دسترسی دارد محاسبه فاصله درهای دسترس خروج بر اساس قطر همان اتاق، (چپ): واگرایی بین یک خروج و دسترس خروج دیگر و محاسبه فاصله میان آنها بر اساس قطر فضای مؤثر تصرف

به همین ترتیب، افزون بر دور بودن خروج‌ها و د سترس‌های خروج، تو صیه می شود تا تخلیه خروج‌ها نیز دور از یکدیگر قرار گیرند. منظور از دور بودن تخلیه خروج‌ها در شکل ۶-۳۱ (ب) ن شان داده شده ا ست. م سیرهای سایه خورده خارج از ساختمان، تخلیه خروج ه ستند که یکی م سیر تخلیه را از خروج ۱ به معبر عمومی و دیگری م سیر تخلیه را از خروج ۲ به معبر عمومی نشان می‌دهد. هرچند خروج‌های این ساختمان واگرا طراحی شده‌اند و بر اساس بند ۶-۲-۴-۴-۱، ضوابط فاصله یک دوم قطر (در ساختمان بدون شبکه بارنده خودکار) یا یک سوم قطر (برای ساختمان دارای شبکه بارنده خودکار) را برآورده می‌سازند، اما تخلیه خروج آنها همگرا است و متصرفان تخلیه شده از ساختمان را به یک نقطه هدایت می‌کنند. بنابراین بهتر است چنین طراحی‌هایی بازنگری و اصلاح شود، به طوری که تخلیه خروج‌ها (نقطه الف و ب) نیز به نسبت یک دوم یا یک سوم قطر (هر کدام الزامی‌باشد) از یکدیگر فاصله داشته باشند. یک راهکار ممکن است انتقال خروج ۱ به انتهای سمت راست دیواری است که در حال حاضر در آن جانمایی شده است. به همین ترتیب توصیه می‌شود در جایی که بیش از دو خروج وجود دارد، دست کم دو مورد از تخلیه خروج‌های الزامی به اندازه کافی از یکدیگر دور باشند.



شکل ۶- ۳۲- واگرایی تخلیه خروج‌ها و محاسبه فاصله بر اساس قطر طبقه

۶-۲-۴-۴-۲- پلکان‌های طرح قیچی به عنوان دو راه خروج

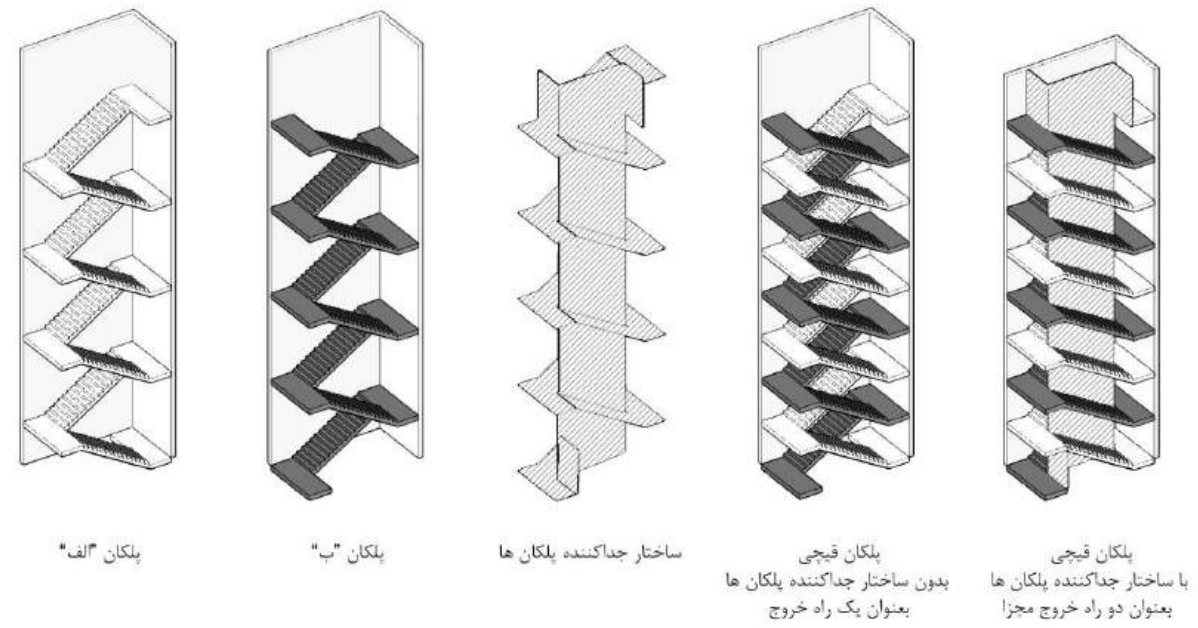
پله‌های درهم رونده، یا طرح قیچی، نباید دو راه خروج مجزا محسوب شوند. مگر در صورتی‌که تمام الزامات زیر رعایت شده باشد که در این صورت دو راه پله مجزا محسوب می‌شود:

الف- فاصلهٔ ورودی این پلکان‌ها از یکدیگر و طول مسیر مشترک دسترسی به آن‌ها مطابق الزامات ضوابط حاضر باشد.

ب- این پلکان‌ها با ساختار غیر قابل سوختن ۲ ساعت مقاوم در برابر آتش ساخته، دوربندی و از یکدیگر کاملاً جدا شوند.

پ- هیچگونه روزنهٔ نفوذی یا بازشوی ارتباطی بین دوربندهای دو راه‌پله، حتی به صورت محافظت شده وجود نداشته باشد.

لازم به تذکر ا ست در صورتی که از پلکان‌های طرح قیچی برای تأمین دو راه خروج الزامی ساختمان ا ستفاده می شود، باید دسترسی از تمام بخش‌های هر طبقه به هر دو پلکان قیچی تأمین شود و نباید دسترسی هر طبقه تنها به یک پله محدود شود.



شکل ۶- ۳۳- نمایش طرح پلکان قیچی و چگونگی جداسازی آنها

به عنوان دو پلکان مستقل (به شرط رعایت ضوابط) – پلکان طرح قیچی بدون وجود ساختار جدا کننده به عنوان «یک» راه خروج محسوب می‌شود و تنها در صورتی که ساختار جدا کننده مطابق ضوابط تأمین شود می‌توان پلکان قیچی را به عنوان دو راه خروج محسوب نمود.

۶-۲-۴-۴-۳- عبور مسیر خروج از سایر فضاها

مسیرهای خروج باید به گونه‌ای طراحی شوند که رسیدن به یک خروج مستلزم عبور از میان فضاهایی مانند انبار، فضای کاری، رختکن، اتاق خواب و یا فضاهای مشابهی که احتمال قفل‌شدن درهای آنها وجود دارد، نباشد.

این ضابطه تعداد اتاق‌های مجاور را که از طریق آن خروج می‌تواند اتفاق بیفتد، محدود نکرده ا ست، به شرطی که دیگر سایر الزامات (مانند مسافت پیمایش، تعداد درگاه‌ها و غیره) رعایت شده باشد. برای مثال طراحی یک مسیر دسترس خروج، تا زمانی که بازکردن درهای آن نیازی به ابزار ویژه یا کلید یا دانش ویژه‌ای نباشد، می‌تواند به گونه‌ای باشد که یک متصرف با عبور از میان فضاهای مجاور، امکان د ستر سی به خروج را دا شته با شد، به شرط آنکه با سایر الزامات مسیر خروج تناقضی نداشته باشد.

۶-۲-۴-۵- محدودیت‌های طول مسیر پیمایش، بن‌بست‌ها و مسیر مشترک پیمایش

حداکثر طول مسیر پیمایش د سترس خروج، بن بست‌های واقع در این مسیر و طول مسیر مشترک در د سترس خروج نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۶-۴ تجاوز کند، مگر آن‌که در ضوابط اختصاصی تصرف مورد نظر، مقادیر دیگری بیان شده باشد.

استثناء: برای اتاق‌های مکانیکی بدون متصرف دائمی الزام به رعایت مسیر مشترک پیمایش خروج نیست.

جدول ۶- ۴- طول مسیر پیمایش، بن‌بست‌ها و مسیر مشترک پیمایش (الف)

نوع تصرف	زیرگروه	حداکثر طول مسیر پیمایش (متر)		حداکثر طول بن‌بست (متر)(ب)		حداکثر مسیر مشترک پیمایش (متر)	
		بدون شبکه بارنده	با شبکه بارنده خودکار(پ)	بدون شبکه بارنده	با شبکه بارنده خودکار(پ)	بدون شبکه بارنده	با شبکه بارنده خودکار(پ)
آموزشی	–	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳	۳۰
تجمعی	تمام زیرگروه‌ها	۶۰	۷۵	۶	۶	۲۳	۲۳
حرفه‌ای/ اداری	–	۶۰	۹۰	۶	۱۵	۲۳(ت)	۳۰
مخاطره‌آمیز(ث)	تمام زیرگروه‌ها	مجاز نیست	۲۳	مجاز نیست	۶	مجاز نیست	۷/۵
درمانی/ مراقبتی	د ـ۱	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳	۳۰
	د ـ۲	۴۵	۶۰	۹	۹	۳۰	
	د ـ۳			۱۵	۱۵		
	د ـ۴			۶	۱۵	۲۳	
صنعتی	ص-۱	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳(ت)	۳۰
	ص-۲	۹۰	۱۲۰				
متفرقه	–	۹۰	۱۲۰	۶	۱۵	۲۳	۳۰
کسبی/ تجاری	–	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳	۲۳
مسکونی/ اقامتی	م ـ۱	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳	۲۳
	م ـ۲			۱۰		۲۳	۳۸
	م ـ۳						
انباری	ن-۱	۶۰	۷۵	۶	۱۵	۲۳(ت)	۳۰
	ن-۲	۹۰	۱۲۰				

الف: برای اصلاح الزامات فواصل تردد دسترس خروج به بندهای زیر مراجعه شود:

بند ۶-۲-۴-۵-۲: برای محدودیت افزایش یافته در گروه‌های ص-۱ و ن-۱،

بند ۶-۲-۹-۴-۷ و ۶-۲-۹-۴-۸: برای محدودیت افزایش یافته برای محل‌های نشستن تجمعی در فضاهای بسته یا باز،

بند ۶-۲-۴-۲: برای ساختمان‌هایی با یک خروج،

ب: در مواردی که طول راهروی بن‌بست کمتر از ۲/۵ برابر کمترین عرض آن است، طول راهروی بن‌بست محدود نمی‌شود.

پ: ساختمان‌هایی که به طور کامل به سیستم شبکه بارنده خودکار استاندارد مجهز شده‌اند.

ت: در این تصرف‌ها در صورتی که بار تصرف کمتر از ۳۰ نفر باشد، بدون استفاده از شبکه بارنده خودکار، طول مسیر مشترک می‌تواند حداکثر ۳۰ متر در نظر گرفته شود.

ث: در مورد الزامات تخصصی مربوط به ساختمان‌های گروه (خ)، به آخرین ویرایش IBC و مدارک تخصصی NFPA مراجعه شود. همچنین برای اطلاعات بیشتر به نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مراجعه شود.

۶-۲-۴-۵-۱- اندازه‌گیری طول مسیر پیمایش از هر فضا

طول مسیر پیمایش در دسترس به خروج‌ها باید بر روی کف و در طول محور مرکزی راه معمول عبور، از فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متر مانده به دورترین نقطه هر فضا تا وسط در «خروج» اندازه‌گیری شود.

در جایی که مسیر دسترس خروج، از پلکان یا شیب‌راه‌های دوربندی نشدهٔ مجاز مطابق با بند ۶-۲-۶-۲-۱ می‌گذرد، مسافت طی‌شده در این اجزاء نیز باید در اندازه‌گیری طول مسیر پیمایش محسوب گردد.

در مورد پله‌های واقع در مسیر، طول خط شیبی که دماغهٔ پله‌ها را به هم وصل می‌کند، اندازه‌گیری می‌شود.

استثنا: طول مسیر پیمایش در پارکینگ‌های باز را می‌توان نسبت به نزدیک‌ترین پیشانی پله در پلکان باز اندازه‌گیری نمود.

۶-۲-۴-۵-۲- افزایش برای ساختمان‌های یک طبقه دارای تهویه از راه بام

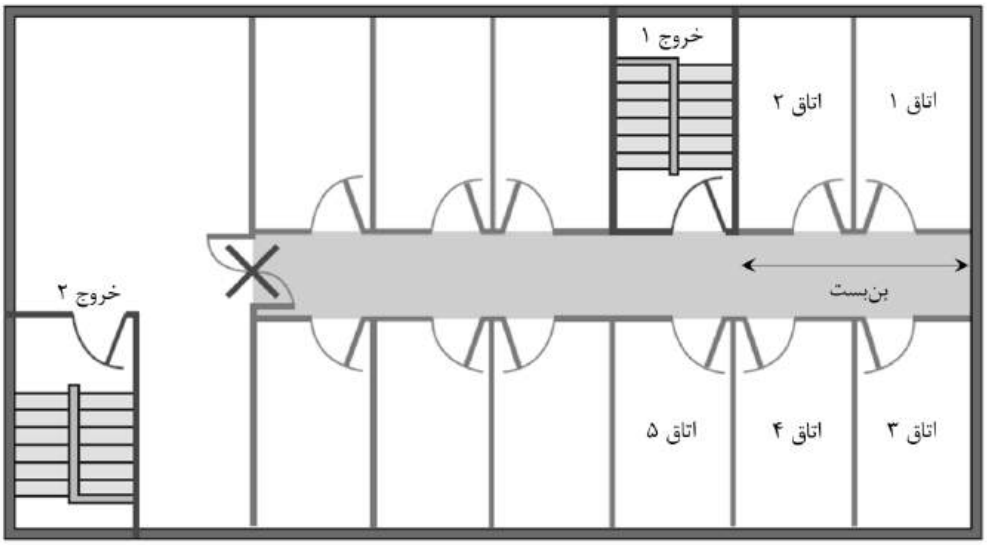
در ساختمان‌های یک طبقه، که به هواکش‌های دود و حرارت خودکار تأیید شده در بام و نیز به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده تجهیز شده‌اند، حداکثر طول مسیر پیمایش مجاز دسترس خروج برای تصرف‌های گروه (ص-۱) و (ن-۱) ۱۲۰ متر است.

۶-۲-۴-۶- پیوستگی راهروهای دسترس خروج

راهروهای دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باید از نقطهٔ ورود تا خروج پیوسته باشند و اتاق‌های واسط نباید میان آنها فاصله بیندازد.

استثنا: اتاق‌های انتظار، سرسراها، یا اتاق‌های پذیرش، که مطابق با الزامات راهروها ساخته شده‌اند و از نظر محافظت در برابر آتش همان سطح الزامات در آنها تأمین شده است، می توان در مسیر راهرو قرار داد.

همچنین در طرح‌هایی که چیدمان خطی فضاها پیرامون راهروی دسترس خروج انجام شده است، توصیه می‌شود ضمن توجه به ضوابط حداکثر طول بن‌بست مجاز، به این نکته نیز توجه شود که اثر شرایط احتمالی ناشی از حریق در فضاهای میانه راهرو، مانع از دسترسی اتاق‌ها یا فضاهای جانمایی شده در انتهای بن‌بست راهرو به خروج‌ها نشود. به عنوان مثال در شکل ۶-۳۴ راهروی دسترس خروج یک مسیر پیوسته منتهی به هر دو خروج را تأمین نکرده است و برای رسیدن به خروج ۲ از یک تصرف میانی عبور می‌کند. یک راهکار ممکن برای حل این مشکل، گسترش دیوارهای راهرو به سمت چپ برای اتصال مستقیم به دوربند پله خروج ۲ است. تحلیل دیگری که در مورد این شکل می‌تواند انجام شود، توجه به نحوه چیدمان اتاق‌ها حول راهرو خطی است. هر چند بن بست طراحی شده در راهرو مطابق معیارهای تصرف در حدود مجاز باشد، در صورت بروز شرایط غیر قابل تحمل در اتاق شماره ۵، دسترسی به هر دو خروج برای اتاق‌های شماره ۱ تا ۴ مختل می‌شود و به عبارتی مسیر دسترسی قفل می‌شود.



شکل ۶- ۳۴- دسترسی ناقص به خروج به دلیل عدم رعایت ضوابط پیوستگی راهروهای دسترس خروج

۶-۲-۴-۷- ورود مستقیم واحدها به راه‌پله

ورود مستقیم از واحدها به راه‌پله مجاز نیست، مگر آن‌که در برخی تصرف‌ها و با شرایط تعیین‌شده مجاز دانسته شده باشد. بعضاً در طراحی اولیه ساختمان‌های مسکونی (یا سایر تصرف‌ها) واحدها به صورت مستقیم به پلکان باز می‌شوند. این موضوع باعث می‌شود تا در صورت وقوع حریق در یک واحد، محصولات حریق به پلکان و سایر طبقات نفوذ کرده، ایمنی جانی متصرفین ساختمان را به خطر اندازد. بنابراین لازم است تا با استفاده از تمهیدات لازم، از این موضوع جلوگیری شود، مگر در موارد استثناء که ضوابط آن را مجاز دانسته و اثری روی ایمنی متصرفین و ساختمان نداشته باشد.

۶-۲-۴-۸- دسترس بدون مانع به معبر عمومی در تخلیه خروج

تمام قسمت‌های تخلیهٔ خروج، چه به صورت فضاهای داخلی و سرپوشیده و چه به صورت حیاط و محوطهٔ باز، باید به گونه‌ای طرح و اجرا شوند که راهی ایمن، بدون مانع و قابل تشخیص به معبر عمومی برای متصرفان تأمین شود. عرض و ظرفیت تخلیهٔ خروج نباید از مجموع عرض‌ها و ظرفیت‌های خروج‌های منتهی به آن کمتر درنظر گرفته شود.

استثنا: در مواردی مانند تصرف‌های بازداشتی/تحت نظری که تأمین یک دسترس آزاد بدون مانع به معبر عمومی امکان نداشته باشد، باید یک فضای ایمن دارای تمام شرایط زیر فراهم گردد:

۱- گنجایش کافی برای جای دادن افراد مورد نظر، حداقل به میزان ۰/۲۸ متر مربع به ازای هر نفر را داشته باشد.

۲- در همان ملک و در فاصله حداقل ۱۵ متر از ساختمانی که نیاز به خروج دارد، قرار داشته باشد.

۳- همواره به طور مرتب حفظ و نگهداری شده و به عنوان یک مکان ایمن برای پناه گرفتن از حریق مشخص شده باشد.

۴- یک مسیر تردد ایمن و بدون مانع از ساختمان داشته باشد.

۶-۲-۴-۹- محل تخلیهٔ خروج

بالکن‌های بیرونی، پلکان‌ها و شیب‌راه‌ها باید حداقل ۳ متر از مرز زمین مجاور و ساختمان‌های دیگر در همان زمین فاصله داشته باشند، مگر آن که دیوارهای خارجی و باز شوهای ساختمان مجاور مطابق بخش ۸-۳ و بر اساس فاصله مجازسازی حریق، محافظت شده باشند.

۶-۲-۴-۱۰- باز بودن اجزای تخلیهٔ خروج

اجزای تخلیهٔ خروج باید به اندازه مناسب به بیرون باز باشند تا تجمع دود و گازهای سمّی به کمترین حد ممکن برسد.

در صورتی که تخلیه خروج، متصرفان را به سمت یک فضای امن (یا به عبارتی فضای تجمع) در محوطه ساختمان یا معبر نزدیک به ساختمان هدایت می‌کند، ضروری است که این فضا به نحوی محافظت شده باشد تا در اثر خروج دود و گازهای سمّی و یا سقوط آوار احتمالی از نمای ساختمان، متصرفان دچار آسیب نشوند. بدین منظور می‌توان یا فضای تجمع امن را به میزان لازم دور از ساختمان در نظر گرفت و یا اینکه به روش‌های مناسبی برای آن سقف و پوشش فراهم نمود. این موضوع به ویژه در ساختمان‌های بلندمرتبه باید به دقت مورد توجه قرار گیرد.

۶-۲-۵- الزامات مربوط به ظرفیت راه‌های خروج

۶-۲-۵-۱- بار تصرف طراحی

بار تصرف طراحی عبارت است از تعداد افرادی که راه خروج ساختمان یا بخشی از آن، برای آنها طراحی می‌شود. بالطبع برای محاسبه بار تصرف باید بیشترین تعداد افراد استفاده کننده از یک فضا، بر اساس طراحی واقعی تجهیزات و مبلمان ثابت (مانند یک سالن سینما با تعداد مشخص صندلی ثابت) یا بر اساس عدد سرانه تصرف (که در ادامه خواهد آمد) در نظر گرفته شود.

در هر طبقه، هر بخش از بنا و هر فضای مجزا و مشخص که توسط انسان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، ظرفیت راه خروج باید برای بار تصرف همان طبقه، بخش یا فضا محاسبه و در نظر گرفته شود. ظرفیت راه خروج باید برای تعداد استفاده‌کنندگان مناسب و کافی باشد. به این منظور، در هر بنا و هر بخش از بنا و به طور کلی در هر فضا، تعداد افرادی که راه خروج برای آنها تأمین می‌شود، نباید کمتر از دو عدد زیر باشد:

- تعداد واقعی متصرفان، که فضا، سطح کف، یا ساختمان بر اساس طراحی تجهیزات و مبلمان ثابت برای بهره‌برداری آنها در نظر گرفته شده است؛ و
- حاصل تقسیم مساحت یا زیر بنای فضا یا ساختمان بر سرانهٔ تصرف همان فضا، که در جدول ۶- ۵ مشخص شده است.

توجه به حالت‌های گوناگون تصرف که یک فضا در ساختمان می‌تواند در طول زمان برای منظورهای مختلف بهره برداری شود، دشوار است. برای مثال، یک سالن ضیافت در هتل ممکن است یک روز با چیدن ردیف‌های صندلی برای یک سمینار

کاری و در یک روز دیگر، با چیدن میز و صندلی برای میزبانی یک مراسم شام استفاده شود و یا اینکه در برخی اوقات، همان فضا بدون گذاشتن میز، تنها با تعداد کمی صندلی پذیرای تعداد بیشتری از افراد به صورت سرپایی باشد. در هر یک از این موقعیت‌ها، راه خروج و اجزای آن باید بتواند به صورت ایمن پاسخگوی حداکثر تعداد افراد مستقر در آن فضا باشد. بنابراین هنگام تعیین مقدار بار تصرف چنین فضایی، باید چیدمان‌های مختلف (مانند میز و صندلی، فقط صندلی، فضای ایستادن) مشخص شود و برای تعیین الزامات راه‌های خروج، بحرانی ترین حالت (بیشترین بار تصرف) مورد استفاده قرار گیرد.

در مواردی که در جدول، برای یک نوع تصرف، مساحت ناخالص و مساحت خالص به صورت اعداد جداگانه ارائه شده است، برای تعیین بار تصرف باید در محاسبات، عدد مربوط به مساحت ناخالص برای کل بنا و عدد مربوط به مساحت خالص را برای سطحی که به طور مشخص به آن تصرف اختصاص می‌یابد، در نظر گرفته شود.

جدول ۶- ۵- سرانهٔ تصرف در بناهای مختلف (بر حسب متر مربع به ازای هر نفر)

نوع تصرف	ویژگی فضاها	سرانهٔ تصرف (متر مربع به ازای یک نفر)
مسکونی	- هتل ها، بناهای آپارتمانی و پانسیون ها و خانه های سالمندان - خوابگاه‌ها و شبانه‌روزی‌ها (مانند سربازخانه یا خوابگاه مدرسه شبانه‌روزی)	۱۸/۶ ناخالص ۴/۶ ناخالص
آموزشی	- کلاس‌های درس - کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و سایر فضاهای آموزشی	۱/۹ خالص ۴/۶ خالص
کتابخانه	- سالن‌های مطالعه - مخزن کتاب - آرشیو مجلات، پایان‌نامه و سایر مدارک	۴/۶ خالص ۹/۳ ناخالص ۴۶/۵ ناخالص
درمانی/ مراقبتی	- مراقبت تندرستی: بخش‌های بستری - مراقبت تندرستی: بخش‌های معالجه و درمان - فضاهای مخصوص بیماران سرپایی - خدمات مراقبت روزانه برای کودکان (غیر از کلاس‌های درس) مانند مهد کودک‌ها و مراکز نگهداری کودکان و نوزادان - مراقبتی بازداشتی	۱۱/۲ ناخالص ۲۲/۳ ناخالص ۹/۳ ناخالص ۳/۳ خالص ۱۱/۲ ناخالص
تجمعی	- سالن‌های گردهمایی با صندلی غیر ثابت (فشرده بدون میز) مانند: سالن‌های مساجد، سالن‌های برگزاری انواع مراسم، جشن‌ها و ... - شبستان مساجدی که غیر از نماز جماعت، سایر مراسم با جمعیت فشرده در آن‌ها برگزار می‌شود.	۰/۷ خالص ۰/۵ خالص

نوع تصرف	ویژگی فضاها	سرانهٔ تصرف (متر مربع به ازای یک نفر)
	- سالن‌های گردهمایی با میز و صندلی غیر ثابت، مانند: سالن‌های کنفرانس، رستوران‌ها و سالن‌های غذاخوری	۱/۴ خالص
	- ورزشگاه‌ها و سالن‌هایی که جایگاه نشستن در آنها سکو یا نیمکت است.	۱/۰ ناخالص یا ۴۵ سانتی‌متر طول نیمکت
	- تجمعی ایستاده مانند هال انتظار سالن‌ها	۰/۵ خالص
	- فضاهای تجمعی با صندلی ثابت، مانند سالن‌های سینما و نمایش	به ضوابط اختصاصی تجمعی مراجعه شود
	- دادگاه‌ها (به جز فضاهای با صندلی ثابت)	۳/۷ ناخالص
	- نمایشگاه آثار هنری، موزه و نمایشگاه کالا (بدون فروش)	۴ خالص
	- پایانه مسافری اتوبوس و مشابه آن	۲ خالص
	- اتاق نمازخانه در ادارات و سایر تصرف‌ها	۱/۴ خالص
استخر شنا و سالن‌های اسکیت	- سالن و استخر شنا	۴/۶ ناخالص
	- فضاهای جانبی و محوطه‌ای	۱/۴ ناخالص
فضاهای بازی سرپوشیده	- شهر بازی سرپوشیده و سالن بازی‌های الکترونیک و مانند آن	بسته به تعداد و نوع تجهیزات و بازیکن پیش‌بینی شده، متوسط ۴/۶ ناخالص
فضاهای ورزشی و تفریحی	- سالن بیلیارد و پینگ پونگ و مشابه آن	بسته به تعداد میز و بازیکن پیش‌بینی‌شده. متوسط ۴/۶ ناخالص
	- سالن بولینگ (خطوط اصلی)	۵ نفر به ازاء هر خط اصلی شامل ۵ متر برای دورخیز
	- سالن بولینگ (فضاهای جانبی مانند فضاهای عبور، بوفه و غذاخوری)	۰/۷ خالص
	- صحنه‌های سرپوشیده مسابقات و ورزش‌هایی مانند کشتی، بوکس و ورزش‌های رزمی	۹/۳ ناخالص
	- زورخانه	۳/۷ ناخالص
	- فضاهای تمرین ورزشی با تجهیزات	۴/۶ ناخالص
	- فضاهای تمرین ورزشی بدون تجهیزات	۱/۴ ناخالص
اداری / حرفه‌ای	- فضاهای اداری معمولی(به تعریف بند ۲-۲-۵ نگاه کنید)	۱۳/۹ ناخالص
	- فضاهای اداری متراکم (به تعریف بند ۲-۲-۵ نگاه کنید)	۴/۷ ناخالص

نوع تصرف	ویژگی فضاها	سرانهٔ تصرف (متر مربع به ازای یک نفر)
کسبی/ تجاری (به الزامات اختصاصی نیز مراجعه شود)	- فضاهای تجاری واقع در تمام طبقات - طبقات یا بخش‌های اداری مراکز تجاری - طبقات یا فضاهای مربوط به بسته‌بندی و انبار کالا	۵/۶ ناخالص ۱۳/۹ متر مربع اداری معمولی و ۴/۷ متر مربع برای اداری متراکم سطح ناخالص ۲۷/۹ متر مربع سطح ناخالص
آشپزخانه تجاری	- وسایل پخت و پز با دمای بالا، وجود هود و دستگاه های پخت برای غذا، شیرینی و مشابه آن	۱۸/۶ ناخالص
صنعتی	- تولید و سر هم کردن محصولات الکترونیکی انبوه - دیگر فضاهای صنعتی	۱۸/۶ ناخالص ۹/۳ ناخالص
پایانهٔ فرودگاه	- دروازه‌ها و فضاهای دسترسی مسافرین به دروازه‌ها - مکان‌های انتظار در ترمینال - سالن تحویل بار - سالن جداسازی و مدیریت بار	۹/۳ ناخالص ۱/۴ ناخالص ۱/۹ ناخالص ۲۷/۹ ناخالص
پارکینگ‌های سرپوشیده	- پارکینگ اتومبیل سبک و سنگین	۱۸/۶ ناخالص
صحنه نمایش	- صحنه نمایش هایی مانند تئاتر، کنسرت موسیقی و از قبیل آنها	۱/۴ خالص
انباری و اتاق تجهیزات	- انبار کالا، انبار گمرک - اتاق تجهیزات مکانیکی، انبار لوازم یدکی	۴۶/۵ ناخالص ۲۷/۸ ناخالص
مخاطره‌آمیز	به نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی یا آخرین ویرایش IBC مراجعه شود.	طراحی تخصصی بر اساس کاربری و مدارک تخصصی باید صورت گیرد.

در این جدول حداقل تراکم بر مبنای عملکرد اصلی فضا بیان شده و در آن حداکثر سطح کف مجاز به ازای هر متصرف نشان داده شده است که ضریب بار تصرف نامیده می شود. با استفاده از این جدول، حداقل بار تصرفی که اتاق‌ها، فضاها و ساختمان‌ها باید بر اساس آن طراحی شوند، تعیین می شود. بیشترین خطر برای متصرفان معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که جمعیت زیاد و نامتعارف در یک مکان گردهم آمده باشند یا ظرفیت خروج به نحو مناسب پیش بینی و طراحی نشده باشد.

برای مواردی که سطح کف به صورت ناخالص داده شده است، مساحت کف با کم کردن مساحت کانال‌های قائم تهویه و محوطه‌های باز از مساحت کف پلان محاسبه می‌شود. اما برای محاسبه سطح کف خالص، برخی فضاها، طبق توضیحاتی که در ادامه می‌آید، حذف می‌شوند. در واقع، سطح کف خالص به منظور تعیین فضای اصلی آن نوع کاربری در کف در نظر گرفته شده است. بنابراین، فضاهایی که به وسیله اجزای ثابت و دائمی ساختمان، مانند شفت‌ها، تجهیزات ثابت، ضخامت

دیوارها، راهروها، راه‌پله‌ها، سرویس‌های بهداشتی، اتاق‌های تأسیسات و کمدها اشغال شده‌اند، در محاسبه سطح کف خالص آورده نمی‌شوند. نکته کلیدی در این تعریف این است که سطح کف خالص فقط فضاهای اصلی مرتبط به کاربری مورد نظر را شامل شده، فضاهای بی ارتباط با آن کاربری را در بر نمی‌گیرد.

در تعیین بار تصرف ساختمانی با کاربری‌های متفاوت و مختلف، سطح کف برای هر تصرف باید به طور جداگانه تحلیل و محاسبه شود. به عنوان مثال، در یک ساختمان تجاری، بار تصرف دفاتر اداری، بسته برای نوع معمولی یا متراکم، به ترتیب ۱ نفر در هر ۱۳/۹ و ۴/۷ در مترمربع محاسبه می‌شود و برای انبارهای موجود در آن، بار تصرف قسمت‌های انبار به میزان ۱ نفر در هر ۲۷/۹ مترمربع در نظر گرفته شود.

اگر یک کاربری مورد نظر، عیناً در جدول وجود نداشت، آنگاه از نزدیک‌ترین تصرف به آن استفاده شود. حیاط‌ها، ایوان‌ها، بام‌های دارای تصرف و دیگر فضاهای بیرونی که برای متصرفان ساختمان قابل دسترسی و استفاده هستند نیز باید به راه‌های خروج مناسب مجهز شوند، و از این رو بار تصرف آنها نیز بر اساس نزدیک‌ترین کاربری مورد انتظار باید تعیین شود.

۶-۲-۵-۱-۱- بار تصرف زیرزمین و قسمت‌های عمیق ساختمان

به هنگام جانمایی تصرف‌ها در طراحی ساختمان ضروری است تا از جانمایی کاربری‌هایی که بار تصرف بالایی دارند (از قبیل فضاهای تجمعی) در طبقات عمیق ساختمان (مطابق تعریف این ضابطه) اجتناب شود.

۶-۲-۵-۱-۲- بار تصرف تجمعی

در شرایطی که متصرفان برای خروج از یک اتاق یا فضا یا بخشی از طبقه، وارد بخش دیگری می شوند، بار تصرف معیار برای محاسبات ظرفیت خروج باید به صورت مجموع بار تصرف این دو بخش در نظر گرفته شود. به همین ترتیب در جایی که متصرفان از طبقات یا ترازهای همجوار، مثلاً نیم‌طبقه، برای خروج الزاماً وارد طبقه بالایی یا پایینی می شوند، بار تصرف متناظر باید به طبقه مقصد حرکت خروج اضافه شود.

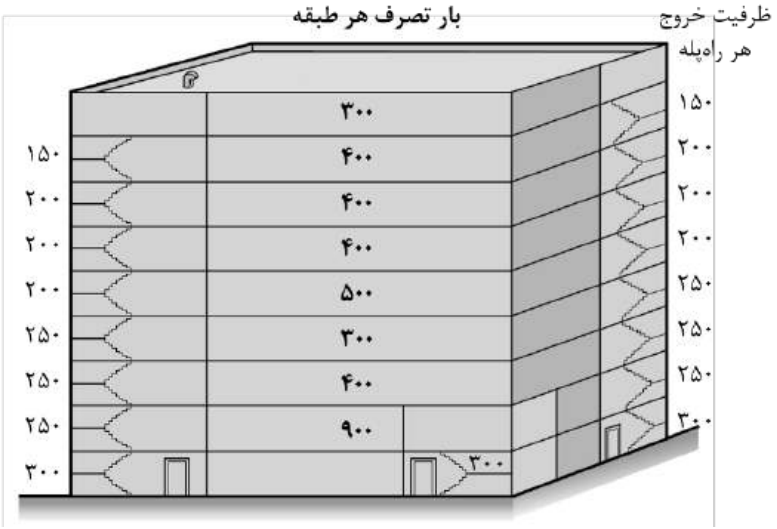
۶-۲-۵-۱-۳- بار تصرف فضاهای بیرونی ساختمان

برای حیاط‌های بیرونی، حیاط‌های داخلی/ میانی، بام‌های تصرف شده، تراس‌ها و سایر فضاهای باز ساختمان نیز با توجه به بهره‌برداری مورد انتظار از آن فضا و تأیید مقام عالی مسئول، باید بار تصرف محاسبه شود. به ویژه توجه به شرایطی که پیش‌بینی شود چنین فضاهایی مورد بهره‌برداری افرادی به غیر از متصرفان ساختمان قرار گیرد، ضروری است.

۶-۲-۵-۲- حفظ ظرفیت خروج

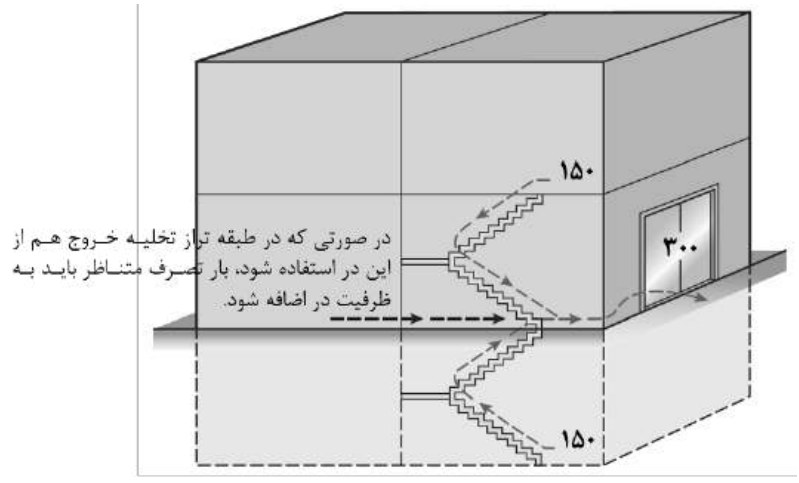
در شرایطی که پلکان خروج به بیش از یک طبقه سرویس‌دهی می‌کند، بار تصرف هر طبقه به صورت جداگانه باید در محاسبه ظرفیت مورد نیاز خروج برای آن طبقه استفاده شود. ظرفیت خروج مورد نیاز پلکان در جهت پیمایش برای خروج نباید کاهش یابد و حداکثر ظرفیت خروج مورد نیاز، باید در جهت حرکت خروج در تمام ادامه مسیر حفظ شود، به عبارت

دیگر طبقه‌ای که بیشترین ظرفیت خروج را نیاز دارد، حداقل عرض پله از آن طبقه تا تراز تخلیه خروج را دیکته می‌کند (شکل ۶-۳۵-الف). برای تعیین عرض پلکان، نیازی به تجمیع بار متصرفان طبقات با یکدیگر نیست.



شکل ۶- ۳۵-الف: مثالی از حفظ ظرفیت پله‌های خروج که به طبقات متعدد سرویس می‌دهند

چنانچه در طبقه‌ای میانی، راه‌های خروج طبقات بالا و پائین به هم مرتبط و ادغام شوند، یا متصرفان یک فضای جنبی، از یک فضای اصلی برای خروج استفاده کنند، ظرفیت خروج طبقهٔ میانی یا فضای اصلی نباید از مجموع ظرفیت‌های الزامی آن دو راه یا دو فضا کمتر در نظر گرفته شود (شکل ۶-۳۵-ب).



شکل ۶- ۳۵- ب: ظرفیت پله خروج، در نقطه‌ای که در آن متصرفان از طبقات بالاتر و پایین‌تر از تراز تخلیه خروج همگرا می‌شوند.

به همین شکل، اگر یک فضای بیرونی ساختمان (مانند حیاط، ایوان یا بام) توسط افرادی از بیرون (به غیر از متصرفان ساختمان) نیز مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و مسیر خروج از این فضاهای باز از درون ساختمان عبور می‌کند، بار تصرف این فضاها باید به بار تصرف آن طبقه یا بخش از ساختمان افزوده شده، ظرفیت راه خروج بر اساس مجموع آنها تعیین شود.

۶-۲-۵-۳- پهنای راه خروج

۶-۲-۵-۳-۱- حداقل پهنای راه خروج

عرض هر یک از قسمت‌ها و اجزای مختلف راه خروج، باید بر اساس پهنای لازم خروج به ازای هر متصرف مندرج در جدول ۶-۶ تعیین شود. پهنای راه خروج نباید از مقادیر ارائه شده دراین بخش کمتر باشد. پهنای کل راه خروج، بر حسب میلی‌متر، نباید از حاصل ضرب کل بار تصرف منتهی به راه خروج و ضرایب داده شده در جدول ۶-۶ و نیز از مقادیر مشخص شده در هر جای دیگر این ضوابط کمتر باشد. راه‌های خروج چندگانه باید به اندازه‌ای باشد که در صورت حذف یکی از راه‌ها، ظرفیت موجود قابل استفاده به کمتر از ۵۰ درصد ظرفیت مورد نیاز کاهش نیابد.

استثناء: راه‌های خروج، مطابق بخش ضوابط اختصاصی تصرف‌های تجمعی.

جدول ۶- ۶- پهنای راه خروج به ازای هر متصرف (میلی‌متر بر نفر متصرف)

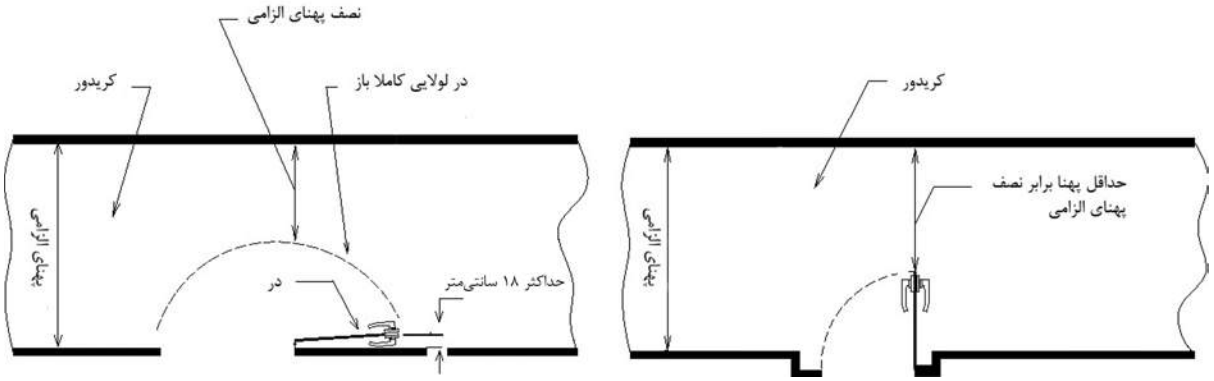
تصرف	بدون شبکه بارنده		ساختمان‌های دارای شبکه بارنده خودکار تأیید شده	
	راه‌پله	دیگر اجزای راه خروج	راه‌پله	دیگر اجزای راه خروج
تمام تصرف‌ها به جز موارد زیر:	۸	۵	۵	۴
مخاطره‌آمیز	۱۸	۱۰	۸	۵
درمانی (د-۲)	۱۵	۱۳	۸	۵

۶-۲-۵-۳-۲- اندازه‌گیری عرض مفید

عرض مفید راه خروج باید در باریک‌ترین بخش مسیر اندازه‌گیری شود. استثنائاً، حداکثر ۱۰ سانتی‌متر پیش‌آمدگی در محدودهٔ ارتفاع تا ۷۰ سانتی‌متر از کف: تنها در یک سمت از مسیر خروج، می‌تواند جزو عرض مفید در نظر گرفته شود.

۶-۲-۵-۳-۳- اشغال فضای راه خروج توسط در

درهایی که به مسیر راه خروج باز می‌شوند، نباید طی باز شدن، پهنای الزامی را به کمتر از نصف آن کاهش دهند. همچنین هنگامی که در کاملاً باز شود نباید بیش از ۱۸ سانتی‌متر به درون پهنای الزامی راه خروج پیش‌آمدگی داشته باشد. به شکل ۶-۳۶ نگاه کنید.



شکل ۶- ۳۶- اشغال راه خروج توسط در طبق ضوابط

استثناء: برای درهایی که در واحدهای مسکونی مستقل و اتاق‌های خواب تصرف م-۲ قرار دارند، این محدودیت الزامی نیست.

۶-۲-۵-۴- عرض راهرو

حداقل عرض راهرو باید مطابق بخش ۶-۲-۵-۳ تعیین شود و به طور کلی، عرض راهروهایی که قابل دسترس بودن آنها الزامی نیست، نباید کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر باشد.

استثناها:

۱- راهروهایی که فقط برای دسترسی به تجهیزات برقی، مکانیکی یا لوله‌کشی و بهره‌برداری از آن، استفاده می‌شود: حداقل ۶۰ سانتی‌متر،

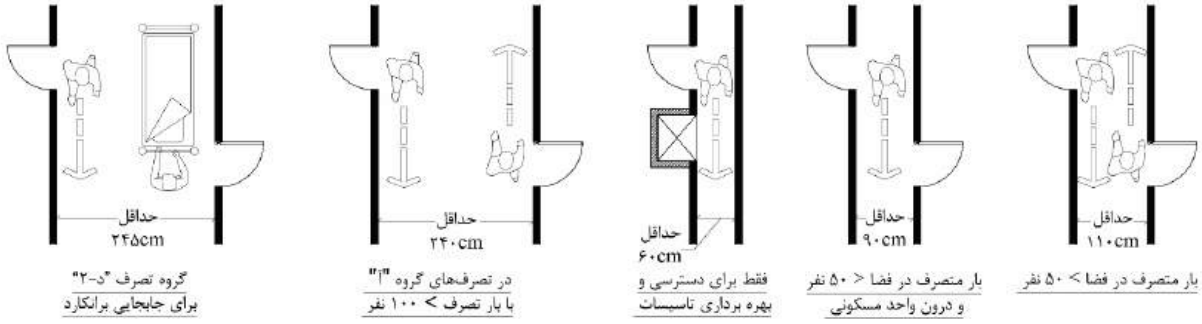
۲- برای بار تصرف ۵۰ نفر یا کمتر: حداقل ۹۰ سانتی‌متر،

۳- داخل یک واحد مسکونی: حداقل ۹۰ سانتی‌متر،

۴- در گروه (آ)، با راهرویی با ظرفیت الزامی ۱۰۰ نفر یا بیشتر: حداقل ۲۴۰ سانتی‌متر،

۵- در راهروهای مربوط به بخش جراحی در گروه (د)، مراکز مراقبت‌های بهداشتی از بیمارهای غیر دائم دریافت‌کننده مراقبت‌های پزشکی سرپایی که قادر به مراقبت از خود نیستند: حداقل ۱۸۰ سانتی‌متر،

۶- در گروه (د-۲)، در مکان‌هایی که جابه‌جایی تختخواب در آنها لازم است: حداقل ۲۴۵ سانتی‌متر.



شکل ۶- ۳۷- نمایش حداقل عرض الزامی راهروها در تصرف‌های مختلف

۶-۲-۵-۵- عرض گذرگاه خروج

عرض هر گذرگاه خروج باید مطابق ظرفیت خروج در نظر گرفته شود و مطابق بار تصرف در بند ۶-۲-۵-۱ و پهنای مورد نیاز برای راه خروج در بند ۶-۲-۵-۳ باید برای بیشترین تعداد متصرفانی که ممکن است از آن عبور کنند، کافی باشد. این عرض در هر حال نباید کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر باشد، به جز برای بار تصرف کمتر از ۵۰ نفر، که در این صورت می‌توان آن را حداقل ۹۰ سانتی‌متر گرفت. در مواردی که گذرگاه خروج در انتهای چند خروج واقع گردد، عرض آن باید دست کم برابر مجموع پهنای الزامی تمام خروج‌های منتهی به آن باشد.

۶-۲-۵-۶- پهنای حیاط یا محوطهٔ خروج

محوطه، صحن یا حیاط خروج، که در سیستم راه‌های خروج به عنوان بخشی از تخلیه خروج به کار می‌روند باید مطابق الزامات بند ۶-۲-۵-۳ ظرفیت کافی داشته باشد. این پهنا، جز در مواردی که در این بخش مشخص شده است، نباید کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر باشد. حیاط‌های خروج مربوط به گروه (ف) نباید دارای عرض کمتر از ۹۰ سانتی‌متر باشند. در پهنای الزامی صحن یا حیاط خروج، نباید تا ارتفاع ۲۱۰ سانتی‌متر هیچ مانعی وجود داشته باشد.

استثناء: درها هنگامی که به طور کامل باز باشند و همین‌طور میله‌های دستگرد نباید پهنای لازم را بیش از ۱۸ سانتی‌متر کاهش دهند. درها در هر وضعیتی نباید بیش از نصف عرض لازم را کاهش دهند. سایر پیش‌آمدگی‌های غیرسازه‌ای، از قبیل نقش‌بری‌ها و تزئینات مشابه مجازاست از هر طرف ۴۰ میلی‌متر به درون پهنای لازم پیشروی داشته باشند.

در جایی که پهنای حیاط یا صحن خروج از حداقل پهنای لازم بیشتر باشد، و در امتداد مسیر تردد خروج کاهش یابد، این کاهش باید تدریجی باشد. پهنا باید به وسیله یک حفاظ با حداقل ۹۰ سانتی‌متر ارتفاع تغییر کند و نباید زاویه‌ای بزرگتر از ۳۰ درجه نسبت به محور حیاط یا صحن خروجی در امتداد مسیر تردد خروج ایجاد کند. در هیچ حالتی نباید پهنای حیاط خروج کمتر از پهنای حداقل الزامی‌شود.

در جایی که صحن یا حیاط خروج مربوط به کل ساختمان یا بخشی از آن کمتر از ۳/۰ متر پهنا داشته باشد، دیوارهای خارجی حیاط خروج باید تا ارتفاع حداقل ۳/۰ متر بالای کف حیاط دارای حداقل ۱ ساعت مقاومت در برابر آتش باشند و

بازشوهای موجود در آن باید به سیستم‌های محافظ بازشو، از نوع خودبسته‌شو به میزان ۴۵ دقیقه مجهز باشند.
استثناء: حیاط‌های خروج مربوط به بار تصرف کمتر از ۱۰ نفر.

۶-۲-۵-۷- استفاده از پله‌های برقی

استفاده از پله برقی ساخته شده از مصالح غیر قابل احتراق برای تأمین حداکثر ۵۰ درصد از ظرفیت خروج در ایستگاه‌های مترو زیر زمینی مجاز است. در این شرایط ضروری است تا برنامه منظمی برای تعمیر و نگهداری پله برقی در دوران بهره‌برداری اتخاذ شود به نحوی که همواره از عدم تجمع روغن و زباله و کاغذ در قسمت‌های زیرین و پنهان پله برقی اطمینان حاصل شود. در این صورت پلکان برقی باید مطابق با بند ۸-۶-۲ با استفاده از مانع دود و شبکه بارنده خودکار با توزیع متراکم محافظت شود.

یادآوری: در صورت تدوین و ابلاغ ضابطه اختصاصی مترو توسط سازمان برنامه و بودجه و یا شرکت راه‌آهن شهری، به گونه‌ای که ایمنی بالاتری را تأمین کند، آن ضوابط مورد ملاک عمل خواهد بود.

۶-۲-۶- الزامات مربوط به ساختار راه خروج

۶-۲-۶-۱- محافظت خروج‌ها

در تمام مواردی که در این ضوابط، محافظت خروج‌ها به روش «جدا کردن از دیگر بخش‌ها» تصریح شده باشد، رعایت ضوابط مندرج در بندهای ۶-۲-۶-۲ تا ۶-۲-۶-۱۰، به تناسب و بر حسب نیاز، الزامی است.

۶-۲-۶-۲- دوربندهای الزامی خروج

راه‌پله‌های داخلی خروج و شیب‌راه‌های داخلی خروج باید با موانع حریق دوربندی شوند.

۶-۲-۶-۲-۱- دوربند پلکان خروج

تمام پلکان‌های داخلی و خارجی بنا، چنانچه به عنوان خروج مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید دوربند بوده و از دیگر بخش‌ها مجزا شوند و با سایر ضوابط مربوطه نیز مطابقت داشته باشند. نوع ساختار دوربند پلکان (از نظر قابلیت سوختن) باید در مطابقت با نوع ساختار ساختمان (بر اساس ضوابط فصل ۳) و نیز الزامات این بند باشد، همچنین استفاده از دستگردهای چوبی در تمام ساختارها مجاز است. اجزای اصلی سازه‌ای داخل شفت پلکان باید مطابق با ضوابط بخش ۸-۱۰ محافظت شوند. برای سایر اجزای پلکان داخل شفت دوربند مطابق با ضوابط حاضر، محافظت به وسیله شفت پلکان کافی بوده و از نظر مقاومت در برابر آتش نیازی به سایر تمهیدات محافظتی برای آنها نیست.

دوربندهای خروج قائم، که چهار طبقه یا بیشتر را به یکدیگر مرتبط می‌سازند و راه‌پله‌ها در تصرف‌های مخاطره آمیز، باید با ساختارهای غیر قابل سوختن دارای حداقل دو ساعت مقاومت در برابر آتش باشند. دوربندهای خروج قائم که کمتر از

چهار طبقه را به یکدیگر مرتبط میکنند، باید دارای حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش باشند. نیم‌طبقه‌ها در این محاسبه منظور نمی‌شود. دوربند خروج نباید، به جز راه خروج، برای هیچ هدف دیگری استفاده شود. دوربندها باید مطابق با الزامات بخش ۸-۵ ساخته شوند.

استثناها: دوربند پلکان در موارد زیر الزامی نیست:

۱- در تصرف‌هایی غیر از گروه تصرف‌های (خ) و (د)، که بار تصرف آن کمتر از ۱۰ نفر است و فقط یک طبقه بالاتر از سطح تخلیه خروج قراردارد.

۲- خروج‌های ساختمان‌های گروه (ت-۵)، که در آن تمام بخش‌های راه‌های خروج به طور کلی به فضای بیرون باز می‌شوند.

۳- پلکان‌های داخل یک واحد مسکونی مستقل یا واحد خواب در تصرف (م-۲) و واحدهای خواب/استراحت مستقل در تصرف‌های گروه (م-۱)، برای حداکثر ۴ طبقه.

۴- پلکان‌هایی که جزو راه خروج الزامی محسوب نمی‌شوند (بند ۸-۶-۲ را نگاه کنید).

۵- پلکان‌های موجود در سازه‌های پارکینگ باز که تنها برای این سازه از آنها استفاده می‌شود.

۶- در تصرف‌هایی به جز گروه‌های (خ) و (د)، حداکثر ۵۰ درصد پلکان‌های خروج را که مرتبط کنندهٔ دو طبقه متوالی هستند، می‌توان بدون دوربند ساخت، به شرط آن که در این دو طبقه متوالی، حداقل دو راه خروج تأمین شده باشد و همچنین این دو طبقه نباید به کف‌های طبقات دیگر هم باز باشند. در صورتی که پلکان‌های داخلی راه خروج فقط طبقات اول و دوم را مرتبط سازند و کل ساختمان نیز به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز باشد، محدودیت ۵۰ در صد پلکان‌های خروج وجود ندارد.

۶-۲-۶-۲- دوربند شیب‌راه خروج

تمام شیب‌راه‌های واقع در داخل و خارج بنا، چنانچه جزئی از خروج الزامی محسوب شوند، باید همانند آنچه در بند ۶-۲-۶-۲-۱ در مورد پلکان‌ها و راه‌پله‌ها شرح داده شد، دوربندی، مجزاسازی و محافظت شوند. این شیب‌راه‌ها و پاگردهای بین آنها باید دارای ساختاری ثابت و پایدار و کفی محکم، یکپارچه، غیر مشبک و غیر لغزنده باشند.

۶-۲-۶-۳- بازشوها

بازشوهای دوربند خروج باید مطابق الزامات بخش ۸-۱۱ محافظت شوند. بازشوهای واقع در دوربندهای خروج باید از نظر تعداد به حداقل مورد نیاز محدود شده و تمام آنها با درهای مقاوم در برابر آتش خودبسته شوی تأیید شده محافظت شوند. اگر عملکرد بنا ایجاب کند که این درها به طور معمول باز باشند، در آن صورت می‌توان از درهای خودکار بسته شو استفاده کرد. در این موارد، باید تمام تدابیر ایمنی لازم برای اطمینان از بسته شدن به موقع درها در مواقع بروز حریق، اتخاذ شده باشد.

۶-۲-۶-۴- منافذ در دوربند خروج

ایجاد هرگونه روزنهٔ نفوذ در دوربندهای خروج، فقط در موارد زیر مجاز است:

الف) برای عبور کانال‌های هوا و دیگر تجهیزات لازم، فقط برای تأمین فشار مثبت در داخل همان دوربند.

ب) برای عبور لوله‌های مربوط به شبکه‌های آتش‌نشانی برای همان خروج.

پ) برای عبور سینی لوله‌های برق ویژهٔ فضای خروج.

سیستم ارتباطی آتش‌نشانی و کانال‌های برق مربوط به دوربند خروج باید به یک جعبهٔ فولادی، با مساحت حداکثر ۰/۰۱ متر مربع ختم شوند.

در تمام موارد فوق، روزنه‌های نفوذ باید مطابق ضوابط بخش ۸-۹ با مصالح مناسب تأیید شده که از گسترش حریق جلوگیری نماید، به طور کامل آتش‌بندی، دودبندی و محافظت شوند.

۶-۲-۶-۵- بازشوهای ارتباطی بین دوربندهای مجاور

ایجاد هر گونه بازشوی ارتباطی یا روزنهٔ نفوذ بین دو دوربند خروج مجاور هم، که با یک ساختار از یکدیگر جدا می‌شوند، ممنوع است.

۶-۲-۶-۶- نازک‌کاری دوربندها

مصالح نازک‌کاری دیوارها و سقف‌ها در تمام خروج‌هایی که دوربندی و جداسازی آنها طبق این ضوابط الزامی است (اعم از پلکان خروج، گذرگاه خروج، خروج افقی)، باید برای جلوگیری از گسترش آتش و دود، با الزامات فصل ۷ مطابقت داشته باشد.

۶-۲-۶-۷- بدون مانع بودن

فضاهای داخل دوربندهای خروج باید کاملاً آزاد و بدون مانع باشند و همچنین برای مقاصدی مانند انبار کردن کالا روی سطح پله‌ها یا پاگردها استفاده نشوند.

۶-۲-۶-۸- ساختار راهروها

راهروها باید مطابق جدول ۶-۷ دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باشند. دیوارهایی از راهرو که لازم است درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش داشته باشند، باید با شرایط بخش ۸-۷، برای دیوارهای جداکننده آتش مطابقت نمایند.

استثناها:

۱- در تصرف گروه (آ) که در آن هر اتاق درس و مشابه آن حداقل دارای یک در خروج مستقیم به بیرون است و حداقل نصف درهای الزامی خروج در اتاق‌هایی از آن که کاربرد تجمعی دارند، مستقیماً به بیرون باز می‌شود، رعایت درجه‌بندی مقاومت

در برابر آتش برای دیوار راهرو الزامی نیست (درهای بیرونی که استثناء شده، باید در طبقهٔ همکف باشند).

۲- در مورد راهرویی که درون واحد م سکونی یا خواب در ت صرف گروه (م) واقع ا ست، نیازی به درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش نیست.

۳- راهرویی که در پارکینگ باز قرار دارد، نیاز به درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ندارد.

۴- راهروهای واقع در فضایی که در تصرف گروه (ح) قرار دارد و طبق شرایط بند ۶-۲-۴-۲، تنها یک راه خروج برای آن لازم است، نیازی به درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ندارد.

جدول ۶- ۷- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای راهرو

تصرف	بار تصرف مربوط به راهرو	مقاومت لازم در برابر آتش (ساعت)	
		بدون شبکه بارنده خودکار	با شبکه بارنده خودکار(الف)
خ	هر بار تصرفی	مجاز نیست	۱
آ، ت، ح، ص، ک، ف، ن	بزرگتر از ۳۰	۱	-
م	بزرگتر از ۲۰	۱	۰/۵
د-۲ ، د-۴	هر بار تصرفی	مجاز نیست	-
د-۱، د-۳	هر بار تصرفی	مجاز نیست	۱

الف: یعنی ساختمان‌هایی که به طور کامل به شبکه بارنده خودکار استاندارد مجهز باشند.

۶-۲-۶-۹- پلکان و شیب‌راه خارجی

در تصرف‌های گروه (د-۲)، پلکان‌ها و شیب‌راه‌های خارجی خروج نباید به عنوان جزئی از راه خروج الزامی به کار روند. در سایر تصرف‌ها برای ساختمان‌های دارای حداکثر ۶ طبقه و ارتفاع حداکثر ۲۳ متر روی تراز زمین، می‌توان از پلکان‌ها و شیب‌راه‌های خارجی خروج، به عنوان جزئی از راه خروج الزامی استفاده کرد، به شرط آن‌که دارای مشخصات زیر باشند:

الف) ساختار پلکان و شیب‌راه خارجی توسط دیواری با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از فضاهای داخلی جدا شده و از نزدیک‌ترین بازشوی محافظت نشده در نما دست کم ۳ متر فاصله داشته باشند. تعداد بازشوهای تعبیه شده در دوربند باید به تعدادی که برای خروج از فضای متصرف عادی ضروری است، محدود شود.

ب) باید حداقل از یک طرف به فضای خارج باز باشند. طرف باز باید در مجموع دارای حداقل ۳/۵ متر مربع سطح باز در تراز هر کف و یا تراز هر پاگرد میانی باشد. در سطح باز الزامی، باید نرده جان پناه یا حفاظ با ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر یا بیشتر، در بالای کف مجاور یا تراز پاگرد تعبیه شود.

پ) پلکان و شیب‌راه خارجی باید حداقل ۳ متر از حدود زمین مجاور و ساختمان‌های دیگر در همان زمین فاصله داشته باشد مگر آنکه مطابق الزامات بخش ۸-۳، دیوارهای خارجی و بازشوهای ساختمان مجاور بر اساس فاصلهٔ مجزاسازی حریق محافظت شده باشند.

ت) در صورتی که پلکان یا شیب‌راه خارجی به بام بخش دیگری از بنا، یا بام بنای مجاور منتهی شود، بام مورد نظر باید دارای ساختار مقاوم حریق بوده و به راه خروج ایمن و پیوسته‌ای ارتباط داشته باشد.

ث) پلکان خارجی خروج مستقیماً یا از طریق یک فضای باز به بیرون ساختمان تخلیه شود. در غیر این صورت باید به وسیله یک در خودبسته شو یا خودکاربسته‌شوی تأیید شده از فضای تخلیه جدا شود.

۶-۲-۶-۱۰- ساختار گذرگاه خروج

دوربندی گذرگاه‌های خروج باید دارای دیوارها، کف‌ها و سقف‌هایی با مقاومت حداقل ۱ ساعت در برابر آتش بوده و در هر حال نباید از مقاومت الزامی دوربند خروج متصل به آن کمتر باشد. دیوارهای گذرگاه‌های خروج باید مطابق با شرایط بخش ۸-۵ از نوع دیوارهای مانع آتش باشد.

۶-۲-۶-۱۰-۱- بازشوها در گذرگاه خروج

بازشوی گذرگاه خروج باید مطابق با الزامات بخش ۸-۱۱ محافظت شود. در گذرگاه‌های خروج، بازشوها (به جز آن باز شوهای بیرونی که در معرض خطر نیستند)، باید به تعدادی محدود شود که برای دسترس به گذرگاه خروج از فضاهای معمول تحت تصرف و نیز برای خروج از گذرگاه خروج ضروری هستند (یعنی انبار یا تصرف پرخطر نباشد).

یادآور می‌شود، به دلیل وجود درجه محافظت در برابر آتش در گذرگاه خروج، فضاهای معمول تحت تصرف موجود در طبقه نباید مستقیماً به گذرگاه خروج باز شوند. به عبارت دیگر، گذرگاه بدون وجود خطرپذیری سرایت حریق از فضاهای اطراف آن، متصرفین را در یک مسیر کاملاً امن به بیرون یا پلکان خروج هدایت نماید. با این وجود، در حالتی که ناگزیر باید از فضاهای معمول تحت تصرف مستقیماً دری به گذرگاه خروج باز شود، ضروری است در ورودی به گذرگاه خروج دارای درجه محافظت در برابر آتش بوده، به علاوه این فضا مجهز به شبکه بارنده خودکار باشد.

۶-۲-۶-۱۰-۲- منافذ در گذرگاه خروج

ایجاد هرگونه سوراخ و باز شو در گذرگاه‌های خروج ممنوع است، به جز برای درهای خروج الزامی، تجهیزات و کانال‌های لازم برای ایجاد فشار هوا، لوله‌کشی شبکهٔ بارندهٔ خودکار، لوله‌های آتش‌نشانی و کانال‌های برق، که از آن‌ها برای سیستم ارتباطی آتش‌نشانی و سیستم برق گذرگاه خروج استفاده می شود و به یک جعبه فولادی با حداکثر ۰/۰۱ متر مربع ختم می‌شوند. این منافذ باید مطابق الزامات بخش ۸-۹ محافظت شوند. اگر دو گذرگاه خروج در مجاورت یکدیگر باشند، نباید بین آنها هیچ‌گونه سوراخ یا بازشوی ارتباطی، اعم از محافظت شده یا نشده، وجود داشته باشد.

۶-۲-۷- الزامات مربوط به خوانایی راه‌های خروج

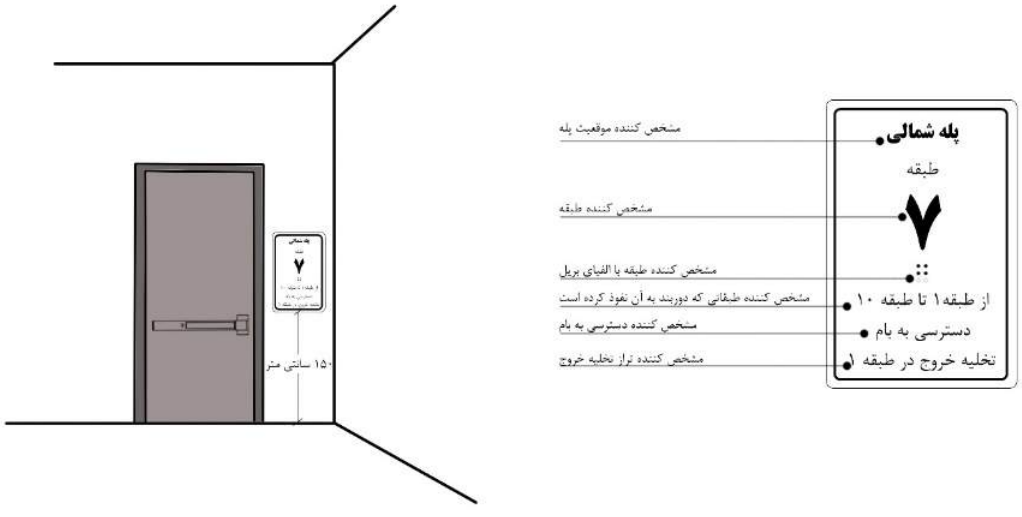
راه خروج در هر سه بخش دسترس خروج، خروج و تخلیه خروج باید برای متصرفان مشخص و واضح باشد. بدین ترتیب که متصرفان در هر نقطه از ساختمان که حضور دارند، در شرایط اضطراری و حتی با وجود قطع شدن سیستم روشنایی ساختمان، باید بتوانند فورا مسیر خروج را تشخیص دهند و در آن حرکت کنند. بر این اساس رعایت الزامات مربوط به خوانایی و ورشنایی راه‌های خروج ضروری است.

۶-۲-۷-۱- قابل‌تشخیص بودن مسیرها و درها

مسیرهای دسترس خروج و درهای منتهی به خروج‌ها باید به گونه‌ای طراحی و پرداخته شوند که به راحتی تشخیص داده شوند. نصب هرگونه دیوارپوش، پرده، آویز، آینه و مانند آنها روی درهای خروج ممنوع است.

۶-۲-۷-۲- علائم شمارهٔ طبقه در پلکان‌ها

در تمام بناهای ۴ طبقه و بیشتر از تراز زمین، هر پاگرد پله که همسطح طبقه‌ای واقع شود، باید دارای علامتی باشد که شمارهٔ آن طبقه را مشخص کند. همچنین این علامت باید موقعیت طبقهٔ تخلیهٔ خروج و جهت رسیدن به آن را نشان دهد. علامت باید در ارتفاع تقریباً ۱/۵ متری از کف تمام شدهٔ پاگرد و در موقعیتی نصب گردد که در هر شرایطی از جمله باز یا بسته بودن درها، به راحتی دیده شود. روشنایی این علایم باید مطابق با الزامات روشنایی بیان‌شده در بخش ۶-۲-۷-۵ باشد.



شکل ۶- ۳۸- نمونه‌ای از علایم شماره طبقه در پلکان‌ها

۶-۲-۷-۳- مشخص ساختن تخلیهٔ خروج

در بناهایی که پلکان خروج تا بیش از نیم طبقه پایین‌تر از تراز تخلیهٔ خروج ادامه دارد، در سطح تخلیهٔ خروج باید یک علامت مطابق مشخصات مندرج در بند ۶-۲-۷-۲ نصب شود و به علاوه یک مانع فیزیکی قابل عبور نیز، مانند در، پارتیشن و نظایر آن قرار داده شود تا از به اشتباه رفتن متصرفان جلوگیری کند.

۶-۲-۷-۴- روشنایی راه‌های خروج

۶-۲-۷-۴-۱- وضعیت و سطح روشنایی مورد نیاز

روشنایی ایمنی باید با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد. روشنایی راه‌های خروج باید به گونه‌ای طرح و تنظیم شود که در مواقعی از شبانه‌روز که بنا مورد بهره برداری است، روشنایی به طور مداوم و پیوسته برقرار باشد و متصرفان بتوانند راه خروج را به درستی تشخیص داده و مسیر خروج را به راحتی طی کنند. حداقل شدت روشنایی راه خروج در سطح کف هیچ نقطه‌ای، از جمله گوشه‌ها، تقاطع راهروها، راه‌پله‌ها، پاگردها و پای درهای خروج نباید کمتر از ۱۰ لوکس باشد.

استثناء: در تصرف‌های تجمعی، در مدت اجرای تئاتر یا نمایش فیلم و اسلاید، شدت روشنایی کف راه‌های دسترس خروج را می‌توان تا ۲ لوکس کاهش داد، به شرط آن که در صورت به کار افتادن سیستم اعلام آتش سوزی، روشنایی لازم به طور خودکار، به حالت اولیه بازگردد. برای آگاهی از سطح روشنایی برق اضطراری به بند ۶-۲-۷-۴-۴ مراجعه شود.

۶-۲-۷-۴-۲- گستردگی نورپردازی

تعداد و موقعیت منابع روشنایی و طرح نورپردازی باید به گونه‌ای باشد که با خارج شدن یک چراغ یا منبع روشنایی از مدار، هیچ قسمت از راه خروج در تاریکی فرو نرود.

۶-۲-۷-۴-۳- نیروی برق اضطراری برای روشنایی

برق مورد نیاز برای روشنایی مسیرهای خروج در حالت معمولی باید از منبعی مداوم و مطمئن مطابق با ضابطه شماره ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه تأمین شود. در صورت قطع این منبع، باید یک سیستم نیروی برق اضطراری به صورت خودکار، همهٔ قسمت‌های زیر را در فضاها و ساختمان‌هایی که تأمین دو یا تعداد بیشتری راه خروج در آن‌ها الزامی است، روشن سازد:

۱ـ راهروهای دسترس خروج، گذرگاه‌ها و پلکان خروج

۳ـ اجزای خارجی راه خروج، در ترازهایی به غیر از تراز تخلیهٔ خروج و تا انتهای تخلیهٔ خروج

۴- اجزای داخلی تخلیهٔ خروج

۵ـ بخشی از تخلیهٔ خروج در خارج ساختمان که بلافاصله مجاور درگاه‌های تخلیه خروج قرار دارد.

نیروی برق اضطراری باید با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت نماید. همچنین در خصوص مشخصات کابل های مقاوم در برابر آتش به دستورالعمل «انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش» مراجعه کنید.

۶-۲-۷-۴-۴- عملکرد سیستم نیروی برق اضطراری

در مواردی که حفظ تداوم روشنایی مسیرهای خروج مستلزم تعویض منبع تأمین برق باشد، تعویض باید طوری پیش‌بینی شود که وقفه محسوسی در روشنایی راه‌های خروج ایجاد نگردد. چنانچه از ژنراتورهای اضطراری استفاده می‌شود، شبکه باید به طور خودکار عمل کند و وقفهٔ ایجاد شده در روشنایی، از ۱۰ ثانیه بیشتر نشود. سیستم‌های برق اضطراری باید به مدت حداقل ۱/۵ ساعت، شدت روشنایی مقرر شده را تأمین کنند. پس از گذشت این زمان، مجاز است شدت روشنایی به ۶ لوکس افت کند.

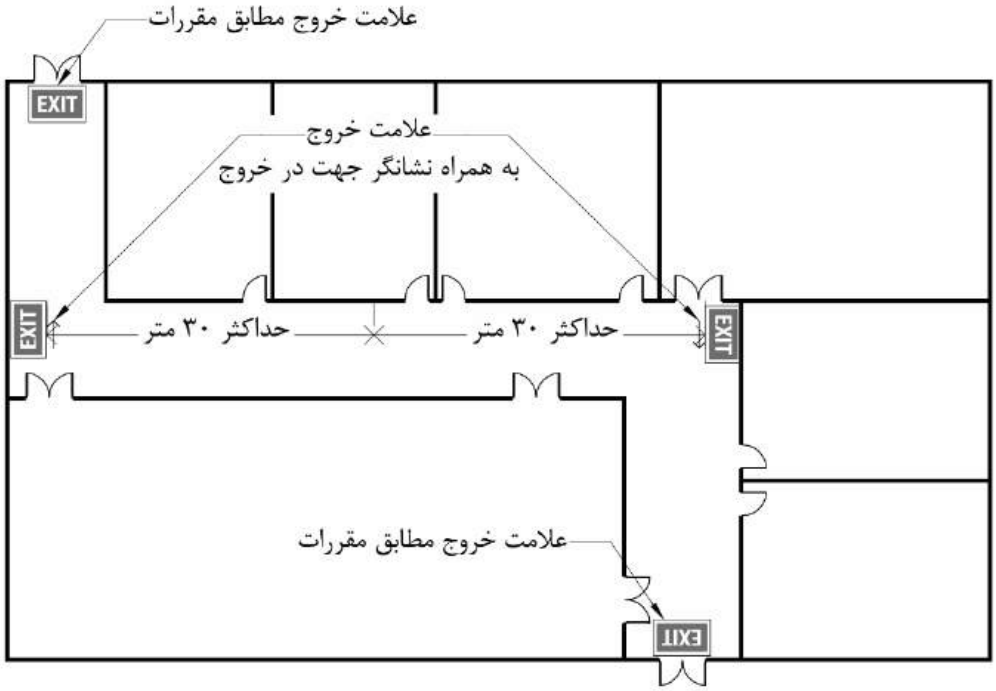
۶-۲-۷-۴-۵- مطابقت با استانداردها

طراحی سیستم نیروی برق اضطراری باید بر اساس ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه صورت گیرد. انتخاب تجهیزات و نصب سیستم باید مطابق با استانداردهای مربوط انجام گیرد.

۶-۲-۷-۵- علامت‌گذاری راه‌های خروج

۶-۲-۷-۵-۱- محل‌های الزامی

تمام خروج‌ها و دسترس‌های خروج باید با علامت‌های خروج تأیید شده منطبق با الزامات فصل ۱۵ این ضابطه مشخص شوند، به گونه‌ای که این علائم در مسیر خروج از هر جهت دیده شود و جهت دست‌یابی به خروج را به وضوح نشان دهد. تعداد و موقعیت این علایم باید به گونه‌ای باشد که فاصلهٔ هیچ نقطه‌ای از دسترس خروج تا نزدیک‌ترین علامت قابل مشاهده، از ۳۰/۰ متر بیشتر نشود.



شکل ۶- ۳۹- علامت گذاری راه‌های خروج

استثناها:

۱- در اتاق‌ها یا فضاهایی که تنها یک خروج یا دسترس خروج الزامی دارند، نیاز به علامت خروج اضافی (غیر از علامت خروج نصب شده بر روی در یا مشابه آن) نیست.

۲- دروازه‌ها یا درهای خروج اصلی که تشخیص آنها به عنوان خروج، به راحتی ممکن است، نیاز به علایم خروج ندارند.

۳- در تصرف‌های گروه (ف) و در واحدهای مستقل خواب یا مسکونی در گروه تصرف‌های (م-۱) و (م-۲)، علایم خروج مورد نیاز نیست.

۴- در فضاهای خواب در تصرف‌های گروه (د-۳)، علائم خروج مورد نیاز نیستند.

۵- در تصرف‌های گروه (ت-۴) و (ت-۵)، شامل جایگاه‌های سرپوشیدهٔ صندلی‌دار، اگر علایم خروج نصب شده در سالن اجتماع، از محل‌های عبور داخل جایگاه‌ها کاملاً قابل مشاهده باشد، نیازی به نصب این علایم در قسمت صندلی‌ها یا ورودی‌های آن قسمت نیست. در چنین مواردی، روشنایی خروج باید تأمین شود تا در شرایط اضطراری، هر بازشو یا مدخل سالن تماشا، از مکان نشستن تشخیص داده شود.

۶-۲-۷-۵-۲- علامت درهای حریق خود بسته‌شو

تمام درهای حریق خود بسته‌شو باید از هر دو طرف، با علامت تأییدشده‌ای که عبارت «درحریق ـــ بسته نگه دارید» بر روی آن نوشته شده، مشخص شوند.

۶-۲-۷-۵-۳- قابلیت دیده شدن علائم

علایم خروج باید موقعیتی مناسب و رنگ و طرحی متضاد با تزیینات و نازک‌کاری‌های داخلی زمینهٔ قرارگیری آنها و دیگر علایم و نشانه‌ها داشته باشند که به آسانی دیده شوند، و در صورت تأمین یا عدم تأمین انرژی لازم برای روشن کردن آنها، باید کاملاً قابل تشخیص باشند.

هیچ نوع تزیینات، مبلمان، تجهیزات و تأسیسات نباید مانع دیده شدن علایم خروج شود. همچنین، استفاده از انواع نورپردازی، نمایش تصویر و یا شیئی که روشنایی آن بیشتر از روشنایی علایم خروج است یا در مسیر دیدن علایم خروج توجه را به خود جلب می‌کند، مجاز نیست.

۶-۲-۷-۵-۴- گرافیک علامت خروج

علایم خروج باید ساده و برای همگان قابل فهم باشد و کلمهٔ «خروج» را به شکلی ساده، خوانا و آشکار نشان دهند. رنگ کلمه خروج باید در تضاد کامل با زمینهٔ علامت خروج باشد و در صورت تأمین یا عدم تأمین انرژی لازم برای روشن کردن آن، کاملاً باید قابل تشخیص باشد. در صورتی که از علامت پیکان در بخشی از علامت خروج استفاده شود، ساختار آن باید طوری باشد که جهت پیکان به آسانی تغییر نکند.

گرافیک و ابعاد کلمات و حروف باید مطابق با الزامات فصل ۱۵ باشد.

۶-۲-۷-۵-۵- راه‌های غیر خروج

هر راه عبور یا راه‌پله‌ای که خروج نیست و به دسترس خروج نیز منتهی نمی‌شود، اما به دلیل موقعیت خود ممکن است با یک خروج یا دسترس خروج اشتباه گرفته شود، باید با علامتی تأیید شده، که عبارت «خروج نیست» بر آن نوشته شده است، مشخص گردد.

۶-۲-۷-۵-۶- روشنایی علامت خروج

هر یک از علایم خروج باید به وسیله یک منبع نور مطمئن، از روشنایی مناسب برخوردار باشد. این علایم را می‌توان از درون روشن ساخت یا از بیرون نورپردازی کرد. اما همواره و در هر یک از دو حالت روشنایی عادی و روشنایی اضطراری بنا، علایم باید به خوبی دیده شوند.

۶-۲-۷-۵-۷- شدت روشنایی علامت خروج

شدت روشنایی سطح علایم خروج که از بیرون روشن می‌شوند، نباید کمتر از ۵۴ لوکس باشد. علایمی که از داخل روشن می‌شوند نیز باید معادل همان روشنایی را داشته باشند.

در سالن‌های نمایش، در هنگام اجرای برنامه یا پخش فیلم، سطح رو شنایی علایم خروج می‌تواند تا اندازه‌ای کاهش یابد که موجب مزاحمت و اختلال در نمایش نشود، به شرط آن که رو شنایی لازم به طور خودکار، بر اثر به‌کار افتادن سیستم اعلام حریق، به حالت اولیه بازگردد.

۶-۲-۷-۵-۸- منبع نیرو برای علائم خروج

در تمام مواردی که در این ضوابط، به پیوستگی رو شنایی راه‌های خروج تصریح شده است، علایم خروج باید پیوسته روشن باشند، مگر در مواردی که همزمان با فعال شدن شبکه هشدار حریق، روشنایی علایم خروج به صورت چشمک‌زن در می‌آیند. برای الزامات سیستم نیروی برق ایمنی و یا اضطراری در حالت قطع برق دائمی، به ضابطه ۱۱۰ نظام فنی و اجرایی مراجعه شود.

استثنا: علایم خروج تأیید شده‌ای که در صورت قطع برق اصلی، مستقل از منابع خارجی، به طور مداوم بیش از حداقل ۹۰ دقیقه روشن می‌مانند، نیازی به اتصال به سیستم نیروی برق اضطراری ندارند.

۶-۲-۸- الزامات مربوط به دسترسی در ساختمان‌ها

۶-۲-۸-۱- راه‌های خروج قابل دسترس الزامی

منظور از راه یا فضای قابل دسترس، راه یا فضایی است که افراد دارای معلولیت جسمی و حرکتی، با هر نوعی از محدودیت‌های جسمی، بتوانند بدون نیاز به کمک دیگران از آن استفاده کنند (مراجعه شود به ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد معلول جسمی-حرکتی، مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و ضابطه شماره ۲۴۶ سازمان برنامه و بودجه کشور: ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت). راه‌های خروج قابل دسترس باید مطابق شرایط این بخش طراحی و اجرا شوند. فضاهای قابل دسترس باید دارای حداقل یک راه خروج قابل دسترس باشند. چنانچه از هر فضای قابل دسترس مطابق با بند ۶-۲-۴-۱ بیش از یک راه خروج مورد نیاز باشد، هر قسمت فضای قابل دسترس باید حداقل ۲ راه خروج قابل دسترس داشته باشد.

۶-۲-۸-۲- پیوستگی و اجزا

هر راه خروج قابل دسترس الزامی باید به صورت پیوسته تا یک معبر عمومی ادامه یابد و تمام اجزاء، عناصر و مسیرهای واقع در راه خروج با ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت جسمی و حرکتی مصوبهٔ شورای عالی شهرسازی و معماری ایران و ضوابط نظام فنی اجرایی سازمان برنامه و بودجه نیز منطبق باشد. اجزای راه خروج قابل دسترس می‌تواند شامل یک یا چند مورد از بندهای زیر باشد:

- پلکان به عنوان بخشی از راه خروج قابل دسترس مطابق با بند ۶-۲-۸-۳.

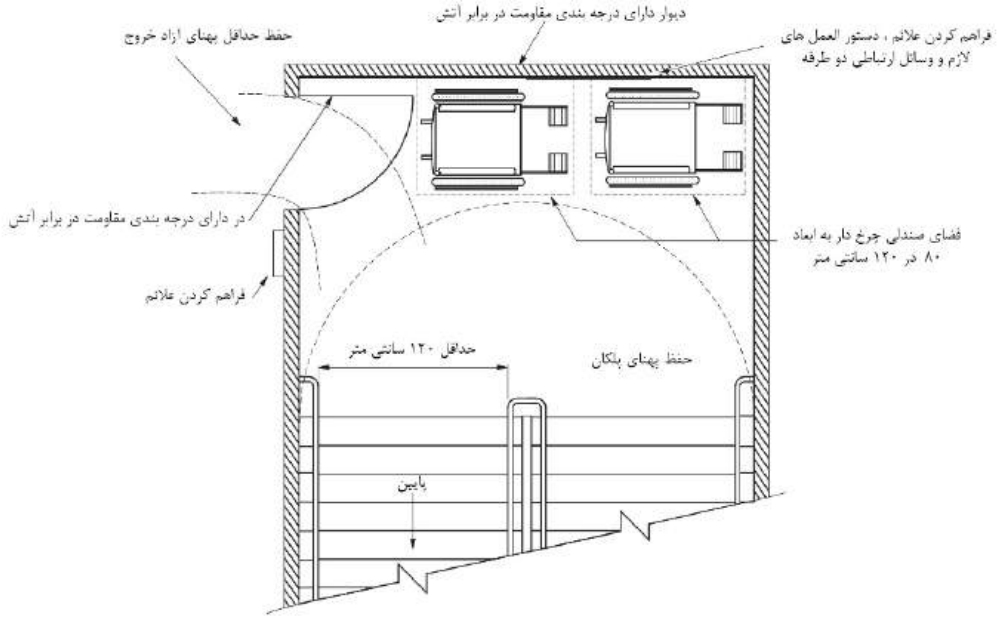
- آسانسور طبق شرایط بند ۶-۲-۸-۴ (با کمک مأموران آتش‌نشانی یا مسئولین امداد و نجات)

- فضای پناه گرفتن مطابق شرایط بند ۶-۲-۸-۶.

۶-۲-۸-۳- راه‌پله‌ها به عنوان بخشی از راه خروج قابل دسترس

هر راه‌پله که بخشی از راه‌های خروج قابل دسترس در نظر گرفته شده است، باید حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر بین میله‌های دستگرد پهنای آزاد داشته باشد، یا باید یکی از پاگردها با مساحت بیشتر نسبت به پاگرد سایر طبقات، یک فضای پناه‌گرفتن داشته باشد، یا به یک فضای پناه‌گرفتن مطابق با شرایط بند ۶-۲-۸-۶، یا به یک خروج افقی، دسترس داشته باشد.

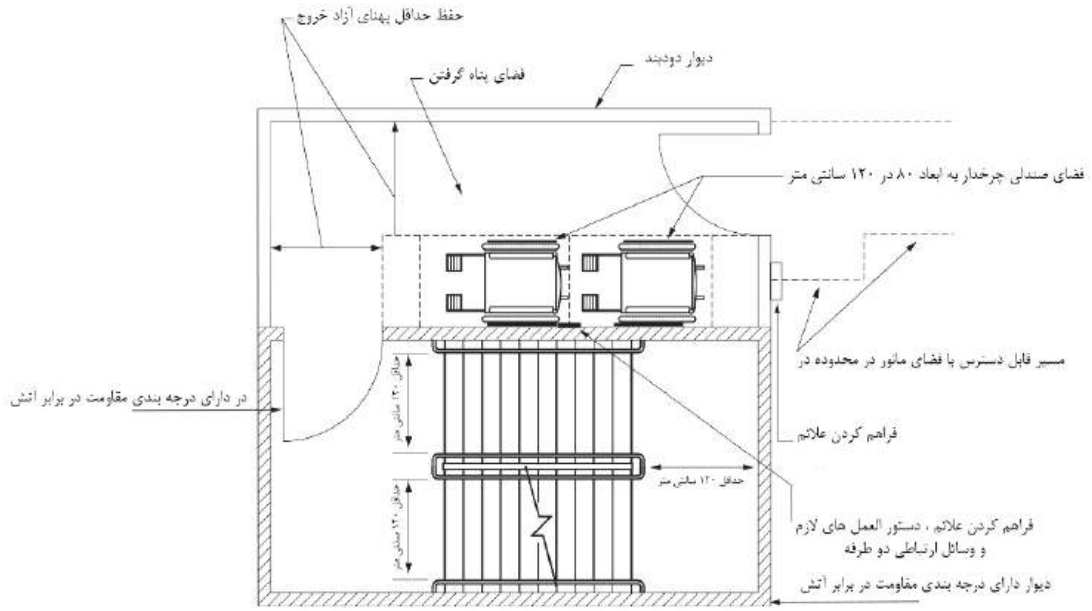
در هر راه‌پله که قابل دسترس بودن آن الزامی است، حداکثر تعداد پله‌های بین دو پاگرد (یا بین کف و پاگرد) باید ۱۲ عدد باشد. راه‌پله خروج دوربند به همراه با یک فضای پناه گرفتن، می‌تواند به یکی از دو شیوه زیر برای تأمین ایمنی در برابر آتش به کار رود. یک روش استفاده از راه‌پله خروج دوربند دارای مقاومت در برابر آتش است، که در آن پاگردهای درون پلکان باید فضای کافی برای استقرار صندلی چرخ‌دار داشته باشند. در این حالت، فردی که از صندلی چرخ‌دار استفاده می‌کند، مدت زمانی را در پاگرد به انتظار امداد برای تخلیه می‌ماند. از این رو، پاگرد پله باید فضای کافی برای جا دادن صندلی چرخ‌دار را داشته باشد، بدون اینکه مانعی برای حرکت سایر افراد که از طریق پله تخلیه می‌شوند، ایجاد نماید. در این حالت باید پاگردهای هم سطح طبقات به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که بتوانند تعداد صندلی چرخ‌دارهای تعیین شده را در خود جای دهند (شکل ۶-۴۰- (الف)).



شکل ۶- ۴۰- (الف): راه‌پله با پاگرد بزرگتر به‌عنوان راه خروج قابل دسترس

در روش دیگر، راه‌پله دوربند شده، از یک فضای پناه گرفتن دسترسی دارد (مطابق بند ۶-۲-۸-۶). مطابق این رویکرد، راه‌پله به این دلیل امن فرض می‌شود که دسترس به آن از طریق مسیری است که از محل آتش‌سوزی جداسازی و محافظت

شده است. فضای پناه را نیز می‌توان به عنوان فضایی در مجاورت و با دسترسی مستقیم به فضای راه‌پله ایجاد نمود (نگاه کنید به شکل ۶-۴۰- (ب)). این روش در تئوری مانند بزرگتر ساختن پاگردهای درون پلکان محافظت شده است. باز هم، ابعاد مسیر کلی راه‌های خروج باید به اندازه استقرار صندلی چرخ‌دار در فضای پناه بدون اختلال در جریان تخلیه باشد.



شکل ۶- ۴۰- (ب): راه‌پله در مجاورت فضای پناه گرفتن به‌عنوان راه خروج قابل دسترس

راه‌پله‌های خارجی خروج مجاز مطابق بند ۶-۲-۶-۹ را می‌توان به عنوان بخشی از راه خروج قابل دسترس محسوب کرد.

استثناءها:

۱- پهنای حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر بین میله‌های دستگرد برای موارد زیر الزامی نبوده و باید حداقل پهنا مطابق ضوابط راه‌پله در هر تصرف در نظر گرفته شود:

- در مواردی که طبق محاسبه ظرفیت راه خروج، حداقل پهنای بیشتری برای راه پله الزامی باشد.

- در ساختمان‌هایی که به طور کامل به شبکه بارنده خودکار تأییدشده مجهز باشند.

- در ساختمان‌هایی که دسترسی به راه‌پله خروج از طریق یک خروج افقی تأمین شده باشد.

۲- فضای پناه گرفتن در موارد زیر الزامی نیست:

- در راه‌پله‌های خروج مجاز، که به عنوان بخشی از راه خروج قابل دسترس محسوب می‌شوند، به شرطی که سرتاسر ساختمان به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تائید شده مجهز باشد.

- در تصرف‌های مسکونی گروه م-۲

این دو استثناء در واقع متکی بر بالاتر بودن سطح ایمنی و نیز زمان موجود برای تخلیه در ساختمان‌های مجهز به شبکهٔ بارنده خودکار است. انتظار می‌رود که یک سیستم تأیید شده شبکهٔ اطفاء خودکار، مخاطره حریق را به واسطه کنترل و محدود کردن یا اطفای آتش‌سوزی در محل بلافصل آن، کاهش دهد. عملکرد یک شبکهٔ بارندهٔ خودکار که به خوبی طراحی شده است، تهدید جانی را برای تمامی ساکنان ساختمان، فارغ از توانایی‌های فیزیکی خود آنها، از بین برده و در مقایسه با فضاهای پناه گرفتن، نوعی حفاظت برتر است.

۶-۲-۸-۴- فضای پناه برای آسانسورها

در ساختمان‌هایی که طبقهٔ قابل دسترس مورد نیاز، با فاصلهٔ چهار طبقه یا بیشتر در بالا یا پایین‌تراز تخلیه خروج قراردارد، باید حداقل یک آسانسور با قابلیت حمل صندلی چرخدار از فضای پناه گرفتن منطبق با شرایط بند ۶-۲-۸-۶، یا از یک خروج افقی، قابل دسترس باشد. همچنین لازم است تا یک منبع برق کمکی مناسب و آماده به کار، مطابق با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه برای این آسانسورها تأمین شود (به تعریف "قابل دسترس" در بخش تعاریف مراجعه شود).

استثناها:

۱- در پارکینگ‌های باز، نیاز نیست که آسانسور از یک فضای پناه گرفتن یا خروج افقی، قابل دسترس باشد.

۲- در ساختمان‌هایی که به طور سرتاسری به سیستم شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز هستند، نیازی نیست که آسانسورها از یک فضای پناه گرفتن یا خروج افقی، قابل دسترس باشند.

۳- برای آپارتمانهای مسکونی، این ضابطه برای ساختمان‌های با تعداد طبقات ۶ طبقه یا بالاتر از تراز زمین الزامی است.

۶-۲-۸-۵- بالابرهای کفی

بالابرهای کفی (مخصوص صندلی‌های چرخدار) نباید بخشی از راه‌های خروج قابل دسترس محسوب شوند، مگر در جاهایی که مطابق مقررات شهر سازی و معماری برای افراد دارای معلولیت جسمی-حرکتی، به عنوان بخشی از مسیر قابل دسترس، مجاز دانسته شده باشند. نصب این بالابرها نباید موجب کاهش پهنای راه خروج از مقدار الزامی تعیین شده گردد.

۶-۲-۸-۶- فضاهای پناه گرفتن

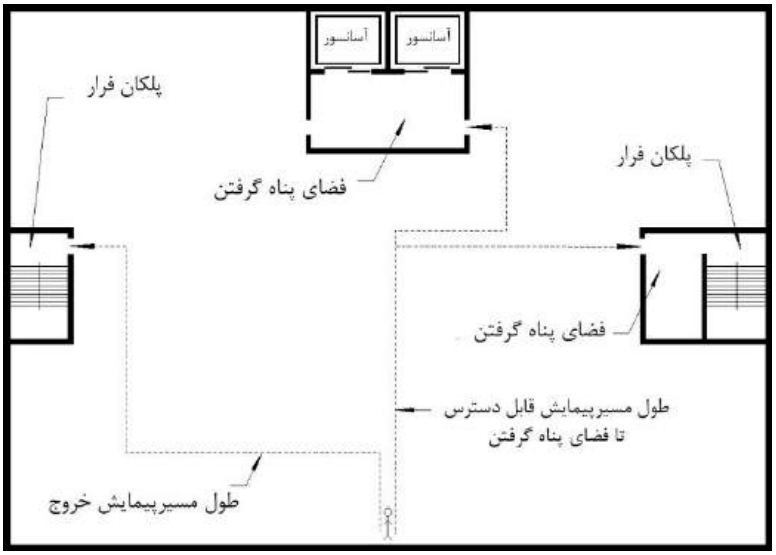
هر فضای قابل دسترس که الزاماً به فضای پناه گرفتن نیاز دارد، باید توسط یک راه خروج قابل دسترس به آن متصل شود. حداکثر طول مسیر پیمایش از فضای قابل دسترس تا یک فضای پناه گرفتن نباید از مقدار مجاز برای تصرف مربوطه مطابق با شرایط بند ۶-۲-۴-۵ بیشتر باشد. هر فضای پناه گرفتن الزامی باید به یک راه‌پله دوربندی‌شده مطابق شرایط بندهای ۶-۲-۸-۳ و ۶-۲-۶، یا به یک آسانسور مطابق شرایط بند ۶-۲-۸-۴، دسترسی مستقیم داشته باشد.

فضاهای پناه گرفتن، یک جزء مهم از راه‌های خروج قابل دسترس در ساختمان هستند. اگر دسترسی به فضای پناه گرفتن توسط یک مسیر قابل دسترس فراهم نشده باشد، در عمل این فضای پناه گرفتن، ارزشی ندارد. بنابراین طبق ضابطه این بند، مسیری که به یک فضای پناه گرفتن منتهی می‌شود، باید مشخصات یک راه خروج قابل دسترس را داشته باشد، یعنی یک راه خروج قابل دسترس بین هر فضای قابل دسترس و فضای پناه گرفتن مربوط به آن، باید وجود داشته باشد.

برای یکپارچگی و هماهنگی در اصول طراحی راه‌های خروج، ضوابط حاضر حداکثر طول مسیر پیمایش به فضای پناه گرفتن را محدود کرده و این محدودیت در انطباق با شرایط بند ۶-۲-۴-۵ است. این به آن معناست که حداکثر طول مسیر پیمایش در هر تصرف برای رسیدن به خروج، با حداکثر طول مسیر پیمایش برای رسیدن به یک فضای پناه گرفتن برابر است. باید توجه داشت که فضای پناه گرفتن الزاماً یک خروج در مفهوم عام آن نیست؛ به‌عنوان مثال هنگامی که فضای پناه به صورت یک پاگرد هم‌تراز طبقه (با افزایش ابعاد آن به میزان لازم) در داخل دوربند یک راه‌پله خروج است، در این حالت فضای پناه در داخل خروج جانمایی شده و بنابراین حداکثر طول مسیر پیمایش برای خروج و فضای پناه یکسان بوده و هر دو تا ورودی به راه‌پله خروج اندازه‌گیری می‌شود. اما اگر فضای پناه گرفتن، فضایی در مجاورت بلافصل راه‌پله دوربند باشد، حداکثر طول مسیر پیمایش برای راه‌های خروج قابل دسترس تا محل ورودی به فضای پناه اندازه‌گیری و محاسبه می‌شود، در حالی که حداکثر طول مسیر پیمایش تا خروج معمولی، تا محل ورودی پلکان خروج اندازه‌گیری می‌گردد. در اینجا چنین تلقی شده است که توانایی یک شبکهٔ بارندهٔ خودکار که به درستی طراحی و نگهداری شده است، برای کنترل آتش‌سوزی در نقطه منشاء آن و محدود کردن تولید فرآورده‌های سمی آتش به میزانی است که تهدیدی برای هیچ‌یک از ساکنان ساختمان، از جمله افراد دارای معلولیت جسمی و حرکتی وجود نداشته و بنابراین نیاز به وجود فضای پناه گرفتن را از بین می‌برد.

در صورتی که راه خروج قابل دسترس، شامل یک آسانسور باشد، حداکثر طول مسیر پیمایش نیز می‌تواند به مثابه روش به‌کار رفته در محاسبه حداکثر طول مسیر پیمایش برای راه‌های خروج اندازه‌گیری شود (شکل ۶-۴۱). در مجموع، در این ضابطه در خصوص محدود نمودن حداکثر طول مسیری که برای رسیدن به نقطه ایمن باید پیموده شود، رویکردی یکسان چه در راه‌های خروج معمول و چه در راه‌های خروج قابل دسترس اتخاذ شده است.

به منظور حصول اطمینان از پیوستگی در راه‌های خروج قابل دسترس، دسترسی مستقیم از فضای پناه گرفتن به راه‌پله خروج (دارای شرایط بند ۶-۲-۸-۳) یا آسانسور (دارای شرایط بند ۶-۲-۸-۴) الزامی شده است. این موضوع نیز بدیهی و ضروری است که طرح خروج نباید به‌گونه‌ای باشد که متصرف پس از ورود به یک فضای پناه گرفتن، برای خروج از آن و دسترسی به یک راه‌پله یا آسانسور، محل حفاظت شده را ترک نماید. هنگامی که یک شخص به محل ایمن در فضای پناه گرفتن می‌رسد، این سطح حفاظت باید تا زمان رسیدن به واسطه انتقال قائم (راه‌پله یا آسانسور) مستمر باشد.



شکل ۶- ۴۱- محاسبه حداکثر طول مسیر پیمایش تا فضای پناه گرفتن در حالت‌های مختلف

۶-۲-۸-۶-۱- اندازه

در راه‌های خروج قابل دسترس، فضای پناه گرفتن باید به اندازه‌ای باشد که بتوان به ازای حداکثر هر ۲۰۰ نفر از متصرفان ساختمان یا بخشی از ساختمان که مربوط به آن فضای پناه گرفتن است، فضای لازم برای استقرار یک صندلی چرخدار با ابعاد خالص ۸۰ در ۱۲۰ سانتی‌متر را در آن تأمین کرد. فضای صندلی چرخدار نباید عرض الزامی راه خروج را کاهش دهد. در فضای پناه گرفتن، دسترس به هر یک از فضاهای لازم برای صندلی چرخدار نباید توسط بیش از یک فضای استقرار صندلی چرخدار مجاور مسدود شود.

توجه به آرایش فضاهای الزامی برای صندلی چرخدار ضروری است تا از تداخل محل استقرار صندلی چرخدار با راه‌های خروج جلوگیری شود. از آنجا که ایده طراحی این است که افراد با صندلی چرخدار به فضای پناه گرفتن بروند و در آنجا منتظر راهنمایی و کمک برای تخلیه بمانند، فضای صندلی چرخدار باید به‌گونه‌ای قرار گیرد تا موجب کاهش عرض عناصر الزامی راه خروج شامل راه‌پله، درها، راهروها و دیگر اجزای راه خروج به سمت فضاهای بیرون نشود.

به منظور ارائه آرایش منظمی برای صندلی‌های چرخدار، در این بخش بیان شده است که دسترسی به هر یک از فضاهای صندلی چرخدار نمی‌تواند توسط بیش از یک فضای صندلی چرخدار مجاور محدود شود. به‌عنوان مثال، قرارگیری سه صندلی چرخدار یا بیشتر، در یک فضای راهرو مانند بن‌بست ممنوع است. این موضوع به‌طور مؤثری مشکلاتی را که هر سرنشین صندلی چرخدار در رسیدن به موقعیت تعبیه شده برای صندلی چرخدار یا خروج از آن داراست، محدود می‌کند و همچنین دسترسی آسان‌تر به تمام فضاهای صندلی چرخدار را توسط افرادی که کمک‌های تخلیه را ارائه می‌دهند، فراهم می‌آورد.

یادآوری: این اندازه‌ها تنها برای تأمین حداقل فضای پناه‌گرفتن لازم به منظور استقرار صندلی چرخدار در زمان آتش‌سوزی، مجاز است. در سایر شرایط، اندازه‌های فضاها برای استقرار یا حرکت صندلی چرخدار باید مطابق با مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت جسمی-حرکتی باشد.

۶-۲-۸-۶-۲- شناسایی محل فضای پناه گرفتن

بر روی هر دری که دست‌یابی به یک فضای پناه گرفتن را از هر مکان مجاور تأمین می‌کند، باید عبارت «فضای پناه گرفتن زمان آتش‌سوزی» نصب شود. در صورتی که فضای پناه‌گرفتن در راه‌های خروج قابل دسترس قرار گیرد، باید علامت بین‌المللی قابل دسترس برای افراد معلول نیز نصب گردد. در صورتی که روشنایی علامت خروج مطابق بخش ۶-۲-۷-۵ الزامی‌با شد، به علایم یاد شده نیز باید رو شنایی داده شود. همچنین بر روی در فضای پناه گرفتن باید علایم لمسی برای نابینایان مطابق ضوابط شهرسازی و معماری برای افراد معلول جسمی-حرکتی، نصب گردد.

۶-۲-۸-۶-۳- جداسازی فضای پناه گرفتن

فضای پناه گرفتن باید از سایر قسمت‌های طبقه‌ای که در آن واقع است، از طریق موانع دودبند با ساختارهای دارای حداقل یک ساعت مقاومت حریق و بازشوهای محافظت شده، یا خروج‌های افقی جداسازی شود و در هر صورت باید به نحوی طراحی شود که از نفوذ دود به آن جلوگیری شود.

استثناها:

۱- فضای پناه گرفتن واقع در درون دوربند پلکان خروج؛

۲- فضای پناه گرفتن در ساختارهای بیرونی که دسترس خروج اصولاً به فضای بیرونی و هوای آزاد باز است.

۶-۲-۸-۶-۴- سیستم ارتباطی دو طرفه

فضای پناه گرفتن باید به یک سیستم ارتباطی دوطرفه تأیید شده مجهز باشد.

۶-۲-۸-۷- نشان‌دهندهٔ روی خروج‌های غیر قابل دسترس

بر روی خروج‌ها و آسانسورهای مرتبط با یک فضای قابل دسترس الزامی که راه خروج قابل دسترس تأیید شده‌ای محسوب نمی‌شوند، باید یک نشان‌دهنده برای راهنمایی به موقعیت راه‌های خروج قابل دسترس نصب شود.

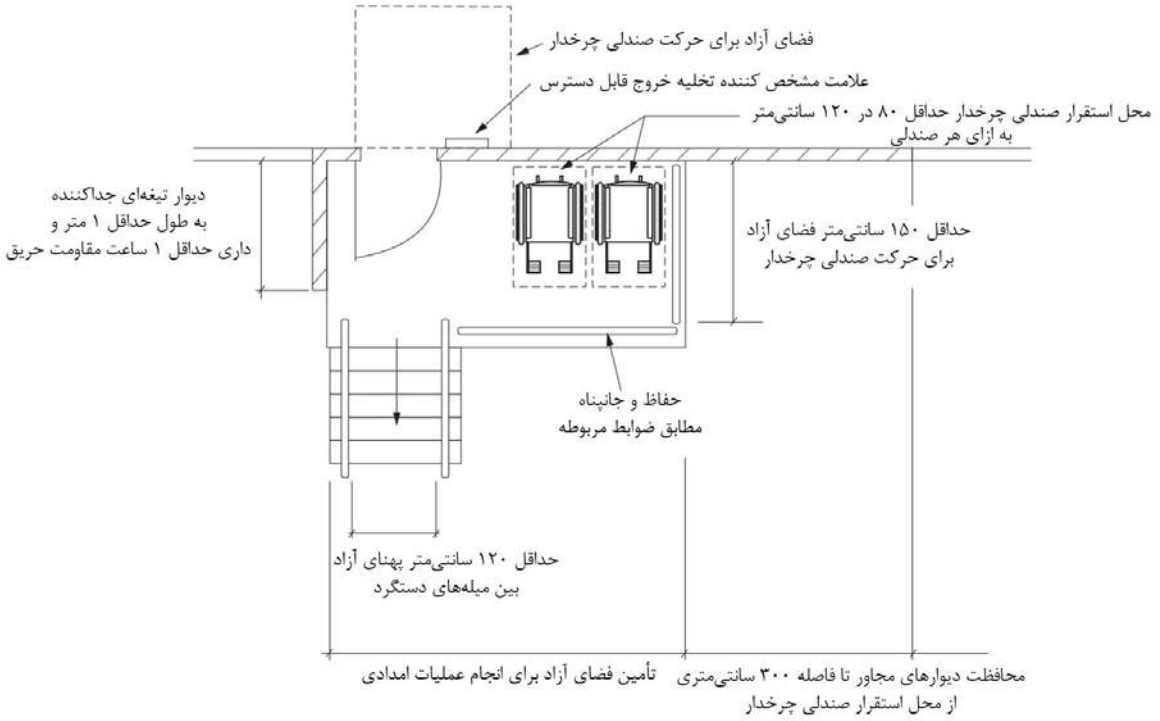
۶-۲-۸-۸- تخلیه خروج قابل دسترس

در جایی که تخلیه خروج یک راه خروج قابل دسترس (راه‌پله قابل دسترس یا آسانسور قابل دسترس) در تراز تخلیه خروج هم‌تراز با معبر عمومی یا یک فضای بیرونی نباشد، تمهیدات لازم برای قابل دسترس کردن تخلیه خروج باید انجام شود. به بیان دیگر، تخلیه خروج غیر همتراز با معبر یک راه خروج قابل دسترس، باید فضای کافی جهت استقرار یک صندلی

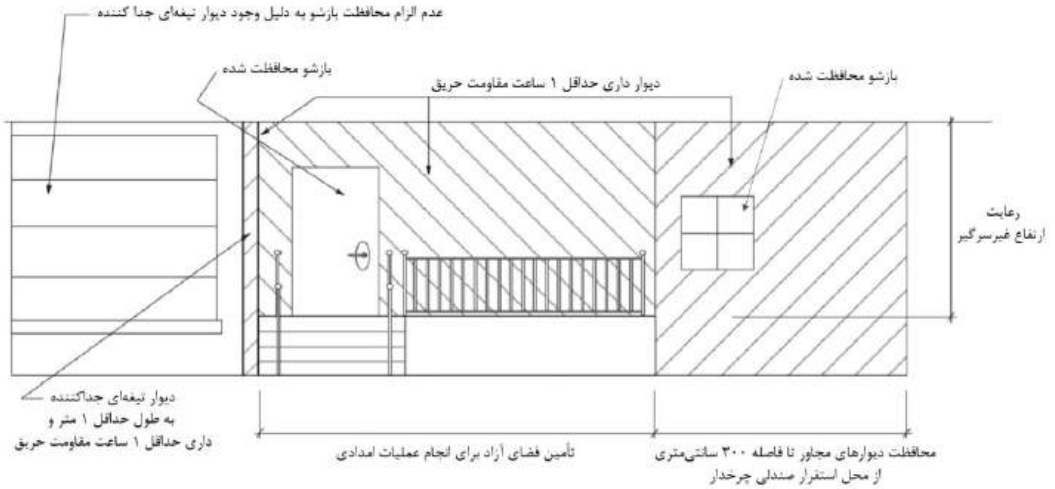
چرخدار به ازای هر ۲۰۰ متصرف و انتظار برای دریافت امداد جهت خروج به سمت معبر را تأمین کند. آزاد بودن مسیر برای حرکت صندلی چرخدار به سمت محل استقرار در تخلیه خروج قابل دسترس و نیز فضای کافی برای انجام عملیات امدادی باید پیش‌بینی شود (شکل ۶-۴۲- (الف)). فراهم آوردن حفاظ و جانپناه برای جلوگیری از سقوط در محل استقرار صندلی چرخدار مطابق ضوابط بند ۶-۲-۳-۶ الزامی است. پله‌های واقع در تخلیه خروج قابل دسترس باید حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر بین میله‌های دستگرد پهنای آزاد داشته باشد.

محل استقرار صندلی چرخدار در تخلیه خروج قابل دسترس (شامل ساختار کف و دیوارهای مجاور تا محدوده ۳۰۰ سانتی‌متری) باید دارای مقاومت دست کم ۱ ساعت در برابر آتش باشد. همچنین بازشوهای اطراف آن نیز باید محافظت شده باشند. در صورت ساخت یک دیوار تیغه‌ای جداکننده به طول حداقل ۱ متر و دارای دست کم یک ساعت مقاومت حریق، بین تخلیه خروج قابل دسترس و بازشوهای مجاور آن، نیاز به محافظت بازشو بر اساس الزامات این بند مرتفع می‌گردد.

در تراز تخلیه خروج، تخلیه خروج‌های قابل دسترس باید از طریق فراهم آوردن علائم استاندارد مشخص شوند.



شکل ۶- ۴۲- (الف): الزامات تخلیه خروج قابل دسترس (پلان)



شکل ۶- ۴۲- (ب): الزامات تخلیه خروج قابل دسترس (نمای روبرو)

۶-۲-۹- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج بر حسب تصرف

در این قسمت ضوابط اختصاصی برای راه‌های خروج برای تصرف های مشخص ارائه می شود. بدیهی است که ضوابط عمومی که در قسمت‌های قبل ارائه شد، برای تمام تصرف ها لازم الاجرا است مگر اینکه در ضوابط اختصاصی به گونه دیگری بیان شده باشد.

۶-۲-۹-۱- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های مسکونی

۶-۲-۹-۱-۱- هتل‌ها و خوابگاه‌ها

۶-۲-۹-۱-۱-۱- کلیات

در هتل‌ها و خوابگاه‌ها، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بندهای ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۱-۱-۲- دو در دسترس خروج

هر اتاق یا سوئیت، با مساحت بیش از ۱۸۵ متر مربع، باید دست‌کم دو در دسترس خروج دور از هم داشته باشد.

۶-۲-۹-۱-۱-۳- فاصلهٔ داخل اتاق‌ها تا راهروی دسترس خروج

در داخل اتاق‌ها یا سوئیت‌ها، حداکثر فاصله تا یک راهروی دسترس خروج نباید از ۲۳ متر بیشتر شود، مگر آنکه تمام بنا توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت گردد، که در نتیجه، این فاصله را می‌توان حداکثر به ۳۸ متر افزایش داد.

۶-۲-۹-۱-۱-۴- طول راه تخلیهٔ خروج

طول راه تخلیهٔ خروج، از انتهای دوربند پلکان خروج تا معبر عمومی، نباید از ۳۰ متر بیشتر باشد.

۶-۲-۹-۱-۲- بناهای آپارتمانی

۶-۲-۹-۱-۲-۱- کلیات

در بناهای آپارتمانی، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۱-۲-۲- دسترس به دو راه خروج مجزا

در بناهای آپارتمانی، هر واحد مسکونی باید دست کم به دو خروج مجزا و دور از هم دسترسی داشته باشد، مگر در موارد مشخص شده در بند ۶-۲-۹-۱-۲-۳، ۶-۲-۹-۱-۲-۴ یا ۶-۲-۹-۱-۲-۵ که استثنائاً در آن‌ها دسترسی به یک خروج مجاز شمرده شده است:

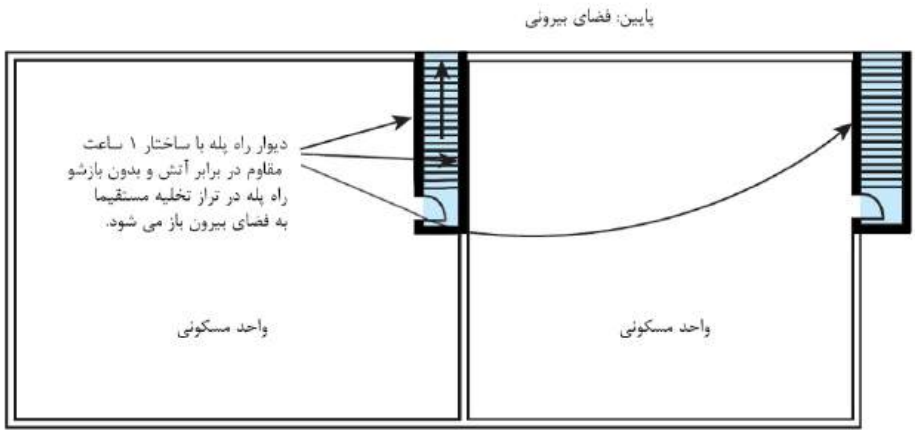
۶-۲-۹-۱-۲-۳- یک دسترس مستقیم به بیرون یا به پلکان اختصاصی

در موارد زیر، مجاز است هر واحد مسکونی استثنائاً فقط به یک خروج دسترسی داشته باشد:

الف) واحد مسکونی از طریق یک درگاه خروج مستقیماً به خیابان یا حیاط مربوط شود.

ب) واحد مسکونی دارای یک پلکان مختص به خود باشد که با موانع حداقل ۱ ساعت مقاوم حریق و بدون بازشو از دیگر بخش‌ها جدا شده و در تراز تخلیه، مستقیماً به فضای بیرون باز شود.

توجه شود که این راه‌پله فقط باید از سایر بخش‌ها جدا سازی شود و لزومی به تمهیدات جدا سازی بین راه‌پله و واحد مسکونی مربوط به آن وجود ندارد (شکل ۶-۴۳). از توضیحات و شکل مشخص است که چنین موقعیت در واقعیت نیز استثناء محسوب شده و ترجیح ضوابط، رعایت تعبیه دو در خروج است.



شکل ۶- ۴۳- یک پلکان اختصاصی رو به بیرون

۶-۲-۹-۱-۲-۴- یک پلکان خروج دوربندی شده

هر بنای آپارتمانی با حداکثر ۶ طبقه و ارتفاع حداکثر ۲۳ متر بالاتر از تراز زمین برای آخرین کف قابل تصرف، با حداکثر ۴ واحد مسکونی در هر طبقه، به شرط تطبیق با همهٔ ضوابط زیر، استثنائاً مجاز است فقط یک پلکان خروج داشته باشد:

الف) پلکان خروج توسط موانع حریق با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش، کاملاً دوربندی شده باشد و درهای حریق خودبسته شو، با درجهٔ حداقل ۱/۵ ساعت محافظت حریق، تمام باز شوهای واقع بین دوربند پلکان و بنا را محافظت کنند و راه‌پله‌ها مطابق بند ۱۰-۸ در برابر دود محافظت شوند.

ب) پلکان خروج تا بیش از دو طبقه پایین‌تر از تراز تخلیهٔ خروج ادامه نداشته باشد.

پ) راهروهایی که به عنوان دسترس خروج استفاده می‌شوند، حداقل ۱ ساعت مقاومت حریق داشته باشند.

ت) فاصلهٔ عبوری بین در ورودی هر واحد مسکونی تا پلکان خروج، از ۷/۵ متر بیشتر نباشد.

ث) راهروها دارای امکان تهویه به بیرون از ساختمان به میزان ۶ مرتبه تعویض هوا در ساعت باشند. این قسمت‌ها باید به سیستم کشف‌کنندهٔ دود مجهز باشند که در صورت نفوذ دود به این مسیرها و فعال شدن کشف‌کنندهٔ دود، سیستم تهویهٔ راهروها به صورت خودکار فعال شود.

ج) فاصلهٔ دسترسی از هر نقطه در طبقات زیر تراز تخلیهٔ خروج تا پلکان خروج از ۲۳ متر بیشتر نباشد.

چ) در جایی که بنا دارای پارکینگ اتومبیل دوربسته و یا در زیر تراز تخلیه خروج باشد، این طبقات باید به سیستم تخلیه دود مکانیکی متصل به سیستم کشف‌کنندهٔ دود با ده مرتبه تعویض هوا در ساعت مجهز باشد.

استثناها:

۱- در ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی چهار طبقه و کمتر از روی تراز زمین، موانع آتش مجاز است حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش داشته باشد و بازشوها نیز حداقل ۴۵ دقیقه در برابر آتش محافظت شوند و راهروهای دسترس خروج حداقل ۱ ساعت مقاومت در برابر آتش داشته باشند. همچنین در این حالت تهویه مکانیکی در راهروها الزامی نیست.

۲- در مواردی که تمامی بنا به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده مجهز با شد، مجاز ا ست که یک طبقه به بنا افزوده شود، مشروط بر آن‌که حداکثر ارتفاع ساختمان از تراز زمین برای برای آخرین کف قابل تصرف بیشتر از ۲۳ متر نشود.

۶-۲-۹-۱-۲-۵- یک پلکان خارجی خروج

هر بنای آپارتمانی با حداکثر ۶ طبقه و ارتفاع حداکثر ۲۳ متر از تراز زمین برای بالاترین کف قابل تصـــرف، با حداکثر ۲ واحد م سکونی در هر طبقه، به شرط تطبیق با همهٔ ضوابط زیر، ا ستثنائاً مجاز ا ست فقط یک پلکان خارجی خروج دا شته باشد:

الف) پلکان خارجی خروج با تمام الزامات تعیین شده در قسمت ۶-۲-۶-۹ مطابقت داشته باشد.

ب) واحدهای مسکونی مستقیما با درهای حریق خودبسته‌شو، با درجهٔ حداقل ۱/۵ ساعت محافظت حریق، به پلکان خارجی دسترسی داشته باشند.

پ) پلکان خارجی خروج تا بیش از نیم طبقه پایین‌تر از تراز تخلیهٔ خروج ادامه نداشته باشد.

ت) فاصلهٔ دسترسی از هر نقطه در طبقه زیر تراز تخلیهٔ خروج تا پلکان خروج از ۲۳ متر بیشتر نباشد.

ث) در جایی که بنا دارای پارکینگ اتومبیل دورب سته و یا در زیر تراز تخلیه خروج با شد، این طبقات باید به سی ستم تخلیه دود مکانیکی متصل به سیستم کشف‌کنندهٔ دود با ده مرتبه تعویض هوا در ساعت مجهز باشد.

استثناها:

۱- در ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی چهار طبقه و کمتر (از تراز زمین)، موانع آتش مجاز است حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش دا شته با شد و باز شوها نیز حداقل دارای ۴۵ دقیقه محافظت در برابر آتش با شند. راهروهای د سترس خروج حداقل ۱ ساعت مقاومت در برابر آتش داشته باشند.

۲- در مواردی که تمامی بنا به شـبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شـده مجهز باشـد، مجاز اسـت که یک طبقه به بنا افزوده شـود، مشروط بر آن‌که حداکثر ارتفاع ساختمان از تراز زمین برای آخرین کف قابل تصرف بیشتر از ۲۳ متر نشود.

۶-۲-۹-۱-۲-۶- فاصلهٔ داخل واحد تا راهروی دسترس خروج یا پلکان خارجی

در داخل واحدهای مسکونی مستقل، فاصلهٔ عبوری تا رسیدن به راهروی دسترس خروج یا پلکان خارجی نباید از ۲۳ متر بی شتر شود، مگر در مواردی که بنا تو سط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت شود، که در آن صورت، ا ستثنائاً این فاصله را می‌توان حداکثر به ۳۸ متر افزایش داد.

۶-۲-۹-۱-۳- اقامتگاه‌ها و بناهای مسافرپذیر

۶-۲-۹-۱-۳-۱- کلیات

همهٔ اقامتگاه‌ها، مسافرخانه‌ها، شبانه‌روزی‌ها و پانسیون‌هایی که به منظور اقامت موقت یا طولانی افراد با ظرفیت پذیرش ۱۶ نفر و بیشتر طرح شوند، و نیز تمام خانه‌هایی که با همین گنجایش برای همان منظور تغییر و تبدیل یافته است و اتاق‌های آنها مجزا از هم کرایه داده می شود، باید به طور متنا سب، دارای راهروهای خروج مطابق ضوابط عمومی و ضوابط اختصاصی مندرج در بندهای ۶-۲-۹-۱-۳-۲ تا ۶-۲-۹-۱-۳-۳ باشند.

۶-۲-۹-۱-۳-۲- دو در دسترس خروج

هر اتاق یا هر فضای با مساحت بیش از ۱۸۵ متر مربع باید حداقل دو در دسترس خروج دور از هم داشته باشد.

۶-۲-۹-۱-۳-۳- فاصلهٔ داخل فضا تا راهروی دسترس خروج

در داخل هر اتاق یا سوئیت یا هر واحد زندگی حداکثر فاصله تا یک راهروی دسترس خروج نباید از ۲۳ متر بیشتر باشد، مگر آن که تمام بنا توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت گردد که در آن صورت، این فاصله را می‌توان تا حداکثر ۳۸ متر افزایش داد.

۶-۲-۹-۱-۴- خانه‌های یک یا دو خانواری

۶-۲-۹-۱-۴-۱- کلیات

در خانه‌های یک یا دو خانواری، راه‌های خروج و فرار باید حسب مورد، با ضوابط عمومی در بندهای ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۱-۴-۲- تعداد راه‌های فرار و نجات

در خانه‌های یک یا دو خانواری دارای دو اتاق یا بیشتر که مساحت هر طبقه آن‌ها کمتر از ۱۸۵ متر مربع باشد، برای هر اتاق خواب یا فضای زندگی حداقل یک راه اصلی فرار و نجات مطابق بند ۶-۲-۹-۱-۴-۳ و حداقل یک راه دوم یا جایگزین فرار و نجات مطابق بند ۶-۲-۹-۱-۴-۴ فراهم باشد.

استثنا: راه دوم یا جایگزین در موارد زیر الزامی نیست:

الف- اتاق خواب یا زندگی با یک در مستقیما به خارج ساختمان یا زمین محوطه دسترسی داشته باشد.

ب- واحد مسکونی به طور کامل به شبکه بارنده خودکار تأییدشده مجهز باشد.

در ساختمان‌های مسکونی یک و دو خانواری، هر طبقه در داخل واحد که دارای مساحت ۱۸۵ متر مربع و بیشتر باشد، باید دارای دو راه فرار و نجات اصلی مطابق بند ۶-۲-۹-۱-۴-۳ باشد، مگر آن‌که تمام بنا با شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز باشد که در این صورت یک راه اصلی و یک راه جایگزین الزامیست.

۶-۲-۹-۱-۴-۳- راه اصلی فرار و نجات

راه اصلی فرار و نجات باید یک در، راه‌پله، یا شیبراه باشد که یک مسیر پیمایش بدون مانع را تا خارج از واحد مسکونی در خیابان یا زمین محوطه تأمین نماید.

۶-۲-۹-۱-۴-۴- راه دوم یا جایگزین فرار و نجات

راه دوم یا جایگزین فرار یا نجات باید حسب مورد با یکی از موارد زیر مطابقت داشته باشد:

الف) یک در، راه‌پله، راهرو یا هال مجزا و دور از راه فرار اصلی،که مسیر پیمایش بدون مانعی را به بیرون بنا در سطح خیابان یا زمین محوطه، فراهم کند.

ب) یک راه عبور از میان فضاهای مجاور، یا هر راه فرار تأیید شده، مشروط بر آن که در طول راه، هیچ دری با احتمال قفل شدن وجود نداشته و تمام مسیر از راه فرار اصلی مجزا و دور باشد.

پ) یک پنجره یا در بیرونی که از سمت داخل، بدون نیاز به کلید یا هر وسیلهٔ خاص دیگر، قابل بازشدن بوده و سطح و اندازه‌های بازشوی آن حداقل معادل مشخصات بیان شده برای بازشوی فرار اضطراری و نجات مطابق بخش ۶-۲-۱۰ باشد. همچنین لبه پایینی باز شو نباید بیش از ۱۱۰ سانتی‌متر از کف اتاق بالاتر واقع شده باشد. این پنجره یا در، فقط در یکی از موارد زیر به عنوان راه فرار دوم پذیرفته می‌شود:

۱) لبهٔ بالایی بازشوی پنجره در فاصلهٔ حداکثر ۶ متری از سطح زمین مجاور واقع شده باشد.

۲) با توجه به نوع امکانات آتش‌نشانی، پنجره مستقیماً برای گروه امداد یا نیروهای آتش‌نشانی قابل دسترس باشد و مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی مربوط قرار گیرد.

۳) پنجره یا در به یک بالکن بیرونی باز شود.

۶-۲-۹-۱-۵- استقرار تصرف مسکونی در طبقات بالای سایر تصرف‌ها

۶-۲-۹-۱-۵-۱- کلیات

تصرف‌های مسکونی آپارتمانی که در طبقات بالای سایر تصرف‌ها قرار دارند و در این قسمت به اختصار تصرف‌های مسکونی خوانده می‌شوند، علاوه بر رعایت بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ باید با الزامات این قسمت نیز منطبق باشند.

تصرف‌های مسکونی ممکن است در ساختمان‌هایی قرار داشته باشند که تصرف‌های دیگری از قبیل اداری و حرفه‌ای، تجاری و امثال اینها نیز در آن وجود دارد. تصرف‌های غیرمسکونی می‌تواند باعث ایجاد خطرات بیشتری برای ساکنان

واحدهای مسکونی شوند، همچنین از آنجا که معمولاً در ساعات غیرکاری، شخصی در تصرف‌های غیرمسکونی حضور ندارد، این احتمال وجود دارد که یک آتش کوچک به صورت پنهان و دور از چشم باقی بماند، و پس از زمانی به قدری گسترش یابد که عملاً زمان کافی برای اقدامات مؤثر جهت نجات جان متصرفان واحدهای مسکونی از دست رفته باشد. از این رو الزامات این بخش برای تأمین راه‌های خروج ایمن در ساختمان‌هایی وضع شده که در آنها تصرف مسکونی در همجواری سایر تصرف‌ها قرار می‌گیرد.

۶-۲-۹-۱-۵-۲- راه‌های خروج اصلی تصرف‌های مسکونی

هیچ راه خروج اصلی هر تصرف مسکونی در ساختمان‌های آپارتمانی نباید از میان یک تصرف مخاطره آمیز عبور نماید. عبور راه خروج اصلی واحدهای مسکونی از تصرف‌های غیر مسکونی، مستلزم رعایت تمام ضوابط اختصاصی ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی بند ۶-۲-۹-۱-۲ و انطباق با یکی از موارد زیر است:

الف- ساختمان به طور کامل توسط شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز باشد.

ب- در ساختمان‌هایی که به شبکه بارنده خودکار مجهز نشده باشند، تمام مسیر راه خروج از واحد مسکونی تا خارج ساختمان با ساختارهایی با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر حریق از بقیه قسمت‌های ساختمان جدا شده باشد. بدیهی است که دوربند پلکان باید از ضوابط مربوط پیروی نماید.

۶-۲-۹-۱-۵-۳- الزامات استقرار و همجواری

واحدهای مسکونی علاوه بر رعایت الزامات راه‌های خروج بیان شده در بندهای ۶-۲-۹-۱-۵-۱ و ۶-۲-۹-۱-۵-۲ تنها در صورت تطابق با شرایط زیر می‌توانند در طبقات بالای تصرف‌های غیر مسکونی قرار گیرند:

الف- تمام مسیر راه خروج و دسترس واحدهای مسکونی تا فضای باز یا معبر عمومی در تمام ساعات شبانه‌روز قابل استفاده بوده و امکان خروج و ورود از طریق آن‌ها برای تمام متصرفان مسکونی فراهم باشد.

ب- پلکان خروج تصرف‌های غیر مسکونی با پلکان خروج تصرف‌های مسکونی مشترک نباشد. بنابراین امکان ورود از تصرف‌های غیرمسکونی به راه‌پله دسترسی به تصرف‌های مسکونی نباید فراهم باشد.

پ- یکی از دو شرط زیر باید فراهم باشد:

۱- واحدهای مسکونی و راه‌های خروج آن‌ها با ساختارهایی با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش از بقیه ساختمان جدا شده باشند.

۲- تصرف غیر مسکونی به طور کامل با شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز شده باشد.

۶-۲-۹-۱-۵-۴- کاربرد بلوک سقفی پلی‌استایرن

در ساختمان‌هایی که واحدهای مسکونی یا مسکونی آپارتمانی/ اداری در طبقات بالای سایر تصرف‌ها (مانند تصرف‌های تجاری) قرار دارد، کاربرد بلوک سقفی پلی‌استایرن در کل ساختمان ممنوع است.

۶-۲-۹-۲- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های آموزشی

۶-۲-۹-۲-۱- کلیات

در تصرف‌های آموزشی، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۲-۲- استقرار کلاس‌های دبستان

فضاهای مورد استفادهٔ کودکان پیش دبستانی و دانش‌آموزان سال اول دبستان باید فقط در تراز تخلیهٔ خروج و اتاق‌های مورد استفادهٔ دانش‌آموزان سال دوم دبستان، حداکثر یک طبقه بالاتر از تراز تخلیهٔ خروج واقع شوند.

۶-۲-۹-۲-۳- عرض راهروهای دسترس خروج

راهروهای دسترس خروج باید دست‌کم ۲۴۰ سانتی‌متر عرض مفید داشته باشند. استقرار هر نوع آبخوری یا تجهیزات و تأسیسات دیگر، چه به صورت ثابت و چه قابل انتقال، در راهروهای دسترس خروج به شرطی مجاز است که عرض مفید راه به کمتر از ۱۸۰ سانتی‌متر کاهش نیابد.

۶-۲-۹-۲-۴- استقرار درها

درهای لولایی اگر به راهروهای دسترس خروج باز می‌شوند، باید عقب‌تر از دیوار راهرو قرار گیرند تا با رفت و آمد موجود در راهرو برخورد نکنند. در غیر این صورت، لازم است با ۱۸۰ درجه چرخش بر روی دیوار راهرو مستقر شوند. باز شدن درها در هر وضع و حالت، نباید عرض خروج مقرر شده برای راهروها را به کمتر از نصف کاهش دهد.

۶-۲-۹-۲-۵- حداقل پهنای راهروهای دسترس به ردیف صندلی‌های ثابت

در کلاس‌های درس، راهروهای دسترسی به ردیف‌های ثابت صندلی باید حداقل ۱۱۰ سانتی‌متر عرض مفید داشته باشند، مگر آن که راهرو از یک طرف با دیوار مجاور باشد که در این صورت عرض مفید آن را می‌توان به حداقل ۹۰ سانتی‌متر کاهش داد. راهروهایی که برای دسترسی به حداکثر ۶۰ صندلی در نظر گرفته می‌شوند استثنائاً مجاز است حداقل ۷۵ سانتی‌متر عرض مفید دا شته با شند. آرایش و موقعیت راهروها و صندلی‌ها در هر حال باید به گونه‌ای با شد که بین هر صندلی و راهرو حداکثر ۶ صندلی وجود داشته باشد.

۶-۲-۹-۲-۶- راهروها و بالکن‌های بیرونی

در مواردی که راهروها یا بالکن‌های بیرونی، به عنوان راه خروج محسوب می شوند، فقط دستانداز یا جان‌پناه مناسب می‌تواند آنها را از هوای آزاد جدا کند و باید از دو سمت مقابل به خروج‌های امن مربوط شوند. بالکن‌هایی که با شیشه و مصالح مانند آن دوربندی شوند، از لحاظ ضوابط راه خروج، راهروهای داخلی محسوب می‌شوند و تابع ضوابط راه‌های داخلی خواهند بود.

۶-۲-۹-۲-۷- ساختار راهروها و بالکن‌های بیرونی

راهروها و بالکن‌های بیرونی و پلکان‌های خروج مربوط به آنها باید ساختار مقاوم حریق با مقاومتی حداقل معادل ساختار خود بنا داشته باشند. همچنین کف آنها باید صلب و بدون سوراخ و روزنه باشد. پلکان‌های خارجی چنانچه دست‌کم برابر عرض راهرو یا بالکن بیرونی منتهی به خود، از دیوارهای بنا فاصله داشته باشند، نیازی به محافظت در برابر حریق‌های ناشی از درون بنا نخواهند داشت.

۶-۲-۹-۲-۸- کلاس درس در پایین‌تر از تراز تخلیه خروج

کف هر اتاق و یا فضا که به قصد آموزش مورد استفاده است، تنها می‌تواند به اندازهٔ حداکثر نصف ارتفاع آن در زیر تراز زمین قرار گیرد و چنین اتاق یا فضایی باید دست‌کم یکی از خروج‌هایش مستقیماً به بیرون بنا (در سطح تخلیهٔ خروج) منتهی شود.

۶-۲-۹-۲-۹- کاربرد قفل

در تصرف‌های آموزشی، درهای واقع در راه‌های خروج الزامی و همچنین درهای واقع در فضاهای تجمعی، با ۱۰۰ متصرف یا بیشتر، نباید دارای قفل و دیگر وسایل بازدارنده باشند، مگر با رعایت ضوابط مندرج در بند ۶-۲-۳-۲-۶ قفل‌دار کردن سایر درها با رعایت ضوابط حاضر مجاز است، به شرط آنکه هر در حداکثر دارای یک قفل یا وسیلهٔ بازدارنده باشد.

۶-۲-۹-۲-۱۰- پنجرهٔ کلاس‌های آموزشی

در تصرف‌های آموزشی، هر کلاس درس، اتاق یا فضای آموزشی، باید برای امکان اجرای عملیات اضطراری نجات و ایجاد تهویه، دارای پنجره باشد و پنجره یا پنجره‌های آن با ضوابط مندرج در بند ۶-۲-۹-۱-۴-۴-پ مطابقت کند. چفت و بست پنجره‌ها باید حداکثر در ارتفاع ۱۳۵ سانتی‌متری از کف تمام شده نصب شود. بناهایی که تماماً با شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت شوند، و نیز اتاق‌ها و فضاهای دارای دست‌کم یک درگاه خروج در سطح زمین و به بیرون بنا، از این قاعده مستثنا خواهند بود.

۶-۲-۹-۳- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های درمانی/مراقبتی

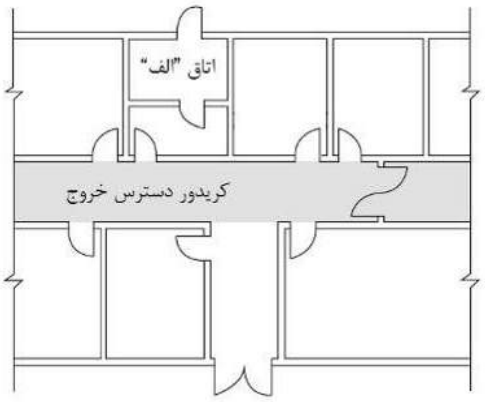
۶-۲-۹-۳-۱- تصرف‌های مراقبت تندرستی

۶-۲-۹-۳-۱-۱- کلیات

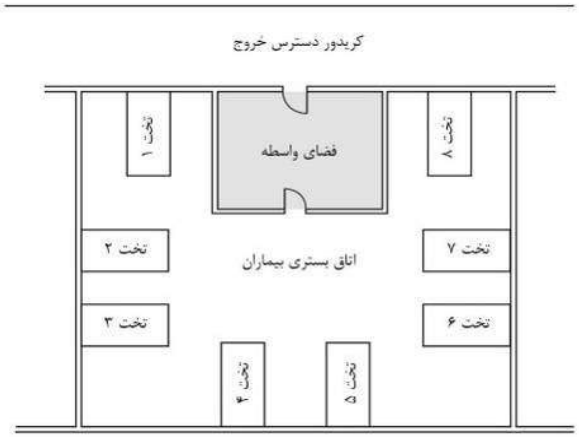
در تصرف‌های مراقبت تندرستی، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۳-۱-۲- دستیابی به خروج

هر اتاق اگر توسط درگاه خروج، مستقیماً به بیرون بنا مربوط نیست، باید به یک راهروی دسترس خروج متصل باشد. در مورد اتاق‌های بستری بیماران، دستیابی به راهروی دسترس خروج، استثنائاً ممکن است از طریق یک فضای واسطه، مانند اتاق نشیمن یا انتظار انجام پذیرد، مشروط بر آنکه از اتاق بستری، حداکثر ۸ بیمار استفاده کنند. در مورد سایر اتاق‌ها، دستیابی به راهروی دسترس خروج را، استثنائاً می‌توان از طریق یک یا چند فضای واسطه، مانند دفتر کار و غیره فراهم ساخت، مشروط بر آنکه هیچ‌یک از فضاهای واسطه از نوع پرمخاطره نباشد. به شکل ۶-۴۴ نگاه کنید.



شکل ۶- ۴۴- (الف) دسترسی مستقیم همه فضاها به راهروی دسترس خروج



شکل ۶-۴۴- (ب) دسترسی باواسطه در اتاق‌های بستری با ظرفیت حداکثر ۸ تخت بستری

۶-۲-۹-۳-۱-۳- راهروی دسترس خروج

در تصرف‌های گروه (د-۲) راهروهای دسترس خروج باید به طور پیوسته ساخته شوند و به جز فضاهای مجاز، از سایر بخش‌ها جداسازی شوند. فضاهایی که مجازند رو به راهرو دسترس خروج باز شوند عبارتند از:

۱) فضاهای انتظار و مناطق مشابه: فضاهای انتظار و فضاهای مشابهی که بنا به نیاز راهروها ساخته می‌شوند، فقط در صورت رعایت تمامی موارد زیر مجاز خواهند بود که به راهرو دسترس خروج باز شوند:

الف- از این فضاها به عنوان اتاق خواب برای متصرفان دریافت کننده خدمات مراقبت درمانی، اتاق‌های درمان، با کاربری‌های پرخطر استفاده نشود.
ب- فضای باز توسط سیستم خودکار کشف حریق مورد تأیید محافظت شود.
ج- راهروهایی که این فضاها رو به آنها باز می شوند، توسط یک سیستم خودکار کشف حریق مورد تأیید محافظت شوند، یا کل منطقه دودی که فضاها در آن قرار گرفته‌اند، به صورت سرتاسری به شبکه بارنده خودکار مورد تأیید مجهز شود.
د- چیدمان فضا به گونه‌ای باشد که مانعی برای دسترسی به خروج‌های الزامی به‌وجود نیاورد.

۲) فضاهای مربوط به کارکنان بخش مراقبت، پزشکان و پرستاران، و فضاهای اداری مربوطه در صورتی که در مجاورت راهروهای دسترس خروج قرار گرفته باشند، می‌تواند رو به راهرو باز شوند.
۳) مناطق درمان روانپزشکی: مناطقی که دریافت کنندگان مراقبت‌های روانپزشکی که توانایی حفظ خود را ندارند در آن قرار حضور دارند. یا فضاهایی که برای مقاصد درمانی چند منظوره تحت نظارت مستمر کارکنان هستند، می‌توانند در صورت رعایت شرایط زیر به راهرو باز شوند:
الف - مساحت هر منطقه از ۱۴۰ مترمربع تجاوز نکند.

ب- فضا به گونه‌ای طراحی شده باشد که امکان نظارت کامل کارکنان فراهم باشد.

ج- چیدمان فضا به گونه‌ای تنظیم شده باشد که هیچ مانعی برای دسترسی به خروج‌های مورد نیاز وجود نداشته باشد.

د- فضا مجهز به سیستم خودکار کشف حریق مورد تأیید باشد.

ه- در هر یک از محفظه‌های دود وجود بیشتر از یک مورد از این نوع فضاها مجاز نیست.

و- دیوارها و سقف فضا به بر اساس الزامات راهروها ساخته شده باشد.

۴) فروشگاه‌های کادو فروشی: فروشگاه‌های هدایا و انبارهای مرتبط با مساحت کمتر از ۴۵ مترمربع می‌تواند در مواردی که در مجاورت راهروها قرار گرفته‌اند، به راهرو باز باشند.
۵) واحدهای اقامتی مراقبتی- درمانی: در تصرف های گروه (د-۲)، وضعیت ۱، در مناطقی که واحدهای اقامتی برای کاربری مراقبتی-درمانی در نظر گرفته شده است، فضاهای نشیمن مشترک یا فضاهای درمانی چند منظوره می‌تواند در صورت رعایت همه موارد زیر به راهرو باز باشد:
الف- دیوارها و سقف فضا با ساختار مشابه برای راهروها ساخته شده باشد.

ب- فضاها به عنوان اتاق خواب، اتاق درمان یا تصرف‌های پرخطر استفاده نشوند.

پ- فضایی که به راهرو باز می‌شود توسط سیستم خودکار کشف مورد تأیید محافظت شود.

ت- راهروهایی که این فضاها رو به آنها باز می شوند، و در یک محفظه دود مشترک قرار دارند، مجهز به یک سیستم کشف حریق خودکار مورد تأیید باشند و یا اینکه کل محفظه دودی که فضاها در آن قرار دارند، به صورت سرتاسری توسط شبکه بارنده خودکار محافظت شوند.

ث- چیدمان فضا به گونه‌ای باشد که مانعی برای دسترسی به خروج‌های وجود نداشته باشد.

۶-۲-۹-۳-۱-۴- درهای راهرو

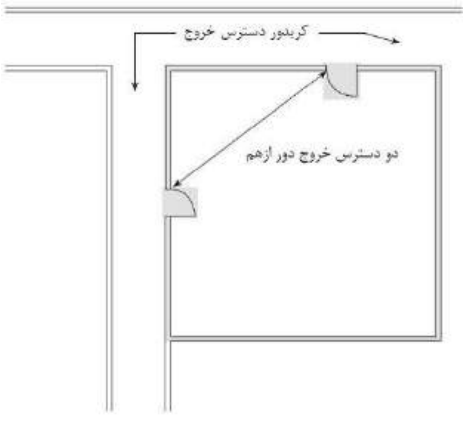
درهای راهرو، به غیر از درهای واقع در دیوارهایی که باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش داشته باشند، یا برای دوربندی یک بازشوی عمودی یا خروج به کار می‌روند، نیاز به درجه حفاظت در برابر آتش ندارند و همچنین لازم نیست خود بسته شو یا خودکار بسته شو با شند، اما باید به صورت یک مانع مؤثر برای محدود کردن انتقال دود عمل کنند و مجهز به چفت باشند. برای این درها استفاده از چفت غلتکی مجاز نیست.

۶-۲-۹-۳-۱-۵- بازشوی فرار اضطراری و نجات

علاوه بر راه‌های خروج الزامی در این فصل، باید تمهیداتی برای فرار اضطراری و عملیات نجات در تصرف‌های مراقبت تندرستی پیش‌بینی گردد. زیرزمین‌ها و نیز اتاق‌های بستری یا خوابی که پایین‌تر از طبقه چهارم واقع شده‌اند، باید برای فرار اضطراری و نجات، حداقل یک بازشوی بیرونی مطابق ضوابط بخش ۶-۲-۱۰ داشته باشند. این بازشو باید مستقیماً به معبر عمومی (کوچه یا خیابان) ، یک صحن یا حیاط باز شود.

۶-۲-۹-۳-۱-۶- دو در دسترس خروج

هر فضا یا هر سوئیت با سطح زیربنای بیش از ۹۵ متر مربع که برای بستری شدن بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید دست‌کم دو در دسترس خروج دور از هم داشته باشد. فضاها یا سوئیت‌هایی که به منظوری غیر از بستری بیماران استفاده می‌شوند، با داشتن سطحی بیش از ۱۸۵ متر مربع، باید حداقل دو در دسترس خروج دور از هم داشته باشند (شکل ۶-۴۵ را ببینید).



شکل ۶- ۴۵- وجود دو دسترس خروج دور از هم

۶-۲-۹-۳-۱-۷- تفکیک داخلی سالن‌ها و فضاهای بستری

سالن‌ها و فضاهای بستری را می‌توان توسط تقسیم کننده‌های غیر قابل سوختن، به بخش‌های کوچک‌تر تفکیک کرد، مشروط بر آنکه آرایش داخلی فضا به گونه‌ای باشد که امکان نظارت مستقیم و مداوم پرستاران مراقب فراهم شود. فضاهایی که به این ترتیب تفکیک می‌شوند، نباید مساحتی بیش از ۴۶۰ متر مربع داشته باشند.

۶-۲-۹-۳-۱-۸- تفکیک داخلی سالن‌ها و فضاهای غیر بستری

سالن‌ها و فضاهای غیر بستری را با توجه به شرایط مندرج در این بخش می‌توان توسط تقسیم‌کننده‌های غیر قابل سوختن، به بخش‌های کوچکتر تفکیک کرد، مشروط بر آن که سطح کلی آنها از ۹۳۰ متر مربع بیشتر نباشد و یکی از دو ضابطه زیر در مورد آنها رعایت شود:

الف) حداکثر طول راه عبور از هر نقطه تا درگاه منتهی به راهروی دسترس خروج، ۱۵ متر باشد.

ب) بیش از یک فضای واسطه بین سالن و راهروی دسترس خروج وجود نداشته باشد.

۶-۲-۹-۳-۱-۹- فاصلهٔ نقاط مختلف تا درهای خروج

در تسهیلات مراقبت تندرستی، فاصله نقاط مختلف تا درهای خروج یا خروج‌ها، بر حسب مورد نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

الف) طول دسترس خروج از جلوی در هر اتاق در راهرو، حداکثر ۴۵ متر.

ب) طول دسترس خروج از هر نقطه، در هر فضا، حداکثر ۶۰ متر.

یادآوری: در مواردی که تمام بنا توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت شود، می‌توان حداکثر ۱۵ متر به فاصله‌های مشخص شده در «الف» و «ب» افزود.

پ) فاصلهٔ پیمایش از هر نقطه داخل فضای بستری تا درگاه منتهی به راهروی دسترس خروج، حداکثر ۱۵ متر.

ت) فاصله پیمایش از هر نقطه در درون هر مجموعهٔ اتاق (سوئیت) تا یک در دسترس خروج، حداکثر ۳۰ متر، مشروط بر آن که کل طول دسترس خروج از هر نقطه تا یک خروج از ۴۵ متر بیشتر نشود.

استثنا: در صورتی که یک سیستم کشف حریق خودکار مورد تأیید در سراسر سوئیت مراقبتی تعبیه شده باشد، طول مسیر پیمایش می‌تواند تا ۳۸ متر افزایش پیدا کند.

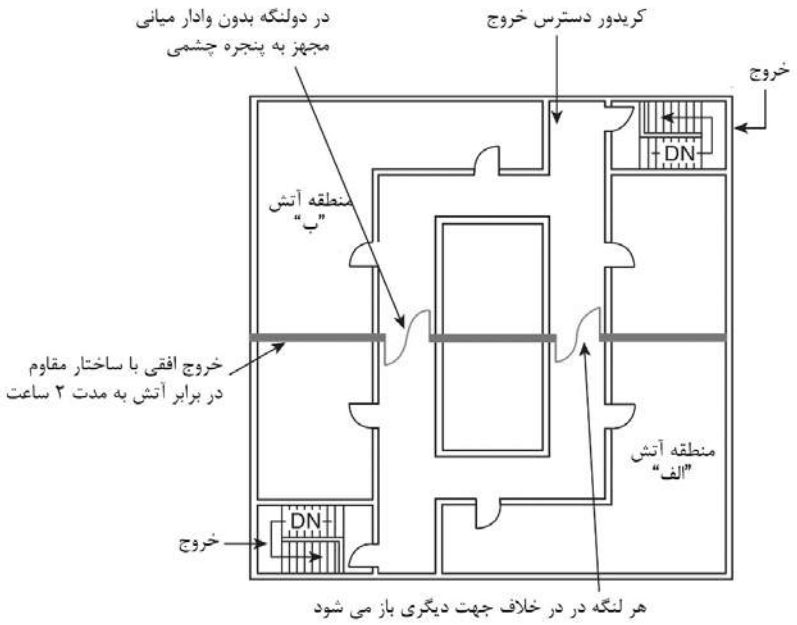
۶-۲-۹-۳-۱-۱۰- محافظت خروج‌های افقی

خروج‌های افقی، با راهروهایی به عرض ۲۴۵ سانتی‌متر و بیشتر که در آنها به هر دو سو تردد می‌شود، باید توسط درهای دو لنگهٔ لولایی (بدون وادار میانی) که هر لنگهٔ آن حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر عرض مفید داشته باشد و در جهت مخالف دیگری باز شود، یا توسط درهای کشویی افقی، با عرض مفید حداقل ۲۱۰ سانتی‌متر، محافظت شوند.

خروج‌های افقی، با راهروهایی به عرض ۱۸۵ سانتی‌متر تا ۲۴۵ سانتی‌متر که در آنها به هر دو سو تردد می‌شود، باید تو سط درهای دو لنگهٔ لولایی (بدون وادار میانی) که هر لنگهٔ آن حداقل ۸۰ سانتی‌متر عرض مفید دا شته با شد و در جهت مخالف دیگری باز شود، یا توسط درهای کشویی افقی با عرض مفید حداقل ۱۶۰ سانتی‌متر محافظت شوند.

خروج‌های افقی که در آنها فقط به یک سو تردد می شود مجاز ا ست درهای یک لنگه لولایی (یا ک شویی افقی) با عرض مفید حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر داشته باشند.

به شکل ۶-۴۶ نیز مراجعه شود.



شکل ۶- ۴۶- نحوه به کارگیری خروج‌های افقی

۶-۲-۹-۳-۱-۱۱- پنجرهٔ چشمی

هر خروج افقی باید دارای یک پنجرهٔ چشمی تأیید شده (با دید به بیرون) باشد.

۶-۲-۹-۳-۱-۱۲- کاربرد درهای خودکار بسته‌شو

درهای واقع در گذرگاه‌های خروج، دوربند پلکان‌ها، خروج‌های افقی، موانع دود، یا دوربند فضاهای مخاطره‌آمیز را، به ا ستثنای موتورخانه‌ها، گرم‌خانه‌ها و اتاق‌های تأ سیسات و تجهیزات مکانیکی می‌توان از نوع خودکار بسته شوی تأیید شده انتخاب کرد و باز نگه داشت.

درهای خودکار بسته شو واقع در دوربند پلکان‌ها باید به ترتیبی نصب و نگهداری شوند که با فرمان بسته شدن هر یک از آنها، در هر طبقه، تمام درهای خودکار بسته‌شوی پلکان در همهٔ طبقات بلافاصله بسته شوند. سایر درها را می‌توان به دلخواه، در بخش‌های مجزا یا در تمام بنا، به طور هم‌زمان بست.

۶-۲-۹-۳-۲- تصرف‌های مراقبت بازداشتی (تحت نظری)

۶-۲-۹-۳-۲-۱- کلیات

در تصرف‌های مراقبت بازداشتی، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ الی ۶-۲-۸ و ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۳-۲-۲- اتصال به راهروی دسترس خروج

هر اتاق اقامتی اگر توسط درگاه خروج، مستقیماً به بیرون بنا مربوط نیست، باید به یک راهروی دسترس خروج متصل باشد و بین آن دو، تنها وجود یک فضای عمومی واسطه، مانند اتاق فعالیت‌های روزانه یا فضای فعالیت‌های گروهی، مجاز است. اتاق‌های خواب یک نفره مجاز است مستقیماً به این فضاهای واسطه راه داشته و با آنها حداکثر یک طبقه اختلاف سطح داشته باشند.

۶-۲-۹-۳-۲-۳- اتاقک بازرسی

در مسیرهای خروج، وجود یک اتاقک بازرسی مجاز است، مشروط بر آن‌که در شرایط اضطراری، امکان عبور کنترل نشده و بدون مانع متصرفان از درون اتاقک فراهم باشد.

۶-۲-۹-۳-۲-۴- فاصلهٔ نقاط مختلف تا در خروج

در تصرف‌های مراقبت بازداشتی، فاصلهٔ نقاط مختلف تا درهای دسترس خروج، یا خروج‌ها، بر حسب مورد نباید از مقادیر زیر بیشتر باشد:

الف) طول دسترس خروج از جلوی در هر اتاق در راهرو، حداکثر ۳۰ متر

ب) طول دسترس خروج از هر نقطه در هر فضا، حداکثر ۴۵ متر.

پ) فاصله عبوری از هر نقطه از اتاق خواب تا جلوی در همان اتاق در راهروی دسترس خروج، حداکثر ۱۵ متر

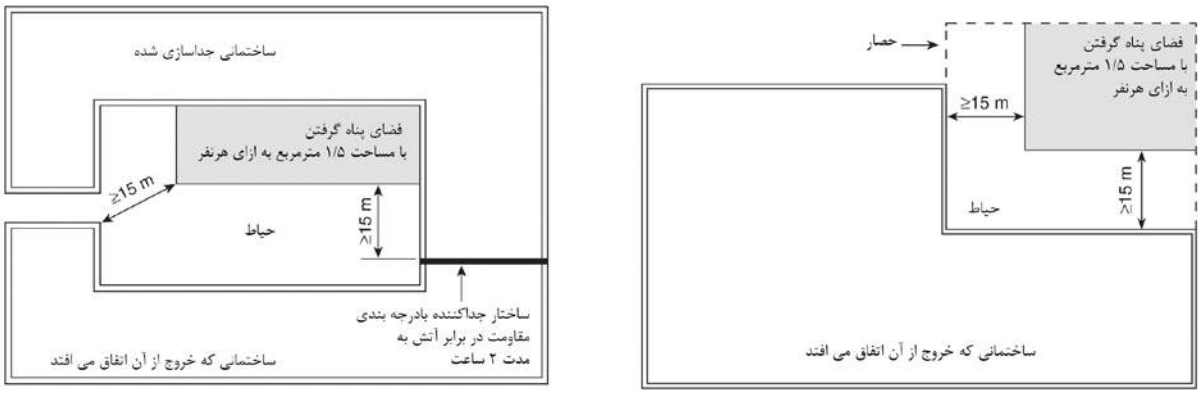
استثناها:

۱- در بناهایی که تماماً توسط شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده محافظت می شوند، می‌توان حداکثر ۱۵ متر به فاصله‌های مشخص شده در «الف» و «ب» افزود.

۲- در خوابگاه‌های نوع باز (مانند سالن‌هایی که تعداد زیادی تخت در آنها قرار می‌گیرند)، فاصلهٔ ذکر شده در بند «پ» را می‌توان حداکثر به ۳۰ متر افزایش داد، مشروط بر آنکه دیوارهای دوربند خوابگاه دارای ساختار دودبندی شده باشد. در مواردی که این فاصله از ۱۵ متر بیشتر باشد، حداقل دو در دسترس خروج دور از هم، در خوابگاه مورد نیاز خواهد بود.

۶-۲-۹-۳-۲-۵- حیاط‌های داخلی

در تصرف‌های مراقبت بازداشتی، از حیاط‌های داخلی نمی‌توان به جای تخلیهٔ خروج استفاده کرد. خروج‌ها را می‌توان به یک حیاط تخلیهٔ خروج دوربندی شده با دیوار یا حصار منتهی ساخت، مشروط بر آن‌که حداکثر دو بر از چهار بر حیاط، دیوارهای خارجی مربوط به همان بنا و برهای دیگر حصار محوطه باشند. حیاط‌های دوربندی شده‌ای که به این منظور استفاده می‌شوند، باید آن اندازه وسعت داشته باشند که در آن به ازای هر یک از متصرفان بنا، معادل ۱/۵ متر مربع سطح، در فاصلهٔ حداقل ۱۵ متری تا دیوارهای خارجی بنا فراهم باشد. همچنین نگاه کنید به شکل ۶-۴۷.



شکل ۶- ۴۷- دو تصویر نمونه از چگونگی قرارگیری حیاط‌های داخلی

۶-۲-۹-۳-۲-۶- عرض در

حداقل عرض مفید درهای واحدهای خواب باید ۸۰ سانتی‌متر باشند.

در مواردی که درهای راه‌های خروج از نوع افقی کشویی هستند، نیروی لازم برای باز شدن در به موقعیت کاملاً باز آن نباید بیشتر از ۲۲۰ نیوتن باشد.

درها و دریچه های با مساحت کمتر از ۱,۵ متر مربع و دارای ابعاد حداقل ۶۰ سانتی‌متر در هر جهت، می‌تواند به عنوان بخشی از راه‌های خروج از برج‌های نگهبانی استفاده شود.

۶-۲-۹-۳-۲-۷- پلکان مارپیچ

استفاده از پلکان‌های مارپیچ، تنها برای دسترسی کارکنان (حداکثر برای ۵ نفر) مجاز است.

۶-۲-۹-۳-۲-۸- نردبان‌ها

استفاده از نردبان‌ها برای خروج از اتاق‌های کنترل یا اتاق‌های نظارتی مرتفع مجاز است.

۶-۲-۹-۳-۲-۹- ساختار شیبراه و راه‌پله‌های خروج داخلی

در این نوع تصرف‌ها، شیبراه‌ها یا راه‌پله خروج داخلی مجاز به داشتن شیشه بر روی درها و دیوارهای داخلی در هر سطح پاگردی است که دسترسی به شیبراه یا راه‌پله خروج داخلی را فراهم کند، مشروط بر اینکه شرایط زیر رعایت شود:

الف- شیبراه یا راه‌پله خروج داخلی نباید بیش از چهار طبقه را تحت پوشش قرار دهد.

ب- درهای خروج باید حداقل به مدت ۴۵ دقیقه مقاوم در برابر آتش باشند.

ج- مساحت کل سطوح شیشه‌ای در هر طبقه نباید از ۳,۲ متر مربع تجاوز کند و هر پانل شیشه نباید مساحتی بیشتر از ۰,۸۴ مترمربع داشته باشد.

د- سطح شیشه در هر دو سمت باید با سیستم شبکه بارنده خودکار محافظت شود. سیستم شبکه بارنده خودکار باید به گونه‌ای طراحی شود که تمام سطوح شیشه‌ای که در اثر آتش سوزی تحت تأثیر آتش قرار گرفته‌اند، به طور کامل خیس شوند.

ه- شیشه باید دارای نوار واشر لایی (گسکت) باشد، به گونه‌ای که تغییر شکل قاب باعث شکسته شدن شیشه قبل از عمل کردن شبکه بارنده خودکار نشود.

و- موانعی مانند میله های پرده، میله های لووردراپه، پرده ها، لووردراپه ها یا موارد مشابه نباید بین شبکه بارنده خودکار و شیشه نصب شوند.

۶-۲-۹-۳-۲-۱۰- قفل شدن درها

در این نوع تصرف‌ها، بنابر دستورالعمل‌های مرجع درهای خروج مجاز به قفل شدن هستند. درهای فضای پناه‌دهی به بیرون مجاز به قفل شدن با یک کلید هستند. کلیدهای باز کردن قفل درهای بیرونی باید همیشه در دسترس بوده و قفل‌ها باید از هر دو طرف در، قابل باز شدن باشند.

۶-۲-۹-۳-۲-۱۱- بازشدن از راه دور

راهکار باز کردن از راه دور قفل درهای راه خروج باید مطابق با روش های قابل اعتماد، با قابلیت کنترل از راه دور از فضاهای اقامتی و برای تمام درهای مورد نیاز ارائه شود. در وضعیت ۳ و ۴، ترتیب، دسترسی و امنیت ساز و کار باز کردن در خروج باید به گونه‌ای باشد که با حضور حداقل کارکنان حاضر در هر زمان، مکانیسم‌های قفل بتوانند ظرف ۲ دقیقه آزاد شوند.

استثنا: الزامات قفل و باز کردن قفل از راه دور اتاق‌های تصرف های وضعیت ۴ الزامی نیست، مشروط بر اینکه برای جابجایی متصرفان از یک محفظه دود به فضای پناه‌دهی در عرض ۳ دقیقه، بیش از ۱۰ قفل لازم نبا شد. بازکردن قفل‌های لازم باید حداکثر با دو کلید جداگانه انجام شود. درهایی که در شرایط اضطراری از راه دور باز می‌شوند، نباید به طور خودکار در هنگام بسته شدن دوباره قفل شوند، مگر اینکه اقدام خاصی در محل کنترل از راه دور برای قفل کردن مجدد درها انجام شود. سیستم کنترل از راه دور، درهای کشویی با عملکرد مکانیکی یا قفل‌های مکانیکی باید دارای مکانیزم آزادسازی مکانیکی در هر در باشند، یا باید با یک کنترل از راه دور اضافی برای باز کردن مجهز شوند.

۶-۲-۹-۳-۲-۱۲- خروج مستقل

راه‌های خروج در هر محفظه دود باید بدون نیاز به بازگشت از محفظه دودی که راه خروج از آن منشأ می‌گیرد، تأمین شود.

۶-۲-۹-۳-۲-۱۳- تقسیم‌بندی فضاهای اقامتی

فضاهای خواب و هر اتاق فعالیت‌های روزانه به هم پیوسته، فضای فعالیت گروهی یا سایر فضاهای مشترک که متصرفان در آن مستقر هستند باید طبق شرایط زیر از سایر فضاها جدا شوند.

الف) تصرف‌های وضعیت ۳ و ۴. هر محل خواب در تصرف‌های وضعیت ۳ و ۴ باید توسط یک جداکننده دودبند از فضاهای مشترک مجاور جدا شود که در آن طول مسیر پیمایش از محل خواب از طریق فضای مشترک تا راهرو بیش از ۱۵ متر نباشد.

ب) تصرف‌های وضعیت ۵. هر قسمت خواب در تصرف های وضعیت ۵ باید از محل خواب مجاور، راهروها و فضاهای مشترک توسط یک جداکننده دودبند جدا شود. علاوه بر این، فضاهای مشترک باید توسط یک جداکننده دودبند از راهرو جدا شوند.

ج) بازشوها در نمای اتاق. مجموع مساحت بازشوها در یک اتاق خواب در تصرف‌های وضعیت ۲ و ۳ و ۴ و ۵ نباید از ۰/۷۷ متر مربع تجاوز کند. مساحت مجموع باید شامل تمام بازشوها از جمله زیر درها، دریچه‌های غذا و نرده‌ها باشد. بازشوها نباید بیشتر از ۹۰ سانتی‌متر بالاتر از کف باشند. در تصرف وضعیت ۵، بازشوها باید از سمت اتاق قابل بسته شدن باشند.

د) درهای دودبند. درهای موجود در بازشوهای جداکننده‌ها دودبند باید در برابر عبور دود مقاومت قابل توجهی داشته باشند. درهای سلول‌ها الزامی به داشتن چفت و سیستم خودبسته‌شو ندارند.

۶-۲-۹-۴- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های تجمعی

۶-۲-۹-۴-۱- کلیات

تصرف‌های تجمعی که دارای نشیمنگاه‌ها، میزها، صحنه نمایش، تجهیزات و از این قبیل باشند، باید علاوه بر رعایت ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ ، با ضوابط این بخش نیز مطابقت نمایند.

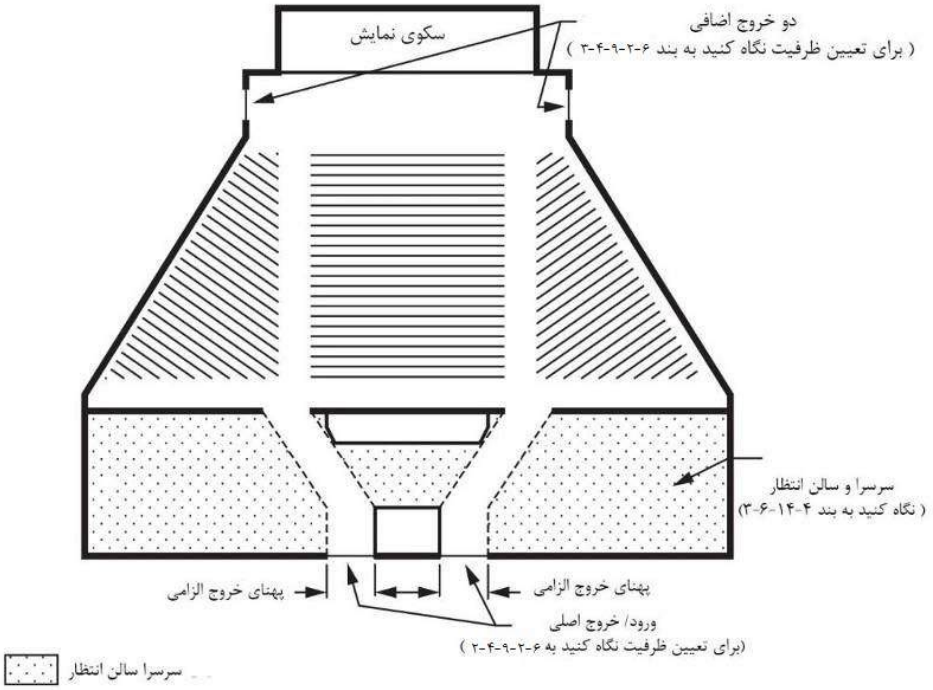
راه‌های خروج در تصرف‌های تجمعی به دلیل وجود بار تصرف‌های عمدتاً بالا باید با حساسیت بیشتری طراحی و تأمین شوند. به ویژه در فضاهای تجمعی مذهبی (حسینیه‌ها، مصلی‌ها و صحن‌های متبرکه) و تصرف‌هایی همچون استادیوم‌ها و ورزشگاه‌ها، ممکن است تأمین راه‌های خروج صرفاً بر اساس الزامات تجویزی، تضمین کننده حصول شرایط ایمن نشود. هرچند که برای اینگونه تصرف‌ها الزامات سخت‌گیرانه‌تری وضع شده است، اما به طور کلی پیشنهاد می‌شود با توجه ویژه به ضرورت‌های کنترل جمعیت در این نوع ساختمان‌ها و ساختارها، از تحلیل‌های مبتنی بر مدل سازی حرکت جمعیت برای طراحی راه‌های خروج بهره برده شود.

۶-۲-۹-۴-۲- خروج اصلی تصرف تجمعی

تصرف‌های تجمعی دارای بار تصرف بزرگتر از ۳۰۰ نفر باید دارای یک خروج اصلی باشند. خروج اصلی باید دارای پهنای کافی معادل با حداقل نصف بار تصرف باشد، اما این پهنا نباید کمتر از مجموع عرض لازم کلیه راه‌های خروج باشد که به این خروج منتهی می‌شوند. چنانچه کل ساختمان در گروه تصرف تجمعی دسته‌بندی می‌شود، خروج اصلی باید مشرف به حداقل یک خیابان یا به یک فضای اشغال‌نشده با عرض حداقل ۳ متر باشد که به یک خیابان یا راه عمومی متصل می‌شود.

استثنا: در تصرف‌های تجمعی بزرگ (مانند استادیوم‌ها) که در آن راه خروج اصلی به طور واضح مشخص نشده است یا جایی که چندین راه خروج ا صلی وجود دارد، خروج‌ها مجازند در اطراف محیط ساختمان پراکنده با شند به شرط آنکه کل عرض خروج کمتر از ۱۰۰ درصد عرض لازم نباشد.

همچنین نگاه کنید به شکل ۶-۴۸.



شکل ۶- ۴۸- تصرف تجمعی دارای فضای انتظار

۶-۲-۹-۴-۳- خروج‌های غیراصلی تصرف تجمعی

در هر تراز از تصرف‌های تجمعی دارای بار تصرف بزرگتر از ۳۰۰ نفر، باید علاوه بر د ستر سی به خروج ا صلی، خروج‌های دیگری نیز موجود باشد که ظرفیت آنها برابر با حداقل نیمی از تعداد متصرفان همان تراز بوده و با سایر ضوابط در مورد تعداد و شرایط استقرار خروج‌ها مطابقت داشته باشد.

استثنا: در تصرف‌های تجمعی بزرگ (مانند استادیوم‌ها) که در آن راه خروج اصلی به طور واضح مشخص نشده است یا جایی که چندین راه خروج ا صلی وجود دارد، خروج‌ها مجازند در اطراف محیط ساختمان پراکنده با شند به شرط آنکه کل عرض خروج کمتر از ۱۰۰ درصد عرض لازم نباشد.

۶-۲-۹-۴-۴- سالن‌های انتظار و سرسراها

در تئاترها و تصرف‌های مشابه تجمعی که افراد در زمانی که دستیابی به صندلی خالی امکان‌پذیر نیست، به داخل ساختمان پذیرفته شده و در سرسرا یا فضایی مشابه به انتظار باشند، چنین کاربرد سرسرا یا فضای مشابه نباید پهنای آزاد لازم راه‌های خروج را مختل نماید. اینگونه فضاهای انتظار باید توسط جدارهای دائمی محکم یا با نرده‌های صلب ثابت با ارتفاع حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر از راه‌های خروج الزامی جدا شوند. اینگونه سرسراهای انتظار اگر مستقیماً به وسیله کلیه ورودی‌ها و خروج‌های ا صلی به معبر عمومی مت صل نبا شد، باید یک گذر یا دالان بدون مانع و م ستقیم به هر یک از چنین ورودی‌ها یا خروج‌های اصلی داشته باشند.

۶-۲-۹-۴-۵- راه‌های خروج بالکن‌های داخلی

بالکن‌های داخلی که بار تصرف آنها از ۵۰ نفر بیشتر نباشد، مجاز است فقط یک راه خروج داشته باشد. منتهی شدن این راه خروج به طبقهٔ زیر بلامانع است.

بالکن‌های داخلی که بار ت صرف آنها بین ۵۱ تا ۱۰۰ نفر ا ست، باید حداقل دو راه خروج دور از هم دا شته با شند. منتهی شدن این دو راه خروج به طبقهٔ زیر بلامانع است.

بالکن‌های داخلی که بار ت صرف آنها از ۱۰۰ نفر بی شتر ا ست، یک طبقهٔ مجزا مح سوب می شود و باید برای آنها راه‌های خروج به تعداد و عرض کافی مطابق ضوابط حاضر در نظر گرفته شود.

۶-۲-۹-۴-۶- پهنای راه‌های خروج برای تصرف‌های تجمعی

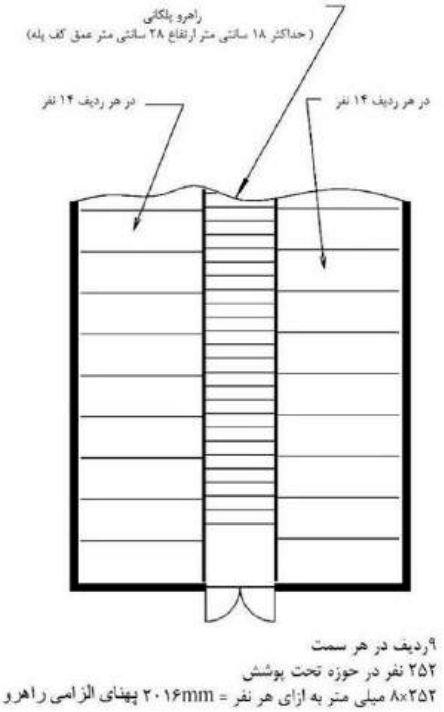
پهنای آزاد راهروهای پلکانی خروج (مانند راهروهای بین سکوهای تما شی‌چی‌ها) باید ظرفیت کافی را مطابق کلیه موارد زیر، در صورت مشمول بودن، فراهم سازند:

۱- باید حداقل پهنای ۸ میلی‌متر برای هر متصرف در مورد پله‌هایی با ارتفاع ۱۸۰ میلی‌متر یا کمتر و عمق کف پله ۲۸۰ میلی‌متر یا بزرگتر، اندازه‌گیری شده به صورت افقی بین لب کف پله‌های متوالی فراهم گردد.

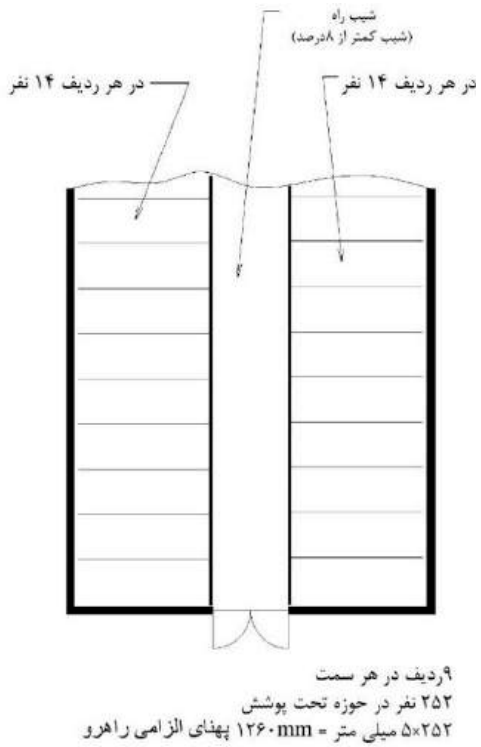
۲- برای هر ۲/۵ میلی‌متر ارتفاع پله بالاتر از ۱۸۰ میلی‌متر، در جایی که این ارتفاع مجاز دانسته شده باشد، باید حداقل ۰/۱۵ میلی‌متر پهنای اضافی پله برای هر متصرف در نظر گرفته شود.

۳- در جـایی کـه راهـروی خـروج پلکانی بـه پلکان پایین‌رونده نیـاز دارد، در بخش‌هایی از پهنای پلکان کـه در فاصله افقی ۷۵ سـانتی‌متری از هر طرف به هیچ میله دسـتگردی دسـترسـی ندارند، باید حداقل ۲ میلی‌متر پهنای اضـافی به ازای هر متصرف منظور گردد.

۴- راهـروهای خـروج شیب‌دار کـه شیب آنها بیشتر از ۱ واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۸ درصد) است، باید حداقل ۶ میلی‌متر پهنای آزاد برای هر متصرف دا شته با شند. برای راه‌های خروج مسطح یا شیب‌دار که شیب آنها کمتر از ۱ واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۸ درصد) است، باید حداقل ۵ میلی‌متر پهنای آزاد به ازاء هر متصرف داشته باشند.



شکل ۶- ۴۹- (الف): محاسبه پهنای راهروی خروج پلکانی



شکل ۶- ۴۹- (ب): محاسبه پهنای راهروی خروج شیب‌دار

۶-۲-۹-۴-۷- فاصله تردد

خروج‌ها و راهروها باید به نحوی قرار گیرند که در ساختمان‌های بدون شبکه بارنده خودکار، مسافت پیمایش تا یک در خروج بیشتر از ۶۰ متر (اندازه‌گیری شده در امتداد خط تردد) نباشد. مسافت پیمایش در ساختمان‌های دارای شبکه بارنده خودکار تأیید شده نباید بیش از ۷۵ متر باشد. در جایی که راهروها در بین ردیف صندلی‌ها در نظر گرفته شده‌اند، مسافت تردد در امتداد راهروها و راه دسترسی به راهرو بدون تردد از روی صندلی‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

استثنا: در محل نشستن در فضای باز، مسافت تردد از هر صندلی تا بیرون ساختمان نباید از ۱۲۰ متر تجاوز نماید. مسافت تردد در تسهیلات ساختارهای نوع ۱ و ۲ محدود نمی‌شود.

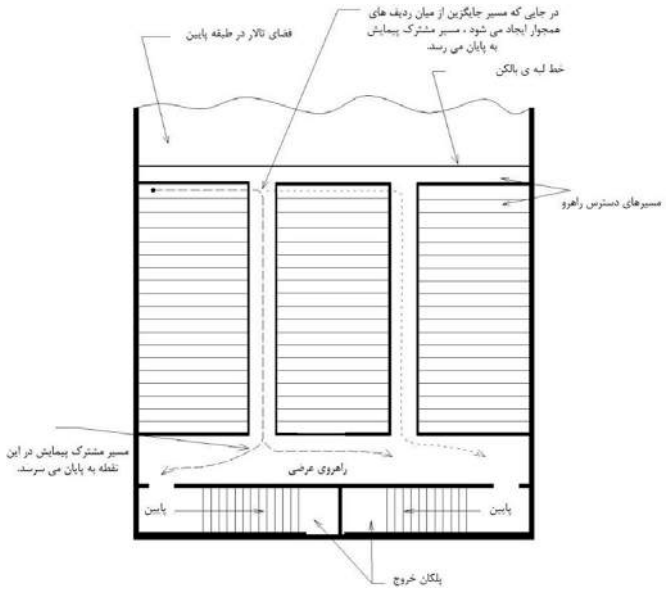
۶-۲-۹-۴-۸- مسیر مشترک تردد

مسیر مشترک تردد از هر صندلی تا نقطه‌ای که شخص به دو مسیر تردد به دو خروج مستقل دسترس داشته باشد، نباید بیش از ۹ متر باشد.

استثنا: برای فضاهایی که دارای بیش از ۵۰ متصرف نباشند، مسیر مشترک تردد می‌تواند حداکثر ۲۳ متر باشد.

۶-۲-۹-۴-۸-۱- مسیر از بین ردیف‌های همجوار

در جایی که یکی از دو مسیر تردد از بین یک ردیف صندلی‌های بین دو راهرو می‌گذرد، نباید بیش از ۲۴ صندلی بین دو راهرو وجود داشته باشد، و حداقل پهنای آزاد بین دو ردیف صندلی بین دو راهرو باید برابر با عدد ثابت ۳۰ سانتی‌متر به اضافه ۱/۵ سانتی‌متر به ازای هر صندلی اضافه بر هفت صندلی بین دو راهرو باشد. به عنوان مثال اگر تعداد صندلی‌ها بین دو راهرو ۲۰ صندلی باشد، حداقل فاصله بین دو ردیف صندلی برابر است با: ۳۰ + (۱۳ × ۱/۵) = ۴۹/۵ سانتی‌متر. همچنین نگاه کنید به شکل ۶-۵۰.



شکل ۶- ۵۰- مسیر بین ردیف‌های همجوار

۶-۲-۹-۴-۹- راهروهای الزامی در تصرف‌های تجمعی

هر بخش تحت تصرف تجمعی که شامل صندلی‌ها، میزها، محل‌های نمایش یا تجهیزات مشابه باشد، باید به راهروهای منتهی به خروج‌ها یا درگاه‌های دسترس خروج مطابق این بخش مجهز شوند.

۶-۲-۹-۴-۹-۱- حدقل پهنای راهرو

حداقل پهنای آزاد راهروها باید به شرح زیر باشند:

۱ـ برای راهروهای پله‌ای که در هر دو طرف محل نشستن دارند، ۱۲۰ سانتی‌متر

استثنا: در جایی که راهرو به بیش از ۵۰ صندلی مربوط نیست، ۹۰ سانتی‌متر

۲ـ برای راهروهای پله‌ای که دارای محل نشستن تنها در یک طرف هستند، ۹۰ سانتی‌متر

۳ـ در جایی که راهرو با میله دستگرد تقسیم شده است، ۶۰ سانتی‌متر بین میله دستگرد و محل نشستن

۴ـ برای راهروهای مسطح یا شیبدار که در هر دو طرف محل نشستن دارند، ۱۰۵ سانتی‌متر

استثناها:

الف- در جایی که راهرو برای بیش از ۵۰ صندلی نیست، ۹۰ سانتی‌متر

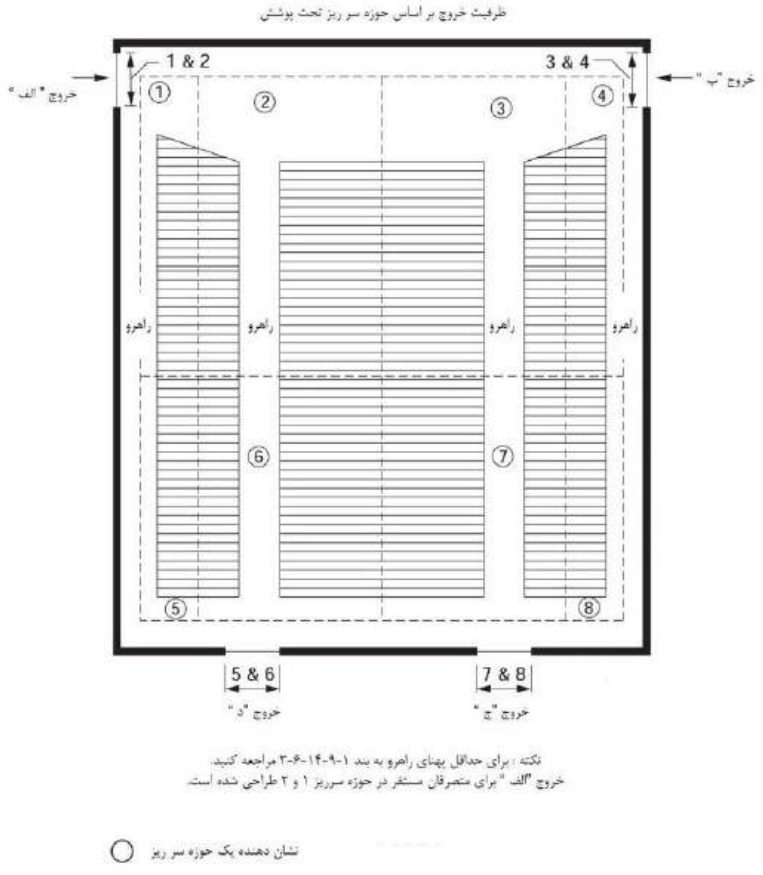
ب- در جایی که راهرو مربوط به بیش از ۱۴ صندلی نیست، ۷۵ سانتی‌متر

۵- برای راهروهای مسطح یا شیب‌داری که تنها در یک طرف محل نشستن دارند، ۹۰ سانتی‌متر

استثنا: در جایی که راهرو مربوط به بیش از ۱۴ صندلی نیست، ۷۵ سانتی‌متر

۶-۲-۹-۴-۹-۲- پهنای راهرو

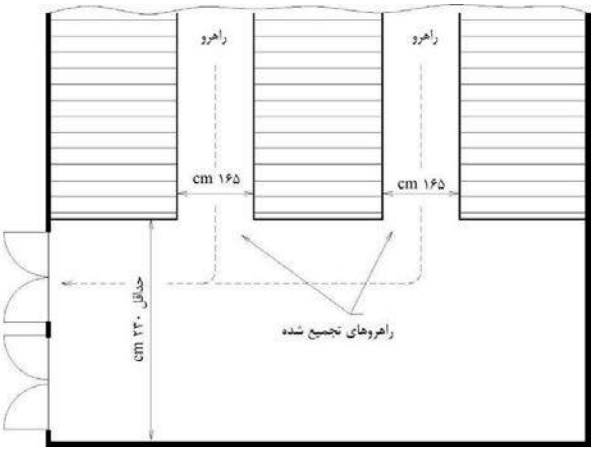
پهنای راهرو باید ظرفیت خروج کافی را برای تعداد افرادی که از حوزه‌های مربوط به راهرو می‌ریزند، فراهم ســـازد. حوزه سرریز به راهرو بخشی از فضای کلی است که به آن قسمت از راهرو تخلیه می‌شود. در هنگام تعیین حوزه سرریز به راهرو، فرض باید برآن باشد که از کلیه راه‌های خروج به طور متعادل با تناسب بین تعداد افراد و ظرفیت خروج‌ها استفاده می‌شود. به عنوان مثال چنانچه یک مجموعه ردیف‌های صندلی به دو راهرو دسترس داشته باشند، از هر راهرو نیمی از افراد هر ردیف برای خروج استفاده می‌کنند.



شکل ۶- ۵۱- حوزه‌بندی معمول برای راهرو

۶-۲-۹-۴-۹-۳- تجمیع راهروها

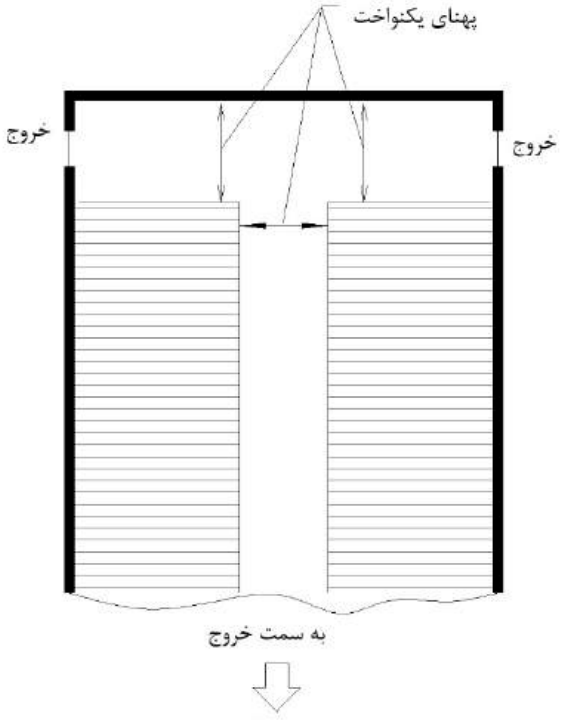
در جایی که راهروها تجمیع می‌شـــوند تا یک مســـیر پیمایش واحد برای خروج را ایجاد نمایند، ظرفیت خروج لازم آن مسیر نباید کمتر از مجموع ظرفیت لازم آن راهروها باشد.



شکل ۶- ۵۲- مثالی از محاسبه عرض لازم خروج برای راهروهای تجمیع شده

۶-۲-۹-۴-۹-۴- پهنای یکنواخت

آن بخش‌هایی از راهروها که خروج به هر دو جهت امکان دارد، پهنای لازم باید همسان در نظر گرفته شود.



شکل ۶- ۵۳- پهنای یکنواخت در راهرو با دو خروج مخالف

۶-۲-۹-۴-۹-۵- انتهای راهروها در تصرف‌های تجمعی

هر انتهای یک راهرو باید به یک راهروی عرضی (متقاطع)، سرسرای انتظار، درگاه، مدخل اصلی یا فضای تجمیع که دارای دسترس به یک خروج باشند، ختم شود.

استثناها:

۱- راهروهای بن‌بست نباید بیش از ۶۰۰ سانتی‌متر طول داشته باشند.

۲- راهروهای بن‌بست طولانی‌تر از ۶۰۰ سانتی‌متر در جایی مجاز است که راهرو در قسمت بن‌بست حداکثر ۲۴ جای نشستن نسبت به راه روی دیگر فاصله دارد که در امتداد یک ردیف نشیمن‌گاه اندازه‌گیری می‌شود که دارای حداقل عرض آزاد ۳۰ سانتی‌متر به علاوه ۱۵ میلی‌متر به ازای هر صندلی اضافه بر ۷ صندلی در آن ردیف است.

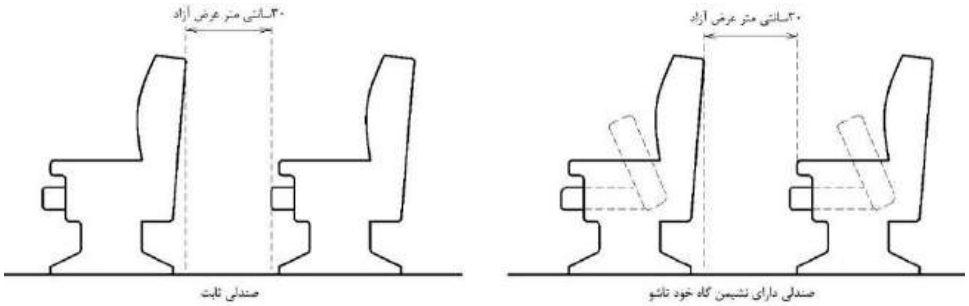
۶-۲-۹-۴-۹-۶- موانع موجود در راهروها در مکان‌های تجمعی

در پهنای لازم راهروها نباید هیچ مانعی وجود داشته باشد، مگر میله‌های دستگرد که مطابق با شرایط بند ۶-۲-۳-۵ باشند.

ساختار راهروها، راهروهای پلکانی و شیبراه‌ها باید مطابق با ساختار مجاز ساختمان باشد. استثنائاً استفاده از میله‌های دستگرد چوبی در انواع ساختارها مجاز است. مصالح پوشاننده سطح کف این اجزا نیز می‌بایست غیرلغزنده بوده و به نحو ایمن نصب و اجرا شوند. در جایی که راهروها سرپوشیده نیستند، طراحی مناسب و تمهیدات لازم برای اجتناب از تجمع آب در سطح کف مسیر باید انجام شود.

۶-۲-۹-۴-۱۰- عرض آزاد دسترس نشیمنگاه‌ها به راهرو

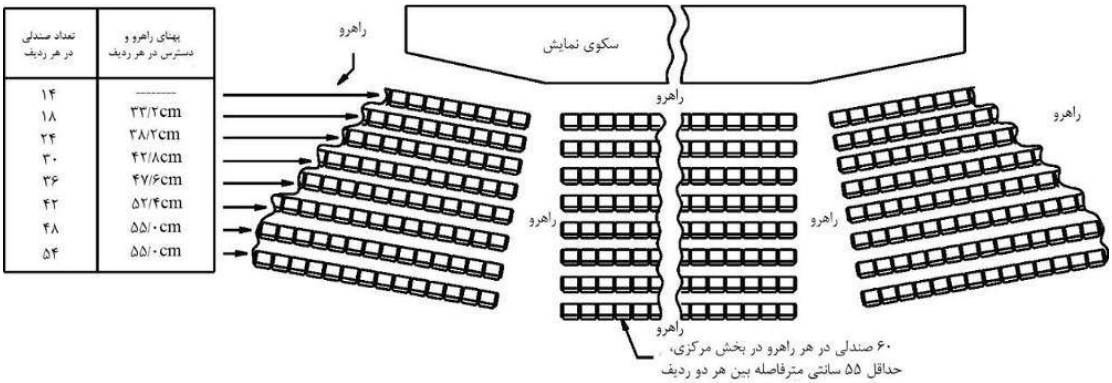
در جایی که هر ردیف دارای ۱۴ صندلی یا کمتر است، حداقل عرض آزاد راهروی دستر سی بین ردیف‌ها نباید کمتر از ۳۰ سانتی‌متر باشد که به صورت فاصله افقی آزاد از پشت ردیف جلویی و نزدیکترین جلوآمدگی ردیف عقبی اندازه‌گیری می شود. در جایی که صندلی‌ها دارای نشیمنگاه خود تاشو هستند، اندازه‌گیری باید با صندلی‌ها در حالتی که نشیمنگاه صندلی به حالت ایستاده است انجام شود. در صورت وجود صندلی بدون نشیمنگاه خودتاشو در آن ردیف، اندازه‌گیری‌ها باید با حالت افقی نشیمنگاه صندلی‌ها انجام شود. در مورد صندلی‌هایی که دسته تاشو دارند، فاصله‌بندی بین ردیف‌ها باید در حالتی که دسته صندلی ها پایین است، تعیین شود.



شکل ۶- ۵۴- حداقل عرض آزاد الزامی برای دسترسی نشیمن‌گاه‌ها به راهرو

۶-۲-۹-۴-۱۰-۱- دسترسی از دو طرف

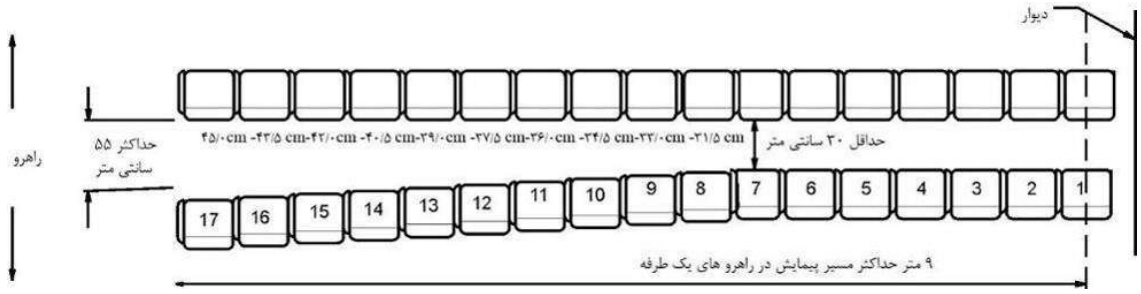
در مورد ردیف صندلی‌هایی که در هر دو انتها دارای راهرو یا درگاه هستند، نباید در هر ردیف بیش از ۱۰۰ محل نشستن وجود دا شته با شد. به حداقل عرض آزاد ۳۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها که در بالا ذکر شد، باید ۸ میلی‌متر به ازای هر صندلی اضافه بر ۱۴ صندلی افزوده گردد. اما عرض آزاد حداقل لازم نیست از ۵۵ سانتی‌متر تجاوز نماید.



شکل ۶- ۵۵- دسترسی نشیمن‌گاه به راهرو از دو طرف –حداقل عرض دسترس راهرو

۶-۲-۹-۴-۱۰-۲- دسترسی از یک طرف

در مورد ردیف صـــندلی‌هایی که تنها در یک انتها دارای راهروی میان ردیفی یا درگاه هســـتند، ۱۵ میلی‌متر به ازای هر صـندلی اضـافه‌تر از ۷ عدد، به حداقل عرض آزاد ۳۰ سـانتی‌متری بین ردیف‌ها باید افزوده شـود، اما حداقل عرض آزاد لازم نیست که از ۵۵ سانتی‌متر بیشتر شود. در این حالت با توجه به این که خروج تنها از یک سمت انجام می‌گیرد، افزایش عرض آزاد از صندلی هفتم به بعد می‌تواند به صورت تک تک برای هر صندلی محا سبه و اعمال گردد. در هر صورت طول م سیر پیمایش خروج از هر محل نشستن تا نقطه‌ای که شخص امکان انتخاب دو مسیر پیمایش به دو خروج را دارد، نباید بیش از ۹ متر گردد. در جایی که یکی از این مسـیرهای پیمایش از میان یک راهرو با عبور از مابین ردیف نشـیمنگاه‌ها به طرف یک راهروی دیگر برود، نباید بیش از ۲۴ محل ن ش ستن بین دو راهرو وجود دا شته با شد و حداقل عرض آزاد بین ردیف‌ها برای ردیف بین دو راهرو باید ۳۰ سانتی‌متر به علاوه ۱۵ میلی‌متر به ازای هر صندلی بیشتر از ۷ در ردیف بین راهروها باشد.



شکل ۶- ۵۶- دسترسی نشیمن‌گاه به راهرو از یک طرف –حداقل عرض دسترس راهرو

۶-۲-۹-۴-۱۱- پوشش سطوح تردد راهروهای میان ردیف‌های مکان‌های تجمعی

راهروهای میان ردیف‌ها با شیب کمتر از ۱ واحد عمودی در ۸ واحد افقی (شیب ۱۲/۵درصد) باید از شیبراهی با پوشش سطح غیرلغزنده تشکیل شده باشند. راهروهای با شیب بیشتر از ۱ واحد عمودی در ۸ واحد افقی (شیب ۱۲/۵ درصد) باید از تعداد متوالی کف و ارتفاع پله‌هایی تشکیل شده باشند که در تمام عرض راهرو امتداد داشته باشند و مطابق بندهای ۶-۲-۹-۴-۱۱-۱ تا ۶-۲-۹-۴-۱۱-۳ باشند.

راهروهای با شیب بیشتر از ۱ واحد عمودی در ۲۰ واحد افقی (شیب ۵ در صد) باید به صورت شیب‌راه ساخته شوند. شیب‌راه‌هایی که بخشی از مسیر قابل دسترس هستند، حداکثر می‌توانند شیبی به اندازه ۱ واحد عمودی در ۱۲ واحد افقی (شیب ۸ درصد) داشته باشند. شیب دیگر راهروهایی که به صورت شیب‌راه ساخته می‌شوند نباید از ۱ واحد عمودی در ۸ واحد افقی (شیب ۱۲,۵ درصد) بیشتر باشد.

شیب عرضی شیب‌راه که در جهت عمود بر مسیر حرکت اندازه‌گیری می‌شود، نباید از ۱ واحد عمودی در ۴۸ واحد افقی (شیب ۲ درصد) بیشتر باشد.

۶-۲-۹-۴-۱۱-۱- پله‌ها

عمق کف پله‌ها باید حداقل ۲۸ سانتی‌متر بوده و از یکسانی ابعادی برخوردار باشند.

تبصره: رواداری میان کف پله‌های مجاور نباید بیش از ۵ میلی‌متر باشد.

۶-۲-۹-۴-۱۱-۲- ارتفاع پله‌ها

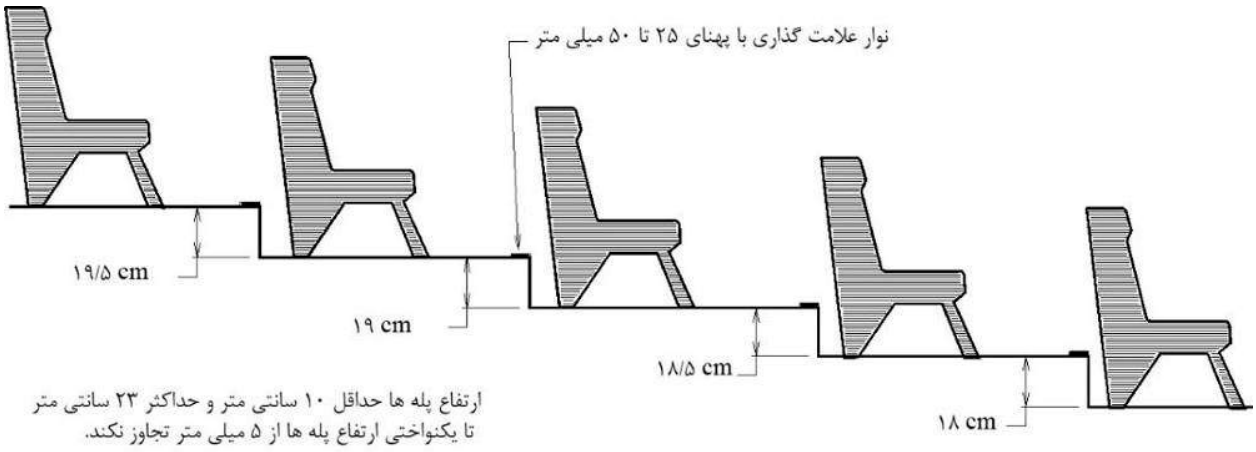
در جایی که شیب مسیر پله‌های راهرو از شیب فضاهای نشستن مجاور پیروی کند، ارتفاع پله‌ها نباید کمتر از ۱۰ سانتی‌متر و بیش از ۲۰ سانتی‌متر بوده و باید در هر خیز یکنواخت باشد.

استثناها:

۱- نایکنواختی ارتفاع پله باید به دامنه‌ای محدود شود که تغییرات شیب مکان‌های نشستن مجاور خطوط دید کافی را حفظ نماید. در جایی که نایکنواختی بین ارتفاع پله های متوالی از ۵ میلی‌متر تجاوز کند، موقعیت دقیق چنین

نایکنواختی‌هایی باید با یک نوار نشـــانگر متمایز روی هر پله بر دماغه یا لبه پیش‌آمده ارتفاع نایکنواخت مشـــخص گردد. این نوار باید حداقل ۲۵ میلی‌متر و حداکثر ۵۰ میلی‌متر عرض داشـــته باشـــد. نوار علامتگذاری لبه باید کاملاً از نوار علامتگذاری تغییر کف متمایز باشد.

۲- ارتفاع پله‌های تا حداکثر ۲۳ سانتی‌متر در جایی که هماهنگی با شیب مکان‌های نشستن مجاور برای حفظ خطوط دید ضرورت دارد، مجاز است.



شکل ۶- ۵۷- روش رایج ساخت ارتفاع پله‌ها در راهروی پلکانی و نشانگر نایکنواختی ارتفاع

۶-۲-۹-۴-۱۱-۳- علامتگذاری تغییر کف

نوار علامتگذاری تغییر کف باید روی هر کف پله در قسمت لبه پله یا لبه پیش‌آمده نصب شود، به طوری‌که موقعیت هر کف پله در سراشیبی واضح و بـه راحتی قـابـل مشاهده باشد. ایـن نـوار بـایـد دارای عرض حداقل ۲۵ میلی‌متر و حداکثر ۵۰ میلی‌متر باشد.

۶-۲-۹-۴-۱۲- تثبیت محل‌های نشستن

در مکان‌های تجمعی، محل‌های نشستن باید با ایمنی کامل به کف تثبیت شوند.

استثناها:

۱- در محل‌هایی از مکان‌های تجمعی یا بخش‌های مربوط به آن بدون کف‌های شـیبدار یا کف‌های پلکانی برای نشـســتن، و دارای ۲۰۰ صندلی یا کمتر، بستن صندلی‌ها به کف الزامی نیست.

۲- در محل‌هایی از مکان‌های تجمعی یا بخش‌های مربوط به آن دارای میز و صـــندلی و بدون کف‌های شـــیبدار یا کف‌های پلکانی برای نشستن، محکم کردن صندلی‌ها به کف الزامی نیست.

۳- در محل‌هایی از مکان‌های تجمعی یا بخش‌های مربوط به آن بدون سطوح شیبدار یا کف‌های پلکانی برای نشستن و دارای بیش از ۲۰۰ صندلی، صندلی‌ها باید به صورت گروهی حداقل ۳ تایی به یکدیگر بسته شوند و یا صندلی‌ها باید کاملاً به کف محکم گردند.

۴- در محل‌هایی از مکان‌های تجمعی که انعطاف‌پذیری نحوه قرارگیری محل نشستن، بخش غیر قابل تفکیک طراحی و عملکرد فضا است و محل نشستن بر روی ترازهای پلکانی قرار داشته و حداکثر ۲۰۰ صندلی وجود دارد، محکم ساختن آنها به کف، الزامی نیست.

۵- گروهی از صندلی‌ها در محلی از مکان‌های تجمعی که از بقیه محل‌های نشستن توسط نرده‌گذاری، حفاظ‌ها، دیوارهای کوتاه یا موانع مشابه دیگر جدا شده‌اند و دارای کف‌های تراز باشند و بیش از ۱۴ محل نشستن در هر گروه موجود نیست، محکم کردن صندلی ها به کف الزامی نیست.

۶- صندلی های در نظر گرفته شده برای نوازندگان یا دیگر مجریان که با نرده‌گذاری، حفاظ‌ها، دیوارهای کوتاه یا موانع مشابه دیگر جدا شده‌اند، الزامی به محکم شدن به کف ندارند.

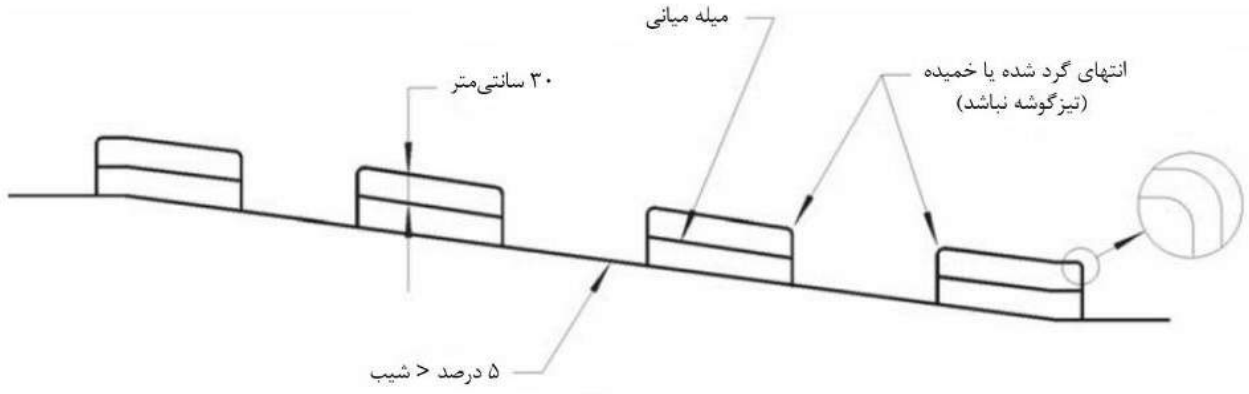
۶-۲-۹-۴-۱۳- میله‌های دستگرد

راهروهای شیبدار دارای شیب بیش از ۵ در صد که ارتفاعی بیش از ۲۵ سانتی‌متر را طی کنند و طول افقی آن بیش از ۱۸۵ سانتی‌متر باشد، و پله‌های راهرویی باید با میله‌های دستگردی که در کنار یا در عرض راهرو قرار گرفته اند، مجهز شوند.

استثناها:

۱- برای راهروهای شیبدار با شیب کمتر از ۱ واحد عمودی در ۸ واحد افقی (شیب ۱۲/۵ درصد) و محل نشستن در هر دو طرف، الزامی به میله‌های دستگرد نیست.

۲- در صورت وجود نرده یا حفاظی در کنار راهرو که با الزامات قابلیت با دست گرفتن میله‌های دستگرد مطابقت داشته باشد، الزامی به میله دستگرد نیست.



شکل ۶- ۵۸- نرده در راهرو های شیب‌دار

۶-۲-۹-۴-۱۳-۱- میله‌های دستگرد ناپیوسته

در جایی که در دو طرف راهرو، محل نشستن وجود دارد، میله‌های دستگرد باید به تناوب در فواصل کمتر از پنج ردیف، با ایجاد فواصل خالی یا شکستگی‌هایی در امتداد آن منقطع شوند تا دسترسی به محل نشستن تسهیل شده و امکان عبور از یک طرف راهرو به طرف دیگر آن فراهم گردد. این فواصل خالی باید دارای عرض آزاد حداقل ۵۵ سانتی‌متر و حداکثر ۹۰ سانتی‌متر باشند که به صورت افقی اندازه‌گیری می‌شود و میله‌های دستگرد در این قسمت‌ها باید دارای انتهای گرد شده یا خمیدگی باشند.

۶-۲-۹-۴-۱۳-۲- میله‌های دستگرد میانی

در جایی که در وسط راهروی پله‌ای، میله‌های دستگرد قرار گرفته‌اند، باید یک میله میانی اضافی تقریباً در ۳۰ سانتی‌متری زیر میله دستگرد اصلی وجود داشته باشد.

۶-۲-۹-۴-۱۴- حفاظ‌های (جان‌پناه‌های) مکان‌های تجمعی

حفاظ‌های مکان‌های تجمعی باید مطابق شرایط بندهای ۶-۲-۹-۴-۱۴-۱ تا ۶-۲-۹-۴-۱۴-۳ باشند.

۶-۲-۹-۴-۱۴-۱- راهروهای میانی یا عرضی بین ردیف‌ها

راهروهای عرضی بین ردیف‌ها که در فاصله بیش از ۷۵ سانتی‌متر بالای کف یا زمین پایین قرار دارند، باید دارای حفاظ‌هایی مطابق شرایط بند ۶-۲-۳-۶ باشند.

در جایی که تغییر ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر یا کمتر بین راهروی عرضی بین ردیف‌ها و کف مجاور یا زمین پایین روی می‌دهد، باید حفاظ‌هایی در حداقل ۶۵ سانتی‌متر بالای کف راهرو فراهم گردد.

استثنا: در جایی که پشتی‌های صندلی‌هایی که جلو راهروی عرضی قرار دارند، ۶۰ سانتی‌متر یا بیشتر، بالای کف مجاور راهرو بالا آمده باشند، نیازی به تأمین حفاظ نیست.

۶-۲-۹-۴-۱۴-۲- خط دید ـ ارتفاع ناگزیر حفاظ‌ها

به غیر از آنچه که در الزامات ۶-۲-۹-۴-۱۴-۳ آمده است، در جایی که بلندی کف یا ارتفاع جای پا بیشتر از ۷۵ سانتی‌متر نسبت به کف یا تراز پایینی است و لبه‌بند پیشانی یا نرده ممکن است در خط دید محل نشستن مجاور قرار گیرد، در هر صورت باید نرده یا لبه‌بند مطابق الزامات حفاظ بند ۶-۲-۳-۶ دارای حداقل ارتفاع ۶۵ سانتی‌متر تعبیه گردد.

۶-۲-۹-۴-۱۴-۳- حفاظ‌ها در انتهای راهروی بین ردیف‌ها

در جایی که کف راهرو (در انتهای پایینی راهرو) بیش از ۷۵ سانتی‌متر بالای کف یا تراز پایینی قرار دارد، باید حفاظ لبه مطابق الزامات بند ۶-۲-۳-۶ در عرض کامل راهرو تعبیه گردد. این حفاظ لبه باید حداقل ۹۰ سانتی‌متر ارتفاع داشته و به علاوه حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر اندازه مایل بین بالای آن و لبه دماغه نزدیکترین کف پله راهرویی باشد.

۶-۲-۹-۴-۱۵- بار تصرف در نشیمنگاه نیمکتی

در جایی که به جای صندلی از نیمکت نشیمن برای محل نشستن استفاده می شود، تعداد افراد باید بر اساس یک فرد برای هر ۴۵ سانتی‌متر طول نیمکت باشد.

۶-۲-۹-۵- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های کسبی/تجاری

۶-۲-۹-۵-۱- کلیات

در تصرف‌های کسبی/تجاری، راه‌های خروج باید با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۵-۲- دسته‌بندی فرعی تصرف‌های کسبی /تجاری

تصرف‌های کسبی/تجاری که ضوابط اختصاصی برای آن‌ها ارائه کردیده است به صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند:

گروه الف- تصرف‌های کسبی/تجاری که مجموعه سطح ناخالص بیشتر از ۲۸۰۰ متر مربع یا بیش از سه طبقه مختص به امر فروش کالا دارند.

گروه ب- به صورت زیر:

ب-۱- تصرف‌های کسبی/تجاری که مجموعه سطح ناخالص بیشتر از ۲۸۰ تا ۲۸۰۰ متر مربع با سه طبقه و کمتر مختص به امر فروش کالا دارند.

ب-۲- تصرف‌های کسبی/تجاری که مجموعه سطح ناخالص ۲۸۰ متر مربع و کمتر و دو یا سه طبقه مختص به امر فروش کالا دارند.

۶-۲-۹-۵-۳- دوربندی الزامی راه خروج

در تصرف‌های کسبی/تجاری بیش از یک طبقه از تراز زمین، تمام پلکان‌ها یا شیب‌راه‌های داخلی که به عنوان راه خروج مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید مطابق ضوابط بند ۶-۲-۶-۱ دوربندی شوند. پلکان‌هایی که فقط یک طبقهٔ زیرزمین را به همکف ارتباط می‌دهند نیاز به دوربندی ندارند.

۶-۲-۹-۵-۴- تراز خروج به معبر

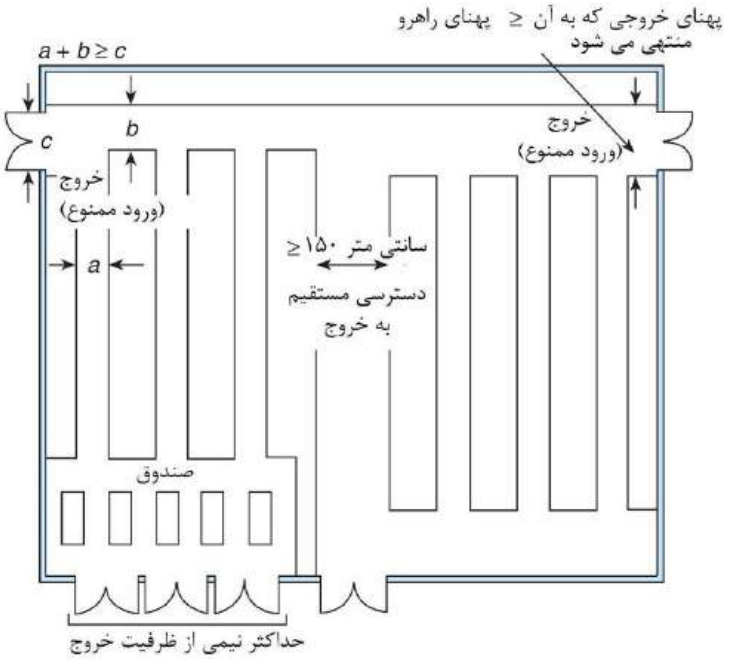
در مواردی که به سبب موقعیت و شیب زمین و نیز مشخصات طراحی بنا، دو طبقه روی هم قرار داشته باشد و هر کدام از طریق یک درگاه خروج مستقیماً به معبر عمومی مرتبط می‌شود، و از آن درگاه‌ها به عنوان ورود/خروج اصلی نیز استفاده می‌شود، طبقات مزبور به عنوان طبقه همکف به شمار خواهد آمد و از لحاظ خروج، تابع ضوابط مشروح مربوط به طبقات همکف در این ضوابط خواهد شد.

۶-۲-۹-۵-۵- بار تصرف طبقه همکف

در تصرف‌های کسبی /تجاری گروه الف و ب، خروج‌های همکف خیابان باید برای بار تصرف طبقه همکف خیابان به علاوه بار تصرف آن راه‌پله‌ها و شیبراه‌هایی در نظر گرفته شود که از طریق طبقه همکف به خیابان تخلیه می‌شوند.

۶-۲-۹-۵-۶- دسترس مستقیم خروج در هر طبقه

در تصرف‌های تجاری گروه الف (از جمله فروشگاه‌های دارای صندوق فروش) باید حداقل یک مسیر آزاد راهرو که به طور مستقیم به یک خروج منتهی شود، وجود داشته باشد. عرض این مسیر آزاد راهرو نباید از ۱۵۰ سانتی‌متر کمتر باشد.



شکل ۶- ۵۹- دسترس مستقیم خروج و چیدمان خروج‌ها در تصرف تجاری گروه الف

۶-۲-۹-۵-۷- دیوار اصلی خروج

در مواردی که درهای ورود مشـــتریان فقط در یک بر یا یک دیوارخارجی بنا قرار دارد، باید حداقل $\frac{۲}{۳}$ مجموع عرض خروج مقرر شده برای بنا در همان دیوار تأمین گردد.

۶-۲-۹-۵-۸- خروج بدون کنترل کردن مشتری

در فرو شگاه‌های بزرگ، د ست کم نیمی از خروج‌ها باید در موقعیتی با شند که برای د ستر سی به آنها نیازی به عبور از راهروهای کنترل و پرداخت بهای اجناس نباشد، و به طور کلی هیچ عاملی نباید مانع راه‌های دسترسی به خروج‌ها شود.

۶-۲-۹-۶- ضوابط اختصاصی راه‌های خروج در تصرف‌های صنعتی و تصرف‌های انباری

۶-۲-۹-۶-۱- کلیات

در تصرف‌های صنعتی و انبـاری، راه‌هـای خـروج بـایـد بـرحسب مـورد، با ضوابط عمومی مندرج در بخش‌های ۶-۲-۱ تا ۶-۲-۸ و نیز ضوابط اختصاصی این بخش مطابقت داشته باشند.

۶-۲-۹-۶-۲- استفاده از یک در کشویی در خروج‌های افقی با دو در

در تصرف‌های صنعتی و انباری، چنانچه خروج‌های افقی با دو در حریق محافظت شوند، فقط نخستین در مسیر خروج را می‌توان با رعایت ضوابط بند ۶-۲-۳-۲-۱۲ از نوع کشویی افقی خودکار بسته‌شو انتخاب کرد. این در به طور معمول باز مانده و فقط در صورت وقوع حریق، با فرمان تشخیص‌دهنده دود، به طور خودکار بسته می‌شود. نظام خود بسته‌شوی این درها باید مورد تأیید کارشناس حفاظت از حریق قرار گیرد. در دوم باید از نوع خود بسته‌شو باشد.

۶-۲-۹-۶-۳- کاربرد نردبان فرار از حریق

در تصرف‌های صنعتی و انباری، نردبان فرار از حریق برای استفاده حداکثر ۳ متصرف مجاز است.

۶-۲-۹-۶-۴- کاربرد سرسره‌های فرار

در ت صرف‌های صنعتی و انباری پرمخاطره، ا ستثنائاً می‌توان از سر سره‌های فرار تأیید شده، به عنوان خروج ا ضطراری استفاده کرد، مشروط بر آنکه تمام متصرفان با این وسیله آشنایی کامل یافته و به طور منظم، فرار با آنها را تمرین کنند.

۶-۲-۹-۷- ضوابط اختصاصی دیگر فضاهای تأسیساتی و خدماتی

۶-۲-۹-۷-۱- اتاق‌های دیگ بخار، زباله‌سوزی و کوره

اتاق‌های دیگ بخار، زباله‌سوزی و اتاق‌های کوره، که مساحت آن بیش از ۴۵ متر مربع است و تجهیزات سوختی با ظرفیت متجاوز از ۴۰۰/۰۰۰ بی‌تی‌یو بر ساعت یا ۴۲۲۰۰۰ کیلوژول بر ثانیه در آنها وجود دارد، دو درگاه دسترس خروج الزامی است.

در جایی که دو درگاه د سترس خروج لازم ا ست، مجاز ا ست که یکی از آنها نردبانی ثابت یا یک د ستگاه پله با کف متناوب باشد. درگاه‌های دسترس خروج باید با فاصلهٔ افقی برابر با نصف بلندترین اندازهٔ افقی اتاق، از یکدیگر جدا شوند.

۶-۲-۹-۷-۲- اتاق دستگاه‌های تهویه و تبرید

اتاق د ستگاه‌های تهویه و تبرید، که مساحت بیش از ۹۰ متر مربع دارند، نباید کمتر از دو خروج یا دو در د سترس خروج داشته باشند و مجاز است که یکی از آنها نردبانی ثابت یا یک دستگاه پله با کف متناوب باشد. درگاه‌های دسترس خروج باید با فاصلهٔ افقی برابر با نصف بلندترین اندازه افقی اتاق از یکدیگر جدا شوند.

تمام بخش‌های اتاق دستگاه‌های تهویه و تبرید باید در محدودهٔ ۴۵ متری از یک خروج یا درگاه دسترس خروج قرار داشته باشند. افزایش طول مسیر پیمایش مطابق بند ۶-۲-۴-۵ مجاز است.

درها، صرف‌نظر از بار تصرف، باید در جهت تردد خروج بچرخند. درها باید کیپ نصب شوند و از نوع خودبسته‌شو باشند.

۶-۲-۹-۷-۳- فضاها یا اتاق‌های سردشده (سردخانه‌ها)

سردخانه‌های دارای مساحت کف ۹۰ متر مربع یا بیشتر، حاوی سردکنندهٔ تبخیری که در دمای کمتر از ۲۰ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند، باید به حداقل دو خروج، یا دو در دسترس خروج، دسترسی داشته باشند. طول مسیر پیمایش باید مطابق الزامات بند ۶-۲-۴-۵ تعیین شود، اما اگر سردخانه با شبکهٔ بارندهٔ خودکار ا ستاندارد محافظت نشده با شد، تمام بخش‌های فضا یا اتاق سرد شده باید در محدوده ۴۵ متری از یک خروج یا در د سترس خروج قرار دا شته با شند. خروج از طریق سردخانه‌های مجاور مجاز است.

۶-۲-۹-۷-۴- راه‌های خروج راهروهای تأسیساتی و کف‌های شبکه فلزی

راه‌های خروج از راهروهای تأسیساتی و کف‌های شبکهٔ فلزی که برای روشنایی و دسترسی به تأسیسات کاربرد دارند، باید الزامات تصرف‌های گروه (ص-۲) را برآورده سازند.

استثناها:

۱- برای راهروهای تأسیساتی روشنایی و دسترسی به تأسیسات، پهنای حداقل ۶۰ سانتی‌متر مجاز است.

۲- پلکان الزامی در این نوع مکان‌ها نیازی به دوربندی ندارد.

۳- در این راه‌های خروج، پلکان‌های با حداقل پهنای ۶۰ سانتی‌متر، نردبان یا پله‌های مارپیچی مجازاست.

۴- در جایی که راه فرار به یک کف یا بام وجود داشته باشد، راه خروج دوم از این فضاها الزامی نیست. خروج از راه نردبان‌ها، پله‌های با کف متناوب یا پله‌های مارپیچی در راه فرار مجاز است.

۶-۲-۱۰- فرار اضطراری و نجات

۶-۲-۱۰-۱- حالت خاص تصرف‌های مسکونی و مراقبت تندرستی

در گروه تصرف‌های مسکونی و مراقبت تندرستی، علاوه بر راه‌های خروج الزامی مقرر شده در این فصل، باید تمهیداتی نیز برای فرار اضطراری و عملیات نجات پیش‌بینی گردد. اتاق‌های خوابی که در طبقهٔ ششم و پایین‌تر قرار دارند باید برای فرار اضطراری و نجات، حداقل یک بازشوی بیرونی مطابق شرایط این بخش داشته باشند. چنین بازشویی باید مستقیماً به معبر عمومی (کوچه یا خیابان)، یک صحن یا حیاط باز شود.

استثناها:

۱- ساختمان‌های کاملاً مجهز به شبکهٔ بارندهٔ خودکار تأیید شده.

۲- اتاق‌های خواب دارای یک در، که مستقیماً به راهروی دارای درجهٔ مقاومت در برابر آتش باز می‌شود و به دو خروج دور از هم، در دو جهت مخالف، دسترس دارد.

۳- زیرزمین‌هایی با ارتفاع سقف کوتاه‌تر از ۲۰۰ سانتی‌متر نیازی به پنجره‌های فرار اضطراری و نجات ندارند.

۴- در صورت انطباق با بخش ۶-۲-۱۰-۲، رعایت این بند برای تصرف‌های مسکونی و مراقبت تندرستی اجباری نیست.

۶-۲-۱۰-۱-۱- حداقل سطح بازشو

بازشوهای فرار اضطراری و نجات باید دارای بازشوی آزاد مفیدی به اندازهٔ حداقل ۰/۵۵ متر مربع باشند.

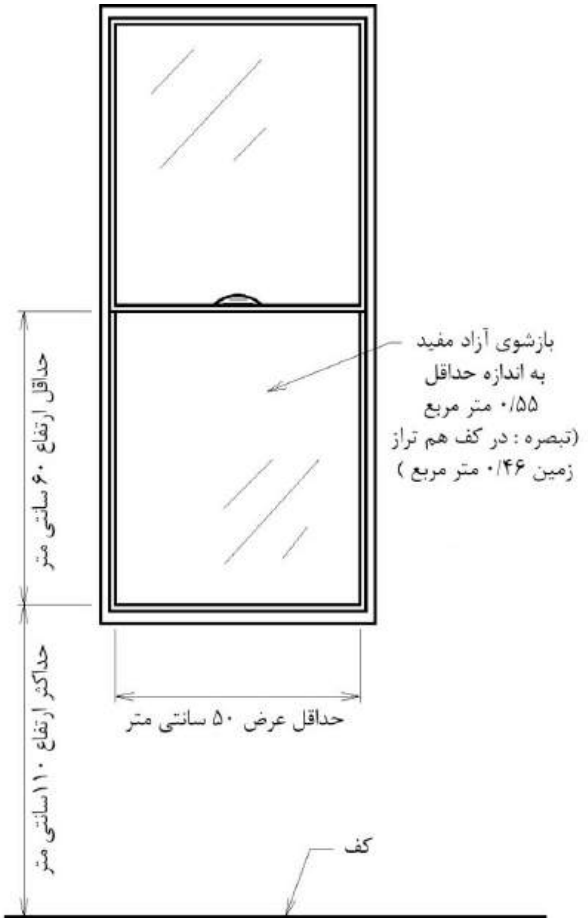
استثنا: در کف هم‌تراز زمین، حداقل بازشوی آزاد مفید برای بازشوهای فرار اضطراری و نجات مجاز است ۰/۴۶ مترمربع باشد.

۶-۲-۱۰-۱-۲- حداقل ابعاد بازشو

حداقل ارتفاع آزاد مفید بازشو باید ۶۰ سانتی‌متر و حداقل عرض این بازشو باید ۵۰ سانتی‌متر باشد. ابعاد آزاد مفید بازشو باید نتیجهٔ عملکرد معمولی بازشو باشد.

۶-۲-۱۰-۱-۳- حداکثر ارتفاع از کف

بازشوهای فرار اضطراری و نجات باید دارای لبهٔ زیرین بازشوی آزاد، با ارتفاع حداکثر ۱۱۰ سانتی‌متر از کف باشند.



شکل ۶- ۶۰- حداقل ابعاد و اندازه‌های بازشوی فرار اضطراری

۶-۲-۱۰-۱-۴- ضوابط عملیاتی

بازشوهای فرار اضطراری و نجات باید از درون اتاق، بدون کلید یا هر وسیلهٔ دیگر، قابل بازشدن باشند. کلون‌ها، شبکه‌های توری، میله‌های حفاظ و دیگر وسایل مشابه مجاز است که بر روی بازشوی فرار اضطراری نصب شوند، به شرط آن‌که حداقل اندازهٔ آزاد مفید بازشو با بندهای ۶-۲-۱۰-۲ و ۶-۲-۱۰-۳ مطابقت داشته باشد و این وسایل، بدون استفاده از کلید یا وسیلهٔ دیگر و یا نیرویی بیش از نیروی لازم برای باز کردن بازشو، باید از داخل اتاق قابل آزادشدن یا جابه‌جایی باشند.

۶-۲-۱۰-۱-۵- چاه‌های پنجره

بازشوی فرار اضطراری و نجات، که ارتفاع کف آن در زیر سطح زمین مجاور است، باید دارای چاه پنجره مطابق شرایط ۶-۲-۱۰-۱-۵-۱ و ۶-۲-۱۰-۱-۵-۲ باشد:

۶-۲-۱۰-۱-۵-۱- حداقل اندازه

ابعاد افقی آزاد چاه پنجره باید امکان باز شـــدن کامل بازشـــوی فرار اضـــطراری را فراهم و یک بازشـــوی آزاد مفید قابل دسترس، با سطح حداقل ۰/۸۴ متر مربع، با اندازهٔ حداقل ۹۰ سانتی‌متر ایجاد کند.

۶-۲-۱۰-۱-۵-۲- نردبان‌ها یا پله‌ها

چاه پنجره با عمق عمودی بیش از ۱۱۰ سانتی‌متر، باید به نردبان، یا پله‌های دایم اضافی و تأیید شده مجهز شود. عرض داخلی نردبان‌ها یـا میله‌های نردبانی باید حـداقل ۳۰ سانتی‌متر باشد. میله‌های نردبان باید حـداقل ۸ سانتی‌متر و حـداکثر ۱۵ سانتی‌متر از دیوار جلو آمده باشند. فاصلهٔ جای پاهای متوالی روی نردبان باید حداکثر ۴۶ سانتی‌متر باشد. بازشوی فرار اضـطراری نباید مانعی برای نردبان یا پله‌ها ایجاد کند. نردبان‌ها یا پله‌های الزامی در این بخش، از الزامات پلکان‌ها، مذکور در بند ۶-۲-۳-۳ معاف هستند.

۶-۲-۱۰-۲- فرار اضطراری و نجات در گروه تصرف‌های غیر از مسکونی و مراقبت تندرستی

در کلیه ساختمان‌های غیر بلند مرتبه (به تعریف ساختمان‌های بلندمرتبه مراجعه کنید)، در نظر گرفتن یک باز شوی با ابعاد حداقل ۱ در ۱/۵ متر جهت ورود نیروهای آتش‌نشانی در نمای مشرف به گذرِ قابل دسترس برای خودرو آتش‌نشانی، در هر طبقه الزامی است.

برای ساختمان‌های مسکونی و مراقبت تندرستی، می‌توان از شرایط بخش ۶-۲-۱۰-۱ استفاده نمود و در این صورت این بند اجباری نیست.

برای ضوابط ساختمان‌های بلند مرتبه در این خصوص به بخش ۱۱-۵-۶ مراجعه شود.

***

فصل ۷

رفتار مصالح، نازک کاری‌ها و نما در برابر آتش (واکنش در برابر آتش)

۷-۱- هدف و دامنه کاربرد

برای جلوگیری از گسترش حریق در ساختمان، مشخصات و رفتار واکنش در برابر آتش مصالح نازک‌کاری و نما باید مطابق با الزامات بیان شده در این فصل باشد. روش طبقه‌بندی مصالح از نظر واکنش در برابر آتش و نیز محدودیت کاربرد مصالح با طبقات واکنش در برابر آتش نامناسب (غیر قابل قبول) در تصرف‌ها و فضاهای مختلف، در این فصل ارائه شده است. مصالح نازک‌کاری و نما باید از نظر طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش دارای گواهینامه فنی از مرجع قانونی مربوط باشند. در مواردی که مصالح نازک‌کاری یا نما به صورت سیستم مرکب، چند لایه، دارای چسب شیمیایی یا نظایر آنها اجرا شود، سیستم باید به صورت کامل ارزیابی شده باشد. همچنین در صورت تأثیرگذاری روش نصب بر روی عملکرد و طبقه واکنش در برابر آتش مصالح نازک‌کاری و نما، گواهینامه فنی و گزارش ارزیابی مربوط به آن، باید به صورت روشن شامل جزئیات روش نصب (به گونه‌ای که سیستم، مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفته است)، محدودیت‌ها و دامنه کاربرد قابل قبول، در مطابقت با الزامات این فصل باشد. همچنین برای اطلاعات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

استثناها:

۱- کاربرد رنگ‌های معمولی ساختمانی و یا نازک‌کاری‌های قابل اشتعال با ضخامت کمتر از ۱/۰ میلی‌متر (مانند کاغذ دیواری) که به طور مستقیم به دیوار زیرکار غیر قابل سوختن چسبانده شوند، مشمول الزامات این فصل نمی‌شود.

۲- بخش‌های نمایان از سازه ساختمان با ساختار نوع ۴ (مطابق با الزامات فصل ۳)، خارج از دامنه شمول الزامات این فصل است.

۷-۲- روش طبقه‌بندی مصالح، نازک‌کاری و نما از نظر واکنش در برابر آتش

اصولاً رفتار و عملکرد مصالح و فرآورده‌های ساختمانی در برابر آتش در دو حوزهٔ اصلی واکنش در برابر آتش و مقاومت در برابر آتش ارزیابی می‌شود. برای توضیحات بیشتر به پیوست ۲ مراجعه شود.

طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش برای مصالح مختلف از جمله مصالح نازک‌کاری و نما باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۲۹۹ (واکنش در برابر آتش برای مصالح و فراورده های ساختمانی– طبقه‌بندی) صورت گیرد. در این طبقه‌بندی، کاربرد نهایی فرآورده‌ها باید در نظر گرفته شود.

مطابق با استاندارد ۱-۸۲۹۹ مواد/مصالح، شامل مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف (غیر از کفپوش‌ها)، کفپوش‌ها و عایق‌های لوله‌ای خطی به طبقه A تا F دسته‌بندی می‌شوند. روش‌های آزمون و معیارهای طبقه‌بندی در انتهای این فصل به‌ترتیب در جدول‌های پیوست پ-۳-۱ تا پ-۳-۴ ارائه شده است. جزئیات روش طبقه‌بندی در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۲۹۹ ارائه شده است.

تبصره: مصالح نازک‌کاری قابل اشتعال با ضخامت برابر یا کمتر از ۶ میلی‌متر، چنانچه به طور مستقیم روی زیرکار از نوع غیر قابل سوختن به کار روند، نتایج آزمون و "گواهی فنی واکنش در برابر آتش" آنها به صورت تنها (منفرد) کفایت می نماید. در غیر این صورت (یعنی در صورت کاربرد بر روی مصالح قابل سوختن، لایه هوا یا بر روی مصالح عایق حرارتی) باید همراه با مصالح زیرکار و جزئیات اجرایی مربوط، به عنوان یک مجموعه کامل تحت آزمون و ارزیابی قرار گیرد. برای مصالح نازک‌کاری با ضخامت بیش از ۶ میلی‌متر، این موضوع مصداق نداشته و می‌تواند به صورت تنها آزمون و ارزیابی شود.

۷-۳- مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف

۷-۳-۱- الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف

مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف باید از نظر واکنش دربرابر آتش، طبقات قید شده در جدول ۷-۱ را برآورده سازد.

جدول ۷- ۱- طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف در فضاهای مختلف★

محل کاربرد نازک‌کاری در ساختمان	طبقه واکنش در برابر آتش قابل قبول(*) طبق استاندارد ۱-۸۲۹۹ ایران
اتاق‌های کوچک با مساحت حداکثر ۳۰ متر مربع (فقط برای فضاهای غیر مسکونی)	D-s3, d2
فضاهای مسکونی و اداری برای ساختمان با حداکثر ۲ طبقه روی زمین	D-s2, d2
فضاهای تجمعی از انواع ذکر شده در این ردیف با حداکثر ۳۰۰ متر مربع در ساختمان‌های با حداکثر ۴ طبقه روی تراز زمین: مغازه ها، سالن رستوران ها و سالن های ورزشی	D-s2, d2
فضاهای تجمعی (غیر از ردیف بالا)، فضاهای ارتباطی و مشاعات شامل راهروها، لابی ساختمان، سالن های اجتماعات، فضاهای تجمعی و نظایر آنها، دوربند پلکان تا ۲ طبقه	B-s1, d0
دوربند پلکان با بیش از ۲ طبقه	A-s1, d0
اتاق‌های تاسیسات برقی و مکانیکی و اتاق‌های سرورهای کامپیوتری	B-s1, d0
فضاهای اتاق‌های سونا و جکوزی	D-s2, d2
فضاهای زیرزمین تا ۲ طبقه زیر تراز زمین ★★	C-s2, d1
فضاهای زیرزمین با بیش از ۲ طبقه زیر تراز زمین	B-s1, d0
سایر اتاق‌ها	C-s3, d2

*. چنانچه برای طبقات دود و شره کردن مواد مذاب، s3 و d2 قید شده باشد، به معنای آن است که الزامی برای دود و شره کردن مواد مذاب در نظر گرفته نشده است. با توجه به جدول، در این ضابطه، الزامات خاص برای دود و شره کردن مواد مذاب ارائه نشده است.

**. در مورد فضاهای واقع در زیرزمین با کاربری هایی که در ردیف های دیگر جدول برای آنها الزام خاصی نوشته شده است (مثلاً راهرو یا اتاق تأسیسات)، الزامات مربوط به فضاهای زیرزمین نمی‌تواند آسان تر از الزام خاص آن فضا باشد و باید سخت گیرانه ترین ضابطه رعایت شود.

×. بدیهی است که برای هر طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش قید شده در جدول، طبقات بهتر از آن نیز قابل قبول است. به عنوان مثال، چنانچه طبقه قابل قبول D ذکر شده باشد، طبقات A تا C نیز مورد قبول است. به همین صورت s1 به ترتیب از s2 و s3 و d0 به ترتیب از d1 و d2 بهتر است.

۷-۳-۲- الزامات برای مصالح با طبقه E

کاربرد مصالح طبقه E به عنوان مصالح نازک‌کاری در هیچ قسمتی از داخل ساختمان (دیوار و سقف) مجاز نیست. در صورت کاربرد مصالح طبقه E در نازک‌کاری یا پوشش دیوار و سقف و یا به عنوان عایق کاری، روی این مصالح باید با یک پوشش مانع حرارتی محافظت شود (مصالح قابل قبول به عنوان پوشش مانع حرارتی در بند ۷-۴-۱-۲ ارائه شده است). اجرا و نصب پوشش مانع حرارتی باید به صورت مطمئن صورت گیرد تا در صورت قرارگیری در معرض دمای بالا به سادگی از سطح زیرین جدا نشود. به این منظور در مواردی که مصالح محافظت شده در دماهای نسبتاً پایین دچار ذوب، تخریب و مانند آنها شود (مانند برخی مواد ترموپلاستیک)، باید از اتصالات مکانیکی محکم و مطمئن به ساختار اصلی زیرین (سیستم دیوار یا سقف) استفاده شود.

یادآوری: کاربرد سایر جزئیات حفاظتی در صورتی قابل قبول است که کل جزئیات مورد استفاده (به صورت سیستم) از نظر عملکرد مانع حرارتی مورد آزمون و ارزیابی قرار گیرد.

۷-۴- عایق‌های حرارتی پلاستیکی

۷-۴-۱- پلی‌استایرن منبسط شده

عایق‌های از جنس پلی‌استایرن منبسط شده، باید با الزامات ذکر شده در این قسمت مطابقت داشته باشند. عدم رعایت این ضوابط در ساختمان، در صورت وقوع حریق، می‌تواند به یک حریق بزرگ گسترش یافته و خسارات جانی و مالی منجر شود.

۷-۴-۱-۱- مشخصات عایق در برابر آتش

عایق پلی‌استایرن منبسط شده باید مطابق با استانداردهای معتبر، از نوع خود خاموش شو (کند سوز) تأیید شده باشد. هیچگاه در هیچ سیستم ساختمانی نباید از عایق پلی‌استایرن نوع معمولی استفاده شود.

۷-۴-۱-۲- محافظت در برابر آتش به وسیله پوشش مانع حرارتی

روی صفحات پلی‌استایرن منبسط شده، که در داخل ساختمان استفاده شده اند، باید از دو طرف به وسیله پوشش مانع حرارتی محافظت شود. در بسیاری از اوقات، این عایق ها در دیوار بیرونی ساختمان به کار می روند، بنابراین ممکن است

محافظت یک سمت آنها به وسیله دیوار خارجی صورت گیرد. برای سمت خارجی ساختمان لازم است تا این پوشش در برابر شرایط جوی نیز مقاوم باشد.

به هیچ وجه در ساختمان یا در سیستم‌های ساختمانی نباید از عایق پلی‌استایرن منبسط شده، بدون پوشش محافظت کننده استفاده شود. اتصال مستقیم پوشش به عایق پلی‌استایرن قابل قبول نیست، زیرا پلی‌استایرن در دماهای نزدیک به ۱۰۰ درجه سلسیوس جمع می‌شود و در این صورت به سادگی باعث ریزش پوشش محافظ شده و به طور مستقیم در معرض شعله قرار می‌گیرد.

انواع پوشش‌های مانع حرارتی قابل قبول برای عایق و بلوک پلی‌استایرن منبسط شده (و یا سایر جاهایی که در این ضابطه کاربرد پوشش مانع حرارتی خواسته شده باشد)، در طبقات تراز زمین و بالای آن به شرح زیر است:

الف- اندود گچ یا اندودهای پایه گچ/ پرلیت یا پایه گچ/ ورمیکولیت، اندود ماسه-سیمان، تخته گچی و مشابه آنها به ضخامت حداقل ۱۵ میلی‌متر،

ب ـ سایر اندودهای معدنی با ضخامت کافی که از طریق آزمون اثبات شود دارای عملکردی معادل یا بهتر از موارد بالا هستند.

برای طبقات زیر تراز زمین، حداقل ضخامت قابل قبول برای اندودهای معدنی ۲۰ میلی‌متر و برای تخته گچی به ضخامت حداقل ۱۹ میلی‌متر (سه چهارم اینچ) باید افزایش یابد.

۷-۴-۱-۳- اتصال مکانیکی اندود

اجرای مستقیم اندود روی عایق پلی‌استایرن منبسط شده و بدون اتصالات مکانیکی مجاز نیست. چنانچه از اندودهای با اجرای تر (مانند اندود گچ یا ماسه ـ سیمان) به عنوان پوشش مانع حرارتی برای محافظت عایق‌های پلی‌استایرن منبسط‌شده، استفاده شود، این اندودها باید روی رابیتس یا مش فلزی مناسب و مقاوم در برابر خوردگی، اجرا شده و رابیتس یا مش باید با استفاده از اتصالات مکانیکی مناسب و با فواصل لازم، به طور محکم و مطمئن به داخل جزء ساختمانی مربوط (دیوار، سقف و نظایر آن) متصل شود. رابیتس یا مش را می‌توان به سیم یا مفتول‌های ضد زنگ که قبلاً در اجزاء ساختمانی کار گذاشته شده‌اند، متصل و نصب کرد. در صورت استفاده از پیچ‌های خودکار، این پیچ‌ها باید دارای طول مناسب باشند به صورتی که کاملاً داخل جزء ساختمانی فرو رفته، اتصال مطمئنی را فراهم کنند. اتصال رابیتس یا مش فقط به لایه پلی‌استایرن مجاز نیست و باعث شکست زودرس لایه محافظ می‌شود.

همچنین در صورت استفاده از تخته‌های گچی یا سیمانی و یا مصالح مشابه آن نیز باید از اتصالات مکانیکی تأیید شده دیوارهای خشک استفاده شود و این اتصالات باید با اندازه‌ها و فواصل مناسب، به طور مطمئن به اجزاء ساختمانی مربوط (مانند دیوار یا سقف) متصل شوند.

یادآور می‌شود که عایق پلی‌استایرن منبسط شده در دمای حدود ۱۰۰ درجه سلسیوس دچار جمع شدگی شدید می‌شود، بنابراین در صورت عدم کاربرد اتصال مکانیکی، در همان مراحل اولیه آتش‌سوزی، هیچگونه پشت کاری برای حفظ عایق مانع حرارتی در پشت پلی‌استایرن وجود نخواهد داشت و باعث شکست لایه محافظ و گسترش آتش‌سوزی می‌شود.

۷-۴-۲- الزامات ایمنی در برابر آتش برای بلوک‌های سقفی از جنس پلی‌استایرن منبسط شده

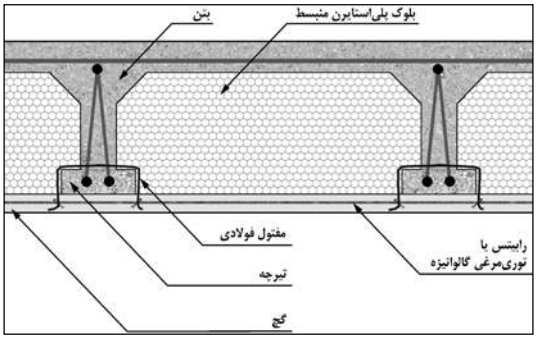
۷-۴-۲-۱- مشخصات بلوک پلی‌استایرن منبسط‌شده در برابر آتش

بلوک پلی‌استایرن منبسط شده باید از نوع خود خاموش‌شو (کندسوز) باشد و مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۸۲۹۹، طبقه E واکنش در برابر آتش را احراز نماید. مشخصات فیزیکی و مکانیکی محصول باید با استاندارد ملی شماره ۱۱۱۰۸ مطابقت داشته باشد.

۷-۴-۲-۲- محافظت بلوک‌های سقفی پلی‌استایرن در برابر آتش

برای حفاظت از بلوک سقفی پلی‌استایرن و جلوگیری از برخورد مستقیم هر گونه حریق احتمالی با بلوک، لازم است که قسمت زیرین بلوک به وسیله پوشش مانع حرارتی محافظت شود. پوشش مانع حرارتی باید به تیرها و تیرچه‌ها متصل و مهار شود. اجرای مستقیم اندود روی بلوک سقفی پلی‌استایرن بدون استفاده از اتصالات مکانیکی به تنهایی قابل قبول نیست و لزوماً باید از اتصالات مکانیکی مهار شده به تیرها و تیرچه‌ها (مانند رابیتس یا مش فلزی) استفاده شود.

یادآوری: یک سقف کاذب با فاصله از بلوک پلی‌استایرن، برای هدف محافظتی یاد شده کافی نیست، زیرا در صورت شکست موضعی آن، حریق می‌تواند به کل بلوک های پلی‌استایرن دسترسی یابد. همچنین منافذ و گشودگی های موجود در سقف های کاذب، مانند عبور تاسیسات، وسایل روشنایی و نظایر آن می‌تواند باعث ضعف و شکست پوشش مانع حرارتی شود. به منظور آشنایی بیشتر مهندسان، یک نمونه جزئیات اجرایی قابل قبول در شکل ۷-۱ آورده شده است.



شکل ۷- ۱- یک نمونه جزئیات اجرایی قابل قبول برای اجرای اندود زیر بلوک سقفی پلی‌استایرن

(حداکثر فواصل مفتول‌ها برای اتصال رابیتس به تیرچه، ۱۵ سانتی‌متر باشد)

۷-۴-۲-۳- آتش‌بندی گشودگی‌های بین واحدهای مستقل

با توجه به این که دیوارهای بین واحدهای مستقل (مانند دیوار بین آپارتمان‌های مسکونی یا واحدهای تجاری مستقل و مانند آن) در هر ساختمان باید دارای مقاومت در برابر آتش باشند، این دیوارها باید تا زیر سقف سازه‌ای (یعنی زیر تیرچه یا بتن) امتداد داشته باشند یا به طور مناسب از مصالح آتش‌بند استفاده شود، به گونه‌ای که بلوک‌های پلی‌استایرن بین دو فضای مجاور پیوستگی نداشته باشند و از گسترش هر گونه حریق احتمالی بین دو فضایی که به وسیله دیوار مقاوم در برابر آتش از یکدیگر جدا شده‌اند، جلوگیری شود.

۷-۴-۳- الزامات ایمنی در برابر آتش برای قالب‌های ماندگار بتن از جنس پلی‌استایرن منبسط شده در سیستم (ICF)

۷-۴-۳-۱- قالب پلی‌استایرنی

قالب پلی‌ا ستایرنی سی ستم ICF باید دارای تأییدیه از مرجع قانونی صدور گواهینامه فنی همراه با د ستورالعمل اجرایی کامل و مصوب باشد. رعایت دقیق دستورالعمل‌های اجرایی تأیید شده برای اجرای سیستم ICF الزامی است. همچنین برای عایق‌های پلی‌استایرن منبسط شده، به عنوان قالب ماندگار بتن، الزامات زیر باید رعایت شود.

۱- پلی‌استایرن منبسط شده مورد استفاده باید از نوع کندسوز (خودخاموش‌شو) باشد و مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۸۲۹۹، طبقه E واکنش در برابر آتش را احراز نماید.

۲- بلوک پلی‌استایرن باید با پوشش مانع حرارتی مناسب مطابق بند ۷-۴-۱-۲ و ۷-۴-۱-۳ محافظت شود.

۳- پوشش مانع حرارتی باید دارای اتصال مکانیکی به دیوار بتنی باشد.

استثناء: در صورتی که تولیدکننده با ارائه مدارک و مستندات معتبر، شامل نتایج آزمایش، عدم نیاز به بندهای ۲ و ۳ در بالا را اثبات نماید.

۷-۴-۳-۲- قطع کردن امتداد پلی‌استایرن بین طبقات

پلی‌استایرن منبسط‌شده باید در مرز سقف/ کف هر طبقه قطع شده، بین طبقات (از جمله در دیوار خارجی و نمای ساختمان) امتداد نداشته باشد. در این قسمت‌ها در صورت نیاز و برای تأمین مقاومت لازم، باید از مصالح مقاوم در برابر آتش یا آتش‌بند استفاده شود (به عنوان مثال می‌توان از پشم سنگ تأیید شده با چگالی بیش از ۸۰ کیلوگرم بر متر مکعب و اجرای مناسب استفاده نمود).

۷-۴-۴- الزامات ایمنی در برابر آتش برای فوم پلی‌استایرن در دیوارهای تری دی (3D)

با توجه به وجود پلی‌استایرن منبسط‌شده در لایه میانی دیوارهای تری دی (3D)، الزامات زیر باید رعایت گردد:

۱- پلی‌استایرن منبسط شده باید مطابق با استانداردهای معتبر از نوع خود خاموش‌شو باشد.

۲- مقاومت دیوار در برابر آتش مطابق با الزامات فصل ۸ تأمین شود.

۳- لایه پلی‌استایرن باید در محل سیستم کف/سقف قطع شده، بین طبقات امتداد نداشته باشد. هرگونه امتداد قائم لایه پلی‌استایرن در دیوارهای خارجی، شفت‌های پلکان، آسانسور و نظایر آنها باید در محل کف/سقف قطع شود.

۴- چنانچه هرگونه سوراخ یا گشودگی در دیوارهای با مقاومت الزامی در برابر آتش ایجاد شود (مثلاً برای عبور تأسیسات)، گشودگی باید به نحو مناسب، آتش‌بندی شود، به گونه‌ای که درجه مقاومت در برابر آتش دیوار کاهش نیابد و ضمناً لایه پلی‌استایرن منبسط‌شده در برابر آتش کماکان محافظت شود.

۷-۴-۵- عدم پیوستگی پلی‌استایرن بین واحدهای مستقل

در هیچ یک از سیستم‌های ساختمانی که در آنها از فوم پلی‌استایرن استفاده می‌شود، فوم پلی‌استایرن نباید بین واحدهای مستقل امتداد و پیوستگی داشته باشد، تا از گسترش آتش‌سوزی از یک واحد به واحد دیگر از این طریق جلوگیری گردد.

۷-۴-۶- استفاده همزمان از فوم پلی‌استایرن در سیستم‌های سقفی و دیواری

در صورت استفاده همزمان از فوم پلی‌استایرن در سیستم‌های سقفی و دیواری در یک ساختمان، فوم پلی‌استایرن دیوار نباید تا پلی‌استایرن سقف امتداد یافته باشد. بین فوم پلی‌استایرن دیوار تا سقف باید به اندازه حداقل ۳۰ سانتی‌متر فاصله وجود داشته باشد و این فاصله به وسیله مصالح غیر قابل سوختن مناسب (مانند مصالح معدنی یا پشم معدنی صلب مانند پشم سنگ یا پشم سرباره با چگالی حداقل ۸۰ کیلوگرم بر متر مکعب) پر شود.

۷-۴-۷- انبارکردن صفحات و بلوک های پلی‌استایرن منبسط شده در کارگاه ساختمانی

در کارگاه ساختمانی، بلوک‌های پلی‌استایرن منبسط شده (EPS[۱] یا XPS[۲]) باید به دور از هر گونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ‌ها، حلال‌ها یا زباله‌های قابل اشتعال) نگهداری شوند. محل نگهداری باید به گونه‌ای باشد که از احتمال ریزش یا تماس براده‌های داغ یا جرقه‌های ناشی از جوشکاری یا هر گونه شیء داغ دیگر با بلوک‌ها در کارگاه ساختمانی پیشگیری شود. محل انبار اصلی بلوک‌ها باید تا حد ممکن به دور از محل عملیات ساختمانی باشد تا از سرایت هر گونه شعله یا حریق احتمالی به محل انبار اصلی جلوگیری شود.

۷-۵- مصالح نما

۷-۵-۱- کلیات

نمای خارجی ساختمان باید در برابر پیشروی شعله‌های آتش بر روی آن، متناسب با ارتفاع، کاربری و فاصله ساختمان با مرزهای مالکیت مجاور مقاومت نماید. برای این منظور لازم است نمای دیوارهای خارجی ساختمان به گونه‌ای باشد که خطر افروزش آنها، در صورت قرار گرفتن در معرض یک منبع حرارت بیرونی، کم باشد و در صورت اشتعال، گرمای کمی آزاد کرده و پیشروی شعله بر روی سطوح آنها محدود باشد.

۷-۵-۲- الزامات عمومی ایمنی در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی

۷-۵-۲-۱- الزامات واکنش در برابر آتش

---

[۱] Expanded Polystyrene

[۲] Extruded Polystyrene

الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی باید مطابق با جدول ۷-۲ رعایت گردد. مصالح معدنی فاقد مواد قابل ا شتعال، نیازی به ارزیابی و طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش ندا شته و کاربرد آنها در نما مطابق این ضابطه مجاز ا ست. چنانچه در ترکیب مصالح معدنی، از مواد قابل اشتعال (از قبیل مواد افزودنی پلیمری، الیاف قابل اشتعال، دانه‌های سبک پلیمری و نظایر آنها) استفاده شده باشد، آزمون و طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش باید برای آنها صورت گیرد. همچنین چنانچه این مصالح به صورت یک سیستم ارائه شوند (مانند سیستم‌های نمای متشکل از عایق پلیمری با روکش معدنی)، مجموعه سیستم باید مورد ارزیابی قرار گیرد. همچنین به بند ۷-۵-۳ مراجعه شود.

در این جدول، منظور از ارتفاع (ستون اول جدول)، ارتفاع آخرین کف قابل تصرف از تراز زمین است.

جدول ۷- ۲- طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی★

ارتفاع کف طبقه آخر از تراز زمین	فاصله از مرز مالکیت مجاور	طبقه واکنش در برابر آتش قابل قبول(×)	ملاحظات
برای ساختمان‌های مسکونی و اداری تا حداکثر ۴ طبقه روی زمین			
کمتر از ۲۳/۰ متر	-	D-s2,d0	به شرط عدم وجود فاصله هوایی و هر گونه عایق پلیمری در پشت مصالح نما
برای سایر ساختمان‌ها			
کمتر از ۲۳/۰ متر	کمتر از ۳/۰ متر	طبقه B-s3,d1 یا بهتر	
	۳/۰ متر یا بیشتر	طبقه C-s3,d1 یا بهتر	
۲۳/۰ متر یا بیشتر	کمتر از ۳/۰ متر	طبقه B-s3,d0 یا بهتر	چنانچه پشت نما فاصله هوایی موجود و این فضای خالی عایق حرارتی شده باشد، طبقه واکنش در برابر آتش مصالح عایق حرارتی داخل فاصله هوایی باید B-s2,d0 یا بهتر باشد.
	۳/۰ متر یا بیشتر	تا ارتفاع ۱۸/۰ متر طبقه C-s2,d0 یا بهتر	
		ارتفاع بالای ۱۸/۰ متر طبقه B-s2,d0 یا بهتر	

★. چنانچه برای طبقات دود و شره کردن مواد مذاب، s3 و d2 قید شده باشد، به معنای آن است که الزامی برای دود و شره کردن مواد مذاب در نظر گرفته نشده است. در این ضابطه الزامات خاص برای دود و شره کردن مواد مذاب ارائه نشده است.

×. بدیهی است که برای هر طبقه قابل قبول واکنش در برابر آتش قید شده در جدول، طبقات بهتر از آن نیز قابل قبول است. به عنوان مثال، چنانچه طبقه قابل قبول D ذکر شده باشد، طبقات A تا C نیز مورد قبول است. به همین صورت s1 به ترتیب از s2 و s3 و d0 به ترتیب از d1 و d2 بهتر است.

تبصره: در نماهای ترکیبی، کاربرد مصالح نما با طبقه D-s2,d0 با مساحت های حداکثر ۱/۵ متر مربع و با فواصل حداقل ۳ متر از یکدیگر (از هر طرف) و نیز فاصله حداقل ۱/۰ متر از پنجره‌ها، مجاز است، به شرطی که سایر اجزای نما، ضوابط جدول ۷-۲ را کماکان برآورده سازد.

۷-۵-۲-۲- مصالح پایه قیری در دیوار خارجی ساختمان

کاربرد مصالح پایه قیری بر روی دیوار خارجی ساختمان مجاز نیست. مصالح پایه قیری بسیار مستعد اشتعال بوده، گسترش حریق بر روی آنها می‌تواند سریع باشد.

۷-۵-۲-۳- آتش‌بندی یا مانع حریق فاصله هوایی در پشت نما

در صورت وجود فاصله هوایی در پشت نما و در صورتی که نما به صورت پیوسته بر روی جدار خارجی ساختمان اجرا شده، به نحوی که امکان انتقال حریق به داخل فاصله هوایی و گسترش آن به طبقات بالا از طریق پنجره‌ها و بازشوها وجود داشته باشد، در این صورت لازم است تا از آتش بند یا مصالح مانع حریق در فاصله هوایی به شرح بندهای زیر استفاده شود.

تبصره: در صورتی که وجود فضای خالی برای گردش هوا یا سایر نیازهای طراحی معماری ضروری است، در این صورت به جای بستن فضای خالی (به شرحی که در ادامه این بند آمده است)، می‌توان از مصالح آتش بند پف کننده دارای گواهینامه فنی استفاده کرد. بدیهی است دامنه کاربرد گواهینامه فنی مصالح پف کننده باید با شرایط و مشخصات نمای مورد نظر کنترل شده و مناسب باشد.

۷-۵-۲-۳-۱- نمای غیر قابل اشتعال

در صورتی که نما از نوع غیر قابل اشتعال بوده، اما به علت پیوستگی نما امکان گسترش حریق از طریق پنجره به فاصله هوایی و از آنجا به پنجره بالایی وجود داشته باشد، در این حالت، اطراف پنجره‌ها به وسیله مصالح مانع حریق بسته شود. مصالح مانع حریق باید از جنس غیر قابل سوختن بوده، ارتفاع یا عرض آن حداقل ۱۰ سانتی‌متر باشد و بین دیوار خارجی و نما به صورت تثبیت شده و در صورت لزوم فشرده نصب شود، به گونه‌ای که آتش امکان نفوذ به داخل فضای خالی و سپس ورود مجدد به فضای داخل ساختمان از طریق پنجره‌ها را نداشته باشد.

۷-۵-۲-۳-۲- نمای قابل اشتعال

چنانچه بین مصالح نمای قابل اشتعال و دیوار خارجی ساختمان، فاصله هوایی وجود داشته باشد، این فاصله باید در هر طبقه در تراز کف به وسیله مصالح معدنی یا با مصالح آتش بند با درجه مقاومت در برابر آتش (پارامتر یکپارچگی) معادل با سیستم کف/سقف طبقه، با ارتفاع معادل ضخامت کف طبقه، اما نه کمتر از ۱۰ سانتی‌متر؛ پر شود. همچنین توصیه می‌شود که در این حالت، اطراف پنجره‌ها نیز همانند بند ۷-۵-۲-۳-۱ به وسیله مصالح مانع حریق بسته شود.

در صورتی که نمای قابل اشتعال و تمام اجزا و مصالح آن، از نظر واکنش در برابر آتش دارای طبقه B یا بهتر باشد، به اجرای این بند نیاز نیست و در این حالت الزامات بند ۷-۵-۲-۳-۱ رعایت شود.

۷-۵-۳- الزامات خاص برای کاربرد مصالح فوم پلیمری در نمای ساختمان

برای نماهای دارای عایق حرارتی پلیمری و یا کاربرد فوم پلیمری در پشـــت نما به علت عایق کاری حرارتی، علاوه بر رعایت الزامات جدول ۷-۲، الزامات این بند نیز ضروری است.

کاربرد فوم‌های پلیمری در سیستم نمای ساختمان در صورتی مجاز است که فوم مذکور دارای طبقه واکنش در برابر آتش E یا بهتر باشد. مصالح فوم پلیمری باید در امتداد هر طبقه قطع شده و یک لایه از مصالح معدنی غیر قابل سوختن در امتداد سـیسـتم کف به جای آن قرار داده شـود. ارتفاع مصـالح معدنی باید حداقل ۳۰ سـانتی‌متر و ضـخامت آن حداقل معادل با ضخامت فوم پلیمری باشد و باید به صورت کاملاً تثبیت شده و در صورت نیاز فشرده نصب شود. جزئیات اجرا شامل نصب هر گونه اندود، توری، چسب، پروفیل و سایر جزئیات و نیز روش نصب لایه مانع حریق باید به صورتی باشد که در آتش‌سوزی به سادگی دچار شکست نشود. همچنین در این حالت، در اطراف پنجره‌ها باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر فوم پلیمری برداشته شده، به جای آن مصالح غیر قابل سوختن مانند پشم سنگ اجرا شود. به علاوه دیوار خارجی ساختمان (پشت نما) باید حداقل مشخصات مانع عایق حرارتی و نیز الزامات مقاومت در برابر آتش دیوار خارجی را براورده سازد.

از جمله این نوع نماها می‌توان به سیستم نمای مرکب عایق و اندود (ETICS)[۱] یا (EIFS)[۲] اشاره نمود.

راهنمایی: همانگونه که بیـان شد، سیستم مصالح نما باید از نظر واکنش در برابر آتش مورد ارزیابی قرار گرفته و الزامات جدول ۷-۲ را براورده سازند. در عین حال باید توجه داشت که این ضوابط در اکثر اوقات برای کل سیستم نما ارزیابی می‌شود (و نه تک تک اجزای آن). بنابراین ممکن است یک سیستم نما الزامات جدول فوق را براورده سازد، اما کماکان به علت وجود فوم پلیمری در پشت آن، در صورت رسیدن شعله به فوم پلیمری، با مشتعل شدن یا ذوب شدن فوم، جای آن خالی شود. در این صورت حریق می‌تواند به سمت بالا و یا حتی پایین نما و ساختمان گسترده شود. بنابراین برای اینگونه نماها نیاز به تمهیدات ویژه ای است که در این بند بیان شده است.

۷-۵-۴- الزامات برای نمای قابل اشتعال در ساختمان‌های موجود

برای ساختمان‌های موجود با نماهای قابل اشتعال که ضوابط جدول ۷-۲ در آن‌ها رعایت نشده است، در صورت نیاز ساختمان به بهسازی ایمنی در برابر آتش با تشخیص مراجع قانونی ذیصلاح یا به صورت داوطلبانه، بهسازی سیستم نما می‌تواند از طریق یکی از دو بند زیر صورت گیرد:

الف- تعویض نما با یک سیستم نمای دارای گواهینامه فنی واکنش در برابر آتش،

ب- در صورت امکان، یک سیستم اسپرینکلر بر روی نما، از ارتفاع ۳ متر از تراز متوسط زمین به بالا و با فواصل حداکثر ۲ متر بین سرهای اسپرینکلر نصب شود. در این صورت، سیستم اسپرینکلر مورد استفاده برای این موضوع، باید توسط مشاور ذیصلاح

---

[۱] Exterior Thermal Insulation Composite System

[۲] Exterior Insulation and Finish System

طراحی شود. همچنین آزمون پذیرش و تحویل[۱] باید با حضور نماینده کارفرما صورت گرفته، دفترچه‌های مراقبت و نگهداری در اختیار کارفرما قرار گیرد.

۷-۵-۵- الزامات برای دیوار پرده ای در ساختمان‌های موجود

در ساختمان‌های موجود که دیوار خارجی آنها از نوع دیوار پرده‌ای با نمای شیشه‌ای است، در صورت نیاز ساختمان به بهسازی ایمنی در برابر آتش با تشخیص مراجع قانونی ذیصلاح یا به صورت داوطلبانه، فضای خالی ایجاد شده در محل تلاقی دیوار پرده‌ای خارجی و مجموعه کف، باید مطابق با بند ۸-۹-۳ با مصالح مقاوم در برابر آتش یا مصالح آتش‌بند تأیید شده و در صورت نیاز سیستم کنترل دود محافظت شود تا از گسترش آتش‌سوزی و دود بین طبقات و داخل ساختمان جلوگیری شود.

۷-۶- ضوابط و توصیه‌های ایمنی در برابر آتش برای تعدادی از مصالح و نمای نوین یا متعارف

۷-۶-۱- نمای کامپوزیت آلومینیوم

ورق های کامپوزیت آلومینیوم از سه لایه شامل دو لایه ورق آلومینیوم در دو طرف و یک لایه مغزه، معمولاً از جنس پلی‌اتیلن یا پلی‌پروپیلن (و بعضاً سایر مصالح) تشکیل شده است. لایه بیرونی شامل پرایمر و لایه PVDF برای تثبیت رنگ است. سطح ورق کامپوزیت با لایه‌ای از فیلم محافظت می‌شود.

ورق کامپوزیت آلومینیوم نما باید گواهینامه فنی از مرجع قانونی ذیربط داشته و طبقه واکنش در برابر آتش آن در محدوده مجاز بیان شده در این ضابطه (جداول ۷-۱ و ۷-۲) باشد.

به دلیل تأثیرگذاری روش نصب ورق کامپوزیت آلومینیوم نما بر روی عملکرد و طبقه واکنش در برابر آتش، گواهی‌نامه فنی و گزارش ارزیابی مربوط به آن، باید شامل جزئیات روش نصب (طبق روش نصب محصول در کاربرد نهایی که با همان روش نیز سیستم مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفته است)، محدودیت‌ها و دامنه کاربرد قابل قبول در مطابقت با الزامات این ضابطه باشد. برخی از موارد مهم به شرح زیر است:

۷-۶-۱-۱- عملکرد در برابر آتش سیستم کامپوزیت آلومینیوم (با مغزه پلیمری) با انجام آزمونهای استاندارد آتش و در نظر گرفتن جزئیات اجرایی (مانند وجود فضای خالی یا عایق در پشت نما) تعیین شود؛

۷-۶-۱-۲- جزئیات اجرایی حین نصب نمای کامپوزیت آلومینیوم در شرایط کاربرد نهایی باید با دامنه کاربرد آزمون آتش و گواهینامه فنی مطابقت داشته باشد.

۷-۶-۲- چوب فرآوری شده با حرارت

---

[۱] Commissioning

چوب فرآوری شده با حرارت همان چوب طبیعی است که در اثر گرما ساختار سلولی آن دچار تغییر شده است. به طور کلی، طی عملیات حرارتی، چوب تا دمای حدود ۱۷۰ °C تا ۲۶۰ °C برای مدت زمانی معین در مجاورت بخار آب گرم می‌شود تا میزان رطوبت آن کاهش یابد و به زیر ۶ درصد برسد. عملیات حرارتی در محیط گاز (به عنوان مثال هوا، نیتروژن) یا مایع (مانند روغن‌های گیاهی) انجام می‌شود.

۷-۶-۲-۱- مصالح نما از جنس چوب فرآوری شده با حرارت (ترمو چوب) باید گواهینامه فنی از مرجع قانونی ذیربط داشته و طبقه واکنش در برابر آتش آن در محدوده مجاز بیان شده در این ضابطه (جداول ۷-۱ و ۷-۲) باشد.

۷-۶-۲-۲- عملکرد در برابر آتش نمای چوب باید با انجام آزمونهای استاندارد آتش و در نظر گرفتن شرایط اجرایی در کاربرد نهایی (مانند نوع زیرسازی، مصالح پشت‌کار، نوع اتصال) تعیین شود.

۷-۶-۲-۳- یک روش مناسب برای محافظت نمای ترمو چوب در برابر آتش، روش اشباع سازی آن با استفاده از مواد کندسوز کننده است که کارایی (و در صورت نیاز دوام) آن باید با انجام آزمون‌ها و ارزیابی‌های لازم توسط نهاد قانونی صدور گوهینامه فنی احراز شود.

یادآوری: در صورت کاربرد سایر روش‌ها (مانند کاربرد رنگ یا پوشش محافظ در برابر آتش)، مشکلاتی در خصوص دوام مصالح و یا دوام عملکرد در برابر آتش وجود خواهد داشت. با این وجود در صورت اثبات کارایی فناوری مورد نظر (از کلیه جهات ایمنی در برابر آتش و دوام) و اخذ گواهینامه فنی، کاربرد آن مجاز خواهد بود.

۷-۷- پانل‌های ساندویچی

۷-۷-۱- کلیات

پانل ساندویچی طبق استاندارد EN ۱۴۵۰۹ و استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۱۵۹ به یک فراورده ساختمانی گفته می‌شود که شامل دو روکش فلزی در دو طرف و یک لایه میانی (میان‌لایه) از جنس مصالح عایق حرارتی باشد، که روکش‌ها محکم به آن چسبیده‌اند. بنابراین سه جزء وقتی که تحت بار قرار گیرند، به صورت مرکب عمل می‌کنند. به طور معمول عایق به کار رفته در پانل‌های ساندویچی از یکی از انواع پلی ایزو سیانورات (PIR)، پلی‌یورتان (PUR)، پلی‌استایرن (EPS) یا پشم سنگ است.

۷-۷-۲- کاربردها

پانل‌های ساندویچی دارای کاربردهای متنوعی هستند که به طور عمده می‌توان به نما و دیوار خارجی یا بام سوله های صنعتی بخصوص مواد غذایی، سوله های کارگاهی، انبارها و سردخانه ها را نام برد. همچنین ممکن است از پانل‌های ساندویچی برای تیغه بندی فضاهای داخلی در فضاهای صنعتی و نظایر آن استفاده شود.

در اینجا منظور از دیوار، صرفاً دیوارهای غیر باربر است. بدیهی است در این مورد نیز بارهای ناشی از باد، ضربه و سایر انتظارات مکانیکی باید مطابق با آیین نامه ها و مقررات سازه‌ای براورده شود که الزامات آن خارج از حوزه این ضابطه است.

در مورد بام نیز بدیهی است که بارهای ناشی از باد، برف و سایر بارهای مکانیکی مرتبط باید مطابق با آیین نامه ها و مقررات سازه‌ای براورده شود.

۷-۷-۳- الزامات ایمنی در برابر آتش

۷-۷-۳-۱- الزامات ایمنی در برابر آتش بر حسب ارتفاع ساختمان و کاربرد

الزامات ایمنی در برابر آتش برای پانل‌های ساندویچی بستگی به کاربرد آن در ساختمان دارد و در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۷- ۳- الزامات ایمنی در برابر آتش برای پانل‌های ساندویچی بر حسب ارتفاع ساختمان و کاربرد

محل نصب و کاربرد	حداقل الزامات واکنش در برابر آتش		حداقل الزامات مقاومت در برابر آتش
	فوم مغزه	سیستم	
نمای ساختمان با ارتفاع کمتر از ۱۸ متر از روی زمین	طبقه C-s2,d0	طبقه B-s2,d0	-
نمای ساختمان با ارتفاع برابر یا بیشتر از ۱۸ متر از روی زمین	طبقه B-s2,d0	طبقه B-s2,d0 یا بهتر	-
دیوار خارجی (در صورت کاربرد توأم نما و دیوار خارجی، هر دو ضابطه مربوط باید رعایت شود)	طبقه B-s2,d0	طبقه B-s1,d0	مطابق با الزامات جدول ۳-۱-ب
جداکننده داخلی	طبقه B-s2,d0	طبقه B-s1,d0	مطابق با الزامات فصل سوم از نظر محدودیت های نوع ساختار و فصل هشتم برای دیوارهای جداکننده
بام سوله ها (بدون اسپرینکلر)	طبقه B-s2,d0	طبقه B-s1,d0	مطابق با الزامات فصلهای سوم و هشتم از نظر محدودیت های نوع ساختار و مقاومت در برابر آتش
بام سوله ها (مجهز به اسپرینکلر)	دارای نقطه اشتعال خود به خودی بیش از ۳۴۰ درجه سلسیوس	طبقه B-s1,d0	مطابق با الزامات فصلهای سوم و هشتم از نظر محدودیت های نوع ساختار و مقاومت در برابر آتش

۷-۷-۳-۲- موارد نیاز به مصالح مانع حرارتی

چنانچه یک محصول پانل ساندویچی با مشخصات داده شده در جدول ۷-۳ مطابقت نداشته باشد، کاربرد آن تنها با رعایت شروط زیر مجاز است:

- فوم مغزه طبقه واکنش در برابر آتش حداقل D-s2-d1 و سیستم پانل ساندویچی طبقه حداقل C-s2-d1 را براورده سازد.
- دو طرف پانل ساندویچی با مصالح مانع حرارتی مطابق با بند ۷-۴-۱-۲ و ۷-۴-۱-۳ محافظت شود. چنانچه در هر سمتی، از بلوک های بنایی مانند بلوک های سیمانی/بتنی استفاده شده باشد، این بلوک ها کفایت نموده، در آن سمت نیازی به کاربرد پوشش دیگری نیست. در جایی که دیوار خارجی بیش از ۹ متر از مرز مالکیت مجاور فاصله دارد، به پوشش مانع حرارتی در سمت بیرونی نیاز نیست. برای پانل ساندویچی برای سقف سوله ها به مانع حرارتی در سمت بیرونی نیازی نیست.

تبصره: برای سردخانه ها، در صورتی که فوم مغزه طبقه واکنش در برابر آتش طبقه حداقل C-s2-d1 را براورده ساخته، ضخامت آن حداقل ۱۰ سانتی‌متر بوده و سردخانه مجهز به سیستم اسپرینکلر باشد، نیازی به پوشش مانع حرارتی نیست.

۷-۸- الزامات خاص برای لوله های فاضلابی پلیمری

۷-۸-۱- مصالح پلاستیکی به‌کار رفته در لوله‌کشی فاضلاب، هواکش فاضلاب و آب باران ساختمان که به صورت غیر مدفون داخل ساختمان نصب می‌شوند، با رعایت سایر الزامات بیان شده در این ضابطه درباره محافظت گشودگی‌های تأسیساتی، باید طبقه واکنش در برابر آتش E یا بهتر را مطابق استاندارد ملی شماره ۱-۸۲۹۹ ایران برآورده سازند.

۷-۸-۲- در ساختمان‌های بلند، غیر از لوله‌های انشعابی که از مناطق مرطوب عبور می‌کنند، لوله‌های تأسیساتی با قطر بزرگتر از ۷۰ میلی‌متر باید از مواد "کندسوز" (در اینجا یعنی طبقه E یا بهتر) ساخته شوند.

۷-۸-۳- در ساختمان‌های انبار که در آن مایعات قابل احتراق و قابل اشتعال نگهداری می‌شوند، پرکردن فضاهای خالی[1] در محل عبور لوله ها به نواحی مجاور و سوراخ‌های سقف با مصالح ساختمانی با مقاومت حداقل یک ساعت در برابر آتش (و یا معادل مقاومت الزامی دیوار/سقف، هر کدام که بیشتر بود)، محافظت شود.

۷-۸-۴- در ساختمان‌های بلند مرتبه، در شفت‌های تاسیساتی که لوله های پلاستیکی قابل اشتعال عبور می نماید، علاوه بر آتش‌بندی محل نفوذ لوله از طبقه به داخل شفت معادل با مقاومت الزامی جدار شفت، داخل شفت در تراز هر طبقه با مصالح مقاوم در برابر آتش به میزان حداقل یک ساعت محافظت و فضای خالی بسته شود.

راهنمایی: در شفت‌های تاسیساتی که لوله های پلاستیکی قابل اشتعال از داخل آنها عبور می‌کند، در صورت وقوع حریق و نفوذ آن به داخل شفت (به هر دلیل) ممکن است انباشتی از مواد مذاب مشتعل به سمت پایین سقوط کرده و انباشت آنها در پایین باعث ایجاد شعله و گازهای داغ و نهایتاً نفوذ آن به داخل واحدها از نقاط ضعف احتمالی شود. هدف این بند جلوگیری از این انباشت و عدم امتداد شعله در داخل این شفت‌ها می‌باشد.

[1] Cavities

۷-۹- مصالح غیر قابل سوختن بدون نیاز به آزمون

برخی از مصالح به علت ماهیت غیر قابل سوختن آنها نیازی به آزمون آتش ندارند. از جمله برخی از مواد و مصالح، بدون انجام آزمون در طبقه واکنش در برابر آتش A1 و $A1_{fl}$ قرار می گیرند. فهرستی از این مواد در جدول ۷-۴ ارائه شده است.

همچنین بـایـد توجه نمود که اضافه نمودن افزودنی های قابل اشتعال، مانند فوم پلاستیکی، ضایعات سلولزی یا پلیمری و ... می‌تواند باعث تغییر رفتار مصالح شده و آنها را از طبقه A1 و $A1_{fl}$ خارج سازد، به عبارت دیگر، برای اینگونه مصالح به آزمون آتش نیاز خواهد بود.

جدول ۷- ۴- مواد و مصالح طبقه A1 و $A1_{fl}$، بدون نیاز به آزمون آتش

نوع ماده	توضیح
خاک رس منبسط شده، پرلیت منبسط شده و ورمیکولیت منبسط شده، پشم سنگ، شیشه سلولی	-
بتن	بتن مخلوط آماده و مصالح بتنی پیش ساخته، پیش کشیده و پیش فشرده
بتن	متراکم و سبک، جز برای سنگدانه‌های دارای عایق حرارتی یکپارچه، سنگدانه‌های معدنی
قطعات بتن هوادارشده	واحدهایی که از ترکیب چسباننده‌هایی مانند بتن و/یا آهک با مواد نازک (مواد همراه با سیلیس یا میکروسیلیس) و مواد هوازا تولید می‌شوند. این مصالح معمولاً شامل قطعات پیش ساخته می‌شود.
سیمان، سیمان الیافی یا آهک، میکروسیلیس و سنگدانه‌های معدنی و انواع محصولات آنها	بلوک های سیمانی، موزاییک، ...
آهن، فولاد و فولاد زنگ نزن، مس آلیاژهای آن، روی و آلیاژهای آن، آلومینیوم و آلیاژهای آن و سرب	کاملاً به فرم‌های مختلف (بدون شکل خاص)
گچ و اندودهای پایه گچی	ممکن است حاوی مواد افزودنی (بازدارنده، مواد پرکننده، الیاف، رنگدانه‌ها، آهک هیدراته، تله‌های هوا و آب و نرم‌کننده‌ها)، سنگدانه‌های متراکم (برای مثال: شن و ماسه طبیعی یا خرد شده) یا سنگدانه‌های سبک (مثلا پرلیت و ورمیکولیت) باشد.
ملات با عوامل چسباننده غیر آلی	اندودها و ملات‌های گچی، سیمانی و آهکی

نوع ماده	توضیح
مواد رسی	شامل قطعات پیش ساخته شده از مواد رسی، خاک رس، ماسه، سوخت و سایر مواد افزودنی یا سایر مواد رسی که حاوی مواد نام‌برده نیستند، مانند آجر، کاشی، سرامیک و نظایر آنها
قطعات کلسیم سیلیکات	قطعات ساخته شده از آهک و سایر مواد با سیلیس طبیعی (ماسه، شن سیلیس یا سنگ و مخلوط آنها)، که ممکن است حاوی رنگدانه باشند.
سنگ طبیعی	اجزای فرآوری شده یا فرآوری نشده تولید شده از انواع سنگ‌های طبیعی (گرانیت، مرمر، سانگ های آهکی، ...)
قطعات گچی	شامل قطعات و بلوک‌های کلسیم سولفات هیدراته است که با سنگدانه، پرکننده، الیاف و سایر مواد افزودنی قابل رنگی شدن با رنگدانه‌ها ترکیب شده‌اند.
شیشه	شیشه لمینیت شده و سخت شده به صورت شیمیایی، حرارت دیده (شیشه سکوریت) و الیاف شیشه

نکات کلی:

۱) اگر مواد و مصالحی به صورت بدون آزمون، A1 و $A1_{fl}$ طبقه‌بندی شوند، باید تنها از یکی از چند ماده نام‌برده در بالا تشکیل شده باشد. موادی که با چسباندن یک یا چند ماده نام برده در جدول بالا تولید می‌شوند، به شرطی در طبقه A1 و $A1_{fl}$ طبقه‌بندی می‌شوند که حجم یا وزن مواد چسبنده (هر کدام مقدار کمتری دارد) از ۰/۱ درصد بیشتر نشود.

۲) مصالح پانل با یک یا چند لایه آلی یا با مواد آلی با ساختار غیر همگن (جز برای چسب) در فهرست مستثنی شده است (به عنوان مثال: مواد عایق)

۳) موادی که با پوشاندن یکی از مواد نام‌برده در جدول بالا با یک لایه غیر آلی (برای مثال: مواد فلزی پوشش شده) تولید می‌شوند نیز در طبقه A1 و $A1_{fl}$، بدون آزمون طبقه‌بندی می‌شوند.

۴) مواد آلی با ساختار همگن، بیش از ۰/۱ درصد وزنی یا حجمی (مقدار هر کدام کمتر باشد) در هیچ یک از مواد موجود در جدول مجاز نیستند.

***

فصل ۸

مقاومت سازه و اجزای ساختمان در برابر آتش

۸-۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از این فصل ارائه الزامات مقاومت اجزای ساختمانی در برابر آتش است، به گونه‌ای که از گسترش آتش سوزی از محل وقوع به فضاهای مجاور و یا از ساختمانی به ساختمان‌های مجاور جلوگیری شده، پایداری اجزای ساختمان در برابر آتش بر حسب نیاز تا یک زمان معین و منطقی حفظ شود.

درجه الزامی مقاومت در برابر آتش برای اجزای اصلی ساختمان، پیش از هر چیز به ابعاد و نوع تصرف ساختمان بستگی دارد. لذا ابتدا باید بر اساس ابعاد ساختمان و مطابقت آن با الزامات فصل‌های ۳ و ۴، نوع ساختار قابل قبول، تعیین و حداقل درجه مقاومت لازم در برابر آتش برای اجزای اصلی ساختمان تعیین شود. به علاوه الزامات بیان شده در این فصل بر حسب نیاز طرح، باید رعایت شود.

از طرف دیگر، روش عملکردی برای تعیین مقاومت سازه در برابر آتش و راهنمای کاربرد آن نیز در پیوست ۴ ارائه شده و طراح می‌تواند با استفاده از این روش و آتش طرح (های) مناسب، از روش عملکردی استفاده نماید. بالطبع این روش اصولاً برای اهداف و پروژه‌های خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای اکثر پروژه‌ها، روش تجویزی برای تعیین مقاومت اجزا در برابر آتش، جوابگو و کافی خواهد بود.

از آن جا که وجود هر گونه بازشو، منفذ یا فضای خالی پنهان محافظت نشده در درون ساختار اجزای ساختمانی و یا هر گونه ارتباطات محافظت نشده بین فضاهای مجاور، نقطه ضعفی برای مقاومت سیستم در برابر آتش بوده و می‌تواند مسیرهایی را برای گسترش آتش‌سوزی ایجاد نماید، لازم است تا این قبیل فضاها به صورت کنترل شده، طراحی و در صورت نیاز به وسیله تمهیدات مناسب (مانند استفاده از مصالح مناسب یا سیستم‌های آتش‌بند) محافظت شوند که الزامات مربوط به آن در این فصل ارائه شده است.

همچنین با توجه به تنوع سیستم‌های ساختمانی و خصوصاً فناوری‌های نوین، بخش‌هایی از این فصل به طور خاص به اینگونه فناوری‌ها اختصاص یافته است. در موارد نیاز، خواننده باید به آیین‌نامه‌های خاص این سیستم‌ها نیز مراجعه نماید.

۸-۲- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش و آزمون‌های آتش

درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای یک سیستم ساختمانی باید مطابق با آزمون‌ها و استانداردهای ملی و در غیاب آنها مطابق با استانداردهای بین‌المللی معتبر صورت گیرد. محصولات محافظت کننده در برابر آتش مورد استفاده باید توسط مقام قانونی مسئول آزمون و گواهی‌نامه فنی تأیید شده و دارای گواهینامه فنی معتبر باشد. مصالح، سیستم یا هر گونه وسیله‌ای که در داخل یک عنصر ساختمانی استفاده شود، نباید درجه الزامی مقاومت در برابر آتش آن جزء ساختمانی را کاهش دهد.

۸-۲-۱- دیوار نامتقارن

چنانچه یک سیستم دیوار یا جداکننده داخلی دارای ساختاری نامتقارن بوده و مصالح یا جزئیات به کار رفته در دو طرف آنها با یکدیگر متفاوت با شد، برای تطبیق با درجه الزامی مقاومت در برابر آتش، باید از هر دو طرف مورد آزمایش مقاومت در برابر آتش قرار گیرد و کمترین درجه به دســـت آمده از آزمون به عنوان درجه مقاومت در برابر آتش برای آن دیوار در نظر گرفته شود. چنانچه وجه ضعیف‌تر در برابر آتش از قبل م شخص بوده و این مو ضوع مورد تأیید مرجع ذی‌صلاح علمی‌با شد، نیازی به آزمون دیوار از وجه دیگر نیست. برای الزامات دیوارهای خارجی به بخش ۸-۳ مراجعه شود.

۸-۳- دیوارهای خارجی

۸-۳-۱- کـلیات

دیوارهای خارجی باید مطابق الزامات این بخش دارای درجه مقاومت در برابر آتش بوده و بازشـــوهای آنها در برابر آتش محافظت شده باشد.

۸-۳-۲- پیش آمدگی‌ها

پیش آمدگی‌های دیوار در ساختمان‌ها با ساختار نوع ۱ و ۲ باید از مصالح غیر قابل سوختن باشند. در تمام ساختارها در جاهایی که مطابق با این ضابطه، وجود باز شو مجاز نیست و یا محافظت باز شوها الزامی‌با شد، از اجرای برجستگی‌ها یا پیش آمدگی‌ها با مصالح قابل سوختن، اجتناب شود.

۸-۳-۳- ساختمان‌های مستقر در یک ملک (قطعه زمین یا محوطه مشترک)

به منظور تعیین الزامات دیوار و محافظت بازشوها و پوشش سقف برای ساختمان‌های مستقر در یک ملک (قطعه زمین یا محوطه مشترک)، لازم است تا برای تعیین فاصله مجزاسازی حریق، یک خط فرضی بین آنها در نظر گرفته شود. چنانچه یک ساختمان جدید در ملکی بنا شود که در آن ساختمان دیگری وجود دارد، این‌خط فر ضی باید در جایی در نظر گرفته شود که دیوار خارجی و محافظت بازشوهای ساختمان موجود با معیارهای بخش‌های ۸-۳-۵ و ۸-۳-۷ مطابقت داشته باشد.

۸-۳-۴- مصالح

مصالح دیوارهای خارجی باید بر اساس الزامات ساختار ساختمان (فصل ۳)، از نوع مجاز باشد.

۸-۳-۵- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش

دیوارهای خارجی ساختمان باید مطابق با جدول‌های ۳-۱-الف و ۳-۱-ب دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند. درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش دیوارهای خارجی برای فواصل مجزا سازی حریق بزرگتر از ۱/۵ متر باید از طرف داخل آنها صورت گیرد (آزمون مقاومت در برابر آتش از طرف وجه داخلی روی آنها صورت گیرد). برای فواصل مجزاسازی حریق برابر یا کوچکتر از ۱/۵ متر، درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باید از هر دو طرف دیوار صورت گیرد.

۸-۳-۶- پایداری سازه‌ای

دیوارهای خارجی باید دارای حداقل ارتفاع مورد نیاز در بند ۸-۳-۱۰ باشند. المان‌های سازه‌ای داخلی که دیوار خارجی را مهار می‌کنند اما در داخل صفحه دیوار خارجی قرار ندارند باید دارای حداقل مقاومت در برابر آتش مورد نیاز مطابق جدول ۳-۱-الف برای آن المان سازه‌ای باشند. المان‌های سازه‌ای که دیوار خارجی را مهار می‌کنند اما در بیرون دیوار خارجی یا در داخل صفحه دیوار خارجی قرار دارند باید دارای حداقل مقاومت در برابر آتش مورد نیاز مطابق جداول ۳-۱-الف و ۳-۱-ب برای دیوار خارجی باشند.

۸-۳-۷- مساحت مجاز بازشوها

حداکثر مساحت بازشوهای محافظت شده و محافظت نشده در دیوار خارجی هر طبقه، نباید بیش از مقدار معین شده در جدول ۸-۱ باشد. در صورتی که هر دو نوع بازشوهای محافظت شده و محافظت نشده در دیوار خارجی یک طبقه قرار گرفته باشند، مساحت کل بازشوها باید از رابطه زیر پیروی نماید:

$$\frac{A}{a}+\frac{A_u}{a_u}\le 1.0 \qquad (۸-۳-۷)$$

که در آن:

A= مساحت واقعی بازشوهای محافظت شده،

a= مساحت مجاز بازشوهای محافظت شده،

A_u= مساحت واقعی بازشوهای محافظت نشده،

a_u= مساحت مجاز بازشوهای محافظت نشده.

یادآوری: ساختمان‌هایی که دیوار خارجی آنها الزامی به مقاومت در برابر آتش ندارند، محدودیتی برای مساحت بازشوهای محافظت نشده برای آنها وجود ندارد.

جدول ۸- ۱- حداکثر مساحت بازشوها بر اساس درصد مساحت دیوار خارجی

نوع بازشو	فاصله مجزاسازی حریق (متر)							
	۰ ـ ۱	بزرگتر از ۱ تا ۱/۵	بزرگتر از ۱/۵ تا ۳ (ب)	بزرگتر از ۳ تا ۴/۵ (الف)	بزرگتر از ۴/۵ تا ۶ (الف)	بزرگتر از ۶ تا ۷/۵ (الف)	بزرگتر از ۷/۵تا۹ (الف)	بزرگتر از ۹
محافظت نشده	غیر مجاز	غیر مجاز	٪۱۰	٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۷۰	بدون محدودیت
محافظت شده	غیر مجاز	٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۷۵	بدون محدودیت	بدون محدودیت	بدون محدودیت

الف ـ مساحت بازشوها در یک پارکینگ باز با فاصله مجزاسازی حریق بزرگتر از ۳ متر، نیازی به محدود شدن ندارد.

ب ـ برای تصرف‌های خطرناک، بازشوهای محافظت نشده برای بازشوها با فاصله مجزاسازی حریق برابر یا کمتر از ۴/۵ متر، مجاز نیست.

۸-۳-۷-۱- تأثیر وجود شبکه بارنده خودکار

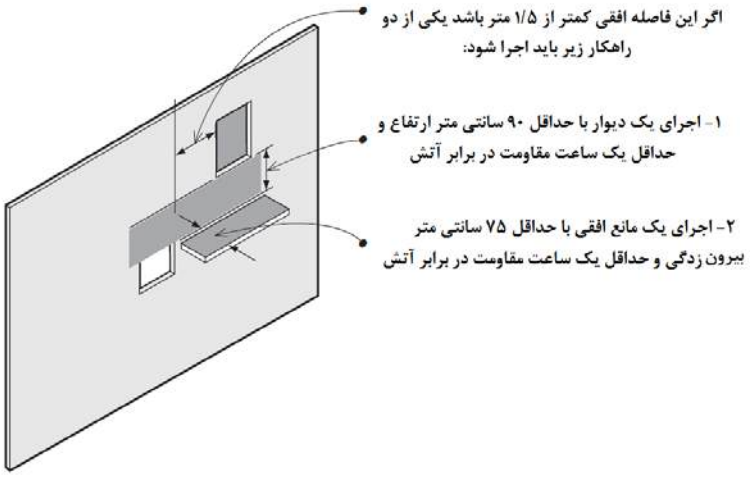
در ساختمان‌هایی که به طور کامل به شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز با شند، حداکثر م ساحت مجاز باز شوهای محافظت نشـده در تمام تصـرف‌ها به غیر از تصـرف‌های گروه (خ)، می‌تواند با مقادیر مندرج در جدول ۸-۱ برای بازشـوهای محافظت شده یکسان در نظر گرفته شود.

۸-۳-۷-۲- وضعیت طبقه اول

در تصـرف‌های به جز گروه (خ)، برای بازشـوهای محافظت نشـده در طبقه اول دیوارهای خارجی رو به خیابان با فاصـله مجزاسازی حریق بیش از ۳ متر یا رو به فضای باز متصرف نشده، نیاز به اعمال محدودیت نیست. فضای باز باید در محدوده همان ملک یا برای اسـتفاده عمومی بوده و نباید عرض کمتر از ۶/۰ متر داشـته باشـد. این فضـا باید به منظور دسـترسـی نیروهای آتش‌نشانی به خیابان راه داشته باشد.

۸-۳-۸- جداسازی قائم بازشوها

چنانچه بازشوهای دو طبقه متوالی در فاصله افقی ۱/۵ متر یا کمتر از یکدیگر بوده و بازشوی واقع در طبقه پائین‌تر از نوع محافظت شده مطابق بخش ۸-۱۱-۳ نباشد، بازشوهای موجود در دیوار خارجی طبقه‌های مجاور باید به طور قائم جداسازی شوند تا از پیشروی آتش به بیرون ساختمان جلوگیری شود. چنین باز شوهایی باید به طور قائم از یکدیگر حداقل به اندازه ۹۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشند و بین آنها یک دیوار خارجی یا دیگر اعضای مشابه با درجه یک ساعت مقاومت در برابر آتش باشـد، یا این که به وسـیله یک مانع (مانند بیرون‌زدگی کف) که به طور افقی حداقل به اندازه ۷۵ سـانتی‌متر از دیوار خارجی بیرون زده باشد، جدا شوند. این مانع باید دارای درجه مقاومت حداقل یک ساعت در برابر آتش باشد. برای درک بهتر این موضوع به شکل زیر مراجعه شود.



شکل ۸- ۱- اجرای مانع قائم یا افقی آتش در دیوار خارجی برای جداسازی بازشوها در ارتفاع

استثناءها:

۱ـ ساختمان‌های با ارتفاع سه طبقه یا کمتر؛

۲ـ ساختمان‌هایی که به طور کامل به سیستم شبکه بارنده خودکار تأیید شده، مجهز باشند؛

۳ـ پارکینگ‌های باز.

۸-۳-۹- وضعیت دیوار خارجی در ساختمان‌های مجاور هم با ارتفاع متفاوت

در ساختمان‌هایی که در یک ملک (زمین با یک مالک) قرار دارند، در مورد هر بازشو با فاصله قائم کمتر از ۴/۵ متر بالاتر از بام ساختمان مجاور یا در فاصله افقی بیش از ۴/۵ متر با ساختمان مجاور، باید تمهیدات محافظتی مورد تأیید مطابق بندهای ۸-۳-۱۱ و ۸-۱۱-۳ به کار رود.

استثناء: در مواردی که ساختار بام، در یک فاصله حداقل ۳ متری از ساختمان مجاور، و نیز کل طول و دهانه اجزای نگهدارنده بام، هر یک دارای درجه یک ساعت مقاومت در برابر آتش هستند، محافظت بازشو لازم نیست.

۸-۳-۱۰- دیوار جان‌پناه

تعبیه دیوار جان‌پناه در بام مسطح در امتداد دیوارهای خارجی الزامی است. درجه مقاومت در برابر آتش دیوار جان پناه باید یک سان با درجه مورد نیاز برای دیوار زیر آن با شد و م صالح آن در سمت مجاور سطح بام (شامل م صالح درپوش‌ها و مشابه) تا ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر از نوع غیر قابل سوختن باشد. ارتفاع جان‌پناه از نقطه تلاقی سطح بام کمتر از ۷۵ سانتی‌متر نباشد.

۸-۳-۱۱- محافظت بازشوها

پنجره‌هایی که مطابق بخش‌های ۸-۳-۷، ۸-۳-۸ یا ۸-۳-۹ لازم است محافظت شوند، باید حائز شرایط بخش ۸-۱۱-۳ باشند. سایر بازشوهایی که مطابق بخش‌های ۸-۳-۷، ۸-۳-۸ یا ۸-۳-۹ لازم است با درها یا کرکره‌های آتش محافظت شوند، باید حائز شرایط بخش ۸-۱۱-۲ باشند. در جاهایی که طبق بخش ۸-۳ به محافظت بازشوها نیاز نباشد، پنجره‌ها و درها می‌توانند از هر نوع مصالح دارای استاندارد یا گواهی‌نامه فنی معتبر ساخته شوند.

۸-۳-۱۲- درزها

درزهای داخل یا بین آن دسته از دیوارهای خارجی که لازم است دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند، باید با شرایط بخش ۸-۹ مطابقت نمایند.

استثناء: درزهای آن دسته از دیوارهای خارجی که مجاز به داشتن بازشوهای محافظت نشده باشند.

۸-۳-۱۲-۱- دیوار پرده‌ای خارجی[1]

در صورت وجود فضای خالی (فاصله) در محل تلاقی مجموعه کف ـــ سقف و مجموعه دیوار پرده‌ای خارجی، این فضا باید مطابق بخش ۸-۹-۳ محافظت شود.

۸-۳-۱۳- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا

گشودگی‌های ایجاد شده توسط کانال‌ها و دریچه‌های انتقال هوا در آن نوع دیوارهای خارجی که دارای درجه الزامی مقاومت در برابر آتش هستند، باید مطابق با بخش ۸-۱۲ در برابر آتش محافظت شوند.

۸-۴- دیوارهای داخلی

مقاومت در برابر آتش دیوارهای داخلی باید بر حسب نوع ساختار ساختمان (یعنی ساختارهای غیر قابل سوختن یا قابل سوختن که در جدول ۳-۱-الف مشخص شده است) و ضوابط این بخش باشد. انواع دیوارهای داخلی معرفی شده در این ضابطه عبارتند از:

دیوار جداکننده آتش: دیوار جداکننده‌ای که برای جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی از یک طرف به طرف دیگر دیوار طراحی شده و بازشوهای آن در برابر آتش محافظت شده است. از دیوار جداکننده آتش برای جدا کردن واحدهای مسکونی موجود در یک ساختمان، دیوارهای جداکننده واحدهای مجزای خواب در ساختمان‌های گروه‌های (م - ۱) و نیز در خوابگاه‌ها، اقامتگاه‌های سازمانی و نظایر آن و نیز اتاق‌های مجزای خواب در ساختمان‌های گروه (د - ۱)، دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل در ساختمان‌های تجاری و بازارهای سرپوشیده و دیوار راهروهایی که مقاومت در برابر آتش برای آنها طبق بند ۸-۶-۲-۶ الزامی است و نیز برای جداسازی لابی آسانسور استفاده می‌شود.

---

2 External Curtain Wall

دیوار مانع آتش: دیوارهایی که برای جدا کردن شفت‌ها، گذرگاه‌های خروج، خروج‌های افقی، فضاهای فرعی حائه‌خیز، جدا کردن تصرف‌های گوناگون یا جدا کردن یک تصرف تکی به مناطق مختلف حریق، استفاده می‌شود.

یکی از تفاوت‌های الزامات دیوارهای جداکننده آتش و مانع آتش، درجه محافظت مورد نیاز برای درها و بازشوهای موجود در آنهاست که در جدول ۸-۳ ملاحظه می‌شود.

۸-۴-۱- منافذ

منافذ موجود در دیوارهای داخلی باید با الزامات بخش ۸-۹ تطبیق داده شده و در موارد نیاز آتش‌بندی آنها صورت گیرد. ایجاد منفذ در دوربند خروج فقط در صورت تطابق با بند ۶-۲-۶-۴ مجاز است. در شفت‌ها تنها ایجاد منافذی که برای کاربرد آن شفت مورد نیاز بوده، و یا منافذ مربوط به کانال‌ها که در بند ۶-۲-۶-۴ ذکر شده است، مجاز هستند. کانال‌ها نباید به دیوار شفت خروج نفوذ کنند.

۸-۴-۲- درزها

درزهای ساخته شده درون یا بین دیوارهای داخلی نباید باعث گسترش حریق به فضاها و طبقات دیگر شود. برای این منظور این درزها باید مطابق با شرایط مندرج در بخش ۸-۹ ساخته و محافظت شوند.

۸-۴-۳- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا

مدخل‌های کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا که از میان دیوارهای مانع آتش یا دیوارهای جداکننده آتش عبور می‌کنند باید مطابق بخش‌های ۸-۹ و ۸-۱۲ باشند.

۸-۵- دیوارهای مانع آتش

۸-۵-۱- کلیات

دیوارهای مانع آتش باید مطابق با الزامات این بخش باشند. این دیوارها باید بر حسب الزامات ساختار ساختمان که در فصل سوم ارائه شده است، از مصالح ساختمانی مجاز ساخته شوند.

۸-۵-۲- دوربند شفت‌ها

درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش دیوارهای مانع آتش برای جدا کردن فضاهای مختلف ساختمان از شفت‌ها باید با الزامات بخش ۸-۶ منطبق باشد. درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش موانع آتش برای جداکردن شفت‌های دوربند خروج از فضاهای مختلف ساختمان باید مطابق با الزامات بند ۶-۲-۶-۲ باشد.

۸-۵-۲-۱- گذرگاه خروج

درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، برای جداکردن فضاهای مختلف ساختمان از گذرگاه خروج، باید منطبق با الزامات بند ۶-۲-۶-۱۰ باشد.

۸-۵-۲-۲- خروج افقی

درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای جداکردن فضاهای مختلف ساختمان که به وسیله خروج افقی به یکدیگر متصل شده باشند، باید منطبق با الزامات بند ۶-۲-۴-۳-۷ باشد.

۸-۵-۲-۳- فضاهای فرعی حادثه‌خیز

موانع آتش جداکننده فضاهای فرعی حادثه‌خیز باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش مطابق با جدول ۲-۱ باشند.

۸-۵-۲-۴- جداکردن تصرف‌های مختلط

در صورت نیاز به تأمین الزامات بند ۲-۴-۲، تصرف‌های مختلط باید بر اساس مقادیر داده شده در جدول شماره ۲-۲ با دیوارهای مانع حریق از یکدیگر جدا سازی شوند.

۸-۵-۳- پیوستگی دیوارهای مانع آتش

دیوارهای مانع آتش باید از بالای کف زیرین تا زیر صفحه سقف سازه‌ای بالایی، پیوسته و به طور مطمئن به آن‌ها متصل باشد. این دیوارها باید به طور پیوسته در میان فضاهای پنهان مثل فضای بالای سقف کاذب امتداد داشته باشند. ساختار تکیه‌گاهی دیوار مانع آتش (یعنی مجموعه کف/سقف و ستون‌های مربوط) باید محافظت شود، به طوری که قادر به تأمین درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش الزامی برای مانع آتش تحت حمایت باشد، مگر برای دیوارهای مانع آتش با مقاومت یک ساعت که برای جداسازی فضاهای فرعی حادثه خیز در ساختمان‌ها با ساختارهای نوع ۲-ب، ۳-ب و ۵-ب استفاده می‌شوند. در صورتی که دیوار مانع آتش از نوع دیوارهای مجوف (دارای فضای خالی در بین دو پوسته) باشد، فضاهای خالی قائم داخل آن باید در تراز هر طبقه آتش‌بندی شود و راهی بین طبقات باز نشود. دیوار دوربند شفت‌ها می‌توانند در بالای دوربند تمام شوند.

۸-۵-۴- بازشوها

بازشوها مسیری برای گسترش و نفوذ حریق ایجاد می‌کنند، بنابراین بازشوهای موجود در دیوارهای مانع آتش باید مطابق با بخش ۸-۱۱ محافظت شوند. مجموع عرض بازشوها باید به حداکثر معادل ۲۵ درصد طول دیوار محدود شده و حداکثر سطح هر بازشو نباید بیش از ۱۵ متر مربع باشد. بازشوها در دیوارهای دوربند خروج‌ها باید همچنین واجد الزامات مندرج در بند ۶-۲-۶-۳ باشند.

استثناء: درهای آتش مربوط به دوربند خروج‌ها.

۸-۶- دوربند شفت‌ها

۸-۶-۱- کلیات

هر جایی که برای محافظت گشودگی‌های موجود در مجموعه کف - سقف و بام - سقف، اجرای شفت دوربندی شده، الزامی شده باشد، باید الزامات مندرج در این بخش برای شفت‌ها به کار رود. لازم به ذکر است که در اینجا منظور از دوربند شفت، یک دیوار دوربند دارای درجه الزامی مقاومت در برابر آتش است که از گسترش حریق به درون شفت و یا برعکس از درون شفت به سایر طبقات، برای مدت زمان معینی جلوگیری می‌کند. همچنین ممکن است در سایر ضوابط نظام فنی و اجرایی نیز، از جنبه‌های دیگر نیاز به شفت یا دوربند شفت باشد (مانند شفت آسانسورها) که بدیهی است آن الزامات نیز باید مورد رعایت قرار گیرد.

۸-۶-۲- دوربند الزامی شفت‌ها

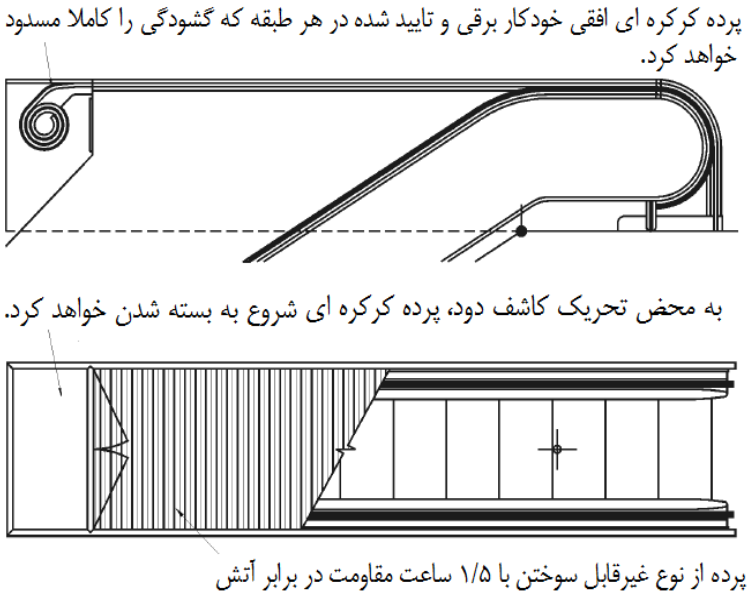
گشودگی‌های داخل مجموعه کف - سقف باید به وسیله دوربند شفت مقاوم در برابر آتش مطابق شرایط مندرج در این بخش محافظت شوند.

استثناها:

۱- برای بازشوهایی که کاملاً در درون یک واحد مسکونی مستقل قرار گرفته و کلاً چهار طبقه یا کمتر را به هم وصل می‌کنند، از نظر مقاومت در برابر آتش به دوربند شفت نیازی نیست.

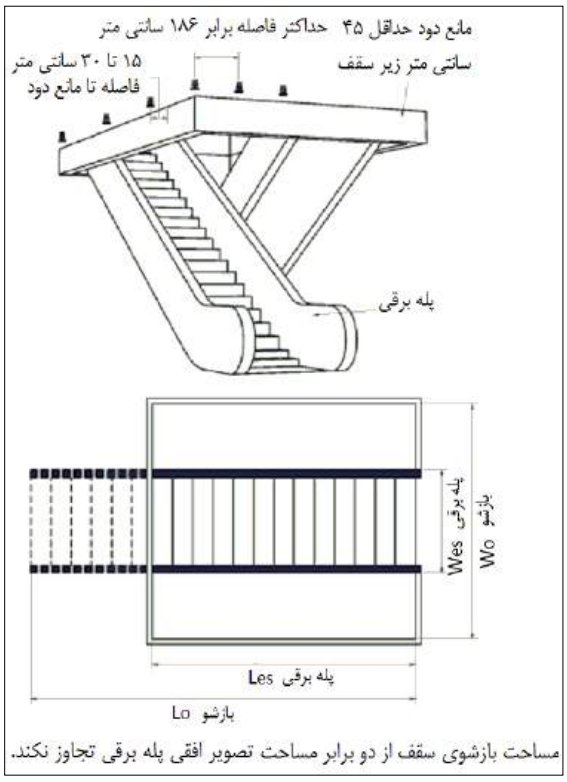
۲- در ساختمان‌هایی که به طور کامل مجهز به سیستم شبکه بارنده خودکار تأیید شده باشند، برای گشودگی پلکان برقی یا راه‌پله‌ای که بخشی از راه خروج الزامی نباشد، در صورت تأمین یکی از دو شرط ۲-۱ یا ۲-۲ در زیر به دوربند شفت نیازی نیست:

۲-۱- در مواردی که این گشودگی با در یا پرده کرکره‌ای افقی خودکار برقی و تأیید شده در هر طبقه محافظت شود، در یا پرده کرکره‌ای باید دارای ساختار غیر قابل سوختن بوده و دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل ۱/۵ ساعت یکپارچگی و ۳۰ دقیقه نار سانایی (E90 - EI 30) باشد. در یا پرده کرکره‌ای باید طوری ساخته شده باشد که به محض تحریک کاشف دود، بسته شود و گشودگی را کاملاً مسدود نماید. پلکان برقی باید هنگام شروع بسته شدن در کرکره‌ای از حرکت باز ایستد. در یا پرده کرکره‌ای نباید با سرعت بیش از ۱۵ سانتی‌متر بر ثانیه عمل کند و باید به لبه پیشروی حساس، مجهز باشد، به طوری که در صورت تماس با هر مانعی، متوقف شده و پس از آزاد شدن به پیشروی خود ادامه دهد (شکل ۸-۲).



شکل ۸- ۲- استفاده از پرده کرکره‌ای افقی خودکار برقی بر روی پله برقی

۲-۲- دور تا دور گشودگی پلکان یا پلکان برقی به وسیله موانع دود محافظت شود. این موانع باید از جنس مصالح غیر قابل سوختن بوده، دور لبه گشودگی با حداقل عمق ۴۵ سانتی‌متر نصب شوند. همچنین شبکه بارنده خودکار با توزیع متراکم (مطابق با ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه کشور تحت عنوان "دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق (اسپرینکلرها)") باید در اطراف گشودگی پلکان در سقف نصب شود. فاصله اسپرینکلرها از یکدیگر نباید از ۱۸۶ سانتی‌متر (۶ فوت) بیشتر باشد و در فاصله ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متری از مانع دود، دور گشودگی قرار گرفته باشند. مساحت سطح گشودگی در سقف نباید بیش از ۲ برابر مساحت تصویر پلکان یا پلکان برقی بر روی سطح افق باشد. استفاده از این بند برای تصرف‌های اداری و تجاری برای هر تعداد طبقات مجاز است، اما برای سایر تصرف‌ها تنها برای آن دسته از پلکان یا پلکان برقی مجاز است که بیش از چهار طبقه را به هم مرتبط نسازد (شکل ۸-۳ را نگاه کنید).



شکل ۸- ۳- استفاده از مانع دود و شبکه بارنده خودکار با توزیع متراکم

۳- برای منافذ لوله، سیم، کابل، کانال هوا و هواکش که مطابق با ضوابط بخش ۸-۹ محافظت شده باشند، به دوربند شفت نیازی نیست.

۴- برای مدخل‌های کانال‌هایی که مطابق با ضوابط بخش ۸-۹ محافظت شده باشند، به دوربند شفت نیازی نیست.

۵- برای گشودگی‌های موجود در کف که مطابق با ضوابط خاص آتریوم‌ها (بخش ۱۱-۱) باشند.

۶- برای دودکش‌های بنایی که در آنها فضای پیرامونی محافظتی در هر طبقه با مصالح تأیید شده اجرا شده است، نیازی به دوربند شفت نیست.

۷- در کلیه تصرف‌ها به غیر از گروه‌های د-۲ و د-۳، برای گشودگی کفی که واجد شرایط زیر باشد نیازی به دوربند شفت نیست:

۷-۱- بیش از دو طبقه را به یکدیگر مرتبط نکند و گشودگی‌های محافظت نشده دیگری در این دو طبقه وجود نداشته باشد که باعث مرتبط شدن آنها به طبقات دیگر شود.

۷-۲- بخشی از سیستم راه خروج الزامی نباشد، به جز موارد مجاز در بند ۶-۲-۶-۲.

۷-۳- در میان ساختار یک دیوار یا مجموعه کف/ سقف پنهان نباشد.

۷-۴- در تصرف‌های (د) و (م) به کریدور باز نشود.

۷-۵- در هیچ تصرفی در طبقات بدون شبکه بارنده خودکار به کریدور باز نشود.

۸- برای رمپ اتومبیل در پارکینگ‌های باز یا بسته که مطابق ضوابط مربوط ساخته شده باشند، به دوربند شفت نیازی نیست.

۹- برای گشودگی‌های کف بین یک میان طبقه (نیم طبقه) و کف طبقه پائینی به دوربند شفت نیازی نیست.

۱۰- برای درزهایی که به وسیله یک سیستم مقاوم در برابر آتش مطابق با ضوابط بخش ۸-۹ محافظت شده‌اند، به دوربند شفت نیازی نیست.

۱۱- برای آسانسورهای نفر بر واقع در پارکینگ‌های باز نیازی به دوربند مقاوم در برابر آتش برای شفت نیست، به شرطی که آسانسور فقط به پارکینگ باز اختصاص داشته و برای فضاها با سایر تصرف‌ها استفاده نشود.

۱۲- هر جای دیگری که در این ضابطه مجاز شناخته شده باشد.

۸-۶-۳- مصالح

مصالح مورد استفاده در دوربند شفت باید با توجه به نوع ساختار ساختمان مطابق با الزامات فصل ۳ از نوع مجاز باشد.

۸-۶-۴- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش

ساختار دوربند شفتی که ۴ طبقه یا بیشتر را به هم مرتبط می سازد (فارغ از اینکه این طبقات روی تراز زمین یا زیر آن باشند) باید دارای حداقل دو ساعت مقاومت در برابر آتش باشد. برای شفت‌هایی که کمتر از ۴ طبقه را به هم مرتبط می‌سازد، دوربند شفت باید دارای حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش باشد. همچنین درجه مقاومت در برابر آتش دوربند شفت نباید کمتر از مقدار مربوط به مجموعه سقفی باشد که از آن عبور می‌کند ولی در هر حال، لزومی ندارد بیش از دو ساعت باشد.

یادآور می شود که دوربند شفت‌ها باید با دیوارهای مانع آتش مطابق بند ۸-۵ ساخته شده و مطابق با بند ۸-۵-۳ دارای پیوستگی باشند.

۸-۶-۵- دیوارهای خارجی دوربند شفت‌ها

در جایی که دیوارهای خارجی به عنوان بخشی از دوربند شفت مورد نیاز عمل می‌کنند، این دیوارها باید مطابق ضوابط دیوارهای خارجی مندرج در بخش ۸-۳ باشند و نیازی به اعمال الزامات مقاومت در برابر آتش دوربندها برای آنها نیست.

استثناء ۱: دیوار خارجی مربوط به پلکان بیرونی مطابق بند ۶-۲-۶-۹ باید دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باشد، زیرا در واقع این دیوار خارجی و بازشوی موجود در آن، ورود به پلکان ایمن در بیرون ساختمان را تأمین می‌کند، پس خود باید دارای مقاومت لازم در برابر آتش باشد.

۸-۶-۶- بازشوها

بازشوهای موجود در دیوار دوربند شفت باید مطابق الزامات بخش ۸-۱۱ برای موانع آتش محافظت شوند. بازشوهایی که قابلیت باز شدن دارند، باید از نوع خود بسته شو یا خودکار بسته‌شوی مرتبط با سیستم کشف دود باشند. غیر از بازشوهایی که برای کاربرد شفت مورد نیاز هستند، وجود هیچ بازشو دیگری در شفت مجاز نیست.

یادآور می‌شود که درهای خود بسته شو دارای جک بستنده در هستند که پس از عبور افراد، در را به حالت بسته برمی‌گرداند و به این ترتیب از ورود حریق و دود به درون شفت جلوگیری می‌شود. اما در سیستم‌های خودکار بسته شو، این درها در حات عادی باز بوده و در صورت فرمان سیستم کشف دود، به حالت بسته در می‌آیند و از آن به بعد (تا برگرداندن سیستم به حالت اولیه) مانند در خود بسته شو عمل خواهند کرد.

۸-۶-۷- انتهای پایینی دوربند شفت

هر شفتی که تا انتهای پایین‌ترین قسمت ساختمان یا سازه امتداد نداشته باشند، باید به یکی از حالت‌های زیر تمام شود:

۱- در پایین‌ترین سطح خود با ساختاری دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش یکسان با مقاومت پایین‌ترین کفی که شفت از میان آن عبور می‌کند، محصور شود. این مقاومت نباید کمتر از درجه لازم برای دیوار شفت باشد.

۲- به اتاقی دارای کاربرد مرتبط با شفت ختم شود. اتاق باید از بقیه ساختمان تو سط ساختاری با درجه مقاومت در برابر آتش و درجه محافظت بازشو حداقل برابر با درجه مورد نیاز برای محافظت دوربند شفت جدا شود.

ا ستثناء: در صورتی که هیچگونه مواد قابل سوختن در داخل شفت وجود ندا شته و هیچگونه باز شو یا منفذی نیز از دیوار دوربند شفت به داخل ساختمان وجود ندا شته با شد، به جدا کردن اتاق با ساختار درجه‌بندی شده و محافظت پایین شفت نیازی نیست.

۳ـ به وسیله دمپرهای ضد حریق استاندارد، که در پایین‌ترین کف در داخل دوربند شفت نصب شده‌اند، محافظت شود.

۸-۶-۸- انتهای بالایی دوربند شفت

چنانچه دوربند شفت تا زیر ساختار بام ساختمان امتداد نداشته باشد، باید در بالاترین قسمت خود با ساختاری با درجه مقاومت در برابر آتش معادل با بالاترین کفی که از آن عبور می‌کند، محصور شود. این مقاومت نباید کمتر از درجه لازم برای دوربند شفت باشد.

۸-۶-۹- شوت زباله و لباس

شوت زباله و لباس، اتاق‌های دسترسی و انتهایی و اتاق زباله‌سوزی باید مطابق شرایط مندرج در این بند باشند.

استثناء: شوت‌های موجود در یک واحد مسکونی مستقل

۸-۶-۹-۱- دوربندهای شوت زباله و لباس

دوربند شفت حاوی شوت زباله یا لباس نباید برای هیچ منظور دیگری استفاده شود و باید مطابق شرایط مندرج در بند ۸-۶-۴ دوربندی شود. بازشوهای شفت، شامل بازشوهای آن از طریق اتاق‌های دسترسی و انتهایی، باید مطابق این بخش و بخش ۸-۱۱ محافظت شوند. بازشوهای به شوت‌ها نباید در کریدورهای دسترس خروج قرار داشته باشند. در بازشوی شوت باید از نوع خودبسته‌شو یا خودکار بسته‌شوی متصل به کاشف دود باشد.

۸-۶-۹-۲- مصالح

دوربند شفت شوت زباله یا لباس باید بر حسب نوع ساختار ساختمان مطابق با الزامات فصل ۳ از مصالح مجاز ساخته شود.

۸-۶-۹-۳- اتاق‌های دسترسی به شوت زباله و لباس

باز شوهای دستر سی به شوت‌های زباله و لباس باید در اتاق‌هایی قرار گیرند که کاملاً دارای ساختار درجه‌بندی برابر با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش باشد. بازشوهای اتاق دسترس باید توسط درهای آتش با درجه‌بندی حداقل برابر با ۴۵ دقیقه محافظت شوند و باید از نوع خودبسته‌شو یا خودکار بسته‌شوی متصل به کاشف دود باشند.

۸-۶-۹-۴- اتاق تخلیه

شوت‌های زباله و لباس باید به اتاق کاملاً جدا شده از بقیه ساختمان و محصور به وسیله ساختار دارای درجه‌بندی حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش تخلیه شوند. بازشوهای به اتاق انتهایی باید به وسیله درهای آتش دارای درجه‌بندی حداقل ۴۵ دقیقه مقاومت در برابر آتش محافظت شوند و باید از نوع خودبسته‌شو یا خودکار بسته‌شوی متصل به کاشف دود باشند. مجرای زباله نباید به اتاق زباله‌سوز ختم شود.

۸-۶-۹-۵- اتاق زباله سوز

اتاق زباله سوز مطابق با شرایط جدول ۲-۳ ساخته شود.

۸-۶-۹-۶- شبکه بارنده خودکار

لازم است تا شبکه بارنده خودکار تأیید شده برای شوت، اتاق انتهایی و اتاق زباله‌سوزی نصب شود.

۸-۶-۱۰- شفت آسانسور و بالابر ظروف

شفت آسانسور و بالابر ظروف باید مطابق بند ۸-۶-۴ دارای دوربندی باشد.

۸-۶-۱۰-۱- لابی آسانسور

در هر طبقه، هر آسانسوری که به یک کریدور دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، مطابق بند ۶-۲-۶-۸ باز می‌شود، باید دارای یک لابی باشد. در بند ۶-۲-۶-۸ الزامات مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای کریدورها بر اساس حداکثر تعداد متصرفینی که از کریدور بهره‌برداری می‌کنند، مشخص شده است. بنابراین مطابق با این بند، جاهایی که تعداد متصرفین از جنبه ایمنی جانی قابل توجه است، در نظر گرفتن لابی آسانسور خواسته شده است.

لابی باید به وسیله دیوار جداکننده آتش و بازشوهای محافظت شده، آسانسورها را از کریدور جدا نماید. لابی‌های آسانسور باید دارای حداقل یک راه خروج مطابق شرایط فصل ۶ و سایر الزامات این ضابطه باشند.

استثناها:

۱- در تراز تخلیه خروج، تأمین لابی آسانسور الزامی نیست، به شرطی که آن طبقه به شبکه بارنده خودکار تأیید شده مجهز باشد.

۲- برای آسانسورهایی که مطابق بند ۸-۶-۲ نیاز به قرار گرفتن در دوربند شفت مقاوم در برابر آتش نداشته باشند، تأمین لابی الزامی نیست.

۳- در ساختمان‌های غیر از گروه‌های د-۳ و نیز غیر از ساختمان‌های بلند مرتبه، در صورتی که ساختمان به طور کامل به وسیله شبکه بارنده خودکار تأیید شده، محافظت شده باشد، نیاز به تأمین لابی آسانسور نیست.

۴- در صورتی که شفت آسانسور مطابق با بند ۹-۶ مجهز به سیستم فشار مثبت باشد، تأمین لابی آسانسور الزامی نیست.

۵- لابی آسانسور برای پارکینگ‌های باز الزامی نیست، به شرطی که آسانسور فقط به پارکینگ باز اختصاص داشته باشد.

۶- برای ساختمان‌های مسکونی (م ـ۲) با حداکثر ارتفاع ۲۳ متر از تراز زمین و بار تصرف کمتر از ۴۰ نفر در هر طبقه، نیازی به پیش‌ورودی اختصاصی (لابی) آسانسور نیست.

۸-۷- دیوار جداکننده آتش

۸-۷-۱- کلیات

دیوارهای مندرج در زیر باید با شرایط این بخش منطبق باشند:

۱ـ دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل مسکونی موجود در یک ساختمان.

۲ـ دیوارهای جداکننده واحدهای مجزای خواب در هتل‌ها، خوابگاه‌ها، اقامتگاه‌ها، مراکز توانبخشی و نظایر آن.

۳ـ دیوارهای جداکننده واحدهای مستقل در ساختمان‌های تجاری، بازارها و بازارچه‌های سر پوشیده و نظایر آن.

۴ـ دیوارهای کریدورهایی که وجود آنها طبق بند ۶-۲-۶-۸ الزامی است.

۵ـ دیوارهای لابی آسانسور مطابق با بند ۸-۶-۱۰-۱.

۸-۷-۲- مصالح

دیوارها باید بر حسب نوع ساختار ساختمان مطابق با الزامات فصل ۳ از مصالح مجاز ساخته شوند. مصالح نازک‌کاری باید با ضوابط فصل ۷ مطابقت داشته باشد.

۸-۷-۳- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش

درجه مقاومت در برابر آتش دیوارهای جداکننده آتش باید حداقل یک ساعت باشد.

استثناها:

۱- دیوارهای کریدور مطابق جدول ۶-۷ که درجه مقاومت دیگری برای آنها مجاز اعلام شده باشد.

۲- در ساختارهای نوع ۲-ب، ۳-ب و ۵-ب، جداکننده‌های واحدهای مسکونی و واحدهای خواب در ساختمان‌های کاملاً مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده، باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل نیم ساعت باشد.

۸-۷-۴- پیوستگی

دیوار جداکننده آتش باید از بالای کف زیرین تا زیر صفحه سقف سازه‌ای بالایی، امتداد یافته و به طور ایمن به آنها متصل شود.

۸-۷-۵- بازشوها

بازشوها در دیوار جداکننده آتش باید مطابق با بخش ۸-۱۱ محافظت شوند.

۸-۸- ساختارهای افقی

۸-۸-۱- کلیات

ساختارهای سقف/کف یا سقف/بام که لازم است دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باشند، باید با ضوابط این بخش مطابقت داشته باشند.

۸-۸-۲- مصالح

ساختارهای کف و بام باید بر حسب ساختار ساختمان مطابق با الزامات فصل ۳ از مصالح مجاز ساخته شوند. مصالح نازک‌کاری باید با ضوابط فصل ۷ مطابقت داشته باشد.

۸-۸-۳- درجه مقاومت در برابر آتش

درجه مقاومت مجموعه‌های سقف/کف و سقف/بام در برابر آتش نباید کمتر از مقدار الزامی بر حسب نوع ساختار ساختمان مورد نظر باشد. در صورتی که سقف، تصرف‌های مختلط را از یکدیگر جدا می‌کند و در طراحی از روش "کاربری‌های جداسازی شده" بند ۲-۴-۲ استفاده شده باشد، مجموعه کف/سقف باید بر اساس تصرف‌هایی که از یکدیگر جدا شده اند، دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل برابر با الزامات بند ۲-۴-۲ باشد.

۸-۸-۳-۱- نصب دریچه‌های دسترسی

ایجاد و نصب دریچه‌های دسترسی در سقف‌هایی که دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش الزامی هستند، در صورتی مجاز است که مقاومت در برابر آتش برای دریچه‌های دسترسی مطابق با الزامات این ضابطه برآورده شود.

۸-۸-۴- پیوستگی

ساختارهای افقی باید پیوسته و بدون بازشو، منفذ یا درز باشند، به جز مواردی که مطابق این بخش یا بخش‌های ۸-۶-۲ و ۸-۹ مجاز هستند. وجود نورگیرها و دیگر منافذ در بام درجه‌بندی شده از نظر مقاومت در برابر آتش، مجاز است، به شرطی که یکپارچگی سازه‌ای بام حفظ شود. استفاده از نورگیرهای محافظت نشده در ساختار بامی که مطابق بند ۸-۳-۹ باید در برابر آتش مقاوم باشد، مجاز نیست. سازه نگهدارنده نورگیرها در صورت نیاز باید محافظت شود تا درجه مقاومت در برابر آتش الزامی ساختار بام، تأمین و حفظ شود.

۸-۸-۵- منافذ

منافذ عبور کرده از ساختارهای افقی مقاوم در برابر آتش باید مطابق بخش ۸-۹ باشند.

۸-۸-۶- درزها

درزهای انبساط و مانند آن که در داخل یا بین ساختارهای افقی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش ایجاد می‌شوند، باید مطابق بخش ۸-۹ باشند. فضای خالی ایجاد شده در محل تلاقی ساختار سقف/کف و دیوار پرده‌ای خارجی باید مطابق بند ۸-۹-۳ محافظت شود.

۸-۸-۷- کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا

مدخل‌های کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا باید مطابق بخش‌های ۸-۹ و ۸-۱۲ باشند.

۸-۹- آتش‌بندی منافذ و درزها

ضوابط مندرج در این بخش برای محافظت منافذ و درزها در برابر آتش و مصالح و روش‌های ساختمانی مربوط ارائه شده است. چنانچه درون یک مجموعه دارای درجه الزامی مقاومت در برابر آتش، به علت عبور سیستم‌های تأسیساتی، کابل برق، لوله یا مشابه آنها منافذی ایجاد شود، این منافذ باید به نحو مناسب (به عنوان مثال به وسیله مصالح آتش‌بند تأیید شده) آتش‌بندی شوند تا از تضعیف مقاومت مجموعه در برابر آتش جلوگیری شود.

همچنین درزهای موجود در داخل یا بین دیوارهای مقاوم در برابر آتش، مجموعه‌های کف یا سقف/کف، مجموعه‌های بام یا سقف/بام باید به وسیله درزبندی مقاوم در برابر آتش تأیید شده، محافظت شوند. سیستم درزبندی باید برای مدتی حداقل

برابر با درجه الزامی مقاومت در برابر آتش مجموعه مورد نظر (دیوار، مجموعه‌های کف یا سقف/کف)، تأیید شده باشند. فضای خالی ایجاد شده در محل تلاقی مجموعه سقف/کف و مجموعه دیوار پرده‌ای خارجی باید مطابق بند ۸-۹-۳ محافظت شود.

مصالح و جزئیات اجرایی آتش‌بندی منافذ و درزها باید با توجه به جزئیات و درجه مقاومت در برابر آتش الزامی مورد نیاز، از سوی مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی تأیید شود.

استثناءها:

۱- چنانچه یک لوله فولادی، آهنی، چدنی یا مسی با قطر اسمی حداکثر ۱۶۰ میلی‌متر و سطح گشودگی حداکثر ۰/۱ متر مربع در دیوارهای بتنی، بنایی و یا در مجموعه سقف/کف بتنی نفوذ نماید، برای پر کردن فضای باز پیرامون جزء نفوذ کننده می‌توان از بتن، دوغاب یا ملات استفاده نمود، به شرطی که ماده پرکننده دارای ضخامتی برابر با ضخامت دیوار یا کف باشد.

۲- سیستم تأیید شده آتش‌بندی برای درزها و منافذ در موارد زیر الزامی نیست:

- کف‌های درون یک واحد مسکونی مستقل؛
- در جاهایی که کف به وسیله دیوار دوربند یا شفت مقاوم در برابر آتش مطابق الزامات این ضابطه محافظت شده باشد.
- کف‌های داخل آتریوم‌هایی که مطابق با ضوابط خاص آتریوم‌ها باشند و فضای مجاور آتریوم در محاسبه ظرفیت کنترل دود آتریوم، در نظر گرفته شده باشد.
- کف‌های درون سازه پارکینگ‌های باز؛
- کف‌های میان طبقه؛
- درزهای درون دیوارهایی که مجاز به داشتن گشودگی‌های محافظت نشده هستند.
- بام‌هایی که وجود گشودگی در آنها مجاز است.

۸-۹-۱- ساختارهای افقی بدون درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش

در ساختارهای افقی که فاقد درجه‌بندی الزامی مقاومت در برابر آتش هستند، فضای خالی بین اجزای نفوذی غیر قابل سوختن و این ساختارها باید به طور ایمن با مصالح غیر قابل سوختن پر شود، به طوری که در برابر عبور آزاد شعله و محصولات احتراق مقاومت نماید.

۸-۹-۲- نصب سیستم درزبند آتش

سیستم‌های درزبندی آتش باید به طور ایمن داخل یا روی درز، در تمام طول آن نصب شود به طوری که بر اثر حرکات و جابجایی‌های ساختمان، جابجا یا رها نشده، آسیب نبینند و در مقابل عبور آتش و گازهای داغ مقاومت کنند.

۸-۹-۳- محل تلاقی دیوار پرده‌ای با کف

در جاهایی که کف یا مجموعه سقف/کف باید دارای مقاومت در برابر آتش باشد، درز یا فضای خالی ایجاد شده در محل تلاقی دیوار پرده‌ای خارجی و مجموعه کف، باید با مصالح مقاوم در برابر آتش معدنی یا آتش‌بند یا اسپندرل جعبه‌ای با ارتفاع حداقل ۹۰ سانتی‌متر و با عایق معدنی پشم سنگ در پشت آن با حداقل ۶۰ سانتی‌متر ارتفاع (که کامل فضای بین اسپندرل و کف سازه‌ای را پرکند) یا سایر مصالح تأیید شده محافظت شود تا از گسترش آتش سوزی بین طبقات و داخل ساختمان جلوگیری شود. چنین مصالحی باید به طور ایمن نصب شده و قادر به جلوگیری از عبور شعله و گازهای داغ باشند.

۸-۱۰- درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش و محافظت اعضای سازه‌ای

۸-۱۰-۱- الزامات

درجه مقاومت اعضا و مجموعه‌های سازه‌ای در برابر آتش باید منطبق با ضوابط ساختارها در فصل ۳ باشند.

۸-۱۰-۲- محافظت اعضای سازه‌ای

محافظت ستون‌ها، شاه‌تیرها، تیرها، نعل‌درگاه‌ها، خرپاها یا دیگر اعضای سازه‌ای باید منطبق با ضوابط این بخش باشد.

۸-۱۰-۲-۱- محافظت مستقل

ستون‌ها، تیرهای اصلی، خرپاها یا دیگر اعضای سازه که دارای اتصال مستقیم به ستون‌ها هستند، برای تأمین مقاومت لازم در برابر آتش مطابق با الزامات این ضابطه، باید به طور کامل و به صورت مستقل به وسیله مصالح و پوشش‌های تأیید شده، محافظت شوند. دیگر اعضای سازه که برای آنها به مقاومت الزامی در برابر آتش نیاز است، می‌توانند به وسیله یک پوشش مستقل، پوشش غشائی یا سقفی مطابق بخش ۸-۸، دوربند شفت‌ها یا به وسیله ترکیبی از این روش‌ها محافظت شوند.

در صورت نیاز به محافظت ستون‌ها در برابر آتش، کل ستون شامل اتصالات به تیرهای اصلی و فرعی باید محافظت شود. در جایی که ستون از میان یک سقف کاذب بالا رفته باشد، محافظت ستون در برابر آتش باید به طور کامل از بالای کف سازه‌ای تا زیر سقف سازه‌ای بالایی، پیوسته باشد، حتی اگر سقف کاذب دارای مقاومت در برابر آتش باشد.

برای الزامات محافظت ستونک‌های قاب فولادی سبک به بند ۸-۱۰-۸ مراجعه شود.

۸-۱۰-۲-۲- ملحقات به اجزای سازه‌ای

قطعات فولادی مانند دستک‌ها، نبشی‌ها، کله پرچ‌ها و پیچ‌ها که متصل به اعضای سازه‌ای هستند لازم است حداقل با ضخامتی به اندازه ۲۵ میلی‌متر از همان نوع پوشش عضو سازه‌ای، محافظت شوند تا در زمان حریق، انتقال گرما از طریق آنها به اعضای سازه‌ای محدود شود.

۸-۱۰-۲-۳- محافظت فولادگذاری بتن و مصالح بنایی

ضخامت پوشش محافظ برای فولادگذاری بتن یا مجموعه‌های با مصالح بنایی باید از سطح پوشش تا سطح بیرونی فولاد اندازه‌گیری شود. اما خاموت‌های منفرد و دورپیچ می‌توانند تا حداکثر ۱۲ میلی‌متر به درون پوشش محافظ اطراف اعضای فولادی نفوذ نمایند.

۸-۱۰-۲-۴- اجزای مدفون در پوشش محافظ

در مورد آن اجزای سازه‌ای که باید به طور مستقل در برابر آتش محافظت شوند، نباید هیچگونه لوله، سیم، کانال یا دیگر تجهیزات تأسیساتی و خدماتی در درون پوشش لازم برای محافظت در برابر آتش قرار داده شود.

۸-۱۰-۳- الزامات پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش

پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش تولید کارخانه‌ای برای سازه‌های فولادی باید بر حسب نوع آنها مطابق با استاندارد EN 13381، تأییدیه و گزارش ارزیابی از مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی دریافت نمایند.

برای محصولات دارای نتایج آزمون و مدارک فنی اضافه بر موارد فوق (مانند تأییدیه‌ها و گواهی‌نامه‌های فنی صادر شده توسط مراکز معتبر خارجی بر اساس روش‌ها و استانداردهای متفاوت از EN 13381)، تأییدیه‌های تکمیلی یا موردی (مثلاً برای جزئیات خاص یا برای اجزای خاص سازه‌ای) با تشریح دامنه کاربرد و تطبیق طراحی، می‌تواند به دامنه گواهی‌نامه فنی اضافه شود. الزامات مربوط به سایر مشخصات فنی پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش (فیزیکی، مکانیکی و ...)، روش‌های ارزیابی و معیارهای پذیرش در ضابطه شماره ۸۳۰ سازمان برنامه و بودجه کشور تحت عنوان "دستورالعمل ارزیابی، طراحی، نظارت و اجرای پوشش‌های معدنی پاششی محافظت کننده در برابر آتش برای سازه‌های فولادی" منتشر شده است.

۸-۱۰-۳-۱- محافظت در برابر ضربه

در مواردی که پوشش محافظت کننده عضو سازه‌ای در برابر آتش، در معرض خطر ضربه ناشی از وسایل نقلیه، حمل کالا یا دیگر فعالیت‌ها باشد، این پوشش محافظ باید به وسیله حفاظ‌های گوشه یا پوشش فلزی و یا دیگر مصالح غیر قابل سوختن تا ارتفاع کافی و حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر از کف تمام شده، در برابر ضربه محافظت شود.

یادآوری: روی رنگ‌های محافظت کننده در برابر آتش از نوع پف کننده نباید به طور مستقیم با مصالح دیگر پوشانده شود، زیرا عملکرد محافظتی این پوشش‌ها از طریق پف کردن و منبسط شدن آنها صورت می‌گیرد و فضای لازم برای این موضوع باید همواره وجود داشته باشد.

۸-۱۰-۳-۲- مقاومت چسبندگی پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش از نوع معدنی پاششی

حداقل مقاومت چسبندگی این نوع پوشش‌ها در ساختمان‌های غیر بلند باید ۷/۲ کیلوپاسکال باشد. این عدد برای ساختمان‌های بلند در بند ۱۰-۲-۳ ارائه شده است.

۸-۱۰-۳-۳- بازرسی کارگاهی پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی

۸-۱۰-۳-۳-۱- ارزیابی مقاومت چسبندگی پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی

جداول ضخامتی که توسط مراجع معتبر برای پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی ارائه می‌شود، عموماً بر اساس آزمون‌های مقاومت در برابر آتش استخراج شده است که در آنها، پوشش محافظت کننده بر روی سطوح فولادی نمایان (خالص) اجرا شده است. ولی از آنجا که اعضای فولادی مورد استفاده در اکثر ساختمان‌های در حال ساخت، دارای پوشش ضد زنگ مانند الکیدی یا اپوکسی بوده و پوشش محافظ حریق باید بر روی آنها اجرا شود، ضروری است تا مقاومت چسبندگی پوشش به ضد زنگ، ارزیابی شده و بر این مبنا، جزئیات اجرایی لازم تعیین شود.

۸-۱۰-۳-۳-۱-۱- ضوابط مربوط به مقاومت چسبندگی

حداقل مقادیر مقاومت چسبندگی پوشش‌های محافظت کننده در مقابل حریق پایه معدنی پاششی در بندهای ۸-۱۰-۳-۲ و ۱۰-۲-۳ برای ساختمان‌ها با ارتفاع‌های مختلف ارائه شده است. اگر بر مبنای آزمون‌های مقاومت در برابر آتش، اجرای پوشش محافظ حریق بر روی سطح فولاد بدون مش فولادی مورد ارزیابی قرار گرفته باشد، در صورت وجود ضد زنگ بر روی سطح فولاد، لازم است ارزیابی جداگانه‌ای از نظر مقاومت چسبندگی انجام شود. پوشش‌های محافظ حریق پاششی تحت شرایط زیر می‌توانند بر روی مقاطع فولادی I و H شکل و ستون‌های لوله‌ای و قوطی دارای ضد زنگ اجرا شوند:

الف) عرض بال تیر I یا H شکل از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز نکند،

ب) عرض بال ستون I یا H شکل از ۴۰ سانتی‌متر تجاوز نکند،

ج) عمق جان تیر یا ستون I یا H شکل (فاصله داخل به داخل بال‌ها) از ۴۰ سانتی‌متر تجاوز نکند،

د) قطر خارجی لوله یا عرض قوطی از ۳۰ سانتی‌متر تجاوز نکند،

ه) انجام آزمون‌های پیوستگی/چسبندگی مطابق استاندارد ASTM E 736 نشان دهد که متوسط و حداقل مقاومت پیوستگی/چسبندگی به ترتیب حداقل ۸۰ در صد و ۵۰ در صد مقاومت پیوستگی/چسبندگی در حالتی است که پوشش پاششی بر روی ورق فولادی تنها با حداقل ضخامت ۳ میلی‌متر اجرا شده است. مقادیر متوسط و حداقل مقاومت پیوستگی/چسبندگی باید بر اساس حداقل پنج آزمون چسبندگی تعیین شود. همچنین انجام آزمون‌های چسبندگی مطابق استاندارد EN 1015-12 بر روی سطوح فولادی دارای ضد زنگ باید نشان دهد که حداقل مقادیر مقاومت چسبندگی اعلام شده در این ضابطه، بسته به ارتفاع ساختمان تامین می‌شود.

زمانی که مقادیر مقاومت چسبندگی یا پیوستگی/چسبندگی پایین‌تر از حداقل مقادیر قابل قبول هستند، ممکن است از یک عامل چسباننده (پرایمر) بر روی سطح دارای ضد زنگ برای رسیدن به حداقل مقاومت چسبندگی مورد نیاز استفاده شود.

اگر شرط (هـ) برآورده نشود، نیـاز بـه مش فولادی گالوانیزه درگیرکننده پیوسته (سرتاسری) بـا حداقل چگالی ۱۶۰ گرم بر متر مربع است که باید با دورپیچ کردن کل سطح عضو سازه‌ای تأمین شود.

اگر هر یک از شرایط (الف) یا (ب) یا (ج) یا (د) برآورده نشود، یک مش فولادی درگیرکننده منقطع باید تأمین شود. یک مش فولادی درگیرکننده منقطع می‌تواند بـه وسیـله یک یـا چند نـوار شبکه فولادی گالوانیزه یکنواخت بـا حـداقل وزن ۹۰۰ گرم بر متر مربع که با جوش، پیچ یا میخکوب به سطح بال، جان، لوله یا قوطی متصل شده، تأمین شود. فاصله این اتصالات، مرکز تا مرکز حداکثر ۳۰ سانتی‌متر در هر لبه طولی نوار بوده و فاصله بین نوارها و فاصله بین نوارها و لبه‌ها نباید از حدود مشخص شده در شرایط (الف)، (ب)، (ج) یا (د)، تجاوز کند. نباید کمتر از ۲۵ درصد عرض بال یا جان بزرگ اندازه با نوار مشبک فولادی پوشیده شده باشد. عرض هر نوار فولادی نباید کمتر از ۹ سانتی‌متر باشد.

در جایی که نوارهای فولادی (مش منقطع) استفاده می شوند، مقاومت پیوستگی/چسبندگی و مقاومت چسبندگی قابل قبول مطابق شرط (هـ) باید تأمین شود.

به علت اهمیت مساله چسبندگی پوشش‌های محافظ حریق به سطح زیر کار و همچنین تنوع ضد زنگ‌های استفاده شده در صنعت ساختمان، شرکت مجری پوشش محافظت کننده در برابر آتش موظف است در هر پروژه ساختمانی، قبل از اجرای پوشش محافظ حریق بر روی اعضای فولادی ساختمان، از چسبندگی مناسب پوشش به سطح زیر کار، با اجرای چند نمونه آزمایشی و انجام آزمون‌های چسبندگی، اطمینان حاصل نماید. در صورت عدم انجام این کار یا مقاومت چسبندگی بدست آمده پایین پوشش محافظ حریق به سطح زیر کار، نیاز به اجرای نگهدارنده مکانیکی قبل از پاشش پوشش خواهد بود که لازم است با دورپیچ کردن سرتاسر هر عضو سازه‌ای با مش یکنواخت فولادی گالوانیزه (حداقل وزن ۱۶۰ گرم در هر متر مربع) فراهم شود.

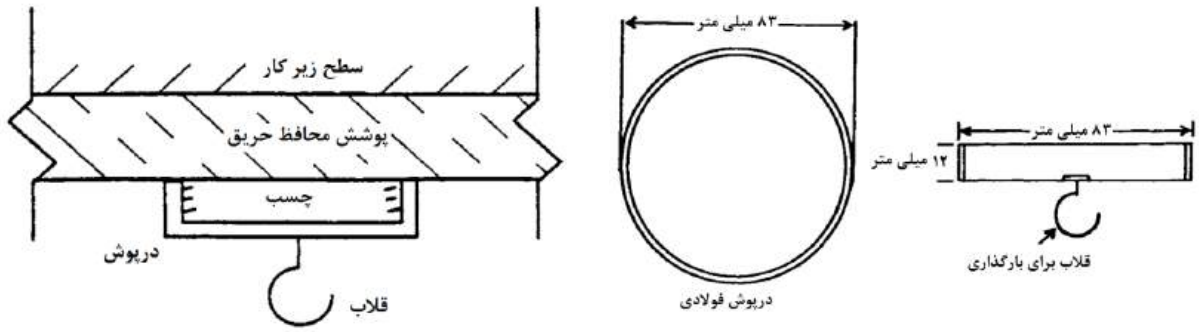
در اجرای پین‌های (متصل کننده‌های) فولادی نگهدارنده این مش فولادی گالوانیزه سرتاسری (انتخاب محل، تعداد و فاصله پین‌ها) بـایـد بـه گونه‌ای عمل شود که ایـن مش فولادی در جای خود کاملاً محکم و تثبیت شده و در فاصله حدود ۶ میلی‌متری از سطح زیر کار قرار گیرد. در این خصوص توصیه می‌شود تا فاصله بین پین‌های فولادی نگهدارنده مش سرتاسری در دو جهت بیشتر از حدود ۳۰ سانتی‌متر نباشد.

بر اساس معیارها و ضوابط مربوط به مقاومت چسبندگی، اگر ارتفاع ساختمان بیشتر از ۱۲۸ متر باشد، اجرای مش یکنواخت فولادی گالوانیزه درگیر کننده سراسری (حداقل وزن ۱۶۰ گرم در هر متر مربع) بر روی سطح زیر کار به منظور محافظت ستون‌ها و تیرهای فولادی در مقابل حریق با پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی، الزامی است.

۸-۱۰-۳-۳-۱-۲- آزمون‌های مربوط به تعیین مقاومت چسبندگی

روش تعیین مقاومت چسبندگی پوشش محافظ حریق پایه معدنی پاششی مطابق استاندارد ASTM E736 در شکل ۸-۴ نشان داده شده است. در این روش، ابتدا بعد از اجرای پوشش محافظ حریق بر روی سطح زیر کار و سپس بعد از خشک شدن پوشش، یک درپوش فولادی با مشخصات معلوم با چسب، پر شده و سپس بر روی پوشش محافظ حریق، چسبانده

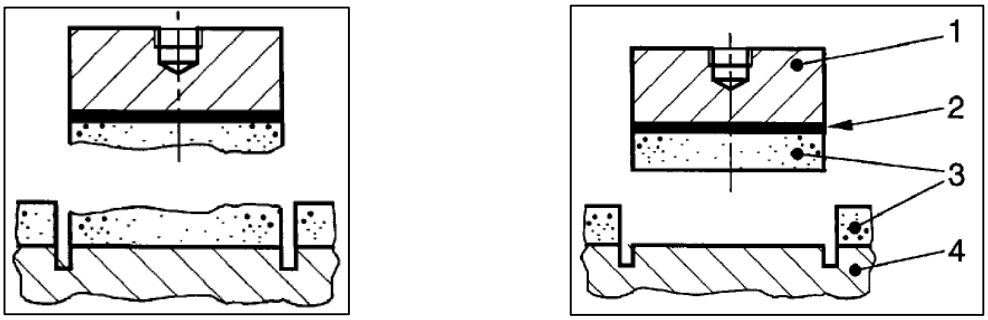
می‌شود. بعد از گذشت زمان و سفت شدن چسب، یک ترازوی فنری به قلاب انتهایی درپوش‌های فولادی، متصل شده و به آرامی، ترازو کشیده می‌شود تا درپوش از سطح محافظت شده در مقابل حریق، جدا شود.



شکل ۸- ۴- آزمون تعیین مقاومت چسبندگی مطابق استاندارد ASTM E736

در این روش آزمون، عموماً درپوش فلزی از پوشش محافظ حریق جدا می‌شود که شامل قلوه‌کن شدن و جدا شدن لایه‌ای از پوشش محافظ حریق است. با توجه به مود گسیختگی در نمونه‌ها در این آزمون که شامل وقوع شکست در خود پوشش محافظ حریق می‌باشد، نتیجه می شود که مود خرابی از نوع پیوستگی (جدا شدگی داخل پوشش) بوده و نتایج این آزمون مربوط به مقاومت پیوستگی پوشش (مقاومت چسبندگی داخل پوشش) می‌باشد.

از طرف دیگر، در روش استاندارد EN 1015-12 لازم است که ابتدا مطابق شکل ۸-۵ اطراف پوشش محافظ حریق، برش خورده و سپس آزمون چسبندگی انجام شود. در روش تعیین مقاومت چسبندگی پوشش محافظ حریق بر اساس روش EN 1015-12، اگر چسبندگی پوشش به سطح زیرکار ضعیف باشد، بعد از آزمون، صفحه شکست مطابق شکل ۸- ۵- الف در فصل مشترک پوشش و سطح زیرکار اتفاق خواهد افتاد و نتیجه بدست آمده از آزمون، مقاومت چسبندگی پوشش به سطح زیر کار است. در غیر این صورت، اگر چسبندگی پوشش به سطح زیر کار قوی باشد، بعد از آزمون، صفحه شکست مطابق شکل ۸- ۵- ب در خود پوشش اتفاق خواهد افتاد و نتیجه بدست آمده از آزمون، مقاومت پیوستگی پوشش (مقاومت چسبندگی داخل پوشش) است.



(ب) (الف)

شکل ۸- ۵- روش تعیین مقاومت چسبندگی پوشش محافظ حریق بر اساس روش EN 1015-12

الف) جداشدگی در فصل مشترک پوشش و سطح زیرکار و ب) جداشدگی در خود پوشش

بنابراین آماده‌سازی سطح زیر کار قبل از اجرای پوشش محافظ حریق به منظور اطمینان از موارد زیر ضروری است:
- یک اتصال یا چسبندگی کافی بین پوشش پاششی و سطح زیر کار حاصل شود. لذا لازم است تا سطح زیر کار، عاری از هر گونه روغن، گریس، گرد و غبار، آلودگی، لایه یا رنگ سست یا ... که به چسبندگی لطمه می‌زند، باشد. برای افزایش چسبندگی می‌توان از پرایمرهای مربوطه (به شرط تأیید در گزارش گواهی‌نامه فنی) استفاده کرد. همچنین در موارد مشخص شده در ضوابط، اجرای نگهدارنده و اتصالات مکانیکی نیز لازم است.

- پوشش پاششی با مصالحی که روی آن اجرا می‌شود، سازگار باشد. مثلاً در حالتی که ضد زنگ از نظر شیمیایی با پوشش پاششی پایه سیمانی سازگار نیست، حتی در صورت استفاده از نگهدارنده‌های مکانیکی، باز هم لازم است که از یک پرایمر مقاوم در مقابل قلیایی استفاده شود. مقدار pH سیمان پرتلند در حالت مرطوب حدود ۱۲ است و بنابراین پوشش‌های پایه سیمانی به ضد زنگ‌های حساس به قلیا (مانند رنگ‌های الکیدی) آسیب می‌زنند.

۸-۱۰-۳-۳-۲- کنترل چگالی پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی

چگالی یکی از ویژگی‌های مهم پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی محسوب می‌شود که در عملکرد آنها بسیار موثر است، لذا در بازرسی‌های انجام شده از پروژه‌ها، لازم است این خصوصیت مد نظر قرار گرفته و کنترل شود. برای اندازه‌گیری و ارزیابی چگالی پوشش محافظ حریق اجرا شده در پروژه‌ها، می‌توان از استاندارد ASTM E605 استفاده کرد. برای این منظور یک شابلون مستطیلی شکل طبق این استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد. در محل پروژه این شابلون بر روی عضو فولادی محافظت شده مورد نظر، قرار داده شده و در امتداد محیط شابلون، پوشش محافظ حریق، بریده و بیرون آورده می‌شود. مطابق این استاندارد، برای هر طبقه از ساختمان یا حدود هر ۱۰۰۰ متر مربع زیر بنا، باید حداقل یک ستون، یک تیر اصلی و یک تیر فرعی برای اندازه‌گیری چگالی پوشش محافظ حریق در نظر گرفته شود. نمونه‌برداری پوشش محافظ حریق باید از جان یا زیر بال پایین تیر و از جان یا وجه خارجی بال ستون انجام شود.

به عنوان یک معیار، چگالی خشک اندازه‌گیری شده پوشش محافظ حریق نباید بیش از ۱۵٪± از چگالی خشک طراحی آن متفاوت باشد. چگالی خشک طراحی یک پوشش، چگالی‌ای است که جداول طراحی ضخامت بر اساس آن چگالی، تولید و استخراج شده است.

مطابق استاندارد ASTM E605، نمونه‌های گرفته شده از پوشش محافظ حریق باید به مدت حداقل ۲۴ ساعت در آون با دمای متوسط ۶±۴۳ درجه سلسیوس قرار داده شود (شکل ۸-۶- الف) تا پوشش، خشک شده و وزن آن ثابت شود. پس از خارج کردن نمونه‌ها، قطعه‌ای با اندازه مشخص از هر نمونه، بریده شده و وزن خشک هر قطعه به کمک ترازو (شکل ۸-۶- ب) و حجم خشک هر قطعه به کمک جابجایی دانه‌های ریز گرانول (شکل ۸-۶- ج) اندازه‌گیری می‌شود. از تقسیم وزن خشک به حجم خشک قطعات، چگالی خشک نمونه پوشش محافظ حریق تعیین می‌شود.

(الف)

(ب)

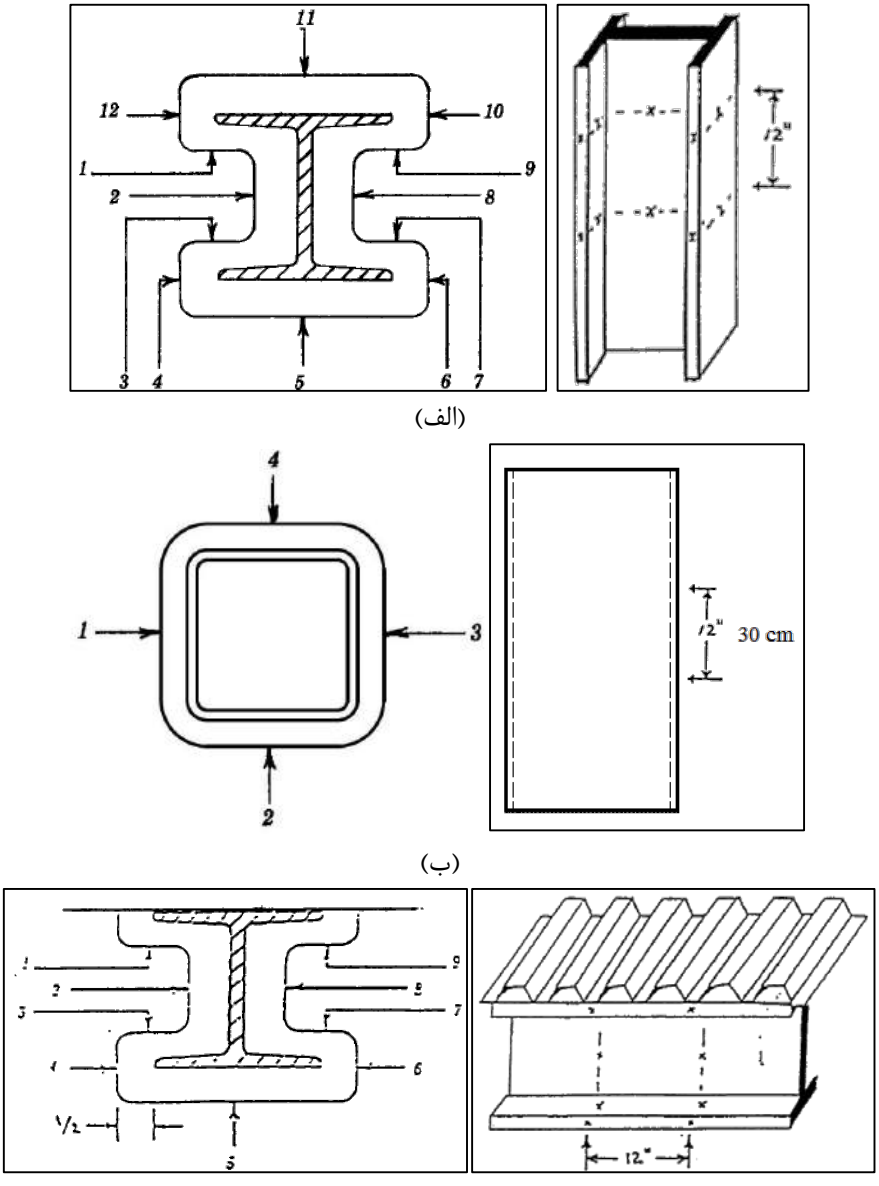
(ج)

شکل ۸- ۶- الف) قرار دادن نمونه‌برداری‌های انجام شده از پوشش محافظ حریق پروژه در آون

برای خشک شدن، ب) اندازه‌گیری وزن خشک هر قطعه بریده شده و ج) اندازه‌گیری حجم خشک هر قطعه بریده شده.

۸-۱۰-۳-۳-۳- کنترل ضخامت پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی

برای اندازه‌گیری و ارزیابی ضخامت پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی اجرا شده در پروژه‌ها، می‌توان از استاندارد ASTM E605 استفاده کرد. با توجه به سفت شدن پوشش‌های محافظ حریق اجرا شده و برای اندازه‌گیری ضخامت، ابتدا محل مورد نظر می‌تواند با دریل سوراخ شده و سپس به کمک سوزن کولیس، ضخامت پوشش محافظ حریق در آن محل را اندازه‌گیری کرد. مطابق این استاندارد، برای هر طبقه ساختمان یا حدود هر ۱۰۰۰ متر مربع زیر بنا، باید حداقل یک ستون، یک تیر اصلی و یک تیر فرعی برای اندازه‌گیری ضخامت پوشش محافظ حریق مد نظر قرار گیرد. در شکل ۸-۷، مکان‌های لازم برای کنترل ضخامت مطابق این استاندارد نمایش داده شده است که لازم است برای المان فولادی در دو مقطع به فاصله حدود ۳۰ سانتی‌متر، این اندازه‌گیری‌ها انجام شود.



شکل ۸- ۷- نقاط کنترل ضخامت پوشش محافظ حریق

الف) ستون فولادی با مقطع I شکل؛ ب) ستون فولادی با مقطع مستطیلی توخالی و ج) تیر فولادی با مقطع I شکل همراه با دال بتنی

مطابق استاندارد ASTM E605، اگر ضخامت اندازه‌گیری شده‌ای در هر نقطه، بیش از ۶ میلی‌متر بیشتر از ضخامت طراحی باشد، باید این ضخامت، ضخامت طراحی به علاوه ۶ میلی‌متر در ارزیابی‌ها و متوسط‌گیری‌ها در نظر گرفته شود، به عبارت دیگر، اجرای پوشش محافظ حریق با ضخامتی بیش از یک حد معین، دیگر تاثیر مثبتی نخواهد داشت. مطابق این استاندارد، هیچ ضخامت اندازه‌گیری شده‌ای در هر نقطه، نباید بیش از ۶ میلی‌متر و ۲۵٪ کمتر از ضخامت طراحی باشد و همچنین ضخامت متوسط اندازه‌گیری شده پوشش محافظ حریق در هر عضو فولادی نباید کمتر از ضخامت طراحی باشد.

اگر در عضوی، ضخامت اجرا شده پوشش محافظ حریق، کمتر از مقدار مورد نیاز باشد، باید ابتدا آن ضخامت، اصلاح شده و به حد مورد نظر رسانده شود و سپس از همان نوع عضو فولادی، مجدداً مورد دیگری به صورت تصادفی انتخاب شود و ضخامت پوشش محافظ حریق، اندازه‌گیری و کنترل شود.

۸-۱۰-۴- اجزای سازه‌ای خارجی

اجزای سازه که در داخل دیوارهای خارجی یا در بیرون ساختمان قرار دارند، باید دارای بیشترین درجه مقاومت در برابر آتش که از بندهای زیر به دست می‌آید، باشند:

۱- مطابق الزامات جدول ۳-۱-الف برای اجزای ساختمانی (مانند تیر یا ستون) بر اساس نوع ساختار ساختمان؛

۲- مطابق الزامات جدول ۳-۱-الف برای دیوارهای باربر خارجی بر اساس نوع ساختار ساختمان؛

۳- مطابق الزامات جدول ۳-۱-ب برای دیوارهای خارجی بر اساس فاصله مجزاسازی حریق.

۸-۱۰-۵- موارد مجاز برای عدم محافظت بال پایین نعل‌درگاه‌ها

محافظت در برابر آتش برای بال پایین نعل‌درگاه‌هایی که جزئی از سازه نیستند، ضرورت ندارد.

۸-۱۰-۶- سیستم‌های جداگر لرزه‌ای

درجه مقاومت در برابر آتش برای سیستم‌های جداگر لرزه‌ای باید معادل درجه مقاومت در برابر آتش آن ستون، دیوار یا جزء ساختمانی (طبق جدول ۳-۱-الف و ۳-۱-ب) باشد که سیستم جداگر در آن نصب شده است. بنابراین در صورت نیاز، سیستم جداگر لرزه‌ای باید به وسیله پوشش‌ها یا ساختارهای مناسب تأیید شده، در برابر آتش محافظت شود تا مقاومت آن در برابر آتش معادل جزء سازه‌ای که در آن نصب شده است، باشد.

۸-۱۰-۷- سیستم‌های مقاوم‌سازی سقف‌های بتن مسلح

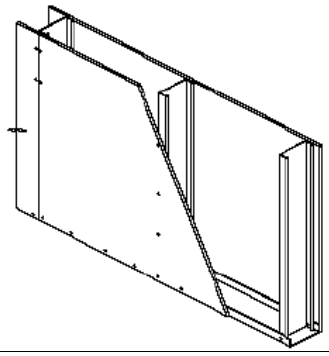
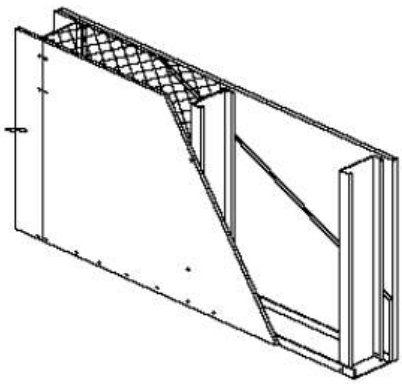
سقف‌های بتن مسلح تقویت شده با مصالحی که در برابر آتش ضعیف هستند (مانند اجزاء فولادی یا صفحات کامپوزیتی پلیمری تقویت شده با الیاف FRP)، باید به گونه‌ای، طرح و در صورت نیاز به وسیله پوشش‌ها یا ساختارهای مناسب در برابر آتش محافظت شوند، که درجه مقاومت در برابر آتش الزامی برای ساختار سقف مطابق جدول ۳-۱- الف تأمین شود.

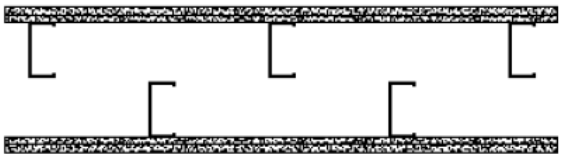
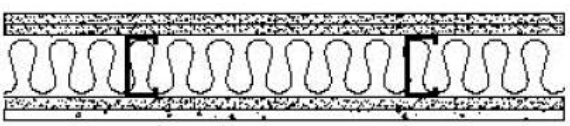
۸-۱۰-۸- ستونک‌های قاب فولادی سبک

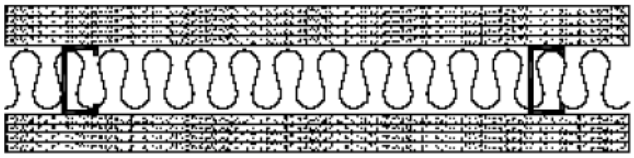
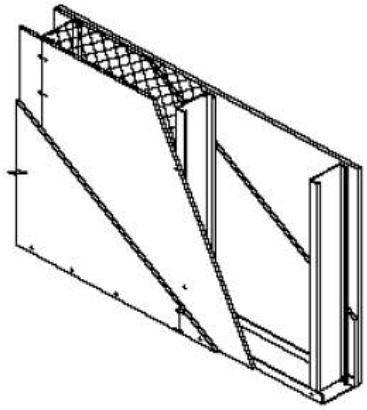
ستونک‌های دیوارهای باربر در سیستم قاب فولادی سبک، برای رسیدن به درجه مقاومت لازم در برابر آتش می‌توانند به وسیله مصالح غشایی (مانند تخته‌های گچی) محافظت شوند.

برای مثال، نمونه‌هایی از جزئیات اجرایی مقاوم در برابر آتش برای دیوارهای باربر و غیر باربر LSF در جدول ۸-۲ برای آشنایی ارائه شده است. بدیهی است از آنجا که عملکرد مقاومت در برابر آتش سیستم LSF وابسته به مشخصات مصالح تشکیل دهنده و جزئیات اجرایی آن است، باید در استفاده از این نوع سیستم در پروژه‌ها، مطابق مشخصات موجود در مدارک، تأییدیه‌ها و گواهی‌نامه‌های فنی عمل شود که بر مبنای ارزیابی‌ها و آزمون‌های استاندارد می‌باشد.

جدول ۸- ۲- چند نمونه دیوار باربر و غیر باربر مقاوم در برابر آتش LSF

شرح سیستم	جزییات
دیوار غیر باربر، وادارهای ۶۴ × ۳۵ × ۰/۵ م.م. با فاصله مرکز به مرکز ۱۵۰ م.م.، تخته گچی زیرین با ضخامت ۱۲/۷ یا ۱۵/۹ م.م. در هر طرف تخته گچی رویه با ضخامت حداقل ۱۵/۹ م.م. در هر طرف، مقاومت در برابر اتش: ۲ ساعت	
دیوار غیر باربر، وادارهای 350S162-18 با بال حداقل ۲۱ م.م. و لبه برگشتی حداقل ۶ م.م.، با فواصل حداکثر ۶۰۰ م.م.، تخته گچی با ضخامت حداقل ۱۶ م.م.، مقاومت در برابر اتش: یک ساعت	
دیوار غیرباربر، وادارهای 362S125-18 (پهنای جان ۹۲، عرض بال ۳۲ م.م. و لبه برگشتی بال حداقل ۸ م.م.) با فواصل ۴۰۰ م.م.، تخته گچی با ضخامت حداقل ۱۶ م.م. در یک طرف، یک لایه ۱۲/۵ م.م. پلی‌استایرن اکسترود و یک لایه تخته سیمانی ۱۲/۵ م.م. در طرف دیگر، ۷۵ م.م. عایق تخته‌ای یا پتویی از جنس پشم سنگ یا پشم سرباره، مقاومت در برابر اتش: یک ساعت	

شرح سیستم	جزییات
دیوار غیربابر، وادارهای ۸۹ × ۳۲ × ۰/۵ م.م. با فاصله مرکز به مرکز ۶۱۰ م.م.، ۷۶ م.م. پشم معدنی در وسط یک لایه تخته گچی ۱۹/۱ م.م. در هر طرف	
دیوار باربر، وادارهای ۹۲ × ۳۵ × ۰/۹ م.م. با فاصله ۶۰۰ م.م.، یک لایه تخته گچی نوع X با ضخامت ۱۵/۹ م.م. در هر طرف، مقاومت در برابر اتش: یک ساعت	
دیوار باربر، وادارهای ۹۲ × ۳۵ × ۰/۹ م.م. با فاصله (mm) ۶۰۰، دو لایه تخته گچی نوع X با ضخامت ۱۵/۹ م.م. در هر طرف، مقاومت در برابر اتش: دو ساعت (محدودیت بارگذاری برای مقاومت دو ساعت: حداکثر ۶۰٪ بار طرح)	
دیوار باربر دوبل، وادارهای ۹۲ × ۴۱ × ۰/۸ م.م. با فاصله ۴۰۰ م.م.، حداقل فاصله قائم دو ردیف وادارها: ۷ میلی‌متر، دو لایه تخته گچی نوع X با ضخامت ۱۲/۷ م.م. در هر طرف، مقاومت در برابر اتش: یک ساعت	
دیوار باربر، وادارهای ۸۹ × ۲۰ م.م. ، با فواصل مرکز به مرکز ۴۰۰ م.م.، ۷۵ م.م. پشم معدنی در وسط، یک طرف با دو لایه تخته گچی ۱۵/۹ م.م.، طرف دیگر لایه زیری تخته ۱۵/۹ م.م و لایه رویی تخته ۱۲/۷ م.م مقاومت در برابر اتش: ۲ ساعت	

شرح سیستم	جزییات
دیوار باربر، وادارهای ۸۹ × ۲۰ م.م.، با فواصل ۶۰۰ م.م.، چهار لایه تخته گچی ۱۲/۷ میلی‌متر در هر طرف، عایق پشم معدنی: اختیاری مقاومت در برابر اتش: ۳ ساعت	
دیوار باربر داخلی، وادارهای 350S125-33 با فواصل ۶۰۰ م.م.، تخته گچی ۱۲/۷ میلی‌متر در هر طرف، عایق پشم معدنی در وسط مقاومت در برابر اتش: ۱/۵ ساعت	

۸-۱۱- محافظت بازشوها

۸-۱۱-۱ -کلیات

بازشـوها نقش مهمی در جلوگیری از گسـترش حریق به فضـاها یا طبقات مجاور دارند. در صـورتی که یک بازشـو نتواند مقاومت لازم در برابر آتش را تامین کند، تا حدود زیادی باعث شـکسـت سـایر تمهیدات خواهد شـد، بنابراین لازم اسـت تا محافظت لازم به و سیله اجزای مقاوم در برابر آتش (عمدتاً در ضد حریق) به عمل آید. محافظت از آن د سته از باز شوها که توسط دیگر بخش‌های این ضابطه، لازم شمرده شده است، باید منطبق با الزامات این بخش باشد.

۸-۱۱-۲- مجموعه‌های درها و کرکره‌های آتش

درجه‌بندی محافظت مجموعه‌های درها و کرکره‌های آتش باید با الزامات جدول ۸-۳ مطابقت نمایند. در این جدول الزامات بر اسـاس نوع مجموعه (به طور کلی شـامل دیوار مانع آتش و دیوار جداکننده آتش) و نیز درجه مقاومت الزامی خود دیوار ارائه شده است.

جدول ۸- ۳- درجه‌بندی محافظت بازشوها در برابر آتش

نوع مجموعه	درجه الزامی مقاومت در برابر آتش (ساعت)	حداقل مقاومت الزامی در یا کرکره آتش (ساعت)
دیوار های مانع آتش با در جه الزامی م قاو مت در برابر آتش بیش از یک ساعت	۴	۳
	۳	۳
	۲	۱/۵
	۱/۵	۱/۵
موانع آتش دارای درجه الزامی یک ساعت مقاومت در برابر آتش:		
دیوارهای شفت‌ها، پلکان و رمپ‌های خروج و گذرگاه‌های خروج	۱	۱
سایر موانع آتش	۱	۰/۷۵ (۴۵ دقیقه)
دیوارهای جداکننده آتش:		
دیوارهای کریدورها	۱	۰/۳۳ (۲۰ دقیقه)
	۰/۵	۰/۳۳ (۲۰ دقیقه)
سایر دیوارهای جداکننده آتش	۱	۰/۷۵ (۴۵ دقیقه)
دیوارهای خارجی	۳	۱/۵
	۲	۱/۵
	۱	۰/۷۵ (۴۵ دقیقه)

۸-۱۱-۲-۱- آزمایش و ارزیابی درهای آتش

در آتش باید مقاومت لازم در برابر آتش را مطابق با الزامات جدول ۸-۳ تأمین نموده، دارای گواهی‌نامه معتبر از مقام قانونی مسئول آزمون و گواهی‌نامه فنی باشد. برای اهداف این ضابطه، برای درهای آتش تنها برآورده شدن معیار یکپارچگی لازم است، مگر آن که در قسمت دیگری از این ضابطه صراحتاً معیار نارسانایی در شرایط حریق یا دودبندی در دمای محیط، خواسته شده باشد. همچنین در صورتی که بر اساس انتظارات پروژه و به تشخیص نماینده کارفرما یا مهندس مشاور، در برخی از مکان‌ها، نیاز به برآورده شدن سایر پارامترهای مقاومت در برابر آتش (مانند نارسانایی و میزان تابش) برای در ضد حریق باشد، مشاور می‌تواند این موارد را نیز به ارزیابی در ضد حریق اضافه نموده، مدارک و مستندات معتبر در این خصوص از تولیدکنندگان یا فروشندگان مطالبه شود.

آزمون در باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۸۳۹ (آزمون‌های مقاومت در برابر آتش و کنترل دود برای مجموعه درهای ضد حریق، مجموعه درهای کرکره‌ای و مجموعه پنجره‌های بازشونده و اجزای یراق آلات ساختمانی – قسمت ۱: روش‌های آزمون آتش برای درهای ضد حریق، درهای کرکره‌ای و پنجره‌های بازشونده) صورت گیرد. آزمونه باید به صورت نمونه کامل مورد آزمون قرار گرفته، تمام مشخصات مصالح و جزئیات اجرایی آن در گزارش گواهی‌نامه فنی به صورت

کامل قید شود. نمونه کامل به دری گفته می‌شود که دارای قاب، وسایل قفل و بست، سطوح شیشه‌خور (در صورت وجود)، ملزومات و قطعات مربوطه (به همان صورتی که در بازشوی مورد نظر نصب می‌شود) باشد. سیستم جک خود بسته شوی در، جزو سیستم مورد آزمایش نیست و می‌تواند مستقل از این آزمایش، ارزیابی و انتخاب شود. هر گونه تغییر جزئیات در نمونه نسبت به گزارش و محدوده کاربرد گواهی‌نامه فنی (مانند سطح شیشه خور، نوار درزبند پف کننده، چارچوب و ...) می‌تواند باعث تغییر قابل توجه در رفتار و مقاومت در برابر آتش مجموعه در آزمون شده، شود و لذا باید قبل از هر گونه تغییر، با مقام صدور گواهی‌نامه فنی، هماهنگ شده و مجوز دریافت شود. تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان درهای آتش باید از تغییر در جزئیات مصالح و نحوه اجرا خارج از حوزه کاربرد گواهی‌نامه فنی، پرهیز نموده و در صورت تغییرات اینچنینی، مدارک و مستندات فنی لازم برای همان جزئیات، تهیه و ارائه شود. در آتش باید به طور کامل و تماماً پیش‌ساخته در محل نصب شود و بدون احتیاج به هر گونه دستکاری که مشخصات آنها را خدشه‌دار سازد، قابل نصب باشد.

۸-۱۱-۲-۲- سیستم بسته شدن در و علامت گذاری

درهای آتش باید از نوع خود بسته شو باشد، مگر در جای دیگری از این ضابطه مجاز تشخیص داده شده باشد. علاوه بر این، چنانچه به علت ترددهای روزانه یا نوع خدمات و فعالیت‌ها، شرایط به گونه‌ای باشد که عملاً کاربرد در خودبسته شو باعث مزاحمت زیادی شده، یا غیر عملی باشد، سیستم خودکار بسته شو می‌تواند جایگزین سیستم خود بسته شو گردد. بدیهی است مراقبت و نگهداری از سیستم باید در دفترچه و مستندات مراقبت و نگهداری در اختیار کارفرما قرار داده شده و توسط کارفرما مورد رعایت قرار گیرد.

استثناها:

۱- درهای آتش مستقر در دیوارهای مشترک جداکننده واحدهای خواب در گروه (م-۱) می‌تواند فاقد سیستم خود بسته شو یا خودکار بسته شو باشد.

۲- برای درهای آتش مربوط به داکت های تأسیساتی یا مشابه با آن که به طور معمول قفل هستند، نیازی به نصب سیستم خود بسته شو یا خودکار بسته شو نیست.

تمام درهای آتش باید بر حسب کاربرد از هر دو طرف و یا از یک طرف (مانند درهای سیستم‌های تأسیساتی)، دارای علامت مناسب باشند (مانند "در آتش- بسته نگاه داشته شود").

۸-۱۱-۲-۳- درهای خودکار بسته شو با دریافت علامت از سیستم کشف کننده دود

چنانچه از درهای آتش خودکار بسته شو در موقعیت‌های زیر استفاده شود، باید از نوع خودکار بسته شو با دریافت علامت از سیستم کشف دود باشد. در صورتی که جریان برق به سیستم بسته کننده خودکار یا به سیستم کشف دود قطع شود، این درها باید به طور خودکار، بسته شوند. تأخیر زمانی بین فعال شدن کاشف دود و بسته شدن در، نباید بیش از ده ثانیه باشد.

۱ـ درهای آتش نصب شده در میان کریدورها؛

۲ـ درهای آتش مربوط به خروج‌های افقی و نیز کریدورهای دسترس خروج که نیاز به ساختار مقاوم در برابر آتش دارند؛

۳ـ درهای آتش محافظ بازشوهای دیوارهایی که لازم است طبق جدول ۳ـ۱ دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند؛

۴ـ درهای نصب شده در دیوارهای مانع آتش یا جداکننده آتش.

۸-۱۱-۲-۴- آستانه درهای آتش

در مواردی که کف با مصالح غیر قابل سوختن ساخته شده باشد، در زیر درهای آتش، لزوماً نیازی به آستانه نیست. اما چنانچه ساختار کف از نوع قابل سوختن باشد، زیر درهای آتش (به استثنای درهای با نرخ حداکثر نیم ساعت محافظت)، باید دارای آستانه باشد. این آستانه باید از مصالح غیر قابل سوختن ساخته شود و عرض آن برابر عرض پروفیل‌های جانبی چارچوب در باشد. در مورد الزامات ارتفاع آستانه درها به فصل ۶ مراجعه شود.

۸-۱۱-۳- مجموعه‌های پنجره بیرونی مقاوم در برابر آتش

پنجره‌های بیرونی که طبق بند ۸-۳-۷ نیاز به محافظت دارند و مستقر در دیواری باشند که طبق جدول ۳-۱-ب نیاز به یک ساعت مقاومت در برابر آتش دارد، باید با مجموعه‌های دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل ۴۵ دقیقه محافظت شوند. پنجره‌های بیرونی که طبق بند ۸-۳-۸ یا ۸-۳-۹ نیاز به محافظت دارند، باید دارای محافظتی حداقل برابر با ۴۵ دقیقه در برابر آتش باشند. بازشوهای موجود در مجموعه‌های دیوار خارجی بدون درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش که مطابق بندهای ۸-۳-۷، ۸-۳-۸ یا ۸-۳-۹ نیاز به محافظت دارند، باید دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش حداقل برابر با ۴۵ دقیقه باشند.

در صورتی که برای سیستم پنجره، نیاز به مقاومت در برابر آتش باشد، قاب پنجره با یکی از شرایط زیر قابل قبول است:

الف- قابی که از فولاد ساخته شده، به روشی مطمئن به دیوار محکم شده، در برابر زنگ‌زدگی مقاوم بوده و قادر به تحمل نیروهای باد باشد.

ب- سایر انواع قاب در صورت اثبات به وسیله آزمون آتش کل سیستم پنجره مورد تأیید مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی.

۸-۱۲- محافظت گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها

۸-۱۲-۱- کلیات

محافظت کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا در مجموعه‌های با درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش باید مطابق با شرایط این بخش باشد. در مورد الزامات سیستم‌های تخلیه دود و نحوه فعال شدن آنها به ضوابط اختصاصی تخلیه دود مراجعه شود. در صورتی که یک دمپر در کانال انتقال هوا، جزئی از یک سیستم تخلیه دود بوده و مطابقت آن با الزامات این بخش، تداخل و تناقض در عملکرد سیستم تخلیه دود ایجاد نماید، رعایت الزامات این قسمت برای چنین دمپرهایی الزامی نیست و عملکرد آن باید با روش‌های طراحی مهندسی صحیح تعیین شود.

۸-۱۲-۲- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌های بدون دمپر

کانال‌ها و گشـــودگی‌های انتقال هوا که به درون مجموعه‌های با درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش نفوذ کرده و مطابق این بخش نیازی به دمپر نداشته باشند، باید منطبق با ضوابط بخش ۸-۹ باشند.

۸-۱۲-۳- درجه الزامی محافظت در برابر آتش

دمپرهای آتش باید بسته به نوع گشودگی دارای حداقل درجه محافظت در برابر آتش مطابق با جدول ۸-۴ باشند.

جدول ۸- ۴- درجه‌بندی محافظت در برابر آتش برای دمپرها

نوع گشودگی	حداقل مقاومت در برابر آتش برای دمپر (ساعت)
مجموعه‌های با درجه مقاومت در برابر آتش کمتر از ۳ ساعت	**۱/۵**
مجموعه‌های با درجه مقاومت در برابر آتش برابر با یا بیش از ۳ ساعت	**۳**

۸-۱۲-۳-۱- وسایل فعال‌ساز دمپرهای آتش

دمای عملکرد وسایل فعال‌ساز دمپرهای آتش باید تقریباً ۱۰ درجه سلسیوس بیشتر از دمای حداکثر دمای کارکرد درون سیستم کانال باشد، اما از ۷۰ درجه سلسیوس کمتر نباشد.

۸-۱۲-۳-۲- روش‌های فعال‌سازی دمپرهای دود

دمپرهای دود باید با تحریک یک کشف‌کننده دود تأیید شده و بر حسب مورد با یکی از روش‌های زیر بسته شود:

۱- در صورتی که دمپر درون کانال نصب شده باشد، باید یک کشف‌کننده دود در کانال در محدوده ۱۵۰ سانتی‌متری دمپر نصب شود. در فاصله بین دمپر و کشف‌کننده نباید خروجی یا ورودی هوا وجود داشته باشد. کشف‌کننده از نظر سرعت هوا، دما و رطوبت برای جایی که نصب شده، مناسب باشد. در صورتی که کشف‌کننده نقطه‌ای دود برای عملکرد خود به یک حداقل سرعت جریان هوا نیاز داشته باشند، دمپرها، به جز در مورد سیستم‌های مکانیکی کنترل دود، باید به محض خاموش شدن پروانه (فن) بسته شوند.

۲- در جایی که دمپر در داخل یک گشـــودگی دیوار بدون کانال نصـــب شـــده باشـــد، یک کشـــف‌کننده نقطه‌ای دود باید در محدوده افقی ۱۵۰ سانتی‌متری از دمپر نصب شود.

۳- در صورتی که دمپر در دیوار یک کریدور نصب شده باشد، دمپر می‌تواند به وسیله یک سیستم کشف دود نصب شده در کریدور، کنترل شود.

۸-۱۲-۴- آزمایش و درجه‌بندی دمپرها

دمپرهای آتش باید دارای گواهی‌نامه معتبر از طرف مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی باشند.

۸-۱۲-۵- نصب

دمپرهای آتش، دمپرهای دود، دمپرهای مرکب آتش/دود و دمپرهای سقفی مستقر در سیستم‌های توزیع هوا و کنترل دود باید مطابق با الزامات این بخش، دستورالعمل سازنده و مدارک تأیید شده توسط مرجع قانونی صدور گواهی‌نامه فنی نصب شوند.

۸-۱۲-۵-۱- دسترسی و شناسایی

دمپرهای آتش و دود باید دارای دسترسی مناسب باشند که اندازه آن برای اهداف بازرسی و تعمیرات دمپر و قطعات مربوط مناسب باشد. گشودگی‌های دسترسی نباید درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش مجموعه را کم کند. نقاط دسترسی باید به وسیله یک برچسب با کلمات دمپر دود یا دمپر آتش قابل شناسایی باشند.

۸-۱۲-۶- محل‌های مورد لزوم

دمپرهای آتش، دمپرهای دود، دمپرهای مرکب آتش/دود و دمپرهای تابشی سقفی باید در محل‌های تعیین شده در این بخش در نظر گرفته شوند. در جایی که یک مجموعه به هر دو دمپر آتش و دود نیاز داشته باشد، یک دمپر مرکب آتش/دود یا یک دمپر آتش و یک دمپر دود احتیاج خواهد بود.

۸-۱۲-۶-۱- دیوارهای مانع یا جداکننده آتش

کانال‌ها و دریچه‌های انتقال هوا که از دیوارهای مانع آتش یا جداکننده آتش عبور می‌کنند، در محل عبور از دیوار باید به وسیله دمپر آتش تأیید شده، محافظت شوند.

استثناء: در تصرف‌های غیر از گروه (خ)، دمپر آتش برای موارد زیر لازم نیست: دیوارهای جداکننده بین واحدهای مستقل و دیوارهای کریدورها در صورتی که ساختمان به طور کامل به شبکه بارنده خودکار تأیید شده، تجهیز شده باشد.

۸-۱۲-۶-۲- مجموعه‌های افقی

گشودگی های ایجاد شده به دلیل عبور کانال‌ها و گشودگی‌های انتقال هوا در مجموعه‌های کف، سقف/کف یا در پوسته سقف یک مجموعه سقف/کف باید به وسیله دوربند شفت مطابق با شرایط بخش ۸-۶ یا مطابق با این بخش محافظت شود.

۸-۱۲-۶-۳- منافذ سرتاسری

در تصرف‌های غیر از گروه‌های د-۲ و د-۳، سیستم کانال و گشودگی انتقال هوا که از یک مجموعه سقف/کف با درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش عبور کرده است، می‌تواند فاقد محافظت به وسیله دوربند باشد، به شرطی که یک دمپر آتش در محل کف نصب شده باشد.

۸-۱۲-۶-۴- مجموعه‌های بدون درجه بندی مقاومت در برابر آتش

سیستم‌های کانال که به درون مجموعه‌های کف بدون درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش نفوذ کنند و حداکثر دو طبقه را به هم وصل می‌کنند، می‌توانند فاقد دیوار دوربندی باشند، به شرطی که فضای حلقوی بین مجموعه و کانال با مصالح غیر قابل سوختن مورد تأیید، پر شده باشد تا در برابر عبور آزاد شعله و فرآورده‌های احتراق مقاومت کند.

سیستم‌های کانال که به درون مجموعه‌های کف فاقد درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش نفوذ کنند و حداکثر سه طبقه را به هم وصل می‌کنند، می‌توانند فاقد دیوار دوربندی باشند، مشروط بر آنکه فضای حلقوی بین مجموعه و کانال نفوذ کننده با مصالح غیر قابل سوختن تأیید شده، پر شده باشد تا در برابر عبور آزاد شعله و فرآورده‌های احتراق مقاومت کند و به علاوه یک دمپر آتش در تراز هر کف نصب شود.

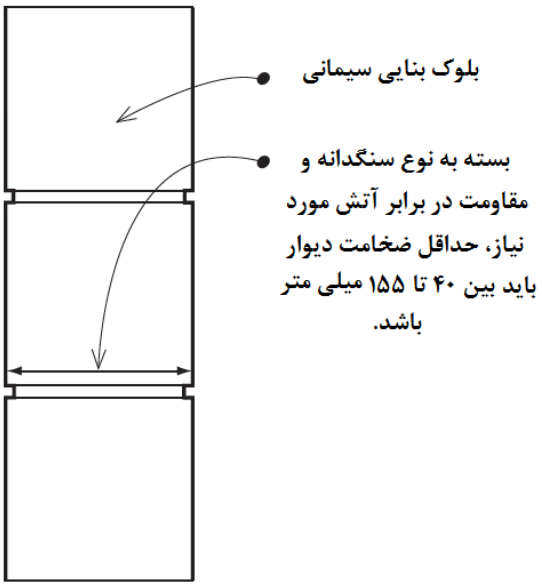
استثناء: در کانال‌های داخل واحدهای مسکونی مستقل، به دمپرهای آتش نیازی نیست.

۸-۱۳- راهنمای تجویزی برای دیوارها و ساختارهای افقی مقاوم در برابر آتش با استفاده از مصالح ساختمانی متعارف

به طور کلی برای انطباق عملکرد ساختارهای افقی و دیوارهای مانع حریق یا جدا کننده حریق با الزامات مقاومت در برابر آتش باید به مدارک و گواهینامه فنی ساختارهای افقی و دیوارها مراجعه نمود. از طرف دیگر، مقاومت برخی از ساختارهای افقی و دیوارهای با مصالح ساختمانی بتنی یا بنایی متعارف، به علت تجربیات طولانی و نتایج آزمون‌های متعدد، مشخص است و می‌توان از این جزئیات استفاده نمود.

۸-۱۳-۱- دیوارها با مصالح بنایی سیمانی

حداقل ضخامت معادل انواع مختلف دیوارهای بنایی سیمانی به منظور تأمین درجات مقاومت در برابر آتش یک الی چهار ساعت (شکل ۸-۸)، باید مطابق جدول ۸-۵ باشد.



شکل ۸- ۸- دیوارهای بنایی سیمانی مقاوم در برابر آتش

جدول ۸- ۵- درجه مقاومت در برابر آتش دیوارهای بنایی سیمانی

نوع سنگدانه	حداقل ضخامت معادل T_{ea} برای درجه مقاومت در برابر آتش (میلی‌متر)*†						
	۳۰ دقیقه	۴۵ دقیقه	۱ ساعت	۱/۵ ساعت	۲ ساعت	۳ ساعت	۴ ساعت
سنگدانه کربناتی یا سیلیسی (غیر از سنگ آهک)	۵۰	۶۰	۷۰	۹۰	۱۰۵	۱۳۵	۱۵۵
سنگ آهک، خاکستر آتشفشانی یا سرباره خنک شده در هوا	۵۰	۶۰	۷۰	۸۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰
رس منبسط شده، شیل منبسط شده یا لوح منبسط شده	۴۵	۵۵	۶۵	۸۵	۹۰	۱۱۰	۱۳۰
سرباره منبسط شده یا پومیس	۴۰	۵۰	۵۵	۷۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰

* درجات مقاومت در برابر آتش بین درجات ساعتی مقاومت در برابر آتش لیست شده در جدول باید به وسیله درون‌یابی خطی بر اساس مقدار ضخامت معادل دیوار بنایی سیمانی تعیین شود.

† حداقل ضخامت معادل مورد نیاز مربوط به درجه مقاومت در برابر آتش برای بلوک‌های ساخته شده از ترکیبی از سنگدانه‌ها، باید به وسیله درون‌یابی خطی بر اساس درصد خشک هر سنگدانه مورد استفاده در ساخت بلوک‌ها، تعیین شود.

۸-۱۳-۱-۱- ضخامت معادل

ضخامت معادل دیوارهای بنایی سیمانی، Tea، باید به صورت زیر محاسبه شود:

$T_{ea}=T_e$ (۸-۱۳-۱-۱-الف)

$T_e=V_n/LH$ (۸-۱۳-۱-۱-ب)

در این روابط، T_{ea}، ضخامت معادل دیوار بنایی سیمانی (mm)، T_e، ضخامت معادل بلوک بنایی سیمانی (mm)، V_n، حجم خالص بلوک بنایی (mm^3)، L، طول بلوک بنایی (mm) و H، ارتفاع بلوک بنایی (mm) است. T_e باید مطابق یکی از بندهای زیر تعیین شود:

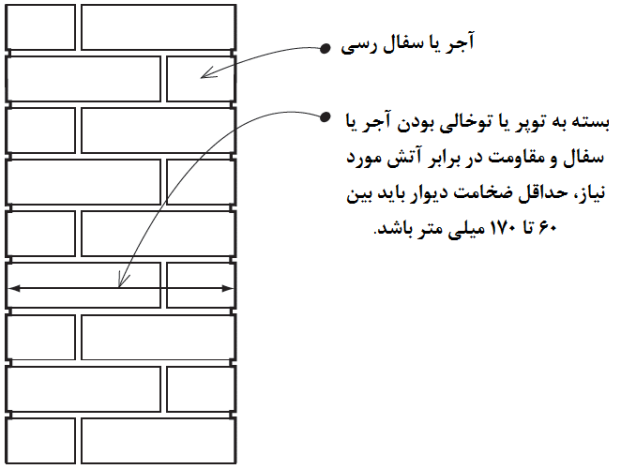
- دیوارهای بدون گروت یا با گروت‌ریزی جزئی - ضخامت معادل T_e یک بلوک بنایی سیمانی بدون گروت یا با گروت‌ریزی جزئی باید برابر مقدار تعیین شده توسط رابطه (۸-۱۳-۱-۱-ب) در نظر گرفته شود.

- ساختار با گروت‌ریزی کامل - ضخامت معادل T_e بلوک‌های بنایی سیمانی با گروت‌ریزی کامل باید برابر ضخامت بلوک در نظر گرفته شود.

- فضاها و سلول‌های خالی (هوایی) پر شده با مصالح پر کننده متراکم نشده (loose) - ضخامت معادل T_e بلوک‌های بنایی سیمانی توخالی پر شده با مصالح متراکم نشده، باید برابر ضخامت بلوک در نظر گرفته شود، هنگامی که مصالح پر کننده متراکم نشده شامل ماسه، شن، سنگ خرد شده یا سرباره، پومیس، اسکوریا، شیل منبسط شده، رس منبسط شده، لوح منبسط شده، سرباره منبسط شده، خاکستر بادی منبسط شده یا خاکستر آتشفشانی منبسط شده، پرلیت یا ورمیکولیت باشد.

۸-۱۳-۲- دیوارها با مصالح بنایی آجری یا سفالی رسی

مقاومت در برابر آتش دیوارهای بنایی آجری یا سفالی (شکل ۸-۹) باید از جدول ۸-۶ تعیین شود.



شکل ۸- ۹- دیوارهای بنایی آجری یا سفالی رسی مقاوم در برابر آتش

جدول ۸- ۶- مقاومت در برابر آتش دیوارهای بنایی آجری یا سفالی رسی

نوع مصالح	حداقل ضخامت معادل برای درجه مقاومت در برابر آتش (میلی‌متر)*†			
	۱ ساعت	۲ ساعت	۳ ساعت	۴ ساعت
آجر رسی توپر§	۷۰	۹۵	۱۲۵	۱۵۰
آجر یا سفال توخالی پر نشده	۶۰	۸۵	۱۱۰	۱۲۵
آجر یا سفال توخالی گروت‌ریزی شده یا پر شده با مصالح مشخص شده در این بخش	۷۵	۱۱۰	۱۴۰	۱۷۰

* ضخامت معادل، تعیین شده مطابق این بخش.

† مقاومت در برابر آتش محاسبه شده بین زمان‌های لیست شده، باید به وسیله درون‌یابی خطی تعیین شود.

§ بلوک‌هایی که مساحت خالص مقطع آجر سوراخ‌دار در هر صفحه موازی با سطح شامل سوراخ‌ها، حداقل ۷۵ درصد مساحت کل مقطع اندازه‌گیری شده در همان صفحه است.

۸-۱۳-۲-۱- ضخامت معادل

ضخامت معادل دیوارهای بنایی رسی باید مطابق با ضوابط این بخش تعیین شوند.

۸-۱۳-۲-۱-۱- ضخامت معادل دیوارهای بنایی متشکل از آجر توپر رسی باید برابر ضخامت واقعی آجر باشد.

۸-۱۳-۲-۱-۲- ضخامت معادل دیوارهای بنایی متشکل از آجر یا سفال توخالی رسی باید برابر ضخامت معادل بلوک بنایی رسی، تعیین شده مطابق بندهای ۸-۱۳-۲-۱-۳ تا ۸-۱۳-۲-۱-۵ و رابطه (۸-۱۳-۲) باشد.

$$T_e=V_n/LH \qquad (۸-۱۳-۲)$$

که در این رابطه، T_e، ضخامت معادل بلوک بنایی رسی (mm)، V_n، حجم خالص بلوک بنایی (mm^3)، L، طول بلوک بنایی (mm) و H، ارتفاع بلوک بنایی (mm) است.

۸-۱۳-۲-۱-۳- ساختارهای بدون گروت یا با گروت‌ریزی جزئی - ضخامت معادل T_e یک بلوک از جنس آجر یا سفال توخالی رسی بدون گروت یا با گروت‌ریزی جزئی باید برابر مقدار تعیین شده به وسیله رابطه (۸-۱۳-۲) در نظر گرفته شود.

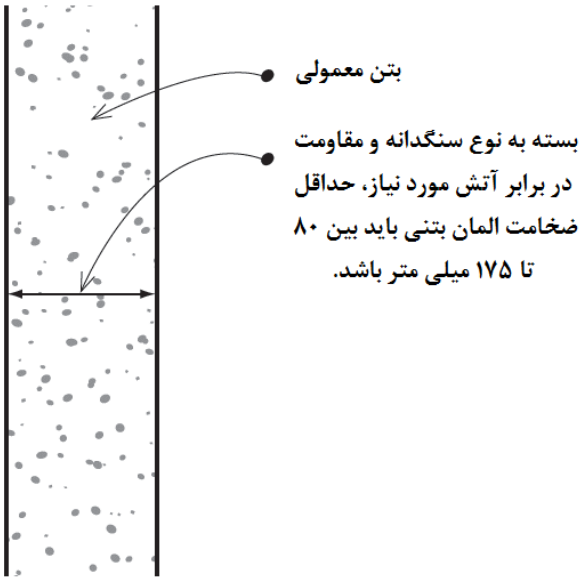
۸-۱۳-۲-۱-۴- ساختارها با گروت‌ریزی کامل - ضخامت معادل T_e یک بلوک از جنس آجر یا سفال توخالی رسی با گروت‌ریزی کامل باید برابر ضخامت واقعی بلوک در نظر گرفته شود.

۸-۱۳-۲-۱-۵- فضاها و سلول‌های خالی (هوایی) پر شده با مصالح پر کننده متراکم نشده (loose) - ضخامت معادل T_e یک بلوک آجری یا سفالی توخالی رسی که به طور کامل پر شده باید برابر ضخامت واقعی بلوک در نظر گرفته شود هنگامی که مصالح پرکننده متراکم نشده شامل ماسه، شن، سنگ خرد شده یا سرباره، پومیس، اسکوریا، شیل منبسط شده، رس

منبسط شده، لوح منبسط شده، سرباره منبسط شده، خاکستر بادی منبسط شده یا خاکستر آتشفشانی منبسط شده، پرلیت یا ورمیکولیت، باشند.

۸-۱۳-۳- دیوارها و دال‌های بتنی

برای دال‌ها و دیوارهای باربر یا غیر باربر از جنس بتن معمولی به منظور تأمین درجات مقاومت در برابر آتش یک الی چهار ساعت (شکل ۸-۱۰)، باید حداقل مقادیر ضخامت معادل مندرج در جدول ۸-۷ رعایت شود. برای دیوارها و دال‌های توپر با سطوح تخت، ضخامت معادل باید مطابق با بند ۸-۱۳-۳-۱ تعیین شود. ضخامت معادل دال‌ها و دیوارهای توخالی یا دال‌ها و دیوارها با سطوح غیر تخت، باید مطابق با بندهای ۸-۱۳-۳-۲ تا ۸-۱۳-۳-۴ تعیین شود.



شکل ۸- ۱۰- دیوارها و دال‌های بتنی مقاوم در برابر آتش

جدول ۸- ۷- مقاومت در برابر آتش دیوارها و دال‌های بتنی تک لایه

نوع سنگدانه	حداقل ضخامت معادل (میلی‌متر) برای تامین درجه مقاومت در برابر آتش				
	یک ساعت	یک و نیم ساعت	دو ساعت	سه ساعت	چهار ساعت
سیلیسی	۹۰	۱۱۰	۱۲۵	۱۵۵	۱۷۵
کربناتی	۸۰	۱۰۰	۱۱۵	۱۴۵	۱۷۰

۸-۱۳-۳-۱- دیوارها و دال‌های بتنی توپر با سطوح تخت - برای دیوارها و دال‌های توپر با سطوح تخت، ضخامت واقعی باید به عنوان ضخامت معادل در نظر گرفته شود.

۸-۱۳-۳-۲- دیوارها و دال‌های بتنی توخالی - برای دیوارها و دال‌های ساخته شده با پانل‌های توخالی پیش ساخته بتنی که مقطع هسته‌های توخالی در کل طول ثابت است، ضخامت معادل باید از طریق تقسیم مساحت خالص مقطع بر عرض پانل محاسبه شود. اگر همه هسته‌های توخالی با گروت یا مصالح پر کننده متراکم نشده مانند پرلیت، ورمیکولیت، رس، شیل یا سرباره منبسط شده، پر شوند، مقاومت در برابر آتش دیوار یا دال باید با مقدار مربوط به دیوار یا دال توپر با همان نوع بتن، یکسان در نظر گرفته شود.

۸-۱۳-۳-۳- دیوارها و دال‌های بتنی لبه‌دار - برای دیوارهای بال‌دار و دال‌های بتنی که بال‌ها نازک می‌شوند، ضخامت معادل باید در فاصله دو برابری حداقل ضخامت یا ۱۵۰ میلی‌متر از نقطه حداقل ضخامت بال (هر کدام که کمتر است)، تعیین شود (به شکل ۸-۱۱ توجه شود).

۸-۱۳-۳-۴- دیوارها و دال‌های بتنی کنگره‌دار یا موجی شکل - ضخامت معادل (te) دیوارها و دال‌های بتنی با سطوح کنگره‌دار یا موجی شکل، باید به روش زیر محاسبه شود:

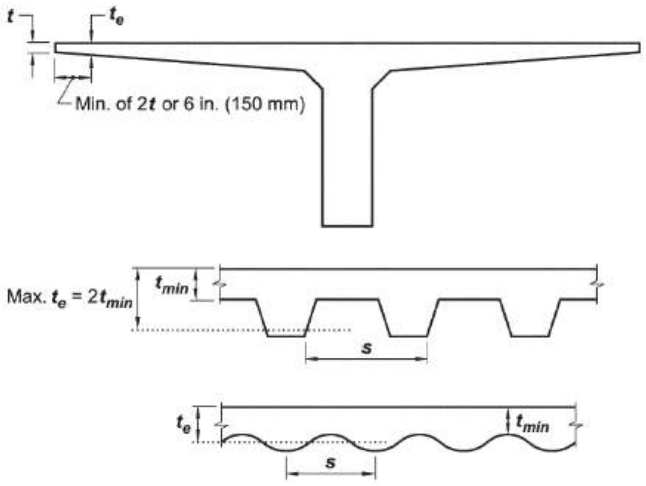
۸-۱۳-۳-۴-۱- اگر فاصله مرکز تا مرکز کنگره‌ها یا قوس‌ها (S)، از چهار برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد، ضخامت معادل te برابر حداقل ضخامت پانل با صرفنظر از کنگره‌ها یا قوس‌ها خواهد بود (شکل ۸-۱۱).

۸-۱۳-۳-۴-۲- اگر فاصله مرکز تا مرکز کنگره‌ها یا قوس‌ها (S)، مساوی یا کمتر از دو برابر حداقل ضخامت باشد، ضخامت معادل te باید با تقسیم مساحت خالص مقطع بر عرض مقطع بتنی تعیین شود. حداکثر ضخامت مورد استفاده برای محاسبه مساحت خالص مقطع نباید از دو برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد.

۸-۱۳-۳-۴-۳- اگر فاصله مرکز تا مرکز کنگره‌ها یا قوس‌ها (S)، بیش از دو برابر حداقل ضخامت و کمتر از چهار برابر حداقل ضخامت باشد، ضخامت معادل te باید به وسیله رابطه زیر تعیین شود:

$$t_e=t_{min}+[(4t_{min}/S)-1](t_{e2}-t_{min}) \qquad (۸-۱۳-۳)$$

در این رابطه، t_e، ضخامت معادل یک مقطع بتنی کنگره‌دار یا موجی شکل (mm)، t_{min}، حداقل ضخامت (mm)، S، فاصله مرکز تا مرکز کنگره‌ها یا قوس‌ها (mm) و t_{e2}، t_e محاسبه شده مطابق با بند ۸-۱۳-۳-۴-۲ است (mm).



شکل ۸- ۱۱- ضخامت معادل دیوارها و دال‌های بتنی لبه‌دار، کنگره‌دار و موجی شکل

۸-۱۳-۴- دیوارها و دال‌های چند لایه

مقاومت در برابر آتش دیوارها و دال‌هایی که از دو لایه یا بیشتر از جنس بتن، مصالح بنایی سیمانی، مصالح بنایی رسی یا ترکیبی از آنها تشکیل می‌شوند، به وسیله رابطه (۸-۱۳-۴) باید تعیین شود.

$$R=(R_1^{0.59}+R_2^{0.59}+\ldots+R_n^{0.59}+A_1+A_2+\ldots+A_n)^{1.7} \quad (۴-۱۳-۸)$$

در این رابطه، R_1، R_2 و R_n به ترتیب مقاومت در برابر آتش لایه‌های ۱، ۲ و n (ساعت) است و $A_1=A_2=A_n=0.3$، ضریب هوا برای هر فضای خالی هوایی پیوسته با عمق ۱۳ تا ۹۰ میلی‌متر در بین لایه‌هاست (ساعت).

مقادیر R_n برای لایه‌های مجزا به منظور استفاده در رابطه (۸-۱۳-۴) از جدول ۸-۷ برای مصالح بتنی، از جدول ۸-۵ برای مصالح بنایی سیمانی و جدول ۸-۶ برای مصالح بنایی رسی تعیین می‌شود. درون‌یابی بین مقادیر در این جداول مجاز است.

۸-۱۴- موانع دود

۸-۱۴-۱- کلیات

مانع دود، یک پوسته پیوسته قائم یا افقی مانند دیوار، کف یا مجموعه سقف است که برای محدود کردن حرکت دود، طراحی و ساخته می‌شود.

موانع دود قائم و افقی باید مطابق با این بخش باشند. موانع دود، مناطق مختلف یک ساختمان را به فضابندی‌های مجزای دود از نظر افقی و قائم، تقسیم می‌کنند. یک مانع دود طراحی می‌شود تا جلوی پخش آتش و دود را بگیرد به گونه‌ای که ساکنان بتوانند از ساختمان تخلیه شوند یا به فضابندی‌های دود مجاور، جابجا شوند. در ساختمان‌ها با تصرف‌های نوع د-۲ و د-۳، استفاده از موانع دود مورد نیاز است. همچنین در موارد دیگری، موانع دود می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند شامل سیستم‌های کنترل دود، مسیرهای خروج قابل دسترس، فضابندی‌های ساختمان‌های عمیق و لابی آسانسور در ساختمان‌های

عمیق. همه اجزای مانع دود که می‌توانند بالقوه اجازه عبور دود از میان مانع دود را بدهند، باید دارای یک حداقل مقاومت کمی‌سازی شده در مقابل نشت دود باشند. این موضوع شامل درها، درزها، منافذ و دمپرها می‌شود که حداکثر مقادیر مجاز نشت دود، در بخش مربوط به هر جزء مشخص می‌شود.

۸-۱۴-۲- مصالح

موانع دود باید از مصالح مجاز مطابق نوع ساختار ساختمان، ساخته شده باشند.

۸-۱۴-۳- درجه مقاومت در برابر آتش

حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش برای موانع دود مورد نیاز است.

استثناء: موانع دود ساخته شده از ورق فولادی با حداقل ضخامت ۲/۵ میلی‌متر در ساختمان‌ها با تصرف نوع د-۳.

۸-۱۴-۴- پیوستگی

موانع دود باید یک پوسته مؤثر پیوسته از روی فونداسیون یا مجموعه کف زیرین تا زیر کف، عرشه یا دال بالایی را تشکیل دهند که این پیوستگی باید در فضاهای پنهان مانند بالای سقف کاذب و فضاهای بینابینی سازه‌ای و تاسیساتی هم حفظ شود. ساختار نگهدارنده نیز باید محافظت شود تا درجه مقاومت در برابر آتش مورد نیاز دیوار یا سقف با توجه به نوع ساختار ساختمان، تأمین شود. دیوارهای مانع دود مورد استفاده برای ایجاد فضابندی‌های دود باید مطابق بند ۸-۱۴-۴-۱ باشند. دیوارهای مانع دود مورد استفاده برای محصور کردن فضاهای پناهگاهی یا محصور کردن لابی‌های آسانسور باید مطابق بند ۸-۱۴-۴-۲ باشند.

هنگام طراحی برای تصرف‌های نوع د-۲ و د-۳، اغلب مطلوب است که ترکیبی از خروج افقی و مانع دود در نظر گرفته شود. در چنین حالاتی، ساختار دیوار باید ضوابط این بخش و ضوابط بخش ۸-۵ مربوط به دیوارهای مانع آتش و ضوابط فصل ۶ برای خروج افقی را برآورده کند که در این شرایط، سخت‌گیرانه‌ترین ضوابط، اعمال خواهد شد.

استثناء: دیوارهای مانع دود در فضاهای بینابینی (interstitial) ساختمان مورد نیاز نمی‌باشند اگر این فضاها به کمک سقف‌ها یا دیوارهای بیرونی به گونه‌ای طراحی و ساخته شده‌اند که در مقابل عبور آتش و دود دارای مقاومتی معادل دیوارهای مانع دود هستند. بنابراین در این حالت، مجموعه ساختاری تشکیل دهنده بخش زیرین فضاهای بینابینی باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش مورد نیاز بوده و قادر به جلوگیری از عبور دود از فضاهای پایینی باشد و لذا باید از یک سقف کاذب سخت به جای پانل‌های سقف کاذب که به طور آزاد روی شاسی زیرین قرار می‌گیرند، برای جلوگیری از عبور دود، استفاده شود.

۸-۱۴-۴-۱- دیوارهای مانع دود مورد استفاده برای ایجاد فضابندی‌های دود باید یک پوسته موثر پیوسته از دیوار بیرونی تا دیوار بیرونی تشکیل دهند. به عبارت دیگر، برای فضابندی‌های کامل و مجزای دود داخل یک ساختمان، پیوستگی افقی دیوارهای مانع دود باید از دیوار بیرونی تا دیوار بیرونی، ادامه یابد.

۸-۱۴-۴-۲- دیوارهای مانع دود مورد استفاده برای محصور کردن فضاهای پناهگاهی یا محصورکردن لابی‌های آسانسور باید یک دوربند پوسته‌ای موثر تشکیل دهند و در محل یک دیوار مانع آتش با درجه مقاومت در برابر آتش حداقل یک ساعت یا یک دیوار مانع دود دیگر یا یک دیوار بیرونی، خاتمه یابند. یک مجموعه در کنترل دود و جریان هوا (در دود) برای هر بازشوی در خود آسانسور یا برای هر درگاه خروج بین یک منطقه پناهگاهی و دوربند خروج، مورد نیاز نمی‌باشد.

با توجه به تفاوت میان فضابندی‌های دود با محصور کردن فضاهای پناهگاهی یا لابی‌های آسانسور، این بند گزینه‌های جایگزینی برای تامین پیوستگی افقی موانع دود، ارائه می‌دهد. از آنجا که فضاهای پناهگاهی یا لابی‌های آسانسور می‌توانند در هر جایی از ساختمان قرار گیرند، ساختار محصور کننده آنها می‌تواند به مجموعه‌هایی غیر از دیوار بیرونی مانند یک دیوار مانع آتش یا یک دیوار مانع دود دیگر، ختم شود.

۸-۱۴-۵- بازشوها

بازشوها در یک مانع دود باید مطابق بخش ۸-۱۱ محافظت شوند.

۸-۱۴-۶- منافذ و درزها

منافذ و درزها در موانع دود باید مطابق با بخش ۸-۹ باشند.

۸-۱۴-۷- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها

منافذ در یک مانع دود به علت گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها باید مطابق بخش ۸-۱۲ باشند.

۸-۱۵- جداکننده‌های دود

جداکننده دود، یک مجموعه دیواری است که از روی فونداسیون یا کف زیرین تا زیر کف، عرشه یا دال بالایی یا تا زیر سقف کاذب بالایی در جایی که پوسته سقف کاذب به گونه‌ای ساخته شده که حرکت دود را محدود می‌کند، ادامه می‌یابد.

در هر کجا از این ضابطه (و یا شرایط طراحی بر اساس تشخیص مشاور در فضاهای بیمارستانی) که نیاز به اجرای جدا کننده دود می‌باشد، باید ضوابط این بخش رعایت شود.

بر خلاف موانع دود با درجه مقاومت در برابر آتش یک ساعته، جداکننده‌های دود، دیوارهای بدون درجه‌بندی الزامی مقاومت در برابر آتش هستند که در مقابل انتشار آتش و حرکت کامل دود برای یک دوره زمانی مشخص نشده، مقاومت می‌کنند. در واقع این جداکننده‌ها عمدتاً برای جلوگیری از انتقال دود از سمت حریق به فضای مجاور در نظر گرفته می‌شوند و لزوماً نیازی به مقاومت در برابر آتش برای آنها نیست. یک جدا کننده دود، محافظت کمتری در مقایسه با یک مانع دود، فراهم می‌کند و لازم نیست در میان فضاهای پنهان و در میان سقف کاذب، پیوسته باشد. به عبارت دیگر، در اینجا پیوسته بودن تا سقف سازه‌ای نیز به طور کامل برای جداکننده‌های دود الزام نشده است (بند ۸-۱۵-۴).

در حال حاضر در ضوابط، کاربرد جداکننده‌های دود، نسبتاً محدود است و به طور کلی انتظار می‌رود که این جداکننده‌ها فقط در مکان‌هایی که این ضابطه الزام نموده، اجرا شوند. به عنوان مثال تحت شرایط مندرج در الزامات مربوط به تصرف‌های نوع د-۲، دیوارهای کریدورها مجاز می‌باشند که درجه‌بندی الزامی مقاومت در برابر آتش نداشته باشند ولی لازم است به صورت جداکننده‌های دود ساخته شوند. همچنین مطابق ضوابط مربوط به آسانسورها، جداکننده‌های دود می‌توانند در مواردی برای ساخت لابی آسانسور در ساختمان‌های مجهز به شبکه بارنده خودکار، استفاده شوند. با این وجود امکان کاربرد آنها در مکان‌هایی که با توجیه مهندسی، قصد کنترل دود با شد، نیز وجود دارد که از جمله می‌توان به فضاهای حادثه خیز فرعی نیز اشاره نمود.

۸-۱۵-۱- مصالح

دیوارها باید از مصالح مجاز مطابق نوع ساختار ساختمان، ساخته شوند.

۸-۱۵-۲- درجه مقاومت در برابر آتش

برای جداکننده‌های دود الزامی به احراز درجه مقاومت در برابر آتش نیست، مگر آنکه جای دیگری از این ضابطه الزامی شده باشد.

۸-۱۵-۳- پیوستگی

جداکننده‌های دود باید از روی فونداسیون یا کف زیرین تا زیر کف، عرشه یا دال بالایی یا تا زیر سقف بالایی در زمانی که پوسته سقف به گونه‌ای ساخته شده که انتقال دود را محدود می‌کند، ادامه یابند. خاتمه جداکننده به سقف کاذب در صورتی مجاز است که سقف کاذب از انتقال دود به فضای بالایی و از آن طریق به فضای مجاور جلوگیری کند. به طور معمول، پانل‌های سقف کاذب که به طور آزاد روی شاسی زیرین قرار می‌گیرند، نمی‌توانند این انتظار را برآورده سازند.

۸-۱۵-۴- بازشوها

بازشوها در جداکننده‌های دود باید مطابق بندهای ۸-۱۵-۵-۱ و ۸-۱۵-۵-۲ باشند.

۸-۱۵-۴-۱- پنجره‌ها

پنجره‌ها در جداکننده‌های دود باید درزبندی شوند تا مانع عبور آزاد دود شوند یا باید از نوع خودکار بسته شو در زمان تشخیص دود باشند.

۸-۱۵-۴-۲- درها

درها در جداکننده‌های دود باید مطابق بندهای ۸-۱۵-۵-۲-۱ تا ۸-۱۵-۵-۲-۳ باشند.

۸-۱۵-۴-۲-۱- درهای روزنه‌دار

درها در جداکننده‌های دود نباید دارای روزنه باشند.

۸-۱۵-۴-۲-۲- درهای کنترل دود و جریان هوا (درهای دود)

در هر کجا از این ضابطه که الزام شده باشد، درها در جداکننده‌های دود باید دارای گواهینامه فنی معتبر باشد.

۸-۱۵-۴-۲-۳- درهای خود بسته شو یا خودکار بسته شو

در هر کجا از این ضابطه که الزامی شده باشد، درها در جداکننده‌های دود باید از نوع خود بسته شو یا خودکار بسته شو با سیستم تشخیص دود باشند.

۸-۱۵-۵- منافذ

فضای اطراف المان‌های نفوذ کننده باید با یک ماده تأیید شده، پر شود تا جلوی عبور آزاد دود را بگیرد.

۸-۱۵-۶- درزها

درزها باید با یک ماده تأیید شده، پر شوند تا جلوی عبور آزاد دود گرفته شود.

۸-۱۵-۷- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها

فضای اطراف یک کانال عبور کننده از داخل یک جداکننده دود باید با یک ماده تأیید شده، پر شود تا جلوی عبور آزاد دود گرفته شود. گشودگی‌های انتقال هوا در جداکننده‌های دود باید دارای دمپر دود مطابق بخش ۸-۱۲ باشند.

استثناء: در جایی که نصب یک دمپر دود با عملکرد یک سیستم کنترل دود مورد نیاز، دارای تداخل می‌باشد، یک روش محافظت جایگزین تأیید شده دیگر باید به کار رود.

***

فصل ۹

سیستم‌ها و تجهیزات اطفاء حریق

۹-۱- خاموش کننده های دستی

۹-۱-۱- مقدمه

خاموش کنندۀ دستی به تجهیزی گفته می شود که برای اطفاء حریق طراحی و ساخته شده است. مقدار ماده اطفاء کننده درون خاموش‌کننده د ستی، حداکثر ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر ا ست که این امکان را فراهم می‌کند تا به راحتی تو سط یک نفر قابل حمل و استفاده باشد. انواع بزرگتر این تجهیز بر روی چرخ قرار داده می شوند. بطور کلی هدف از کاربرد خاموش‌کننده‌های قابل‌حمل، اطفاء حریق در مراحل اولیه برای جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی است تا افراد حاضر در ساختمان در مراحل ابتدایی، بتوانند آن را اطفاء کنند. برای د ستیابی به اطلاعات بیشتر و آ شنایی با الزامات خاموش کننده های قابل حمل، از استاندارد NFPA 10 استفاده شود.

۹-۱-۲- طبقه‌بندی کلاس آتش

آتش‌سوزی ها بر اساس اینکه چه مواد سوختی باعث حریق شده است، به پنج دسته زیر تقسیم می‌شوند:

آتش های کلاس A: آتش هایی که از سوختن مواد قابل احتراق معمول نظیر چوب، منسوجات، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها بوجود می آیند.

آتش های کلاس B: آتش هایی که از مایعات اشتعال پذیر، مایعات قابل احتراق، گریس های نفتی، قیرها، روغن‌ها، رنگ‌های پایه روغنی، حلال‌ها، لاک و الکل‌ها و گازهای اشتعال پذیر پدید می آیند.

آتش های کلاس C: آتش‌های ناشی از تجهیزات و مدارهای الکتریکی می‌باشد.

آتش های کلاس D: آتش‌هایی که از سوختن فلزات قابل احتراق نظیر منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیم، سدیم، پتاسیم و لیتیم بوجود می‌آیند.

آتش‌های کلاس K: آتش‌های ناشی از مواد پخت و پز مانند روغن و چربی حاصل از آشپزی می‌باشد.

۹-۱-۳- نحوه محاسبه خاموش‌کننده‌ها

مراحل محاسبه نوع و تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز عبارتند از:

۱- تعیین میزان خطر تصرفات (کم خطر، خطر متوسط و پر خطر)

۲- تعیین مساحت محل

۳- تعیین درجه یا Rate خاموش کنندگی خاموش‌کننده

۴- بکارگیری مقادیر تعیین شده در استاندارد

۵- تعیین تعداد خاموش‌کننده مورد نیاز

۶- استفاده از نقشه محل و تعیین چیدمان درست خاموش‌کننده با در نظر گرفتن مسافت پیمایش

۹-۱-۳-۱- تقسیم بندی مکان ها از دیدگاه خطر آتش‌سوزی

اولین مرحله برای تعیین تعداد خاموش‌کننده، تعیین د سته بندی مخاطرات بر ا ساس نوع و بار حریق ا ست. لازم به ذکر ا ست در د ستورالعمل‌های مرتبط با سیستم‌های اطفاء حریق نظیر ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه (د ستورالعمل طراحی و ن صب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق) و ن شریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، م سکن و شهر سازی (دستورالعمل نصب سیستم‌های لوله ایستاده و شیلنگی آتش‌نشانی)، برای توصیف مخاطرات مرتبط با مقدار و قابلیت سوختن یا ا شتعال مواد موجود در ت صرفات، از واژه "خطر" به جای "مخاطره" ا ستفاده شده ا ست. در این بخش نیز برای هماهنگی با دستورالعمل‌های مذکور، واژه "خطر" بکار برده می‌شود. تصرفات متناسب با مقدار، قابلیت سوختن و نرخ رهایش گرما به ۳ گروه تقسیم بندی می‌شوند:

۹-۱-۳-۱-۱- تصرفات کم خطر[1]

در ت صرفات کم خطر، مقدار و قابلیت سوختن مواد کلاس A و قابلیت ا شتعال مواد کلاس B آتش (بند ۹-۱-۲) کم بوده و نرخ رهایش گرما نیز ن سبتا پایین ا ست. خطر حریق موجود در این ت صرفات معمولا شامل مواد کلاس A بوده و مقدار مواد قابل اشتعال کلاس B کمتر از ۳/۸ لیتر است. در این مکانها سرعت گسترش حریق پایین است. مدارس، سالن های پذیرایی، دفاتر اداری، منازل مسکونی، هتل ها و ... در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

۹-۱-۳-۱-۲- تصرفات خطر متوسط[2]

در این ت صرفات، مقدار و قابلیت سوختن مواد کلاس A، قابلیت ا شتعال مواد کلاس B و نرخ رهایش گرما متو سط ا ست. خطر حریق موجود در این تصرفات معمولا شامل مواد کلاس A بوده و مقدار مواد قابل اشتعال کلاس B بین ۳/۸ تا ۱۸/۹ لیتر است. فروشگاه، پارکینگ، نمایشگاه خودرو و مانند آنها در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

۹-۱-۳-۱-۳- تصرفات پر خطر[3]

در ت صرفات پر خطر، مقدار و قابلیت سوختن مواد کلاس A، همچنین مقدار و قابلیت ا شتعال مواد کلاس B زیاد ا ست. نرخ رهایش گرما و سرعت گسترش حریق در این تصرفات بالا می‌باشد. مقدار مواد قابل اشتعال کلاس B بیشتر از ۱۸/۹ لیتر است. تعمیرگاه های خودرو، کارگاه‌های کار با چوب، کارگاه‌های رنگ آمیزی و ... در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

۹-۱-۴- انواع خاموش‌کننده‌ها

۹-۱-۴-۱- انواع خاموش‌کننده‌ها از نظر مواد اطفاء:

خاموش کننده های دستی براساس ماده اطفایی، به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف: آب و گاز،

ب: واترمیست،

---

[1] light hazard
[2] Ordinary Hazard
[3] Extra Hazard

ج: فوم (AFFF وFFFP)،

د: شیمیایی خشک معمولی (بیکربنات سدیم و بیکربنات پتاسیم)،

ه: شیمیایی خشک چند منظوره (فسفات آمونیوم)،

ز: شیمیایی تر،

د: گاز دی‌اکسید کربن،

توجه: لازم به ذکر است هرچند طبق پروتکل مونترال، استفاده از هالون‌ها ممنوع است اما به‌کارگیری این نوع خاموش‌کننده‌ها هنوز در برخی صنایع (مانند صنایع هوایی) مجاز می‌باشد. مشاور باید در این خصوص به قوانین حفظ محیط زیست توجه لازم را داشته باشد.

۹-۱-۴-۲- انواع خاموش‌کننده‌ها از نظر کاربرد:

انواع خاموش‌کننده‌ها از نظر کاربرد در جدول ۹-۱ آورده شده است.

جدول ۹- ۱- انواع خاموش‌کننده‌ها و کاربرد آنها

ماده خاموش کننده	مواد خشک	مایعات قابل اشتعال	الکتریسیته	روغن‌های آشپزی
آب و گاز	✓	–	–	–
واترمیست	✓	✓	✓	–
فوم	✓	✓	–	–
شیمیایی خشک معمولی	–	✓	✓	–
شیمیایی خشک چند منظوره (ABC)	✓	✓	✓	–
شیمیایی تر	–	–	–	✓
دی اکسید کربن	–	✓	✓	–
مواد هالوژنه □	✓	✓	✓	–

□ هر جا در این متن از نوع هالوژنه صحبت شده است، باید قوانین و ضوابط محیط زیستی به طور کامل رعایت شود.

۹-۱-۴-۳- خاموش‌کننده دستی متناسب با کلاس حریق

خاموش‌کننده د ستی با ماده اطفایی منا سب با توجه به نوع ماده سوختنی و کلاس حریق مطابق جدول زیر انتخاب می شوند.

جدول ۹- ۲- خاموش‌کننده مناسب برای کلاس‌های حریق مختلف

کلاس حریق	نوع خاموش‌کننده مناسب
A	خاموش‌کننده آب و گاز خاموش‌کننده واترمیست خاموش‌کننده فوم خاموش‌کننده شیمیایی خشک چند منظوره (ABC) خاموش‌کننده نوع هالوژنه
B	خاموش‌کننده واترمیست خاموش‌کننده فوم خاموش‌کننده شیمیایی خشک معمولی خاموش‌کننده شیمیایی خشک چند منظوره (ABC) خاموش‌کننده CO_2 خاموش‌کننده نوع هالوژنه
C	خاموش‌کننده واترمیست خاموش‌کننده شیمیایی خشک معمولی خاموش‌کننده شیمیایی خشک چند منظوره (ABC) خاموش‌کننده CO_2 خاموش‌کننده نوع هالوژنه
D	خاموش‌کننده مناسب و تایید شده برای این گروه
K	خاموش‌کننده شیمیایی تر

۹-۱-۴-۴- تعیین درجه خاموش کنندگی[۱]

درجه[۲] خاموش‌کننده نشان می‌دهد یک خاموش‌کننده برای چه نوع حریقی و با چه مقدار بار حریق، به طور موثر و ایمن می‌تواند کارایی داشته باشد، به عبارت دیگر بیان می‌کند هر خاموش‌کننده، چه اندازه حریقی را می‌تواند اطفاء کند. میزان خاموش‌کننده‌ها باید بر روی بدنه آن درج شود.

میزان خاموش‌کننده، بر اساس روش‌های مندرج در استاندارد UL 711 (Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers) تعیین می‌شود. موادی که برای هر کلاس آتش، مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

۱- کلاس A: چوب به صورت براده و قطعاتی با ابعاد مشخص.
۲- کلاس B: حریق n-heptane به عمق ۲ اینچ در تشت مربع شکل.
۳- کلاس C: بدون آزمون حریق، عامل اطفاء کننده نباید رسانای الکتریسیته باشد.
۴- کلاس D: آزمون های ویژه روی حریق فلزهای قابل سوختن.
۵- کلاس K: آزمون‌های ویژه روی وسایل پخت و پز با استفاده از مایعات قابل سوختن (روغن‌های گیاهی یا حیوانی و چربی ها).

---

۱ Extinguisher Rating
۲ Rate

۶- میزان اطفاء برخی از خاموش‌کننده‌ها در جدول ۹-۳ درج شـــده اســـت. تا هنگام راه اندازی آزمایشـــگاه های معتبر برای آزمون میزان اطفای خاموش‌کننده‌ها، برای محاســـبات مربوط به تعیین تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز می‌توان از مقادیر این جدول به عنوان راهنما استفاده نمود.

جدول ۹- ۳- میزان اطفاء برخی از انواع خاموش‌کننده ها

میزان (Rate) اطفاء	نوع
2A	خاموش‌کننده آب و گاز ۱۰ لیتری
10B:C	خاموش‌کننده دی اکسید کربن - ۶ کیلوگرمی
60B:C	خاموش‌کننده شیمیایی خشک معمولی - ۶ کیلوگرمی
4A:80B:C	خاموش‌کننده شیمیایی خشک چند منظوره (ABC) - ۶ کیلوگرمی
2A:10B:C	خاموش‌کننده‌هالوکربنی- ۶ کیلوگرمی

میزان خاموش‌کننده‌ها عمدتا از دو بخش تشـــکیل می‌شـــود. نوع و یا کلاس آتش قابل اطفاء با حرف (یعنی A وB) و قدرت اطفاء (متناسب با سایز حریق) با عدد تعیین می‌شود. هر چه عدد بزرگتر باشد، قدرت اطفاء خاموش‌کننده بیشتر خواهد بود و می‌تواند حریق های بزرگتری را خاموش کند. برای مثال میزان 2A:10B نشان می‌دهد که خاموش‌کننده قادر است حریق کلاس A به سایز ۲ و حریق کلاس B به سایز ۱۰ تعریف شده در روش آزمون را اطفاء کند. برای حریق های کلاس A، هر A معادل ۱/۲۵ گالن آب است برای مثال 1A، معادل ۱/۲۵ گالن و 2A معادل ۲/۵ گالن آب است. برای کلاس آتش B، عدد نمایش داده شده متناسب با سطح مایع قابل اطفاء است، به عنوان مثال، 1B معادل ۲/۵ فوت مربع و 2B معادل ۵ فوت مربع سطح مایع قابل اشتعال است.

در کلاس C با توجه به اینکه پس از شروع حریق، کلاس آتش به A، B یا هر دو کلاس تغییر می یابد، عدد م شخص ن شده ولی باید ماده اطفاء کننده نارسانای جریان برق باشد.

میزان خاموش کنندگی کلاس های A و B که به طور تجاری در دسترس هستند عبارتند از:

برای کلاس A: 1-A, 2-A, 3-A, 4-A, 6-A, 10-A, 20-A, 30-A, 40-A

برای کلاس B: 1-B, 2-B, 5-B, 10-B, 20-B, 30-B, 40-B, 60-B, 80-B, 120-B, 160-B, 240-B, 320-B, 480-B, 640-B

۹-۱-۴-۵- رنگ خاموش‌کننده‌ها

رنگ ا ستاندارد خاموش‌کننده‌ها می‌تواند متنا سب با ماده آن دارای رنگ‌های متفاوت با شد یا دارای رنگ قرمز و برچ سب رنگی متناسب با نوع ماده درون آن باشد. در شکل ۹-۱ رنگ‌های استفاده شده برای موارد مختلف نشان داده شده است.

هالوژنه	کف (فوم)	دی اکسید کربن	شیمیایی خشک	آب
سبز	کرِم	مشکی	آبی	قرمز

شکل ۹- ۱- نمونه ای از رنگ‌ها و درجه خاموش‌کنندگی حک شده بر روی خاموش‌کننده‌ها

۹-۱-۵- محاسبه حداقل تعداد خاموش‌کننده

۹-۱-۵-۱- خاموش‌کننده نوع A

در جدول ۹-۴ معیارهای لازم برای تعیین حداقل تعداد خاموش‌کننده‌ها نمایش داده شده است.

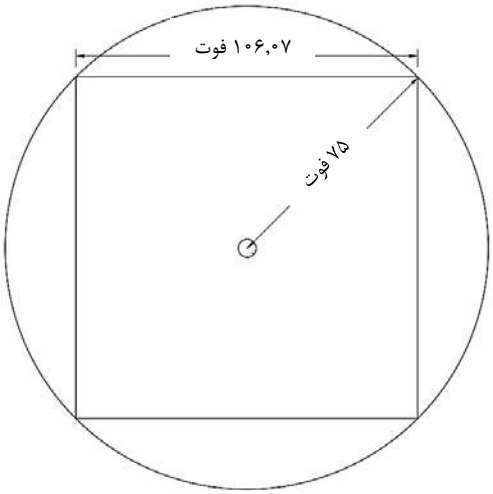
جدول ۹- ۴- معیارهای جانمایی خاموش‌کننده نوع A متناسب با تصرف

معیار	تصرف کم خطر	تصرف خطر متوسط	تصرف پر خطر
حداقل میزان خاموش‌کننده	2-A	2-A	4-A
حداکثر سطح پوشش خاموش‌کننده به ازای هر واحد A	۳۰۰۰ft² (۲۸۰ m²)	۱۵۰۰ft² (۱۴۰ m²)	۱۰۰۰ft² (۹۳ m²)
حداکثر مساحت قابل پوشش هر خاموش کننده	۱۱۲۵۰ft² (۱۰۴۵ m²)	۱۱۲۵۰ft² (۱۰۴۵ m²)	۱۱۲۵۰ft² (۱۰۴۵ m²)
حداکثر فاصله پیمایش	۷۵ft (۲۳ m)	۷۵ft (۲۳ m)	۷۵ft (۲۳ m)

گام اول در محاسبه تعداد خاموش‌کننده‌های کلاس A مورد نیاز، تعیین خطر تصرف (کم، متوسط و پر خطر) است. سپس متناسب با حداقل میزان خاموش‌کننده، حداکثر مساحتی که می‌توان با یک خاموش‌کننده پوشش داده شود، تعیین می‌گردد. برای مثال، با توجه به اینکه حداکثر سطح پوشش هر خاموش‌کننده به ازاء هر واحد A در محیط کم خطر ۳۰۰۰ فوت مربع و در محیط خطر متوسط ۱۵۰۰ فوت مربع تعیین شده است، می‌توان نتیجه گرفت که یک خاموش‌کننده با میزان 2A

می‌تواند در محیط کم خطر حداکثر مساحت ۶۰۰۰ فوت مربع و در محیط خطر متوسط، ۳۰۰۰ فوت مربع را پوشش دهد. همچنین جدول نشان می‌دهد که فاصله پیمایش (فاصله واقعی حرکت) از یک نقطه به نزدیکترین خاموش‌کننده نباید از ۷۵ فوت (۲۳ متر) بیشتر باشد. بنابراین ضروری است که در انتخاب تعداد خاموش‌کننده، هم میزان کل خاموش کنندگی با توجه به تصرف محاسبه شود هم با توجه به تعداد خاموش‌کننده‌ها، الزام فاصله پیمایش رعایت شود.

ردیف سوم جدول یعنی "حداکثر مساحت قابل پوشش" نیازمند توضیح بیشتری است. ساختمانی دایره ای شکل با شعاع ۷۵ فوت (۲۳ متر) را در نظر بگیرید. مساحت هر طبقه به کمک رابطه $A = \pi r^2$ برابر با ۱۷۶۶۲ فوت مربع محاسبه می‌شود. اگر ساختمان را تصرف کم خطر فرض کنیم، با قراردادن یک خاموش‌کننده 6A در مرکز این ساختمان، معیارهای تعیین شده در جدول نظیر مسافت پیمایش و مساحت پوشش ($۳۰۰۰ \times ۶\ ft^2 \geq ۱۷,۶۶۲\ ft^2$) رعایت می‌گردد. با توجه به اینکه اکثراً ساختمان‌ها دایره‌ای شکل نیستند، بنابراین بیشترین مساحت پوشش خاموش‌کننده در صورتی که بتوان شرط مسافت پیمایش را نیز رعایت نمود، مربعی به ضلع ۱۰۶/۰۷ فوت و مساحت ۱۱۲۵۰ فوت مربع خواهد شد.



شکل ۹- ۲- جانمایی خاموش‌کننده

برای رعایت حداکثر فاصله پیمایش ۷۵ فوت و حداکثر مساحت تحت پوشش ۱۱۲۵۰ فوت مربع

حداکثر مساحتی که توسط یک خاموش‌کننده با میزان خاموش کنندگی معین، در تصرفات مختلف قابل پوشش است، در جدول ۹-۵ نشان داده است.

جدول ۹- ۵- حداکثر مساحت پوشش دهی برحسب فوت مربع برای یک خاموش‌کننده نوع A

میزان خاموش‌کنندگی کلاس A	تصرف کم خطر	تصرف با خطر متوسط	تصرف پر خطر
1A	-	-	-
2A	۶۰۰۰	۳۰۰۰	-
3A	۹۰۰۰	۴۵۰۰	-
4A	۱۱۲۵۰	۶۰۰۰	۴۰۰۰
6A	۱۱۲۵۰	۹۰۰۰	۶۰۰۰
10A	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰	۱۰۰۰۰
20A	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰
30A	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰
40A	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰	۱۱۲۵۰

تعیین تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز باید متناسب با مساحت طبقه صورت گیرد و در جدول ۹-۶ نشان داده است.

جدول ۹- ۶- تعداد خاموش‌کننده‌های کلاس A برای تصرف ها و مساحت های مختلف

مساحت ft^2	تصرف کم خطر			تصرف با خطر متوسط					تصرف پر خطر			
	2A	3A	4A و بالاتر	2A	3A	4A	6A	10A و بالاتر	4A	6A	10A	20A و بالاتر
۱۰,۰۰۰	۲	۲	۱	۴	۳	۲	۲	۱	۳	۲	۱	۱
۲۰,۰۰۰	۴	۳	۲	۷	۵	۴	۳	۲	۵	۴	۲	۲
۳۰,۰۰۰	۵	۴	۳	۱۰	۷	۵	۴	۳	۸	۵	۳	۳
۴۰,۰۰۰	۷	۵	۴	۱۴	۹	۷	۵	۴	۱۰	۷	۴	۴
۵۰,۰۰۰	۹	۶	۵	۱۷	۱۲	۹	۶	۵	۱۳	۹	۵	۵
۶۰,۰۰۰	۱۰	۷	۶	۲۰	۱۴	۱۰	۷	۶	۱۵	۱۰	۶	۶
۷۰,۰۰۰	۱۲	۸	۷	۲۴	۱۶	۱۲	۸	۷	۱۸	۱۲	۷	۷
۸۰,۰۰۰	۱۴	۹	۸	۲۷	۱۸	۱۴	۹	۸	۲۰	۱۴	۸	۸
۹۰,۰۰۰	۱۵	۱۰	۸	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۸	۲۳	۱۵	۹	۸
۱۰۰,۰۰۰	۱۷	۱۲	۹	۳۴	۲۳	۱۷	۱۲	۹	۲۵	۱۷	۱۰	۹

مساحت ft^2	تصرف کم خطر			تصرف با خطر متوسط					تصرف پر خطر			
	2A	3A	4A و بالاتر	2A	3A	4A	6A	10A و بالاتر	4A	6A	10A	20A و بالاتر
۱۱۰,۰۰۰	۱۹	۱۳	۱۰	۳۷	۲۵	۱۹	۱۳	۱۰	۲۸	۱۹	۱۱	۱۰
۱۲۰,۰۰۰	۲۰	۱۴	۱۱	۴۰	۲۷	۲۰	۱۴	۱۱	۳۰	۲۰	۱۲	۱۱
۱۳۰,۰۰۰	۲۲	۱۵	۱۲	۴۴	۲۹	۲۲	۱۵	۱۲	۳۳	۲۲	۱۳	۱۲
۱۴۰,۰۰۰	۲۴	۱۶	۱۳	۴۷	۳۲	۲۴	۱۶	۱۳	۳۵	۲۴	۱۴	۱۳
۱۵۰,۰۰۰	۲۵	۱۷	۱۴	۵۰	۳۴	۲۵	۱۷	۱۴	۳۸	۲۵	۱۵	۱۴
۱۶۰,۰۰۰	۲۷	۱۸	۱۵	۵۴	۳۶	۲۷	۱۸	۱۵	۴۰	۲۷	۱۶	۱۵
۱۷۰,۰۰۰	۲۹	۱۹	۱۶	۵۷	۳۸	۲۹	۱۹	۱۶	۴۳	۲۹	۱۷	۱۶
۱۸۰,۰۰۰	۳۰	۲۰	۱۶	۶۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۶	۴۵	۳۰	۱۸	۱۶
۱۹۰,۰۰۰	۳۲	۲۲	۱۷	۶۴	۴۳	۳۲	۲۲	۱۷	۴۸	۳۲	۱۹	۱۷
۲۰۰,۰۰۰	۳۴	۲۳	۱۸	۶۷	۴۵	۳۴	۲۳	۱۸	۵۰	۳۴	۲۰	۱۸
۲۱۰,۰۰۰	۳۵	۲۴	۱۹	۷۰	۴۷	۳۵	۲۴	۱۹	۵۳	۳۵	۲۱	۱۹
۲۲۰,۰۰۰	۳۷	۲۵	۲۰	۷۴	۴۹	۳۷	۲۵	۲۰	۵۵	۳۷	۲۲	۲۰
۲۳۰,۰۰۰	۳۹	۲۶	۲۱	۷۷	۵۲	۳۹	۲۶	۲۱	۵۸	۳۹	۲۳	۲۱
۲۴۰,۰۰۰	۴۰	۲۷	۲۲	۸۰	۵۴	۴۰	۲۷	۲۲	۶۰	۴۰	۲۴	۲۲
۲۵۰,۰۰۰	۴۲	۲۸	۲۳	۸۴	۵۶	۴۲	۲۸	۲۳	۶۳	۴۲	۲۵	۲۳
۲۶۰,۰۰۰	۴۴	۲۹	۲۴	۸۷	۵۸	۴۴	۲۹	۲۴	۶۵	۴۴	۲۶	۲۴
۲۷۰,۰۰۰	۴۵	۳۰	۲۴	۹۰	۶۰	۴۵	۳۰	۲۴	۶۸	۴۵	۲۷	۲۴
۲۸۰,۰۰۰	۴۷	۳۲	۲۵	۹۴	۶۳	۴۷	۳۲	۲۵	۷۰	۴۷	۲۸	۲۵
۲۹۰,۰۰۰	۴۹	۳۳	۲۶	۹۷	۶۵	۴۹	۳۳	۲۶	۷۳	۴۹	۲۹	۲۶
۳۰۰,۰۰۰	۵۰	۳۴	۲۷	۱۰۰	۶۷	۵۰	۳۴	۲۷	۷۵	۵۰	۳۰	۲۷
۳۱۰,۰۰۰	۵۲	۳۵	۲۸	۱۰۴	۶۹	۵۲	۳۵	۲۸	۷۸	۵۲	۳۱	۲۸
۳۲۰,۰۰۰	۵۴	۳۶	۲۹	۱۰۷	۷۲	۵۴	۳۶	۲۹	۸۰	۵۴	۳۲	۲۹
۳۳۰,۰۰۰	۵۵	۳۷	۳۰	۱۱۰	۷۴	۵۵	۳۷	۳۰	۸۳	۵۵	۳۳	۳۰
۳۴۰,۰۰۰	۵۷	۳۸	۳۱	۱۱۴	۷۶	۵۷	۳۸	۳۱	۸۵	۵۷	۳۴	۳۱
۳۵۰,۰۰۰	۵۹	۳۹	۳۲	۱۱۷	۷۸	۵۹	۳۹	۳۲	۸۸	۵۹	۳۵	۳۲

مساحت ft^2	تصرف کم خطر			تصرف با خطر متوسط					تصرف پر خطر			
	2A	3A	4A و بالاتر	2A	3A	4A	6A	10A و بالاتر	4A	6A	10A	20A و بالاتر
۳۶۰,۰۰۰	۶۰	۴۰	۳۲	۱۲۰	۸۰	۶۰	۴۰	۳۲	۹۰	۶۰	۳۶	۳۲
۳۷۰,۰۰۰	۶۲	۴۲	۳۳	۱۲۴	۸۳	۶۲	۴۲	۳۳	۹۳	۶۲	۳۷	۳۳
۳۸۰,۰۰۰	۶۴	۴۳	۳۴	۱۲۷	۸۵	۶۴	۴۳	۳۴	۹۵	۶۴	۳۸	۳۴
۳۹۰,۰۰۰	۶۵	۴۴	۳۵	۱۳۰	۸۷	۶۵	۴۴	۳۵	۹۸	۶۵	۳۹	۳۵
۴۰۰,۰۰۰	۶۷	۴۵	۳۶	۱۳۴	۸۹	۶۷	۴۵	۳۶	۱۰۰	۶۷	۴۰	۳۶
۴۱۰,۰۰۰	۶۹	۴۶	۳۷	۱۳۷	۹۲	۶۹	۴۶	۳۷	۱۰۳	۶۹	۴۱	۳۷
۴۲۰,۰۰۰	۷۰	۴۷	۳۸	۱۴۰	۹۴	۷۰	۴۷	۳۸	۱۰۵	۷۰	۴۲	۳۸
۴۳۰,۰۰۰	۷۲	۴۸	۳۹	۱۴۴	۹۶	۷۲	۴۸	۳۹	۱۰۸	۷۲	۴۳	۳۹
۴۴۰,۰۰۰	۷۴	۴۹	۴۰	۱۴۷	۹۸	۷۴	۴۹	۴۰	۱۱۰	۷۴	۴۴	۴۰
۴۵۰,۰۰۰	۷۵	۵۰	۴۰	۱۵۰	۱۰۰	۷۵	۵۰	۴۰	۱۱۳	۷۵	۴۵	۴۰
۴۶۰,۰۰۰	۷۷	۵۲	۴۱	۱۵۴	۱۰۳	۷۷	۵۲	۴۱	۱۱۵	۷۷	۴۶	۴۱
۴۷۰,۰۰۰	۷۹	۵۳	۴۲	۱۵۷	۱۰۵	۷۹	۵۳	۴۲	۱۱۸	۷۹	۴۷	۴۲
۴۸۰,۰۰۰	۸۰	۵۴	۴۳	۱۶۰	۱۰۷	۸۰	۵۴	۴۳	۱۲۰	۸۰	۴۸	۴۳
۴۹۰,۰۰۰	۸۲	۵۵	۴۴	۱۶۴	۱۰۹	۸۲	۵۵	۴۴	۱۲۳	۸۲	۴۹	۴۴
۵۰۰,۰۰۰	۸۴	۵۶	۴۵	۱۶۷	۱۱۲	۸۴	۵۶	۴۵	۱۲۵	۸۴	۵۰	۴۵

مثال هایی در خصوص چیدمان خاموش‌کننده کلاس A

در مثال های زیر، روش محاسبه تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز با توجه به مساحت، میزان خاموش‌کنندگی و مسافت پیمایش بررسی می‌شوند.

مثال ۱: در ساختمانی با ابعاد ۴۵۰ × ۱۵۰ فوت (مساحت کل ۶۷۵۰۰ فوت مربع)، تعداد و چیدمان خاموش‌کننده را در حالات زیر مد نظر است:

حالت اول: حداکثر مساحت قابل پوشش یک خاموش‌کننده (۱۱۲۵۰ فوت مربع)

حالت دوم: سطح پوشش‌دهی خاموش‌کننده ۶۰۰۰ فوت مربع

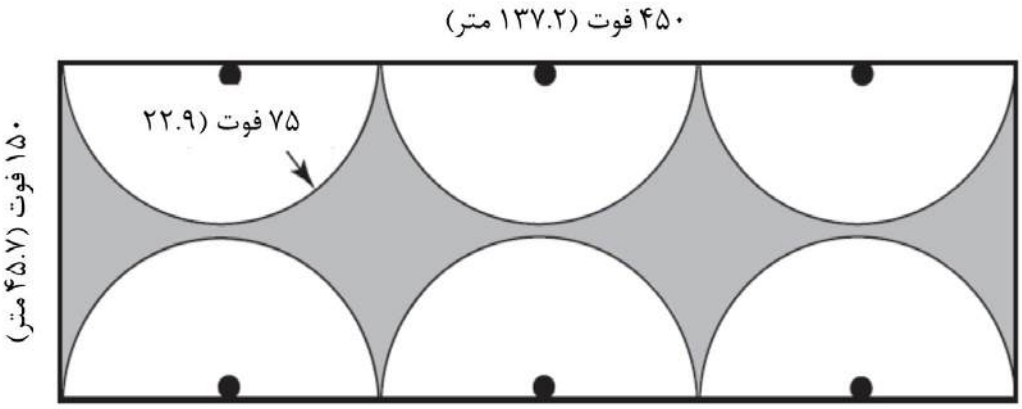
حالت سوم: سطح پوشش دهی با حداقل میزان خاموش کنندگی

حالت اول: حداکثر مساحت قابل پوشش یک خاموش‌کننده (۱۱۲۵۰ فوت مربع)

با تقسیم مساحت کل (۶۷،۵۰۰ فوت مربع) بر حداکثر مساحت پوشش یک خاموش‌کننده (۱۱،۲۵۰ فوت مربع) که در جدول ۹-۵ ذکر شده است، حداقل تعداد خاموش‌کننده برای تامین شرط مساحت پوشش به دست می‌آید. بخاطر داشته باشید اگر عدد بدست آمده اعشاری باشد، باید به سمت بالا گرد شود. به کمک جدول و با توجه به نوع خطر تصرف، می‌توان دریافت حداقل میزان خاموش‌کننده که بتواند ۱۱،۲۵۰ فوت مربع را پوشش دهد، در تصرف کم خطر- 4A ، در تصرف خطر متوسط- 10A و در تصرف پر خطر- 20A می‌باشد. (همانگونه که قبلا بیان شد، خاموش‌کننده‌ها به صورت تجاری با درجه خاموش کنندگی معینی ساخته می‌شوند، به عنوان مثال خاموش‌کننده 12A تولید نمی‌گردد).

$$\frac{67{,}500\ ft^2}{11{,}250\ ft^2} = 6 \begin{cases} \text{خاموش کننده با میزان 4A برای محیط کم خطر} \\ \text{خاموش کننده با میزان 10A برای محیط خطر متوسط} \\ \text{خاموش کننده با میزان 20A برای محیط پر خطر} \end{cases}$$

محاسبات نشان می‌دهد ۶ خاموش‌کننده نیاز است. با استفاده از قوانین فاصله پیمایش، نحوه چیدمان خاموش‌کننده در این مساحت به شکل ۹-۳ است. نواحی تیره نشان می‌دهد که امکان رعایت الزام مسافت پیمایش وجود ندارد، بنابراین باید خاموش‌کننده‌های بیشتری در نظر گرفته شود



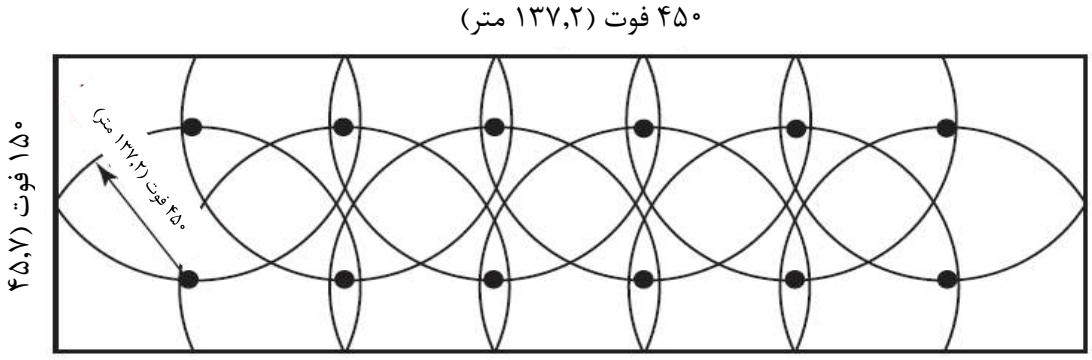
شکل ۹- ۳- شماتیک جانمایی خاموش‌کننده‌ها در طول دیوار برای حالت اول

حالت دوم: سطح پوشش‌دهی خاموش‌کننده ۶۰۰۰ فوت مربع

به کمک جدول ۹-۵ و با توجه به نوع خطر تصرف، می‌توان محاسبه نمود هر خاموش‌کننده 2A در تصرف کم خطر، 4A در تصرف خطر متوسط و خاموش‌کننده 6A در تصرف پر خطر می‌تواند ۶۰۰۰ فوت مربع را پوشش دهد.

$$\frac{67{,}500\ ft^2}{6{,}000\ ft^2} = 12 \begin{cases} \text{خاموش کننده با میزان 2A برای محیط کم خطر} \\ \text{خاموش کننده با میزان 4A برای محیط خطر متوسط} \\ \text{خاموش کننده با میزان 6A برای محیط پر خطر} \end{cases}$$

محاسبات نشان می‌دهد که ۱۲ خاموش‌کننده نیاز است. با این تعداد الزام مسافت پیمایش رعایت می‌شود (شکل ۹-۴).



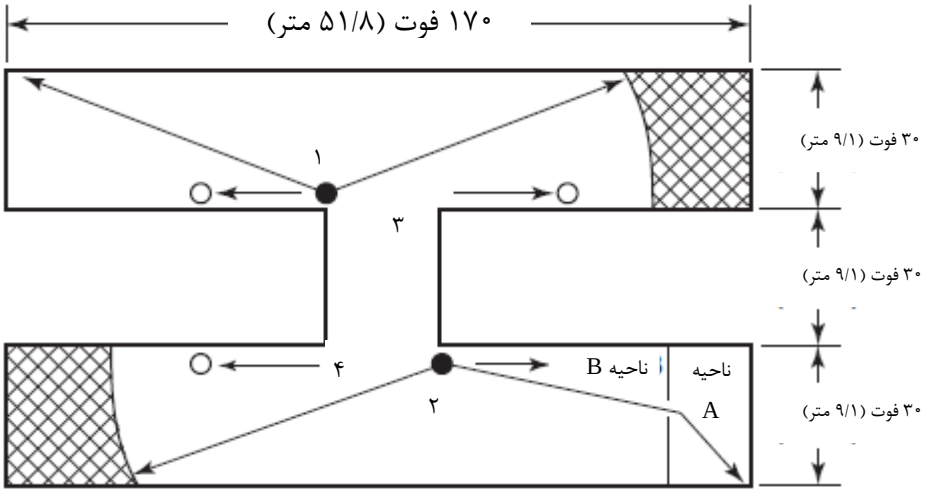
شکل ۹- ۴- چیدمان ارائه شده برای ۱۲ خاموش‌کننده
که به ستون‌های ساختمان نصب شده و هر دو شرایط فاصله و توزیع را رعایت می‌کند.

حالت سوم: سطح پوشش دهی با حداقل میزان خاموش کنندگی

در جدول ۹-۴ حداقل میزان خاموش‌کنندگی در هر بار تصرف مشخص شده است (۶۰۰۰ فوت مربع برای خاموش‌کننده 2A در تصـــرف کم خطر، ۳۰۰۰ فوت مربع برای خاموش‌کننده 2A در تصـــرف خطر متوســـط، ۴۰۰۰ فوت مربع برای خاموش‌کننده 4A در تصرف پر خطر). تعداد خاموش‌کننده‌ها به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases} \frac{67{,}500\ ft^2}{6{,}000\ ft^2} = 11.25 \simeq 12 & \text{خاموش کننده با میزان 2A برای محیط کم خطر} \\ \frac{67{,}500\ ft^2}{3{,}000\ ft^2} = 22.5 \simeq 23 & \text{خاموش کننده با میزان 2A برای محیط خطر متوسط} \\ \frac{67{,}500\ ft^2}{4{,}000\ ft^2} = 16.8 \simeq 17 & \text{خاموش کننده با میزان 4A برای محیط پر خطر} \end{cases}$$

مثال ۲: ساختمان اداری (تصرف کم خطر) قرار است با خاموش‌کننده دستی حفاظت شود. مطابق با شکل ۹-۵ مساحت ۱۱۱۰۰ فوت مربع (۱۰۳۱ متر مربع) است و ساختمان طرحی غیر معمول دارد، تعداد خاموش‌کننده مناسب و جانمایی درست آن را برآورد نمایید.



شکل ۹- ۵- پلان مثال ۲

رایج ترین نوع خاموش‌کننده برای این مکان، خاموش‌کننده ۹/۵ لیتر (۲/۵ گالن) آب تحت فشار با میزان خاموش کنندگی 2A است. مطابق با جدول، دو خاموش‌کننده مورد نیاز است (۲ ≃ ۱,۸۵ = ۶۰۰۰ / ۱۱۱۰۰) خاموش‌کننده‌ها در نقاط ۱و۲ قرار می‌گیرند. حال لازم است الزامات فاصله پیمایش بررسی شود. نواحی سایه دار در شکل در فاصله ای بیش از ۲۳ متر قرار می گیرند. برای این منظور دو عدد خاموش‌کننده ۳ و۴ باید اضافه شود. در چنین شرایطی می‌توان برای توزیع بهتر و کاهش مسافت پیمایش، محل نصب خاموش‌کننده‌های ۱ و۲ را نیز تغییر داد.

حال فرض کنید در قسمت A، اتاق چاپ کوچکی باشد که حاوی رنگ، جوهر و مایعات قابل اشتعال است. در این قسمت، حریق کلاس B و تصرف خطر متوسط در نظر گرفته می‌شود. برای این مکان خاموش‌کننده با میزان 10-B:C یا 20-B:C مناسب است.

دو راهکار برای این موضوع وجود دارد:

۱- خاموش‌کننده دیگری (به عنوان خاموش‌کننده پنجم) مانند دی‌اکسیدکربن یا پودر خشک شیمیایی معمولی با میزان خاموش کنندگی 10-B:C یا 20-B:C در نظر گرفته شود.

۲- خاموش‌کننده نوع آب که در نقطه ۲ جانمایی شده بود با پودر خشک شیمیایی چند منظوره ای جایگزین شود که حداقل میزان خاموش کنندگی 2-A:10-B:C داشته باشد. باید توجه داشت که فواصل پیمایش برای هر دو نوع کلاسA و B باید رعایت شود.

به طور کلی روند محاسبه تعداد خاموش‌کننده‌های کلاس A، به ترتیب زیر است:

۱-تعیین نوع خطر تصرف،

۲- محاسبه مساحت طبقه ساختمان،

۳- برآورد تعداد خاموش‌کننده مورد نیاز از طریق تقسیم مساحت طبقه به حداکثر مساحت قابل پوشش توسط خاموش‌کننده موجود،

۴- محاسبه مسافت پیمایش با توجه به پلان طبقه که شامل دیوارها، پارتیشن و مبلمان،

* در صورت رعایت نشدن شرط مسافت پیمایش، خاموش‌کننده‌های بیشتری در نظر گرفته شود.

۹-۱-۵-۲- توزیع خاموش‌کننده کلاس B

تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز کلاس B براساس عمق مایعات قابل اشتعال موجود در محیط تعیین می‌شود. مطابق با استاندارد، اگر عمق مایعات قابل اشتعال تا یک چهارم اینچ (۶/۳ میلی‌متر) باشد، "عمق کم" و اگر بیشتر از این مقدار باشد، "عمق قابل توجه" در نظر گرفته می شود. مایعات قابل ا شتعال با عمق کم مانند سوخت پخش شده بر روی یک سطح باز، آتش ناشی از بخارات متصاعد شده از یک مخزن یا سیستم لوله کشی می‌باشند. مایعات قابل اشتعال با عمق قابل توجه مانند آتش ناشی از یک تانک (مخزن باز) بوده که ممکن است در فضاهای صنعتی یافت شود.

۹-۱-۵-۲-۱- مایعات قابل اشتعال با عمق کم

برای مایعات قابل ا شتعال با عمق کم، تعداد خاموش‌کننده‌های مورد نیاز باید مطابق با جدول ۹-۷ محا سبه شود. پس از تعیین خطر تصرف، خاموش‌کننده کلاس B باید میزانی معادل یا بالاتر از مقادیر مشخص شده در جدول داشته و به گونه‌ای جانمایی شوند که فاصله تا خاموش‌کننده از حداکثر مسافت پیمایش تعیین شده، بیشتر نشود.

جدول ۹- ۷- حداقل اندازه و مسافت برای خاموش‌کننده نوع B

نوع خطر تصرف	حداقل میزان خاموش‌کننده	حداکثر مسافت پیمایش	
		ft	m
کم	5-B	۳۰	۹.۱۵
	10-B	۵۰	۱۵.۲۵
متوسط	10-B	۳۰	۹.۱۵
	20-B	۵۰	۱۵.۲۵
زیاد	40-B	۳۰	۹.۱۵
	80-B	۵۰	۱۵.۲۵

موارد زیر باید در جانمایی خاموش‌کننده‌ها در نظر گرفته شوند:

۱- حداقل میزان خاموش‌کننده، متناسب با خطر تصرف تعیین می‌شود.

۲- به اســـتثناء دو مورد زیر نباید از دو یا چند خاموش‌کننده با میزان خاموش کنندگی کمتر برای تأمین الزامات جدول ۹- ۷- استفاده شود.

استثناء اول) سه خاموش‌کننده AFFF یا FFFP با ظرفیت حداقل ۲/۵ گالن (۹/۴۶ لیتر) در تصرف پر خطر

استثناء دوم) دو خاموش‌کننده نوع AFFF یا FFFP با ظرفیت حداقل ۱/۶ گالن (۶ لیتر) در تصرف خطر متوسط

۳- در هر تصرف، امکان استفاده از خاموش‌کننده‌ها با میزان بالاتر از حداقل های تعیین شده در جدول وجود دارد، لکن حداکثر مسافت پیمایش نباید از ۵۰ فوت (۱۵/۲۵ متر) بیشتر شود.

برای فضاهایی که کل اتاق یا سطح به عنوان کلاس B تشخیص داده می شوند (مانند تعمیرگاه خودرو)، خاموش‌کننده‌ها باید در فواصل منظمی جانمایی شوند به طوری که مسافت پیمایش از دورترین بخش تا خاموش‌کننده از حداکثر مسافت مشخص شده در جدول بیشتر نباشد.

۹-۱-۵-۲-۲- مایعات قابل اشتعال با عمق قابل توجه

برای حریق مایعات قابل اشتعال با عمق قابل توجه، هر میزان 2B باید به ازاء یک فوت مربع (۰/۰۹۲۹ متر مربع) از سطح بزرگترین مخزن مایع قابل اشتعال موجود در محیط، در نظر گرفته شود.

موارد زیر باید در جانمایی خاموش‌کننده‌ها در نظر گرفته شوند:

۱- خاموش‌کننده دســتی نباید به عنوان تنها راهکار حفاظتی برای مایعات قابل اشــتعال با عمق قابل توجه که مســاحت آن بیش از ۱۰ فوت مربع (۰/۹۳ متر مربع) است در نظر گرفته شود.

۲- اگر پرسنل آموزش دیده برای مقابله با حریق حضور داشته باشند و امکان واکنش سریع نیز برای آنها میسر باشد، حداکثر مساحت به ۲۰ فوت مربع (۱/۸۶ متر مربع) افزایش می یابد.

۳- در صــورت اســتفاده از خاموش‌کننده‌های AFFF یا FFFP، هر میزان 1B می‌تواند به ازاء یک فوت مربع (۰/۰۹۲۹ متر مربع) در نظر گرفته شود.

۴- به غیر از خاموش‌کننده‌های AFFF یا FFFP، از دو یا چند خاموش‌کننده با میزان خاموش کنندگی کمتر نباید برای تأمین الزامات استفاده نمود.

۵- حداکثر ســه خاموش‌کننده AFFF یا FFFP که مجموع میزان خاموش کنندگی آنها بتواند الزامات مورد نیاز را تأمین نماید، می‌توانند برای بزرگترین سطح خطر در نظر گرفته شوند.

۶- فاصله پیمایش از دورترین قسمت تا خاموش‌کننده نباید از ۵۰ فوت (۱۵/۲۵ متر) بیشتر شود.

۹-۱-۵-۳- توزیع خاموش‌کننده آتش کلاس C

خاموش‌کننده نوع C به منظور محافظت پرسنل اطفاء کننده حریق در شرایطی که احتمال آتش‌سوزی تجهیزات برقی وجود دارد، استفاده می‌شود. پس از شروع حریق در تجهیزات برقی، کلاس حریق به A، B یا ترکیبی از این دو کلاس (بسته نوع مواد قابل اشتعال موجود در اطراف منشاء حریق) تبدیل می شود. در هنگام آتش سوزی های کلاس C، قطع جریان برق می‌تواند به اطفاء حریق و همچنین حفظ سلامت افراد کمک کند.

در انتخاب خاموش‌کننده‌های کلاس C، باید موارد زیر در نظر گرفته شوند:

۱- ویژگیهای ساختاری تجهیزات الکتریکی

۲- تأثیرات منفی ماده اطفاء کننده بر روی تجهیزات (به عنوان مثال اثرات منفی پودر شیمیایی خشک بر روی تجهیزات حساس الکترونیکی)

۳- مقدار مواد کلاس A، B یا هر دو که بخشی از تجهیزات برقی هستند.

۴- نوع و مقدار مواد قابل اشتعال موجود در مجاورت بخش هایی که احتمال وقوع حریق کلاس C دارند.

۹-۱-۵-۴- توزیع خاموش‌کننده آتش کلاس D

اگرچه حریق های ناشی از فلزات کمتر از حریق سایر مواد می‌باشد، اما نیاز به توجه خاص دارد، زیرا دمای تولید شده از آتش‌سوزی فلزات قابل اشتعال (کلاس D) بسیار بالاست و باعث می‌شود مواد اطفاء کننده معمولی نتوانند عملکرد مناسبی داشته باشند. از این رو انتخاب خاموش‌کننده مناسب کلاس D از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. از جمله حریق های این گروه می‌توان به آتش‌سوزی فلزاتی مانند تیتانیوم، منیزیم، پتاسیم و پودر آلومینیوم اشاره نمود.

انتخاب سایز مناسب خاموش‌کننده باید بر اساس نوع و خواص فیزیکی فلز قابل اشتعال، مساحتی که باید تحت پوشش قرار گیرد و همچنین توصیه های سازنده انجام شود. بطور کلی هرچه اندازه مواد قابل اشتعال کوچکتر باشد (به عنوان مثال براده های فلزی به نسبت ورق) اطفاء حریق دشوارتر خواهد بود. بیشترین مسافت پیمایش تا خاموش‌کننده ۷۵ فوت (۲۳ متر) می‌باشد.

۹-۱-۵-۵- توزیع خاموش‌کننده آتش کلاس K

از خاموش‌کننده‌های نوع K برای اطفاء حریق های ناشی از روغن‌های آشپزخانه مانند روغن‌های گیاهی، حیوانی و چربی‌ها استفاده می‌شود. حداکثر فاصله پیمایش تا خاموش‌کننده نباید از ۳۰ فوت (۹/۱۵ متر) بیشتر شود.

۹-۱-۶- محل نصب خاموش‌کننده

محل نصب خاموش‌کننده تاثیر بسزایی در کاهش زمان استفاده از خاموش‌کننده و افزایش اثربخشی اطفاء حریق دارد. همچنین خاموش‌کننده‌ها باید همیشه برای استفاده فوری در دسترس افراد باشند. نکاتی که باید در خصوص محل نصب خاموش‌کننده در نظر گرفته شوند، عبارتند از:

- وضعیت‌های نمایان و در معرض دید
- دسترسی آسان
- در جایی که هنگام فرار افراد از مسیرهای خروج اضطراری به آسانی دیده شود.
- نزدیکی به درب‌های خروجی، راهروها، پلکان و لابی‌ها
- در مجاورت فضای دارای خطرپذیری حریق؛ البته نه آنقدر نزدیک که به هنگام آتش‌سوزی نتوان به آن نزدیک شد.
- حفاظت در برابر خوردگی و ضربه
- نصب به کمک بست‌ها و گیره‌های مناسب
- رعایت فاصله پیمایش متناسب با کلاس حریق

خاموش‌کننده نباید در این موقعیت‌ها جانمایی شود:

- نزدیک تجهیزات گرمایشی،
- پشت درها، فرورفتگی‌ها و تو رفتگی‌ها،
- مسیر راه‌های فرار به شکلی که سبب بسته شدن مسیر شود،
- محل‌هایی که امکان آسیب‌دیدن خاموش‌کننده زیاد است.

۹-۱-۷- چگونگی و شرایط نصب خاموش‌کننده ها

- خاموش‌کننده‌های با وزن خالص تا ۱۸ کیلوگرم باید طوری نصب شوند که ارتفاع نصب از بالای خاموش‌کننده تا کف اتاق بیشتر از ۱/۵ متر نباشد (شکل ۹-۶).
- خاموش‌کننده‌های با وزن خالص بیش تر از ۱۸کیلوگرم (به جزء نوع چرخدار) باید طوری نصب شوند که ارتفاع نصب از بالای خاموش‌کننده تا کف اتاق بیشتر از ۱ متر نباشد.
- حداقل فاصله بین زیر خاموش‌کننده تا کف اتاق کمتر از ۱۰ سانتیمتر نشود.

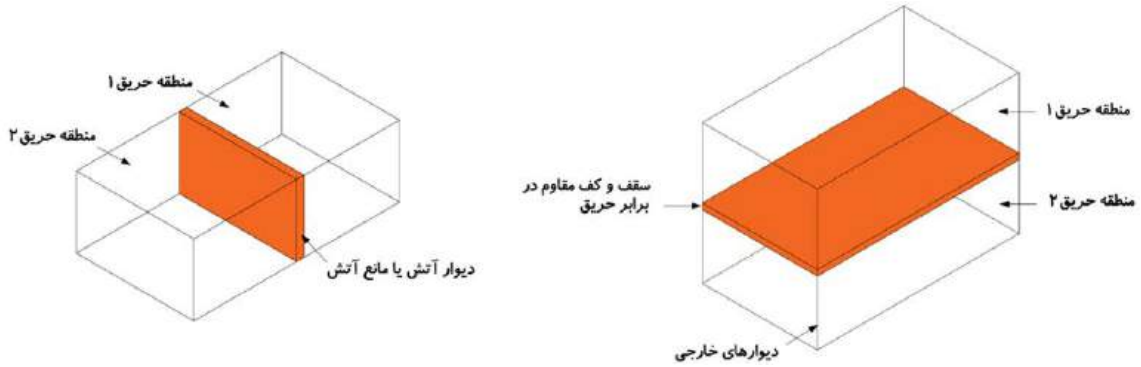
شکل ۹- ۶- ارتفاع نصب خاموش‌کننده دستی از کف

۹-۲- سیستم‌های اسپرینکلر خودکار

۹-۲-۱- کلیات

الزام به نصب سیستم‌های اسپرینکلر، متناسب با نوع تصرف ساختمان، بار تصرف، امکان خروج سریع متصرفین و امکان دسترسی آسان آتش‌نشان‌ها یا گروه‌های امداد و نجات تعیین می‌شود.

یکی از اصطلاحات پرکاربرد در بخش ۹-۲، "منطقه حریق" است. منطقه حریق، مجموع مساحتی است که بین دیوارهای مقاوم در برابر آتش، دیوارهای خارجی، سقف یا کف مقاوم در برابر حریق، محصور شده و هدف از تعریف آن جلوگیری از توسعه حریق بیشتر از مساحتی معین، در بازه زمانی مشخص است. هر چه منطقه حریق بزرگتر باشد، امکان رشد و توسعه حریق از محل شروع آتش‌سوزی به محیط پیرامونی بیشتر شده و خسارت و صدمات حریق افزایش خواهد یافت.



شکل ۹- ۷- منطقه حریق در یک یا چند طبقه

یکی از پارامترهای تأثیر گذار بر الزام به نصب سیستم‌های اسپرینکلر، تعداد متصرفین است. متناسب با نوع تصرف و همچنین وضعیت سلامت افراد حاضر در هر تصرف، تعداد متصرفین تعیین شده و اگر این تعداد از حد مشخصی بیشتر شود، نصب اسپرینکلر در آن تصرف الزامی خواهد شد.

علاوه بر موارد فوق، طبقه ای که تصرف در آن واقع شده است، می‌تواند بر نصب سیستم اسپرینکلر تأثیرگذار باشد. اگر تصرف مورد نظر، در طبقه ای غیر از تراز تخلیه خروج واقع شده باشد، خروج سریع و ایمن افراد با مشکل مواجه شده، همچنین امکان امداد و نجات توسط آتش‌نشان‌ها یا سایر گروه‌ها دشوار خواهد شد. از این رو عمدتاً علاوه بر الزام به نصب سیستم اسپرینکلر در آن طبقه، کلیه طبقات میانی تا طبقه ای که تخلیه خروج است، باید به سیستم اسپرینکلر مجهز شوند تا مسیری ایمن برای خروج افراد از ساختمان فراهم شود.

مکان های الزامی برای نصب سیستم اسپرینکلر در بند بعدی آورده شده است.

۹-۲-۲- مکان های الزامی برای نصب سیستم اسپرینکلر

در سازه‌ها و ساختمان‌های جدید، سیستم‌های اسپرینکلر خودکار مورد تأیید باید در مناطقی که در بخش‌های ۹-۲-۲-۱ تا ۹-۲-۲-۱۲ شرح داده شده است، نصب شوند.

استثنا: ساختمان‌های مخابراتی، فضاها یا مناطقی که منحصراً شامل تجهیزات مخابراتی، تجهیزات توزیع نیروی برق وابسته، باتری‌ها و موتورهای آماده به کار[۱] می‌باشند، در صورتی که یکی از دو شرط زیر برقرار باشد:

این فضاها مطابق الزامات بخش ۵-۲-۹ به طور کامل به سیستم کشف خودکار دود مجهز باشند و از سایر قسمت های ساختمان با دیوارهای مانع آتش با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش جدا شده و مطابق بخش ۵-۸ ساخته شوند و یا دارای سقف یا کف با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش بوده و مطابق بخش ۸-۸ و یا هر دو ساخته شوند.

۹-۲-۱-۲-۱- گروه تصرف تجمعی

سیستم‌های خودکار اسپرینکلر باید مطابق با الزامات این بخش در کل ساختمان یا بخش هایی از آن که تصرف تجمعی (ت) دارند، نصب شوند.

۹-۲-۱-۱-۱- تصرف (ت-۱): سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمام طبقاتی که تصرف های گروه (ت-۱) در آنها واقع شده و نیز در تمامی طبقات، از طبقه ای که تصرف گروه (ت-۱) در آن قرار گرفته تا طبقه ای که تخلیه خروج در آن قرار دارد، نصب شود، در صورتی که آن تصرف یکی از شرایط زیر را داشته باشد:

۱- مساحت منطقه حریق از ۱۱۱۵ متر مربع بیشتر باشد.

۲- تعداد متصرفین منطقه حریق ۳۰۰ نفر یا بیشتر باشد.

۳- منطقه حریق در طبقه ای غیر از طبقه تخلیه خروج این تصرف ها واقع شده باشد.

۴- منطقه حریق شامل چندین سالن نمایش باشد.

۹-۲-۱-۲-۱- گروه تصرف (ت-۲): سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمام طبقاتی که تصرف های گروه (ت-۲) در آنها واقع شده و نیز در تمامی طبقات، از طبقه شامل تصرف گروه (ت-۲) تا طبقه ای که تخلیه خروج در آن قرار دارد نصب شود، در صورتی که آن تصرف یکی از شرایط زیر را داشته باشد:

۱- مساحت منطقه حریق از ۴۶۴ متر مربع بیشتر باشد.

۲- تعداد متصرفین منطقه حریق ۳۰۰ نفر یا بیشتر باشد.

۳- منطقه حریق در طبقه ای غیر از طبقه تخلیه خروج این تصرف های واقع شده باشد.

۹-۲-۱-۳-۱- گروه تصرف (ت-۳): سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمام طبقاتی که تصرف های گروه (ت-۳) در آنها واقع شده اند و نیز در تمامی طبقات، از طبقه شامل تصرف گروه (ت-۳) تا طبقه ای که تخلیه خروج در آن قرار دارد نصب شود، در صورتی که آن تصرف یکی از شرایط زیر را داشته باشد:

---

۱ Standby

۱. مساحت منطقه حریق از ۱۱۱۵ متر مربع بیشتر باشد.

۲. تعداد متصرفین منطقه حریق ۳۰۰ نفر یا بیشتر باشد.

۳. منطقه حریق در طبقه ای غیر از طبقه تخلیه خروج این تصرف های واقع شده باشد.

۹-۲-۲-۱-۴- گروه تصرف (ت-۴): سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمام طبقاتی که تصرف های گروه (ت-۴) در آنها واقع شده اند و نیز در تمامی طبقات، از طبقه شامل تصرف گروه (ت-۴) تا طبقه ای که تخلیه خروج در آن قرار دارد نصب شود، در صورتی که آن تصرف یکی از شرایط زیر را داشته باشد:

۱- مساحت منطقه حریق از ۱۱۱۵ متر مربع بیشتر باشد.

۲- تعداد متصرفین منطقه حریق ۱۰۰ نفر یا بیشتر باشد.

۳- منطقه حریق در طبقه ای غیر از طبقه تخلیه خروج این تصرف های واقع شده باشد.

۹-۲-۲-۱-۵- گروه تصرف (ت-۵): تمامی نواحی محصور گروه (ت-۵) با مساحت بیش از ۹۳ متر مربع باید به سیستم اسپرینکلر خودکار مجهز شوند.

۹-۲-۲-۱-۵-۱- فضاهای سرپوشیده زیر جایگاه یا سکوهای طبقاتی تماشاچیان در ورزشگاه ها مطابق بند ۹-۲-۳-۱-۱، این مناطق، در صورتی که مساحت ناحیه محصور بیش از ۹۳ متر مربع باشد، باید به سیستم اسپرینکلر خودکار مجهز باشند.

استثناءها:

۱- فضاهای سرپوشیده زیر جایگاه مطابق با ضوابط فصل ۸ با موانع آتش عمودی و افقی با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش از جایگاه و سکو جداسازی شده باشد.

۲- باجه های بلیط فروشی با مساحت سطح کمتر از ۹/۳ متر مربع

۳- توالت ها و دستشویی ها

۹-۲-۲-۱-۶- تصرف های تجمعی واقع شده روی بام ها: هرگاه بام دارای تصرف تجمعی با بار تصرف بیش از ۱۰۰ نفر برای تصرف گروه (ت-۲) و ۳۰۰ نفر برای سایر تصرف های تجمعی باشد، تمامی طبقات واقع بین بام تصرف شده و طبقه ای که تخلیه خروج در آن قرار دارد باید مطابق بخش ۹-۲-۳-۱-۱ یا ۹-۲-۳-۱-۲ تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند.

استثناء: پارکینگ های باز با ساختارهای نوع ۱یا نوع ۲

۹-۲-۲-۱-۷- مناطق حریق چند گانه: اگر چند منطقه حریق مختلف در تصرف های گروه (ت-۱)، (ت-۲)، (ت-۳) یا (ت-۴) دارای خروج یا دسترسی به خروج مشترک بوده و بار متصرفین در این مناطق ۳۰۰ نفر و یا بیشتر باشد، باید به سیستم اسپرینکلر خودکار مجهز شوند.

۹-۲-۲-۲- مراکز درمانی برای افراد ناتوان

مراکز درمانی که بیماران حاضر در آنجا توانایی مراقبت از خود (پاسخ به شرایط اضطراری بدون کمک سایرین) را نداشته با شند، به عنوان مرکز مراقبت درمانی برای افراد ناتوان شناخته می شود. عدم توانایی در مراقبت از خود، ممکن ا ست بدلیل استفاده از داروهای مسکن، بیهوشی یا سایر دلایل مشابه باشد.

در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمام قسمت‌های طبقه‌ای که اینگونه مراکز در آن قرار دارد، نصب شوند:

۱- حداقل چهار نفر از بیماران حاضر در مرکز قادر به مراقبت از خود نباشند.

۲- یک یا چند نفر که قادر به مراقبت از خود نی ستند، در طبقه ای به غیر از طبقه ای که تخلیه خروج این مرکز در آن واقع شده، حضور داشته باشند.

در ساختمان‌های چند طبقه ای که مرکز درمانی برای افراد ناتوان پایین‌تر از تراز تخلیه خروج واقع شده است، طبقات قرار گرفته در بین طبقه ای که این مرکز قرار گرفته تا تراز تخلیه خروج نیز باید به سیستم اسپرینکلر مجهز شود. همچنین اگر طبقه ای که مرکز در آن واقع شده بالاتر از تراز تخلیه خروج باشد، سیستم اسپرینکلر باید در تمام طبقات زیر مرکز نصب شود.

استثنا: در طبقاتی که به عنوان پارکینگ روباز در نظر گرفته می‌شوند، نصب اسپرینکلر الزامی نیست.

۹-۲-۲-۳- گروه تصرف آموزشی (آ)

در تصرف های گروه (آ)، سیستم اسپرینکلر خودکار باید مطابق الزامات زیر نصب شود:

۱- در تمامی مناطق حریق گروه (آ) که مساحت بیشتر از ۱۱۱۵ متر مربع است.

۲- منطقه حریق تصرف گروه (آ) در طبقه ای غیر از طبقه ای که به عنوان تخلیه خروج این طبقات بکار می‌رود، واقع شده باشد.

۳- منطقه حریق تصرف گروه (آ)، که بار متصرفین آن ۳۰۰ نفر یا بیشتر باشد.

نکته قابل توجه و تفاوت اصلی الزامات مربوط به تصرفات گروه (آ) با برخی تصرفات مانند گروه (ت) این است که در صورت برقراری یکی از شروط فوق، نصب اسپرینکلر فقط برای بخش هایی از ساختمان که تصرف آموزشی دارند الزامی شده و نیازی به نصب اسپرینکلر در سایر بخش های طبقه یا ساختمان نیست. بعنوان مثال همانگونه که قبلا اشاره شد، در تصرف گروه (ت) اگر یکی از شروط مربوطه بر قرار باشد، نصب سیستم اسپرینکلر برای تمام بخش‌های آن طبقه و حتی طبقات بین آن طبقه تا تراز تخلیه خروج، الزامی خواهد بود.

۹-۲-۲-۴- گروه صنعتی میان خطر (ص-۱)

در تمامی ساختمان‌های دارای تصرف گروه (ص-۱)، در صورت وجود هر یک از شرایط زیر نصب سیستم اسپرینکلر الزامی است:

۱- مساحت منطقه حریق گروه (ص-۱) بیشتر از ۱۱۱۵ متر مربع باشد.

۲- منطقه حریق گروه (ص-۱) بیش از سه طبقه از همکف فاصله داشته باشد.

۳- مجموع مساحت مناطق حریق گروه (ص-۱) در کل طبقات با در نظر گرفتن نیم طبقه ها از ۲۲۳۰ متر مربع بیشتر باشد.

۴-در صورتی که تصرف گروه (ص-۱) برای تولید مبلمان و تشک استفاده شود، دارای مساحتی بیشتر از ۲۳۲ متر مربع باشد.

۹-۲-۲-۴-۱- کارخانه ها و کارگاه‌های چوب: در تمامی نواحی حریق تصـــرف های گروه (ص-۱) که در آنها کار با چوب و برش چوب انجام می‌شود و مساحتشان بیشتر از ۲۳۲ متر مربع است، سیستم اسپرینکلر خودکار باید نصب شود.

۹-۲-۲-۵- گروه مخاطره آمیز (خ)

مطابق بخش های ۹-۲-۲-۵-۱ تا ۹-۲-۲-۵-۳ در تصرف های مخاطره آمیز باید سیستم اسپرینکلر خودکار نصب شود. تعدادی از تصـرف های مخاطره آمیز در جدول ۲-۱ (جدول راهنمای کلی برای تصـرف‌ها) به عنوان نمونه فهرسـت شـده و برای اطلاعات بیشتر به آخرین ویرایش IBC مراجعه شود.

۹-۲-۲-۵-۱- کلیات

در تصرف های گروه (خ) باید سیستم اسپرینکلر خودکار نصب شود.

۹-۲-۲-۵-۲- تصرف‌های گروه (خ-۵)

سـاختمان‌های دارای تصـرف های گروه (خ-۵) باید به طور کامل تحت پوشـش سـیسـتم اسـپرینکلر خودکار قرار گیرند. طراحی سیستم اسپرینکلر نباید از حداقل الزامات این ضابطه برای طبقه‌بندی خطر تصرفات که در جدول ۹-۸ درج شده، کمتر در نظر گرفته شـود. اگر مسـاحت طراحی در راهرو شـامل یک ردیف اسـپرینکلر باشـد، حداکثر اسـپرینکلر الزامی در محاسبات باید ۱۳ عدد در نظر گرفته شود.

جدول ۹- ۸- الزامات طراحی سیستم اسپرینکلر گروه (خ-۵)

محل	طبقه‌بندی تصرف
بخش های تولیدی	میان خطر گروه ۲
راهروهای خدماتی	میان خطر گروه ۲
اتاق‌های انبار- بدون توزیع	میان خطر گروه ۲
اتاق‌های انبار- با توزیع	پر خطر گروه ۲
راهروها	میان خطر گروه ۲

۹-۲-۲-۵-۳- پلاستیک‌های پیروکسیلین

در ساختمان یا بخش هایی از آن که فیلم نیترات سلولز یا پلا ستیک‌های پیروک سیلین در مقادیر بی شتر از ۴۵ کیلوگرم (۱۰۰ پوند) استفاده یا انبار می‌شوند، بایستی تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند.

۹-۲-۲-۶- گروه درمانی-مراقبتی (د)

ساختمان‌هایی که تصرف های گروه (د) را در خود جای می دهند، باید به طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرند.

استثناها:

۱- در آن د سته از تصرف های گروه (د-۱) که افراد قادرند در شرایط ا ضطراری بدون کمک، اقدام به تخلیه کنند، سیستم اسپرینکلر خودکار می‌تواند مطابق با بخش ۹-۲-۳-۱-۲ نصب شود.

۲- اگر مراکز مراقبتی روزانه گروه (د-۴) در طبقه ای که تخلیه خروج واقع شده ا ست، قرار گیرند و در صورتی که هر اتاق مراقبتی حداقل یک درب خروج خارجی داشته باشد، نصب سیستم اسپرینکلر الزامی نیست.

۳- در ساختمان‌هایی که تصرف های گروه (د-۴) مراقبت روزانه در طبقاتی به غیر از طبقه ای که تخلیه خروج در آن واقع شده، قرار دا شته با شند، مطابق بخش ۹-۲-۳-۱-۱ نصب سیستم ا سپرینکلر در طبقه ای که این مراکز قرار دارند و تمام طبقات بین این طبقه و طبقه دارای تخلیه خروج و تمام طبقات زیر طبقه دارای تخلیه خروج به غیر از طبقاتی که به عنوان پارکینگ باز در نظر گرفته می‌شود، الزامی است.

۹-۲-۲-۷- گروه تصرف کسبی تجاری (ک)

در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمامی ساختمان‌هایی که تصرف گروه (ک) را در بر می‌گیرند، نصب شود:

۱- مساحت منطقه حریق گروه (ک) از ۱۱۱۵ متر مربع بیشتر باشد.

۲-منطقه حریق گروه (ک) بیش از سه طبقه از همکف فاصله داشته باشد.

۳- مساحت کل نواحی حریق گروه (ک) در تمامی طبقات با در نظر گرفتن نیم طبقه ها از ۲۳۲۰ متر مربع بیشتر باشد.

۴- م ساحت ت صرف گروه (ک) که به منظور فروش و نمایش مبلمان و ت شک مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد، از ۴۶۵ متر مربع بیشتر باشد.

۹-۲-۲-۷-۱- انبارش توده بلند

در تمامی ساختمان‌های گروه (ک) که انبارش کالاها ب صورت توده بلند و یا ب صورت انبارش رک می‌با شد (ا صطلاحات بکاربرده در این بخش، در ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه با عنوان "دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق" تعریف شده اند)، باید مطابق شرایط زیر تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند:

- در انبار کالاهای کلاس یک تا چهار با ارتفاع انبارش بیشتر از ۳/۶ متر، اگر مساحت انبار بیش از ۲۳۲ متر مربع باشد، نصب سیستم اسپرینکلر خودکار الزامی است. در انبارهایی با مساحت بین ۲۳۲ تا ۱۱۱۵ متر مربع که به محل عمومی راه ندارند، اگر درب های دسترسی آتش‌نشان، سیستم‌های اعلام حریق و کنترل دود نصب شوند، می‌توان از اجرای سیستم اسپرینکلر صرف نظر نمود.

- در انبار کالاهای پلاستیک گروه A با ارتفاع انبارش بیشتر از ۱/۸ متر، اگر مساحت انبار بیشتر از ۴۶ متر مربع باشد، نصب سیستم اسپرینکلر خودکار الزامی است. در انبارهایی با مساحت بین ۴۶ تا ۲۳۲ متر مربع که به محل عمومی راه ندارند، اگر درهای دسترسی آتش‌نشان، سیستم های اعلام حریق و کنترل دود نصب شوند، می‌توان از اجرای سیستم اسپرینکلر صرف نظر نمود.

۹-۲-۲-۸- گروه مسکونی (م)

تمامی ساختمان‌های دارای مناطق حریق گروه (م)، مطابق بخش ۹-۲-۳ باید تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند.

۹-۲-۲-۸-۱- گروه (م-۳)

در تصرف های گروه (م-۳)، می‌توان سیستم‌های اسپرینکلر را بر اساس استاندارد NFPA 13R نصب نمود.

۹-۲-۲-۸-۲- مراکز مراقبتی

در مراکز مراقبتی با ظرفیت حداکثر ۵ نفر در یک واحد تک خانواری، می‌توان سیستم‌های اسپرینکلر را بر اساس استاندارد NFPA 13D نصب نمود.

۹-۲-۲-۹- گروه (ن-۱)

در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، نصب سیستم اسپرینکلر خودکار در تمامی ساختمان‌های دارای تصرف های گروه (ن-۱) الزامی است:

۱- مساحت منطقه حریق تصرف گروه (ن-۱) بیشتر از ۱۱۱۵ متر مربع باشد.

۲-منطقه حریق گروه (ن-۱) بیش از سه طبقه با همکف فاصله داشته باشد.

۳- مساحت کل مناطق حریق گروه (ن-۱) در تمامی طبقات با در نظر گرفتن نیم طبقه ها از ۲۲۳۰ متر مربع بیشتر باشد.

۴- تصرف گروه (ن-۱) به منظور انبارش وسایل نقلیه باربری و مسافربری مورد استفاده قرار گرفته و مساحت منطقه حریق بیشتر از ۴۶۵ متر مربع باشد.

۵- تصرف گروه (ن-۱) که به منظور انبارش مبلمان و یا تشک مورد استفاده قرار می‌گیرد و مساحت آن بیشتر از ۲۳۲ متر مربع باشد.

۹-۲-۲-۹-۱- تعمیرگاه ها

در تمامی ساختمان‌هایی که به عنوان تعمیرگاه اتومبیل مورد استفاده قرار می گیرند، باید مطابق ضوابط فصل ۱۲ و بصورت زیر سیستم اسپرینکلر خودکار نصب شود:

۱- در ساختمان‌های دو یا چند طبقه روی همکف با در نظر گرفتن زیرزمین، که منطقه حریق شامل تعمیرگاه بوده را شامل می‌شود، مساحت بیشتر از ۹۲۹ متر مربع باشد.

۲- ساختمان‌های با حداکثر یک طبقه روی همکف، که منطقه حریق شامل تعمیرگاه بوده و مساحت آن بیشتر از ۱۱۱۵ متر مربع باشد.

۳- ساختمان‌هایی که تعمیرگاه در طبقه زیرزمین باشد.

۴- منطقه حریق گروه (ن-۱) که به منظور تعمیر وسایل نقلیه باربری و مسافربری مورد استفاده قرار می‌گیرد و مساحت آن بیشتر از ۴۶۴ متر مربع باشد.

۹-۲-۲-۹-۲- انبار عمده تایر

در سازه ها یا ساختمان‌هایی که ناحیه انبارش تایر از ۵۶۶ مترمکعب بزرگتر باشد، باید مطابق بخش ۹-۲-۳-۱-۱ به طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند.

۹-۲-۲-۱۰- پارکینگ های بسته گروه (ن-۲)

ساختمان‌هایی که مطابق بخش تعاریف و ضوابط فصل ۱۲ به عنوان پارکینگ های بسته طبقه‌بندی می‌شوند، در صورت وجود هر یک از شرایط زیر باید تحت پوشش کامل سیستم اسپرینکلر خودکار قرار گیرند:

۱- اگر مساحت منطقه حریق بیشتر از ۱۱۱۵ متر مربع باشد.

۲- اگر پارکینگ محصور پایین‌تر از سایر تصرف های ساختمانی قرار گرفته باشد.

استثنا ۱: پارکینگ‌های محصوری که در زیر تصرف‌های گروه (م-۳) واقع شده‌اند.

استثنا ۲: پارکینگ‌های محصوری که در زیر تصرف‌های گروه (م-۲) با حداکثر ۴ طبقه بر روی تراز زمین و مساحت ۲۰۰۰ متر مربع واقع شده‌اند.

۹-۲-۲-۱۰-۱- پارکینگ‌های وسایل نقلیه باری و اتوبوس

ساختمان‌هایی که امکان پارک و سایل نقلیه باری (متوسط و سنگین) و اتوبوس در آنها وجود دارد، اگر مساحت منطقه حریق از ۴۶۵ مترمربع بیشتر باشد، باید به طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرند.

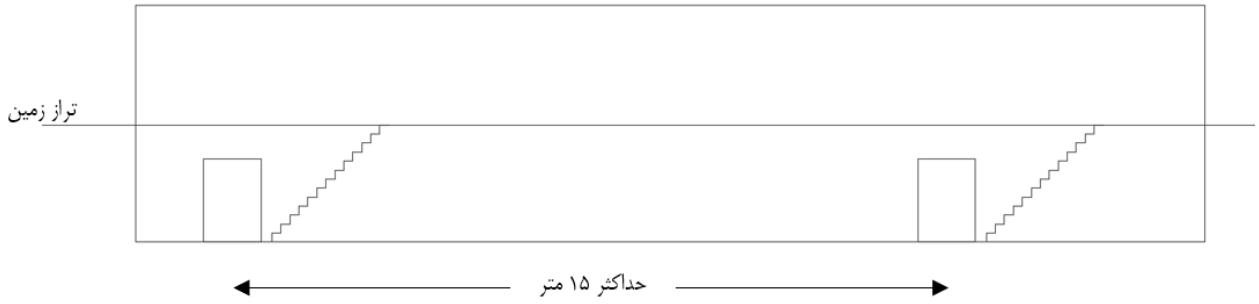
۹-۲-۲-۱۱- مناطق و خطرات خاص ساختمان

سیستم اسپرینکلر خودکار باید در تمامی تصرف‌های غیر از تصرف‌های گروه (ف)، در نواحی تعیین شده در بخش‌های ۹-۲-۲-۱۱-۱ تا ۹-۲-۲-۱۱-۶ نصب شوند.

۹-۲-۲-۱۱-۱- طبقات فاقد بازشو

در صورتی که بازشوهای قرار گرفته روی دیوارهای خارجی هر طبقه با الزامات بیان شده در زیر مطابقت نداشته باشند، نصب سیستم اسپرینکلر خودکار در تمامی طبقات واقع در زیر و روی تراز زمین که مساحتشان از ۱۴۰ متر مربع بیشتر است، الزامی خواهد بود.

۱- بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین باید مستقیما از طریق پلکان خارجی (مطابق بخش ۶-۲-۳-۳) و یا از طریق رمپ خارجی (مطابق بخش ۶-۲-۳-۴) به همکف منتهی شوند. بازشوها باید حداقل روی یک دیوار خارجی و در فواصل خطی حداکثر ۱۵ متر بر توزیع شده باشند.



شکل ۹- ۸- فاصله بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین

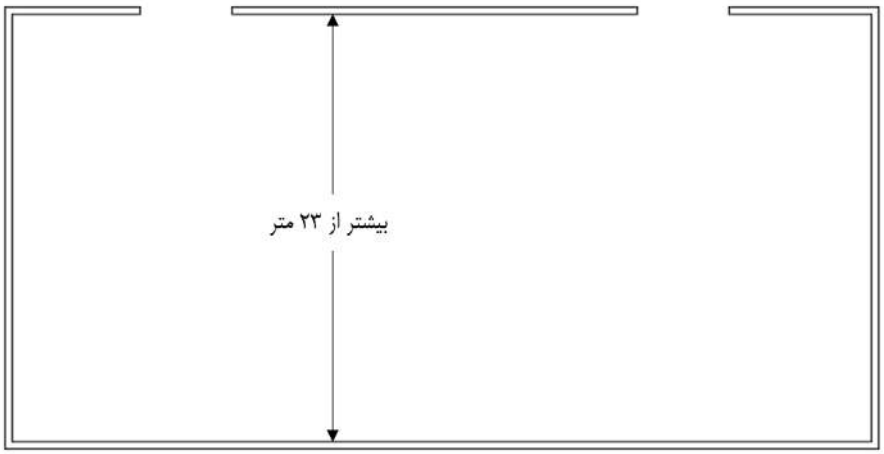
۲- بازشوهایی که به طور کامل در بالای سطح کف مجاور واقع شده اند، باید مجموعا حداقل مساحت ۱/۹ متر مربع را در فواصل خطی هر ۱۵ متر روی دیوار خارجی طبقه تأمین کنند. ارتفاع پایین بازشو از کف اتاق نباید بیشتر از ۱/۱ متر باشد.

۹-۲-۲-۱۱-۱-۱- ابعاد بازشو و دسترسی آن

ابعاد بازشوها نباید کمتر از ۷۵ سانتیمتر باشد. دسترسی به این بازشوها از خارج ساختمان باید برای نیروهای آتش‌نشانی امکان پذیر باشد و نباید به هر نحوی مانع اطفاء حریق یا عملیات نجات از خارج ساختمان گردد.

۹-۲-۲-۱۱-۱-۲- بازشوها تنها در یک سمت ساختمان

اگر بازشوها در یک طبقه تنها در یک سمت قرار داشته و دیوار خارجی مقابل آن بیش از ۲۳ متر از بازشو فاصله داشته باشد (شکل ۹-۹)، کل طبقه باید تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرد. درصورتی که بازشوها حداقل در دو سمت طبقه مورد نظر قرار گیرند، نصب سیستم اسپرینکلر الزامی نیست.



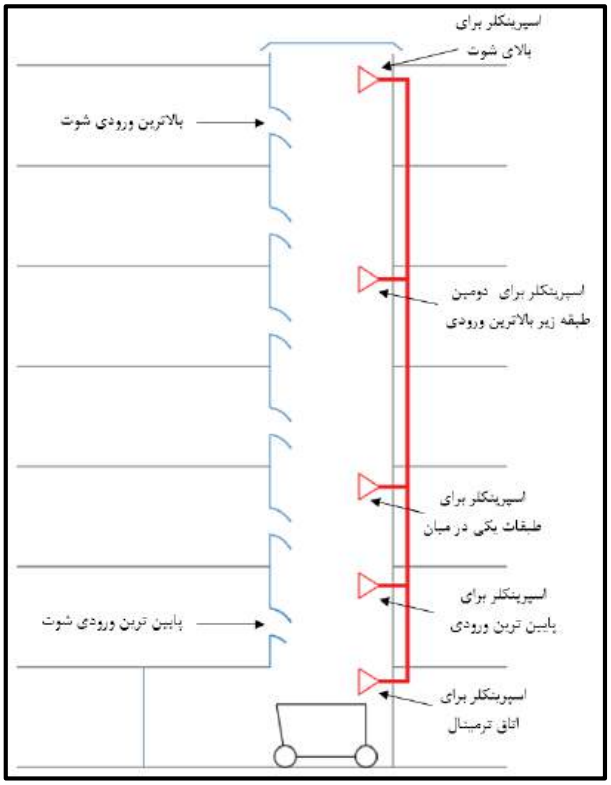
شکل ۹- ۹- یک تصویر پلان نمایانگر بازشوها تنها در یک سمت طبقه با دیوار خارجی بیشتر از ۲۳ متر

اگر بخشی از زیرزمین بیش از ۲۳ متر از بازشوهای مورد نیاز بخش ۹-۲-۲-۱۱-۱ فاصله داشته باشد، و یا دیوارها، جداکننده ها یا سایر موانع نصب شده باعث محدود شدن رسیدن آب شیلنگ‌ها شوند، زیرزمین باید به طور کامل تحت پوشش سیستم اطفاء خودکار مورد تایید قرار گیرد.

توضیح: الزامات مرتبط با طبقات فاقد بازشو، اهمیت نصب سیستم‌های اسپرینکلر در ساختمان‌های اصطلاحا "بدون پنجره" را بیان می‌کند. در این ساختمان‌ها تخلیه دود و حرارت ناشی از آتش سوزی، همچنین دستر سی آتش‌نشان‌ها و گروه‌های امداد و نجات از خارج ساختمان به طبقه ای که دچار حریق شده است، بسیار دشوار خواهد بود. الزامات این بخش باید بر مبنای مساحت طبقه در نظر گرفته شود و برای طبقاتی که مساحت آنها حداکثر ۱۴۰ متر مربع است، الزامی نیست. ابعاد بازشوها نباید کمتر از ۷۵ سانتیمتر باشد و در فواصل خطی ۱۵ متر، مجموع مساحت بازشوها باید حداقل ۱/۹ متر مربع باشد. بعنوان مثال این مساحت می‌تواند به وسیله یک بازشو به ابعاد ۱ متر در ۱/۹ متر یا سه بازشو به ابعاد ۰/۷۵ متر در ۱ متر (در فواصل خطی ۱۵ متر) تأمین شود. دسترسی آتش‌نشان‌ها از خارج ساختمان به طبقه دچار حریق، به امکانات گروه‌های عملیاتی (نظیر نردبان) بستگی دارد. بنابراین ممکن است با وجود بازشوهای کافی بر روی دیوارهای خارجی ساختمان، به دلیل عدم وجود امکانات مناسب جهت دسترسی آتش‌نشان‌ها، نصب سیستم اسپرینکلر در آن طبقه (یا طبقات) الزامی شود. از این رو باید جهت تعیین الزام به نصب سیستم اسپرینکلر، با سازمانهای آتش‌نشانی محلی هماهنگی لازم به عمل آید.

۹-۲-۲-۱۱-۲- شوت‌های زباله و لباس

در قسمت بالایی شوت ها، اتاق ترمینال (اتاقی که در پایین‌ترین قسمت شوت قرار گرفته و زباله ها یا لباس ها در آن جمع می‌شوند) و پایین‌ترین ورودی به شوت باید سیستم اسپرینکلر خودکار نصب شود. علاوه بر این، در بخش میانی شوت نیز باید اسپرینکلرها بصورت یک طبقه در میان نصب شوند، بدین ترتیب که نصب اسپرینکلرها از دومین طبقه زیر بالاترین ورودی به شوت آغاز شده و تا طبقه بالای اتاق ترمینال ادامه می یابد. اگر شوت زباله بیش از یک طبقه نسبت به پایین‌ترین تراز ورودی به شوت امتداد یافته باشد، در آن قسمت نیز باید اسپرینکلر نصب گردد و مطابق بخش ۹-۲-۳-۱-۱ در برابر یخزدگی محافظت شود. جهت تعمیرات، باید دسترسی به اسپرینکلرها در شوت فراهم شود.



شکل ۹- ۱۰- مثالی از استقرار اسپرینکلر در طبقات شوت زباله و لباس

۹-۲-۲-۱۱-۴- کانال‌های تخلیه گازهای حاوی مواد خطرناک

در صورت تشخیص کارفرما و یا مشاور حریق، اسپرینکلرهای خودکار باید در کانال‌های انتقال گازهای حاوی مواد قابل اشتعال نصب شوند.

استثناء: کانال‌هایی که بزرگترین قطر سطح مقطع آنها کمتر از ۲۵ سانتیمتر است.

۹-۲-۲-۱۱-۵- آشپزخانه تجاری

سیستم اسپرینکلر خودکار باید در هود خروجی آشپزخانه‌های تجاری و کانال‌های آن و مطابق با بخش ۹-۴ نصب گردد.

۹-۲-۲-۱۱-۶- سایر سیستم‌های اطفاء مورد نیاز

علاوه بر الزامات بخش ۹-۲-۲، در ساختمان‌ها و نواحی مشخص شده در جدول ۹-۲-۲-۱۱-۶ نیز، مطابق با آنچه که در سایر فصول این ضابطه آورده شده است، نیاز به نصب سیستم اطفاء حریق است.

۹-۲-۳- الزامات نصب

سیستم‌های اسپرینکلر خودکار باید مطابق بخش های ۹-۲-۳-۱ تا ۹-۲-۳-۸ طراحی و نصب شوند.

۹-۲-۳-۱- استانداردها سیستم‌های اسپرینکلر

باید مطابق بخش ۹-۲-۳-۱ طراحی و نصب شوند مگر اینکه در بخش‌های ۹-۲-۳-۲ و ۹-۲-۳-۳ و سایر فصل‌های این ضابطه بنا روش های دیگری بر اساس نوع سیستم مجاز شده باشد.

۹-۲-۳-۱-۱- سیستم‌های اسپرینکلر

در مواردی که در این ضابطه، نصب سیستم اسپرینکلر در ساختمان یا بخشی از آن الزام شده است، اسپرینکلرها باید مطابق ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه (دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق)، نصب شوند، به جز مواردی که در بخش های ۹-۲-۳-۱-۱-۱ و ۹-۲-۳-۱-۱-۲ ارائه شده است. برای مواردی که الزامات مورد نیاز در ضابطه مذکور بیان نشده است، به آخرین ویرایش استاندارد NFPA 13 مراجعه شود.

۹-۲-۳-۱-۱-۱- مکان‌های معاف از نصب

در اتاق‌ها یا مناطق زیر که توسط انواع دیگر سیستم‌های اطفاء خودکار و یا سیستم کشف حریق خودکار مورد تایید (مطابق الزامات فصل پنجم) محافظت می‌شوند و کاشف‌های سیستم کشف حریق می‌توانند محصولات مرئی و نامرئی ناشی از احتراق را تشخیص دهند، نیازی به نصب اسپرینکلرهای خودکار نمی‌باشد. اسپرینکلرها را نباید صرفاً به دلیل مرطوب نمودن محیط یا دارا بودن تجهیزات الکتریکی و یا داشتن ساختار مقاوم در برابر آتش از اتاقی حذف کرد.

۱- اتاقی که در آن استفاده از آب، خطر جانی یا خطر آتش سوزی ایجاد می‌کند. (مانند اتاق نگهداری برخی مواد شیمیایی که با آب واکنش می دهند)

۲- اتاق یا فضایی که در آن نصب اسپرینکلرها بواسطه ماهیت محتویات و با ارائه مراجع معتبر نامطلوب تلقی می‌شود.

۳- اتاق‌های ژنراتور و ترانسفورماتور که از سایر قسمت‌های ساختمان توسط دیوارها و کف/سقف یا سقف/بام جدا شده و مقاومت در برابر آتش آنها از ۲ ساعت کمتر نباشد.

۴- اتاق‌ها یا فضاهایی که دارای ساختار غیرقابل سوختن با محتویات کاملاً غیرقابل سوختن باشند.

۵- اتاقی که تاسیسات و ماشین آلات آسانسور دسترس آتش‌نشانی در آن قرار دارند.

۶- فضاهای ماشین آلات، اتاق‌های کنترل و فضاهای کنترل مرتبط با آسانسورهای تخلیه متصرفین که مطابق بخش ۱۱-۶ طراحی شده است.

۹-۲-۳-۱-۱-۲- حمام در تصرف های گروه (م)

لازم نیست که اسپرینکلرها در حمام هایی با مساحت تا ۵ متر مربع که در واحدهای مسکونی یا واحدهای استراحتی قرار دارند نصب شوند، مشروط بر اینکه دیوارها و سقف ها از جمله دیوارها و سقف های واقع شده پشت دوش یا وان از مواد غیرقابل سوختن ساخته شده باشند.

۹-۲-۳-۱-۲- سیستم‌های اسپرینکلر مطابق NFPA 13R

سیستم‌های خودکار اسپرینکلر را در تصرف‌های گروه (م) تـــا حداکثر چهار طبقه، کـــه ارتفاع آنها از تراز زمین بیشتر از ۱۸ متر نیست، می‌تواند مطابق استاندارد NFPA 13R نصب شود.

۹-۲-۳-۱-۲-۳- اتاق‌های زیر شیروانی

حفاظت از اتاق‌های زیر شیروانی به صورت زیر انجام می‌شود:

۱-اتاق‌های زیر شیروانی که به منظور زندگی کردن یا انبار مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار گیرند.

۲- چنانچه تجهیزاتی که با سوخت کار می‌کنند در اتاق‌های زیر شیروانی بدون اسپرینکلر نصب شده باشند، حداقل یک اسپرینکلر دما متوسط واکنش سریع باید در بالای تجهیز نصب شود.

۹-۲-۳-۱-۳- سیستم‌های اسپرینکلر مطابق استاندارد NFPA 13D

سیستم‌های اسپرینکلر نصب شده در واحدهای یک یا دو خانواری، تصرف های گروه (م-۴) نوع ۱ می‌توانند مطابق استاندارد NFPA 13D نصب شوند.

۹-۲-۳-۲- اسپرینکلرهای واکنش سریع و اسپرینکلرهای مسکونی

در مواردی که این ضابطه الزام نموده است، اسپرینکلرهای واکنش سریع یا اسپرینکلرهای مسکونی باید مطابق ۹-۲-۳-۱ و مفاد استاندارد یا گواهینامه فنی مربوط به آن، در تمام نواحی زیر نصب شوند:

۱- در تمامی مناطق دود واحدهای استراحتی و مراقبتی گروه (د-۲) مطابق الزامات این ضابطه (به فصل تصرف ها مراجعه شود).

۲-در تمامی مناطق دود که اتاق‌های درمانی در مراکز مراقبت سرپایی را در بر می‌گیرند.

۳-واحدهای مسکونی و واحدهای استراحت در تصرف های گروه‌های (د-۱) و (م)

۴- تصرف های کم خطر مطابق تعاریف این ضابطه و استاندارد NFPA 13

۹-۲-۳-۳- اماکن مسدود شده

اسپرینکلرهای خودکار باید با توجه به موانعی که باعث تاخیر در فعال شدن اسپرینکلر یا مانع توزیع الگوی تخلیه مناسب می‌شود و مطابق استانداردهای سیستم‌های اسپرینکلر مورد استفاده، نصب شوند. اسپرینکلرهای خودکار باید در داخل یا زیر کیوسک‌های سرپوشیده، نمایشگرهای تبلیغاتی، غرفه ها یا تجهیزاتی که عرضشان بیشتر از ۱/۲ متر می‌باشد، نصب شوند. حداقل ۰/۹ متر فاصله بایستی بین اسپرینکلرهای خودکار و بالای فیبرهای قابل سوختن حفظ شود.

استثنا: تجهیزات آشپزخانه‌ای که زیر هودهای اگزاست قرار داشته و مطابق بخش ۹-۴ با سیستم اطفاء حریق محافظت می شوند.

۹-۳- سیستم‌های لوله ایستاده

۹-۳-۱- کلیات و تعاریف

سیستم‌های لوله ایستاده در ساختمان‌ها و ساختارهای جدید باید مطابق بخش های ۹-۳-۲ تا ۹-۳-۱۱ نصب شوند. در مواردی که در این بخش، سیستم لوله ایستاده کلاس I الزامی شده است، باید یک عدد تبدیل ۲ ½ اینچ به ۱ ½ اینچ بر روی اتصال شلنگ نصب شود.

شکل ۹- ۱۱- تبدیل ۲ ½ به ۱ ½ اینچ نصب شده بر روی اتصال شلنگ

۹-۳-۱-۱- تعاریف:

کلاس I سیستمی که اتصالات شیلنگی ۶۵ میلی‌متری (۲ ½ اینچ) برای تأمین آب مورد استفاده سازمان آتش‌نشانی را فراهم می نماید.

کلاس II سیستمی که جایگاه‌های شیلنگی ۴۰ میلی‌متری (۱ ½ اینچ) برای تأمین آب به منظور استفاده مقدماتی کارکنان آموزش دیده یا سازمان آتش‌نشانی در طول واکنش‌های اولیه را فراهم می‌نماید.

کلاس III سیستمی که جایگاه‌های شیلنگی ۴۰ میلی‌متری (۱ ½اینچ) برای تأمین آب به منظور استفاده کارکنان آموزش دیده و اتصال ۶۵ میلی‌متری (۲ ½اینچ) برای تأمین حجم بیشتری از آب، جهت استفاده سازمان آتش‌نشانی را فراهم می‌نماید.

کلاس IV سیستمی که جایگاه‌های شیلنگی نیمه سخت آتش‌نشانی با اندازه ۲۰ میلی‌متری (۳/۴ اینچ) به منظور تأمین آب جهت استفاده متصرفین و اندازه ۴۰ میلی‌متری (۱ ½اینچ) برای تأمین آب مورد نیاز افراد آموزش دیده و سازمان آتش‌نشانی را فراهم می‌نماید.

۹-۳-۲- استاندارد نصب

سیستم‌های لوله ایستاده باید مطابق الزامات این بخش و الزامات نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی نصب شوند. اتصال مخصوص نیروهای آتش‌نشانی سیستم‌های لوله ایستاده باید مطابق DIN 14323 اتصالات اشتورتس باشد.

۹-۳-۳- موارد نصب

سیستم‌های لوله ایستاده در مکان های مورد نیاز، باید مطابق الزامات بخش های ۹-۳-۳-۱ تا ۹-۳-۳-۸ نصب شوند. سیستم‌های لوله ایستاده می‌توانند بصورت ترکیبی[۱] با سیستم‌های اسپرینکلر اجرا شوند.

استثنا: نصب سیستم لوله ایستاده در تصرف های گروه (م-۳) الزامی نیست.

۹-۳-۳-۱- ارتفاع

در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، سیستم‌های لوله ایستاده کلاس III باید به طور کامل در ساختمان نصب شوند:

۱- وجود چهار طبقه یا بیشتر بالای سطح زمین و یا زیر زمین،

۲- کف بالاترین طبقه از پایین‌ترین سطح دسترسی خودروهای آتش‌نشانی بیش از ۹ متر بالاتر باشد،

۳- کف پایین‌ترین طبقه از بالاترین سطح دسترسی خودروهای آتش‌نشانی بیش از ۹ متر پایین‌تر باشد.

استثناها:

۱- سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I را می‌توان در ساختمان‌هایی که مطابق بخش ۹-۲-۳-۱-۱ یا ۹-۲-۳-۱-۲، به طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر قرار دارند، نصب نمود.

۲-سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I در تصرف های گروه (ح) و (آ) مجاز به نصب می‌باشند.

۳- لوله ایستاده دستی کلاس I را می‌توان در پارکینگ های باز نصب نمود به شرطی که فاصله بالاترین طبقه از پایین‌ترین سطح دسترسی خودروهای آتش‌نشانی حداکثر ۴۶ متر فاصله داشته باشد.

۴- سیستم‌های لوله ایستاده خشک دستی کلاس I را می‌توان در پارکینگ های باز که در معرض یخ زدگی هستند، نصب نمود، به شرطی که اتصالات شلنگ مطابق با الزامات سیستم لوله ایستاده کلاس II (بند ۹-۳-۲) جانمایی شده باشند.

۵-نصب سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I در زیرزمین هایی که به طور کامل تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار می‌باشند، مجاز می‌باشد.

۶- نصب سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I در ساختمان‌هایی مجاز می‌باشد که شلنگهای نصب شده جهت استفاده متصرفین، توسط پرسنل آموزش دیده یا نیروهای آتش‌نشانی مورد استفاده قرار نگیرند.

---

۱ Combined

۷- جهت تعیین پایین‌ترین سطح دسترسی خودروهای آتش‌نشانی، رعایت موارد زیر الزامی نمی‌باشد:

۷-۱- محل‌های بارگیری با ظرفیت حداکثر ۴ وسیله نقلیه

۷-۲- در شرایطی که توپوگرافی دسترسی خودروهای آتش‌نشانی را غیر ممکن سازد.

۸- ساختمان‌های مسکونی (م) و حرفه ای / اداری (ح) با عمق کمتر از ۹ متر و با ارتفاع کمتر از ۲۳ متر و تا مساحت ۱۰۰۰۰ متر مربع می‌توانند از سیستم کلاس IV لوله ایستاده مطابق ضوابط دستورالعمل ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی استفاده کنند.

در ساختمان‌های مسکونی (م) و حرفه ای / اداری (ح) با عمق کمتر از ۹ متر و با ارتفاع کمتر از ۲۳ متر و تا مساحت ۴۸۳۰ متر مربع نیاز به اعمال دبی لوله ایستاده در محاسبات ظرفیت پمپ ندارند.

۹- ساختمان‌های مسکونی (م) و حرفه ای / اداری (ح) با عمق کمتر از ۹ متر و با ارتفاع بین ۲۳ متر تا ۳۰ متر و تا مساحت ۴۸۳۰ متر مربع می‌توانند از سیستم کلاس IV لوله ایستاده، مطابق ضوابط دستورالعمل ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی استفاده کنند.

۱۰-در ساختمان‌های تجاری با عمق کمتر از ۹ متر و تا مساحت ۲۸۰ متر مربع می‌توان از سیستم کلاس IV لوله ایستاده، مطابق ضوابط دستورالعمل ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی استفاده نمود.

۱۱- در ساختمان‌های صنعتی ۲ (ص-۲) و انباری ۲ (ن-۲) با مساحت کمتر از ۱۰۰۰ متر مربع می‌توان از سیستم کلاس IV لوله ایستاده مطابق ضوابط دستورالعمل ض-۹۰۵ استفاده نمود.

۹-۳-۳-۲- گروه (ت)

در ساختمان‌های گروه (ت) بدون پوشش اسپرینکلر که بار تصرف آنها بیش از ۱۰۰۰ نفر است، سیستم‌های لوله ایستاده تر خودکار کلاس I بایستی نصب شود.

استثناها:

- فضاهایی که جهت نشستن در فضای باز مورد استفاده قرار می گیرند و محصور نمی‌باشند.

- نصب سیستم‌های لوله ایستاده دستی تر، خودکار خشک و نیمه خودکار خشک در ساختمان‌هایی که بلندمرتبه نیستند، مجاز می‌باشد.

۹-۳-۳-۳- مراکز خرید سرپوشیده و باز

اگر در بخش ۹-۳-۳-۱ الزام شده باشد، ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و روباز باید به طور کامل تحت پوشش سیستم لوله ایستاده قرار گیرند. مراکز خریدی که مطابق الزامات بخش ۹-۳-۳-۱ ملزم به نصب سیستم لوله ایستاده نمی‌باشند، باید به اتصال شلنگ کلاس I که به سیستم اسپرینکلر خودکار متصل بوده و توانایی تامین آب را با دبی ۲۵۰gpm در دورترین اتصال شلنگ از نظر هیدرولیکی دارا می‌باشند و به طور همزمان دیماند سیستم اسپرینکلر را نیز تامین کنند، مجهز شوند. سیستم لوله ایستاده باید به گونه‌ای طراحی شود که افت فشار باقیمانده در انتقال دبی ۲۵۰gpm از اتصال

مخصوص نیروهای آتش‌نشانی تا دورترین شلنگ از نظر هیدرولیکی، از ۳/۵ بار (۵۰ psi) بیشتر نشود. نصب اتصالات شلنگ در مکان های زیر الزامی است:

۱- ورودی هر راهرو یا گذرگاه خروج در داخل مراکز خرید

۲- داخل راه پله های خروج و در هر پاگرد طبقه که مستقیما به مرکز خرید راه دارند

۳- ورودی های عمومی به مراکز خرید سرپوشیده

۴- ورودی های عمومی واقع روی محیط پیرامونی مراکز خرید باز

۵- در سایر مکان های مورد نیاز به نحوی که فاصله تمامی بخش های تحت تصرف تا اتصال شلنگ بیشتر از ۶۰ متر نشود.

۹-۳-۳-۴- صحنه نمایش

در هر طرف صحنه های نمایش با م ساحت بزرگتر از ۹۳ متر مربع باید سی ستم لوله ای ستاده تر کلاس III با ات صالات شلنگ $1\frac{1}{2}$ اینچ و $2\frac{1}{2}$ اینچ نصب شوند.

استثناء: اگر ساختمان تماما تحت پوشش سیستم اسپرینکلر خودکار باشد، اتصال شلنگ $1\frac{1}{2}$اینچ باید مطابق با الزامات نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی یا ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه (دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق) برای سیستم‌های لوله ایستاده کلاس II یا کلاس III نصب شود.

۹-۳-۳-۴-۱- شلنگ و کابینت

اتصال شلنگ با سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ باید به شیلنگ $1\frac{1}{2}$ اینچ با طول مناسب مجهز شود تا تمام مساحت صحنه نمایش را تحت پو شش قرار دهد. ات صالات شلنگ باید به نازل مورد تأیید و قابل تنظیم برای تولید مه مجهز شده و در کابینت یا روی رک قرار گیرند.

۹-۳-۳-۵- ساختمان‌های زیرزمین

ساختمان‌هایی که در زیر زمین قرار می گیرند باید به طور کامل تحت پوشش سیستم لوله ایستاده کلاس I خودکار تر و دستی تر قرار گیرند.

۹-۳-۳-۶- هلی پورت و هلی استاپ

ساختمان‌هایی که بر روی بام آنها هلی پورت یا هلی استاپ وجود دارد، باید به سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I یا کلاس III مجهز شوند و این سیستم‌ها باید تا سطح بامی که هلی پورت و هلی استاپ در آنجا واقع شده است، امتداد یابند.

۹-۳-۳-۷- اسکله

در اسکله ها سیستم‌های لوله ایستاده باید مطابق فصل ۳۶ از کد IFC (۲۰۱۸) نصب شوند.

۹-۳-۳-۸- بام سبز[۱]

سیستم‌های لوله ایستاده در ساختمان‌ها و سازه هایی که بام سبز دارند، باید تا طبقه ای که بام سبز در آن واقع شده، امتداد یابند.

۹-۳-۴- جانمایی اتصال شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس I

اتصالات شلنگ سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I باید در تمامی مکان‌های زیر نصب شوند:

۱- در راه پله های خروج واقع در داخل ساختمان، اتصالات شلنگ باید در هر طبقه بالاتر و پایین‌تر از سطح زمین فراهم شود. اتصالات شلنگ باید در پاگرد اصلی نصب شود، مگر اینکه با تایید مقام مسئول ایمنی کارفرما یا سازمان آتش‌نشانی (هر کدام که مسئولیت اطفاء حریق در ساختمان را بر عهده دارد)، امکان نصب در محل دیگر مجاز دانسته شود.

استثناء: در راهروهای باز یا محل‌های عبور باز مابین راه پله های باز که فاصله بین آنها از ۲۳ متر بیشتر نباشد، می‌توان یک اتصال شلنگ نصب نمود.

۲- در طرفین دیوارهای مجاور بازشوهای خروج مسیرهای خروج افقی

ا ستثنا: اگر م ساحت طبقه مجاور م سیر خروج افقی از طریق ات صال شلنگ ن صب شده در راه پله خروجی واقع در داخل ساختمان، توسط شلنگ با طول ۳۰ متر و پرتاب ۹ متر تحت پوشش قرار گیرند، اتصال شلنگ سمت مقابل درب خروج افقی را می‌توان حذف نمود.

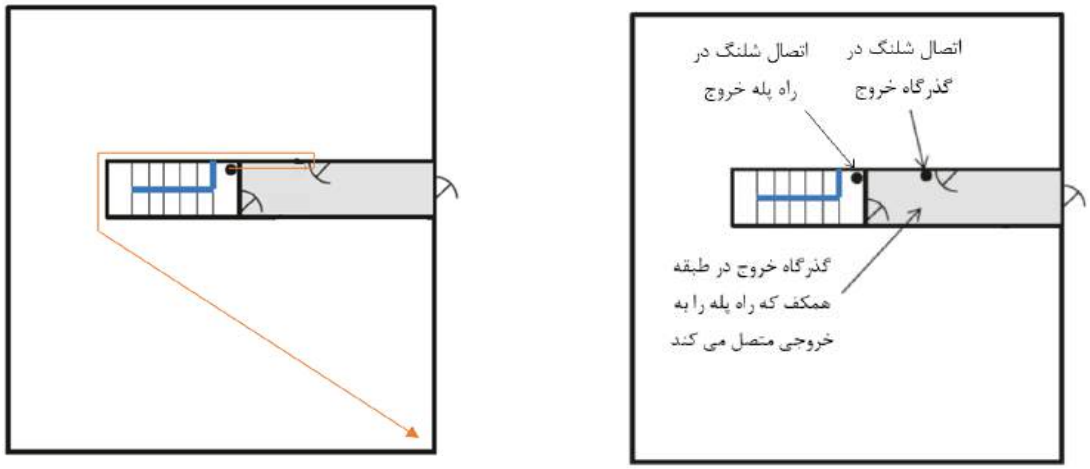
۳- در ورودی هر گذرگاه خروج به سایر قسمت های ساختمان

استثناء: اگر طبقات مجاور گذرگاه خروج از طریق اتصالات شلنگ راه پله خروج، واقع در داخل ساختمان و توسط شلنگ با طول ۳۰ متر و پرتاب ۹ متر تحت پوشش قرار گیرند، نصب اتصال شلنگ در ورودی گذرگاه خروج به سایر نواحی ساختمان الزامی نمی‌باشد.

توضیح: به طور کلی نصب اتصال شلنگ در گذرگاه خروج الزامی است، اما در شرایطی که کل طبقه را بتوان از طریق اتصال شلنگ ن صب شده در راه پله خروج و به کمک شلنگی به طول ۳۰ متر و پرتاب آب به طول ۹ متر پو شش داد، می‌توان از نصب اتصال شلنگ در گذرگاه خروج صرف نظر نمود. به عنوان مثال در شکل ۹-۱۲ (راست)، از گذرگاه خروج برای ارتباط بین راه پله و خروجی ساختمان در طبقه همکف ا ستفاده شده ا ست. با توجه به الزامات، دو عدد ات صال شلنگ (در گذرگاه خروج و راه پله خروج) نصب شده است. اما در شکل ۹-۱۲ (چپ) دورترین قسمت طبقه از طریق اتصال شلنگ نصب شده در راه پله خروج، با ا ستفاده از یک شلنگ ۳۰ متری با پرتاب ۹ متر قابل پو شش ا ست، بنابراین ات صال شلنگ در گذرگاه خروج حذف شده است.

---

۱ - Roof Garden



شکل ۹- ۱۲- اتصال شلنگ سیستم لوله ایستاده در گذرگاه خروج

۴- در مراکز خرید سرپوشیده: در مجاورت ورودی‌های عمومی خارجی مراکز خرید و در مجاورت ورودی های گذرگاه‌های خروج یا راهروهای خروج به مرکز خرید.

۵- در مراکز خرید روباز: در مجاورت ورودی های عمومی به مرکز خرید و در محیط مرکز خرید و در مجاورت ورودی گذرگاه های خروج یا راهروی خروج مرکز خرید

۶- هنگامیکه شیب سقف کمتر از ۴ واحد عمودی بر ۱۲ واحد افقی (۳۳/۳٪) باشد، اتصال شلنگ باید بر روی بام یا بالاترین پاگرد راه پله خروج واقع شده در داخل ساختمان که به بام دسترسی دارد، مطابق بخش ۶-۲ جانمایی شود.

۷- اگر دورترین بخش یک طبقه بدون پوشش اسپرینکلر، بیش از ۴۶ متر از اتصال شلنگ و یا دورترین طبقه تحت پوشش اسپرینکلر بیش از ۶۰ متر فاصله داشته باشد، مرجع دارای صلاحیت قانونی می‌تواند نصب اتصال شلنگ اضافی را در مکان های مورد تایید الزام نماید.

۹-۳-۴-۱- حفاظت رایزرها و لوله های جانبی

سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I که در راه پله های خروج واقع در داخل ساختمان، قرار نگرفته اند، باید با میزان مقاومت در برابر آتش مورد نیاز برای شفت‌های قائم در ساختمان مطابق الزامات فصل ۸ محافظت شوند.

استثنا: در ساختمان‌های دارای سیستم اسپرینکلر خودکار مورد تایید، لوله های جانبی که در راه پله های خروج واقع در داخل ساختمان قرار نگرفته اند، نیازی نیست که با ساختارهای دارای مقاومت در برابر حریق محصور شوند.

۹-۳-۴-۲- ارتباط بین رایزرها[۱]

در ساختمان‌های دارای بیش از یک رایزر سیستم لوله ایستاده، رایزرها باید مطابق با الزامات نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی به هم متصل شوند.

۱ Interconnection

۹-۳-۵- موقعیت اتصال شلنگ در سیستم لوله ایستاده کلاس II

اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس II باید به گونه‌ای جانمایی شود که تمامی قسمت های ساختمان توسط شلنگ با طول حداکثر ۳۰ متر و پرتاب ۹ متر تحت پوشش قرار گیرد. اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس II باید به آسانی در دسترس باشد.

۹-۳-۵-۱- گروه (ت-۱) و (ت-۲)

در تصرف های گروه های (ت-۱) و (ت-۲) که بار متصرفین بیش از ۱۰۰۰ نفر است، اتصالات شلنگ باید در طرفین صحنه نمایش، در هر سمت پشت سالن، در طرفین بالکن و در اتاق رختکن نصب شوند.

۹-۳-۵-۲- محافظت در برابر آتش

مقاومت در برابر آتش برای رایزرها و لوله های جانبی سیستم‌های لوله ایستاده کلاس II الزامی نمی‌باشد.

۹-۳-۵-۳- شلنگ با سایز ۱ اینچ در سیستم لوله ایستاده کلاس II

در تصرف های کم خطر، می‌توان از شلنگ تأیید شده با سایز حداقل ۱ اینچ در جعبه های آتش‌نشانی استفاده نمود.

۹-۳-۶- موقعیت اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس III

سیستم‌های لوله ایستاده کلاس III باید مطابق الزامات بخش ۹-۳-۵ دارای اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس I و مطابق الزامات بخش ۹-۳-۵ مجهز به اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس II باشند.

۹-۳-۶-۱- حفاظت

رایزرها و لوله های جانبی سیستم‌های لوله ایستاده کلاس III، باید مطابق الزامات بخش ۹-۳-۴-۱ مانند سیستم‌های لوله ایستاده کلاس I محافظت شوند.

۹-۳-۶-۲- ارتباط بین رایزرها

در ساختمان‌های دارای بیش از یک رایزر سیستم لوله ایستاده کلاس III، رایزرها باید مطابق با الزامات نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی به هم متصل شوند.

تبصره ۱: موقعیت اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس IV : اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس IV باید به گونه‌ای جانمایی شود که تمامی قسمت های ساختمان توسط شلنگ با طول حداکثر ۳۰ متر و پرتاب ۹ متر تحت پوشش قرار گیرد. اتصالات شلنگ سیستم لوله ایستاده کلاس IV باید به آسانی در دسترس باشد.

تبصره۲: حفاظت: مقاومت در برابر آتش برای رایزرها و لوله های جانبی سیستم‌های لوله ایستاده کلاس IV الزامی نمی‌باشد.

۹-۳-۷- کابینت‌ها (جعبه آتش‌نشانی)

کابینت‌های حاوی تجهیزات اطفاء حریق مانند لوله ایستاده ها، شلنگ های آتش‌نشانی، کپسول‌های آتش‌نشانی یا شیرهای مخصوص نیروهای آتش‌نشانی نباید برای استفاده مسدود شده و یا دور از دید قرار گیرند.

۹-۳-۷-۱- شناسایی تجهیزات

کابینت کابینت ها باید توسط برچسب های دائمی یا رنگ که ارتفاع حروف نوشته شده بر روی آن حداقل ۵۰ میلی‌متر می‌باشد و با رنگی متضاد با رنگ زمینه مشخص گردند.

استثناها:

اگر اندازه در، به گونه‌ای باشد که نتوان برچسب را روی آن نصب نمود، باید با استفاده از یک تصویر نگاشت [۱] دائمی، تجهیزات موجود در آن را مشخص نمود.

درب های دارای پنل های شیشه ای شفاف و یا درب های تماماً شیشه ای، لازم نیست که علامت گذاری شوند.

۹-۳-۷-۲- قفل نمودن درب کابینت ها

کابینت‌ها باید بدون قفل باشند.

استثناها:

پنل‌های شیشه ای یا از جنس سایر مواد شفاف مورد تایید که به راحتی شکسته شده و دسترسی را امکان پذیر می‌سازند.

تصرف‌های گروه (د-۳)

۹-۳-۸- سیستم‌های لوله ایستاده خشک

نصب سیستم‌های لوله ایستاده خشک مجاز نیست.

استثناء: فضاهایی که مطابق الزامات نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در معرض خطر یخزدگی باشند.

۹-۳-۹- نظارت الکترونیکی شیرآلات

شیرآلات کنترلی منابع آب سیستم، باید در حالت باز تحت نظارت باشند، به طوری که کوچکترین تغییر در وضعیت نرمال شیر، مطابق الزامات بخش ۹-۲-۴ سیگنال نظارتی ارسال نماید. در صورت وجود سیستم اعلام حریق، سیگنال مربوطه باید به واحد کنترل فرستاده شود.

استثناها:

شیرآلات کنترلی دفنی که توسط شهرداری یا خدمات عمومی مورد استفاده قرار می گیرند، نیازی به نظارت ندارند.

در ساختمان‌هایی که دارای سیستم اعلان حریق نیستند، استفاده از شیرآلاتی که در حالت باز قفل می‌شوند و مطابق با الزامات این کد مورد بازرسی قرار می گیرند، مجاز می‌باشد.

---

۱ Pictogram

۹-۳-۱۰- قفل کردن درپوش خروجی لوله ایستاده

در صورتی که قفل نمودن درپوش‌های سیستم لوله ایستاده خشک مورد نظر باشد، این کار منوط به تأیید سازمان آتش‌نشانی (واحد آتش نشانی کارفرما یا سازمان آتش‌نشانی محلی، هر کدام که مسئولیت اطفاء حریق در ساختمان را بر عهده دارد) است، به شرطی که نیروهای آتش‌نشانی آچار مخصوص برای بازکردن قفل درپوش ها را به همراه داشته باشند. منظور از آتش نشانی کارفرما، سرویس آتش نشانی یا واحد اطفاء حریق مربوط به کارفرما می‌باشد که در زمان وقوع حریق مسئولیت اطفاء و کنترل آتش‌سوزی را در محدوده مسئولیت خود بر عهده دارد (همچنین به تعاریف مراجعه کنید).

۹-۴- سیستم‌های جایگزین

۹-۴-۱- کلیات

در ساختمان‌هایی که نصب سیستم اطفاء خودکار در آنها الزامی است، اگر بنا به تشخیص مشاور (با ارائه مستندات در گزارش مربوط)، به دلیل امکان آسیب ناشی از تخلیه آب به تجهیزات حساس موجود در اتاق (مانند اتاق سرور) و یا عدم کارایی آب در کنترل یا اطفاء حریق (مانند مخازن مایعات قابل اشتعال)، سیستم اسپرینکلر اجرا نشود، سیستم‌های اطفاء خودکار جایگزین مناسب باید در محل نصب شود تا ساختمان از پوشش کامل سیستم‌های اطفاء خودکار برخوردار گردد.

۹-۴-۲- سیستم واترمیست

سیستم‌های واترمیست با تبدیل جریان آب به قطراتی با سایز بسیار کوچک و بوسیله جذب حرارت، دور کردن اکسیژن، جلوگیری از انتقال حرارت به روش تشعشعی حریق را کنترل یا اطفاء می‌نماید. این سیستم‌ها در انواع کم فشار (حداکثر ۱۷۵ psi)، فشار متوسط (بیشتر از ۱۷۵ psi تا ۵۰۰psi) و فشار بالا (حداقل ۵۰۰psi) تولید می شوند. هر چه فشار سیستم بیشتر باشد، سایز قطرات تولید شده کوچکتر می‌باشند. فشار در سیستم‌های واترمیست توسط سیلندر (حاوی گاز نیتروژن) یا پمپ تأمین می شود. طراحی و نصب سیستم‌های واترمیست باید مطابق با الزامات استاندارد NFPA 750 انجام شود.

۹-۴-۳- سیستم‌های گازی

سیستم‌های گازی با هدف اطفاء کامل حریق در فضاهایی که امکان به‌کارگیری آب وجود ندارد، استفاده می‌شوند. در این سیستم‌ها از دی‌اکسیدکربن، هالوکربن‌ها یا گازهای بی‌اثر (Inert Gases) استفاده می‌شود. به دلیل اثرات منفی گاز دی‌اکسیدکربن بر روی سلامت افراد، این سیستم نباید از در اماکنی که افراد امکان حضور دارند، استفاده شود. در بین گازهای اطفاء کننده، قدرت اطفاء هالوکربن‌ها بیشتر از سایر گازها می‌باشد، اگرچه قیمت بالایی دارند. همچنین بدلیل اثرات منفی هالوکربن‌ها بر روی گرمایش کره زمین، به مرور امکان استفاده از آنها در حال محدودتر شدن است. گازهای بی‌اثر از

ترکیبات آرگون و نیتروژن تولید می‌شـوند و قدرت اطفاء کمتری نسـبت به هالوکربن‌ها دارند. این خانواده از گازها به مراتب ارزانتر از هالوکربن‌ها می‌باشـند. گازهای بی‌اثر هیچگونه اثر منفی بر روی محیط زیسـت (لایه اوزون و گرمایش کره زمین) ندارند. به طور کلی مقدار گاز مورد نیاز در سیستم‌های گازی متناسب با کلاس خطر تجهیزات حفاظت شده، ارتفاع از سطح دریا و دمای محیط، تعیین شده و درون سیلندر(ها) شارژ می شود. گاز از طریق شبکه لوله‌کشی و نازل (ها) درون فضای تحت حفاظت تخلیه می‌گردد. طراحی و نصب سیستم‌های دی‌اکسیدکربن بر اساس الزامات NFPA 12 و سیستم‌های هالوکربنی و گازهای بی‌اثر مطابق با استاندارد NFPA 2001 انجام شود.

۹-۴-۴- سیستم‌های هیبرید

سـیسـتم‌های هیبرید به عنوان یکی از جدیدترین سـیسـتم‌های حفاظت در برابر حریق شـناخته شـده و ترکیبی از سیستم‌های واترمیست و گازهای بی‌اثر می‌باشند. در این سیستم علاوه بر کاهش درصد اکسیژن توسط گاز بی‌اثر، از خاصیت خنک‌کنندگی آب برای کنترل و اطفاء حریق اسـتفاده می‌شـود. مصـرف آب در سـیسـتم‌های هیبرید به مراتب کمتر از سیستم‌های اسپرینکلر و واترمیست بوده و متناسب با شرایط پروژه بین ۰/۲۵ تا یک گالن بر دقیقه می‌باشد. طراحی و نصب سیستم‌های هیبرید باید مطابق با الزامات استاندارد NFPA 770 انجام شود.

۹-۴-۵- سیستم‌های فوم

این سیستم‌ها به منبع کنسانتره فوم و منبع تأمین آب متصل می‌باشند. این سیستم‌ها عمدتاً برای مقابله با حریق‌های ناشی از سوخت‌های مایع قابل اشتعال و قابل احتراق به کار رفته و برای کنترل و اطفاء حریق، از دستگاه‌های تخلیه مناسب استفاده می‌کنند. محلول‌های فوم که از ترکیب کنسانتره فوم و آب ایجاد می‌شوند، در توسعه (انبساط) با هوا فوم را تولید می کنند. فوم‌ها از لحاظ ترکیبات شـیمیایی متفاوت هسـتند، لذا، نوع و اندازه حریق احتمالی، بر تعداد دسـتگاه‌های تخلیه، نوع کنسـانتره فوم مورد اسـتفاده، نرخ چگالی تخلیه و مدت زمان لازم جهت تخلیه تاثیرگذار اسـت. برخی از مواد قابل اشـتعال ممکن است به چگالی تخلیه بالاتر و غلظت‌های فوم بیشتری نیاز داشته باشند. از فوم‌های کم توسعه عمدتاً برای خاموش کردن نشتی ناشی از مایعات قابل احتراق و قابل اشتعال یا حریق‌های مخازن سوخت استفاده می شود. از فوم‌های با توسعه متوسط یا زیاد (۲۰ تا ۱۰۰۰ برابر) برای حفاظت در برابر حریق‌های کلاس A و کلاس B استفاده می‌شود.

الزامات طراحی و روش‌های استفاده از سیستم‌های فوم را می‌توان در استانداردهای NFPA 11 "استاندارد فوم‌های کم، متوسط و پر توسعه"، NFPA 16 "استانـدارد نصب سیستم‌های اسپرینکلر فـوم-آب و سیستم‌های اسپری فـوم-آب، NFPA 403 " استاندارد اطفاء حریق و نجات در فرودگاه ها ملاحظه نمود. علاوه بر این، سایر کدها و استانداردهای NFPA مانند NFPA30 "کد مایعات قابل احتراق و قابل اشتعال"، NFPA 409 "استاندارد آشیانه‌های هواپیما"، NFPA 418 "

ا ستاندارد هلی‌پورت (فرودگاه هلیکوپتر)" نرخ تخلیه منا سب و جزئیات ن صب سی ستم‌های فوم را در نواحی با خطرات ویژه ارائه می‌کنند.

***

فصل ۱۰

سامانه‌های کنترل دود

۱۰-۱- هدف و دامنه

این بخش در خصوص تمامی سامانه‌های کنترل دود مکانیکی یا غیرعامل در ساختمان، که الزامات آنها در سایر بندهای این ضابطه ارائه شده است، به کار می رود. هدف اصلی این بخش، تعیین حداقل الزامات طراحی، نصب و آزمون‌های پذیرش[۱] برای سامانه‌های کنترل دودی است که به منظور ایجاد محیطی قابل تحمل، برای تخلیه یا جابجایی موقعیت متصرفین به یک موقعیت امن در نظر گرفته می‌شوند. اهداف دیگری که برای سامانه کنترل دود می‌توان در نظر گرفت شامل محافظت از اموال، بازیابی به‌موقع فعالیت‌ها، کمک به اطفای حریق و یا تسهیل در تعمیرات اساسی می‌شود.

در این بخش الزامات کلی سیستم‌های کنترل دود اعم از فشار مثبت[۲]، مدیریت دود در آتریوم و تهویه و تخلیه دود پارکینگ ارائه شده است. در ابتدا به الزامات عمومی طراحی و تعاریف مربوط به کنترل دود اشاره می‌شود. در ادامه مشخصات موانع دود و عوامل تاثیرگذار در محاسبات کنترل دود ارائه می‌شود. الزامات سیستم فشار مثبت و کنترل دود در دوربندهای پله در بخش های ۱۰-۷ و ۸ ارائه شده است. مدیریت دود در آتریوم‌ها و محاسبات آن در بخش ۱۰-۱۰ و مدیریت دود در پارکینگ ها در بخش ۱۰-۱۱ ارائه می‌شود.

۱۰-۲- الزامات عمومی طراحی

ساختمان‌ها، سازه‌ها یا بخش‌های مرتبطی که توسط بندهای این ضابطه ملزم به اجرای سامانه‌های کنترل دود شده‌اند، باید از سیستم‌هایی که بر اساس الزامات مربوط در این فصل و اصول عمومی و معتبر مهندسی مرتبط طراحی شده‌اند، برخوردار باشند. به منظور اجرای صحیح سامانه‌های کنترل دود باید اطلاعات کافی و جزئیات مناسب تشریح اجزای طرح، در مستندات ساخت گنجانده شود. اطلاعات کافی و تحلیل‌های مورد نیاز از قبیل فرضیات طراحی، عوامل اثرگذار در محاسبات، نحوه محاسبات و نتایج جهت تصدیق تطابق با بندهای این بخش، باید ضمیمه این مستندات قرار گیرد.

۱۰-۳- الزامات بازرسی ویژه و آزمون‌ها

علاوه بر الزامات بازرسی معمول و آزمون‌هایی که ساختمان‌ها، سازه‌ها یا بخش‌های مرتبط، ملزم به گذراندن آنها هستند، سامانه‌های کنترل دود تحت بندهای این فصل، باید بازرسی‌های ویژه و آزمون‌هایی را که به منظور تصدیق راه‌اندازی مناسب طرح سامانه کنترل دود، در شرایط نهایی نصب، کافی هستند، پشت سر گذارند. طرح ارائه‌شده در ضمیمه مستندات ساخت باید به صورت واضح، روش‌ها و رویه‌های مورد استفاده جهت انجام بازرسی‌ها و آزمون‌ها و همچنین عناوین آنها را تشریح نماید. این فرآیند راه‌اندازی باید مطابق با روال‌های مقبول مهندسی و در صورت اقتضا، مطابق با استانداردهای منتشرشده در

---

۱ - Acceptance Test

۲ - Pressurization

خصوص اجرای آزمون‌ها باشد. بازرسی‌های ویژه و آزمون‌های الزام‌شده (بخش ۱۰-۱۹) در این بخش باید تحت شرایط یکنواخت با بخش‌های مربوطه اجرا شوند.

۱۰-۴- تعاریف

آتریوم: یک گشودگی قائم و باز که دو یا چند طبقه را به یکدیگر مرتبط می‌سازد و در انتهای بالایی آن بسته است. این گشودگی به غیر از پلکان دوربسته، آسانسورها، شفت آسانسورها، بالابرها، تأسیسات برقی، مکانیکی یا سایر تجهیزات است. طبقاتی که در این تعریف به وسیله آتریوم به هم مرتبط می شوند، شامل بالکن‌های موجود در تصرف تجمعی یا میان‌طبقه نیست.

آتش پایا: آتشی که نرخ رهایش گرمای آن ثابت است.

آتش طرح: آتش فرضی که مشخصه‌های به حد کافی سختگیرانه برای استفاده به عنوان مبنای طراحی سامانه تهویه و تخلیه دود و حرارت را دارد.

آتش محدود به تهویه: آتشی که کلیه مواد موجود در فضای محصور وقوع آتش را درگیر کرده و نرخ رهایش گرمای آن بستگی به جریان هوای ورودی از بازشوهای فضای محصور دارد.

آتش محدود به سوخت: آتشی که شدت رهایش گرمای آن به وسیله سوخت‌های مشتعل‌شده کنترل می‌شود.

آتش مربع‌زمانی (t^2): آتشی که شدت رهایش گرمای آن متناسب با مربع زمان، از لحظه شروع اشتعال رشد می‌کند.

آتش ناپایا: آتشی که شدت رهایش گرمای آن نسبت به زمان تغییر می‌کند.

اثر دودکشی: جریان عمودی هوا داخل ساختمان‌ها که به واسطه اختلاف چگالی ناشی از تفاوت دمای بین هوای داخل و خارج ساختمان یا بین دو فضای داخلی ساختمان ایجاد می‌شود.

اختلاف فشار طراحی: مقدار اختلاف فشار مورد نظر بین فضای محافظت‌شده و فضای مجاور که در مرز فضای محافظت‌شده، تحت شرایط مشخص و در زمان کارکرد سامانه کنترل دود اندازه‌گیری می‌شود.

اولین پدیدار دود: مرز بین ناحیه گذار (در زیرِ لایه دود) و هوای عاری از دود

ایستگاه کنترل دود آتش‌نشان‌ها (FSCS[1]): سیستمی که امکان پایش گرافیکی و قابلیت کنترل بالادستی سامانه کنترل دود و تجهیزات قرارگرفته در موقعیت‌های مختلف ساختمان را جهت استفاده توسط آتش‌نشان فراهم می‌کند. در جایی که ساختمان مجهز به اتاق فرماندهی آتش‌نشان است، این سیستم نیز باید در همان اتاق مستقر گردد.

پارکینگ باز: یک ساختمان یا بخشی از آن، که به پارک کردن اتومبیل‌های شخصی اختصاص یافته و دارای شرایط زیر است: برای تهویه طبیعی پارکینگ، حداقل دو سمت خارجی آن دارای بازشوهایی با توزیع یکنواخت است. در هر طبقه مجموع مساحت گشودگی‌های خارجی حداقل برابر با ۲۰ درصد مساحت کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در همان طبقه و مجموع

۱ Fire Fighter's Smoke Control Station

طول باز شوهای خارجی نیز د ست کم برابر با ۴۰ در صد طول کل دیوارهای پیرامونی پارکینگ در آن طبقه با شد. همچنین دیوارهای داخلی پارکینگ باید دارای حداقل ۲۰ درصد گشودگی با توزیع یکنواخت باشد.

یادآوری: طبق الزامات این ضابطه، در پارکینگ های باز نیازی به سیستم مدیریت دود نیست.

پارکینگ بسته: به هر پارکینگی که باز نباشد، پارکینگ بسته گفته می‌شود.

پلاگ‌هولینگ: شرایطی که در آن هوای قرارگرفته در زیر لایه دود، به واسطه نرخ بالای دبی تخلیه دود، توسط سامانه تخلیه دود مکیده شود.

پلکان فشار مثبت: یکی از سامانه‌های محدودسازی دود که در آن در شفت‌های پلکان (با توجه به محل آتش و با استفاده از هوای خارج) به منظور جلوگیری از آلودگی آنها با دود در طول حادثه آتش‌سوزی، به صورت مکانیکی، فشار مثبت اعمال می‌شود.

تراست (پرتابه): نیروی اعمالی در خروجی جت فن.

نکته: تراست رابطه بین سرعت و جرم هواست و واحد آن نیوتن است.

تهویه روزانه پارکینگ: سیستم تهویه هوایی که برای رقیق سازی گازهای حاصل از احتراق خارج شده از خودرو در حالت معمول، تا رسیدن به غلظت ایمن طراحی می‌شود.

جت سقفی: جریان دود گرم در زیر سقف که به صورت شعاعی از نقطه برخورد ستون دود به سقف، گسترش پیدا می‌کند.

جت فن: فن محوری یا سانتریفیوژ که به‌وسیله تراست، جریان هوای مورد نظر را بدون اتصال به کانال‌کشی ایجاد می‌کند.

حالت کنترل دود: یک وضعیت عملیاتی از پیش تعریف‌شده یک سامانه یا تجهیز برای مقاصد کنترل دود.

دمپر دود: تجهیزی که به منظور قطع و وصل حرکت دود، در سامانه توزیع هوا نصب می‌شود.

دود: مجموعه‌ای از ذرات مایع و جامد معلق در هوا و همچنین گازهایی که در زمان تجزیه حرارتی یا سوختن یک جسم آزاد می‌شوند، به همراه مقادیری از هوا که با آن همراه و یا مخلوط شده است.

مانع جریان دود: موانع متصل به سقف ثابت یا خودکار متحرک که با ایجاد یک پایین‌آمدگی منجر به هدایت، محدودسازی و یا جلوگیری از پخش دود می‌شوند.

زمان رشد: مدت زمان بین اشتعال مؤثر و رسیدن آتش به نرخ رهایش گرمای برابر با ۱۰۵۵kW (۱۰۰۰ Btu/sec)

منطقه دود: منطقه کنترل دودی که در آن آتش‌سوزی رخ داده است.

منطقه کنترل دود: فضایی در داخل ساختمان که به وسیله موانع دود، شامل موانع سقف و کف، محصور شده و بخشی از سامانه کنترل دود ناحیه‌ای است.

سامانه تخلیه دود: یک سامانه مکانیکی یا طبیعی که به منظور حرکت دود از منطقه دود به بیرون از ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سامانه تعدیل شونده: سامانه‌ای که بر اساس تغییرات شرایط، به واسطه تغییر جریان هوای ورودی یا به وسیله تخلیه فشار اضافی، تنظیم می‌شود.

سامانه فشار مثبت با چند نقطه تزریق هوا: نوعی سامانه کنترل دود که هوا در آن از چند نقطه تزریق می‌شود.

سامانه فشار مثبت با یک نقطه تزریق هوا: نوعی سامانه کنترل دود که هوا در آن تنها از یک نقطه تزریق می‌شود.

سامانه کنترل دود اختصاصی: سامانه‌ها و اجزایی که صرفا برای مقاصد کنترل دود نصب شده و پس از فعال‌شدن سامانه‌ها، اختصاصاً جهت اجرای وظایف کنترل دود فعال می‌شوند.

سامانه کنترل دود ناحیه‌ای: یک سامانه کنترل دود که شامل ترکیبی از روش‌های محدود سازی دود و مدیریت دود، برای تخلیه دود از منطقه دود و ایجاد فشار مثبت در کلیه منطقه‌های کنترل دود مجاور، می‌شود.

سامانه کنترل دود: یک سامانه مهندسی، شامل کلیه روش‌هایی که به صورت تکی و یا در ترکیب با یکدیگر به منظور کنترل حرکت دود مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سامانه‌های کنترل دود غیر اختصاصی: سامانه کنترل دودی که اجزای آن با برخی دیگر از سامانه‌های ساختمان، مانند سامانه HVAC، مشترک است و به منظور دستیابی به اهداف کنترل دود، وضعیت عملکردی آن اجزاء را تغییر می‌دهد.

ستون دود پنجره‌ای: ستون دودی که از بازشوی یک اتاق یا فضای محصور که دچار آتش محدود به تهویه شده است، خارج شده و جریان پیدا می‌کند.

ستون دود سرریز شده: ستون دودی که از فضای محصور وقوع آتش نشأت گرفته، پس از خروج از بازشوی در، زیر سقف بالکن بیرون در جریان یافته و بعد از عبور از لبه بالکن به سمت بالا حرکت می‌کند.

ستون دود متقارن: ستون دودی که در بالای محل آتش قرارگرفته، با دیوار یا مانع دیگری برخورد نداشته و به واسطه جریان هوا دچار انحراف یا شکست نمی‌شود.

ستون دود: ستونی از دود که در بالای محل آتش قرار گرفته و به صورت قائم جریان پیدا می‌کند.

سطح مشترک لایه دود: مرزی تئوری بین لایه دود و هوای عاری از دود.

سوئیچ دستی آتش‌نشان: سوئیچی دستی برای ایجاد امکان دستور آغاز به‌کار یا اتمام عملکرد هر یک از اجزای سیستم ایمنی در برابر آتش یا سایر سیستم‌ها، توسط آتش‌نشان‌ها.

سیستم تهویه جت فن: مجموعه‌ای از فن‌ها که برای اعمال تراست به هوا جهت ایجاد شتاب و رسیدن به الگوی مدنظر در جریان هوا و دود، طراحی می‌شوند.

سیستم اعلام حریق آدرس پذیر: سیستم‌هایی که در آن سیگنال‌های کاشف‌های آتش، شستی اعلام حریق و یا هر وسیله دیگری به‌صورت جداگانه قابل شناسایی توسط تجهیزات کنترل و اعلام باشند.

فضاهای مجزا: فضاهایی در داخل ساختمان که به وسیله موانع دود از فضای بزرگ جداسازی شده‌اند.

فضای بزرگ: فضایی یکپارچه که معمولا در دو یا چند طبقه امتداد یافته و دود ناشی از آتش سوزی در این فضا یا فضای مرتبط می‌تواند بدون مانع، جریان یافته و در فضای بزرگ تجمع یابد.

فضای پناه‌دهی در برابر دود: فضایی از ساختمان که از سایر فضاها به وسیله موانع دود مقاوم در برابر آتش، مطابق با الزامات سایر فصول این ضابطه، جداسازی شده و توانایی حفظ شرایط محیطی قابل تحمل را برای مدت زمان مورد نیاز تصرف این فضاها، در زمان آتش‌سوزی، دارند.

فضای مرتبط: یک فضا در داخل ساختمان که از طریق یک مسیر جریان هوای باز با فضای بزرگ ارتباط داشته و دود از طریق آن مسیر می‌تواند از فضای بزرگ به فضای مرتبط و یا برعکس حرکت نماید.

کلید کنترل بالادستی: کلید کنترل بالادستی از اولویت بالاتری در سیستم خودکار کنترل دود و حرارت برخوردار است و امکان کنترل دستی و یا خاموش کردن کلی یا بخشی از سیستم را ایجاد می‌کند.

لایه دود: لایه‌ای از دود که در زیر یک مانع فیزیکی یا حرارتی، تجمع یافته است.

مانع دود: یک جدار پیوسته قائم یا افقی، مانند دیوار یا سقف که برای محدودکردن حرکت دود طراحی و ساخته شده است.

محدودسازی دود: یک رویکرد کنترل دود که جهت ایجاد اختلاف فشار در دو سمت مانع دود از تجهیزات مکانیکی بهره می‌برد.

محیط قابل تحمل: محیطی که در آن، سطح دود و حرارت محدودشده و یا به منظور حفظ تأثیرات آنها بر متصرفان (در سطحی که جان افراد را تهدید نمی‌کند) تحت کنترل قرار گرفته است. شرایط قابل تحمل شامل قابلیت دید، دما ولی نه محدود به آنها می شود. توضیحات بیشتر در خصوص معیارهای شرایط قابل تحمل در بند ۱-۶-۵ و پیوست ۱ آمده است. همچنین به مراجع ۱ و ۲ در پیوست ۵ مراجعه شود.

مدیریت دود: یک رویکرد کنترل دود که جهت حفظ شرایط محیطی قابل تحمل در مسیرهای فرار یک فضای بزرگ و یا جهت کنترل و کاهش پخش دود بین فضای آتش و فضاهای مرتبط، از سامانه‌های مکانیکی یا طبیعی بهره می‌برد.

مسیر دسترس آتش‌نشان: ناحیه یا قسمت‌هایی از ساختمان که از طریق آن آتش‌نشان‌ها می‌توانند به صورت ایمن به محل آتش‌سوزی دسترسی پیدا کنند.

۱۰-۵- تحلیل سامانه کنترل دود

یک تحلیل مستدل پشتیبان برای انواع سامانه‌های کنترل دود به‌کار گرفته شده، روش‌های عملکرد آنها، سامانه‌های پشتیبان و روش‌های ساخت مورد استفاده باید پیوست مستندات ساخت شود و شامل عناوین بخش‌های ۱۰-۵-۱ تا ۱۰-۵-۷، ولی نه محدود به آنها باشد.

۱۰-۵-۱- اثر دودکشی

سامانه باید به نحوی طراحی شود که حداکثر اثر دودکشی نرمال یا معکوس محتمل، عملکردهای سامانه را دچار اختلال نکند. در تعیین حداکثر اثر دودکشی محتمل باید ارتفاع از سطح دریا، تراز ساختمان، تاریخچه شرایط اقلیمی و دماهای داخلی در نظر گرفته شود.

معمولاً در زمستان در شفت‌های عمودی ساختمان‌ها، جریان هوایی به سمت بالا وجود دارد. این شفت‌های عمودی عموماً شامل راه‌پله‌ها، چاله‌های آسانسور، شفت‌های تجهیزات مکانیکی و شوتینگ زباله می‌شوند. جریان هوای به سمت بالا، ناشی از نیروی شناوری هوای گرم داخل ساختمان نسبت به هوای سرد خارج است. این جریان هوای به سمت بالا مشابه جریان دود در دودکش‌ها بوده و به دلیل وجود همین تشابه، به این جریان هوای عمودی رو به بالا اصطلاحًا اثر دودکشی گفته می‌شود. در فصل تابستان، این جریان رو به پایین بوده و برعکس حالت قبل رخ میدهد. به جریان رو به بالا در داخل شفت اثر دودکشی نرمال و به جریان رو به پایین در شفتها اثر دودکشی معکوس گفته می‌شود.

اثر دودکشی تأثیر چشمگیری بر جریان دود در ساختمان در زمان حریق دارد. در زمانی که هوای خارج سرد است، امکان تشدید جریان هوای رو به بالا در شفت‌ها به واسطه نیروی شناوری دود ناشی از حریق وجود دارد. به عبارت دیگر در شرایط بروز حریق، اثر شناوری ناشی از حریق با نیروی شناوری هوای گرم در فصل زمستان همراه شده و سرایت دود به طبقات فوقانی تشدید می‌شود.

مقدار اختلاف فشار ناشی از اثر دودکشی را می‌توان با بازنویسی رابطه جریان دوطرفه محاسبه کرد:

$$\Delta P_{SO} = \frac{g p_{atm}}{R}\left(\frac{1}{T_O} - \frac{1}{T_S}\right) z \qquad ۱-۵-۱۰$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

ΔP_{SO} : اختلاف فشار بین شفت و هوای بیرون ناشی از اثر دودکشی [Pa]

g : شتاب جاذبه زمین [m/s2]

p_{atm} : فشار مطلق اتمسفر [Pa]

R : ثابت گازها (هوا) برابر با ۲۸۷ [J/kg.K]

T_S : دمای مطلق شفت [K]

T_O : دمای هوای بیرون [K]

z : فاصله عمودی تا صفحه خنثی [m]

۱۰-۵-۲- اثر دمای آتش

اثر نیروی شناوری و انبساط حاصل از آتش طرح باید تحلیل گردد. سامانه باید به نحوی طراحی شود که این اثرات، عملکردهای سامانه را دچار اختلال نکند.

۱۰-۵-۳- اثر باد

در طرح باید تاثیرات وزش باد لحاظ گردد.

۱۰-۵-۴- سامانه‌های HVAC

در طرح باید اثرات سامانه‌های تهویه مطبوع (HVAC) بر انتقال آتش و دود لحاظ گردد. تحلیل‌ها باید شامل تمامی وضعیت‌های محتمل سامانه‌ها باشند. اثرات آتش بر سامانه‌های تهویه مطبوع نیز باید در طراحی در نظر گرفته شوند.

۱۰-۵-۵- شرایط جوی

در طرح باید تاثیرات دماهای پایین بر سامانه‌ها، اموال و متصرفین لحاظ گردد. موقعیت ورودی‌ها و خروجی‌های هوا باید به نحوی تعیین شود که از انسداد آنها با برف یا یخ جلوگیری شود.

۱۰-۵-۶- مدت زمان کارکرد

تمامی بخش‌های فعال یا مهندسی سامانه‌های کنترل دود باید توانایی کارکرد مداوم، برای یک دوره زمانی حداقل برابر با ۲۰ دقیقه یا ۱/۵ برابر زمان محاسبه شده جهت تخلیه متصرفان (هر کدام بیشتر بود) از لحظه کشف آتش سوزی را داشته باشند. در خصوص محاسبه زمان تخلیه متصرفان به فصول ۱، ۶ و پیوست ۱ مراجعه شود.

۱۰-۵-۷- اثرات متقابل سامانه‌های کنترل دود

در طرح باید اثرات متقابل کارکرد چند سامانه کنترل دود برای تمامی سناریوهای طراحی لحاظ گردد.

۱۰-۶- ساختار مانع دود

موانع دود مورد نیاز برای کنترل غیرعامل دود و سامانه کنترل دودی که از روش ایجاد فشار مثبت استفاده می‌کند باید مطابق با بخش‌های مربوط به ضوابط مانع دود باشد. حداکثر مساحت نشتی مجاز باید با مساحت تجمیعی محاسبه شده با استفاده از نسبت‌های سطح نشتی زیر برابر باشد.

دیوارها، $A/A_W = 0.001$

پلکان‌ها و رمپ‌های خروج و گذرگاه‌های خروجی، $A/A_W = 0.00035$

پلکان‌ها و رمپ‌های دسترس خروج و سایر شفت‌های دوربندشده، $A/A_W = 0.0015$

سقف‌ها و کف‌ها، $A/A_F = 0.0005$

پارامترهای روابط فوق عبارتند از:

A = مجموع مساحت نشتی، (m^2)

A_F = مساحت واحد سقف یا کف مانع دود، (m^2)

A_W = مساحت واحد دیوار مانع دود، (m^2)

نسبت‌های مساحت نشتی ارائه‌شده، شامل مسیرهای جریان مربوط به درز دور درها یا پنجره‌های قابل بازشدن نمی‌شود. مجموع مساحت نشتی مانع دود باید بر اساس بخش ۱۰-۶-۱ تعیین شود.

۱۰-۶-۱- مجموع مساحت نشتی

مجموع مساحت نشتی برابر است با حاصل ضرب مساحت ناخالص مانع دود و نسبت‌های مساحت نشتی مجاز، به علاوه مساحت سایر مسیرهای جریان، مانند درز دور درها یا پنجره‌های قابل بازشدن.

۱۰-۶-۲- محافظت از بازشو

بازشـــوهای قرارگرفته در میان موانع دود باید به وســـیله تجهیزات خودکار بســـته‌شـــو که با مدارهای کنترلی مورد نیاز سامانه‌های کنترل دود مکانیکی فعال می‌شوند، محافظت شوند. بازشوهای درها باید به وسیله درهای آتش مطابق با ضوابط فصل هشتم محافظت شوند.

استثناءها:

۱- سامانه‌های کنترل دود غیر عامل که از تجهیزات خودکار بسته‌شو بهره می‌برند و این تجهیزات به وسیله کاشف‌های دود نقطه‌ای موضعی تأیید شده (که برای ارسال سیگنال رهاسازی و مطابق با بندهای مربوط به سامانه‌های اعلام حریق نصب شده‌اند) فعال می‌شوند.

۲- بازشوهای ثابت بین منطقه‌های دود که با استفاده از روش ایجاد جریان هوا مخالف محافظت می‌شوند.

۳- در گروه د-۱ شرایط ۲، گروه د-۲ و مراکز درمانی سرپایی که مطابق با بخش ۱۰-۶-۳-۱ از یک جفت در گردان مخالف در راهرو بهره می‌برند، الزامی به محافظت از درها مطابق با فصل هشتم وجود ندارد. درها باید با یک تولرانس عملیاتی به خوبی بسته شوند، درز میانی یا درز زیرین آنها نباید از ۲۰ میلی‌متر بیشتر شود و همچنین نباید دارای دریچه یا بازشوی مشبک باشند. درها باید دارای توقفگاه روی چارچوب در قسمت کنار و بالا و همچنین فرورفتگی روی لبه‌های در باشند. در صورت تطبیق گواهینامه فنی و رده‌بندی سازنده در، در می‌تواند فاقد زبانه باشد.

۴- در گروه د-۲ و مراکز درمانی سرپایی که درها بنا به دلایل خاصی از نوع کشویی افقی، آکاردئونی یا تاشویی بوده، مطابق با بندهای مربوط به راه‌های خروج-بخش مشخصات درهای افقی و آکاردئونی نصب شده و مطابق با بخش محافظت از بازشوها در صورت کشف دود به طور خودکار بسته می‌شوند.

۵- گروه د-۳

۶- باز شوهای بین منطقه‌های دود که ارتفاع آزاد سقف آنها برابر با ۴۳۰۰ میلی‌متر یا بیشتر است و ظرفیت تله دود آنها به اندازه‌ای است که پایین آمدن لایه دود و سرایت آن به منطقه مجاور بر اساس آتش طرح تا پیش از ۲۰ دقیقه رخ نمی‌دهد.

۱۰-۶-۲-۱- گروه د-۱ شرایط ۲، گروه د-۲ و مراکز درمانی سرپایی:

در گروه د-۱ شرایط ۲، گروه د-۲ و مراکز درمانی سرپایی، در جایی که درها در میان یک راهرو نصب شده‌اند، درها باید با کشف دود به صورت خودکار، مطابق با بخشهای مربوط به محافظت از باز شوها بسته شوند و همچنین باید مجهز به یک شیشه چشمی (vision panel)، با شیشه و قاب مقاوم در برابر آتش باشند. مساحت شیشه چشمی نباید از مساحت شیشه هایی که مورد آزمون قرار گرفته‌اند، بزرگ‌تر باشد.

۱۰-۶-۲-۲- گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها

گشودگی‌های انتقال هوا و کانال‌ها نیاز است که با دمپر دود تاییدشده محافظت شوند.

۱۰-۷- روش ایجاد اختلاف فشار

مبنای روش‌های کنترل‌کردن مکانیکی دود باید به وسیله ایجاد اختلاف فشار در دو سمت موانع دود باشد. حفظ شرایط محیطی قابل تحمل در منطقه کنترل دودی که منشاء آتش در آن قرار داشته، لازم نیست.

۱۰-۷-۱- حداقل اختلاف فشار

اختلاف فشار دو سمت یک مانع دود که برای جدا سازی منطقه‌های دود در ساختمان‌های با پوشش کامل شبکه بارنده خودکار مورد استفاده قرار می‌گیرد، نباید کمتر از ۱۲/۴ پاسکال باشد.

در ساختمان‌هایی که براساس این ضوابط نصب اسپرینکلر در آنها الزامی نیست، سامانه کنترل دود باید به نحوی طراحی شود که حداقل توانایی دستیابی به ۲ برابر حداکثر اختلاف فشار محاسبه‌شده منتج از آتش طرح را داشته باشد.

۱۰-۷-۲- حداکثر اختلاف فشار

حداکثر اختلاف فشار در دو سمت مانع دود باید به وسیله نیروی مورد نیاز جهت بازکردن و بستن در تعیین گردد. نیروی واقعی مورد نیاز جهت بازکردن درهای خروج، در زمانی که حالت کنترل دود فعال است، باید مطابق با ضوابط فصل ۶ مربوط به نیروی مورد نیاز برای بازکردن در باشد. نیروی مورد نیاز جهت بازکردن و بستن برای سایر درها باید توسط روش‌های مهندسی تحلیل نیروها و واکنش‌ها تعیین گردد. نیروی محاسبه‌شده برای در گردان که از کنار به لولا متصل شده و در حال حرکت است، باید با استفاده از رابطه ۱۰-۷-۱ و یا جدول ۱۰-۱ تعیین گردد.

$$F = F_{dc} + K(WA\Delta P)/2(W-d) \qquad ۱۰-۷-۱$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

A = مساحت در، (m^2)

d = فاصله بین دستگیره در تا لبه زبانه‌دار در، (m)

F = کل نیروی مورد نیاز جهت بازکردن در، (N)

F_{dc} = نیروی مورد نیاز جهت غلبه بر دستگاه خودبسته‌شو، (N)

K = ضریب، در سیستم واحدهای SI برابر با ۱

W = عرض در، (m)

ΔP = اختلاف فشار طراحی، (Pa)

جدول ۱۰- ۱- حداکثر اختلاف فشار مجاز برای درهای لولایی با در نظر گرفتن نیروی باز کردن ۱۳۳ نیوتن

نیروی خود بسته‌شو	عرض در (متر)				
(نیوتن)	۰,۸۱	۰,۹۱	۱,۰۲	۱,۱۲	۱,۲۲
۲۵	۱۱۳	۱۰۲	۹۲	۸۴	۷۸
۳۰	۱۰۸	۹۷	۸۸	۸۰	۷۴
۳۵	۱۰۳	۹۳	۸۳	۷۷	۷۱
۴۰	۹۸	۸۸	۷۹	۷۳	۶۷
۴۵	۹۲	۸۳	۷۵	۶۹	۶۴
۵۰	۸۷	۷۸	۷۱	۶۵	۶۰
۵۵	۸۲	۷۴	۶۶	۶۱	۵۶
۶۰	۷۷	۶۹	۶۲	۵۷	۵۳
۶۵	۷۱	۶۴	۵۸	۵۳	۴۹

۱۰-۷-۳- راه‌پله‌ها و چاه‌های آسانسور دارای فشار مثبت

در مواردی که راه‌پله‌ها و چاه‌های آسانسور دارای فشار مثبت هستند، سامانه‌های فشار مثبت علاوه بر اینکه باید به عنوان سامانه‌های کنترل دود با این فصل تطابق داشته باشند، باید با الزامات بخش‌های ۱۰-۸ و ۱۰-۹ این ضابطه نیز مطابقت داشته باشد.

۱۰-۸- دوربندهای محافظت‌شده در برابر دود

هر جا که در این ضابطه، محافظت دوربندهای پلکان در برابر دود لازم باشد، باید ضوابط این بخش مورد رعایت قرار گیرد. دوربند محافظت شده در برابر دود، شامل یک فضای دوربند شده مقاوم در برابر آتش مطابق با ضوابط بندهای ۶-۲-۶-۲ و ۸-۱۶ ست که علاوه بر آن، مطابق با ضوابط این بخش، به و سیله یکی از روش‌های زیر در برابر نفوذ دود نیز محافظت شده است:

- تأمین یک پیش ورودی تهویه شده،

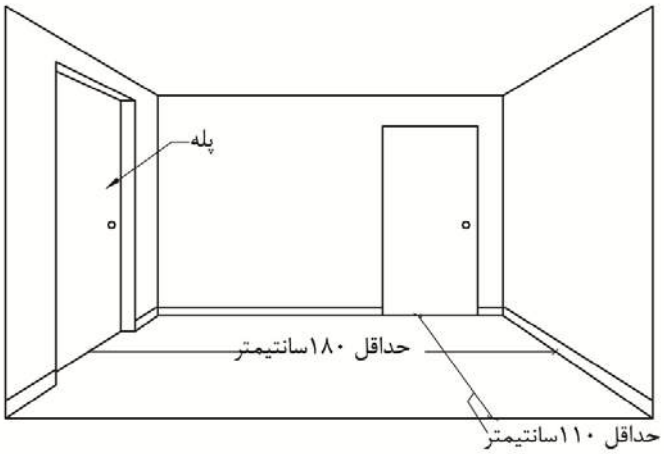
- یک بالکن خارجی باز،

- ایجاد فشار مثبت

- پیش‌ورودی دارای فشار مثبت

۱۰-۸-۱- دسترسی

د ستر سی به پلکان محافظت شده در برابر دود باید از طریق یک لابی یا یک بالکن خارجی باز با شد. حداقل عرض لابی باید برابر با عرض مورد نیاز کریدور منتهی به آن با شد، ولی در هر صورت نباید کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر با شد و طول آن نیز باید حداقل ۱/۸ متر در جهت پیمایش خروج با شد (شکل ۱۰-۱). در هر صورت فضاهای قابل تصرف (واحدهای مسکونی، تجاری، اداری، ...) نباید به صورت مستقیم به پلکان باز شود.



شکل ۱۰- ۱- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان

۱۰-۸-۲- ساختار

دوربند پلکان محافظت شده در برابر دود و لابی مربوط به آن باید مطابق با ضوابط بندهای ۶-۲-۶-۲ و ۸-۶ به و سیله موانع آتش دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از بقیه ساختمان جدا شود. همچنین لابی باید با دیوارهای مانع آتش حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش از پلکان جدا شود. ایجاد هیچگونه بازشو غیر از موارد نیاز برای خروج مجاز نیست. ساختار بالکن خارجی باز باید مطابق با الزامات درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش برای مجموعه‌های کف (فصل ۸) ساخته شود.

۱۰-۸-۳- درهای مقاوم در برابر آتش

درهای آتش واقع در دوربند پلکان محافظت شده در برابر دود باید از نوع خودبسته شو یا خودکاربسته شوی متصل به کا شف دود با شد. چنانچه از درهای خودکار بسته شوی متصل به کا شف دود ا ستفاده شده با شد، در صورت فعال شدن سیستم کشف دود، تمام درهای خودکار بسته‌شوی دوربند محافظت شده در برابر دود در تمام طبقات باید بسته شوند.

۱۰-۸-۴- راهکار تهویه طبیعی

در خصوص تهویه دوربند محافظت شده در برابر دود با استفاده از روش‌های طبیعی، باید موارد بخش‌های ۱۰-۸- ۴-۱ و ۱۰-۸-۴-۲ اعمال شود.

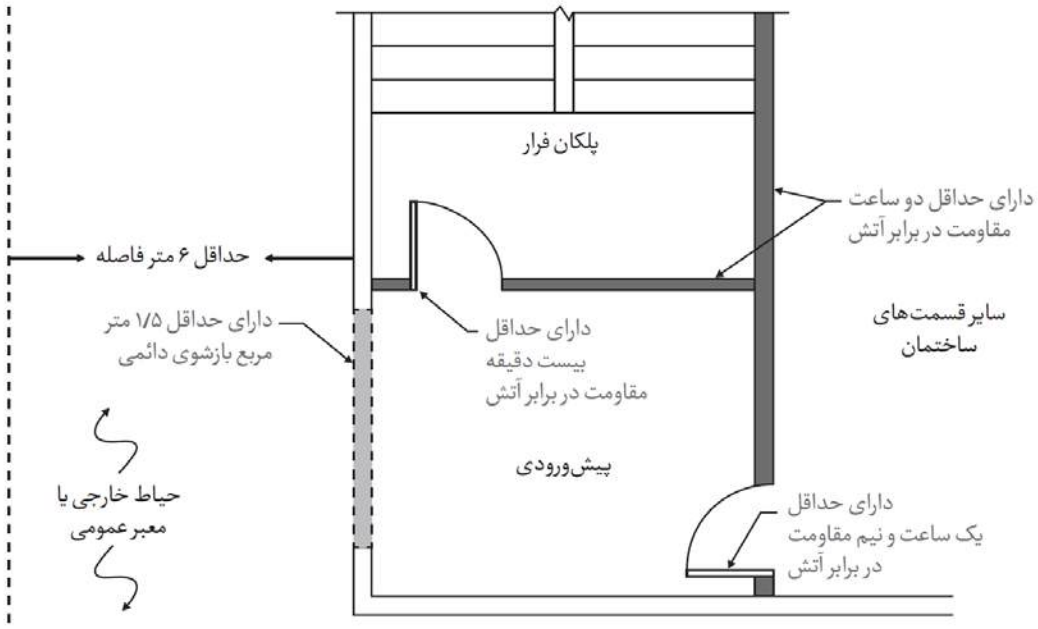
۱۰-۸-۴-۱- درهای بالکن

در صورتی که دسترسی به پلکان از طریق بالکن خارجی باز صورت می‌گیرد، در مقاوم در برابر آتش بین بالکن و دوربند باید دارای حداقل ۱/۵ ساعت مقاومت در برابر آتش باشد.

۱۰-۸-۴-۲- لابی با تهویه طبیعی

در صورتی که از یک لابی با تهویه طبیعی برای محافظت پلکان در برابر دود بهره گیری شود، این لابی باید دارای حداقل ۱/۵ متر مربع سطح خالص باز شو در یک دیوار خارجی به سمت یک حیاط خارجی یا معبر عمومی‌باشد. در این حالت، "در مقاوم در برابر آتش" بین کریدور و لابی باید دارای حداقل ۱/۵ ساعت مقاومت در برابر آتش باشد. همچنین در لابی به پلکان باید دارای حداقل ۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش باشد (شکل ۱۰-۲).

توجه شود که در این حالت تعبیه گشودگی در دیوار خارجی دوربند پلکان مجاز نبوده، دیوار خارجی پلکان نیز باید دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش باشد و تقلیل این مقاومت به علت ضوابط فاصله مرز مالکیت مجاور قابل قبول نیست.



شکل ۱۰- ۲- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان با تهویه طبیعی

۱۰-۸-۵- لابی با تهویه مکانیکی

در خصوص تهویه دوربند محافظت‌شده در برابر دود با استفاده از روش‌های مکانیکی، باید موارد بخش‌های ۱۰-۸- ۵-۱ تا ۱۰-۸-۵-۴ اعمال شود.

۱۰-۸-۵-۱- درهای پیش‌ورودی

در صـــورت اســـتفاده از لابی با تهویه مکانیکی برای محافظت پلکان در برابر دود، "در مقاوم در برابر آتش" بین کریدور و لابی باید دارای حداقل ۱/۵ ســـاعت مقاومت در برابر آتش باشـــد. همچنین در لابی به پلکان باید دارای حداقل ۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش باشد.

۱۰-۸-۵-۲- تهویه پیش‌ورودی

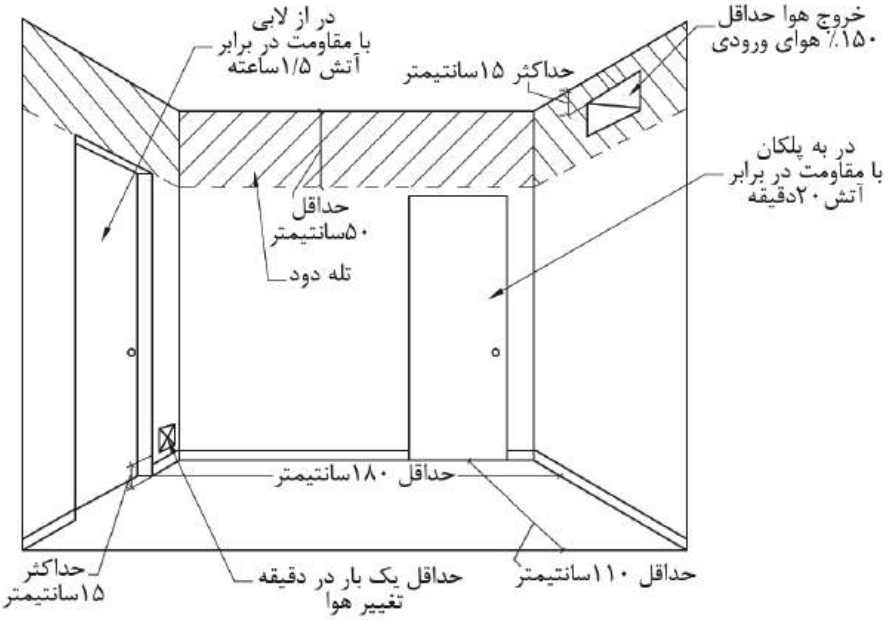
هوای ورودی به فضـای پیش‌ورودی حداقل باید به اندازه‌ای باشـد که یک مرتبه تعویض هوا در دقیقه ایجاد نماید. تخلیه هوا از پیش‌ورودی نیز حداقل باید ۱/۵ برابر هوای ورودی باشـــد. هوای ورودی به پیش‌ورودی و هوای تخلیه باید از طریق کانال‌های جداگانه‌ای که فقط برای این منظور و با حداقل نشتی ساخته شده، منتقل شود. دریچه هوای ورودی باید در ارتفاع ۱۵۰ میلی‌متری از کف نصب گردد. کل دریچه تخلیه باید در قسمت تله دود (حد فاصل نعل درگاه درهای لابی تا سقف) قرار گرفته و لبه فوقانی دریچه حداکثر ۱۵۰ میلی‌متر از بالای تله دود (سقف) پایین‌تر باشد. در زمانی که درها باز می شوند نباید جلوی دریچه‌ها را مسدود نمایند. در جایی که به منظور رعایت الزامات طراحی نیاز به دریچه‌های مجهز به دمپر کنترلی است، استفاده از آنها مجاز است، اما در سایر موارد وجود دمپر الزامی نیست.

۱۰-۸-۵-۳- سامانه تهویه مهندسی‌شده

در مواقعی که یک سامانه مهندسی‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرد، سامانه باید در شرایط اضطراری توانایی تخلیه هوا با ظرفیت ۹۰ بار تعویض هوا در ســـاعت برای هر پیش‌ورودی را داشـــته و همزمان امکان ایجاد این تخلیه هوا را در ســـه پیش‌ورودی که دارای حداکثر حجم هستند، داشته باشد. کاشف‌های دود باید در قسمت ورودی هر پیش‌ورودی از سمت طبقه قرار گیرند و سامانه را برای هر یک از پیش‌ورودی‌هایی که متأثر از دود شده‌اند، فعال سازند. کاشف‌های دود باید مطابق با بندهای مربوطه این ضابطه، نصب گردند (شکل ۱۰-۳).

۱۰-۸-۵-۴- تله دود (فاصله نعل درگاه تا سقف)

به منظور ایجاد یک تله دود و حرارت و ایجاد یک ستون هوای رو به بالا، سقف پیش‌ورودی باید حداقل ۵۰۰ میلی‌متر از بازشوی در (نعل درگاه در) پیش‌ورودی بالاتر باشد.



شکل ۱۰- ۳- مشخصات پیش ورودی محافظت کننده پلکان مکانیکی

۱۰-۸-۵-۵- جریان هوای داخل شفت پلکان

به منظور حفظ حداقل اختلاف فشار ۲۵ پاسکال نسبت به فضای پیش‌ورودی، در شرایطی که تمامی درها بسته هستند، باید هوای کافی به داخل شفت پلکان تزریق شود و همچنین در آنها یک باز شوی مجهز به دمپر تخلیه فشار اضافی تعبیه گردد.

۱۰-۸-۶- راهکار ایجاد فشار مثبت در پلکان

در صورتی که تمام ساختمان مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده باشد، به جای راهکارهای بالکن باز یا لابی تهویه شده، می‌توان از ایجاد فشار مثبت در پلکان استفاده نمود. در این صورت فشار مثبت داخل پلکان باید بین حداقل ۲۵ تا حداکثر ۹۰ پاسکال باشد. این مقدار اختلاف فشار باید در حالت بسته‌بودن تمامی درهای خروج پلکان خروج داخلی و تحت بدترین شرایط اثر دودکشی و باد مورد انتظار حاصل گردد. در صورتیکه که در ساختمانی تراکم متصرفین محتمل است لازم است که مقدار اختلاف فشار در حالت باز بودن یک یا چند در خروج پلکان نیز بررسی شود.

۱۰-۸-۷- راهکار ایجاد فشار مثبت در راه‌پله و پیش‌ورودی

در خصوص دوربندهای محافظت شده در برابر دودی که از راه‌پله و پیش‌ورودی دارای فشار مثبت استفاده می‌کنند، باید ضوابط بخش‌های ۱۰-۸- ۷-۱ تا ۱۰-۸- ۷-۳ اعمال شود.

۱۰-۸-۷-۱- درهای پیش‌ورودی

مجموعه در ورودی از ساختمان به پیش‌ورودی باید مطابق با بندهای مربوطه این ضابطه، یک مجموعه در آتش باشد. مجموعه در ورودی از پیش‌ورودی به پلکان باید مطابق با بندهای مربوطه این ضابطه، الزامات مجموعه در دود را رعایت نموده و حداقل از ۲۰ دقیقه محافظت در برابر آتش برخوردار باشد.

۱۰-۸-۷-۲- اختلاف فشار

دوربند راه‌پله باید دارای حداقل ۱۲/۵ پاسکال اختلاف فشار نسبت به پیش‌ورودی باشد. این مقدار اختلاف فشار باید در حالت بسته‌بودن تمامی درهای خروج پلکان خروج و تحت بدترین شرایط اثر دودکشی مورد انتظار، حاصل گردد. در حالت بسته بودن درهای فضای پیش‌ورودی، این فضا باید دارای حداقل ۱۲/۵ پاسکال اختلاف فشار نسبت به طبقه آتش سوزی، باشد. مقادیر اختلاف فشار در دو سمت درها باید حداکثر به اندازه‌ای باشد که نیروی مورد نیاز جهت باز کردن در از ۱۳۳ نیوتن تجاوز نکند.

۱۰-۸-۷-۳- بازشوی دمپردار تخلیه فشار اضافی

یک بازشوی تخلیه هوای قابل‌کنترل با حداقل ظرفیت تخلیه هوای ۱۱۸۰ لیتر بر ثانیه (۲۵۰۰ cfm) در شرایط وجود اختلاف فشار طراحی، باید در قسمت بالایی دوربند خروج دارای فشار مثبت در نظر گرفته شود.

۱۰-۸-۸- تجهیزات تهویه

تجهیزات تهویه الزامی بیان شده در بندهای ۱۰-۸-۶ و ۱۰-۸-۷ باید به وسیله کاشف‌های دود نصب شده در تراز هر طبقه در محل تأیید شده در نزدیک ورودی به دوربند محافظت شده در برابر دود فعال شوند. در صورتی که وسیله بسته کننده درهای خودکار بسته شو مربوط به درهای شفت پلکان یا لابی بر اثر دریافت فرمان از سیستم کشف دود یا قطع برق فعال شود، تجهیزات مکانیکی تهویه نیز باید فعال گردد.

۱۰-۸-۸-۱- سامانه‌های تهویه

سیستم‌های تهویه دوربندهای محافظت شده در برابر دود باید مستقل از سایر سیستم‌های تهویه ساختمان باشد. تجهیزات، سیم‌کشی کنترل، سیم‌کشی برق و کانال‌کشی باید مطابق با یکی از موارد زیر باشد:

۱- تجهیزات، سیم‌کشی کنترل، سیم‌کشی برق و کانال‌کشی در خارج ساختمان قرار گیرد و به طور مستقیم به فضای دوربند پلکان متصل باشد و یا به وسیله کانال‌کشی محصور شده با موانع آتش با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش به آن متصل شود.

۲- تجهیزات، سیم‌کشی کنترل، سیم‌کشی برق و کانال‌کشی داخل فضای دوربند پلکان قرار گرفته و مجرای ورود و خروج هوا مستقیم از بیرون ساختمان، یا از طریق یک کانال‌کشی محافظت شده با موانع آتش با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش صورت گیرد.

۳- تجهیزات، سیم‌کشی کنترل، سیم‌کشی برق و کانال‌کشی در داخل ساختمان قرار گیرد، به شرطی که از بقیه ساختمان، شامل دیگر تجهیزات مکانیکی، با موانع آتش با حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش جدا شده باشد.

استثناء:

۱- سیم‌کشی‌های کنترلی و کابل‌کشی‌های قدرتی که بیرون از ساختار مانع آتش با مقاومت ۲ ساعت در برابر آتش قرار گرفته‌اند، باید با یکی از روش‌های زیر محافظت شوند:

۱-۱ کابل‌هایی که جهت حفظ دوام و پایایی مسیرهای برق اضطراری مورد نیاز استفاده می‌شوند، باید مطابق با استانداردهای مورد تایید باشند و از حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش برخوردار باشند. برای اطلاعات بیشتر به دستورالعمل انتخاب کابل های مقاوم در برابر آتش مراجعه گردد.

۱-۲ در جایی که کابل‌ها داخل حداقل ۵۰ میلی‌متر بتن محصور شده‌اند.

۱-۳ در جایی که با سامانه‌های حفاظتی جریان برق دارای حداقل ۲ ساعت مقاومت در برابر آتش، از کابل‌ها محافظت می‌شود، سامانه‌های حفاظتی جریان برق باید مطابق با الزامات رده‌بندی‌شان نصب گردند. اطلاعات بیشتر در این خصوص در دستورالعمل انتخاب کابل های مقاوم در برابر آتش اشاره شده است.

۱۰-۸-۸-۲- توان الکتریکی اضطراری

سامانه‌های تهویه شفت پلکان، تهویه مکانیکی پیش‌ورودی و همچنین سامانه‌های کشف آتش خودکار باید مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مجهز به توان الکتریکی اضطراری باشند.

۱۰-۸-۸-۳- پذیرش و آزمون‌ها

پیش از تأیید شدن تجهیزات مکانیکی، سامانه باید در حضور مسئولین ذیصلاح کنترل ساختمان، به منظور تأیید تطابق کارکردشان با الزامات آنها، مورد آزمون قرار گیرد.

۱۰-۹- راهکار ایجاد فشار مثبت در شفت آسانسور

در مواقعی که به جای لابی‌های آسانسور محصور الزامی، از راهکار ایجاد فشار مثبت در شفت آسانسور استفاده می‌شود، سامانه فشار مثبت باید با بخش‌های ۱۰-۹-۱ تا ۱۰-۹-۶ تطابق داشته باشد.

۱۰-۹-۱- الزامات فشار مثبت

چاه‌های آسانسور باید به منظور حفظ حداقل ۲۵ پاسکال و حداکثر ۶۷ پاسکال اختلاف فشار نسبت به فضاهای تصرف مجاور در تمامی طبقات، به سامانه فشار مثبت مجهز شوند. این فشار باید در نقطه میانی هر یک از درهای شفت آسانسور، در شرایطی که درهای طبقه فراخوان در حالت باز و سایر درهای آسانسور بسته هستند و کابین آسانسورها نیز در طبقه فراخوانی قرار دارد، اندازه‌گیری شود. مقادیر اختلاف فشار باید بین شفت آسانسور و فضای مجاور آن در طبقه، اندازه‌گیری

شود. باز شدن و بسته شدن درهای آسانسور در هر طبقه باید در طول این آزمون بررسی و تأیید گردد. ورودی هوا باید از بیرون ساختمان و از یک منبع فاقد آلاینده باشد که حداقل ۶ متر از هر سامانه تخلیه یا دریچه خروجی هوا فاصله دارد.

استثناءها:

استثنائات زیر برای هنگام اندازه‌گیری و پذیرش می‌تواند به کار گرفته شود:

۱- در طبقاتی که صرفا شامل تصرف‌های مسکونی/اقامتی هستند، اختلاف فشار مجاز است که بین چاله آسانسور و واحد مسکونی یا خوابگاه اندازه‌گیری شود (این بند صرفاً در خصوص نحوه اندازه گیری فشار مثبت ارائه شده است و نباید از آن به عنوان جایگزین سایر الزامات محافظتی این ضابطه بهره برداری شود).
۲- در مواقعی که آسانسور به یک لابی مطابق با مشخصات ارائه شده در این ضابطه باز می‌شود، اختلاف فشار مجاز است بین شفت آسانسور و آن‌سوی در لابی محصور (سمت طبقه) اندازه‌گیری شود.
۳- غیر از طبقات زیر، مقدار اختلاف فشار مجاز است که نسبت به هوای خارج در تراز طبقه مورد نظر اندازه‌گیری شود.
۳-۱ طبقه محل وقوع آتش‌سوزی،
۳-۲ دو طبقه پایینی طبقه آتش‌سوزی،
۳-۳ طبقه بالایی طبقه آتش‌سوزی.
۴- حفظ حداقل اختلاف فشار ۲۵ پاسکال و حداکثر ۶۷ پاسکال نسبت به طبقات دارای متصرف، در طبقه بازخوانی که در آن درها باز هستند، الزامی نیست.

۱۰-۹-۱-۱- استفاده از سامانه‌های تهویه

در مواقعی که به منظور حفظ مقادیر اختلاف فشار مورد نیاز در بخش ۱۰-۹-۱ در زمان فعالیت سامانه فشار مثبت شفت آسانسور، لازم است هوا از فضاهای مجاور طبقه آتش سوزی، دو طبقه پایینی و یک طبقه بالایی طبقه آتش سوزی تخلیه گردد، غیر از سامانه‌های تزریق هوا به شفت آسانسور، سایر سامانه‌های تهویه مجاز هستند که به منظور تخلیه این هوا مورد استفاده قرار گیرند.

۱۰-۹-۲- تحلیل مستدل

مطابق با بخش ۱۰-۵ باید یک تحلیل مستدل همراه با مستندات ساخت ارائه گردد.

۱۰-۹-۳- کانال‌های سامانه

هر کانالی که به عنوان بخشی از سامانه فشار مثبت مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید مشابه شفت دوربند آسانسور، دارای همان سطح مقاومت در برابر آتش باشد (این کار می‌تواند توسط یک فضای محصور محافظت شده صورت گیرد).

۱۰-۹-۴- سامانه فن

شرایط تعبیه سامانه فشار مثبت باید مطابق با بخش‌های ۱۰-۹-۴-۱ تا ۱۰-۹-۴-۴ باشد.

۱۰-۹-۴-۱- مقاومت در برابر آتش

در مواقعی که فن در داخل ساختمان قرار داده می‌شود، سامانه فن فشار مثبت باید با همان سطح مقاومت در برابر آتش مورد نیاز برای شفت دوربند آسانسور، محافظت شود.

۱۰-۹-۴-۲- کشف دود

سامانه فن باید به یک کاشف دود مجهز شود تا در مواقع کشف دود در سامانه، به صورت خودکار سامانه فن را خاموش نماید.

۱۰-۹-۴-۳- سامانه‌های مستقل

یک سامانه فن مستقل باید برای هر شفت آسانسور در نظر گرفته شود.

۱۰-۹-۴-۴- ظرفیت فن

فن تزریق هوا یا باید به صورت قابل تنظیم و دارای حداقل ظرفیت ۱۰۰۰ cfm (۰/۴۷۲ متر مکعب بر ثانیه) به ازای هر در باشد و یا اینکه توسط طراح متخصص دارای صلاحیت، به منظور رعایت الزامات سامانه فشار مثبت طراحی‌شده، تعیین گردد.

۱۰-۹-۵- توان الکتریکی اضطراری

سامانه‌های فشار مثبت باید مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه، مجهز به برق اضطراری باشند.

۱۰-۹-۶- فعال‌سازی سامانه فشار مثبت

سامانه فشار مثبت آسانسور باید پس از فعال شدن سامانه اعلام حریق ساختمان یا کاشف‌های دود لابی آسانسور فعال شود. در مواقعی که هم سامانه اعلام حریق ساختمان و هم کاشف‌های دود لابی آسانسور وجود دارند، هر یک باید به تنهایی توانایی فعال‌سازی سامانه فشار مثبت را داشته باشند.

۱۰-۱۰- مدیریت دود در آتریوم ها

الزامات ایمنی در برابر آتش آتریوم در فصل ۱۲ ارائه شده است. هدف از سامانه کنترل دود آتریوم، حذف امکان انتقال دود بین طبقات مختلف از طریق آتریوم و جلوگیری از ایجاد مخاطرات برای سایر طبقات که دچار حریق نشده اند، است. در سامانه کنترل دود به منظور جلوگیری از رسیدن لایه دود ناشی از حریق طراحی شده به ارتفاع مشخص و قرارگرفتن افراد در معرض دود از قسمت فوقانی آتریوم، دود به صورت مکانیکی تخلیه می‌گردد. در کنار تخلیه دود از قسمت فوقانی آتریوم، هوای جبرانی مورد نیاز سامانه کنترل دود نیز از قسمت پایینی آتریوم با استفاده از باز شوها و یا فن‌ها به صورت طبیعی یا اجباری تأمین می‌شود.

۱۰-۱۰-۱- رویکردهای طراحی سامانه‌های مدیریت دود

رویکرد طراحی سامانه‌های مدیریت دود در فضاهای بزرگ که در سایر بخش‌های این ضابطه مدیریت دود در آنها الزامی شده است (مانند آتریوم) و فضاهای مرتبط با آن باید یک یا ترکیبی از موارد زیر باشد:

۱- تجمع طبیعی دود در تله دود یا در حجمی که فاقد متصرف است و همچنین محاسبه یا مدل‌سازی پایین آمدن لایه دود جهت تعیین اینکه آیا سطح مشترک لایه دود به ترازی که در آن متصرفین، پیش از دسترسی به مسیر خروج، در معرض دود قرار گیرند، می‌رسد یا خیر.

۲- تخلیه طبیعی دود به منظور حفظ سطح مشترک لایه دود در یک ارتفاع از پیش تعیین شده در طول مدت زمان کارکرد سامانه کنترل دود.

۳- تخلیه طبیعی دود به منظور کند کردن سرعت پایین آمدن لایه دود برای مدت زمانی که به متصرفین اجازه خروج ایمن از فضا داده شود.

۴- تخلیه دود از فضا به وسیله سامانه تخلیه مکانیکی دود با ظرفیت مناسب به منظور حفظ سطح مشترک لایه دود در یک ارتفاع از پیش تعیین‌شده در طول مدت زمان کارکرد سامانه کنترل دود.

۵- تخلیه دود از فضا به وسیله سامانه تخلیه مکانیکی دود با ظرفیت مناسب به منظور کند کردن سرعت پایین آمدن لایه دود برای مدت زمانی که به متصرفین اجازه خروج ایمن از فضا داده شود.

۶- ایجاد جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از حرکت و جابجایی دود بین فضای بزرگ و فضای مرتبط.

۱۰-۱۰-۲- روش طراحی جریان هوای مخالف

در مواردی که مقام قانونی تصویب طراحی عملکردی تأیید نماید، سرایت دود از طریق بازشوهای ثابت، که همواره در موقعیت باز قرار داشته و بین دو منطقه کنترل دود هستند، مجاز است که با روش جریان هوا کنترل شود. تأیید بکارگیری روش جریان هوای مخالف منوط به ارائه مستندات و مدلسازی های لازم با در نظر گرفتن سناریوهای محتمل است. جریان هوای طراحی باید در تطابق با این بخش باشد. جریان هوا باید معطوف به محدود سازی سرایت دود از منطقه آتش باشد. به منظور جلوگیری از جریان معکوس دود به واسطه اثرات آشفتگی جریان، هندسه بازشوها باید در نظر گرفته شوند. سامانه‌های کنترل دودی که از روش جریان هوا استفاده می‌کنند، باید مطابق با بندهای این بخش طراحی شوند. لازم به توضیح است که این روش به منظور جلوگیری از حرکت دود از یک بازشو بدون استفاده از موانع دود انجام می شود. به این منظور لازم است شرایط باز شو و جهت ممانعت از حرکت دود در باز شو مشخص شود سپس با یکی از روابطی که در ادامه این بخش آورده می شود، می توان مقدار جریان هوای عبوری را محاسبه نمود. در تمام این روابط حداکثر سرعت عبوری از باز شو نباید از 1m/s بیتشر باشد و در صورت عدم امکان تامین این شرایط این روش قابل استفاده نخواهد بود.

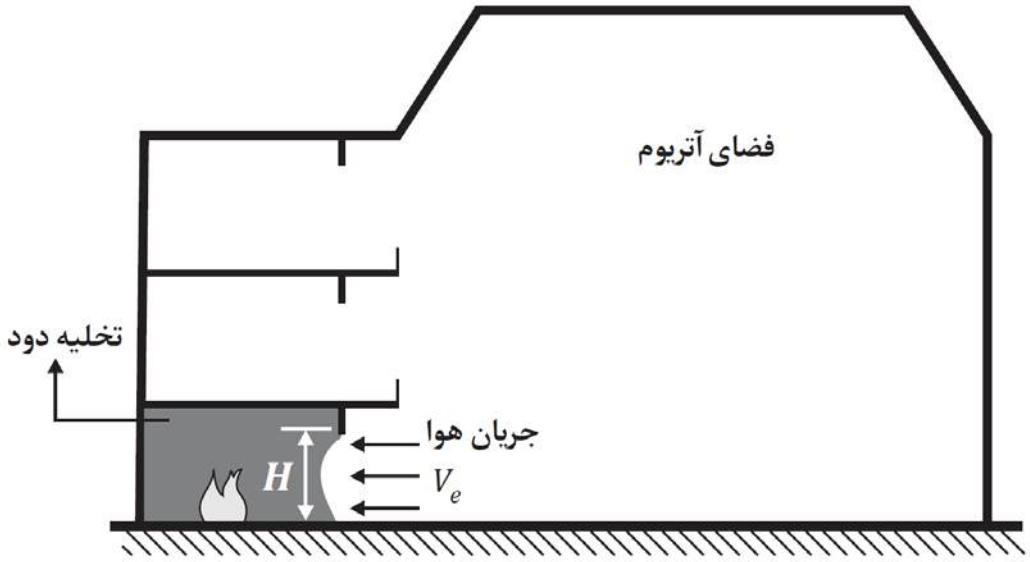
۱۰-۱۰-۲-۱- شرایط ممنوع

در جایی که میزان هوا یا سرعت جریان هوا، اثر نامطلوبی بر سایر بخش‌های سامانه کنترل دود داشته باشد و یا منجر به تشدید بیش از حد آتش، گسست در دینامیک ستون دود یا تداخل در خروج متصرفین شود، از این روش نمی‌توان استفاده کرد. سرعت جریان هوا در نزدیکی آتش نباید از ۱ متر بر ثانیه بیشتر شود. در جایی که جریان هوای محاسبه‌شده از این حد تجاوز نماید، روش جریان هوا نباید استفاده گردد.

۱۰-۱۰-۲-۲- جریان هوای مخالف

۱۰-۱۰-۲-۲-۱- جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ

در صورت استفاده از روش جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از نفوذ دود ناشی از آتش‌سوزی در یک فضای مرتبط به فضای بزرگ، همانند شکل ۱۰-۴، تخلیه دود باید از فضای مرتبط انجام شود. نرخ تخلیه دود از فضای مرتبط وقتی کافی است که سرعت متوسط جریان هوا از فضای بزرگ به فضای مرتبط در مقطع باز شو، از سرعت متوسط حدی (ve) که با استفاده از روابط زیر تعیین می‌گردد، بیشتر شود. جریان هوای عبوری از بازشو می تواند از طریق تامین هوای تازه مکانیکی و به همراه تخلیه مکانیکی و یا طبیعی صورت پذیرد. همچنین می توان از سیستم تخلیه مکانیکی به همراه تامین جریان هوای جبرانی طبیعی نیز برای این روش استفاده نمود.



شکل ۱۰- ۴- جریان هوای مخالف، جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ

$$v_e = 0.64\left(gH\frac{T_f - T_o}{T_f} \right)^{1/2} \qquad ۱-۱۰-۱۰$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

v_e= سرعت متوسط حدی هوا (m/s)

g= شتاب جاذبه ($9.81\ m/s^2$)
H= ارتفاع بازشو که از کف تا لبه بالایی بازشو اندازه‌گیری می‌شود (m)
T_f= دمای دود گرم (K)
T_o= دمای هوای محیط (K)

مثال استفاده از جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ:
سرعت مورد نیاز به منظور جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ، همانند شکل ۱۰-۵ را محاسبه نمایید. ارتفاع ورودی فضای مرتبط به آتریوم ۲/۷۴ متر، دمای هوای محیط ۲۱ درجه سلسیوس و دمای دود گرم برابر با ۶۶ درجه سلسیوس فرض شود. پارامترهای مفروض در مثال عبارتند از:

$$g = 9.81\ \frac{m}{s^2}$$

$$H = 2.74\ m$$

$$T_o = (21) + 273 = 294\ ℃$$

$$T_f = (66) + 273 = 339\ ℃$$

$$v_e = 0.64\left(gH\frac{T_f - T_0}{T_f}\right)^{1/2} = 0.64\left((9.81)(2.74)\frac{339-294}{339}\right)^{1/2} = 1.2089\ \frac{m}{s}$$

جریان هوا با سرعت ۱/۲ متر بر ثانیه توانایی جلوگیری از سرایت دود از فضای مرتبط به فضای بزرگ را دارد اما از آنجا که این مقدار از محدودیت ۱ متر بر ثانیه سرعت جریان هوا بیشتر است، نمی‌توان از جریان هوای مخالف به منظور کنترل دود استفاده نمود.

بخش دوم: اگر دمای دود گرم برابر با ۴۹ درجه سلسیوس باشد، حداقل سرعت مورد نیاز جهت جلوگیری از سرایت دود را محاسبه نمایید.

$$T_f = (49) + 273 = 322\ ℃$$

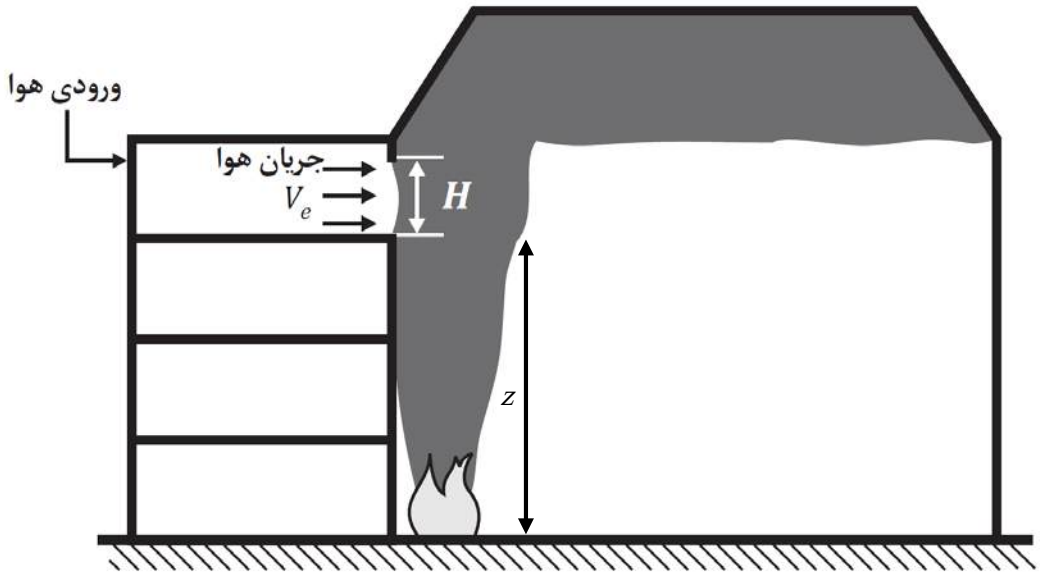
$$v_e = 0.64\left(gH\frac{T_f - T_0}{T_f}\right)^{1/2} = 0.64\left((9.81)(2.74)\frac{322-294}{322}\right)^{1/2} = 0.978\ \frac{m}{s}$$

با توجه به اینکه در این شرایط حداقل سرعت محاسبه شده کمتر از محدودیت ۱ متر بر ثانیه است، می‌توان از روش جریان هوای مخالف برای کنترل دود استفاده نمود.

۱۰-۱۰-۲-۲-۲- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط پایین‌تر از لایه دود

در صورت استفاده از جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از نفوذ دود از ستون دود داخل فضای بزرگ، به یک فضای مرتبط که پایین‌تر از لایه دود قرار گرفته است، همانند شکل ۱۰-۵، هوا باید از طریق فضای مرتبط وارد شود. ورود هوا از فضای مرتبط باید با سرعت متوسط حدی هوا (ve) که با استفاده از رابطه زیر تعیین می‌گردد، انجام شود. جریان هوای

عبوری از باز شو می تواند از طریق تامین هوای تازه مکانیکی و به همراه تخلیه مکانیکی و یا طبیعی صورت پذیرد. همچنین می توان از سیستم تخلیه مکانیکی به همراه تامین جریان هوای جبرانی طبیعی نیز برای این روش استفاده نمود.



شکل ۱۰- ۵- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط پایین‌تر از لایه دود

$$v_e = 0.057\left(\frac{Q}{z}\right)^{1/3} \qquad ۲-۱۰-۱۰$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

v_e = سرعت متوسط حدی هوا (m/s)

Q = نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

z = فاصله قائم محل آتش تا پایین بازشوی فضای مرتبط (m)

مطابق با بخش ۱۰-۱۰-۲-۱ در صورتی که سرعت متوسط حدی هوای محاسبه شده با استفاده از روابط فوق از ۱ m/s تجاوز کند، از روش جریان هوای مخالف نمی‌توان استفاده کرد. همچنین در صورتی که فاصله عمودی محل آتش تا پایین بازشوی فضای مرتبط کمتر از ۳ متر باشد، از رابطه ۱۰-۱۰-۲ نمی‌توان استفاده کرد.

مثال - استفاده از جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط پایین‌تر از لایه دود:

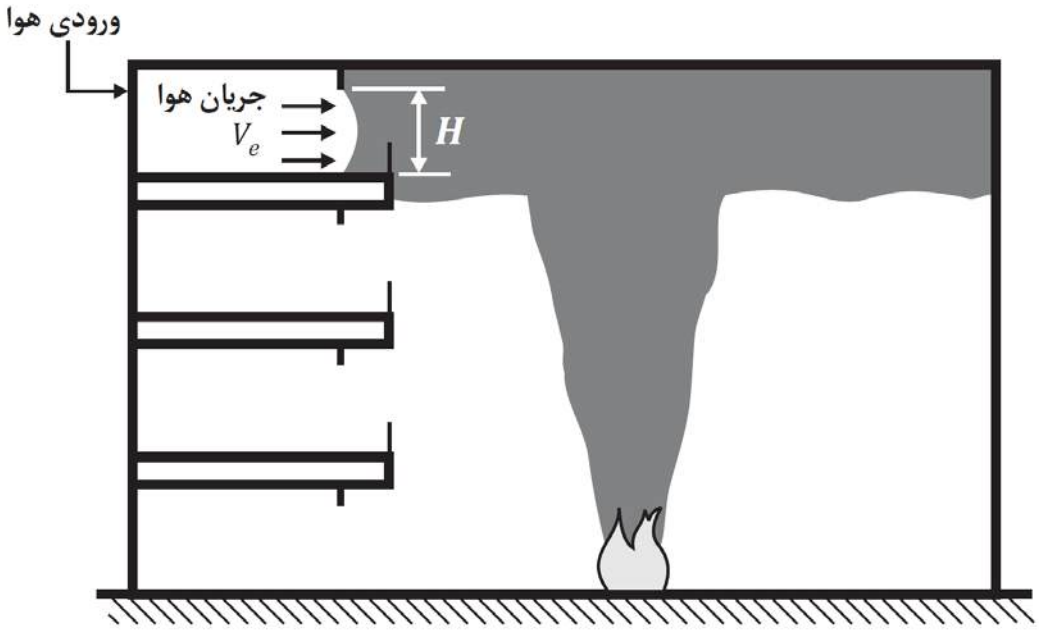
حریقی با نرخ حرارت آزاد شده ۳۷۰۰ کیلووات را در نظر بگیرید. سرعت متوسط حدی مورد نیاز هوا به منظور جلوگیری از سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط پایین‌تر از لایه دود که ۷/۶ متر بالاتر از حریق قرار دارد را محاسبه نمایید. (همانند شکل ۱۰-۵)

$$v_e = 0.057\left(\frac{Q}{z}\right)^{1/3} = 0.057\left(\frac{3700}{7.6}\right)^{1/3} = 0.45\ \frac{m}{s}$$

با توجه به اینکه حداقل سرعت متوسط مورد نیاز محاسبه شده، کمتر از محدودیت ۱ متر بر ثانیه است، می‌توان از ایجاد جریان هوای مخالف به منظور کنترل دود در این شرایط استفاده نمود.

۱۰-۱۰-۲-۲-۳- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط بالاتر از لایه دود

در صورت استفاده از جریان هوای مخالف به منظور جلوگیری از نفوذ دود از فضای بزرگ به یک فضای مرتبط که بالاتر از لایه دود قرار گرفته ا ست، همانند شکل ۱۰-۶، هوا باید از طریق ف ضای مرتبط وارد شود. ورود هوا از ف ضای مرتبط باید با سرعت متو سط حدی هوا (v_e) که با ا ستفاده از روابط زیر تعیین می‌گردد، انجام شود. جریان هوای عبوری از باز شو می تواند از طریق تامین هوای تازه مکانیکی و به همراه تخلیه مکانیکی و یا طبیعی صورت پذیرد. همچنین می توان از سی ستم تخلیه مکانیکی به همراه تامین جریان هوای جبرانی طبیعی نیز برای این روش استفاده نمود.



شکل ۱۰- ۶- جلوگیری سرایت دود از فضای بزرگ به فضای مرتبط بالاتر از لایه دود

$$v_e = 0.64\left(gH\frac{T_f - T_o}{T_f} \right)^{1/2} \qquad ۱۰-۱۰-۳$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

v_e = سرعت متوسط حد هوا (m/s)

g = شتاب جاذبه ($9.81\ m/s^2$)

H = ارتفاع بازشو که از پایین تا بالای بازشو اندازه‌گیری می‌شود (m)

T_f = دمای دود گرم (K)

T_o = دمای هوای محیط (K)

مطابق با بخش ۱۰-۱۰-۲-۱ در صورتی که سرعت متوسط حدی هوای محاسبه شده با استفاده از روابط فوق از ۱ m/s تجاوز کند، از روش جریان هوای مخالف نمی‌توان استفاده کرد. همچنین دبی جرمی هوای ورودی از فضای مرتبط باید در طراحی تخلیه دود فضای بزرگ گنجانده شود.

۱۰-۱۰-۲-۳- تجهیزات

۱۰-۱۰-۲-۳-۱- فن تامین هوای تازه: این فن‌ها باید قادر باشند ۱۰۰ درصد هوای مورد نیاز برای ایجاد جریان هوای مخالف براساس محاسبات تامین نمایند. پیشنهاد می شود حداقل ۲ فن با ظرفیت ۵۰ درصد برای این موضوع در نظر گرفته شود.

۱۰-۱۰-۲-۳-۲- فن‌های تخلیه هوا: این فن‌ها باید قادر باشند ۱۰۰ درصد هوای مورد نیاز برای ایجاد جریان هوای مخالف براساس محاسبات تامین نمایند. پیشنهاد می شود حداقل ۲ فن با ظرفیت ۵۰ درصد برای این موضوع در نظر گرفته شود. درجه حرارت عملکرد این فن‌ها باید براساس محاسبات مشخص گردد اما نباید کمتر از F300 باشد.

۱۰-۱۰-۲- ۳- ۳- تجهیزات تخلیه طبیعی: این تجهیزات باید دارای تأییدیه معتبر مطابق با BS EN 12101-2 و یا BS EN 12101-8 باشند.

۱۰-۱۰-۳- روش تخلیه دود

سامانه‌های کنترل دود مکانیکی فضاهای بزرگ بسته، مانند آتریوم‌ها یا مراکز تجاری می‌تواند از روش تخلیه دود استفاده نماید. سامانه‌های کنترل دودی که از روش تخلیه دود استفاده می‌کنند باید مطابق با بندهای این بخش طراحی شوند.

۱۰-۱۰-۳-۱- لایه دود

ارتفاع سطح مشترک لایه دود باید به نحوی حفظ شود که پایین‌ترین تراز افقی آن، حداقل ۲/۰ متر، از کفی که بخشی از مسیر خروج مورد نیاز متصرفین را در منطقه دود تشکیل می‌دهد، بالاتر باشد.

۱۰-۱۰-۳-۲- آتش طرح

یکی از عوامل مهم در روش تخلیه دود آتش طرح است. آتش طرح باید بر مبنای تحلیل مستدل توسط فرد یا شرکت مشاور متخصص تعریف و در نظر گرفته شود. آتش طرح باید مبتنی بر تحلیل‌های منطبق با این بخش باشد.

عوامل مهم - تحلیل‌های مهندسی باید به نحوی باشد که مشخصات سوخت، بار سوخت، اثرات منتج از آتش و احتمال پایا یا گذرا بودن آتش را در بر گیرد.

آتش طرح - تعیین آتش طرح باید شامل در نظر گرفتن نوع سوخت، فواصل بین سوخت‌ها و چیدمان آنها نیز باشد.

فرضیات رهایش گرما – در تحلیل‌ها باید از بهترین داده‌های در دسترس، از منابع تأیید شده استفاده شود و نباید بر مبنای شروط بیش از حد سخت‌گیرانه، مواد قابل اشتعال در نظر گرفته شوند. در پیوست الف نحوه تحلیل و محاسبه رهایش گرما اشاره شده است.

فر ضیات اثربخ شی ا سپرینکلرها - در شرایطی که فرض می شود ر شد آتش در لحظه فعال سازی ا سپرینکلرها متوقف می‌شود، باید تحلیل‌های مستند و مدون مهندسی ارائه گردد. نحوه تحلیل اثرات اسپرینکلر در پیوست الف آورده شده است.

۱۰-۱۰-۳-۴- روش‌های محاسبات تخلیه دود

روش‌های تحلیل مـورد استفاده بـه منظور طراحی سامانه مدیریت دود بـایـد یکی از روش‌های ارائـه شـده در بندهای ۱۰-۱۰-۳-۴-۱ تا ۱۰-۱۰-۳-۴-۳ باشد.

۱۰-۱۰-۳-۴-۱- روابط جبری

مجموعه روابط جبری بند ۱۰-۱۰-۴ می‌تواند برای تعیین مقتضیات طراحی سامانه مدیریت دود مورد استفاده قرار گیرد.

۱۰-۱۰-۳-۴-۲- مدل‌های آتش فضای بسته

مدل‌های آتش فضای بسته شامل مدل‌های آتش ناحیه‌ای و مدل‌های دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) هستند.

۱۰-۱۰-۴- محاسبات لایه دود

در این بخش محا سبات مربوط به ارتفاع لایه دود در ف ضای های بزرگ در شرایطی که تخلیه دود فعال نی ست برر سی می‌شـود. این روش به منظور پیش بینی زمان پایین آمدن لایه دود در فضـاهای بزرگ و از بین رفتن شـرایط قابل تحمل در ساختمان قابل استفاده است.

۱۰-۱۰-۴-۱- کلیات

موقعیت اولین پدیدار دود در هـر زمـان یـا ارتفاع سطح مشترک لایه دود بـایـد بـا استفاده از روابط ارائه شـده در بندهای ۱۰-۱۰-۴-۲ تعیین شود.

۱۰-۱۰-۴-۲- ارتفاع اولین پدیدار دود در شرایطی که تخلیه دود فعال نیست.

- آتش‌های پایا:

در صورتی کـه کلیه شـرایط زیـر بـرقرار باشد، ارتفاع اولین پدیدار دود بالاتر از سطح آتش (Z) بـایـد بـا استفاده از معادله ۱۰-۱۰-۴ محاسبه شود:

(۱) سطح مقطع آتریوم نسبت به ارتفاع یکنواخت باشد.
(۲) نسبت A / H^2 در بازه بین ۰/۹ تا ۱۴ قرار داشته باشد.
(۳) نسبت بین z / H بزرگتر از ۰/۲ باشد.
(۴) آتش پایا باشد.
(۵) هیچ تخلیه دودی از فضا انجام نشود.

معادله ۱۰-۱۰-۴

$$\frac{z}{H}=1.11-0.28\ln\left(\frac{\frac{tQ^{1/3}}{H^{4/3}}}{\frac{A}{H^2}}\right)$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

z = ارتفاع اولین پدیدار دود بالاتر از محل آتش (m)

H = ارتفاع سقف بالای سطح آتش (m)

t = زمان (s)

Q = نرخ رهایش گرمای آتش پایا (kW)

A = سطح مقطع فضایی که دود در آن انباشته می‌شود (m^2)

- آتش‌های ناپایا:

در صورتی که کلیه شرایط زیر برقرار با شند، ارتفاع اولین پدیدار دود برای آتش‌های مربع زمانی باید با ا ستفاده از معادله ۱۰-۱۰-۵ محاسبه شود:

(۱) سطح مقطع آتریوم نسبت به ارتفاع یکنواخت باشد.

(۲) نسبت A/H^2 در بازه بین ۰/۹ تا ۱۴ قرار داشته باشد.

(۳) نسبت بین z/H بزرگتر از ۰/۲ باشد.

(۴) آتش نا پایا باشد.

(۵) هیچ تخلیه دودی از فضا انجام نشود.

معادله ۱۰-۱۰-۵

$$\frac{z}{H}=0.91\left(\frac{t}{t_g^{2/5}H^{4/5}\left(\frac{A}{H^2}\right)^{3/5}}\right)^{-1.45}$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

z = ارتفاع اولین پدیدار دود بالاتر از محل آتش (m)

H = ارتفاع سقف بالاتر از سطح آتش (m)

t = زمان (s)

t_g = زمان رشد (s)

A = سطح مقطع فضایی که دود در آن انباشته می‌شود (m^2)

برای اطلاعات بیشتر در خصوص آتش طرح و روابط مربوط به پیوست ۱ مراجعه شود.

۱۰-۱۰-۵- دبی جرمی دود تولیدشده

به منظور محاسبه میزان تخلیه دود با فرض ثابت بودن لایه دود از فرمول های این بخش استفاده می‌شود. به طور کلی دو سناریوی آتش، آتش در میان آتریوم، آتش در فضای مجاور در محاسبات مد نظر قرار می‌گیرد. با توجه به شرایط آتش‌سوزی دو سناریوی برای آتش‌سوزی در فضای مجاور در نظر گرفته می‌شود. محاسابات مربوط به هر کدام از سناریوهای آتش‌سوزی در بخش های ۱۰-۱۰-۵-۱ تا ۱۰-۱۰-۵-۳ شرح داده شده است. محاسبات بر مبنای دبی جرمی انجام می‌شود و برای محاسبه دبی حجمی در ادامه دمای لایه دود و چگالی هوا ارائه می‌شود.

۱۰-۱۰-۵-۱- ستون‌های دود متقارن

در صورت وقوع ستون دود متقارن (شکل ۱۰-۷) دبی جرمی دود تولید شده باید با استفاده از روابط ۱۰-۱۰-۵ تا ۱۰-۱۰-۸ محاسبه شود.

$$z_l = 0.166 Q_c^{2/5}$$ معادله ۱۰-۱۰-۶

$$\dot{m} = (0.071 Q_c^{1/3} z^{5/3}) + 0.0018 Q_c$$ اگر $z > z_l$ باشد. معادله ۱۰-۱۰-۷

$$\dot{m} = 0.032 Q_c^{3/5} z$$ اگر $z \le z_l$ باشد. معادله ۱۰-۱۰-۸

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

z_l= ارتفاع حدی شعله (m)

Q_c= بخش حرارت جابجایی نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

z = ارتفاع سطح عاری از دود (m)

$\dot{m}$ = دبی جرمی ستون دود در ارتفاع z (kg/s) برای دبی جرمی

اگر افزایش دمای لایه دود نسبت به دمای محیط ($T_p - T_o$) کمتر از ۲/۲ درجه سلسیوس (۴ درجه فارنهایت) باشد، نمی‌توان از روابط فوق استفاده کرد. مولفه حرارت جابجایی نرخ رهایش گرمای آتش باید بر اساس رابطه ۱۰-۱۰-۹ تعیین گردد:

$$Q_c = \chi Q$$ معادله ۱۰-۱۰-۹

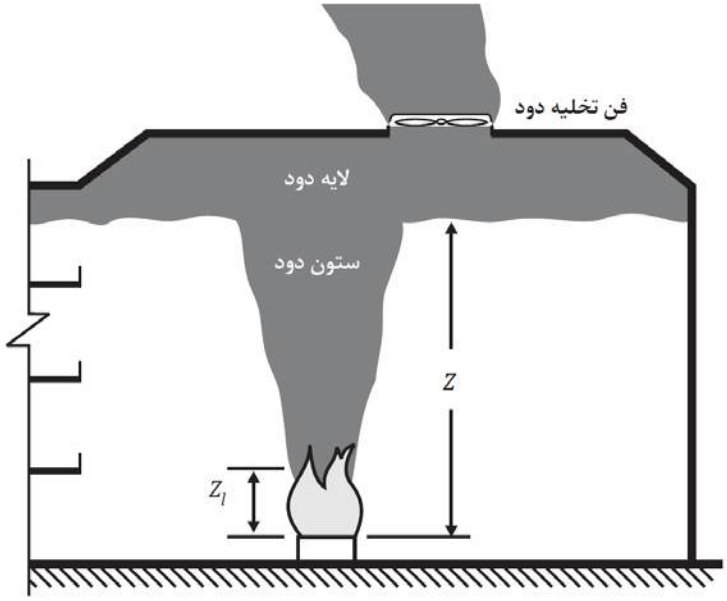
پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

Q_c= بخش حرارت جابجایی نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

χ = کسر حرارت جابجایی نسبت به حرارت کل(بدون بعد)

Q = شدت رهایش گرمای آتش (kW)

مقدار کسر حرارت جابجایی یا باید برابر با ۰/۷ در نظر گرفته شود و یا اینکه بر اساس داده‌های آزمون، مقدار دیگری در نظر گرفته شود.



شکل ۱۰- ۷- ستون دود متقارن

۱۰-۱۰-۵-۲- ستون‌های دود سرریز شده

در صورت وقوع ستون دود سرریز شده (شکل ۱۰-۸)، اگر ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (z_b) کمتر از ۱۵ متر باشد، دبی جرمی دود تولید شده باید با استفاده از روابط ۱۰-۱۰ محاسبه شود.

معادله ۱۰-۱۰-۱۰ $$\dot{m} = 0.36(QW^2)^{1/3}(z_b + 0.25H)$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

$\dot{m}$= دبی جرمی ستون دود (kg/s)

Q= نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

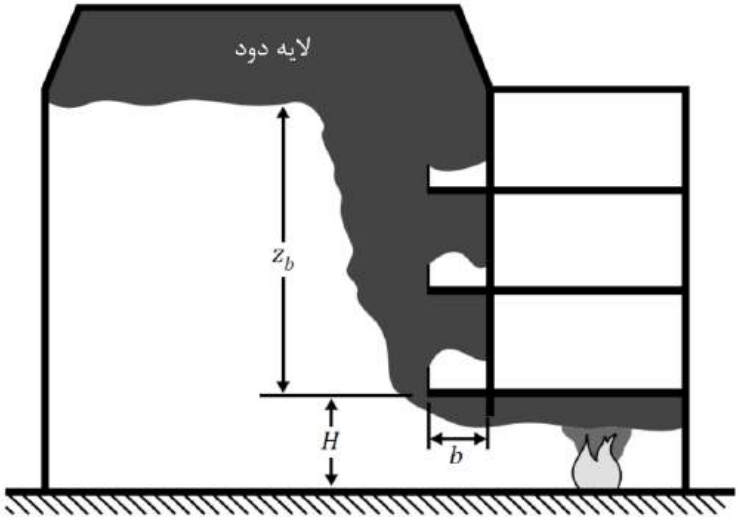
W= طول سرریز ستون دود در زیر بالکن (m)

z_b= ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (m)

H= ارتفاع لبه سرریز بالکن از محل حریق (m)

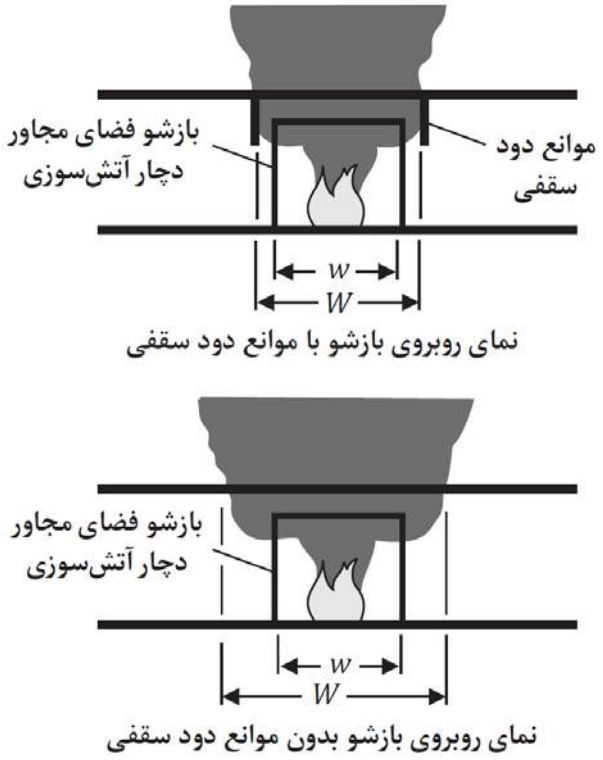
اگر افزایش دمای لایه دود نسبت به دمای محیط ($T_p - T_o$) کمتر از ۲/۲ درجه سلسیوس (۴ درجه فارنهایت) باشد، استفاده از روابط فوق مجاز نیست.

طول سرریز ستون دود در زیر بالکن (W) باید با در نظر گرفتن وجود هر گونه مانع فیزیکی در زیر بالکن (که جهت جلوگیری از انتشار افقی دود در زیر بالکن، به عنوان پایین‌آمدگی مانع جریان استفاده می‌شوند) تعیین شود.



شکل ۱۰- ۸- ستون دود سرریز شده

در صورت استفاده از پایین‌آمدگی مانع جریان به منظور هدایت دود، آنها باید عمود به بازشو باشند و از زیر سقف تا حداقل ۱۰ درصد ارتفاع کف تا سقف بالکن پایین آیند (شکل ۱۰-۹).



شکل ۱۰- ۹- شرایط فضای مجاور دچار آتش‌سوزی در تخلیه دود سریز شده

در صورت ا ستفاده از پایین‌آمدگی مانع جریان، این موانع باید در زمان قرارگیری در معرض حداکثر دمای پیش‌بینی شده در طول مدت زمان کارکرد سامانه کنترل دود، با فرض مجاورت با آتش طرح، در جای خود باقی مانده و دود را محصور نمایند.

علاوه بر الزامات فوق، پایین‌آمدگی‌های مانع جریانِ متحرک، باید به صورت خودکار فعال شوند و تا زمان دریافت فرمان دستی در موقعیت خود باقی مانند.

در صورت عدم وجود هرگونه مانع، طول سرریز معادل باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۱ محاسبه شود.

معادله ۱۰-۱۰-۱۱ $W = w + b$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

W = طول سرریز ستون دود در زیر بالکن (m)

w = عرض بازشوی اتاق محل حریق (m)

b = فاصله بین بازشو تا لبه بالکن (m)

در صورت وقوع ستون دود سرریزشده، اگر ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (z_b) بزرگتر یا مساوی ۱۵ متر و طول سرریز محاسبه‌شده با رابطه فوق کمتر از ۱۰ متر باشد، دبی جرمی دود تولید شده باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۲ محاسبه شود.

معادله ۱۰-۱۰-۱۲ $\dot{m}_b = 0.59\dot{Q}_c^{1/3} W^{1/5} (z_b + 0.17W^{7/15}H + 10.35W^{7/15} - 15)$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

$\dot{m}_b$ = دبی جرمی ورودی به لایه دود در ارتفاع z_b (kg/s)

$\dot{Q}_c$ = نرخ رهایش گرمای جابجایی (kW)

W = طول سرریز ستون دود در زیر بالکن (m)

z_b = ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (m)

H = ارتفاع لبه سرریز بالکن از محل حریق (m)

در صورت وقوع ستون دود سرریزشده، اگر ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (z_b) بزرگتر یا مساوی ۱۵ متر و طول سرریز محاسبه شده با رابطه طول سرریز معادل، بزرگتر و مساوی ۱۰ متر و کوچکتر یا مساوی ۱۴ متر باشد، دبی جرمی دود تولیدشده باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۳ محاسبه شود.

معادله ۱۰-۱۰-۱۳ $\dot{m}_b = 0.2(\dot{Q}_c W^2)^{1/3} (z_b + 0.51H + 15.75)$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

$\dot{m}_b$ = دبی جرمی ورودی به لایه دود در ارتفاع z_b (kg/s)

$\dot{Q}_c$ = نرخ رهایش گرمای جابجایی (kW)

W = طول سرریز ستون دود در زیر بالکن (m)

z_b = ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (m)

H = ارتفاع لبه سرریز بالکن از محل حریق (m)

اگر ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (z_b) بیشتر از ۱۵ متر باشد، هر دو سناریو آتش ستون دود سرریزشده و سناریو آتش آتریوم (ستون دود متقارن) با بزرگی آتش طرح مناسب باید ارزیابی شده و مقادیر دبی جرمی بالاتر برای طراحی سامانه مدیریت دود آتریوم، مورد استفاده قرار گیرد.

۱۰-۱۰-۵-۳- ستون دود پنجره‌ای

در صورت وقوع ستون دود پنجره‌ای، کل شدت رهایش گرمای آتش محدود به تهویه باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۴ زیر محاسبه شود (شکل ۱۰-۱۰ را نگاه کنید).

$$Q = 1260 A_w H_w^{1/2}$$

معادله ۱۰-۱۰-۱۴

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

Q = نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

A_w = مساحت بازشوی تهویه (m^2)

H_w = ارتفاع بازشوی تهویه (m)

در صورت وقوع ستون دود پنجره‌ای، دبی جرمی ستون دود باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۵ تعیین شود:

$$\dot{m} = \left[0.68 \left(A_w H_w^{1/2} \right)^{1/3} \left(z_w + a \right)^{5/3} \right] + 1.59 A_w H_w^{1/2}$$

معادله ۱۰-۱۰-۱۵

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

$\dot{m}$= دبی جرمی ستون دود در ارتفاع z_w (kg/s)

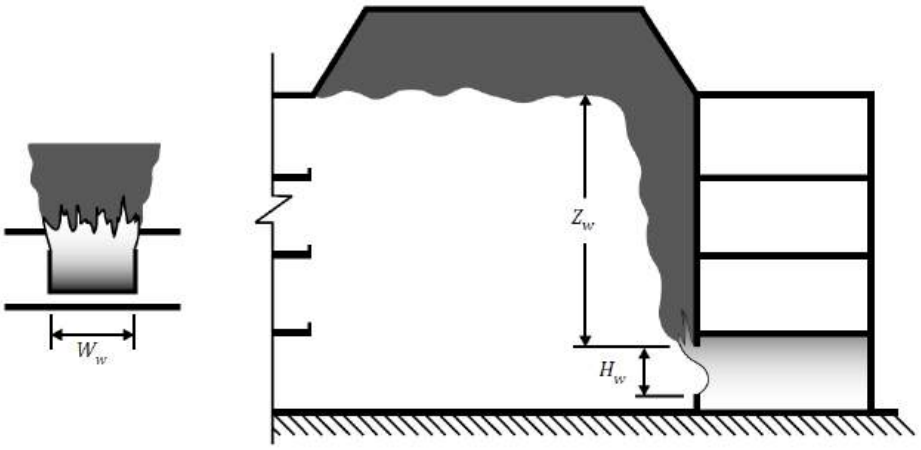
A_w = مساحت بازشوی تهویه (m^2)

H_w = ارتفاع بازشوی تهویه (m)

z_w = ارتفاع سطح مشترک لایه دود از لبه سرریز بالکن (m)

a= $(\mathrm{m})\left[2.40 A_w^{2/5} H_w^{1/5} \right] - 2.1 H_w$

اگر افزایش دمای لایه دود نسبت به دمای محیط ($T_p - T_o$) کمتر از ۲,۲ درجه سلسیوس (۴ درجه فارنهایت) باشد، استفاده از روابط فوق مجاز نیست.



شکل ۱۰- ۱۰- ستون دود پنجره ای

۱۰-۱۰-۶- دمای لایه دود

در این بخش محا سبات دمای لایه دود به منظور محا سبه دبی حجمی برای انتخاب فن و همچنین انتخاب دمای عملکرد فن‌های تخلیه ارائه می‌شود.

دمای لایه دود باید با استفاده از رابطه ۱۰-۱۰-۱۶ تعیین شود.

معادله ۱۰-۱۰-۱۶

$$T_s = T_o + \frac{K_s Q_c}{m C_p}$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

T_s = دمای لایه دود (°C)

T_o = دمای محیط خارج (°C)

K_s = کسر گرمای جابجایی محصورشده در لایه دود (بدون بعد)

Q_c = بخش حرارت جابجایی نرخ رهایش گرمای آتش (kW)

m = دبی جرمی ستون دود در ارتفاع z (kg/s)

C_p = گرمای ویژه گازهای ستون دود (برابر با 1.0 kJ/kg)

برای انجام محاسبات دبی حجمی تخلیه دود، مقدار کسر گرمـای جابجایی محصور شده در لایه دود بـایـد بـرابـر بـا یک ($K_s = 1$) در نظر گرفته شود و یا اینکه بر اساس داده‌های آزمون، مقدار دیگری لحاظ گردد.

برای انجام محاســبات حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ (V_{max})، مقدار کســر گرمای جابجایی محصورشده در لایه دود باید برابر با ۰/۵ ($K_s = 0.5$) در نظر گرفته شود و یا اینکه بر اساس داده‌های آزمون، مقدار دیگری لحاظ گردد.

برای انجام محاسبات حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ (V_{max})، در صورتی که بر مبنای داده‌های آزمون مقدار دیگری برای کسر گرمای جابجایی محصورشده در لایه دود در دسترس نباشد، باید آن برابر با ۰/۵ ($K_s = 0.5$) در نظر گرفته شود.

۱۰-۱۰-۷- تعداد دریچه‌های تخلیه

حداقل تعداد دریچه‌های تخلیه دود باید به نحوی تعیین شود که دبی آنها از مقدار حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ بیشتر نشود. تعداد دریچه‌های تخلیه دود در نظر گرفته شده می‌تواند از حداقل تعداد مورد نیاز آنها بیشتر باشد. محاسبات مربوط به تعداد دریچه ها در NFPA92 اشاره شده است.

۱۰-۱۰-۸- نرخ دبی حجمی

نرخ دبی حجمی تخلیه دود باید با استفاده از معادله ۱۰-۱۰-۱۷ محاسبه شود.

$$V = \frac{m}{\rho}$$

معادله ۱۰-۱۰-۱۷

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

V = نرخ دبی حجمی تخلیه دود (m^3/s)

m = نرخ دبی جرمی تخلیه دود (kg/s)

ρ = چگالی دود (kg/m^3)

۱۰-۱۰-۹- چگالی دود

چگالی دود باید با استفاده از معادله ۱۰-۱۰-۱۸ تعیین گردد.

$$\rho = \frac{P_{atm}}{RT}$$

معادله ۱۰-۱۰-۱۸

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

ρ = چگالی دود در دمای مورد نظر (kg/m^3)

P_{atm} = فشار اتمسفر (Pa)

R = ثابت گازها (287) (J/kg K)

T = دمای مطلق دود (K)

۱۰-۱۰-۱۰- محاسبات پلاگ‌هولینگ

برای انجام محاسبات حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ (V_{max})، مقدار کسر گرمای جابجایی محصور شده در لایه دود باید برابر با ۰/۵ ($K_s = 0.5$) در نظر گرفته شود و یا اینکه بر اساس داده‌های آزمون، مقدار دیگری لحاظ گردد.

برای انجام محاسبات حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ (V_{max})، در صورتی که بر مبنای داده‌های آزمون مقدار دیگری برای کسر گرمای جابجایی محصورشده در لایه دود در دسترس نباشد، باید آن برابر با ۰/۵ ($K_s = 0.5$) در نظر گرفته شود.

حداقل تعداد دریچه‌های تخلیه دود باید به نحوی تعیین شود که دبی آنها از مقدار حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ بیشتر نشود.

تعداد دریچه‌های تخلیه دود در نظر گرفته شده می‌تواند از حداقل تعداد مورد نیاز آنها بیشتر باشد.

حداکثر دبی حجمی تخلیه دود از یک دریچه بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ باید با استفاده از روابط زیر محاسبه گردد.

$$V_{\max} = 4.16\gamma d^{5/2}\left(\frac{T_s - T_o}{T_o}\right)^{1/2}$$

معادله ۱۰-۱۰-۱۹

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

V_{max} = حداکثر دبی حجمی تخلیه دود بدون ایجاد پلاگ‌هولینگ در دمای T_s (m3/s)

γ = ضریب موقعیت دریچه تخلیه دود (بدون بعد)

d = ضخامت لایه دود در زیر پایین‌ترین نقطه دریچه تخلیه دود (m)

T_s = دمای مطلق لایه دود (K)

T_0 = دمای مطلق محیط خارج (K)

ضریب موقعیت دریچه تخلیه دود برای دریچه‌هایی که فاصله مرکز آنها تا نزدیک‌ترین دیوار، بزرگ‌تر یا مساوی با دو برابر قطر آنها باشد، باید برابر با ۱ در نظر گرفته شود. ($\gamma = 1.0$)

ضریب موقعیت دریچه تخلیه دود برای دریچه‌هایی که فاصله مرکز آنها تا نزدیک‌ترین دیوار کمتر از دو برابر قطر آنها باشد، باید برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شود. ($\gamma = 0.5$)

ضریب موقعیت دریچه تخلیه دود برای دریچه‌های قرارگرفته بر روی دیوار باید برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شود. ($\gamma = 0.5$)

ضخامت لایه دود در زیر پایین‌ترین نقطه دریچه تخلیه دود (d) باید بزرگ‌تر از دو برابر قطر دریچه تخلیه دود (D_i) باشد. ($d/D_i > 2$)

قطر دریچه‌های تخلیه دود مستطیلی با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$D_i = \frac{2ab}{a+b}$$

معادله ۱۰-۱۰-۲۰

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

D_i = قطر دریچه تخلیه دود

a = طول دریچه تخلیه دود

b = عرض دریچه تخلیه دود

در صورتی که برای جلوگیری از پلاگ‌هولینگ، به چند دریچه تخلیه دود نیاز باشد، حداقل فاصله جدایش باید با استفاده از روابط زیر محاسبه گردد.

معادله ۱۰-۱۰-۱۹

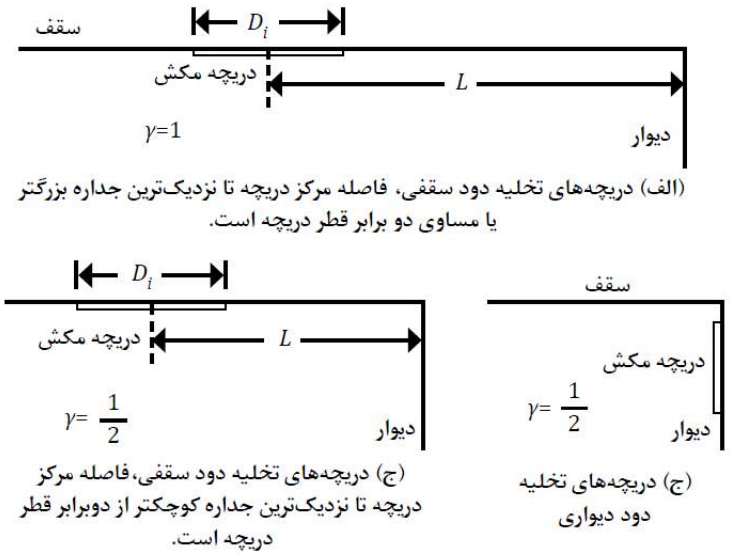
$$S_{min} = 0.9V_e^{1/2}$$

پارامترهای رابطه فوق عبارتند از:

S_{min} = حداقل فاصله جدایش بین کناره دریچه‌های تخلیه دود (m)

V_e = دبی حجمی یک دریچه تخلیه دود (m3/s)

همچنین به شکل ۱۰-۱۱ نگاه کنید.



شکل ۱۰- ۱۱- محاسبات پلاگ‌هولینگ

۱۰-۱۰-۱۱- هوای جبرانی:

هوای جبرانی سامانه‌های کنترل دود باید به وسیله فن‌ها و یا بازشوهای مرتبط با هوای خارج فراهم گردد. نقاط تزریق هوای جبرانی باید در زیر لایه دود واقع شده باشند. دبی جرمی هوای جبرانی مکانیکی باید کمتر از دبی جرمی تخلیه مکانیکی دود با شد. مقدار هوای جبرانی ۸۵ تا ۹۵ در صد دبی هوای تخلیه با شد. هوای جبرانی نباید منجر شود که نیروی مورد نیاز برای بازکردن درب، از مقادیر مجاز آن تجاوز کند.

سرعت هوای جبرانی، در جایی که ممکن است با ستون دود برخورد نماید، نباید از ۱ متر بر ثانیه بیشتر شود؛ مگر آنکه مقادیر سرعت بالاتر هوای جبرانی بر اساس تحلیل‌های مهندسی قابل قبول باشد.

۱۰-۱۰-۱۲- فن تخلیه

ظرفیت فن‌های تخلیه باید برابر یا بیشتر از مقدار بدست آمده از معادله ۱۰-۱۰-۱۷ باشد. تعداد فن‌های تخلیه باید به نحوی باشد که با خارج شدن یکی از فن‌ها سایر فن‌ها حداقل ۵۰ درصد ظرفیت تخلیه دود را فراهم نمایند.

کلاس حریق فن‌های تخلیه متنا سب با دمای لایه دود و حداقل باید از نوع Ff300 با شد. فن Ff300 فن‌های تایید شده مقاوم در برابر دود و حرارت هستند که به مدت دو ساعت می‌تواند در دمای ۳۰۰ درجه سلسیوس عملکرد خود را حفظ نماید.

۱۰-۱۱- کنترل دود در پارکینگ ها

۱۰-۱۱- ۱- کلیات انتخاب سامانه کنترل دود و حرارت

طراح می‌بایست یکی از اهداف زیر را برای طراحی انتخاب کند:

الف) پاکسازی دود در حین و پس از اطفای حریق. از این روش کنترل دود جهت بازگرداندن شرایط ساختمان به حالت عادی و همچنین شناسایی آتش‌های ثانویه استفاده می‌شود.

ب) ایجاد و حفظ م سیر ن سبتاً عاری از دود در ف ضای پارکینگ در طبقه آتش، به منظور ت سهیل د ستر سی آتش‌ن شان‌ها به محل آتش‌سوزی جهت اطفای حریق.

ج) حفاظت از راه‌های خروج برای مت صرفین حا ضر در طبقه آتش جهت ایجاد م سیری عاری از دود به بیرون ساختمان یا به پلکان محافظت شده‌ای که منتهی به محل ایمن می‌شود.

۱۰-۱۱-۲- انتخاب سامانه

در حالتی که هدف تنها د ستیابی به پاک سازی دود به‌و سیله جریان عر ضی در پارکینگ با شد، باید یکی از روش‌های زیر مورد استفاده قرار گیرد.

- سامانه تهویه طبیعی با تعبیه گشودگی‌های دائمی در پارکینگ، رجوع شود به بخش ۱۰-۱۱-۵.
- تهویه مکانیکی به‌وسیله سامانه های معمول تهویه مکانیکی پارکینگ، رجوع شود به بخش ۱۰-۱۱-۶.
- تهویه مکانیکی با استفاده از جت فن‌ها، رجوع شود به بخش ۱۰-۱۱-۷.

نکته: تمامی سامانه‌های معرفی شده در بالا تنها برای دستیابی به هدف روش پاکسازی دود مناسب هستند.

در حالتی که هدف، ایجاد م سیری عاری از دود برای آتش‌ن شان‌ها جهت د ستر سی به خودرو و یا سایر مواد آتش گرفته ا ست، از سامانه تهویه جت فن با هدف ایجاد د ستر سی آتش‌ن شان‌ها به خودروی آتش گرفته حداقل از یک سمت آن باید مورد استفاده قرار بگیرد.

۱۰-۱۱-۳- تخلیه دود پارکینگ

در خصوص ساختمان‌های عمیق و پارکینگ ها، علاوه بر الزامات فصل ۱۲، الزامات زیر نیز باید رعایت گردد.

۱۰-۱۱-۳-۱- کلیه پارکینگهای بسته، در هر ترازی، به منظور خروج دود و سایر فرآورده های گازی ناشی از آتش‌سوزی، باید دارای تهویه به نحو مناسب باشند.

۱۰-۱۱-۳-۲- پارکینگهای بسته واقع شده در فقط طبقات همکف و منفی یک، با مساحت ناخالص کمتر از ۳۰۰ مترمربع که از طریق رمپ یا یکی از اضلاع با فضای آزاد در ارتباط هستند، نیازی به تعبیه سامانه تهویه مکانیکی ندارند.

۱۰-۱۱-۳-۳- ساختمان‌هایی که دارای حداقل یک کف با عمق بیش از ۹ متر نسبت به پایین‌ترین تراز تخلیه خروج هستند، ساختمان عمیق محسوب شده و طبقات زیرزمین این ساختمان‌ها، حتی در صورت داشتن کاربری غیر پارکینگ، باید مجهز به سامانه تهویه مناسب دود باشند

۱۰-۱۱-۳-۴- در صورت استفاده از روش پاکسازی دود باید مطابق با بخش‌های ۱۰-۱۱-۵ تا ۱۰-۱۱- ۷ عمل شود.

۱۰-۱۱-۳-۵- درصورت بکارگیری روش‌های کنترل دود و حرارت باید مطابق بخش‌های ۱۰-۱۱-۸ تا ۱۰-۱۱- ۹ عمل شود و طراحی به کمک روش‌های دینامیک سیالات محاسبات (CFD) اثبات گردد.

۱۰-۱۱-۴- تهویه روزانه

همانطور که فراهم کردن سیستم کنترل دود در زمان آتش‌سوزی برای پارکینگ ها ضروری است، تخلیه گازهای خروجی از خودروها نیز مهم است. این امر بخصوص با هدف کاهش غلظت مونوکسید کربن یا گازهای مضر صورت می‌پذیرد.

هر سیستمی که با دو هدف تهویه روزانه و کنترل دود در طول آتش‌سوزی مورد استفاده قرار گیرد، باید ویژگی های مورد نیاز برای هر کدام از اهداف ذکر شده را به طور همزمان داشته باشد. یکی از سه مورد ذکر شده برای کنترل آلودگی خروجی از خودروها مطرح شده در بندهای ۱۰-۱۱-۴-۱ تا ۱۰-۱۱-۴-۳ باید مد نظر قرار گیرد.

در حالتی که از سیستم تهویه مکانیکی استفاده شود، طراحی باید به گونه‌ای انجام شود که در زمان کارکرد سیستم در حالت تهویه روزانه هیچ نقطه مرده‌ای وجود نداشته باشد.

در صورت استفاده از تهویه مکانیکی باید سیستم بر اساس عملکرد همزمان همه طبقات مطابق با ظرفیت‌های اعلام شده در این بخش انتخاب گردد.

۱۰-۱۱-۴-۱- پارکینگ‌های دارای تعویض هوای طبیعی

در صورتی که پارکینگ مطابق الزامات فصل ۱۲، مجاز به استفاده از روش پاک سازی دود باشد، می‌تواند از روش تهویه طبیعی مطابق شرایط این بند استفاده نماید. روش تهویه طبیعی باید از طریق قسمت‌های باز دائمی در جدارها یا سقف، برای هر تراز پارکینگ تامین شود. مساحت کلی قسمت‌های باز برای تهویه طبیعی باید حداقل برابر ۵ درصد مساحت کف در همان تراز باشد، که از این بین حداقل نیمی از آن به طور مساوی در دو دیوار مقابل یکدیگر توزیع شوند. (یعنی به اندازه حداقل ۱/۲۵ درصد در هر یک از دیوارهای مقابل).

۱۰-۱۱-۴-۲- تعویض هوای مکانیکی و طبیعی پارکینگ‌ها

در صورتی که مساحت کل بازشوهای تهویه طبیعی حداقل ۲/۵ درصد مساحت کف در همان تراز باشد، تهویه طبیعی به همراه سیستم تهویه مکانیکی با قابلیت تعویض هوا به میزان ۳ بار در ساعت باید در نظر گرفته شود.

۱۰-۱۱-۴-۳- تعویض هوای مکانیکی پارکینگ‌ها

برای پارکینگ‌های طبقاتی زیرزمینی یا بسته، سیستم تهویه مکانیکی باید قابلیت تعویض هوا به میزان ۶ بار در ساعت را داشته باشد. به علاوه در هر قسمتی که امکان قرار گرفتن خودروها در صف و با موتور روشن وجود داشته باشد، به عنوان مثال در خروجی‌ها و رمپ، سیستم تهویه موضعی با قابلیت تعویض هوای حداقل ۱۰ بار در ساعت باید در نظر گرفته شود.

تذکر: در طراحی سیستم تهویه روزانه باید از ضوابط معتبر کشور در این زمینه (و در غیاب آن از ضوابط معتبر بین‌المللی مانند BS 7346) استفاده شود.

۱۰-۱۱-۵- سیستم پاکسازی دود

۱۰-۱۱-۵-۱- سیستم تخلیه دود طبیعی

تهویه طبیعی در پارکینگ‌های جدار نیمه باز باید توسط بازشوهای دائمی در هر یک از ترازهای پارکینگ با مساحتی حداقل برابر ۲/۵٪ از مساحت کف همان تراز، در نظر گرفته شود. توزیع باز شوها باید به گونه‌ای باشد که مساحت مجموع برابر با ۱/۲۵درصد بصورت یکسان در دیوارهای روبروی هم، جهت امکان گردش عرضی مناسب هوا، وجود داشته باشد.

دریچه‌های تخلیه دود سقفی به فضای آزاد را می‌توان به‌عنوان سیستم جایگزینی برای باز شوهای دائمی روی دیوارهای پارکینگ در نظر گرفت. این دریچه تخلیه دود باید مساحتی معادل حداقل ۲/۵ درصد از مساحت کف هر فضا را پوشش دهند.

در حالتی که بازشوها دارای بادگیر، گریل، توری جلوگیری‌کننده از ورود پرندگان یا تجهیزاتی مشابه باشند، سطح معادل بازشوها باید با در نظرگرفتن محدودیت‌های ایجاد شده توسط این تجهیزات محاسبه شود.

در حالتی که بخشی از سطح بازشو از طریق رمپ و ورودی‌ها و غیره تامین می‌شود، در محاسبه سطحی که توسط این محل‌ها برای تعویض هوا فراهم شده است باید سطح معادلی از درها، گریل ها یا دریچه‌هایی که در این محل‌ها دائما باز هستند، در نظر گرفته شود.

برای مقاصد مرتبط با کنترل دود، و به‌عنوان جایگزینی برای بازشوهای دائمی در دیوارها، تجهیزات تخلیه دود خودکار که مطابق استاندارد BS EN 12101-2 هستند را می‌توان در سقف تعبیه نمود تا تهویه به شکل مناسبی انجام پذیرد. این تجهیزات می‌توانند کل یا بخشی از فضای مورد نیاز تهویه را پوشش دهند. تجهیزات تخلیه دود باید به محض کشف و اعلام آتش سوزی در پارکینگ به طور خودکار باز شوند. دمپرهای کنترل دودی را که مطابق استاندارد BS EN 12101-8 هستند می‌توان به این منظور استفاده نمود.

۱۰-۱۱-۵-۲- تخلیه مکانیکی کانالی برای روش پاکسازی دود

در صورت الزام کاربرد سیستم پاکسازی دود، ضوابط این بخش باید رعایت گردد.

این سیستم باید مستقل از سایر سیستم‌ها (به جزء سیستم تهویه روزانه پارکینگ ها) بوده و برای تهویه به میزان ۱۰ بار تعویض هوا درساعت طراحی شده باشد.

تمهیداتی برای تامین هوای جبرانی به فضای پارکینگ در نظر گرفته شود. تامین هوای جبرانی می تواند به صورت طبیعی، مکانیکی و یا ترکیبی از این دو باشد. هوای جبرانی باید به طور مستقیم از بیرون ساختمان و با فاصله مجاز از خروجی هوای ساختمان تامین گردد. حداکثر سرعت هوای جبرانی ورودی از طریق بازشوهای طبیعی می تواند ۲ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود. حداقل دبی هوای جبرانی که به صورت مکانیکی تامین می شود باید برابر با ۷۵ در صد دبی تخلیه دود باشد.

محل‌های خروج سیستم تخلیه دود باید به گونه‌ای در نظر گرفته شوند که باعث بازگشت دود به داخل ساختمان یا پخش دود به ساختمان‌های مجاور و تاثیر منفی در راه‌های خروج نشود (مطابق با مقررات ملی و ضوابط نظام فنی و اجرایی).

فن‌های تخلیه و هوای جبرانی و تجهیزات مرتبط با آن باید حداقل دارای دو بخش باشد، به گونه‌ای که در هنگام خرابی یکی از بخش‌ها، بخش دیگر توانایی تخلیه دود حداقل به میزان ۵۰٪ از ظرفیت تخلیه دود محاسبه شده را داشته باشد. همچنین بروز خطا یا خرابی در یک بخش از سیستم نباید منجر به از کار افتادگی سایر بخش‌ها شود.

سیستم باید دارای منبع تغذیه ثانویه (اضطراری) باشد، به‌گونه‌ای که در زمان خرابی منبع تغذیه اصلی بتواند به کار خود ادامه دهد.

تمامی فن‌های تخلیه مورد استفاده برای تخلیه دود پارکینگ‌ها باید بر اساس استاندارد BS 12101-3 آزمایش شده و عملکرد صحیح آنها در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد و برای مدت زمان حداقل ۶۰ دقیقه (کلاس F300)، تایید شود.

در حالتی که فن‌های تخلیه در داخل ساختمان و در فضایی متاثر از حریق احتمالی و یا در محلی که باعث سرایت حریق به فضاهای مجاور شود قرار دارند، باید به‌وسیله اتاقی با ساختارهای دارای مقاومت در برابر آتش معادل مقاومت مورد نیاز همان بخش از ساختمان، محافظت شوند. این میزان مقاومت نباید کمتر از ۱ ساعت باشد.

۱۰-۱۱-۵-۳- سیستم تهویه جت فن جهت پاکسازی دود

در صورت الزام کاربرد سیستم پاکسازی دود، ضوابط این بخش باید رعایت گردد.

این سیستم باید مستقل از سایر سیستم‌ها (به جز سیستم تهویه روزانه پارکینگ ها) بوده و برای تهویه به میزان ۱۰ بار تعویض هوا در ساعت طراحی شده باشد.

تمهیداتی برای تامین هوای جبرانی به فضای پارکینگ در نظر گرفته شود. تامین هوای جبرانی می تواند به صورت طبیعی، مکانیکی و یا ترکیبی از این دو باشد. هوای جبرانی باید به طور مستقیم از بیرون ساختمان و با فاصله مجاز از خروجی هوای ساختمان تامین گردد. حداکثر سرعت هوای جبرانی ورودی از طریق بازشوهای طبیعی می تواند ۲ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود. حداقل دبی هوای جبرانی که به صورت مکانیکی تامین می شود باید برابر با ۷۵ درصد دبی تخلیه دود باشد.

به محض تشخیص آتش‌سوزی، فن‌های تخلیه باید بلافاصله برای فراهم کردن نرخ تخلیه مورد نیاز فعال شوند.

بعد از تاخیر زمانی مناسب، در صورت لزوم، جت‌فن‌ها باید در تعدادی که برای تخلیه موثر دود به سمت محل‌های تخلیه لازم است، فعال گردند. این تاخیر زمانی، باید بر اساس محاسبات زمان تخلیه متصرفین تعیین گردد. در صورت عدم وجود محاسبات، پیشنهاد می‌شود این زمان بین ۳ تا ۵ دقیقه در نظر گرفته شود.

نکته ۱ تاخیر راه اندازی سیستم جت فن برای جلوگیری از به‌خطر افتادن شرایط خروج متصرفین ضروری است.

نکته ۲ تاخیر زمانی برای دستیابی به هدف مذکور به یک یا تعداد بیشتری از عوامل ذیل وابسته است:

- اندازه و هندسه پارکینگ؛
- تعداد و موقعیت فن‌های تخلیه و جت‌فن‌ها؛
- تعداد و نوع متصرفین؛
- تعداد و موقعیت خروج؛ و
- فاصله پیمایش تا خروج

نکته۳ تاخیر زمانی باید براساس مدت زمان تخلیه متصرفین از پارکینگ صورت مشخص گردد.

در هنگام طراحی و تعیین نقاط تخلیه دود از پارکینگ باید راه‌های خروج نیز مد نظر قرار گیرد. در این خصوص موقعیت جت‌فن‌ها و جهت تراست آنها باید به گونه‌ای در هماهنگی پلکان، و درهای لابی (در جایی که وجود دارد) باشند که از اثرات فشار دینامیکی بر درها که ممکن است منجر به ورود دود به لابی، پلکان و راهروها شود، جلوگیری شود.

سرعت هوا در راه‌های خروج و رمپ‌ها نباید از ۵ متر بر ثانیه تجاوز کند تا مانع خروج متصرفین نشود.

ایجاد مقاومت در برابر جریان هوا و نیز اغتشاش ایجاد شده توسط تیرهای پایین آمده و یا هر نوع مانع دیگری در برابر جریان، باید در محاسبات و جانمایی جت‌فن‌ها در نظر گرفته شود.

فن‌های تخلیه و هوای جبرانی باید حداقل دارای دو بخش باشد، بگونه‌ای که در هنگام خرابی یکی از بخش‌ها، بخش دیگر توانایی تخلیه دود حداقل به میزان ۵۰٪ از ظرفیت محاسبه شده را داشته باشد. همچنین خرابی یک بخش از سیستم نباید منجر به از کار افتادگی سایر بخش‌ها شود. این موضوع شامل جت فن‌ها نمی‌شود.

تمامی فن‌های تخلیه و جت فن‌های مورد استفاده برای تخلیه دود پارکینگ‌ها بایستی بر اساس استاندارد BS 12101-3 آزمایش شوند و پایداری عملکرد آن در دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد و برای مدت زمان حداقل ۶۰ دقیقه (کلاس F300)، تایید شود.

۱۰-۱۱-۶- سیستم تهویه جت‌فن برای ایجاد دسترسی آتش‌نشان‌ها

در صورت الزام ایجاد دسترسی برای آتش‌نشان‌ها، ضوابط این بخش باید رعایت گردد.

هدف از طراحی این سیستم کنترل دود، کمک به آتش‌نشان‌ها جهت شناسایی سریعتر محل آتش سوزی و مقابله با آن و انجام جستجو و نجات در صورت لزوم است.

۱۰-۱۱-۶-۱- معیارهای طراحی سیستم

طراحی باید بر اساس محاسبات انجام شود. معیارها و ضوابط زیر باید در محاسبات طراحی در نظر گرفته شوند.

نرخ تخلیه باید برای تخلیه مخلوط هوا و دودی که به سمت دریچه خروج (اگزاست) هدایت شده‌اند، محاسبه شود. محاسبات باید بر اساس مشخصات آتش طرح مطابق با جدول ۱۰-۲ صورت پذیرد. در صورت استفاده از سایر آتش‌های طرح، مشاور باید دلایل و مستندات خود را تهیه نموده، به تصویب مقام قانونی مسئول برساند.

جدول ۱۰- ۲- آتش‌سوزی های حالت پایدار

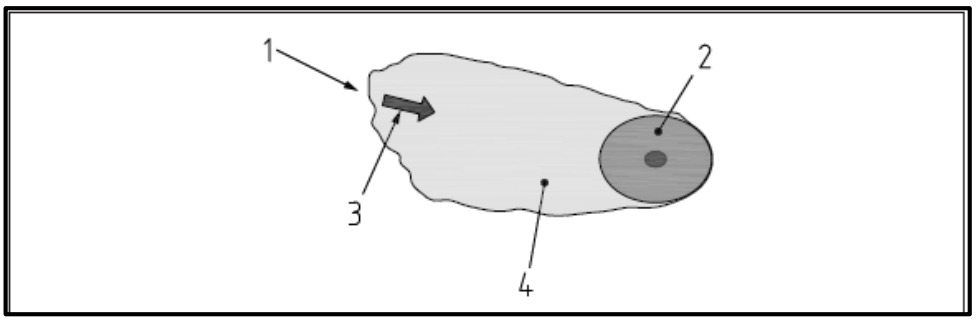
پارامترهای آتش	پارکینگ بدون اسپرینکلر	پارکینگ با اسپرینکلر	پارکینگ مکانیزه با دو خودروی روی‌هم با اسپرینکلر
ابعاد	5m × 5m	2m × 5m	2m × 5m
محیط	20m	14m	14m
نرخ رهایش گرما	8 MW	4 MW	6 MW

نکته: برای طراحی اندازه منا سب آتش طرح برای سی ستم‌های مکانیزه پارک خودرویی که در آنها از سی ستم ا سپرینکلر استفاده نشده باشد و یا ارتفاع آنها بیش از دو خودرو روی هم است، اطلاعات فوق قابل استفاده نیست و باید از مراجع دیگر معتبر استفاده نمود.

سی‌ستم باید به گونه‌ای با شد که تمامی طبقات پارکینگ و سایر فضاها در همان طبقات، به غیر از محل آتش سوزی، به نحوی عاری از دود نگه داشته شود که متصرفین آن طبقات بتوانند راه خروج را تشخیص دهند.

د ستر سی برای آتش‌نشان از خارج ساختمان یا پلکان محافظت شده به نحوی که حداقل یک م سیر عاری از دود به هر موقعیت احتمالی حریق را فراهم کند، باید وجود داشته باشد.

طراحی‌ها باید به گونه‌ای انجام شود که آتش‌نشان‌ها در فاصله بیش از ۱۰ متر از منبع آتش، ۱۰ متر میدان دید در ارتفاع ۱/۷ متری را داشته باشند (شکل ۱۰-۱۲).



شکل ۱۰- ۱۲- سطح حداقلی ۱۰ متری عاری از دود برای دسترسی آتش‌نشان‌ها به منبع آتش

۱ محل دسترسی آتش‌نشان‌ها
۲ میدان دید در فاصله کمتر از ۱۰ متر از محل آتش‌سوزی می‌تواند صفر باشد.
۳ مسیر دسترسی آتش‌نشان‌ها
۴ میدان دید در این ناحیه حداقل ۱۰ متر است.

طراح باید تاثیر تیرهای پایین آمده از سقف و جهت آنها را بر روی جت سقفی در نظر گرفته و در نتیجه حداقل سرعت هوای پرتابی برای غلبه و بازگشت جت سقفی را تعیین نماید.

موقعیت جت‌فن‌ها و جهت تراست آنها باید به گونه‌ای در هماهنگی پلکان، و درهای لابی (در جایی که وجود دارد) باشند که از اثرات فشار دینامیکی بر درها که ممکن است منجر به ورود دود به لابی، پلکان و راهروها شود، جلوگیری کند.

اهداف طراحی سیستم حتی در حالتی که نزدیک‌ترین جت فن به منبع آتش از کار بیفتد، باید تامین شود. امکان خرابی این فن باید در مراحل طراحی و مدل سازی دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) در نظر گرفته شود.

سیستم تهویه هوا باید قابلیت کنترل جریان دود را در هر نقطه ای از پارکینگ که آتش‌سوزی رخ دهد، داشته باشد. تمهیدات برای تامین هوای جبرانی با توجه به محاسبات باید در نظر گرفته شود.

سرعت هوا در راه‌های خروج نباید از ۵ متر بر ثانیه تجاوز کند تا بر خروج متصرفین از ساختمان اثر نگذارد.

دریچه‌های تامین هوای جبرانی باید به اندازه کافی بزرگ باشند (اگر باز شوهای جریان طبیعی است) یا باید توزیع به حد کافی یکنواخت و گسترده داشته باشند (اگر هوا از طریق فن و کانال تامین می شود) تا سرعت هوا در جت ورودی شکل گرفته موجب ایجاد جریان گردشی نشود. حداکثر سرعت هوای ورودی نباید از ۲ متر بر ثانیه تجاوز کند.

برای یک سیستم کنترل دود و حرارت، پارکینگ باید به منطقه های دود جداگانه‌ای تقسیم شود که مساحت آنها بیشتر از ۲۰۰۰ مترمربع نباشد، به همراه سیستم اعلام حریق کاملا آدرس پذیر که بتواند محل دقیق آتش‌سوزی را در کنترل پنل اصلی سیستم نمایش دهد.

طراحی برای پارکینگی با ابعادی بزرگتر از منطقه های کنترل دود (بیش از ۲۰۰۰ مترمربع) باید شرایط زیر را دارا باشد:

- دارای جداکننده فیزیکی جهت تشکیل مسیر هدایت دود و جریان هوای وارد شده باشد و از منطقه‌های مجاور جدا شود.
- با استفاده از مدل‌سازی دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)، نشان داده شود که اهداف طراحی سیستم محقق شده و سرایت دود به سایر منطقه‌های در پارکینگ محدود می‌شود.

به محض کشف آتش، سیستم تخلیه دود (دمپر، فن‌های تخلیه و سایر اجزای مربوطه) باید با حفظ ترتیب اجرای فرامین، بلافاصله نرخ تخلیه طراحی را فراهم نمایند.

پس از تاخیر زمانی مناسب، در صورت وجود، جت‌فن‌ها باید به تعداد مورد نیاز برای هدایت جریان دود به سمت نقاط خروج فعال شوند. مدت تاخیر باید بر اساس زمان مورد نیاز جهت تخلیه متصرفین و موارد ذکر شده در بند ۱۰-۱۱-۵-۳ تعیین گردد.

برای هر منطقه دود در پارکینگ بایستی حداقل دو فن تخلیه در نظر گرفته شود. ظرفیت فن‌ها باید به گونه‌ای انتخاب شوند که در صورت از کار افتادن یکی از فن‌ها، فن یا فن‌های دیگر قادر به تخلیه دود با نرخ طراحی باشد. توصیه می‌شود فن ها بصورت موازی با هم جانمایی شوند.

تمام فن‌ها تخلیه و جت فن‌ها باید دارای حداقل کلاس F300 بر ا ساس ا ستاندارد BS EN 12101-3:2001 با شند؛ یعنی در شرایط دمای ۳۰۰ درجه سانتیگراد حداقل به مدت ۶۰ دقیقه عملکرد خود را حفظ کنند.

۱۰-۱۱-۷- تهویه جت فنی برای حفاظت از راه‌های خروج

هدف از طراحی سیستم کنترل دود و حرارت حفاظت از راه‌های خروج متصرفین در طبقه‌ای که دچار حریق شده، ایجاد مسیری عاری از دود به بیرون ساختمان و یا حفاظت از پلکان‌های به سمت نقاط خروجی نهایی (به محل امن) است. رعایت ضوابط فصل ۶ برای طراحی راه‌های خروج الزامی است.

باید توجه شود مسیرهای پیمایش به راه خروج نباید به عللی چون کاهش دید یا عدم دسترسی دچار مشکل شود. تهویه جت‌فن برای حفاظت از مسیرهای خروج باید از بخش ۱۰-۱۱-۸ به علاوه توصیه‌هایی که در ادامه می‌آید، پیروی کند.

باید تعداد کافی از درهای خروج یا راههای خروج طبقه که از تاثیر دود محافظت شده‌اند، برای جمعیت متصرفین تخمین زده شده در طبقه پارکینگ، به منظور تخلیه ایمن، وجود داشته باشد. لازم به توضیح است که این تعداد شامل کلیه خروجی هایی که در جهت جریان تخلیه دود در پایین دست محل حریق، تحت تاثیر سیستم کنترل دود هستند، نمی‌شود.

کلیه منطقه‌هایی که خارج از مسیر جریان دود بوده و بین منبع آتش و محل‌های تخلیه دود نیستند، باید قابل استفاده باشند.

در منطقه کنترل دود درگیر آتش، متصرفین در حال خروج باید بتوانند به بیرون از ساختمان یا یک طبقه ایمن که تحت تاثیر دود و حرارت تولید شده از آتش نیست (مطابق با ا ستراتژی تخلیه افراد) حرکت نمایند. طراحی باید به‌نحوی با شد که زمان در دسترس برای خروج ایمن از منطقه دود، از زمان مورد نیاز برای خروج به‌علاوه یک ضریب اطمینان مناسب، بزرگتر باشد.

درجه بندی تجهیزات باید مطابق موارد مطرح شده در بخش ۱۰-۱۱-۶ باشد.

۱۰-۱۱-۸- کنترل‌ها

سامانه باید بوسیله یک یا تعداد بیشتری از موارد ذیل فعال شوند:

الف) کاشف دود
ب) کاشف نرخ سرعت افزایش دما
پ) سیستم کشف آتش چند معیاره
ت) سوییچ جریان اسپرینکلر

کلید بالادستی آتش‌نشان علاوه بر موارد الف تا ت لازم است.
کلید دستی آتش‌نشان نباید تنها عامل فعال‌سازی باشد.

۱۰-۱۲- تجهیزات

کلیه تجهیزات، اعم از فن‌ها، کانال‌ها، دمپرهای خودکار و دمپرهای متعادل‌سازی باید برای کارکرد مورد نظر شان مناسب بوده و برای قرارگیری در معرض دماهای احتمالی که در تحلیل مستدل بیان گردیده، عملکرد قابل قبول داشته باشد. برای تجهیزاتی که برای آنها گواهینامه فنی توسط مقام قانونی مربوط صادر می‌شود، باید از تجهیزات دارای گواهینامه فنی استفاده شود.

۱۰-۱۲-۱- فن‌های تخلیه

اجزای فن‌های تخلیه باید توسط تولیدکننده برای افزایش دماهای احتمالی، که اجزا در معرض آن قرار خواهند گرفت، رده‌بندی شده و دارای گواهینامه فنی معتبر باشند.

۱۰-۱۲-۲- کانال‌ها

مصالح کانال‌ها و اتصالات باید توانایی تحمل دماها و فشارهای احتمالی که ممکن است در معرض آن‌ها قرار گیرند را داشته باشند. دماهای احتمالی مطابق با بخش ۱۰-۱۱-۶ تعیین می‌گردند. کانال‌ها باید مطابق با مقررات بین‌المللی مکانیک ساخته شده و نصب گردند. آزمون نشتی کانال‌ها باید با حداقل ۱/۵ برابر حداکثر فشار طراحی، مطابق با رویه‌های پذیرفته شده انجام شود. نشتی اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۵ در صد کل جریان طراحی باشد. نتایج این آزمون‌ها باید به عنوان بخشی از فرآیند مستندسازی در نظر گرفته شود. کانال‌ها باید به وسیله تکیه‌گاه‌های محکم و غیر قابل احتراق، مستقیما به اجزای سازه‌ای مقاوم در برابر آتش ساختمان متصل گردند.

استثناء: بند فوق در خصوص اتصالات انعطاف‌پذیر که به منظور جداسازی لرزشی، مطابق با مقررات بین‌المللی مکانیک و با مصالح مقاوم در برابر آتش تأییدشده ساخته‌شده‌اند، اعمال نمی‌گردد.

۱۰-۱۲-۳- تجهیزات، دریچه‌های ورودی و خروجی

موقعیت تجهیزات باید به نحوی تعیین شود که بخش‌های غیر درگیر ساختمان را در معرض مخاطرات آتش قرار ندهد. موقعیت دریچه‌های ورودی هوای بیرون باید به نحوی تعیین شود که پتانسیل ورود دود یا شعله را به داخل ساختمان به حداقل رساند. موقعیت دریچه‌های تخلیه باید به نحوی تعیین شود که بازگشت مجدد دود به داخل ساختمان را به حداقل رساند و قرارگرفتن ساختمان یا ساختمان‌های مجاور در معرض مخاطرات آتش محدود سازد.

۱۰-۱۲-۴- دمپرهای خودکار

دمپرهای خودکار، فارغ از اینکه با چه هدفی در سامانه کنترل دود نصب می شوند، باید رده‌بندی شده باشند و با الزامات استانداردهای تأییدشده مطابقت داشته باشند.

۱۰-۱۲-۵- فن‌ها

علاوه بر سایر الزامات، در فن‌های تسمه-پولی، تعداد تسمه‌ها باید حداقل ۱/۵ برابر تعداد مورد نیاز جهت کار در شرایط طراحی بوده و حداقل تعداد آنها نیز باید دو عدد باشد. فن‌ها باید به منظور حفظ عملکرد پایا بر اساس دمای نرمال و در صورت اقتضاء، بر اساس دمای افزایش‌یافته انتخاب گردند. محاسبات و منحنی‌های سازنده فن باید به عنوان بخشی از مستندات در نظر گرفته شوند. فن‌ها باید با و سایل غیر قابل احتراق نصب و مهار شوند. موتورهای فن‌ها نباید فراتر از توان درج‌شده‌شان مورد استفاده قرار گیرند، شرایط کاری موتور بر اساس اندازه‌گیری جریان الکتریکی واقعی مصرفی تعیین می‌شود و حداقل ضریب سرویس موتور باید برابر با ۱/۱۵ باشد.

۱۰-۱۳- برق اضطراری

سامانه‌های کنترل دود باید مجهز به برق اضطراری مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه باشند.

۱۰-۱۳-۱- اتاق تجهیزات

منبع برق اضطراری و کلیدهای انتقال آن باید در اتاقی مستقل از ترانس‌ها و تابلوبرق‌های الکتریکی نرمال قرار داشته باشند و این اتاق مستقیماً با هوای خارج تهویه گردد. این اتاق یا باید با موانع آتش با حداقل دو ساعت مقاومت در برابر آتش و یا با ساختارهای افقی دوربندی شود.

۱۰-۱۳-۲- منابع توان الکتریکی و افزایش لحظه‌ای ولتاژ

به منظور حفظ کارکرد مناسب آن دسته از المان‌هایی از سامانه کنترل دود که با استفاده از حافظه‌های ناپایدار[۱] یا موارد مشابه کار می‌کنند، باید در صورت قطع منبع برق اصلی، برای مدت ۱۵ دقیقه به یک منبع برق بی‌وقفه[۲] مجهز باشند. المان‌های حساس به افزایش لحظه‌ای ولتاژ سامانه کنترل دود باید به نحو مناسبی با استفاده از تنظیم‌کننده‌های[۳] ولتاژ، برق‌گیرها[۴] و یا سایر وسایل تأییدشده محافظت شوند. در هر صورت طراحی این سیستم‌ها باید با الزامات ضابطه شماره ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد.

۱۰-۱۴- سامانه‌های کنترل و کشف

سامانه‌های کشف آتشی که سیگنال‌های ورودی یا خروجی کنترل را برای سامانه‌های کنترل دود مکانیکی یا المان‌های مربوطه فراهم می‌کنند باید با الزامات فصل پنجم این ضابطه تطابق داشته باشند. این سامانه‌ها باید به یک واحد کنترلی

۱ Volatile memories

۲ Uninterruptable power source (UPS)

۳ Conditioners

۴ Suppressors

مطابق با استاندارد UL 864 و EN54-2 که به عنوان تجهیزات کنترل دود رده‌بندی‌شده است، مجهز باشند.

۱۰-۱۴-۱- صحت‌سنجی

بخش‌های کنترلی سامانه‌های کنترل دود مکانیکی باید از تمهیداتی به منظور صحت‌سنجی برخوردار باشند. صحت‌سنجی باید شامل تأیید قطعی فعال سازی، آزمون، لغو دستی و وجود جریان برق در پایین‌دست تمامی کلیدهای قطع‌کننده باشد. یک سالسله آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی شده باید وجود شرایط غیرعادی را به صورت صوتی، بصری و همچنین به وسیله یک نسخه چاپی گزارش نماید. آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی شده باید تمامی تجهیزات، و سایل و اجزای مورد استفاده در کنترل دود را فعال نماید. آزمون های دوره ای سیستم‌های کشف و کنترل باید مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه باشد.

استثناء: در مواقعی که صحت سنجی جداگانه اجزایی که در طول سالسله آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی شده آزمون می‌شود، چنانچه با عملکردهای عادی ساختمان تداخل داشته و اثرات ناخواسته‌ای را ایجاد نماید، در جایی که این امر توسط مسئول ایمنی ساختمان تأیید شده باشد و هر دو شرط زیر نیز برقرار باشد، این اجزا مجاز هستند که از آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی‌شده کنار گذاشته شوند.

۱- در جایی که عملکرد اجزاء از آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی‌شده کنار گذاشته می‌شود، وجود توان الکتریکی در پایین‌دست تمامی کلیدهای قطع‌کننده باید به صورت دوره ای به وسیله یک واحد کنترلی رده‌بندی‌شده صحت‌سنجی شود.

۲- آزمودن کلیه اجزایی که از آزمون دوره ای از پیش برنامه‌ریزی‌شده کنار گذاشته شده‌اند، باید مطابق با بخش سایر بخش‌های مربوطه این ضابطه انجام شود.

یادآوری: مسئول ایمنی ساختمان توسط بالاترین مقام دستگاه و براساس ضوابط و چارت سازمانی تعیین می‌شود.

۱۰-۱۴-۲- کابل‌کشی

کلیه کابل‌کشی‌ها، صرف نظر از ولتاژ آنها، علاوه بر تطابق با الزامات مربوط در این ضابطه، باید با دستورالعمل انتخاب کابل های مقاوم در برابر آتش مطابقت داشته باشند.

۱۰-۱۴-۳- فعال‌سازی

فعال‌سازی سامانه‌های کنترل دود باید مطابق با الزامات این بخش انجام شود.

۱۰-۱۴-۳-۱- روش‌های ایجاد فشار مثبت، تخلیه و جریان هوا

سامانه‌های کنترل دود مکانیکی که از روش ایجاد فشار مثبت، روش تخلیه یا جریان هوا استفاده می‌کنند، باید از کنترل کاملاً خودکار برخوردار باشند.

۱۰-۱۴-۳-۲- روش غیر عامل

سامانه‌های کنترل دود غیر عامل که به وسیله کاشف‌های نقطه‌ای تأیید شده (که به منظور عملکرد رهاسازی[۱] به کار می روند) فعال می‌شوند، مطابق با الزامات این ضابطه مجاز است.

۱۰-۱۴-۴- کنترل خودکار

در مواقعی که کنترل کاملاً خودکار الزامی است یا مورد استفاده قرار گرفته است، ترتیب کنترل باید از طریق سامانه اسپرینکلر منطقه‌بندی‌شده مطابق با فصل ۹ این ضابطه، یا از طریق کنترل‌های دستی در نظر گرفته‌شده با دسترسی فوری برای آتش‌نشان و یا به وسیله انواع کاشف‌های دودی مورد نیاز بر اساس تحلیل‌های مهندسی، فعال شوند.

۱۰-۱۵- علامت‌گذاری و شناسایی

سامانه‌های کنترل و کشف باید به صورت واضح در تمامی نقاط اتصال، محل‌های دسترسی و انتهای مسیرها علامت‌گذاری شوند.

۱۰-۱۶- نقشه‌های کنترلی

نقشه‌های کنترلی که تمامی دستگاه‌های سامانه را نمایش داده‌اند و موقعیت و کارکرد شان را مشخص کرده‌اند باید در دسترس باشند و همچنین فایل آن نزد مسئول ایمنی ساختمان، سازمان آتش‌نشانی و مرکز فرماندهی آتش‌نشان با یک روش مورد نظر سازمان آتش‌نشانی نگهداری شود.

۱۰-۱۷- پنل کنترل دود آتش‌نشان

یک پنل کنترل دود آتش‌نشان که صرفاً وظیفه ارسال فرامین و اتخاذ واکنش‌های اضطراری توسط آتش‌نشان‌ها را دارد، باید تامین شود. این پنل باید از کنترل دستی یا لغو کنترل خودکار سامانه‌های کنترل دود مکانیکی برخوردار باشد. پنل باید در مرکز فرماندهی آتش‌نشان، مطابق با فصل ۱۱ این ضابطه در ساختمان‌های بلندمرتبه یا ساختمان‌هایی که دارای محل‌های ایمن در برابر دود هستند، واقع گردد. در سایر ساختمان‌ها، پنل کنترل دود آتش‌نشان باید در یک موقعیت تأییدشده در کنار پنل کنترل اعلام حریق نصب گردد. پنل کنترل دود آتش‌نشان باید مطابق با بخش‌های ۱۰-۱۷-۱ تا ۱۰-۱۷-۳ باشد.

۱۰-۱۷-۱- سامانه‌های کنترل دود

---

۱ Releasing service

فن‌های داخل ساختمان باید بر روی پنل کنترل دود آتش‌نشان نمایش داده شوند. علائم جهت جریان هوا و ارتباط بین اجزا باید به صورت واضح نمایش داده شود. نشانگرهای وضعیت باید برای تمامی تجهیزات کنترل دود، به وسیله لامپ‌های سیگنال نشانگر که فن و منطقه مربوط به آن نیز مشخص شده، به شرح زیر تعبیه گردد:

۱- فن‌ها، دمپرها و سایر تجهیزات عملیاتی در وضعیت نرمال، رنگ سفید

۲- فن‌ها، دمپرها و سایر تجهیزات عملیاتی در وضعیت خاموش یا بسته، رنگ قرمز

۳- فن‌ها، دمپرها و سایر تجهیزات عملیاتی در وضعیت روشن یا باز، رنگ سبز

۴- فن‌ها، دمپرها و سایر تجهیزات عملیاتی در وضعیت خطا، رنگ زرد

۱۰-۱۷-۲- انتظارات کارکردی از پنل کنترل دود

پنل کنترل آتش‌نشان باید قابلیت کنترل بر تمامی تجهیزات سامانه کنترل دود داخل ساختمان را به شرح زیر فراهم نماید:

۱- کنترل روشن/خودکار/خاموش[۱] برای هر یک از اجزای مستقل تجهیزات کنترل دود عملیاتی که می‌توانند از سایر مبادی داخل ساختمان کنترل شوند. فن‌های فشار مثبت راه‌پله، فن‌های تخلیه دود، فن‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه، فن‌های شفت آسانسور و سایر تجهیزات عملیاتی که در راستای اهداف کنترل دود استفاده شده یا در نظر گرفته شده‌اند، شامل این موضوع می‌شود.

۲- کنترل باز/خودکار/بسته برای هر یک از دمپرهای مستقل مرتبط با کنترل دود که از سایر مبادی داخل ساختمان کنترل می‌شوند.

۳- کنترل روشن/خاموش یا باز/بسته برای کنترل دود و سایر تجهیزات حیاتی مرتبط با شرایط اضطراری آتش یا دود که فقط از پنل کنترل آتش‌نشان کنترل می‌شوند.

استثناء ها:

۱- در سامانه‌های پیچیده و در جایی که تأیید شده باشد، می‌توان کنترل‌ها و نمایان‌گرها را جهت کنترل و نمایان ساختن تمامی المان‌های یک منطقه دود، به عنوان یک مجموعه تجمیع نمود.

۲- در سامانه‌های پیچیده و در جایی که تأیید شده باشد، کنترل می‌تواند از طریق واسط کامپیوتری و با استفاده از فرامین انگلیسی ساده تأییدشده انجام پذیرد.

۱۰-۱۷-۳- کنش‌های کنترلی[۲] و اولویت‌ها

کنش‌های پنل کنترلی آتش‌نشان باید به شرح زیر باشد:

---

۱ -ON\AUTO\OFF

۲ - Action Control

۱- کنش‌های کنترلی روشن/خاموش و باز/بسته باید از بالاترین اولویت نسبت به سایر نقاط کنترلی داخل ساختمان برخوردار باشند. با ارسال فرمان از پنل کنترل آتش‌نشان، هیچ یک از کنترل‌های خودکار یا دستی از سایر نقاط کنترلی داخل ساختمان، نباید کنش کنترلی را نقض نمایند. در موقعیت‌هایی که به منظور بازداشتن عملکرد تجهیزات عادی، غیر اضطراری یا ایجاد یک نتیجه خاص جهت حفاظت از ساختمان یا تجهیزات داخل آن (مانند کنترل‌های ترموستات‌های حفاظت از یخزدگی کانال، کاشف‌های دودی کانال، ترموستات‌های حد دمای بالا، اتصالات حساس به دما[1] و وسایل مشابه) شیوه‌های خودکاری در نظر گرفته شده است، این شیوه‌ها باید امکان لغوشدن توسط پنل کنترل آتش‌نشان را داشته باشند. آخرین کنش کنترلی که با وضعیت هر یک از کلیدهای پنل کنترل آتش‌نشان نمایان می‌شود، باید از بالاترین اولویت برخوردار بوده و اعمال شود. کنش‌های کنترلی نباید خواستار اتخاذ بیش از یک ترکیب‌بندی در هر لحظه، توسط سامانه کنترل دود شوند.

استثنا: بند فوق در خصوص کلیدهای قطع‌کننده جریان که توسط سایر بخش‌های این ضابطه الزامی دانسته شده‌اند، اعمال نمی‌گردد.

۲- ارسال فرامین کنترل دستی یا خودکار از سایر نقاط کنترلی داخل ساختمان، صرفا باید در وضعیت «خودکار» کلید سه وضعیته پنل کنترل آتش‌نشان ممکن باشد. وضعیت خودکار باید وضعیت عادی غیر اضطراری کنترل‌های ساختمان باشد. در مواقعی که کلید پنل کنترل آتش‌نشان در وضعیت خودکار قرار دارد همچنان باید نمایش وضعیت واقعی دستگاه‌ها (روشن، خاموش، باز، بسته) به وسیله نشانگرهای تشریح شده در بخش ۱۰-۱۷-۱ نمایش داده شود. در صورت دریافت یک علامت خودکار جهت اتخاذ شرایط اضطراری، وضعیت عادی برای آن دستگاه یا گروه دستگاه‌های داخل منطقه (زون) باید به شرایط اضطراری تغییر یابد. کنش‌های کنترلی نباید خواستار اتخاذ بیش از یک ترکیب‌بندی در هر لحظه، توسط سامانه کنترل دود شوند.

۱۰-۱۸- زمان واکنش سامانه

فعال سازی سامانه کنترل دود باید پس از دریافت فرمان فعال سازی دستی یا خودکار منا سب، بی‌درنگ انجام شود. به منظور جلوگیری از بروز آسیب فیزیکی به فن‌ها، دمپرها، کانال‌ها و سایر تجهیزات، سامانه کنترل دود باید اجزای مستقل (مانند فن‌ها و دمپرها) را با توالی مناسب فعال نماید. در خصوص مقاصد کنترل دود، زمان واکنش پنل کنترل آتش‌نشان باید همانند فرامین دستی یا خودکار کنترل دود که از سایر نقاط کنترلی داخل ساختمان صادر می شوند، باشد. مجموع زمان واکنش، شامل زمان مورد نیاز برای کشف، خاموش‌کردن تجهیزات فعال و شروع به کار سامانه کنترل دود باید به مقداری باشد که پیش از تجاوز شرایط داخل فضا از شرایط طراحی کنترل دود، سامانه به ظرفیت کامل عملیاتی خود دست یابد. بنابراین به محض دریافت شرایط هشدار در پنل اعلام حریق، فن‌ها، دمپرها و درهای خودکار باید به حالت عملیاتی صحیح خود تغییر وضعیت دهند و وضعیت نهایی باید ظرف مدت ۹۰ ثانیه در پنل کنترل دود نمایان گردد. زمان واکنش سامانه

---

۱ -Temperature-actuated linkage

برای هر یک از اجزا و روابط توالی آنها باید به تفصیل در تحلیل مستدل، گنجانده شده و همچنین صحت‌سنجی موارد فوق پس از نصب تجهیزات نیز در گزارش نهایی ارائه گردد.

۱۰-۱۹- آزمون‌های پذیرش

دستگاه‌ها، تجهیزات، اجزا و توالی‌ها باید به صورت مستقل مورد آزمون قرار گیرند. علاوه بر آزمون‌های مورد نیاز که توسط سایر بندهای این ضابطه الزام شده‌اند، این آزمون‌ها باید مشتمل بر برآورد عملکرد، تحقق توالی و در صورت اقتضا، حصول ظرفیت‌شان در شرایط نصب‌شده باشد.

۱۰-۱۹-۱- دستگاه‌های کشف

کاشف‌های آتش یا دودی که بخشی از یک سامانه کنترل دود هستند باید مطابق با الزامات فصل پنجم این ضابطه، در شرایط نصب‌شده مورد آزمون قرار گیرند. در صورت اقتضا، این آزمون‌ها باید شامل صحت‌سنجی جریان هوا در هر دو شرایط حداقل و حداکثر گردد.

۱۰-۱۹-۲- کانال‌ها

به منظور تعیین مقادیر دقیق جریان هوا، کانال‌هایی که بخشی از یک سامانه کنترل دود هستند باید با استفاده از روال‌های پذیرفته‌شده معمول پیمایش شوند.

۱۰-۱۹-۳- دمپرها

عملکرد دمپرها باید در شرایط نصب‌شده مورد بررسی و آزمون قرار گیرند.

۱۰-۱۹-۴- ورودی‌ها و خروجی‌ها

به منظور تعیین مقادیر دقیق جریان هوا، جریان هوا در ورودی‌ها و خروجی‌ها باید با استفاده از روال‌های پذیرفته‌شده معمول اندازه‌گیری و قرائت شود.

۱۰-۱۹-۵- فن‌ها

جهت صحیح چرخش فن‌ها باید مورد بررسی قرار گیرد. اندازه‌گیری‌های ولتاژ، جریان، تعداد دور و تنش تسمه باید انجام شود.

۱۰-۱۹-۶- موانع دود

اندازه‌گیری‌های مقادیر اختلاف فشار در دو سمت موانع دود باید با استفاده از تجهیزات اندازه‌گیری استاندارد و تأیید شده انجام پذیرد. این اندازه‌گیری‌ها باید برای هر یک از شرایط کنترل دود ممکن اجرا شود.

۱۰-۱۹-۷- کنترل‌ها

هر یک از منطقه‌های دود که مجهز به یک دستگاه فعال‌سازی خودکار است، باید به وسیله تحریک یکی از آن دستگاه‌ها در شرایط عملیاتی قرار گیرد.

ایجاد توالی یک‌سان تو سط هر یک از د ستگاه‌های افزوده باید مورد صحت سنجی قرار گیرد؛ به منظور جلوگیری از بروز آسیب، نیازی نیست در این صحت‌سنجی موتور فن‌ها فعال شوند. توالی‌های کنترلی باید در سراسر سامانه مورد صحت‌سنجی قرار گیرند. این فرآیند باید شامل صحت‌سنجی لغوکردن از طریق پنل کنترل آتش‌نشان و شبیه‌سازی شرایط استفاده از توان الکتریکی ثانویه باشد.

۱۰-۱۹-۸- آزمون برای سامانه کنترل دود

سامانه‌های کنترل دود باید توسط مسئول مربوطه مورد آزمون قرار گیرند.

۱۰-۱۹-۸-۱- دامنه آزمون

آزمون باید مطابق با موارد زیر اجرا شود:

۱- در طول اجرای کانال‌کشی و پیش از پوشاندن با سایر مصالح، به منظور آزمون مقدار نشتی و ثبت موقعیت دستگاه‌ها

۲- پیش از حضور متصرفین و پس از تکمیل ساختمان به اندازه کافی، جهت آزمودن اختلاف فشار، اندازه‌گیری جریان و صحت‌سنجی کشف و کنترل

۱۰-۱۹-۸-۲- صلاحیت‌ها

شرکت های تأیید صلاحیت شده برای آزمودن کنترل دود باید دارای مهندسان متخصص ذیصلاح باشند.

۱۰-۱۹-۸-۳- گزارش‌ها

یک گزارش کامل از آزمودن باید توسط یک شرکت تأییدشده، آماده گردد. در گزارش باید تطبیق اطلاعات کلیه د ستگاه‌ها، شامل تولیدکننده، اطلاعات روی پلاک، مقادیر طراحی، مقادیر اندازه‌گیری شده و برچ سب یا علامت شنا سایی گنجانده شود. گزارش باید تو سط طراح متخصص صلاحیت‌دار مسئول بازخوانی شده و زمانی که نسبت به حصول مقصود طراحی متقاعد گردید، طراح متخصص صلاحیت‌دار مسئول باید گزارش را مهر و امضا نموده و تاریخ را ثبت کند.

بایگانی گزارش: یک نسخه از گزارش نهایی باید توسط مسئول ایمنی ساختمان بایگانی شده و یک نسخه یکسان باید در یک موقعیت تأییدشده داخل ساختمان نگهداری شود.

۱۰-۱۹-۹- شناسایی و مستندسازی

نمودارها، نقشه‌ها و سایر مستندات دیگر که موقعیت هر یک از اجزای سامانه کنترل دود را مشخص کرده و کارکرد مناسب آن جزء و همچنین الزامات نگهداری را تشریح می‌کنند باید به عنوان یکی از پیوست‌های گزارش مورد نیاز بخش ۱۰-۱۶-۸-۲ در ساختمان نگهداری شوند. د ستگاه‌ها باید دارای یک برچ سب یا علامت تایید شده با شند. این برچ سب یا علامت باید مطابق با سایر مستندات مورد نیاز بوده و بر روی آن تاریخ آخرین آزمون موفق و نام مجری آزمون درج گردد.

۱۰-۲۰- پذیرش سامانه

برای ساختمان‌ها یا بخش‌های مربوط که بر اساس این ضابطه ملزم به تطابق با الزامات این بخش هستند، اقدامات زیر باید برای پذیرش سامانه، قبل از تصرف و بهره‌برداری از ساختمان صورت گیرد:

الف) تأیید رعایت کامل بندهای این بخش توسط مهندس مشاور ناظر،

ب) ارائه دستورالعمل جهت راهبری خودکار و دستی سامانه به واحد آتش‌نشانی کارفرما و یا سازمان آتش‌نشانی محلی (هر کدام که مسئولیت اطفاء حریق در ساختمان را بر عهده دارد)،

ج) ارائه برنامه مدون مراقبت و نگهداری، مطابق با بخش‌های مربوط در این ضابطه و تأیید آن توسط مهندس مشاور و نماینده کارفرما (در صورت وجود افراد مسئول مرتبط) بر اساس مراجع معتبر و رویه‌های مقرراتی موجود در کشور.

استثناء:

در خصوص ساختمان‌هایی که به صورت مرحله‌ای ساخته می‌شوند، در صورت تأیید نماینده مسئول ایمنی کارفرما (در صورت وجود) و مهندس مشاور، تأییدیه موقت جهت تصرف آن بخش‌هایی از ساختمان که قرار است مورد استفاده قرار گیرند، منوط به رعایت الزامات این بخش و همچنین عدم ایجاد مخاطره برای ایمنی متصرفین یا ساختمان‌های مجاور به واسطه بخش‌های باقیمانده زیر ساخت، قابل صدور است. همچنین در صورت ساخت و ساز در محیط شهری، برای کلان‌شهرها باید تأیید سازمان آتش‌نشانی برای این منظور اخذ شود.

***

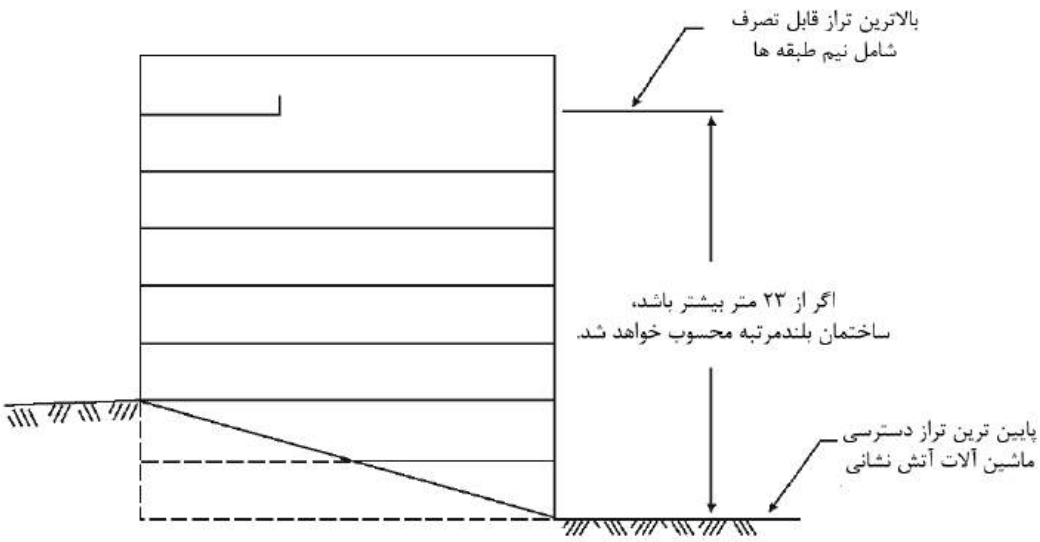
فصل ۱۱

ضوابط اختصاصی
ساختمان‌های بلند مرتبه

۱۱-۱- دامنه کاربرد

طبق تعریف در این ضابطه، ساختمان‌های بلندمرتبه، ساختمان‌هایی هستند که ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره‌برداری آن بیش از ۲۳ متر از پایین‌ترین تراز قابل دسترس ماشین آلات آتش‌نشانی باشد. برای ساختمان‌های مخاطره‌آمیز این ارتفاع را می‌توان به تشخیص کارفرما و یا مشاور کمتر از این مقدار در نظر گرفت.

یادآوری: خواننده باید به تعاریف کدهای ارتفاعی در این ضابطه دقت نماید. طبق تعریف ارائه شده در فصل اول، ارتفاع ساختمان عبارت است از فاصله قائم تراز متوسط زمین تا تراز متوسط بالاترین بام. تراز متوسط زمین نیز در قسمت تعاریف ارائه شده است. اما با توجه به اینکه در موضوع ساختمان بلند مرتبه، امکان دسترسی ماشین آلات آتش‌نشانی به بالاترین کف قابل تصرف از اهمیت ویژه ای برخوردار است، لذا در اینجا ساختمان بلند مرتبه نسبت به این تراز تعریف شده است (به شکل ۱۱-۱ توجه شود). این تعاریف هیچ تناقضی با یکدیگر ندارد و بنا به هدف ضابطه تعیین شده است، اما خواننده باید در هر قسمت به تعریف به عمل آمده و الزامات مربوط به آن دقت نماید.



شکل ۱۱- ۱- تعیین حد ارتفاع در ساختمان‌های بلند

ساختمان‌های بلند مرتبه باید مطابق بخش‌های ۱۱-۲ تا ۱۱-۶ باشند.

استثناء: اعمال ضوابط بخش‌های ۱۱-۲ تا ۱۱-۶ در ساختمان‌ها و سازه‌های زیر الزامی نیست:

۱- برج‌های کنترل ترافیک هوایی (ضوابط مربوطه در ویرایش‌های بعدی ارائه خواهد شد)؛

۲- پارکینگ‌های باز (ضوابط مربوطه در ویرایش‌های بعدی ارائه خواهد شد)؛

۳- ساختمان‌ها با تصرف پارک‌های تفریحی، استادیوم‌ها یا مانند آنها؛

۴- تصرف‌های صنعتی خاص کم خطر مطابق با ضوابط ۴-۲-۱-۲؛

۵- ساختمان‌های گروه تصرف های مخاطره آمیز (خ) (چنانچه یک ساختمان بلند مرتبه دارای تصرف های مخاطره آمیز باشد، اگرچه رعایت ضوابط این فصل می‌تواند مد نظر قرار گیرد، اما باید تمهیدات اختصاصی محافظت در برابر آتش با استفاده از مراجع معتبر داخلی و بین‌المللی نیز تأمین شود).

یادآوری: ساختمان‌های بلند مرتبه به علت مشکلات و مسائل مربوط به حرکت دود، افزایش زمان خروج و دسترسی نیروهای آتش‌نشانی نیازمند ملاحظات ویژه‌ای از نظر محافظت در مقابل آتش و ایمنی افراد هستند. در حالی که بیشتر ضوابط این فصل مربوط به همه ساختمان‌های بلند مرتبه ا ست، الزامات ا ضافی مربوط به آ سانسورها، برای ساختمان‌های بلند مرتبه با ارتفاع بیش از ۴۰ متر ارائه شده است. همچنین ضوابط بیشتری برای ساختمان‌های بلند مرتبه با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر اعمال شده است.

ضوابط این ف صل باید برای همه ساختمان‌های بلند مرتبه رعایت شود، به ا ستثنای آن‌هایی که در ا ستثناها م شخص شده‌اند. علت ا ستثنا شدن برج‌های کنترل ترافیک هوایی این ا ست که آن‌ها بار حریق کمی دا شته و تعداد مت صرفان آن‌ها اندک هستند. پارکینگ‌های باز مستثنی شده‌اند زیرا در این سازه‌ها، تهویه طبیعی هوا به بیرون وجود دارد. در مورد ۳، استادیوم‌ها یا مانند آن‌ها مستثنی شده‌اند ولی این استثناء شامل ساختمان‌های اداری یا مسکونی متصل به آن‌ها نمی‌شود.

توجه شود که برای ساختمان‌های بلند مرتبه نیز باید تمام ضوابط این ضابطه اعمال شود و در این ف صل الزامات ا ضافی اختصاصی آنها ارائه شده است.

۱۱-۲- ساختار

ساختار ساختمان‌های بلند مرتبه باید مطابق الزامات بخش‌های ۱۱-۲-۱ الی ۱۱-۲-۳ باشد.

۱۱-۲-۱- کاهش مجاز در درجه مقاومت در برابر آتش

برای ساختمان‌های بلند مرتبه که به طور کامل مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده با شند، درجه مقاومت در برابر آتش می‌تواند به شرح مذکور در بندهای ۱۱-۲-۱-۱ و ۱۱-۲-۱-۲ کاهش یابد. شیرهای کنترل و سوئیچ‌های جریان آب این شبکه باید دارای سیستم نظارت الکتریکی بوده و در صورت به کار افتادن، باعث فعال شدن سیستم اعلام حریق شود.

۱۱-۲-۱-۱- نوع ساختار

ساختار مجاز برای ساختمان از نظر مقاومت در برابر آتش (مندرج در جدول ۳-۱-الف) می‌تواند به شرح زیر کاهش داده شود:

۱- برای ساختمان‌های با ارتفاع حداکثر ۱۲۸ متر، ساختار نوع ۱-الف می‌تواند به ۱-ب کاهش داده شود.

استثناء: این کاهش برای ستون‌ها مجاز نیست.

۲- به غیر از گروه‌های تصرف ص-۱، ک و ن-۱، برای سایر گروه‌های تصرف، ساختار نوع ۱-ب می‌تواند به ۲-الف کاهش داده شود.

۳- محدودیت‌های ارتفاع و مساحت برای ساختار کاهش داده شده، مشابه با ساختار اصلی در نظر گرفته شود.

۱۱-۲-۱-۲- دوربند شفت‌ها

برای ساختمان‌ها با ارتفاع کمتر از ۱۲۸ متر، درجه مقاومت در برابر آتش برای دیوارهای مانع آتش شفت‌های قائم، به غیر از دوربند پلکان خروج و شفت‌های آسانسور، می‌تواند به یک ساعت کاهش یابد، به شرطی که اسپرینکلرها در داخل شفت، در بالاترین قسمت آن و نیز در ترازهای سقف ها به طور یک در میان، نصب شده باشند.

۱۱-۲-۲- ملاحظات لرزه‌ای و مقاومت سازه‌ای دوربند شفت‌ها

طرح و اجرای دوربند شفت پلکان‌ها و آسانسورها و انتخاب مصالح مربوط به آنها باید از نظر مقاومت در برابر نیروهای زلزله مطابق با مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و آیین نامه شماره ۲۸۰۰ صورت گیرد. همچنین یکپارچگی سازه‌ای و مقاومت ضربه‌ای دوربندهای پلکان خروج و آسانسورها باید مطابق با مباحث سازه‌ای نظام فنی و اجرایی از مشخصات لازم برخوردار باشد.

۱۱-۲-۳- مصالح محافظت کننده در برابر آتش از نوع معدنی پاششی

حداقل مقاومت چسبندگی پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش معدنی اجرا شده در سرتاسر ساختمان باید مطابق با جدول ۱۱-۱ باشد. همچنین پوشش‌های محافظت کننده در برابر آتش باید الزامات ارائه شده در فصل ۸ و سایر قسمت های این ضابطه را برآورده نمایند.

جدول ۱۱- ۱- حداقل مقاومت چسبندگی

ارتفاع ساختمان (m) [۱]	حداقل مقاومت چسبندگی (kPa)
ساختمان غیر بلند مرتبه	۷/۲
بلند مرتبه تا تا ۱۲۸	۲۱
بیش از ۱۲۸	۴۸

[۱] از پایین‌ترین تراز قابل دسترس ماشین آتش‌نشانی

تذکر: برای ساختمان‌هایی که بلند مرتبه نیستند، حداقل مقاومت چسبندگی پوشش‌های محافظ حریق پایه معدنی پاششی برابر ۷/۲ کیلوپا سکال است. علت این افزایش در مقاومت چسبندگی برای ساختمان‌های بلند مرتبه، بر اساس گزارش‌های حوادث آتش‌سوزی و خرابی ساختمان‌های بلند در دنیا می‌باشد. همچنین حرکت و ارتعاش ناشی از آسانسورها، تغییر شکل‌های ساختمان و فعالیت‌های مربوط به تعمیر و نگهداری در داخل ساختمان می‌تواند باعث آسیب و ریزش پوشش‌های محافظ حریق اجرا شده، شود. استفاده از پوشش‌های محافظ حریق با مقاومت چسبندگی بالاتر باعث افزایش احتمال ماندن پوشش در جای خود شده، از این طریق سطح ایمنی افزایش می‌یابد. همچنین استفاده از توری نگهدارنده برای پوشش‌های محافظت کننده در این نوع ساختمان‌ها کاملاً قابل توصیه می‌باشد (لازم به ذکر است که در بسیاری از موارد، ممکن است استفاده از توری نگهدارنده و یا حتی توری تقویت کننده، برای پوشش محافظت کننده به دلایلی نظیر ماهیت ماده، مقطع سازه مورد محافظت، ضخامت پوشش و یا ایجاد چسبندگی به ضد زنگ به کار برده شده، در دامنه کاربرد گواهینامه محصول

اجباری باشد و مهندسان باید حتماً گزارش ارزیابی پیوست گواهینامه فنی محصولات محافظت کننده در برابر آتش توجه و مفاد آن را در نظر بگیرند).

۱۱-۳- شبکه بارنده خودکار

همه ساختمان‌های بلند باید توسط شبکه بارنده خودکار تایید شده مجهز به سیستم‌های نظارت الکتریکی (برای تشخیص عیوب مدار) محافظت شوند. برای مشخصات طراحی و نصب این سیستم‌ها به دستورالعمل شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه کشور: "طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق (اسپرینکلرها)"، مراجعه شود. شبکه بارنده خودکار در هر طبقه باید دارای شیر کنترل مجهز به سیستم نظارت الکتریکی و سیستم هشدار متصل به جریان آب (آغازکننده‌های جریان آب) باشند.

استثناء: شبکه بارنده خودکار در فضاها یا مناطق زیر لازم نیست:

۱- پارکینگ‌های باز

۲- ساختمان‌های مخابراتی که دارای تجهیزات مخابراتی، تجهیزات توزیع برق الکتریکی، باتری‌ها و موتورهای برق کمکی است، به شرطی که آن فضاها یا مناطق به یک سیستم کشف خودکار آتش و سیستم اطفاء خودکار مناسب با فضا مجهز شوند و از بقیه ساختمان به وسیله دیوارهای مانع آتش با حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش و مجموعه‌های افقی با حداقل دو ساعت مقاومت در برابر آتش جدا شوند.

۱۱-۳-۱- تعداد رایزرهای شبکه بارنده خودکار و طرح سیستم

در ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر، هر منطقه (زون) شبکه بارنده خودکار، باید حداقل دارای دو رایزر (لوله قائم توزیع آب) باشد. هر رایزر باید در طبقات به صورت یک در میان، شبکه بارنده خودکار را تغذیه کند. چنانچه برای یک منطقه بیش از دو رایزر در نظر گرفته شود، شبکه بارنده خودکار در طبقات مجاور نباید از یک رایزر یکسان تغذیه شود.

افزایش تعداد رایزرها، قابلیت اعتماد شبکه بارنده خودکار را افزایش می‌دهد. در نظر گرفتن دو رایزر در هر منطقه تحت پوشش شبکه بارنده خودکار، باعث می‌شود تا در صورت غیر عملیاتی شدن یک رایزر در طبقه حریق (به هر علتی)، رایزر دوم آب شبکه بارنده خودکار را در طبقات بالا و پایین آن طبقه تامین می‌کند و به این صورت مانع گسترش آتش‌سوزی شده و زمانی را برای نیروهای آتش‌نشانی برای اقدام و خاموش کردن آتش‌سوزی فراهم می‌کند.

۱۱-۳-۱-۱- مکان رایزر

رایزرهای شبکه بارنده خودکار باید در رمپ‌ها یا شفت پلکان‌های داخلی خروج که مطابق بند ۶-۲-۴-۴-۱ دور از هم قرار گرفته‌اند، نصب شود. این جداسازی احتمال آن که یک اتفاق بتواند هر دو رایزر را از کار بیندازد، کاهش می‌دهد.

۱۱-۳-۲- محل استقرار پمپ آتش‌نشانی

پمپ‌های آتش‌نشانی باید در اتاق‌هایی قرار گیرند که با ساختارهای با حداقل ۲ ساعت و درهای حداقل ۱/۵ ساعت مقاومت در برابر آتش محافظت شده باشند.

۱۱-۴- سیستم‌های اضطراری

۱۱-۴-۱- سیستم‌های کشف و اعلام حریق

نصب سیستم‌های کشف و اعلام حریق در ساختمان‌های بلند مرتبه اجباری است. همچنین برای آگاهی سریع متصرفین، سیستم صوتی و اعلام خطر مناسب باید در ساختمان نصب شود. برای طرح و نصب سیستم‌های کشف و اعلام دود، تا زمان تدوین دستورالعمل ملی مربوط، مطابقت با استاندارد ایران شماره ۶۱۷۴ یا استانداردهای معتبر بین‌المللی مانند NFPA 72 یا BS 5839-2 می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

طرح سیستم کشف و اعلام حریق بستگی زیادی نیز به ابعاد ساختمان و پیچیدگی تصرف‌ها دارد. از جمله در ساختمان‌های بزرگ با جمعیت زیاد، که تخلیه متصرفین در هنگام حریق از پیچیدگی بیشتری برخوردار بوده، عملاً در بسیاری از اوقات تخلیه کامل و همزمان ساختمان امکان پذیر و یا به صلاح نیست و باید از تخلیه فازی جمعیت استفاده شود. در این صورت، سیستم‌های صوتی و پیام اضطراری باید به نحو مناسب در ساختمان نصب شده باشد. همچنین در صورت نصب سیستم‌های فعال محافظت در برابر آتش مانند کرکره‌های مقاوم در برابر آتش، دمپرهای آتش و نظایر آن، ممکن است به یک استراتژی حریق دقیق نیاز باشد (به فصل ۱ مراجعه کنید)، به گونه‌ای که در یک سناریوی کامل Cause & Effect (مطابق فصل ۵)، نحوه فعال شدن هر یک از سیستم‌ها در صورت وقوع حریق در هر فضا مشخص باشد و به طور خودکار فعال شوند. در این سناریوها، معمولاً سیستم‌های کشف و اعلام حریق نقش ویژه‌ای دارند.

ساختمان‌های بلند مرتبه (با در نظر گرفتن دامنه کاربرد مندرج در ۱۱-۱) باید باید دارای یک سیستم تشخیص دود خودکار مطابق با بخش ۱۱-۴-۱-۱ باشند.

استثناء: در تصرف های گروه د-۱ و د-۲، زنگ هشدار باید در مکانی که دائماً در آن حضور دارند به صدا در آید و اعلان متصرفین باید توسط سیستم ارتباط صوتی/زنگ اضطراری پخش شود.

۱۱-۴-۱-۱- تشخیص خودکار دود

تشخیص خودکار دود در ساختمان‌های بلند باید مطابق با بخش های ۱۱-۴-۱-۱-۱ و ۱۱-۴-۱-۱-۲ باشد.

۱۱-۴-۱-۱-۱- تشخیص دود منطقه‌ای

آشکارسازهای دود منطقه‌ای باید مطابق با این بخش ارائه شود. آشکارسازهای دود باید به سیستم اعلام حریق خودکار متصل شوند.

فعال کردن هر آشکارساز مورد نیاز این بخش باید سیستم ارتباط صوتی/آژیر اضطراری را فعال کند. علاوه بر آشکارسازهای دود مورد نیاز در فصل ۵، آشکارسازهای دود باید به شرح زیر نیز نصب شوند:

۱- در هر یک از اتاق‌های تجهیزات مکانیکی، تجهیزات الکتریکی، ترانسفورماتور، تلفن یا اتاق‌های مشابه که فاقد پوشش شبکه بارنده خودکار باشند.

۲- در هر اتاق ماشین آسانسور، فضای ماشین آلات، اتاق کنترل و فضای کنترل و در لابی آسانسورها.

۱۱-۴-۱-۱-۲- تشخیص دود در کانال‌ها

آشکارسازهای دود کانال‌ها مطابق با الزامات فصل پنجم باید در موقیت‌های زیر نصب شوند:

۱- در پلنوم هوای برگشتی و خروجی اصلی هر سیستم تهویه مطبوع با ظرفیت بیش از ۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه (۰/۹۴ متر مکعب بر ثانیه) - این آشکارسازها باید در یک منطقه قابل تعمیر در پایین دست آخرین ورودی کانال قرار گیرند.

۲- در محل هر اتصال به یک کانال عمودی یا رایزر که به دو یا چند طبقه از کانال هوای برگشتی یا پلنوم یک سیستم تهویه مطبوع سرویس می‌دهد. در تصرف های گروه م-۱ و م-۲، استفاده از یک آشکارساز دود در هر رایزر هوای برگشتی که حداکثر ۵۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه (۲/۴ متر مکعب بر ثانیه) و حداکثر ۱۰ دهانه ورودی هوا را پوشش می‌دهد، مجاز است.

۱۱-۴-۲- سیستم لوله قائم

ساختمان‌های بلند مرتبه باید به یک سیستم لوله قائم تأیید شده مجهز باشد. تا هنگام تدوین دستورالعمل ملی در این خصوص، طرح و نصب این سیستم‌ها مطابق با نشریه شماره ض-۹۰۵ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و استانداردهای معتبر بین‌المللی مانند NFPA 14 قابل قبول است.

۱۱-۴-۳- مرکز فرماندهی آتش‌نشانی در ساختمان

ساختمان‌های بلند مرتبه باید دارای یک ایستگاه کنترل مرکزی و فرماندهی آتش‌نشانی باشد. محل این ایستگاه در ساختمان باید مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشد. در این ایستگاه باید بتوان به کمک نشان دهنده‌های الکترونیک، همه تجهیزات و تاسیسات ارتباطی، حفاظتی، ایمنی و مخابراتی موجود در بنا مرتبط با محافظت در برابر آتش را کنترل کرد.

موارد زیر باید در مرکز فرماندهی آتش‌نشانی ساختمان وجود داشته باشد:

۱- واحد ارتباطات آتش‌نشانی،

۲- یک تلفن برای استفاده آتش‌نشانی با دسترسی کنترل شده به سیستم تلفن عمومی،

۳- نقشه های شماتیک ساختمانی که نشان دهنده پلان تیپ طبقات است و جزئیات هسته اصلی مسیرهای فرار ساختمان، سیستم‌های حفاظت از آتش، تجهیزات آتش‌نشانی و دسترسی آتش‌نشانی را نشان می‌دهد.

در صورت وجود، دستگاه ها یا عملکردهای زیر باید در مرکز فرماندهی آتش‌نشانی ساختمان مستقر باشند:

۱- سیستم کنترل ارتباطات / پیام صوتی اضطراری،

۲- سیستم اعلام حریق،

۳- نمایشگر تصویری مکان آسانسورها و اینکه آیا آنها در حال بهره برداری هستند یا خیر،

۴- نشانگرها و کنترل کننده های وضعیت سیستم‌های هواسازها،

۵- سیستم کنترل از راه دور برای باز کردن قفل درهای راه پله به طور همزمان،

۶- صفحه نمایش شیر های شبکه بارنده خودکار و آشکارساز جریان آب،

۷- نشانگرهای وضعیت برق اضطراری و آماده به کار،

۸- نشانگر وضعیت پمپ آتش‌نشانی،

۹- دستگاه های نظارت ژنراتور و تجهیزات استارت و انتقال دستی،

۱۰-کنترل کننده های مورد نیاز برای سیستم کنترل دود.

روی در ورودی اتاق مربوط، باید تابلوی "اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشانی" به صورت روشن و واضح نصب شده باشد. اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشانی برای هیچ منظور دیگری نباید مورد استفاده قرار گیرد و تجهیزات الکتریکی، مکانیکی یا غیره به غیر از آن چه که برای کنترل آتش‌نشانی نیاز است، نباید در آن نصب یا مستقر شود. ورود افراد غیر مرتبط به اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشانی باید محدود شده، تنها افراد مجاز به آن تردد داشته باشند.

مساحت اتاق باید برای نصب و کاربرد تجهیزات لازم کافی باشد، اما در هیچ حال کمتر از ۹/۰ متر مربع نباشد. جلوی پانل تجهیزات، باید حداقل یک فضای خالی (راهرو) با عمق حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر موجود باشد.

این اتاق باید با دیوارهای مانع حریق با مقاومت حداقل یک ساعت و نیز با سقف حداقل یک ساعت (که کمتر از الزامات ساختار ساختمان نباشد) از سایر قسمت های ساختمان جدا و محافظت شود.

۱۱-۴-۳-۱- سیستم ارتباط دو سویه اضطراری

تمام ساختمان‌های بلند باید برای استفادهٔ مأموران آتش‌نشانی و نجات، دارای سیستم ارتباط دو سویه اضطراری مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشند. این سیستم باید بتواند بین اتاق کنترل و فرماندهی آتش‌نشانی در ساختمان با اتاقک هر آسانسور، لابی آسانسورها، اتاق برق اضطراری، اتاق پمپ آتش‌نشانی، محل‌های امن (در صورت وجود) و پاگرد تمام طبقات در دوربند پلکان خروج ارتباط برقرار کند.

۱۱-۴-۴- امکان تخلیه دود از ساختمان

برای تسهیل تخلیه دود برای عملیات نجات و بازرسی پس از اتمام آتش‌سوزی، ساختمان‌ها باید به تجهیزات تهویه طبیعی و مکانیکی مناسب برای بیرون راندن فرآورده‌های ناشی از حریق مجهز باشند. توزیع مناسب پنجره‌ها در دیوار خارجی ساختمان می‌تواند به امکان تهویه طبیعی کمک نماید. برای این منظور تأمین حدود مجموعاً ۳/۵ متر مربع بازشو در

هر ۱۵ متر محیط دیوار خارجی قابل قبول اســت. همچنین تهویه مکانیکی، به گونه‌ای که قادر به تهویه حجم هوای فضــای مورد نظر در هر ۱۵ دقیقه یک بار باشد، مورد قبول است.

برای ایجاد امکان تهویه طبیعی توســط بازشــوها، پنجره‌ها یا پانل‌های بازشــوی دســتی که به ســادگی قابل تشــخیص و شناسایی باشند، باید در هر طبقه پیش بینی شوند. این بازشوها باید در محیط ساختمان پراکنده باشند به نحوی که در هر ۱۵ متر از دیوار خارجی ساختمان، حداقل در مجموع ۳/۵ متر مربع باز شو وجود دا شته با شد. فا صله باز شوها از یکدیگر در دیوار خارجی ساختمان بیشتر از ۱۵ متر نباشد.

استثناها:

۱- در تصرف گروه م-۱ هر محیط خواب یا سوییتی که دارای دیوار خارجی ا ست می‌تواند با یک دریچه به مساحت تقریبی ۰/۲ متر مربع تهویه شود.

۲- پنجره‌ها مشروط بر آنکه قابلیت شکسته شدن توسط آتش‌نشان‌ها را داشته باشند، می‌توانند به صورت ثابت اجرا شوند.

برای الزامات سامانه های کنترل دود به فصل ۱۰ مراجعه شود.

۱۱-۴-۵- برق اضطراری

یک سیستم برق اضطراری باید برای بارهای مشخص شده در زیر تأمین شده باشد:

- روشنایی اضطراری برای مکان های لازم و بحرانی شامل پلکان خروج، مسیرهای خروج، راهروهای دسترس خروج، تخلیه خروج، درهای خروج و مسیرهای سرویس‌دهی در هنگام وقوع حریق، فضاهای عمومی، آسانسور دسترس آتش‌نشانی، کابین آسانسورها، اتاق مرکز فرماندهی آتش، اتاق‌های تأسیسات شامل اتاق ژنراتورهای برق و پمپ‌های آتش‌نشانی و سایر قسمت های لازم،

- برق تجهیزات مرکز فرماندهی آتش،

- علائم خروج و روشنایی راه خروج،

- سیستم ارتباطی اعلام/پیام اضطراری،

- سیستم‌های خودکار کشف و اعلام حریق،

- پمپ‌های آتش‌نشانی،

- تجهیزات کشف دود، تخلیه دود و ایجاد فشار مثبت برای قسمت های محافظت شده در برابر دود،

- آ سان سور د ستر سی آتش‌ن شانی یا حداقل یک آ سان سور که بتواند به تمام طبقات د ستر سی دا شته با شد و برق‌ر سانی محافظت‌شده‌ای که قابل انتقال به هر آسانسور دیگر باشد.

- قفل الکتریکی درها،

- سیستم دوربین های امنیتی،

- سایر سیستم‌های ایمنی در برابر آتش بر حسب طراحی و یا تشخیص مقام قانونی مسئول که برای محافظت ساختمان در حین آتش‌سوزی نیاز به برق دارند.

طراحی سیستم‌های نیروی برق ایمنی و برق اضطراری باید با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه (مشخصات فنی و عمومی تاسیسات برقی ساختمان) مطابقت داشته باشد. سیستم‌هایی که به برق اضطراری متصل می‌شوند، در مدت حداکثر ده ثانیه بعد از قطع برق عادی باید با برق اضطراری تغذیه شوند.

سیستم برق اضطراری باید به نحو مناسب در برابر آتش محافظت شود، به گونه‌ای که سیستم‌های اضطراری در صورت قطع برق اصلی، بتوانند به عملکرد خود ادامه دهند. در موارد نیاز باید از کابل های مقاوم در برابر آتش استفاده شود. برای اطلاعات بیشتر در خصوص الزامات برق اضطراری و اتاق‌های برق به دستورالعمل "انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش" از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

۱۱-۴-۵-۱- اتاق ژنراتور

چنانچه برای سیستم برق اضطراری از یک مجموعه ژنراتور در داخل ساختمان استفاده می‌شود، این سیستم باید در یک اتاق جداسازی شده با دیوارها و سقف مانع حریق با درجه دو ساعت مقاومت در برابر آتش قرار گیرد. یک کنترل برای شروع دستی باید در ایستگاه کنترل مرکزی تعبیه شده باشد.

در برخی حوادث آتش‌سوزی در ایران مشاهده است که به علت ضعف طراحی ساختمان، حریق به داخل اتاق برق اضطراری گسترش یافته، سیستم برق اضطراری در همان دقایق اولیه از کار افتاده است. در این صورت سیستم‌های ایمنی و اضطراری مانند پمپ‌های آتش‌نشانی از کار می‌افتند. از آنجا که سیستم‌های برق اضطراری برای مدت دو ساعت در نظر گرفته می‌شود، در ساختمان‌های بلند ضروری است که مجموعه ژنراتور حداقل به همان مدت زمان در مقابل آتش محافظت شود. هدف قرارگیری ژنراتور در اتاق جداسازی شده با دیوارها و سقف مانع حریق آن است که از آسیب زود هنگام به سیستم برق اضطراری بر اثر آتش‌سوزی جلوگیری شود. از آنجا که ساختمان‌های بلند مرتبه باید به سیستم شبکه بارنده خودکار هم مجهز شوند، سیستم برق اضطراری نیز باید با سیستم مناسب اطفاء خودکار محافظت شود.

۱۱-۴-۵-۲- کابل های مقاوم در برابر آتش

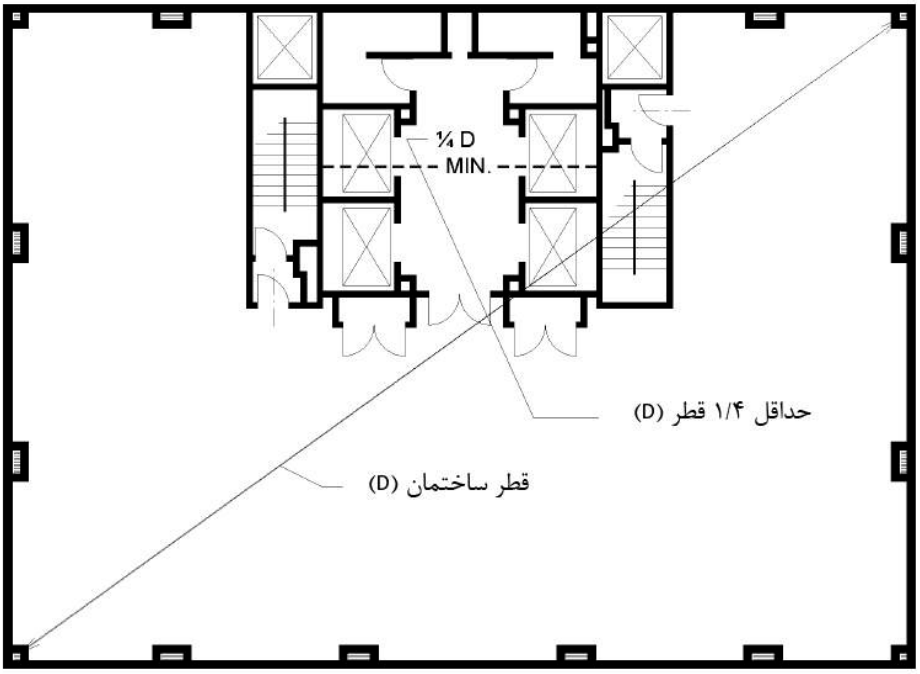
کابل های مورد استفاده برای سیستم‌های اضطراری آتش‌نشانی باید از نوع مقاوم در برابر آتش باشد. برای تعیین نوع کابل ها و الزامات مربوط به دستورالعمل "انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش" از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

۱۱-۵- راه خروج

راه خروج در ساختمان‌های بلند مرتبه باید علاوه بر الزامات فصل ۶، مطابق بخش‌های ۱۱-۵-۱ تا ۱۱-۶-۵ نیز باشد.

۱۱-۵-۱- فاصله پلکان خروج داخلی

پلکان‌های داخلی باید با فاصله حداقل ۹/۱ متری یا حداقل یک چهارم طول قطر بزرگتر ساختمان یا هر بخش از ساختمان، هر کدام که کمتر است، از هم جدا شوند. این فاصله باید در راستای یک خط مستقیم بین نزدیکترین نقاط دوربند پلکان خروج داخلی اندازه‌گیری شود. در ساختمان‌ها با حداقل سه عدد پلکان خروج داخلی، حداقل باید دو عدد از این راه‌پله‌ها با این الزام مطابقت نماید.



مثال:
قطر ساختمان= ۴۰ متر
۱/۴ قطر=۱۰ متر
از آنجا که ۱/۴ قطر ساختمان بیشتر از ۹/۱ متر است،
دوربند پله ها باید با فاصله ۹/۱ متر از هم جدا شوند.

شکل ۱۱- ۲- رعایت حداقل فاصله پلکان خروج داخلی

۱۱-۵-۲- پلکان خروج اضافی

برای ساختمان‌ها (به غیر از تصرف نوع م-۲) که دارای ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر هستند، باید علاوه بر حداقل تعداد پلکان خروج مورد نیاز مطابق بند ۶-۲-۴-۱، یک پلکان خروج اضافی که با مشخصات مذکور در بخش ۶-۲-۳-۳ مطابقت داشته

باشد، نیز تأمین شود. در صورت حذف هر یک از پلکان‌ها، مجموع عرض پلکان‌های خروج باقی‌مانده نباید کمتر از کل عرض مورد نیاز برای هر طبقه باشد. پلکان قیچی، به عنوان یک پلکان جداگانه مورد نیاز این بخش نباید در نظر گرفته شوند.

تبصره: در ساختمان‌هایی که مجهز به آ سانسور تخلیه متصرفان مطابق بند ۱۱-۶-۲ با شند ، الزامی به وجود پلکان خروج اضافی نیست.

۱۱-۵-۳- قفل بودن در پلکان خروج

درهای پلکان خروج به غیر از درهای تخلیه خروج، مجاز است که از سمت داخل پلکان قفل باشند، به شرطی که در صورت وقوع حریق با دریافت سیگنال از اتاق کنترل آتش‌نشانی از حالت قفل خارج شوند، بدون اینکه خود در باز شود.

توجه: بسیاری از مالکین ساختمان‌های پر تردد یا دارای حساسیت های مالی، امنیتی و از این قبیل و نیز مدیران سیستم‌های امنیتی اغلب تمایل دارند تا حرکت افراد در داخل ساختمان کنترل شود و امنیت را در مقابل خطرات بیرونی افزایش دهند. اما این مو ضوع اگر به دقت و با توجه به تدابیر ایمنی در برابر آتش صورت نگیرد، می‌تواند ایمنی متصرفین در برابر آتش را کاهش دهد. در این بند اجازه داده شده است که درهای پلکان خروج (غیر از درهای تخلیه خروج) از سمت داخل قفل شوند، به شرطی که همه درها به طور همزمان قابل باز شدن باشند.

از آنجا که در ساختمان‌های بلند مرتبه، تخلیه مشکل است و افراد اغلب در زمان حوادث اضطراری به طبقات مختلف منتقل می‌شوند، دسترسی از پلکان خروج به طبقات در زمان آتش‌سوزی یا سایر حوادث اضطراری بسیار مهم است. بنابراین همه درهای پلکان خروج که از سمت داخل پلکان قفل می شوند، باید دارای این قابلیت با شند که بدون باز شدن، با دریافت سیگنال از اتاق کنترل آتش‌نشانی، از حالت قفل خارج شوند. این فرآیند قفل شدن و باز شدن قفل باید به نیروی برق اضطراری متصل باشد. در این حالت هنگامی که قفل در باز می‌شود، نباید به طور خودکار بعد از بسته شدن در، مجدداً قفل شود. قفل‌های برقی باید به گونه‌ای طراحی شوند که هنگام قطع برق، قفل‌ها باز شود.

طراح ممکن است به علت مشخصات و کاربری های ساختمان و نیاز طرح از تمهیدات جایگزین دیگر با سطح معادل ایمنی در برابر آتش استفاده نماید. به عنوان مثال از سایر تمهیدات می‌توان مشخص کردن تعدادی از درهای پلکان در برخی طبقات را عنوان نمود که در حالت عادی بازگشت از داخل پلکان به داخل ساختمان را اجازه دهند. در این صورت معمولاً می‌توان نیروهای نگهبانی (مثلاً یک ایستگاه نگهبانی یا مشابه آن) را در آن مکان مستقر نمود تا ورودی از پلکان تحت نظارت بوده، از ورود غیر مجاز افراد و خطر امنیتی جلوگیری شود. همچنین ا ستفاده از دوربین‌های امنیتی، مثال دیگری ا ست که می‌تواند به تعادل بین ایمنی در برابر آتش و امنیت داخل ساختمان کمک نماید.

۱۱-۵-۳-۱- سیستم ارتباطی پلکان

در پلکان‌هایی که درهای آنها مطابق با شرایط این بخش قفل است، باید حداقل در هر پنج طبقه یک دستگاه تلفن متصل به یک مرکز تأیید شده در ساختمان که همیشه در آن شخصی حضور داشته باشد، تعبیه شود.

۱۱-۵-۴- دوربندهای محافظت شده در برابر دود

هر پلکان خروج مورد نیاز برای طبقات با ارتفاع بیش از ۲۳ متر از پایین‌ترین تراز قابل دسترس برای ماشین‌های آتش‌نشانی، باید علاوه بر الزامات مقاومت در برابر آتش که در بخش های مربوط ارائه شده است، در برابر نفوذ دود مطابق با بخش ۱۰-۸ محافظت شده باشد.

۱۱-۵-۵- علائم نورانی مسیر خروج

علائم نورانی مسیر خروج باید مطابق بخش ۶-۲-۷-۵ تعبیه شود.

۱۱-۵-۶- فرار اضطراری و نجات

در ساختمان‌های بلند مرتبه، بازشوهای فرار و نجات اضطراری مطابق بخش ۶-۲-۱۰ مورد نیاز نیست. در این ساختمان‌ها، در نظر گرفتن یک باز شوی با ابعاد حداقل ۱ در ۱/۵ متر جهت ورود نیروهای آتش‌نشانی در هر طبقه تا ارتفاع ۲۳ متر از پایین‌ترین تراز معبر قابل دسترس ماشین‌آلات سازمان آتش‌نشانی الزامی است. برای ارتفاع بالاتر از ۲۳ متر، این ارتفاع باید متناسب با بلندترین بالابر آتش‌نشانی محل یا شهر مورد نظر تعیین شود. برای شهر تهران این عدد ۶۰ متر است.

۱۱-۶- آسانسورها

نصب و بهره برداری از آسانسورها باید با ضابطه ۸۸۸ سازمان برنامه و بودجه و بخش‌های ۱۱-۶-۱ و ۱۱-۶-۲ این ضابطه مطابقت داشته باشد.

۱۱-۶-۱- آسانسور دسترسی آتش‌نشانی

برای ساختمان‌های با ارتفاع بیش از ۴۰ متر از تراز متوسط زمین تا آخرین کف قابل تصرف، باید حداقل دو آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی فراهم گردد. همچنین برای ساختمان‌های با ارتفاع بین ۲۳ تا ۴۰ متر از تراز متوسط زمین تا آخرین کف قابل تصرف، باید حداقل یک آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی فراهم گردد. برای برای آسانسورهای دسترس آتش‌نشانی، باید علاوه بر شرایط محافظت آسانسورها در برابر آتش که در سایر فصول این ضابطه آمده است، شرایط زیر نیز تامین شود:

- تمام ساختمان باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تایید شده باشد. برای الزامات شبکه بارنده خودکار به فصل ۹ و نیز ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه کشور مراجعه شود.

- سیستم اسپرینکلر نباید در اتاق تاسیسات مکانیکی آسانسور، اتاق کنترل آسانسورو چاله آسانسور دسترس آتش‌نشان نصب شده باشد.

- سیستم اسپرینکلر باید دارای سوئیچ نظارتی شیر کنترل و دستگاه آغازگر جریان آب در هر طبقه باشد که توسط سیستم اعلام ساختمان کنترل شود.

- از عدم نفوذ آب ناشی از سیستم اسپرینکلر سایر فضاها یا سایر دلایل به فضای شفت آسانسور دسترسی آتش‌نشانی با روش‌های مناسب اطمینان حاصل گردد.

- ابزارهای قطع عملکرد آسانسور (Shunt Trip) نباید بر روی سیستم آسانسورهای دسترسی آتش‌نشان نصب شود.

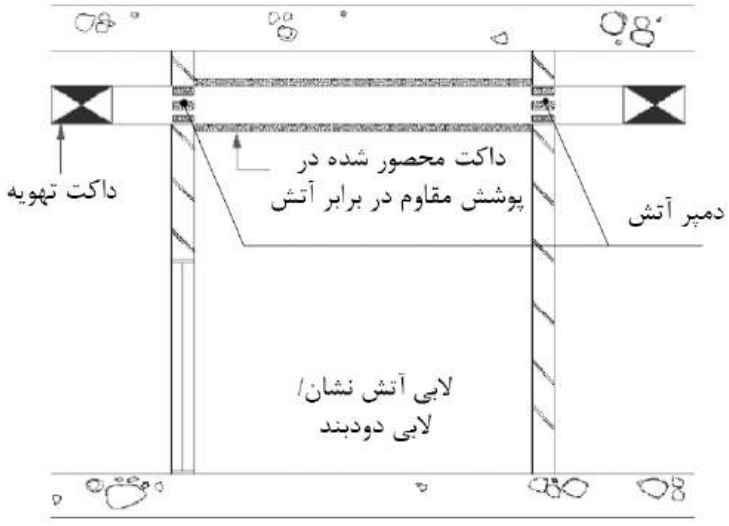
- هر آسانسور دسترسی آتش‌نشانی باید به طور مستقل در یک شفت محافظت شده مطابق بند ۸-۶ قرار داشته باشد.

- ملاحظات لرزه‌ای و مقاومت سازه‌ای دوربند شفت آسانسور باید مطابق بند ۱۱-۲-۲ باشد.

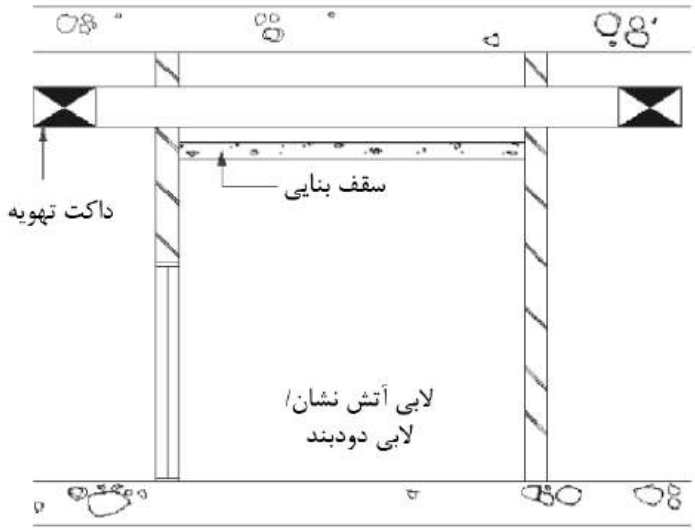
- تمامی ارتفاع شفت این آسانسورها باید در زمانی که عملیات امداد و نجات در جریان است، دارای حداقل ۱۱ لوکس روشنایی باشند.

- آسانسور دسترسی آتش‌نشانی باید به تمام طبقات دسترسی داشته باشند.

- آسانسور دسترسی آتش‌نشانی باید به یک لابی باز شود. لابی این آسانسورها باید با یک ساختار حداقل دو ساعت و درب آن دارای حداقل ۹۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش، محافظت شده باشد (در تراز تخلیه خروج نیازی به لابی محافظت شده نیست). کانال‌های تهویه نباید از لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان عبور کند. در صورتی که عبور کانال از لابی اجتناب ناپذیر باشد، کانال باید با ساختاری حداقل برابر با مقاومت سازه در برابر حریق محافظت شده باشد. این ساختارها باید از مصالح بنایی باشد. اگر از سایر ساختارهای مقاوم در برابر حریق استفاده شود، در محل ورود کانال به دیوار باید از دمپر آتش استفاده شود. مثال‌هایی در شکل‌های ۱۱-۳ و ۱۱-۴ نمایش داده شده است.



شکل ۱۱- ۳- مثال از عبور کانال تهویه با پوشش مقاوم در برابر آتش از لابی دودبند



شکل ۱۱- ۴- مثال از عبور داکت تهویه از لابی دودبند با جداسازی سقف بنایی

- لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان باید دسترسی مستقیم به پلکان یا رمپ خروج داشته باشد.

تبصره: دسترسی به رمپ یا پلکان خروج می‌تواند از طریق یک مسیر محافظت شده باشد، به شرطی که درجه مقاومت در برابر آتش ساختار این مسیر از درجه مقاومت در برابر آتش لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان کمتر نباشد. این مسیر محافظت شده باید به وسیله یک بازشوی محافظت شده به وسیله ساختار دودبند از لابی دوربندی شده آسانسور دسترسی آتش‌نشان جدا شده باشد.

- مساحت لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان باید حداقل ۱۴ متر مربع و عرض آن حداقل ۲۴۵ سانتی‌متر باشد. در هر دو سمت درهای لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان باید تابلویی نصب شود که به وضوح نشان دهنده آسانسور دسترسی آتش‌نشان باشد.

- آسانسورها باید دارای ظرفیت کافی و حداقل یکی از آنها دارای قابلیت حمل برانکارد مطابق ضابطه ۸۸۸ سازمان برنامه و بودجه باشد.

- آسانسور باید دارای کلید آتش‌نشان باشد.

- نیروی برق اضطراری باید برای موارد زیر تامین شود:

- تاسیسات آسانسور دسترسی آتش‌نشانی،
- روشنایی شفت آسانسور دسترسی آتش‌نشانی،
- تاسیسات خنک کننده و تهویه اتاق تاسیسات آسانسور آسانسور دسترسی آتش‌نشانی،
- تاسیسات کنترل خنک کننده آسانسور دسترسی آتش‌نشانی.

- تمامی کابل ها و سیم هایی که در خارج از شفت آسانسور و اتاق آسانسور قرار می گیرند و نیروی برق عادی و اضطراری را برای کنترل سیگنال‌ها، ارتباطات با اتاق آسانسور، روشنایی، گرمایش، هواسازی، تهویه و سیستم کشف حریق برای آسانسورهای آتش‌نشان فراهم می کنند، باید حداقل مقاومت ۱۲۰ دقیقه در برابر آتش، مطابق با الزامات دستورالعمل "انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش" (انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه) و استاندارد آزمون BS 8491 را براورده سازند. جایگزین قابل قبول دیگر، حفاظت توسط یک ساختار با حداقل ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش، با رعایت ضوابط دستورالعمل فوق است (توجه شود که در دستورالعمل فوق ممکن است فقط کاهش یک ساعت از درجه مقاومت در برابر آتش در ازاء حفاظت ساختاری مورد قبول واقع شده باشد).

- آسانسور دسترس آتش‌نشان باید به طور دائم در مرکز فرماندهی آتش در ساختمان مورد نظارت قرار گیرد.

- برای کلیه آسانسورها باید الزامات ضابطه ۸۸۸ سازمان برنامه و بودجه نیز رعایت گردد.

یادآوری: هدف اصلی در الزامات این آسانسورها در ساختمان‌های بلند مرتبه، برای استفاده نیروهای آتش‌نشانی است. آسانسورهای دسترسی آتش‌نشان به نیروهای آتش‌نشانی اجازه می‌دهد که در زمان مناسب‌تری به طبقات مورد نظر در ساختمان برسند و بتوانند عملیات خود را (به عنوان مثال) در طبقه‌ای پایین‌تر از محل وقوع آتش‌سوزی شروع کنند. آسانسورها باید دارای لابی متصل به پلکان داخلی خروج باشند، تا امکان تردد ایمن فراهم شود. همچنین این لابی، محل لازم برای تدارک عملیات نیروهای آتش‌نشان را برای آنها فراهم می‌کند. الزام وجود حداقل دو آسانسور برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی بر اساس تجربیات حوادث گذشته در دنیا است که نشان می‌دهد آسانسورها در برخی اوقات به دلایل مختلف از جمله خرابی، عملیات سرویس، مشکلات در نگهداری و ... در زمان رسیدن نیروهای آتش‌نشانی قابل استفاده نیستند. پس هدف این است که در هنگام آتش‌سوزی، حداقل یک آسانسور برای استفاده نیروهای آتش‌نشانی آماده به کار باشد. به این دلیل، این ضابطه الزامی در خصوص فاصله دو آسانسور مذکور تعیین نکرده و حتی هر دو می‌توانند در یک لابی مستقر شوند، اما شفت آسانسور دسترس آتش‌نشان باید مستقل از شفت سایر آسانسورها باشد. در صورتی که دو آسانسور دسترس آتش‌نشان در کنار هم و در یک شفت قرار گرفته باشند، نیاز به جداسازی شفت این دو آسانسور از یکدیگر نیست. اما اگر آسانسور دیگری در کنار آنها قرار گرفته باشد، شفت آن باید بوسیله ساختار مقاوم در برابر حریق از آسانسورهای دسترس آتش‌نشان جدا شود.

طبق بند ۸-۶-۱۰-۱ در هر طبقه، هر آسانسوری که به یک راهروی دارای درجه‌بندی مقاومت در برابر آتش، مطابق بند ۳-۶-۳-۲-۴ باز می شود، باید دارای یک لابی بوده، این لابی باید آسانسورها را از کریدور به وسیله دیوار جداکننده آتش و باز شوهای محافظت شده جدا نماید، اما برای آن استثناهایی داده شده است. اما هدف لابی آسانسور دسترس آتش‌نشان متفاوت است و در آن، وجود محیط امن در داخل لابی نیز بسیار اهمیت دارد، بنابراین آن استثناها برای آسانسور دسترس آتش‌نشانی صادق نیست.

همچنین استقرار فضاهای خطرناک (مانند شوت زباله) که بتوانند لابی و شفت آسانسور را تهدید نماید، قابل قبول نیست و طراح باید از جانمایی چنین فضاهایی در لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشانی پرهیز نماید.

۱۱-۶-۲- آسانسور تخلیه متصرفان (اختیاری)

در ساختمان‌های با ارتفاع بیشتر از ۴۰ متر از تراز متوسط زمین، می‌توان برای تخلیه ساختمان از آسانسورهای مخصوص تخلیه متصرفان استفاده کرد. در ساختمان‌هایی که از آسانسور برای تخلیه متصرفان استفاده می‌شود، تمامی آسانسورهای تخلیه متصرفان باید با ضوابط این بخش مطابقت داشته باشند.

۱۱-۶-۲-۱- پلکان خروج اضافی

در جاهایی که مطابق بند ۱۱-۵-۱ یک پلکان خروج اضافی مورد نیاز است در صورت استفاده از آسانسور تخلیه متصرفان مطابق با بند ۱۱-۶-۲ نیازی به درنظر گرفتن پلکان خروج اضافی نخواهد بود.

۱۱-۶-۲-۲- طرح ایمنی و تخلیه ساختمان

ساختمان باید دارای طرح ایمنی و تخلیه باشد و چگونگی عملیات تخلیه توسط آسانسورها در آن کاملا مشخص شده باشد.

۱۱-۶-۲-۳- سیستم اسپرینکلر

تمام ساختمان باید مجهز به شبکه اسپرینکلر تایید شده مطابق ضوابط فصل ۹ و ضابطه شماره ۸۲۲ سازمان برنامه و بودجه کشور باشد. سیستم اسپرینکلر نباید در اتاق تاسیسات مکانیکی آسانسور، اتاق کنترل آسانسور و چاله آسانسور تخلیه متصرفان نصب شده باشد.

سیستم اسپرینکلر باید دارای سوئیچ نظارتی شیر کنترل و دستگاه آغازگر جریان آب در هر طبقه باشد که توسط سیستم اعلام حریق ساختمان کنترل شود.

از عدم نفوذ آب ناشی از سیستم اسپرینکلر سایر فضاها یا سایر دلایل به فضای شفت آسانسور تخلیه متصرفان با روش های مناسب اطمینان حاصل گردد.

۱۱-۶-۲-۴- سیستم قطع عملکرد آسانسور

ابزارهای قطع عملکرد آسانسور (Shunt Trip) نباید بر روی سیستم آسانسورهای تخلیه متصرفان نصب شود.

۱۱-۶-۲-۵- دوربندی محافظت شده چاله آسانسور

آسانسور تخلیه متصرفان باید در یک شفت محافظت شده مطابق بند ۸-۶ نصب شده باشد. ملاحظات لرزه‌ای و مقاومت سازه‌ای دوربند شفت آسانسور باید مطابق بند ۱۱-۲-۲ باشد. کانال های تهویه نباید از لابی آسانسور تخلیه متصرفان عبور کند. درصورتی که عبور کانال از لابی اجتناب ناپذیر باشد، کانال باید با ساختاری حداقل برابر با مقاومت سازه در برابر حریق مقاوم باشد. این ساختارها باید از مصالح بنایی باشد. اگر از سایر ساختارهای مقاوم در برابر حریق استفاده شود، در محل ورود کانال به دیوار باید از دمپر آتش استفاده شود.

۱۱-۶-۲-۶- لابی آسانسور تخلیه متصرفان

این آسانسورها باید به یک لابی محافظت شده در برابر آتش باز شوند. ساختار لابی این آسانسورها باید حداقل یک ساعت و درب آن دارای حداقل ۴۵ دقیقه مقاومت در برابر آتش باشد (در تراز تخلیه خروج نیازی به لابی دوربندی شده نیست).

لابی آسانسور تخلیه متصرفان باید دسترسی مستقیم به رمپ یا پلکان خروج داشته باشد.

تبصره: دسترسی به رمپ یا پلکان خروج می‌تواند توسط یک مسیر محافظت شده باشد، به شرطی که درجه مقاومت در برابر آتش ساختار این مسیر از درجه مقاومت در برابر آتش لابی آسانسور تخلیه متصرفان کمتر نباشد. این مسیر محافظت شده باید به وسیله یک بازشوی محافظت شده به وسیله ساختار دودبند از لابی دوربندی شده آسانسور تخلیه متصرفان جدا شده باشد.

به جز درهایی که به چاله آسانسور باز می‌شوند و درهای اتاق ماشین تاسیسات آسانسور، فضاهای مکانیکی، اتاق‌های کنترل و فضاهای کنترلی قرار گرفته در داخل لابی، بقیه درها که به لابی آسانسور تخلیه متصرفان باز می شود باید حداقل دارای مقاومت ۴۵ دقیقه در برابر آتش و دارای نوار دودبند تأیید شده باشند.

درهای آتش لابی آسانسور باید دارای دریچه چشمی‌باشد که قابلیت دیدن فضا را فراهم کند و از جنس شیشه مقاوم در برابر حریق باشد. درهای آتش باید خودکار بسته شو باشند و با سیگنال به حالت بسته در آیند.

مساحت هر لابی تخلیه متصرفان باید حداقل مساحت به شرح زیر داشته باشد:

۱- باید به ازای هر نفر مساحت ۰/۲۸ متر مربع تامین شود و لابی ظرفیت گنجاندن ۲۵٪ از کل بار تصرف طبقه را داشته باشد.

۲- به ازای هر پنجاه نفر از بار تصرف هر طبقه باید فضای مناسب برای قرارگرفتن یک صندلی چرخدار به ابعاد ۸۰ در ۱۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.

یک علامت تایید شده که نشان دهنده عملکرد آسانسور تخلیه متصرفان است باید در هر طبقه و در مجاورت مکان فراخوان آسانسور نصب شود (همچنین مراجعه کنید به فصل ۱۵).

در هر لابی آسانسور تخلیه متصرفان باید یک سیستم ارتباطی دوطرفه برای برقراری ارتباط با مرکز فرماندهی آتش ساختمان با تایید سازمان مسئول آتش‌نشانی نصب شود.

۱۱-۶-۲-۷- سیستم نظارت آسانسور

آسانسورهای تخلیه متصرفان باید به طور مداوم در مرکز فرماندهی آتش ساختمان یا یک نقطه کنترل مرکزی تایید شده، توسط آتش‌نشانی قابل نظارت باشد و ترتیبات آن به گونه‌ای باشد که تمام اطلاعات زیر را نمایش دهند:

۱- محل طبقه قرارگیری هر کابین آسانسور،

۲- جهت حرکت هر کابین آسانسور،

۳- وضعیت هر کابین آسانسور در خصوص اشغال بودن آن،

۴- وضعیت برق عادی به تجهیزات و ماشین آلات آسانسور و تجهیزات خنک کننده دستگاه الکتریکی در صورت وجود، اتاق تاسیسات ماشین آسانسور، اتاق کنترل و تجهیزات تهویه و خنک کننده فضای کنترل،

۵- وضعیت سیستم برق اضطراری که برق پشتیبان را برای تجهیزات آسانسور، ماشین آلات آسانسور و تجهیزات خنک کننده الکتریکی در صورت وجود، اتاق ماشین تاسیسات آسانسور، اتاق کنترل و تجهیزات تهویه و خنک کننده فضای کنترل فراهم می‌کند.

۶- فعال کردن هر دستگاه اعلام حریق در هر لابی آسانسور، اتاق تاسیسات ماشین آسانسور، فضای مکانیکی حاوی کنترل کننده موتور یا ماشین الکتریکی، فضای کنترل، اتاق کنترل یا بالابر آسانسور.

۱۱-۶-۲-۷-۱- فراخوانی آسانسور

مرکز فرماندهی آتش‌نشانی یا یک مکان جایگزین تایید شده توسط آتش‌نشانی باید دارای وسایلی باشد تا به صورت دستی فراخوان اضطراری فاز I آسانسورهای تخلیه متصرفان را مطابق با ASME A17.1/CSA B44 آغاز کند.

۱۱-۶-۲-۸- نیروی برق

نیروی برق نرمال و اضطراری باید برای موارد زیر تامین شود:

- تاسیسات آسانسور،
- روشنایی شفت و کابین آسانسور،
- تاسیسات خنک کننده و تهویه اتاق تاسیسات آسانسور،
- تاسیسات کنترل خنک کننده آسانسور.

تمامی کابل ها و سیم هایی که در خارج از شفت آسانسور و اتاق آسانسور قرار می گیرند و نیروی برق عادی و اضطراری را برای کنترل سیگنال ها، ارتباطات با اتاق آسانسور، روشنایی، گرمایش، هواساز، تهویه و سیستم کشف حریق برای آسانسورهای آتش‌نشان فراهم می کنند، باید حداقل مقاومت ۱۲۰ دقیقه را مطابق با الزامات دستورالعمل "انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش" از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه برآورده سازند. جایگزین قابل قبول دیگر، حفاظت توسط یک ساختار محافظت شده، با رعایت ضوابط دستورالعمل مذکور در فوق می‌باشد.

۱۱-۶-۲-۹- سیستم ارتباطی هشدار/صوتی اضطراری

ساختمان باید دارای سیستم ارتباطی هشدار/ پیام صوتی اضطراری باشد. سیستم ارتباط هشدار/پیام صوتی اضطراری باید در دسترس نیروهای آتش‌نشانی باشد.

۱۱-۶-۲-۱۰- مناطق مواد خطرناک

هیچ منطقه ساختمانی نباید حاوی مواد خطرناک بیش از مقادیر مجاز در هر منطقه کنترل با شد. در صورت وجود مواد خطرناک اینچنینی، برای اطلاع از مقادیر مجاز از آیین نامه IBC (ویرایش ۲۰۱۸) استفاده شود.

۱۱-۷- طبقه امن از آتش (طبقه پناهگاه)

ساختمان‌های بلندمرتبه با ارتفاع بیش از ۱۲۸ متر و یا بیشتر از ۴۰ طبقه باید حداقل دارای یک طبقه پناهگاه در فواصل حداکثر ۲۰ طبقه با شد، یعنی نباید بیش از ۲۰ طبقه بالای هر "طبقه پناهگاه" با شد. طبقه پناهگاه باید با تمام شرایط زیر مطابقت داشته باشد:

۱- ساختار جداکننده فضای پناه دهی باید از مصالح بنایی باشد که دارای حداقل مقاومت در برابر آتش ۲ ساعت باشد.

۲- حداقل ۵۰ درصد از سطح کف قابل دسترس طبقه پناهگاه باید به عنوان منطقه نگهداری افراد تخلیه شونده، تعیین شود. هیچ واحد مسکونی یا بخشی از واحد مسکونی در طبقه پناه دهی نباید وجود داشته باشد.

۳- هیچ گونه فعالیت تجاری در محل نگهداری افراد تخلیه شونده نباید وجود داشته باشد، اما می‌توان از آن به عنوان فضایی برای تمرینات ورزشی یا زمین بازی کودکان استفاده کرد. تمام تجهیزات قرار داده شده در محوطه نگهداری افراد تخلیه شونده باید از مواد غیر قابل سوختن ساخته شوند.

۴- محل نگهداری افراد تخلیه شده باید به اندازه ای باشد که حداقل بار کل ساکنین تمام طبقات بالای طبقه پناهگاه تا طبقه پناهگاه بعدی یا طبقات باقیمانده بر اساس ۰/۳ متر مربع برای هر نفر را در خود جای دهد.

۵- محل نگهداری افراد تخلیه شده باید با دیوارهای جداکننده با حداقل مقاومت ۲ ساعت در برابر آتش از سایر مناطق طبقه پناهگاه جدا شود. ارتباط محل نگهداری افراد تخلیه شده با سایر اتاق‌ها/مناطق اشغال شده باید از طریق یک راهرو خارجی (لابی دارای تهویه طبیعی) یا یک لابی محافظت شده در برابر دود باشد.

۶- منطقه نگهداری ساکنان تخلیه شده باید به طور طبیعی با بازشو های دائمی در حداقل دو سمت دیوارهای خارجی تهویه شود، مساحت بازشوها باید حداقل ۲۵٪ مساحت فضای پناه دهی باشد.

۷- ارتفاع (اندازه گیری شده از آستانه تا بالا) هر بازشو باید حداقل ۱/۲ متر باشد.

۸- تمام قسمت های محل نگهداری افراد تخلیه شده باید در ۹ متری بازشو تهویه شونده باشد.

۹- باز شوهای تهویه شونده باید حداقل ۱/۵ متر به صورت افقی و ۳/۰ متر به صورت عمودی بالاتر از باز شوهای محافظت نشده قرار گیرند.

۱۰- مسیرهای فرار منتهی به محل نگهداری افراد تخلیه شده، باید از طریق لابی دودبند یا لابی آسانسور دسترسی آتش‌نشان یا راهرو خارجی (با تهویه طبیعی) فراهم شوند.

۱۱- روشـــنایی اضـــطراری باید تمام مناطق محل نگهداری افراد تخلیه شـــده را پوشـــش دهد. روشـــنایی باید به منبع تغذیه اضطراری، یعنی ژنراتور، باتری و غیره (مطابق با ضوابط و استراتژی ایمنی حریق ساختمان) متصل شود و باید بتواند روشنایی را در سطح کف حداقل ۵ لوکس تامین کند. تأخیر بین خرابی منبع برق روشنایی معمولی و روشن شدن روشنایی اضطراری برای مناطق تصرف شده نباید بیش از ۱۵ ثانیه باشد. برای انتخاب کابل سیستم روشنایی اضطراری به دستورالعمل "انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش" از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

۱۱-۸- الزامات سیستم کشف و اعلام حریق برای ساختمان بلند مرتبه

نصب سیستم‌های کشف و اعلام حریق باید مطابق با فصل پنجم صورت گیرد. طراحی و اجرای سیستم کشف و اعلام حریق باید مطابق با ضـــابطه ۱۱۰ ســـازمان برنامه و بودجه انجام گردد. همچنین برای ســـاختمان‌های بلند مرتبه باید از سیستم‌های هشدار صوتی اعلام حریق استفاده شود. نحوه تخلیه افراد در ساختمان‌های بلند مرتبه عمدتاً باید بصورت تخلیه فازبندی شده در نظر گرفته شود. در هر صورت طرح تخلیه افراد، به عهده مشاور بوده و باید بر اساس طراحی صحیح با استفاده از ضوابط این ضابطه، مشخصات ساختمان، محاسبات و بررسی های کافی به انجام رسد.

۱۱-۸-۱- تخلیه فازبندی شده

تخلیه فازبندی شده به معنی تخلیه افراد موجود در مناطق نزدیک به آتش‌سوزی و تخلیه بقیه مناطق دور تر ساختمان به نوبت و بصورت مرحله ای می‌باشد. در صورت آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلند مرتبه، معمولاً نیازی به تخلیه همزمان تمام افراد از ساختمان نمی‌باشد، اغلب در مرحله اول، تخلیه افراد در طبقه ای که در آن آتش‌سوزی اتفاق افتاده است، یک طبقه بالاتر و نیز یک طبقه پایین‌تر انجام می‌شود. در صورتی که تمامی افراد بصورت همزمان بخواهند در یک ساختمان بلند مرتبه از راه‌های خروج برای تخلیه استفاده کنند، این امر می‌تواند به سرعت باعث تراکم بالا در راه پله ها شده، تخلیه از بخش های مختلف ساختمان را بسیار کند نماید.

تخلیه فازبندی شده اغلب با استفاده از سیستم تخلیه صوتی و اسپیکر های مربوط و از طریق پیام های از پیش ضبط شده و پیغام های صوتی زنده انجام می‌شود. همچنین به ضوابط فصل ششم مراجعه شود.

۱۱-۹- تابلوها و علائم ایمنی در برابر آتش

برای ضوابط تابلوها و علائم ایمنی در برابر آتش به فصل ۱۵ مراجعه شود.

***

فصل ۱۲

ضوابط فضاها
و ساختمان‌های خاص

۱۲-۱- آتریوم‌ها

۱۲-۱-۱- تعریف و کلیات

آتریوم یک گشودگی قائم و باز که دو یا چند طبقه را در داخل ساختمان به یکدیگر مرتبط می‌سازد و در انتهای بالایی آن بسته است (بخش تعاریف را نگاه کنید). این گشودگی به غیر از پلکان دوربسته، شفت آسانسورها، بالابرها، تأسیسات برقی، مکانیکی یا سایر تجهیزات است. طبقاتی که در این تعریف به وسیله آتریوم به هم مرتبط می‌شوند، شامل بالکن‌های موجود در تصرف تجمعی (مثلاً سالن های تئاتر یا کنسرت) یا میان طبقه ها نیست.

در حوادثی که منجر به مرگ و میر افراد یا صدمات زیاد مالی می‌شود، بازشوهای قائم محافظت نشده، عامل مهمی در گسترش آتش‌سوزی هستند، بنابراین محافظت آتریوم‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به اهمیت آتریوم در طراحی معماری بسیاری از ساختمان‌ها، طبق رویکرد این بخش، آتریوم‌ها بازشوهای قائمی در نظر گرفته می‌شوند که با روش‌هایی غیر از دوربند کردن، می‌توانند محافظت شوند.

از آنجا که شبکه بارنده خودکار در سقف یک آتریوم ممکن است به علت ارتفاع سقف یا موانع پیش روی اسپرینکلرها در حین عمل اطفای حریق، برای آتش‌سوزی کف آتریوم مؤثر نباشد، نوع استفاده و فعالیت‌ها در کف آتریوم‌ها و نوع مصالح فضای آتریوم باید مطابق این بخش کنترل شود. این بخش مربوط به تمام آتریوم‌ها صرف نظر از ارتفاع یا مساحت آن‌ها است.

کف آتریوم باید به کاربری‌های کم خطر از نظر حریق (مانند میز پذیرش، اطلاعات، نگهبانی یا سایر کاربری‌های کم خطر با تأیید مرجع قانونی مسئول) اختصاص داده شود و از آن برای نمایش یا فروش محصولات خطرناک یا موادی که به راحتی قابل اشتعال هستند مانند فرش، مبلمان و نظایر آن استفاده نشود.

۱۲-۱-۲- نیاز به شبکه بارنده خودکار

کل ساختمانی که دارای آتریوم است، باید مجهز به شبکه بارنده خودکار تأیید شده باشد.

استثناها :

۱- برای قسمت‌هایی از ساختمان که به‌وسیله ساختارهای مانع آتش (دیوار، کف یا هر دو) با مقاومت حداقل دو ساعت در برابر آتش از فضای آتریوم جدا شوند، نیاز به نصب شبکه بارنده خودکار نیست، مگر اینکه در بخش‌های دیگر این ضابطه الزامی شده باشد.

۲- چنانچه سقف آتریوم دارای ارتفاع بیش از ۱۷ متر باشد، محافظت به‌وسیله شبکه بارنده خودکار در سقف قسمت آتریوم الزامی نیست.

۱۲-۱-۳- نصب سیستم کشف و اعلام حریق

نصب سیستم کشف و اعلام حریق در فضاهای آتریوم که بیش از دو طبقه را به یکدیگر مرتبط می‌نماید، الزامی است.

۱۲-۱-۴- کنترل دود

در فضای آتریوم باید یک سیستم کنترل دود نصب شود. برای بررسی کنترل دود در فضای آتریوم باید یک مدل تحلیلی مهندسی انجام شود که نشان دهد ساختمان به گونه‌ای طراحی شده که در شرایط آتش‌سوزی، برای مدتی معادل ۱/۵ برابر زمان خروج محاسبه شده یا ۲۰ دقیقه، هرکدام که بزرگتر باشد، لایه دود بالاتر از بالاترین دهانه محافظت نشده به فضاهای مجاور و ۱۸۰۰ میلی‌متر بالاتر از بالاترین طبقه دسترسی خروج در مجاورت آتریوم قرار خواهد گرفت. برای طراحی سیستم کنترل دود به فصل ۱۰ مراجعه شود.

برای تخلیه دود حاصل از آتش‌سوزی، باید سیستم کنترل دود با محاسبات مهندسی نصب شود و به طور مستقل توسط هر یک از موارد زیر فعال شود:

۱- پس از فعال شدن سیستم کشف دود یا شبکه بارنده خودکار تایید شده مورد نیاز در داخل آتریوم یا فضاهایی که به فضای آتریوم باز شده اند (هرکدام زودتر رخ دهد).

۲- کنترل‌های دستی که به راحتی در دسترس آتش‌نشانی باشند.

استثناءها:

۱- به جز در تصرف گروه (د-۱) و (د-۲)، برای آتریوم‌هایی که فقط دو طبقه را به هم متصل می‌نمایند، به نصب سیستم کنترل دود نیازی نیست.

۲- در صورتی که آتریوم دارای شرایط زیر باشد، برای آن نیازی به سیستم کنترل دود نیست:

۲-۱ فقط دو طبقه پایین به آتریوم باز باشد،

۲-۲ سایر طبقات بالای دو طبقه پایین، از آتریوم با یک دوربندی با شرایط شفت (بخش ۸-۶) جداسازی شده باشند.

۱۲-۱-۵- جداسازی آتریوم به وسیله موانع آتش

۱۲-۱-۵-۱- آتریوم باید به‌وسیله دیوارهای مانع آتش، با حداقل یک ساعت یکپارچگی و نیم ساعت نارسانایی (E60-EI30)، نصب شده در حداکثر ۳/۵ متر از لبه محیط آتریوم، از سایر بخش‌های ساختمان جداسازی شده باشد. درهای نصب شده در این دیوارها باید از نوع خود بسته شو بوده، دارای مقاومت در برابر آتش حداقل یک ساعت یکپارچگی و نیم ساعت نارسانایی (E60-EI20) با شد. در اینجا منظور از نار سانایی I، متو سط افزایش دمای سطح غیر معرض در ا ست و پارامترهای حداکثر دمای در و چارچوب مد نظر نیست.

استثناءها:

۱- فضاهای مجاور آتریوم را می‌توان حداکثر تا سه طبقه از فضاهای مجاور آتریوم جداسازی نکرد، به شرط آن که حجم این فضاها در طراحی سیستم کنترل دود محسوب شود. این سه طبقه می‌تواند در هر ترازی واقع شده باشند و به متوالی بودن آنها نیز نیازی نیست. فقط در صورت استفاده از روش‌های تحلیلی - مهندسی آتش پایه عملکردی مورد تایید، تعداد طبقات

بیشتر از سه طبقه می‌تواند بدون جدا سازی به فضای آتریوم باز شود. بدیهی است سیستم کنترل دود باید به طور کامل پاسخگوی حجم فضاهای باز به آتریوم باشد.

۱۲-۱-۵-۲- به جای دیوار مذکور در بند فوق، نصب یک جدار شیشه ای، با رعایت شرایط ذکر شده در این بند، قابل قبول است. در این حالت، در هر دو طرف شیشه باید سرهای شبکه بارنده خودکار؛ با فواصل حداکثر ۱۸۰ سانتی‌متری از یکدیگر در طول شیشه نصب شده باشد. فاصله بین هر سر بارنده با شیشه باید بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر باشد. در صورتی که در یک سمت شیشه محلی برای تردد وجود نداشته باشد، نصب سرهای بارنده در آن الزامی نیست. سیستم بارنده باید طوری طراحی شود که در صورت فعال شدن آن، کل جدار شیشه خیس شود. شیشه باید ایمن و از انواع حرارتی، سیمی یا لمینیت بوده، دارای نوار واشر لایی (گسکت) باشد، به گونه‌ای که تغییر شکل قاب باعث شکسته شدن شیشه قبل از عمل کردن شبکه بارنده خودکار نشود. درهای شیشه ای واقع شده در بازشوهای دیوار شیشه ای باید به صورت خود بسته شو یا خودکار بسته شو باشند. سیستم اسپرینکلر مربوط به شیشه ها باید دارای شیر قطع کن مستقل و به راحتی قابل دسترس باشد.

۱۲-۱-۵-۳- به جای دیوار مذکور در بند ۱۲-۱-۵-۱، سیستم پرده آتش تأیید شده با مقاومت در برابر آتش یک ساعت یکپارچگی (E60)، می‌تواند به عنوان جایگزین مورد استفاده قرار گیرد. در این حالت پرده دود برای کاربرد این بند مجاز نیست و باید از دو سمت دارای ریل های نصب پرده باشد. این سیستم پرده آتش باید در نزدیکی لبه آتریوم نصب شود، به گونه‌ای که با وقوع حریق در آتریوم، پرده ها عمل نموده، سیستم کنترل دود (بخش ۱۲-۱-۴) مطابق با سناریوی حریق عمل نماید.

توجه: متذکر می‌گردد که زیربندهای ۱۲-۱-۵-۱ تا ۱۲-۱-۵-۳ همراه با تعبیه سیستم کنترل دود در فضای آتریوم بوده، ضمن محافظت از فضاهای مجاور آتریوم، حجم لازم برای کنترل دود را محدودتر می نماید. شرایط حذف سیستم کنترل دود در استثناهای بند ۱۲-۱-۴ بر شمره شده است.

۱۲-۱-۵-۴- پلکان و آسانسورها در فضای آتریوم

پلکان و آسانسورهای موجود در داخل فضای آتریوم، جزو آتریوم محسوب شده و نیاز به دوربند مستقل برای محافظت آنها نیست.

۱۲-۱-۶- نیروی برق اضطراری

سیستم کنترل و تخلیه دود باید از یک سیستم نیروی برق اضطراری تأیید شده، تغذیه گردد. سیستم برق اضطراری باید با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد.

۱۲-۱-۷- نازک‌کاری‌ها

نازک‌کاری‌های دیوارها و سقف‌های آتریم باید از مصالح کم خطر در برابر آتش باشد. طبقه واکنش در برابر آتش برای مصالح نازک‌کاری دیوار و سقف آتریوم باید B-S1-d0 یا بهتر باشد.

۱۲-۱-۸- مسافت پیمایش راه خروج

مسافت پیمایش راه خروج که در فضای آتریوم قرار گرفته است باید با الزامات این بند مطابقت داشته باشد:

الف- مسیر فرار از میان فضای آتریوم عبور نمی‌کند: در صورتی که مسیر فرار از میان فضای آتریوم عبور نکند، مسافت تردد راه خروج باید مطابق بند ۶-۲-۴-۴ باشد.

ب- مسیر فرار در تراز تخلیه خروج که از آتریوم عبور می‌کند: هنگامی‌که مسیر فرار از میان فضای آتریوم عبور می‌کند، طول مسیر پیمایش در تراز تخلیه خروج باید مطابق بند ۶-۲-۴-۴ باشد.

پ- مسیر فرار در طبقه ای غیر از تراز تخلیه خروج که از فضای آتریوم عبور می‌کند: هنگامی‌که مسیر فرار در طبقه ای غیر از تراز تخلیه خروج از آتریوم عبور می‌کند، حداکثر مسافت تردد آن قسمت از دسترس خروج که در فضای آتریوم واقع شده است، نباید از ۶۰ متر بیشتر شود.

۱۲-۱-۹- طراحی عملکردی مهندسی آتش در آتریوم‌ها

در صورتی که از روش طراحی عملکردی در تحلیل مهندسی آتش آتریوم‌ها استفاده شود، این تحلیل‌ها باید شامل اجزای زیر باشد:

- دینامیک آتش‌سوزی
- اندازه و موقعیت آتش
- وضعیت و احتمال اشتعال مصالح
- هندسه ستون آتش
- تاثیر لایه دود بر مسیرهای فرار
- شرایط قابل تحمل در مدت زمان تخلیه متصرفان
- عملکرد سیستم‌های ساختمانی شامل موانع غیر عامل، سیستم‌های اعلام و اطفای خودکار و سیستم کنترل دود.
- زمان مورد نیاز ساکنان ساختمان برای د ستر سی به خروجی‌های ساختمان، شامل زمان مورد نیاز برای خروج از میان آتریوم.

۱۲-۱-۹-۱- فعال شدن سیستم تخلیه دود

در آتریوم‌ها، زمانی که سیستم مهندسی کنترل دود بر اساس شرایط گفته شده در بالا نصب شده است، سیستم باید به صورت مستقل توسط هر یک از موارد زیر فعال شود:

الف- پس از فعال شدن سیستم کشف دود یا سیستم شبکه بارنده خودکار تایید شده (هرکدام زودتر اتفاق بیافتد)،

ب- کنترل‌های دستی که باید به راحتی در دسترس آتش‌نشانی باشند.

رعایت موارد زیر در طراحی سیستم کنترل دود در آتریوم الزامی است:

- در آتریوم‌ها، زمانی که سیستم مهندسی کنترل دود در نظر گرفته شده باشد، این سیستم باید به صورت مستقل به وسیله هر یک از موارد زیر فعال شود:
  - پس از فعال شدن سیستم کشف دود یا سیستم شبکه بارنده خودکار تایید شده (هرکدام زودتر اتفاق بیافتد).
  - کنترل‌های دستی که به راحتی در دسترس آتش‌نشانی هستند.

- در فضاهای بزرگ که امکان وقوع لایه بندی دود وجود دارد، یکی از روش‌های کشف آتش زیر باید به کار گرفته شود:
  - آشکارساز(های) دود نوع خطی (یا پرتوی)[۱] با زاویه رو به بالا برای قطع لایه دود بدون توجه به سطح لایه بندی؛
  - آشکارساز(های) دود نوع خطی نصب شده در سقف یا آشکارساز(های) دود نوع خطی اضافی که در طبقات دیگر آتریوم قرار دارند تا فضاهای کنترل نشده شناسایی شده (هوای مرده) را پوشش دهند؛
  - آشکارساز(های) دود نوع خطی نصب شده به صورت افقی که در زیر پایین‌ترین طبقه مورد انتظار که امکان وقوع لایه بندی دود وجود دارد، نصب شده است.
- باید ابزاری برای راه اندازی و توقف دستی سیستم مدیریت دود در مرکز فرماندهی آتش وجود داشته باشد.

- فن‌های تخلیه دود باید بتوانند حداقل به مدت ۲ ساعت در دمای ۳۰۰ درجه سلسیوس به طور مؤثر کار کنند (طبقه‌بندی F_f300).

- هوای جایگزین باید توسط فن‌ها، درها و بازشوهای بیرونی یا ترکیبی از آنها تامین شود.

- نقاط تامین هوای جایگزین باید در زیر لایه دود قرار گرفته باشد.

- هوای جایگزین مکانیکی باید کمتر از جریان جرمی تخلیه دود مکانیکی باشد. توصیه می شود که هوای جایگزین به میزان ۸۵ تا ۹۵ درصد نرخ جریان جرمی تخلیه دود، بدون احتساب نشتی از این مسیرهای کوچک طراحی شود.

- هوای جایگزین نباید باعث شود نیروی باز شدن درب از حد مجاز فراتر رود.

- سرعت هوای جایگزین نباید از ۱/۰ متر بر ثانیه تجاوز کند که در آن هوای جایگزین می‌تواند با ستون آتش تماس پیدا کند، مگراینکه سرعت بالاتر هوای جایگزین توسط تحلیل مهندسی مورد تایید باشد.

برای روش طراحی و جزئیات بیشتر به فصل ۱۰ مراجعه شود.

۱۲-۲- ساختمان‌های عمیق

۱۲-۲-۱- کلیات

الزامات این بخش شامل ساختمان‌هایی می‌شود که دارای حداقل یک کف با عمق بیش از ۹ متر نسبت به پایین‌ترین تراز تخلیه خروج هستند.

استثناها:

۱- پارکینگ خودروهایی که مطابق ضوابط فصل ۹ مجهز به سیستم شبکه بارنده خودکار تایید شده باشند (چنانچه علاوه بر پارکینگ خودرو، تصرف‌های اصلی دیگری نیز در طبقات زیر زمین وجود داشته باشد، جدا سازی فضاها طبق این ضابطه الزامی بوده و این استثناء صدق نمی‌کند)،

---

۱ Beam type

۲- سیستم‌های حمل و نقل ثابت (Fixed guideway transit systems) مانند مترو و سیستم‌های ریلی،

۳- استادیوم‌ها، ورزشگاه‌ها، سکوهای تماشاچیان و ساختمان‌ها و تاسیسات مشابه،

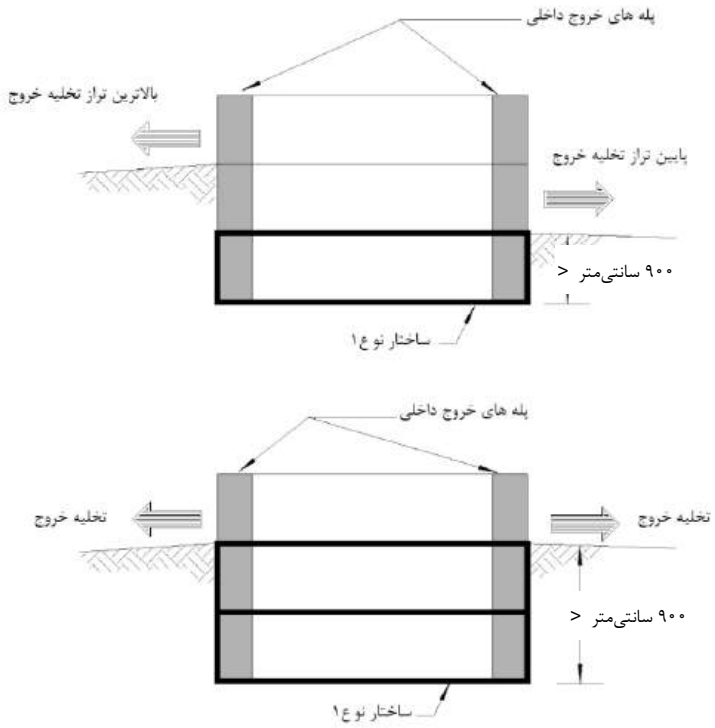
۴- در مواردی که فقط یک طبقه پایین‌تر از تراز مورد نظر وجود داشته باشد و مساحت آن کمتر از ۱۴۰ متر مربع و بار تصرف آن کمتر از ۱۰ نفر باشد،

۵- تلمبه خانه‌ها و فضاهای تاسیسات مکانیکی مشابه که فقط برای استفاده دوره‌ای محدود توسط کارکنان تعمیر و نگهداری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۲-۲-۲- الزامات ساختاری

بخش‌های زیرزمینی ساختمان‌های عمیق باید با ساختارهای نوع ۱ ساخته شوند. دو مورد از انتظارات کلیدی ایمنی در برابر آتش در ساخت و سازهای زیر زمین، محدود کردن بار سوخت و افزایش مقاومت در برابر آتش ساختمان‌های زیرزمینی است. برای اطمینان از اینکه عناصر ساختمان در هنگام قرار گرفتن در معرض آتش از نظر ساختاری پایدار و بدون آسیب می‌مانند، لازم است که تمام عناصر ساختاری بخش‌های زیرزمینی از ساختار غیر قابل سوختن و محافظت شده باشند. بنابراین، هر بخشی از سازه که در زیر سطح مشخص شده قرار دارد، لازم است که از ساختار نوع ۱ باشد. بدیهی است در صورتی که ساختار ساختمان بر اساس تصرف و ابعاد آن در بالای تراز زمین از نوع ۱-الف باشد، در قسمت زیر زمین نیز همین ساختار باید حفظ شود و در غیر این صورت ساختار ۱-ب حداقل ساختار قابل قبول است. با این حال، بخش‌هایی از سازه که بالاتر از تراز ۹/۰ متر احداث می شوند، مجاز به استفاده از هر نوع ساختاری مطابق با الزامات این ضابطه هستند. بدیهی است که هر بخشی از سازه بالاتر از سطح زمین باید با محدودیت‌های ارتفاع و مساحت مشخص شده در ضابطه (فصل ۴) مطابقت داشته باشد. همچنین ضوابط محاسبه مساحت طبقات و زیرزمین در فصل چهارم ارائه شده است. در این جداول حداکثر عمق یک سازه زیرزمینی محدود نشده است، اما باید توجه نمود که با افزایش عمق، مخاطرات حریق در ساختمان به طور قابل توجهی افزایش خواهد داشت.

همچنین به شکل ۱۲-۱ توجه نمایید.



شکل ۱۲- ۱- الزامات ساختاری در ساختمان‌های زیرزمینی

۱۲-۲-۳- سیستم شبکه بارنده خودکار

بالاترین طبقه تراز تخلیه خروج که خروج بخش‌های زیرزمینی ساختمان را تامین می‌کند و کلیه طبقات پایین‌تر از آن باید به شبکه بارنده خودکار تایید شده مجهز باشد. شیرهای کنترلی و فلوسوییچ‌های مربوطه باید مطابق ضوابط فصل ۹ مورد بازرسی و نظارت قرار گیرند. وجود سیستم شبکه بارنده خودکار کمک قابل توجهی به سیستم کنترل دود در ساختمان می‌کند. بنابراین استفاده از سیستم کنترل دود بدون بهره گیری از شبکه بارنده خودکار در ساختمان‌های زیرزمینی عملکردی ضعیف و غیر قابل قبول خواهند داشت.

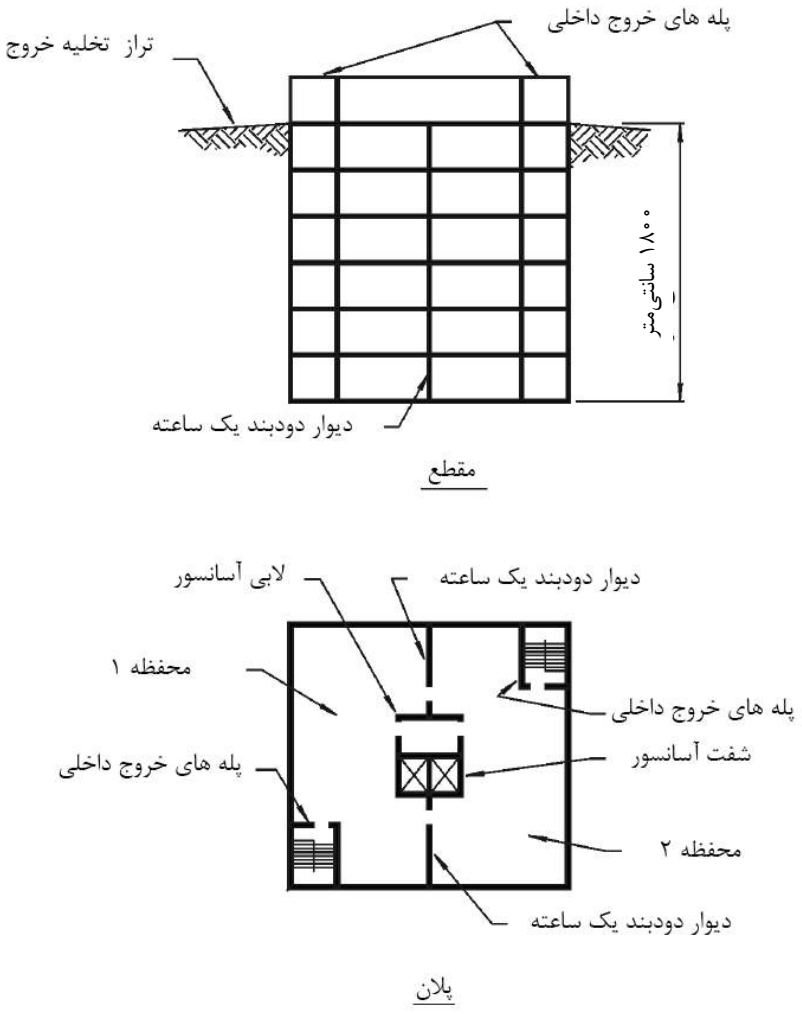
۱۲-۲-۴- تقسیم‌بندی فضاها

جداسازی و تقسیم‌بندی فضاهای زیرزمین در ساختمان‌های عمیق باید با ضوابط این بند مطابقت داشته باشد.

۱۲-۲-۴-۱- حداقل تعداد بخش‌ها

ساختمان‌هایی که دارای طبقه‌ای در تراز پایین‌تر از ۱۸/۰ متر از پایین‌ترین تراز تخلیه خروج باشد، باید حداقل به دو بخش تقریبا مساوی تقسیم شود. تقسیم بندی باید به صورت سرا سری از پایین‌ترین تراز تخلیه خروج که برای طبقات زیرزمین استفاده می‌شود تا پایین‌ترین کف ساختمان به طور کامل امتداد یابد.

تبصره: پایین‌ترین طبقه در صورتی که مساحت آن کمتر از ۱۴۰ متر مربع و بار تصرف آن کمتر از ۱۰ نفر باشد، نیازی به تقسیم بندی فضاها ندارد.



شکل ۱۲- ۲- تقسیم بندی فضاها در ساختمان‌های عمیق زیرزمینی

۱۲-۲-۴-۲- ایجاد مانع دود

جداسازی بین دو بخش باید به وسیله یک دیوار مانع آتش با درجه حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش صورت گیرد. منافذ بین دو بخش باید به لوله کشی‌های تاسیساتی و الکتریکی لازم محدود شود که باید مطابق با الزامات مربوط، آتش‌بندی شوند. درگاه‌های لازم بین دو بخش باید به وسیله درهای آتش محافظت شوند. این درها در صورت نیاز می‌توانند از نوع خودکار بسته شوی متصل به سیستم کشف دود باشند. هر یک از این دو بخش باید دارای سیستم‌های مستقل تامین و خروج هوا باشد.

۱۲-۲-۴-۳- آسانسورها

هر بخش باید دسترسی مستقیم به حداقل یک آسانسور داشته باشد. یک پیش ورودی (لابی) باید برای آسانسورها فراهم شود که به وسیله دیوار مانع آتش با مقاومت یک ساعت در برابر آتش از هر بخش جدا شود. درها باید به طور کامل درزبندی شده با شند، دارای درزبندی زبانه‌ای در پایین در با شند. درها باید یا از نوع خود بسته شو بوده، در غیر این صورت از نوع خودکار بسته شو باشند که به وسیله سیستم کشف دود به طور خودکار بسته می‌شوند.

۱۲-۲-۵- سیستم کنترل دود

یک سیستم کنترل دود از نوع تخلیه دود باید نصب شود. این سیستم باید از طراحی مهندسی مناسب با شرایط ساختمان برخوردار بوده، در صورت وقوع آتش‌سوزی، دود را به بیرون از ساختمان تخلیه کند. عملکرد سیستم کنترل دود باید به نحوی با شد که حرکت دود در فضای وقوع آتش سوزی را محدود کند و مسیرهای خروج در شرایط قابل بهره برداری حفظ شود. همچنین به ضوابط فصل ۱۰ مراجعه شود.

هدف این سیستم تخلیه دود در درجه اول حصول اطمینان از عملکرد صحیح سامانه های حفاظت از راه‌های فرار (پلکان) و جلوگیری از سرایت دود به سایر طبقات یا زون های مجاور است. دریچه های تخلیه دود باید در راهروی هر طبقه و یا فضاهای مشابه جانمایی شده و میزان دبی تخلیه دود آن باید به نحوی محاسبه شود که در سناریوهای عملکرد سامانه های کنترل دود (فشار مثبت) معیار اختلاف فشار طراحی تامین شود. در صورتی که دبی تخلیه دود محاسبه شده کمتر از ۳ مرتبه تعویض هوا در ساعت فضای جانمایی دریچه‌ها با شد، دبی تخلیه دود برابر با سه بار تعویض هوا در ساعت باید در نظر گرفته شود. در این شرایط، به منظور حصول اطمینان از عملکرد مناسب سامانه‌های کنترل دود، تامین هوای جبرانی در آن فضا باید مورد بررسی و در صورت نیاز تأمین قرار گیرد.

در صورت لزوم تقسیم بندی ساختمان طبق بند ۱۲-۲-۳، هر بخش باید دارای یک سیستم مستقل کنترل دود با شد. سیستم باید از هر دو قابلیت راه اندازی خودکار و دستی برخوردار باشد. وسیله راه اندازی دستی سیستم باید به سادگی برای نیروهای عملیات آتش‌نشانی در دسترس با شد. راه اندازی خودکار سیستم باید هم از طریق کاشف دود و هم از طریق فعال شدن شبکه بارنده خودکار در بخش وقوع آتش‌سوزی باشد. ظرفیت تامین هوا و خروج دود باید مطابق الزامات فصل ۱۰ باشد.

۱۲-۲-۶- نصب سیستم‌های کشف دود

حداقل یک کاشف دود باید در هر یک از محل‌های زیر نصب شود:

۱- اتاق‌های تجهیزات مکانیکی، الکتریکی، تلفن، آسانسور و اتاق‌های مشابه،

۲- لابی آسانسورها،

۳- در پلنیوم هوای برگشتی اصلی و تخلیه در هر سیستم تهویه که هوای بیش از یک طبقه را تامین می‌کند و در مکانی قابل دسترس برای تعمیرات بعد از اتصال آخرین کانال هوا به پلنیوم،

۴- در محل اتصال به یک کانال عمودی یا رایزر که از یک مجرا یا محفظه پرفشار (پلنیوم) هوای برگشتی سیستم گرمایش، تخلیه هوا و تهویه مطبوع (HVAC) به دو طبقه یا بیشتر سرویس دهد.

همچنین به ضوابط فصل ۵ مراجعه شود.

۱۲-۲-۷- سیستم‌های اعلام حریق

در ساختمان‌های عمیق لازم است کل ساختمان به سیستم اعلام حریق و سیستم صوتی مجهز باشد. سیستم کشف و اعلام حریق در ساختمان‌های عمیق باید از نوع آدرس پذیر باشد. در صورت کشف حریق و فعال شدن سیستم تخلیه دود، سیستم اعلام خطر صوتی باید مطابق با برنامه استراتژی حریق ساختمان فعال شود.

۱۲-۲-۸- راه‌های خروج

۱۲-۲-۸-۱- تعداد راه‌های خروج

در ساختمان‌های عمیق باید حداقل دو راه خروج در هر طبقه وجود داشته باشد. در صورت تقسیم بندی ساختمان طبق بند ۱۲-۲-۳، هر بخش باید دارای حداقل یک خروج باشد و نیز باید دارای حداقل یک درگاه دسترس خروج به بخش مجاور باشد.

۱۲-۲-۸-۲- دوربندی محافظت شده در برابر دود

هر پلکان خروج الزامی که بیش از ۹/۰۰ متر از تراز تخلیه خروج مربوط به خود پایین‌تر باشد، علاوه بر دوربند مقاوم در برابر آتش در تطبیق با الزامات فصل‌های ۶ و ۸، باید در برابر نفوذ دود نیز مطابق با ضوابط بخش ۱۰-۸ محافظت شده باشد.

۱۲-۲-۹- برق اضطراری

سیستم برق اضطراری باید با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد. بارهای زیر باید برای برق اضطراری در نظر گرفته شود:

۱- سیستم‌های خودکار کشف حریق،

۲- سیستم‌های اعلام حریق، صوتی و اعلام خطر،

۳- روشنایی آسانسورها،

۴- روشنایی علایم خروج،

۵- سیستم کنترل دود،

۶- سیستم‌های تهویه و فشار مثبت برای فضاهای دوربندی شده محافظت شده در برابر دود،

۷- پمپ‌های آتش‌نشانی،

۸- دوربین‌های امنیتی به منظور کمک به یافتن و چک کردن محل وقوع حریق یا عملیات نجات

۹- روشنایی مسیرهای خروج مطابق با الزامات فصل ۶،

۱۰-تجهیزات مورد استفاده آتش‌نشانی مطابق با نظر مرجع ذیصلاح.

همچنین در خصوص مشخصات کابل های مقاوم در برابر آتش برای سیستم‌های اضطراری، به دستورالعمل «انتخاب و نصب کابل های تغذیه و کنترلی مقاوم در برابر آتش» مراجعه کنید.

۱۲-۲-۱۰- سیستم لوله ایستاده

ساختمان زیرزمینی باید به صورت سرتاسری به یک سیستم لوله ایستاده مطابق با ضوابط فصل ۹ مجهز شود.

۱۲-۲-۱۱ آسانسور دسترس آتش‌نشانی

برای ساختمان‌های عمیق، باید آسانسور مناسب برای دسترسی نیروهای آتش‌نشانی فراهم گردد. این آسانسور باید حداقل از بالاترین طبقه دسترس خروج تا پایین‌ترین طبقه زیر زمین امتداد داشته باشد. شرایط آسانسور دسترسی آتش نشانی که باید رعایت شود، در بخش ۱۱-۶-۱ ارائه شده است.

در صورتی که ساختمان عمیق، از نوع بلند مرتبه با ارتفاع بیش از ۴۰ متر روی زمین نیز باشد (مطابق با ضوابط ۱۱-۶-۱)، آسانسور دسترس آتش‌نشان می‌تواند همان آسانسورهای قید شده در آن بخش باشد که تا پایین امتداد می‌یابد.

در صورتی که در یک ساختمان عمیق، مساحت طبقات زیر زمین کمتر از ۳۰۰ متر مربع باشد، نصب تنها یک آسانسور دسترس آتش نشانی با شرایط ذکر شده در بخش ۱۱-۶-۱ کافی است و نیازی به نصب دو آسانسور دسترس آتش نشانی نیست.

۱۲-۳- الزامات اختصاصی پارکینگ‌های سبک

برای پارکینگ‌های اتومبیل‌های سبک (مانند پارکینگ های ساختمان‌های مسکونی، اداری، تجاری و نظایر آن)، علاوه بر ضوابط ارائه شده در سایر قسمت‌ها، ضوابط اختصاصی ارائه شده در این قسمت نیز باید رعایت گردد. برای پارکینگ های کوچک به عنوان فضای فرعی (با تصرف ف) به جدول ۲-۱ مراجعه شود.

۱۲-۳-۱- کلیات

پارکینگ‌های اتومبیل های سبک و پارکینگ های عمومی باید به عنوان تصرف (ن-۲) در نظر گرفته شوند و با الزامات این بخش مطابقت داشته باشند. پارکینگ‌های عمومی باید به عنوان پارکینگ باز یا پارکینگ بسته طبقه‌بندی شوند. پارکینگ‌های باز باید با ضوابط بند ۱۲-۴ مطابقت داشته و پارکینگ‌های بسته نیز باید با ضوابط بند ۱۲-۵ مطابقت داشته باشند.

۱۲-۳-۲- ارتفاع مفید

حداقل ارتفاع آزاد و بدون مانع پارکینگ در مناطق تردد و سایل نقلیه و عابران باید ۲۱۰ سانتی‌متر باشد. پارکینگ‌هایی که برای استفاده ون‌های قابل دسترس استفاده می‌شوند باید با ضوابط ویژه دسترس پذیری مطابقت داشته باشند.

۱۲-۳-۳- حفاظ‌ها

در جایی که تراز سطح عبور و مرور و سایل نقلیه از سطوح مجاور آن حداقل ۳۰ سانتی‌متر بالاتر باشد، باید حفاظی با ارتفاع حداقل ۸۵۰ میلی‌متر با مقاومت لازم در برابر نیروی وسیله نقلیه تعبیه شود.

تبصره:
حفاظ و موانع وسیله نقلیه در محفظه‌های نگهداری وسایل نقلیه در پارکینگ‌های مکانیزه لازم نیست.

۱۲-۳-۴- شیبراه‌ها

شیبراه‌های پارکینگ نباید به عنوان مسیر خروج ضروری در نظر گرفته شوند، مگراینکه مسیر حرکت عابر پیاده در آن فراهم شده باشد. شیب شیبراه‌های پارکینگ که برای گردش عمودی و همچنین برای پارک خودرو استفاده می‌شوند نباید از ۱:۱۵ (۶/۶۷ درصد) تجاوز کنند.

۱۲-۳-۵- کف سازی پارکینگ

روکش کف پارکینگ باید از بتن یا سایر مصالح غیر قابل سوختن باشد. سطح کف مورد استفاده برای پارک خودروها یا سایر وسایل نقلیه باید شیب دار باشد تا حرکت مایعات را به سمت زهکشی یا به سمت در اصلی ورودی پارکینگ تسهیل کند. استفاده از روکش آسفالت فقط در پارکینگ‌های طبقه هم تراز محوطه ساختمان مجاز است.

۱۲-۳-۶- جداسازی

جداسازی پارکینگ از سایر تصرف‌ها باید مطابق با الزامات جدول ۲-۲ صورت گیرد.

۱۲-۳-۷- ارتباط با اتاق‌های همجوار

ایجاد باز شوی م ستقیم از پارکینگ به اتاقی که برای خوابیدن ا ستفاده می شود، مجاز نی ست و در صورت وجود چنین اتاق‌هایی (مانند اتاق خواب نگهبان، سرایداری و از این قبیل) باید یک ف ضای پیش ورودی با دیوارهای جداکننده با مقاومت یک ساعت مقاومت در برابر آتش در نظر گرفته شود. ابعاد پیش ورودی باید حداقل ۱۲۰ در ۱۲۰ سانتی‌متر باشد.

همچنین اتصال پارکینگ به هر اتاقی که در آن وسیله احتراقی وجود دارد باید به‌وسیله یک فضای پیش ورودی با دیوارهای جداکننده با مقاومت یک ساعت مقاومت در برابر آتش در نظر گرفته شود.

۱۲-۴- پارکینگ‌های باز

۱۲-۴-۱- ساختار

ساختار تصرف‌های اختصاص یافته به پارکینگ باز باید از نوع غیرقابل سوختن (ساختارهای نوع ۱ یا ۲) باشد.

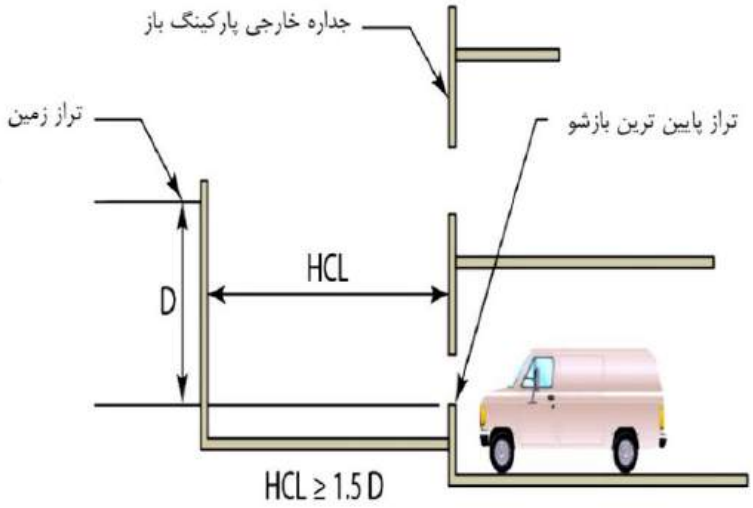
۱۲-۴-۲- بازشوها

به منظور تهویه طبیعی، جداره‌های بیرونی ساختمان باید دارای بازشوهایی با توزیع یکنواخت در دو یا چند ضلع ساختمان باشد. مجموع مساحت این بازشوها در دیوارهای خارجی در یک طبقه نباید کمتر از ۲۰ درصد کل مساحت دیوار محیطی آن طبقه باشد. طول مجموع دهانه‌هایی که برای تهویه طبیعی در نظر گرفته می‌شود نباید کمتر از ۴۰ درصد محیط آن طبقه با شد. دیوارهای داخلی نباید کمتر از ۲۰ در صد باز شو دا شته با شند و باز شوهای آن به طور یکنواخت توزیع شده باشد.

استثناء: در مواردی که بازشوهای مورد نیاز به طور یکنواخت در دو ضلع مقابل هم ساختمان توزیع شده است، لازم نیست بازشوها در ۴۰ درصد محیط ساختمان توزیع شوند.

۱۲-۴-۲-۱- بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین

در جایی که بازشوهای تهویه طبیعی مورد نیاز پایین‌تر از تراز زمین قرار گرفته باشند، فضای خالی افقی بیرونی به میزان یک و نیم برابر عمق بازشو (اختلاف ارتفاع تراز پایین بازشو تا تراز زمین) در مقابل بازشو باید در نظر گرفته شود. عرض فضای خالی افقی باید از تراز زمین تا تراز پایین‌ترین بازشو مورد نیاز حفظ شود (شکل ۱۲-۳).



شکل ۱۲- ۳- بازشوهای پایین‌تر از تراز زمین

۱۲-۴-۳- مساحت و ارتفاع

مساحت و ارتفاع پارکینگ‌های باز باید مطابق با ضوابط در فصل ۴ برای تصرف گروه ن-۲ محدود شود. در مواردی که پارکینگ باز منحصراً برای پارکینگ یا نگهداری وسایل نقلیه موتوری شخصی استفاده می شود و هیچگونه تصرف دیگری برای آن در نظر گرفته نشده باشد، مساحت و ارتفاع باید مطابق با جدول ۱۲-۱، همراه با افزایش‌های مجاز در بند ۱۲-۴-۳-۱ باشد.

تبصره: طبقه تراز زمین می‌تواند شامل اتاق‌های اداری، انتظار و توالت باشد به شرطی که مجموع مساحت آنها کمتر از ۹۳ متر مربع باشد. این فضاها نیازی به جداسازی از فضای پارکینگ باز نخواهند داشت.

جدول ۱۲- ۱- محدودیت مساحت و ارتفاع پارکینگ‌های باز

نوع ساختار	مساحت هر طبقه (متر مربع)	ارتفاع طبقات		
		دسترسی شیبراه	دسترسی مکانیزه	
			مجهز به شبکه بارنده خودکار	
			خیر	بله
نوع ۱-الف	نامحدود	نامحدود	نامحدود	نامحدود
نوع ۱-ب	نامحدود	۱۲ طبقه	۱۲ طبقه	۱۸ طبقه
نوع ۲-الف	۴۶۵۰	۱۰ طبقه	۱۰ طبقه	۱۵ طبقه
نوع ۲-ب	۴۶۵۰	۸ طبقه	۸ طبقه	۱۲ طبقه

۱۲-۴-۳-۱- افزایش مجاز مساحت و ارتفاع

مساحت و ارتفاع مجاز پارکینگ‌های باز طبق مفاد این بند می‌تواند افزایش یابد. پارکینگ‌هایی که جداره‌های خارجی آن در سه چهارم محیط ساختمان باز است، مجاز به افزایش ۲۵ درصدی مساحت و یک طبقه در ارتفاع هستند. پارکینگ‌هایی با جداره‌های خارجی باز در کل محیط ساختمان مجاز به افزایش ۵۰ در صدی مساحت و یک طبقه در ارتفاع هستند. برای اینکه یک ضلع طبق مقررات فوق باز در نظر گرفته شود، مجموع بازشوها در امتداد ضلع نباید کمتر از ۵۰ درصد سطح داخلی جداره در هر طبقه باشد و این بازشوها باید به طور مساوی در طول طبقه توزیع شوند. . برای محاسبه مساحت داخلی جداره، ارتفاع آن نباید از ۲۱۰ سانتی‌متر تجاوز کند.

پارکینگ‌های باز با ساختار نوع ۲، که تمام جداره‌های آن باز است، به شرطی که ارتفاع ساختمان بیشتر از ۲۳ متر نباشد، از نظر مساحت محدود نخواهد شد. برای اینکه یک جداره باز در نظر گرفته شود، مساحت کل بازشوها در امتداد جداره نباید کمتر از ۵۰ درصد مساحت داخلی جداره در هر طبقه باشد و این بازشوها باید به طور مساوی در طول طبقه توزیع شوند. به منظور محاسبه مساحت داخلی جداره، ارتفاع نباید از ۲۱۰ سانتی‌متر تجاوز کند. تمام بخش‌های طبقات باید در فاصله ۶۱ متری از چنین دهانه‌ها یا دیگر بازشوهای تهویه طبیعی همانطور که در بند ۱۲-۴-۲ تعریف شده است، قرار گیرند. این بازشوها می‌توانند به حیاط‌هایی با ابعاد حداقل ۶ متر برای عرض کامل بازشوها ایجاد شوند.

۱۲-۴-۴- فاصله مجزا سازی آتش

دیوارهای خارجی و بازشوها در دیوارهای خارجی باید با جداول ۳-۱-الف و ۳-۱-ب مطابقت داشته باشند.

۱۲-۴-۵- راه‌های خروج

چنانچه حضور افرادی غیر از متصدیان پارکینگ مجاز است، پارکینگ های باز باید شرایط خروج مطابق با فصل ۶ را برآورده کنند. در مواردی که افراد دیگری غیر از متصدیان پارکینگ مجاز به حضور نیستند، نباید کمتر از دو راه پله خروجی وجود داشته باشد. هر راه پله خروجی نباید کمتر از ۹۲۰ میلی‌متر عرض داشته باشد. نصب آسانسورها فقط برای استفاده کارکنان مجاز است و باید به وسیله مصالح غیر قابل سوختن دوربند شده باشد.

۱۲-۴-۶- سیستم لوله ایستاده

پارکینگ‌های باز باید به یک سیستم لوله ایستاده مطابق با ضوابط فصل ۹ مجهز باشند.

۱۲-۴-۷- دوربندی بازشوهای عمودی

برای بازشوهای عمودی، به جز موارد مشخص شده در بند ۱۲-۴-۴ به دوربندی نیازی نیست.

۱۲-۴-۸- تهویه

به غیر از درصد بازشوهای مشخص شده در بند ۱۲-۴-۲، نیاز به سیستم تهویه نمی‌باشد.

۱۲-۴-۹- ممنوعیت‌ها

استفاده و تغییرات زیر در پارکینگ‌های باز مجاز نیست:

- کاربری‌های تعمیرات خودرو،
- پارکینگ اتوبوس، کامیون و وسایل نقلیه مشابه،
- بسته شدن جزئی یا کامل بازشوهای مورد نیاز در دیوارهای خارجی توسط برزنت یا هر وسیله دیگر،
- توزیع سوخت.

۱۲-۵- پارکینگ بسته

۱۲-۵-۱- مساحت و ارتفاع

پارکینگ‌های بسته باید به مساحت و ارتفاع مجاز مشخص شده در فصل ۴ محدود شوند. پارکینگ در پشت بام مجاز است.

۱۲-۵-۲- تهویه پارکینگ‌های بسته

چنانچه پارکینگ، طبق تعریف این ضابطه، از نوع باز نباشد، باید به منظور خروج دود و سایر فراورده‌های گازی ناشی از آتش‌سوزی، تهویه پارکینگ با یکی از روش‌های پاکسازی دود، تهویه جت فنی برای ایجاد دسترسی آتش‌نشان و تهویه جت فنی برای حفاظت از راه‌های خروج انجام شود.

استثنا: پارکینگهای بسته واقع در طبقات همکف و منفی یک، با مساحت ناخالص کمتر از ۳۰۰ مترمربع که از طریق رمپ یا یکی از اضلاع با فضای آزاد در ارتباط هستند، نیازی به تعبیه سامانه تهویه مکانیکی ندارند.

۱۲-۵-۲-۱- تهویه با سیستم پاکسازی دود

سیستم‌های پاکسازی دود از طریق فراهم کردن تهویه به منظور پاکسازی سریع‌تر دود پس از خاموش شدن آتش برای کمک به آتش‌نشانان مورد توجه است. تهویه هوا نیز می‌تواند در راستای کاهش غلظت دود و دما در زمان آتش سوزی موثر باشد. در این رویکرد، هدف سیستم‌های تهویه اساساً حفظ ناحیه‌ای از پارکینگ در شرایط عاری از دود، نگه داشتن غلظت دود و دما در محدوده‌ای مشخص، یا حفظ شرایط ایمنی در راه خروج نیست.

این سیستم برای ساختمان‌هایی که از اهمیت و حساسیت بالایی برخوردار هستند و یا تراکم متصرفین در آنها محتمل است، مناسب نیست و باید از روش های بندهای ۱۲-۵-۲-۲ یا ۱۲-۵-۲-۳ استفاده شود.

سیستم‌های تخلیه مکانکی کانالی و تهویه جت فن جهت پاکسازی دود باید بر اساس الزامات بخش ۱۰-۱۱-۵-۲ و ۳ طراحی شوند. سیستم تخلیه مکانیکی باید امکان ایجاد ۱۰ مرتبه تعویض هوا در ساعت برای هر زون دود منفرد داتشه باشد. هر زون دود باید حداکثر ۳۶۰۰ مترمربع باشد.

جداسازی زون های دود باید به صورت فیزیکی با دیوار مانع آتش با مقاومت یک ساعت در برابر آتش صورت گیرد.

استثناء: به جای دیوار مانع آتش در فوق، می‌توان از موانع خودکار متحرک تأیید شده (BS EN 12101-1)، مانند یک پرده مقاوم در برابر دود با رده بندی حداقل D60 استفاده نمود. حداکثر ارتفاع پایین آمدن پرده باید ۰/۵ متر تا کف باشد، مگر آن که محاسبات مهندسی تأیید شده، ارتفاع بالاتر را اثبات نماید.

۱۲-۵-۲-۲- تهویه جت فن برای ایجاد دسترسی آتش‌نشان

ایجاد دسترسی نسبتاً عاری از دود برای آتش‌نشانان اساساً برای کمک‌رسانی به نیروهای امدادی برای اطفای حریق است. این سیستم به منظور عملکرد خودکار در پاسخ به سیستم‌های کشف و اعلام حریق مناسب و اطمینان از ایجاد منطقه نسبتاً عاری از دود و گازهای حاصل از آتش برای دسترسی آتش‌نشانان به منقطه‌ای نزدیک به محدوده آتش‌سوزی طراحی می‌شود. طراحی این سیستم باید براساس الزامات بخش ۱۰-۱۱-۶ انجام پذیرد.

۱۲-۵-۲-۳- تهویه جت فن برای حفاظت از راه‌های خروج

هدف از طراحی سیستم کنترل دود و حرارت حفاظت از راه‌های خروج متصرفین در طبقه‌ای که دچار حریق شده، ایجاد مسیری عاری از دود به بیرون ساختمان و یا حفاظت از پلکان‌های به سمت نقاط خروجی نهایی (به محل امن) است. طراحی این سیستم باید براساس الزامات بخش ۱۰-۱۱-۷ انجام پذیرد.

۱۲-۵-۳- سیستم اعلام حریق و شبکه بارنده خودکار

پارکینگ‌های بسته باید مجهز به سیستم اعلام حریق خودکار و شبکه بارنده خودکار تایید شده باشند. طراحی و اجرای شبکه بارنده خودکار باید بر اساس استانداردهای معتبر (مانند NFPA13) و اصول مهندسی باشد. همچنین مرجع ذیصلاح تایید کننده می‌تواند برای این ساختمان‌ها نصب سیستم کشف و اعلام خطر گاز مونوکسید کربن را مطالبه نماید.

۱۲-۵-۳-۱- فعال شدن سیستم تهویه مکانیکی

سیستم تهویه مکانیکی پارکینگ، باید در صورت فعال شدن شبکه بارنده خودکار آن بخش یا آن طبقه، شروع به کار نماید. فعال شدن سیستم تهویه مکانیکی، همچنین می‌تواند به وسیله یک سیستم کشف و اعلام حریق خودکار (از نوع کاشف دود) آن بخش یا آن طبقه صورت گیرد.

۱۲-۵-۳-۲- منبع تغذیه

سیستم یا سیستم‌های تهویه پارکینگ برای شرایط حریق باید دارای منبع تغذیه اضطراری مطمئن باشد، به نحوی که در صورت قطع منبع برق اصلی، از سیستم نیروی برق اضطراری تغذیه گردد.

۱۲-۶- ضوابط اختصاصی برای ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده و باز

۱۲-۶-۱- کلیات

مفاد این بخش در مورد ساختمان‌ها یا سازه‌هایی که در این ضابطه به عنوان مراکز خرید سرپوشیده یا باز اطلاق می‌شوند (مطابق با شرایطی که در این بخش آورده شده است)، می‌تواند به صورت اختصاصی مورد استفاده قرار گیرد. ضوابط این بخش محدود به آن مراکز خرید سرپوشیده یا باز می‌شود که در هیچ نقطه ای از سه طبقه بالاتر از سطح زمین نباشند. به استثنای مواردی که به طور خاص در این بخش مشخص شده است، برای مراکز خرید سرپوشیده و باز، باید مفاد این ضابطه رعایت شود. به عبارت روشن‌تر، ضوابطی که در این بخش برای ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و باز ارائه شده، می‌تواند به عنوان یک گزینه برای تسهیل برخی جوانب طراحی استفاده شود و باقی ضوابط، همان الزامات و مفاد ارائه شده در سایر قسمت‌های ضابطه است. یک معنای دیگر این موضوع، این است که چنانچه ساختمان کاملاً با سایر الزامات این ضابطه مطابقت داشته باشند، نیازی به رعایت مفاد این بخش نیست.

۱۲-۶-۱-۱- فضای باز

ساختمان مرکز خرید سرپوشیده و ساختمان‌های الحاقی متصل به آن و پارکینگ‌ها باید از همه طرف توسط یک فضای باز دائمی با فاصله حداقل ۱۸ متر احاطه شوند. ساختمان مرکز خرید روباز و ساختمان‌های الحاقی و پارکینگ‌های مجاور خط محیطی باید از همه طرف توسط فضای باز دائمی حداقل ۱۸ متر احاطه شوند.

استثناء: فضای باز دائمی ۱۸ متر در صورت رعایت موارد زیر می‌تواند تا ۱۲ متر کاهش یابد:

۱- فضای باز کاهش یافته نباید برای بیش از ۷۵ درصد محیط ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز و ساختمان‌های الحاقی آن در نظر گرفته شده باشد.

۲- دیوار بیرونی رو به فضای باز کاهش یافته باید دارای درجه مقاومت در برابر آتش حداقل ۳ ساعت باشد.

۳- بازشوهای دیوار بیرونی رو به فضای باز کاهش یافته باید دارای بازشوهای محافظت شده با درجه حفاظت در برابر آتش حداقل ۳ ساعت باشد.

۴- تصرف‌های گروه آ، د، خ یا م در داخل ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز یا ساختمان‌های الحاقی قرار نداشته باشند.

۱۲-۶-۱-۲- خط محیطی ساختمان مرکز خرید روباز

در این ضابطه یک خط فرضی به عنوان خط محیطی ساختمان مرکز خرید روباز در نظر گرفته می‌شود. خط محیطی باید تمام ساختمان‌ها و سازه‌هایی را که ساختمان مرکز خرید روباز را تشکیل می‌دهند، احاطه کند و هر گذرگاه داخلی هوای آزاد، حیاط روباز یا فضاهای روباز مشابه را در بر گیرد. خط محیطی باید وسعت ساختمان مرکز خرید روباز را مشخص کند. ساختمان‌های الحاقی و پارکینگ باید خارج از خط محیطی باشند و جزء ساختمان مرکز خرید روباز محسوب نمی‌شوند.

۱۲-۶-۲- تعاریف اختصاصی

تعاریف ویژه ساختمان‌های مراکز خرید عبارتند از:

- **ساختمان الحاقی:** ساختمان محیطی بیرونی گروهی غیر از گروه تصرف "خ" که دسترسی مستقیم به یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز دارد اما دارای مسیر خروجی مستقل از مرکز خرید است.
- **ساختمان مرکز خرید سرپوشیده:** یک ساختمان واحد که شامل تعدادی مغازه یا غرفه تجاری و بازدید کنندگان است، مانند فروشگاه‌های خرده فروشی، غرفه‌های ارائه نوشیدنی و اغذیه، امکانات تفریحی و سرگرمی، پایانه‌های حمل و نقل مسافر، دفاتر و سایر کاربری‌های مشابه که در آن دو یا چند مغازه یا غرفه دارای ورودی اصلی از طریق ساختمان مرکز خرید دارند. ساختمان‌های الحاقی نباید به عنوان بخشی از ساختمان مرکز خرید سرپوشیده در نظر گرفته شوند. اصطلاح «ساختمان مرکز خرید سرپوشیده» شامل ساختمان‌های تجاری باز طبق تعریف زیر نیز می‌شود.
  - **مرکز خرید:** "یک منطقه عبور و مرور پیاده مشترک مسقف" در یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده که به عنوان دسترسی برای دو یا چند مغازه یا غرفه تجاری عمل می‌کند و نباید از سه طبقه که به روی یکدیگر باز هستند تجاوز کند. اصطلاح "مرکز خرید (مال)" شامل فضای باز مرکز خرید طبق تعریف زیر نیز می‌شود.
  - **فضای باز مرکز خرید:** یک مسیر عبور و مرور پیاده مشترک بدون سقف که به تعدادی مغازه یا غرفه تجاری سرویس می‌دهد که از سه طبقه تجاوز نمی‌کند. رفت و آمد در طبقات بالاتر از طبقه تراز زمین ممکن است شامل بالکن‌های بیرونی باز منتهی به خروج‌هایی باشد که در تراز زمین تخلیه می‌شوند.
- **ساختمان مرکز خرید روباز:** ساختارهای متعددی که تعدادی غرفه تجاری را در خود جای می‌دهند، مانند فروشگاه‌های خرده فروشی، غرفه‌های ارائه نوشیدنی و اغذیه، امکانات تفریحی و سرگرمی، دفاتر، و سایر کاربری‌های مشابه، که در آن دو یا چند غرفه داتراى ورودی اصلی به یک مرکز خرید روباز هستند. ساختمان‌های الحاقی جزئی از ساختمان مرکز خرید روباز محسوب نمی‌شوند.
- **محوطه غذاخوری (فودکورت):** یک منطقه نشیمن عمومی واقع در مرکز خرید که به فضاهای غرفه‌های تهیه غذا و نوشیدنی در مجاورت خود سرویس می‌دهد.
- **مساحت قابل اشغال ناخالص:** این مساحت شامل مساحت کل طبقه طراحی شده برای اشغال غرفه‌های تجاری و استفاده انحصاری است. مساحت غرفه‌های تجاری از خط مرکزی دیوار جداکننده با فضای عمومی مرکز خرید تا

دیوارهای خارجی مرکز خرید اندازه گیری می شود. کلیه غرفه‌های تجاری، از جمله مناطق مورد استفاده برای انبار، باید در محاسبه مساحت قابل اشغال ناخالص قابل اجاره لحاظ شود.

۱۲-۶-۳- ساختار

ساختار ساختمان‌های سرپوشیده و باز، ساختمان‌های الحاقی و پارکینگ‌های مرتبط با ساختمان مرکز خرید باید با بخش‌های ۱۲-۶-۳-۱ تا ۱۲-۶-۳-۳ مطابقت داشته باشد.

۱۲-۶-۳-۱- مساحت و انواع ساختار

مساحت ساختمان و نوع ساختار ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده یا باز، ساختمان‌های الحاقی و پارکینگ‌ها باید با این بند مطابقت داشته باشد.

۱۲-۶-۳-۱-۱- ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده و باز

مساحت ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده یا باز محدود نمی‌شود، مشروط بر اینکه مرکز خرید سرپوشیده یا باز از سه طبقه در هر نقطه یا سه طبقه بالاتر از سطح زمین تجاوز نکند و ساختار آن از نوع ۱، ۲ یا ۳ باشد.

۱۲-۶-۳-۱-۲- ساختمان‌های الحاقی

مساحت و ارتفاع هر ساختمان الحاقی باید بر اساس نوع ساختار مطابق با فصل‌های ۳ و ۴ باشد.
استثناء: مساحت هر ساختمان الحاقی نباید محدود شود، مشروط بر اینکه ساختمان الحاقی بیش از سه طبقه بالاتر از سطح زمین نباشد و از ساختارهای نوع ۱، ۲ یا ۳ ساخته شده باشد.

۱۲-۶-۳-۱-۳- ساختمان پارکینگ

مساحت و ارتفاع هر ساختمان پارکینگ، باز یا سرپوشیده، باید بر اساس نوع ساختار مطابق با بخش‌های ۱۲-۳-۸ و ۱۲-۳-۹ باشد.

۱۲-۶-۳-۲- جداسازی مقاوم در برابر آتش

جداسازی مقاوم در برابر آتش بین مغازه ها و غرفه‌های تجاری با فضای عمومی مرکز خرید الزامی نیست. جداسازی درجه بندی شده در برابر آتش‌سوزی بین فودکورت و غرفه‌های تجاری مجاور یا فضای عمومی مرکز خرید الزامی نیست.

۱۲-۶-۳-۲-۱- جداسازی غرفه‌ها

فضای هر مغازه یا غرفه تجاری باید با یک جداکننده آتش مطابق با بخش ۸-۷ از سایر مغازه ها و غرفه‌ها جدا شود.

۱۲-۶-۳-۲-۲- جداسازی ساختمان الحاقی

ساختمان الحاقی باید با دیوارهای آتش از ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز جدا شود. دیوار آتش دیواری است که در قاب سازه‌ای به گونه‌ای نصب و متصل شود، که در صورت شکست سازه در هر سمت، دیوار آتش تا زمان الزامی تعیین شده، در برابر آتش مقاومت نماید. در اینجا برای دیوار آتش مرکز خرید (طبق تعاریف و شـرایط این بخش از فصـل ۱۲)، مقاومت لازم در برابر آتش حداقل ۳ ساعت می‌باشد و دیوار آتش حداقل به این میزان باید در محل خود پایدار بماند.

استثناء: دیوارهای خارجی ساختمان الحاقی که در فضای باز مرکز خرید از ساختمان مرکز خرید روباز جدا می‌شود باید مطابق با شرایط جدول ۳-۱-ب باشد.

۱۲-۶-۳-۲-۲-۱- بازشوهای بین ساختمان الحاقی و مرکز خرید

بازشوهای بین ساختمان‌های الحاقی از ساختار نوع ۱-الف، ۱-ب، ۲-الف یا ۲-ب و مرکز خرید نیازی به محافظت ندارند.

۱۲-۶-۳-۲-۳- پارکینگ

پارکینگ‌های الحاقی برای نگهداری وسایل نقلیه شخصی با ظرفیت حداکثر ۹ نفر و پارکینگ‌های باز به عنوان یک ساختمان مجزا در نظر گرفته می‌شود که باید با موانع آتش حداقل ۲ ساعت مقاوم در برابر آتش ساخته شده مطابق با بخش ۸-۵ یا مجموعه‌های افقی ساخته شده مطابق با بخش ۸-۸ یا هر دو از ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز یا ساختمان الحاقی جدا شود. ساختمان پارکینگ، باز یا محصور، که از ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده، باز و یا ساختمان‌های الحاقی جدا می‌شوند، باید مطابق با مفاد جدول ۳-۱-ب باشند. مسیرهای عبور و دسترسی عابرین پیاده و تونل‌هایی که ساختمان پارکینگ را به ساختمان‌های مرکز خرید یا ساختمان‌های الحاقی متصل می‌کنند باید مطابق با ضوابط و آیین نامه های ملی موجود در کشور باشد.

۱۲-۶-۳-۳- ساختار مرکز خرید باز

ساختار کف ها (طبقات) در داخل مرکز خرید باز و نیز پشت بام (از جمله شامل راهرهای دسترسی بین طبقات)، باید به میزان حداقل ۹ متر به هوا (اتمسفر) باز باشد. این فاصله به صورت خط عمود بر فضای غرفه‌های تجاری در پایین‌ترین طبقه و فاصله لبه‌های بالکن ها در طبقات بالاتر و فاصله لبه‌های بام اندازه‌گیری می‌شود. بازشوهای داخلی، یا ناحیه بدون سقف فضای باز مرکز خرید باید از پایین‌ترین طبقه فضای باز مرکز خرید تا تراز پشت بام مجموعه امتداد داشته باشد. بالکن‌ها در طبقات بالایی مرکز خرید نباید عرض فضای باز لازم گفته شده در بالا را کاهش دهند.

۱۲-۶-۴- سیستم شبکه بارنده خودکار

ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده و باز و ساختمان‌های متصل باید به صورت کامل و سرتاسری به سیستم آبپاش خودکار مطابق با فصل ۹ مجهز شوند. این سیستم باید با تمام موارد زیر مطابقت داشته باشد:

۱- سیستم آبپاش خودکار باید در تمام فضای اشغال شده در ساختمان مرکز خرید، پیش از بهره برداری هر یک از فضاهای مغازه ها و غرفه‌های تجاری کامل و فعال باشد. فضاهای مغازه ها و غرفه‌های تجاری خالی و بدون سکنه نیز باید به طور مشابه محافظت شوند، مگراینکه دارای حفاظت جایگزین تایید شده باشند.

۲- سیستم محافظتی آبپاش برای مرکز خرید یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده باید مستقل از سیستم آبپاش فضای مغازه ها و غرفه‌های تجاری یا ساختمان‌های الحاقی در نظر گرفته شود.

۳- سیستم محافظتی آبپاش برای فضای غرفه‌های تجاری یک ساختمان مرکز خرید روباز باید مستقل از سیستم آبپاش ساختمان‌های الحاقی در نظر گرفته شود.

۴- سیستم محافظتی آبپاش باید در زیر راهروهای تجاری فضای باز (بالکن‌ها) واقع شده در جوار فضای باز مرکز خرید نصب شود.

۵- در جایی که فضای غرفه‌های تجاری توسط همان سیستم تامین می‌شود، باید به طور مستقل قابل کنترل باشند.

۱۲-۶-۵- نازک‌کاری و فضاهای جنبی داخلی

نازک‌کاری داخلی و چیدمان‌ها در مرکز خرید با بخش‌های ۱۲-۵-۶-۱ تا ۱۲-۵-۶-۴ مطابقت داشته باشد.

۱۲-۶-۵-۱- نازک‌کاری داخلی

پوشش‌های نازک‌کاری دیوار داخلی و سقف در داخل مرکز خرید یک ساختمان سرپوشیده و در خروجی‌های مراکز خرید سرپوشیده یا باز باید دارای حداقل شاخص گسترش شعله و شاخص توسعه دود کلاس B مطابق با فصل ۷ باشند.

۱۲-۶-۵-۲- کیوسک

کیوسک‌ها و سازه‌های مشابه (موقت یا دائمی) که در داخل مرکز خرید یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا در خط محیطی یک ساختمان مرکز خرید روباز قرار دارند باید شرایط زیر را برآورده کنند:

۱-کیوسک‌های قابل احتراق یا سازه‌های دیگر نباید در داخل یک مرکز خرید سرپوشیده یا باز قرار گیرند مگر اینکه از هر یک از مواد زیر ساخته شده باشند:

۱-۱- چوبهای فراوری شده با مواد کندسوز شده، حائز طبقه B واکنش در برابر آتش یا بهتر از آن. در صورت تماس با شرایط جوی، چوب کندسوز شده باید آزمون های دوام را نیز گذرانده باشد.

۱-۲- مواد کامپوزیت آلومینیوم مطابق با الزامات نازک‌کاری داخلی کلاس طبقه A واکنش در برابر آتش مطابق با فصل ۷ هنگامی‌که به عنوان یک مجموعه در حداکثر ضخامت مورد آزمایش قرار گرفته و مورد تایید باشند.

۲- کیوسک‌ها یا سازه‌های مشابه واقع در داخل مرکز خرید باید دارای سیستم آبپاش خودکار و سیستم کشف و اعلام حریق تایید شده باشند.

۳- فاصله افقی بین کیوسک‌ها یا گروه‌های آنها و سایر سازه‌های داخل مرکز خرید باید حداقل ۶ متر باشد.

۴- هر کیوسک یا سازه مشابه یا گروه بندی آنها نباید مساحتی بیشتر از ۲۸ متر مربع داشته باشد.

۱۲-۶-۵-۳- سازه و فضاهای بازی کودکان

سازه‌های بازی کودکان واقع در مرکز خرید یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا در خط محیطی یک مرکز خرید روباز باید از ایمنی مناسب در برابر آتش برخوردار بوده، حداقل با ضوابط این بند مطابقت داشته باشد.

۱۲-۶-۵-۳-۱- مصالح. فضاهای بازی کودکان باید از مواد و مصالح غیر قابل سوختن یا از مواد قابل سوختن با ایمنی کافی از نظر خطرپذیری حریق ساخته شوند. از مصالح قابل سوختن ایمن می‌توان چوب فراوری شده کندسوز شده با طبقه واکنش در برابر آتش B یا بهتر، پلا ستیک‌ها و یا کامپوزیت های آلومینویم با طبقه واکنش در برابر اتش B-S1-d0 یا بهتر و م شابه این موارد می‌باشد.

۱۲-۶-۵-۳-۲- فضاهای بازی کودکان باید دارای تمهیدات محافظتی کشف و اطفاء حریق مشابه و هم سطح با تمهیدات محافظتی مورد نیاز برای سایر فضاها در همان محل باشند.

۱۲-۶-۵-۳-۳- جداسازی - فاصله افقی بین فضای بازی کودکان، کیوسک‌ها یا سایر سازه‌های داخل مرکز خرید باید حداقل ۶ متر باشد. فاصله افقی فضاهای بازی کودکان از دیوارهای ساختمان، پارتیشن ها و اجزای راه خروج باید حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر با شد. فضای زمین بازی کودکان باید فا صله افقی حداقل ۶۰۰ سانتی‌متر از سایر فضاهای بازی کودکان دا شته باشند.

۱۲-۶-۵-۳-۴- محدودیت مساحت - م ساحت فضاهای بازی کودکان نباید بیشتر از ۲۸ متر مربع با شد، مگر اینکه بصورت خاص، ایمنی کافی در برابر آتش برای این فضا تو سط م شاور در نظر گرفته شده با شد. در محیط‌های شهری، برای فضای بازی بیش از ۲۸ متر مربع، ایمنی فضا باید به تأیید سازمان آتش‌نشانی رسانده شود.

۱۲-۶-۵-۴- تابلوها و علائم پلاستیکی

تابلوهای پلا ستیکی نصب شده به ویترین فرو شگاه غرفه‌های تجاری که رو به فضای باز مرکز خرید ا ست باید مطابق با بخش‌های زیر باشد:

۱۲-۶-۵-۴-۱- مساحت

مساحت تابلوهای پلاستیکی نباید بیش از ۲۰ درصد سطح دیوار رو به مرکز خرید باشد.

۱۲-۶-۵-۴-۲- ارتفاع و عرض

ارتفاع تابلوهای پلاستیکی نباید بیشتر از ۹۰ سانتی‌متر باشد. در صورتی که تابلو به صورت عمودی باشد، ارتفاع آن نباید بیشتر از ۲۴۴ سانتی‌متر و عرض آن نباید بیشتر از ۹۰ سانتی‌متر باشد.

۱۲-۶-۵-۴-۳- موقعیت

تابلوهای پلاستیکی باید حداقل ۴۵ سانتی‌متر با غرفه‌های تجاری همجوار فاصله داشته باشد.

۱۲-۶-۵-۴-۴- پلاستیک‌های غیر از فوم پلاستیک‌ها

پلاستیک‌هایی که در تابلوها استفاده می‌شوند باید حداقل طبقه C واکنش در برابر آتش یا بهتر از آن را برآورده کند.

۱۲-۶-۵-۴-۴-۱- قاب بندی

لبه‌ها و پشت تابلوهای پلاستیکی در مرکز خرید باید به طور کامل با قاب فلزی مهار شده باشد.

۱۲-۶-۶- سیستم‌های اضطراری

ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و باز ، ساختمان‌های الحاقی و ساختمان‌های پارکینگ مرتبط باید با سیستم‌های اضطراری مطابق با بخش‌های ۱۲-۶-۶-۱ تا ۱۲-۶-۶-۵ مجهز شوند.

۱۲-۶-۶-۱- سیستم لوله ایستاده

ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و باز باید به صورت کامل به سیستم لوله ایستاده مطابق با ضوابط فصل ۹ مجهز شوند.

۱۲-۶-۶-۲- کنترل دود

در جایی که یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده آتریوم داشته باشد، یک سیستم کنترل دود باید مطابق با ضوابط بخش ۱۲-۱-۴ و فصل ۱۰ نصب شود.
استثناء: سیستم کنترل دود در ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده که در آن آتریوم فقط دو طبقه را به هم متصل می‌کند، مورد نیاز نیست.

۱۲-۶-۶-۳- برق اضطراری

ساختمان‌های مرکز خرید سرپوشیده با مساحت بیش از ۴۶۵۰ متر مربع و ساختمان‌های مرکز تجاری باز بیش از ۴۶۵۰ متر مربع در خط محیطی تعیین‌شده باید با برق اضطراری که قادر به راه‌اندازی سیستم ارتباط صوتی/آژیر اضطراری باشد، مطابق با الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مجهز شود.

۱۲-۶-۶-۴- سیستم اضطراری ارتباط صوتی/هشدار

در مواردی که مساحت کل زمین در یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا در خط محیطی یک ساختمان مرکز خرید روباز بیش از ۴۶۵۰ متر مربع باشد، ساختمان باید به سیستم اضطراری ارتباط صوتی/هشدار مجهز شود. سیستم‌های اضطراری ارتباطی صوتی/هشدار که به یک مرکز خرید خدمات رسانی می‌کنند، باید در دسترس سازمان آتش‌نشانی باشند. این سیستم‌ها باید مطابق با ضوابط فصل ۵ نصب شده باشند.

۱۲-۶-۶-۵- دسترسی آتش‌نشانی به تجهیزات

اتاق‌ها یا مناطقی که برای کنترل سیستم‌های تهویه مطبوع، سیستم‌های اطفاء حریق اتوماتیک، سیستم‌های آبپاش اتوماتیک یا سایر عناصر تشخیص، مهار یا کنترل در نظر گرفته شده است، باید برای استفاده توسط آتش‌نشانی مشخص شوند.

۱۲-۶-۷- راه‌های خروج

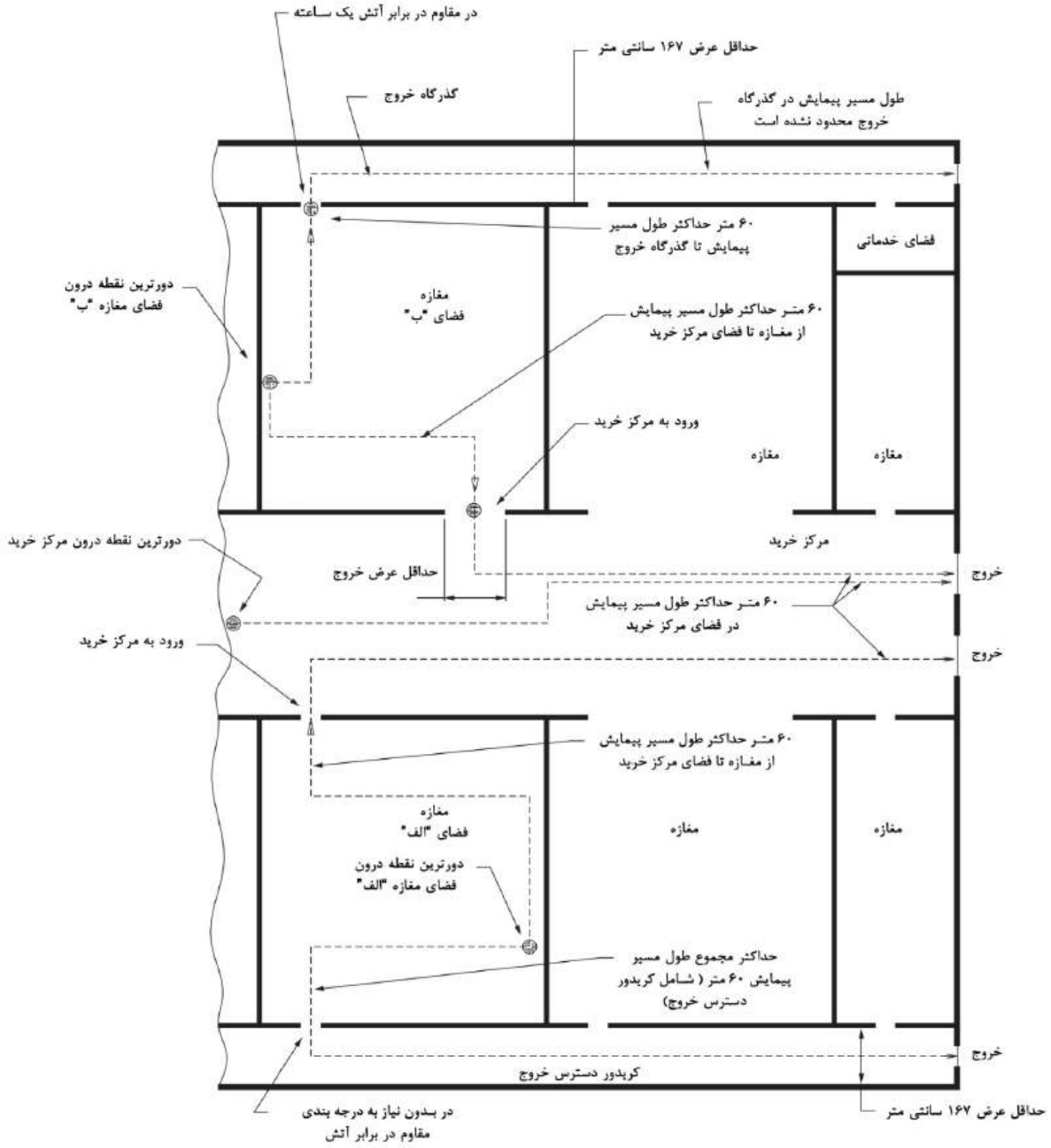
ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و باز و هر فضای غرفه‌های تجاری در ساختمان مرکز خرید (که در مطابقت کامل با ضوابط بخش ۱۲-۶ باشند) باید طبق الزامات این بخش و فصل ۶ دارای راه‌های خروج باشند. در صورت تفاوت بین الزامات این بخش و فصل ۶ (یا بخش‌های دیگر)، الزامات بخش‌های ۱۲-۶-۷-۱ تا ۱۲-۶-۷-۸ مجاز است اعمال شود.

۱۲-۶-۷-۱- عرض راهروهای اصلی مرکز خرید

به منظور تامین خروجی مورد نیاز، مرکز خرید (طبق تعریف ارائه شده در بند ۱۲-۶-۲) مجاز است که به عنوان راهروهای خروج در نظر گرفته شود. در صورتی که عرض مرکز خرید مطابق با این بخش باشد، نیازی به رعایت الزامات بند ۶-۲-۵-۳-۱ نیست.

۱۲-۶-۷-۱-۱- حداقل عرض

مجموع خالص عرض خروجی مرکز خرید در ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز نباید کمتر از ۶۱۰ سانتی‌متر باشد. به علاوه عرض راهرو مرکز خرید باید به اندازه ای باشد که بتواند بار تصرف را مطابق با ضرایب داده شده در فصل ۶ پاسخگو باشد. هیچ بخشی از حداقل عرض خروجی کل مورد نیاز نباید بین هر قسمتی از غرفه‌های تجاری در مرز راهروی اصلی مرکز خرید و نزدیک‌ترین کیو سک، نیمکت، صفحه نمایش، فود کورت یا سایر موانع در راه خروجی، تا ارتفاع ۲۴۰ سانتی‌متری؛ کمتر از ۳۱۰ سانتی‌متر باشد (مراجعه شود به شکل ۱۲-۴).



شکل ۱۲- ۴- مثال راه‌های خروج در مرکز خرید

۱۲-۶-۷-۲- تعیین بار تصرف

بار تصرف مجاز در هر مغازه یا غرفه تجاری مستقل در یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز باید طبق ضوابط فصل ۶ تعیین شود. الزامات راه‌های خروج برای مغازه ها یا غرفه‌های تجاری مستقل باید بر اساس بار تصرف آن تعیین شود.

۱۲-۶-۷-۲-۱- فرمول محاسبه بار تصرف

در تعیین راه‌های خروجی مورد نیاز مراکز خرید (طبق تعریف ارائه شـده در ۱۲-۶-۲)، تعداد متصـرفانی که قرار اسـت راه‌های خروج برای آنها فراهم شود، باید بر اساس مساحت ناخالص قابل اشغال ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز (به استثنای ساختمان‌های الحاقی) و ضریب بار تصرف معادله زیر تعیین شود.

ضریب بار تصرف (مترمربع به ازای هر نفر) = (مساحت ناخالص قابل اشغال × ۰/۰۰۰۰۷) +۲/۳

استثناء: مغازه‌های تجاری متصل به ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز، که دارای راه‌های خروجی کاملاً مستقل از فضای باز مرکز خرید در ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز است، برای تعیین میزان مورد نیاز راه‌های خروج ساختمان مرکز خرید، به عنوان مساحت ناخالص قابل اشغال در نظر گرفته نمی‌شود.

مثال: ظرفیت خروج‌های مورد نیاز ساختمان‌های مراکز خرید سرپوشیده و باز باید بر اساس بار تصرف محاسبه شده بر اساس مساحت ناخالص قابل اجاره تعیین شود. ضریب بار تصرف (OLF) به صورت تجربی با بررسی بیش از ۲۷۰ مرکز خرید سرپوشیده، مطالعه الزامات پارکینگ تصرف تجاری (۵ خودرو به ازای هر ۹۳ متر مربع از مساحت ناخالص قابل اجاره) و مشاهده تعداد متصرفان در هر وسیله نقلیه در طول دوره های اوج تردد تعیین شده است (۴ نفر در هر خودرو).

اگر مساحت ناخالص قابل اجاره ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز ۳۷۱۶۰ متر مربع باشد، بار تصرف محاسبه شده به شرح زیر تعیین می‌شود:

ضریب بار تصرف OLF = (۰/۰۰۰۰۷)× (۳۷۱۶۰) + ۲/۳

ضریب بار تصرفOLF = ۴/۹ مترمربع

از آنجایی که ضریب بار تصرف طراحی مطابق با بخش ۱۲-۶-۷-۲-۲ نمی‌تواند از ۴/۶۵ تجاوز کند، ضریب بار تصرف (OLF) مورد نیاز برای هر نفر ۴/۶۵ متر مربع خواهد بود.

اگر مساحت ناخالص قابل اجاره ساختمان مرکز خرید ۵۱۰۹ متر مربع باشد، ضریب بار تصرف (OLF) محاسبه شده به صورت زیر تعیین می‌شود:

ضریب بار تصرف OLF = (۰/۰۰۰۰۷)× (۵۱۰۹) + ۲/۳

ضریب بار تصرفOLF = ۲/۶۵ مترمربع

از آنجایی که ضریب بار تصرف (OLF) مطابق با بخش ۱۲-۶-۷-۲-۲ نباید کمتر از ۲/۸ مترمربع باشد، ضریب بار مورد نیاز سرنشین برای هر نفر ۲/۸ متر مربع خواهد بود.

این کد اجازه استفاده از ضریب بار سرنشین ۲۹ را می‌دهد، زیرا منجر به طراحی بار سرنشین بیشتر و در نتیجه افزایش عرض خروجی ها می‌شود.

۱۲-۶-۷-۲-۲- محدوده ضریب بار تصرف

ضریب بار تصرف نباید کمتر از ۲/۸ مترمربع به ازای هر نفر و بیشتر از ۴/۶۵ مترمربع به ازای هر نفر در نظر گرفته شود.

۱۲-۶-۷-۲-۳- ساختمان‌های الحاقی

بار تصرف ساختمان‌های الحاقی که به داخل مرکز خرید روباز می شوند، نباید در محاسبه تعداد کل ساکنان مرکز خرید لحاظ شود.

۱۲-۶-۷-۲-۴- فودکورت

بار تصرف فودکورت باید مطابق با ضوابط فصل ۶ تعیین شود. برای تعیین راه‌های خروج مورد نیاز مرکز خرید ، بار تصرف فودکورت باید به بار تصرف ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز محاسبه شده در بالا اضافه شود.

۱۲-۶-۷-۳- تعداد راه‌های خروج

هر جا که مسافت پیمایش از هر نقطه غرفه‌های تجاری مورد استفاده افرادی به غیر از کارکنان آن تا فضای اصلی مرکز خرید بیشتر از ۲۳ متر باشد، یا بار تصرف غرفه تجاری بیشتر از ۵۰ نفر باشد، حداقل دو راه خروج باید در نظر گرفته شود.

۱۲-۶-۷-۴- موقعیت راه‌های خروج

کاربری‌های تجمعی با بار تصرف ۵۰۰ نفر یا بیشتر که در داخل یک مرکز خرید سرپوشیده قرار دارد باید به گونه‌ای جانمایی شود که ورودی آنها بلافاصله در مجاورت ورودی اصلی مرکز خرید باشد و حداقل نصف راه‌های خروج مورد نیاز آن به طور مستقیم به بیرون ساختمان مرکز خرید سرپوشیده، باز شود. کابری‌های تجمعی مستقر در خط محیطی ساختمان مرکز خرید روباز باید اجازه داشته باشند که خروجی اصلی خود را به فضای باز مرکز خرید داشته باشند.

۱۲-۶-۷-۴-۱- راه‌های خروج ساختمان الحاقی

راه‌های خروج مورد نیاز برای ساختمان‌های الحاقی باید مستقل از سیستم خروجی مرکز خرید درنظر گرفته شود. بار تصرف ساکنین ساختمان‌های الحاقی که به داخل مرکز خرید روباز می‌شوند نباید در تعیین الزامات راه‌های خروج مرکز خرید لحاظ شود. مسیر خروج مراکز خرید نباید از ساختمان‌های الحاقی عبور کند. مراکز خریدی که به یک ساختمان الحاقی ختم می‌شوند که در آن هیچ راه خروجی دیگری در نظر گرفته نشده است، به عنوان مرکز خرید بن بست در نظر گرفته می‌شود.

همانطور که در تعریف ساختمان الحاقی بیان شده است (به بند ۱۲-۶-۲ مراجعه کنید)، راه‌های خروج مورد نیاز برای یک ساختمان الحاقی باید مستقل از ساختمان مرکز خرید و راه‌های خروج مرکز خرید فراهم شود. از آنجایی که راه‌های خروج مستقل فراهم شده است، بار تصرف ساختمان‌های الحاقی در تعیین راه‌های خروج الزامی مرکز خرید لحاظ نمی‌شود. در صورت عدم تامین راه خروج مستقل، این فضا را نمی‌توان به عنوان ساختمان الحاقی در نظر گرفت و مانند سایر فضاهای تجاری مرکز خرید تلقی می‌شود. به این ترتیب باید به عنوان بخشی از سطح قابل اجاره ناخالص قابل اجاره تحت بند ۱۲-۶-۷-۲-۱ درنظر گرفته شود.

۱۲-۶-۷-۵- فاصله تا خروج‌ها

در داخل هر مغازه یا غرفه تجاری مستقل در یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده یا باز، مسافت پیمایش از هر نقطه تا خروج یا ورودی به مرکز خرید نباید بیشتر از ۶۰ متر باشد. مسافت پیمایش از هر نقطه در داخل یک مرکز خرید یک ساختمان مرکز خرید سرپوشیده تا یک خروج نباید بیشتر از ۶۰ متر باشد. حداکثر مسافت پیمایش از هر نقطه در فضای باز مرکز خرید تا خط محیطی ساختمان مرکز خرید روباز نباید بیشتر از ۶۰ متر باشد.

۱۲-۶-۷-۶- دسترسی به خروج‌ها

در مواردی که بیش از یک خروج مورد نیاز است، در یک مرکز خرید سرپوشیده آنها باید به گونه‌ای چیده شوند که بتوان از هر نقطه برای خروج‌های مجزا به هر سمتی برای فرار حرکت کرد. در ساختمان مرکز خرید روباز از هر نقطه در فضای باز مرکز خرید به دو مکان مجزا در خط محیطی دسترسی داشت، مشروط بر اینکه هیچ یک از آنها دیوار بیرونی ساختمان الحاقی یا ساختمان پارکینگ نبا شد. عرض گذرگاه یا راهرو خروجی از یک مرکز خرید نباید کمتر از ۱۷۰ سانتی‌متر با شد.
استثناء: دسترسی به خروج‌ها در یک مرکز خرید بن بست از راهی که طول آن حداکثر دو برابر عرض مرکز خرید اندازه‌گیری شده در باریک‌ترین مکان در قسمت بن‌بست مرکز خرید نباشد، مجاز است.
حداکثر بن بست مجاز در یک مرکز خرید دو برابر عرض مرکز خرید است. برای یک مرکز خرید با حداقل عرض ۶۰۰ سانتی‌متر، بن بست ها مجاز به طول ۱۲۰۰ سانتی‌متر یا کمتر هستند. تعیین حد مجاز برای بن بست ها برای کاهش خطر نا شی از وجود بن بست در یک مرکز خرید ا ست و به این دلیل که حداقل عرض نسبتاً زیاد مسیرهای جایگزینی را فراهم می‌کند. علاوه بر این، بن‌بست‌ها در یک مرکز خرید چندان بحرانی نیستند، زیرا حجم فضا و سیستم شبکه بارنده خودکار، پتانسیل غیرقابل تحمل شدن فضا را در شرایط آتش‌سوزی به حداقل می‌رساند.

۱۲-۶-۷-۶-۱- گذرگاه‌های خروج

در مواردی که گذرگاه‌های خروج، مسیر خروج ثانویه از مغازه ها یا غرفه‌های تجاری را فراهم می‌کنند، درهای ورودی به گذرگاه خروج باید توسط مجموعه‌های در محافظت کننده در برابر آتش (در آتش) به مدت ۱ ساعت که به صورت خودبسته شو یا خودکار بسته شو با تشخیص دود عمل می‌کنند، محافظت شوند.

۱۲-۶-۷-۷- مناطق خدماتی رو به گذرگاه‌های خروج

اتاق‌های مکانیک، اتاق‌های برق، قسمت‌های خدمات ساختمان و آسانسورهای خدماتی مجاز به باز شدن مستقیم به گذرگاه‌های خروج هستند، مشروط بر اینکه گذرگاه خروج از چنین اتاق‌هایی با دیوارهای مانع آتش حداقل ۱ ساعت مطابق با بخش ۸-۵ ساخته شده با شند یا مجموعه‌های افقی ساخته شده مطابق با بخش ۸-۸ یا هر دو جدا شده با شد. درجه حفاظت در برابر آتش بازشوها در دیوارهای مانع آتش نباید کمتر از ۱ ساعت باشد.

۱۲-۶-۷-۸- درها و حفاظ‌های امنیتی

درها یا حفاظ‌های امنیتی افقی کشویی یا عمودی که بخشی از مسیر خروج مورد نیاز هستند باید مطابق با موارد زیر باشند:

۱- درها و حفاظ‌ها باید در طول مدت اشغال توسط عموم مردم در حالت کاملاً باز باقی بمانند.

۲- هنگامی‌که ۱۰ نفر یا بیشتر فضاهایی را اشغال می‌کنند که دارای یک خروج است یا ۵۰ نفر یا بیشتر فضاهایی را اشغال کرده اند که دو خروج یا بیشتر دارد، نباید درها یا حفاظ‌ها را به حالت بسته باشند.

۳- در جایی که فضا بار تصرف داشته باشد، درها یا حفاظ‌ها باید از داخل بدون نیاز به دانش یا تلاش خاصی قابل باز شدن باشند.

۴- در مواردی که دو یا چند خروج مورد نیاز است، بیش از نیمی‌از خروج‌ها نباید دارای یک حفاظ یا در ریلی افقی یا عمودی باشد.

۱۲-۷- چادرها و سازه‌های رویدادهای موقت و سایر سازه‌های غشایی

بخش ۱۲-۷ الزاماتی را ارائه می‌کند که برای محافظت در برابر آتش‌سوزی چادرها و سازه‌های متکی به هوا و سایر سازه‌های غشایی موقت و دائمی و همچنین سازه‌های موقت ویژه برگزاری مراسم در نظر گرفته شده است. این ضوابط مکان و دسترسی سازه، تکیه گاه‌ها، خروج، تجهیزات تولید گرما، مواد و عملیات خطرناک، پوشش گیاهی قابل احتراق، منابع اشتعال و تجمع زباله را در نظر گرفته است. می‌کند. این امر از طریق نیاز به بازرسی‌های منظم و تأیید انطباق مداوم با مقررات ایمنی آتش‌نشانی انجام می‌شود. این بخش همچنین به رویدادهای تجمعی در فضای باز می‌پردازد و به رویدادهای برگزار شده در چادرها یا سایر سازه‌های غشایی محدود نمی‌شود، بلکه به دلیل تعداد افراد، تراکم افراد و خطرات مرتبط با رویدادهای بزرگ در فضای باز مرتبط با خروج، خطرات آتش‌سوزی از قبیل آشپزی و سایر تهدیدات مرتبط تنظیم شده است.

۱۲-۷-۱- کلیات

چادرها، سازه‌های ویژه موقت و سازه‌های غشایی باید با این بخش مطابقت داشته باشند. ضوابط بند ۱۲-۷-۳ فقط برای چادرها و سازه‌های غشایی موقت قابل اجرا است. مفاد بند ۱۲-۷-۴ در مورد چادرها و سازه‌های غشایی موقت و دائمی‌قابل اعمال است.

۱۲-۷-۲- تعاریف اختصاصی

سازه‌های بادی پر شده با هوا: سازه‌هایی که از تیرها، قوس‌ها یا عناصر دیگر غشایی تحت فشار هوا، برای محصور کردن فضا استفاده می‌کند. در چنین سازه‌ای فضاهای تحت فشار مورد استفاده برای حمایت از سازه توسط ساکنان اشغال نمی‌شود.

سازه‌های بادی متکی بر هوا: سازه‌ای که در آن شکل سازه با فشار هوا به دست می‌آید و ساکنان سازه در ناحیه فشار بالا قرار دارند. سازه‌های متکی بر هوا در دو نوع اساسی طبقه‌بندی می‌شوند:

- **تک پوششه.** جایی که فقط یک پوسته بیرونی وجود دارد و فشار هوا مستقیماً روی آن پوسته است.
- **دو پوششه.** شبیه به سازه‌های تک پوششه است با این تفاوت که یک لایه اضافه از پوسته بیرونی جدا شده و فضای هوایی را برای اهداف عایق حرارتی، آکوستیک، زیبایی شناختی یا موارد مشابه فراهم می‌کند.
- **سازه‌های غشایی:** سازه‌های غشایی در دو نوع وجود دارند:
- **سازه‌های کابلی با پوشش غشایی:** یک سازه بدون فشار هوا که در آن یک سیستم دکل و کابل، حمایت و کشش را برای برپایی و پایداری سازه غشایی فراهم می‌کند.
- **سازه‌های قابی با پوشش غشایی:** یک سازه بدون فشار هوا که در آن سازه از یک قاب ثابت برای حمایت از یک غشای کششی به عنوان پوشش سقف تشکیل شده است.

چادر: سازه، محفظه یا سرپناه، با یا بدون دیواره‌های جانبی، ساخته شده از پارچه یا مواد منعطف که به هر شکلی به جز هوا یا محتویاتی که از آن محافظت می‌کند، ساخته شده است.

۱۲-۷-۳- چادرها و سازه‌های غشایی موقت

۱۲-۷-۳-۱- کلیات

چادرها و سازه‌های غشایی که برای دوره‌های موقت استفاده می‌شوند باید با الزامات این بخش مطابقت داشته باشند.

۱۲-۷-۳-۲- تأییدیه‌های الزامی

چادرها و سازه‌های غشایی با مساحت بیش از ۳۷ متر مربع نباید برای هیچ منظوری بدون اخذ مجوز و تأیید از سازمان آتش‌نشانی محلی ساخته، بهره برداری یا نگهداری شوند.

استثناها:

۱- چادرهایی که منحصراً برای اهداف کمپینگ تفریحی استفاده می‌شوند.

۲- چادرهایی که از همه طرف باز هستند و با تمام موارد زیر مطابقت دارند:

- چادرهای انفرادی با حداکثر مساحت ۶۵ متر مربع.
- حداقل فاصله ۳۶۰ سانتی‌متر از تمام سازه‌ها و سایر چادرها رعایت شده باشد.
- مساحت مجموع چادرهای متعددی که بدون رعایت فاصله ایمنی ۳۶۰ سانتی‌متری در کنار هم قرار گرفته اند، اما مجموع مساحت آنها از ۶۵ متر مربع تجاوز نمی‌کند.

۱۲-۷-۳-۳- رویدادهای تجمعی در فضای باز

الزامات این فصل، شامل رویدادهای تجمعی در فضای باز شامل سیرک، کارناوال، نمایش چادری، تئاتر، پیست اسکیت، سالن اجراهای نمایشی یا سایر مکان‌های تجمعی می‌شود که افراد برای هر منظوری در آن یا زیر آن تجمع می‌کنند.

۱۲-۷-۳-۳-۱- منطقه تفریحی و شهربازی‌ها

چادرها و سایر سازه‌های غشایی که به عنوان یک منطقه تفریحی یا شهربازی برپا می‌شوند باید مطابق با فصل ۹ مجهز به سیستم شبکه بارنده خودکار باشند.

۱۲-۷-۳-۴- مجوزها

اینگونه سازه‌ها ملزم به اخذ مجوزهای ایمنی از مراجع ذیصلاح هستند.

۱۲-۷-۳-۵- دوره استفاده

چادرهای موقت، سازه‌های غشایی متکی به هوا، باد شده با هوا یا سازه‌های کششی نباید برای مدت بیش از ۱۸۰ روز در یک دوره ۱۲ ماهه در یک محل نصب شوند.

۱۲-۷-۳-۶- اسناد و مدارک ساختمانی

محل دقیق و پلان طبقه برای چادرها یا سازه‌های غشایی با بار تصرف بیش از ۵۰ نفر باید برای تایید به سازمان آتش‌نشانی ارائه شود. پلان چادر یا سازه غشایی باید جزئیات راه‌های خروج، ظرفیت نشستن، چیدمان محل نشیمن و محل و نوع تجهیزات گرمایشی و الکتریکی را نشان دهد. اسناد ساخت و ساز باید شامل تجزیه و تحلیل پایداری سازه باشد.

۱۲-۷-۳-۷- بازرسی

کل سیستم سازه غشایی چادر، متکی به هوا، پر شده با هوا یا کششی باید در فواصل زمانی منظم (حداقل دو بار در هر دوره استفاده از مجوز)، توسط صاحب مجوز، مالک یا نماینده بازرسی شود تا تعیین شود که سازه مطابق با ضوابط این فصل اجرا شده باشد.

استثناء: اجازه استفاده از دوره‌های کمتر از ۳۰ روز.

۱۲-۷-۳-۷-۱- گزارش بازرسی

در صورت لزوم گزارش بازرسی باید توسط مسئول آتش‌نشانی ارائه شود که باید شامل تعمیر و نگهداری، تکیه گاه‌ها و بازرسی پارچه باشد.

۱۲-۷-۳-۸- دسترسی، موقعیت مکانی و پارکینگ

دسترسی، مکان و پارکینگ چادرها و سازه‌های غشایی موقت باید مطابق این بند باشد.

۱۲-۷-۳-۸-۱- دسترسی

مسیرهای دسترسی آتش‌نشانی باید مطابق با ضوابط فصل ۱۴ در نظر گرفته شود.

۱۲-۷-۳-۸-۲- موقعیت مکانی

چادرها یا سازه‌های غشایی نباید در فاصله ۶ متر یا کمتر از محدوده زمین، ساختمان‌ها، سایر چادرها یا سازه‌های غشایی، وسایل نقلیه پارک شده یا موتورهای احتراق داخلی قرار گیرند. به منظور تعیین فواصل مورد نیاز، طناب‌های نگهدارنده باید به عنوان بخشی از سازه غشایی یا چادر موقت در نظر گرفته شوند.

استثناها:

۱- فاصله جداسازی بین سازه‌های غشایی و چادرهایی که برای پخت و پز استفاده نمی‌شوند، در مواردی که سطح زیربنای کل از ۱۴۰۰ متر مربع تجاوز نمی‌کند، لازم نیست.

۲- جداسازی سازه‌های غشایی یا چادرها از ساختمان‌هایی که در آن تمام شرایط زیر وجود دارد، الزامی نیست:

- مساحت کل سازه‌های غشایی یا چادر نباید از ۹۳۰ متر مربع تجاوز کند.
- مساحت کل ساختمان و سازه غشایی یا چادر نباید از مساحت‌های مجاز از جمله افزایش‌هایی که در فصل ۴ ذکر شده است، تجاوز کند.
- راه‌های خروج مورد نیاز هم برای ساختمان و هم برای سازه غشایی یا چادر از جمله فواصل سفر تامین شده باشد.
- مسیرهای دسترسی تجهیزات آتش‌نشانی مطابق با فصل ۱۴ تامین شده باشد.

۱۲-۷-۳-۸-۳- موقعیت سازه‌های با مساحت بیش از ۱۴۰۰ متر مربع

سازه‌های غشایی با مساحت ۱۴۰۰ متر مربع یا بیشتر باید حداقل ۱۵ متر از هر چادر یا سازه دیگری که از دیواره جانبی چادر یا سازه غشایی اندازه گیری می‌شود، فاصله داشته باشد، مگراینکه توسط یک راهرو به یکدیگر متصل شوند.

۱۲-۷-۳-۸-۴- راهروهای متصل کننده

چادرها یا سازه‌های غشایی مجاز هستند که از طریق راهروها به یکدیگر متصل شوند. درهای خروجی باید در هر انتهای این راهرو فراهم شود. در هر طرف این راهرو و تقریباً روبروی یکدیگر، باید دهانه‌هایی با عرض حداقل ۳۶۰ سانتی‌متر وجود داشته باشد.

۱۲-۷-۳-۸-۵- موانع آتش

یک گذرگاه بدون موانع آتش یا مسیر آتش‌نشانی با عرض حداقل ۳۶۰ سانتی‌متر، عاری از طناب یا سایر موانع یا به صورتی که مورد تایید مسئول آتش‌نشانی باشد، باید در همه طرف‌های تمام چادرها و سازه‌های غشایی حفظ شود.

۱۲-۷-۳-۹- الزامات پایداری سازه و تکیه گاه‌ها

چادرها یا سازه‌های غشایی و متعلقات آنها باید به گونه‌ای طراحی و نصب شوند که در برابر عوامل جوی مقاوم بوده و از فروریختن آن جلوگیری کنند. مدارک پایداری سازه باید به مسئول آتش‌نشانی ارائه شود.

۱۲-۷-۳-۱۰- سازه‌های غشایی موقت متکی بر هوا و پر شده با هوا

۱۲-۷-۳-۱۰-۱- عملکرد درها

در هنگام بادهای شدید بیش از ۸۰ کیلومتر در ساعت یا در شرایط برفی، استفاده از درها در سازه‌های متکی بر هوا باید کنترل شود تا از اتلاف بیش از حد هوا جلوگیری شود. درها نباید باز بماند.

۱۲-۷-۳-۱۰-۲- طراحی و ساخت پاکت پارچه ای

سازه‌های متکی بر هوا و پر شده با هوا باید طراحی و ساخت پوشش پارچه و روش تکیه گاه را مطابق با استاندارد مؤسسه سازه‌های پارچه ای معماری FSAAS داشته باشند.

۱۲-۷-۳-۱۰-۳- دمنده‌ها

یک سازه متکی بر هوا که به عنوان محل تجمع استفاده می‌شود، باید با حداقل دو دمنده مجهز شود که هر یک از آنها ظرفیت کافی برای حفظ فشار باد کامل با نشتی معمولی را داشته باشند. طراحی دمنده باید به گونه‌ای باشد که فشار محدود کننده یکپارچه را در فشار طراحی مشخص شده توسط سازنده ایجاد کند.

۱۲-۷-۳-۱۰-۴- سیستم‌های بادکننده کمکی

مکان‌های تجمعات عمومی برای بیش از ۲۰۰ نفر باید مجهز به یک سیستم بادکننده کمکی باشد که بتواند یک دمنده را با ظرفیت حفظ فشار باد کامل با نشت معمولی مطابق با بخش ۱۲-۷-۳-۱۰-۳ برای حداقل مدت زمان ۴ ساعت تغذیه کند. سیستم بادکننده کمکی باید یک مجموعه موتور-ژنراتور کمکی تمام اتوماتیک یا یک دمنده تکمیلی که توسط یک موتور احتراق داخلی کار می‌کند، باشد که به صورت خودکار کار کند. این سیستم باید بتواند به طور خودکار دمنده‌های مورد نیاز را با قدرت کامل در عرض ۶۰ ثانیه پس از قطع جریان برق به راه اندازد.

۱۲-۷-۳-۱۱- چیدمان فضاهای نشستن

فضاهای نشستن در چادرها یا سازه‌های غشایی باید مطابق با فصل ۶ باشد.

۱۲-۷-۳-۱۲- راه‌های خروج

۱۲-۷-۳-۱۲-۱- پراکندگی راه‌های خروج

خروج‌ها باید در فواصل تقریباً مساوی در اطراف محیط چادر یا ساختار غشایی قرار گیرند و باید به گونه‌ای قرار گیرند که همه نقاط از یک خروج حداکثر ۳۰ متر فاصله داشته باشند.

۱۲-۷-۳-۱۲-۲- تعداد راه‌های خروج

چادرها یا سازه‌های غشایی یا بخش قابل استفاده آنها نباید کمتر از یک خروج و کمتر از تعداد خروجی‌های مورد نیاز جدول ۱۲-۲ داشته باشند. عرض کل راه‌های خروج باید بر اساس کل بار تصرف با در نظر گرفتن ۵ میلی‌متر به ازای هر نفر درنظر گرفته شود.

جدول ۱۲- ۲- حداقل تعداد و عرض راه‌های خروج در سازه‌های غشایی و چادری

بار تصرف	حداقل تعداد راه‌های خروج	حداقل عرض هر یک از راه‌های خروج (میلی‌متر)	
		چادرها	سازه‌های غشایی
۱۰ تا ۱۹۹	۲	۱۸۵۰	۹۲۰
۲۰۰ تا ۴۹۹	۳	۱۸۵۰	۱۸۵۰
۵۰۰ تا ۹۹۹	۴	۲۴۵۰	۱۸۵۰
۱۰۰۰ تا ۱۹۹۹	۵	۲۴۵۰	۲۴۵۰
۲۰۰۰ تا ۲۹۹۹	۶	۳۰۰۰	۲۴۵۰
بیشتر از ۳۰۰۰ نفر*	۷	۳۰۰۰	۲۴۵۰

*** هنگامی‌که بار تصرف بیش از ۳۰۰۰ نفر باشد، عرض کل راه‌های خروج نباید کمتر از کل بار تصرف ضرب در ۵ میلی‌متر به ازای هر نفر باشد.**

۱۲-۷-۳-۱۲-۳- بازشوهای خروج چادرها

بازشوهای خروج از چادرها باید باز بماند مگر اینکه توسط پرده مقاوم در برابر آتش پوشانده شود. پرده باید با شرایط زیر مطابقت داشته باشد:

۱- پرده‌ها باید آزادانه روی یک تکیه گاه فلزی کشویی باشند. تکیه گاه نباید کمتر از ۲۰۰ سانتی‌متر بالاتر از سطح کف در خروجی باشد. پرده‌ها باید طوری چیده شوند که در هنگام باز بودن هیچ قسمتی از پرده‌ها مانع خروج نشود.

۲- پرده‌ها باید دارای رنگ یا رنگ‌هایی باشند که با رنگ چادر متضاد باشد.

۱۲-۷-۳-۱۲-۴- درها

درهای خروج باید در جهت حرکت خروجی باشند. برای جلوگیری از اتلاف هوا و افت فشار خطرناک در سازه‌های غشایی متکی به هوا، چنین درهایی باید به صورت خودکار در برابر فشارهای عملیاتی بسته شوند. نیروی باز شدن در لبه در نباید از ۶۶ نیوتن تجاوز کند.

۱۲-۷-۳-۱۲-۵- راهرو

عرض راهروهای بدون صندلی ثابت باید مطابق با موارد زیر باشد:

۱. در مناطقی که فقط به کارمندان سرویس ارائه می‌دهند، حداقل عرض راهرو باید ۶۰ سانتی‌متر باشد، اما نباید کمتر از عرض مورد نیاز بر اساس تعداد کارمندان باشد.

۲. در مناطق عمومی، راهروهایی با سطح صاف و بدون مانع با حداقل عرض ۱۱۰ سانتی‌متر باید برای قسمت‌های نشیمن تهیه شود و عرض راهروها باید به تدریج افزایش یابد تا در همه نقاط، حداقل ۳۰ سانتی‌متر عرض راهرو به ازای هر ۵۰ نفری که این راهرو در آن نقطه استفاده می‌کند، تامین شده باشد.

۱۲-۷-۳-۱۲-۵-۱- ترتیب و نگهداری

چیدمان راهروها باید منوط به تایید مسئول آتش‌نشانی باشد و در تمام زمان‌های بهره برداری باید تمیز و بدون مانع باشد.

۱۲-۷-۳-۱۲-۶- علائم خروج

خروج‌ها باید به وضوح مشخص شوند. علائم خروج باید در درگاه‌های خروج مورد نیاز نصب شود و در غیر این صورت برای نشان دادن جهت خروج به وضوح در جایی که خروجی بار تصرف بیش از ۵۰ نفر را تامین می‌کند، نصب شود.

۱۲-۷-۳-۱۲-۶-۱- روشنایی علائم خروج

علائم خروجی باید مطابق با ضوابط فصل ۱۵ و با روشنایی داخلی مورد استفاده قرار گیرند یا باید توسط چراغ‌های روشنایی به یکی از روش‌های زیر از بیرون روشن شوند:

۱. برای بار تصرف کمتر از ۳۰۰ نفر، دو مدار مجزا که یکی از آنها باید از تمام مدارهای دیگر جدا باشد.

۲. برای بار تصرف بیشتر از ۳۰۰ نفر، دو منبع برق مجزا که یکی از آنها باید یک سیستم اضطراری تایید شده باشد. سیستم‌های اضطراری باید از باتری‌های ذخیره سازی یا از مجموعه ژنراتور در محل تامین شوند و مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه نصب شده باشند. سیستم اضطراری ارائه شده باید حداقل ۹۰ دقیقه ماندگار باشد.

۱۲-۷-۳-۱۲-۷- روشنایی راه‌های خروج

راه‌های خروج باید با نوری با شدت کمتر از ۱۱ لوکس در سطح کف در حالت تصرف روشن شود. تجهیزات روشنایی راه‌های خروج باید از مدار یا منبع تغذیه جداگانه تامین شود.

۱۲-۷-۳-۱۲-۸- نگهداری راه‌های خروج

عرض مورد نیاز خروج‌ها، راهروها و گذرگاه‌ها باید همیشه در مسیر عمومی حفظ شود. طناب‌ها ، فنس‌ها و سایر اعضای پشتیبانی نباید از راه خروج در ارتفاع کمتر از ۲۴۰ سانتی‌متر عبور کرده و مسیر خروج را قطع کند. سطح راه‌های خروج باید به شیوه ای تایید شده حفظ شود.

۱۲-۷-۴- چادرها و سازه‌های غشایی موقت و دائمی

۱۲-۷-۴-۱- کلیات

چادرها و سازه‌های غشایی اعم از موقت و دائمی باید مطابق با این بخش باشند. چادرها و سازه‌های غشایی دائمی نیز باید مطابق با الزامات این ضابطه باشد.

۱۲-۷-۴-۲- آزمایش و گواهی عملکرد انتشار شعله

قبل از اعطای مجوز، مالک یا نماینده باید گواهی ارائه شده توسط سازنده محصول را به مسئول آتش‌نشانی ارسال کند که تأیید می‌کند که مواد توسط یک آزمایشگاه تایید شده، آزمایش و تأیید شده است. گواهی باید نشان دهد که پوشش‌های کف، چادرها، سازه‌های غشایی و متعلقات آنها، که شامل دیواره‌های جانبی برزنت‌ها می‌شود، از موادی تشکیل شده اند که عملکرد انتشار شعله مطابق روش مذکور در زیر دارند:

آزمون باید به وسیله دستگاه قابلیت افروزش (منبع تک شعله) مطابق با روش استاندارد ملی ایران شماره ۲- ۱۱۲۵۸ و استاندارد بین‌المللی ISO11925-2، به مدت ۶۰ ثانیه (۳۰ ثانیه در معرض مشعل) صورت گیرد. آزمونه باید دو معیار زیر را براورده سازد:

۱- معیارهای طبقه E در آزمون ۶۰ ثانیه ای را احراز کند.

۲- به علاوه، پس از دور کردن مشعل از آزمونه، شعله پیشرفت نداشته و خاموش شود.

۱۲-۷-۴-۳- برچسب‌ها

سازه‌های غشایی یا چادرها باید دارای یک برچسب دائمی‌باشند که حاوی اطلاعات زیر باشد:

۱. مشخصات سازه شامل اندازه و پارچه یا مواد تشکیل دهنده آن.

۲. نام و نشانی سازندگان چادر یا سازه.

۳. در صورت استفاده از مواد و پوشش‌های ضد شعله، تاریخی که پارچه یا ماده آخرین بار با محلول ضد شعله پوشانده شده است، نام تجاری یا نوع ماده شیمیایی مورد استفاده ، نام شخص یا شرکتی که پارچه یا ماده را پوشش داده است، و نام آزمایشگاه و استاندارد آزمایش که توسط آن پارچه یا ماده مورد آزمایش قرار گرفته است.

۴. در صورت عدم استفاده از مواد و پوشش‌های ضد شعله ، جمله ای مبنی بر اینکه بدون استفاده از هیچ مواد و پوشش‌های ضد شعله، مطابقت با الزامات بخش ۱۲-۷-۴-۲ دارد.

۱۲-۸- مراکز داده (دیتا سنترها)

برای الزامات اختصاصی محافظت در برابر آتش مراکز داده (دیتا سنترها)، علاوه بر اینکه الزامات این ضابطه باید رعایت شود، به ضابطه ۷۵۰ سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

***

فصل ۱۳

الزامات ایمنی در برابر آتش در کارگاه‌های ساختمانی

۱۳-۱- هدف

این فصل شامل الزاماتی در مورد حفاظت افراد و اموال و محیط زیست در برابر آسیب‌های ناشی از حادثه حریق، در طی فرآیندهای ساخت و ساز، تعمیر یا تخریب در کارگاه‌های ساختمانی می‌باشد. همچنین به فصل HSE ضابطه شماره ۵۵ سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

۱۳-۲- کلیات

به طور کلی در مراحل ساخت، تخریب یا تغییرات و تعمیرات، احتمال وقوع حادثه آتش‌سوزی و آسیب‌پذیری در برابر آن بیشتر است. مسئولین مرتبط در پروژه و کارگاه ساختمانی باید نسبت به شناسایی شرایط و مخاطرات احتمالی محیط کار و ارزیابی خطرپذیری ناشی از این مخاطرات (در محل کارگاه و همسایگی)، اقدام نموده، اقدامات پیشگیرانه مناسب در جهت حذف یا به حداقل رساندن احتمال وقوع آتش سوزی و کمک به کنترل و مهار آتش و به عبارت دیگر مدیریت خطرپذیری را به عمل آورند. ضوابط این فصل، اقدامات خاص برای حفظ و نگهداری کارگاه‌های ساختمانی و تمهیدات کافی برای راه‌های خروج و تجهیزات اولیه آتش‌نشانی در محل را تجویز کرده که این امر باعث تقویت سایر بخش‌های ضوابط نیز می شود. در این خصوص تمهیدات لازم برای جلوگیری از افروزش مواد و مصالح و اجزای ساختمانی قابل سوختن، صحت کار و نحوه استفاده از وسایل گرمایشی موقت، دسترسی به تجهیزات آتش‌نشانی و حفظ و نگهداری وسایل و تجهیزات موجود در کارگاه ساختمانی و استفاده از تجهیزات اطفاء حریق مورد توجه قرار گرفته است.

توجه: ضوابط داده شده در این فصل، لزوماً در برگیرنده تمام مخاطرات حریق و تمهیدات لازم در برابر آنها، کارگاه ساختمانی نیست. مسئولین پروژه مکلفند نسبت به شناسایی هر گونه مخاطرات خاص و اخذ تمهیدات مناسب لازم برنامه‌ریزی و اقدام نمایند.

۱۳-۲-۱- تعاریف اختصاصی

۱۳-۲-۱-۱- پیمانکار کل یا جزء

شخص حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار و دارای صلاحیت اجرای ساختمان، همچنین صلاحیت ایمنی در امور پیمانکاری که اجرای عملیات ساختمانی یا بخشی از آن را طبق قرارداد قانونی عهده‌دار می‌شود.

۱۳-۲-۱-۲- حادثه ناشی از کار

رویدادی که در حین انجام وظیفه یا در حین کمک‌رسانی به افراد حادثه‌دیده در کارگاه ساختمانی یا هنگام تردد در کارگاه ساختمانی رخ دهد و باعث خسارت مالی یا صدمه جانی یا هر دو شود.

۱۳-۲-۱-۳- سرپرست ایمنی

شخص حقیقی دارای صلاحیت در امر برنامه‌ریزی، اجرا و هماهنگی ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست و پایش رعایت الزامات مربوط به آن در کارگاه ساختمانی شاغل در مجموعه مجری (پیمانکار کل).

۱۳-۲-۱-۴- شخص دارای صلاحیت

شخص حقیقی یا حقوقی که حسب مورد دارای مدارک زیر باشد:

الف- دارای صلاحیت از سازمان برنامه و بودجه،

الف - پروانه اشتغال به کار مهندسی یا کاردانی یا تجربی در رشته مربوط از وزارت راه و شهرسازی،

ب- صلاحیت در امور ایمنی، بهداشت کار و محیط زیست از وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی،

پ- پروانه مهارت فنی از وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در رشته مربوط،

ت- گواهی نامه رانندگی یا گواهی ویژه هدایت و کار با ماشین‌آلات ساختمانی از اداره راهنمایی و رانندگی.

۱۳-۲-۱-۵- مالک یا صاحب‌کار

شخص حقیقی یا حقوقی مالک یا مالکان ملک مورد ساخت. نماینده یا قائم مقام قانونی مالک یا مالکان که اجرای عملیات ساختمانی و وظیفه تامین ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست مربوط به آن را طبق قرارداد به مجری (پیمانکار کل) واگذار می‌کند. در صورتی که صاحب‌کار دارای پروانه اشتغال به کار در زمینه اجرا و صلاحیت ایمنی باشد و خود راساً عملیات اجرائی را عهده دار شود، مجری (یا پیمانکار کل) نیز محسوب می‌شود.

۱۳-۲-۱-۶- کارفرما

شخص حقیقی یا حقوقی که یک یا چند نفر کارگر را در کارگاه ساختمانی به درخواست و به حساب خود به کار می گمارد، اعم از اینکه مجری، پیمانکار کل، پیمانکار جزء یا صاحب‌کار باشد.

۱۳-۲-۱-۷- کارگاه ساختمانی

محلی است که یک یا تعدادی از عملیات ساختمانی در آن انجام شود. همچنین در صورتی که از معابر مجاور کارگاه برای انبار کردن مصالح یا استقرار تجهیزات و ماشین‌آلات استفاده شود، این محل‌ها نیز جزء کارگاه ساختمانی محسوب می‌شود. در صورت ساخت و ساز در محیط شهری، استفاده از معابر مجاور برای کارگاه ساختمانی، از ضوابط شهرداری تبعیت می‌نماید.

۱۳-۲-۱-۸- کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار

نهادی است که به منظور ارتقاء سلامت شاغلان و سالم‌سازی محیط کار با وظایف مشخص و معین طبق آیین‌نامه "کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار" مصوب وزارت تعاون، کار ورفاه اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و تأیید شورای عالی حفاظت فنی تشکیل می‌شود.

۱۳-۲-۱-۹- مجری یا پیمانکار کل

شخص حقیقی یا حقوقی دارای صلاحیت اجرای ساختمان و صلاحیت ایمنی در امور پیمانکاری از وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی.

۱۳-۲-۱-۱۰- مرجع دارای صلاحیت

مرجع دارای صلاحیت طبق قانون برای تدوین، تصویب یا ابلاغ ضوابط و مقررات مشخص.

۱۳-۲-۱-۱۱- ناظر

شخص حقیقی یا حقوقی که در چارچوب ضوابط نظام فنی و اجرایی کشور (سازمان برنامه و بودجه) و نیز در صورت مقتضی در چارچوب ضوابط نظام مهندسی، دارای صلاحیت نظارت بر اجرای صحیح عملیات ساختمانی در حیطه مندرج در مدرک صلاحیت خود بوده، نظارت را در پروژه انجام می‌دهد.

۱۳-۲-۱-۱۲- علائم و تابلوهای ایمنی

تابلو، رنگ، نور، روشنائی، صوت، کلام، حرکت دست دارای اطلاعات مربوط به ایمنی، بهداشت و محیط زیست شامل نشانه‌های تصویری، نورانی، نوری، صوتی و حرکات دست. برای اطلاعات بیشتر به فصل ۱۵ مراجعه شود.

۱۳-۳- مسئولیت‌ها، اقدامات قبل از اجرا و اخذ مجوزهای خاص

۱۳-۳-۱- هر پروژه ساختمانی باید یک طرح و برنامه پیشگیری حفاظت در برابر آتش‌سوزی داشته باشد.

۱۳-۳-۲- مجری یا پیمانکار کل با عقد قرارداد پیمانکاری با صاحب کار، اجرای عملیات ساختمانی را بر اساس پروانه ساختمان، نقشه‌های مصوب، ضوابط نظام فنی و اجرایی و امور مهندسین مشاور، مقررات ملّی ساختمان و سایر مدارک منضم به قرارداد برعهده می‌گیرد و پاسخگوی کلیه مراحل اجرای کار به ناظر و مقامات قانونی مسئول مطابق با نظامات فنی و اجرایی و در صورت نیاز نظام مهندسی و سایر مراجع مربوط می‌باشد.

- در هر کارگاه ساختمانی مجری یا پیمانکار کل موظف است اقدامات لازم را به منظور حفظ و تأمین ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست و رعایت ضوابط مربوط به عمل آورد.

- مجری یا پیمانکار کل می‌تواند برای اطمینان شخص حقیقی دارای صلاحیت در امر برنامه‌ریزی، اجرا و هماهنگی ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست و پایش رعایت الزامات مربوط به آن در کارگاه ساختمانی شاغل در مجموعه خود را معرفی کند. تعیین و معرفی سرپرست ایمنی (HSE) رافع وظائف و مسئولیت‌های مجری یا پیمانکار کل نیست.

در کارگاه‌های با زیربنای بیش از ۲۰۰۰ متر مربع، معرفی شخص دارای صلاحیت مقیم، به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی است.

۱۳-۳-۳- مجری یا پیمانکار کل و کارفرمایان کارگران در کارگاه‌های ساختمانی موظف هستند فقط اشخاص دارای صلاحیت را بر اساس صلاحیت آنان در عملیات ساختمانی به کار گمارند. همچنین شاغلان در کارگاه‌های ساختمانی باید آموزش‌های ایمنی و بهداشت کار و حفاظت محیط زیست اطفاء حریق و کمک‌های اولیه را فرا گرفته و حسب مورد دارای گواهینامه‌های معتبر باشند.

۱۳-۳-۴- مجری یا پیمانکار کل و سایر کارفرمایان کارگران در کارگاه‌های ساختمانی موظفند برای تأمین ایمنی، سلامت و بهداشت کارگران، وسایل و تجهیزات لازم را بر اساس این ضابطه تهیه کنند و به آنان تحویل دهند.

۱۳-۳-۵- در صورت احتمال وقوع حادثه، مجری یا پیمانکار کل موظف است تا تامین ایمنی و حفاظت لازم، از ادامه عملیات ساختمانی در هنگام خطر جلوگیری نموده و در صورت وقوع حادثه منجر به خسارت، جرح یا فوت، باید پس از انجام اقدامات فوری برای رفع خطر، مراتب را در اسرع وقت به طور کتبی به ناظر و مراجع قانونی ذیربط گزارش کند.

۱۳-۴- اقدامات احتیاطی و ایمنی در کارگاه‌های ساختمانی

۱۳-۴-۱- کارگاه ساختمانی باید مجهز به انواع کپسول‌های آتش‌نشانی مناسب برای تمام کلاس‌های آتش‌سوزی مورد انتظار در داخل ساختمان باشد. هنگام کار با مواد شیمیایی قابل اشتعال باید وسایل خاموش‌کننده آتش، مناسب با نوع مواد شیمیایی آماده و در دسترس باشد. همچنین به فصل ۹ مراجعه شود.

۱۳-۴-۲- محل قرارگیری و نصب و همچنین تعداد و انواع کپسول‌های آتش‌نشانی باید بر اساس ضوابط فصل ۹ باشد.

۱۳-۴-۳- تاریخ انقضاء کپسول‌های آتش‌نشانی باید بررسی شده و در تاریخ مقرر نسبت به شارژ از طرف شرکت‌های دارای صلاحیت، اقدام لازم صورت گیرد.

۱۳-۴-۴- هیچ کارگری نباید بدون مجوز، خارج از ساعت عادی کار، به تنهایی مشغول به کار باشد. در صورت انجام کار در ساعت غیر کاری، باید روشنایی کافی، امکان برقراری ارتباط و نیز تمام خدمات مورد نیاز کارگران فراهم شود.

۱۳-۴-۵- کلیه مواد و مصالح قابل اشتعال مورد استفاده در کارگاه ساختمانی باید دارای برگه اطلاعات ایمنی مواد باشند. این برگه‌ها مجموعه مطالب لازم در خصوص اطلاعات ایمنی و بهداشتی یک ماده و یا ترکیب شیمیایی می‌باشند که شامل

اجزای مختلف کاربردی و قابل استفاده در موارد عادی و اضطراری هستند. این اطلاعات شامل نام ماده و یا ترکیب شیمیایی، خواص فیزیکی و شیمیایی،کاربردها، نحوه استفاده، درجه اشتعال، نحوه مقابله در شرایط نشت، آتش‌سوزی، مخاطرات بهداشتی برای انسان، انفجار و اصولاً هر گونه اطلاعات مورد نیاز برای واکنش و پاسخ در شرایط اضطراری و رعایت اصول ایمنی و بهداشتی می‌باشند که در برگه فوق به صورت خلاصه و کاربردی درج می‌شود.

۱۳-۴-۶- در کلیه محل‌هایی که خطر آتش‌سوزی وجود دارد از قبیل منطقه نگهداری مواد شیمیایی، انبار مصالح سوختنی، مواد قابل اشتعال و انفجار و مانند آن، کشیدن سیگار و روشن کردن آتش‌های روباز، روشن کردن وسایل روشنایی غیرمحصور و وسایل گرمایشی غیر ایمن، وسایل روشنایی غیر محفوظ، همراه داشتن کبریت و اشیای مولد آتش و جرقه و هر نوع ماده دیگری که بتواند ایجاد انفجار و حریق نماید، یا فعالیت‌هایی مانند جوشکاری و برشکاری که جرقه‌های آتش‌زا به‌وجود می‌آورد، ممنوع است. در این محل‌ها باید با رعایت ضوابط فصل ۱۵ این ضابطه، تابلوهای هشدار دهنده از قبیل "خطر آتش سوزی"، "سیگار نکشید" و "آتش روشن نکنید" و یا علایم قابل رویت دیگر نصب شوند. باید کارکنان توجیه باشند که این ممنوعیت استعمال دخانیات به دلیل هشدار خطر آتش‌سوزی است و به بهداشت فردی مربوط نمی‌شود.

۱۳-۴-۷- در صورت وجود محل‌های مجاز برای استعمال دخانیات، ضمن نصب تابلوی مناسب برای این موضوع، لازم است سطل‌های مخصوص و مناسب انداختن ته سیگار در محل‌های تعیین شده، قرار داده شود.

۱۳-۴-۸- گواهینامه کالیبراسیون کلیه تجهیزات و وسایل کارگاه ساختمانی باید مرتب بازرسی و از طرف شرکت‌های تایید صلاحیت به روزرسانی شود. در صورت نیاز به تعمیر وسایل و تجهیزات، این موارد باید در اسرع وقت اقدام شود و تا دریافت تایید صحت عملکرد آن‌ها، باید از وسایل و تجهیزات مناسب جایگزین استفاده شود و در غیر این صورت از ادامه کار تا تعمیر اساسی وسایل جلوگیری به عمل آید.

۱۳-۴-۹- در صورت انجام عملیات توأم با فرایندهای داغ (مانند جوشکاری یا داغ کردن عایق رطوبتی و از قبیل آنها) در نزدیکی ساختمان‌های در حال احداث، سکونت‌گاه‌های موقت یا در نزدیکی هرگونه مواد و مصالح قابل اشتعال و زباله، قبل از این عملیات باید مجوز لازم از مسئول HSE کارگاه در فرم‌های مربوط اخذ شود. مسئول HSE باید محل مقرر برای این فرایندها را بازدید و هر گونه تمهیدات مورد نیاز (مانند برچیدن مصالح قابل اشتعال یا حفظ فاصله بیشتر با سازه و ...) را مشخص و ابلاغ نماید.

۱۳-۴-۱۰- کارگاه ساختمانی باید دارای تلفن اضطراری مستقر در یک محل تایید شده باشد. آدرس دقیق محل و شماره اضطراری آتش‌نشانی و اورژانس باید به صورت واضح در محل فوق درج شده و کلیه کارکنان مستقر در کارگاه ساختمانی باید نسبت به این موضوع آگاهی کامل داشته باشند.

۱۳-۴-۱۱- در انتهای روز کاری، باید بازدید ایمنی حریق توسط مسئول ایمنی به عمل آمده، از عدم وجود هر گونه مخاطره حریق در کارگاه، مانند ایمنی کپسول‌های گاز، عدم وجود زباله انباشت شده قابل اشتعال، خاموش بودن تجهیزت برقی با احتمال حریق و سایر موارد اطمینان حاصل شود.

۱۳-۴-۱۲- کلیه سکونتگاه‌های کارگری باید فقط در سطح زمین ساخته شوند و اینگونه ساختمان‌ها نباید به عنوان انبار یا محل پخت و پز و خانه‌داری استفاده شود.

۱۳-۴-۱۳- آشپزخانه‌ها و محل پخت و پز باید به صورت جداگانه و در محلی به فاصله حداقل ۶ متر از هر ساختمان یا سازه‌ای باشند و از داخل با مواد غیر قابل احتراق محافظت شوند. سیستم تهویه آشپزخانه باید مطابق دستورالعمل سازنده، نصب و راه‌اندازی شود و در زمان‌های مشخص شده توسط سازنده، باید تمیز و پاکسازی شوند.

۱۳-۴-۱۴- حفاظت در برابر آتش برای فضاهای اداری، تجاری و ساختمان‌های مختلط بزرگ موجود در کارگاه‌ها باید رعایت شود.

۱۳-۴-۱۵- مواد و پوشش گیاهی قابل احتراق (مانند علوفه خشک) نباید تا فاصله ۳ متری از هر ساختمان وجود داشته باشد.

۱۳-۴-۱۶- شعله‌های باز، مشعل، کبریت مشتعل، جرقه‌های برشکاری و جوشکاری، مواد گداز آور و مانند آن نباید در مجاورت دهانه‌های مجاری فاضلاب، خطوط اصلی گاز و مجاری مشابه قرار داده شوند.

۱۳-۴-۱۷- در ساختمان‌های با عمق بیش از ۹ متر از تراز زمین یا ارتفاع بیش از ۲۳ متر از تراز زمین برای آخرین کف قابل تصرف، انبار کردن مواد و مصالح قابل احتراق و اشتعال در زیرزمین ساختمان یا طبقات مجاز نیست. در مورد ضوابط انبار کردن مواد و مصالح قابل احتراق و اشتعال به ضابطه ۵۵ سازمان برنامه نیز مراجعه شود.

۱۳-۴-۱۸- در موقع تعمیر مخازن مواد خطرناک و قابل احتراق و اشتعال و انفجار از قبیل مخازن بنزین، گازوئیل، روغن و غیره باید مخازن مذکور تخلیه و سپس به خوبی شستشو شوند، به طوری‌که هرگونه مواد زائد و خطرناک از جدار داخلی آن زدوده شود. برای خروج گازهای موجود احتمالی باید دریچه‌های مخازن باز بوده و با وسایل لازم، تهویه باید شود. باید تمهیدات لازم برای جلوگیری از ورود رواناب آلوده به مشتقات نقتی به معابر، فضاهای سبز و محوطه باز کارگاه به عمل آورده شود.

۱۳-۴-۱۹- هنگام کار با حلال‌ها، رنگ‌ها و پلیمرهای سمی، پودرهای بسیار ریز و اجرای پوشش سطوح با مواد شیمیایی (مانند چسب موکت و کاغذ دیواری) یا سایر مواد مصالح و قابل اشتعال (مانند پوشش‌های پلاستیکی) باید موارد ذیل رعایت شوند:

الف- محل کار به طور طبیعی تا حد تامین هوای سالم بر اساس حدود مواجهه مجاز اعلام شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تهویه شود. چنانچه از تهویه مصنوعی استفاده شود، باید دستگاه ضد جرقه مکنده هوا در خارج از فضای کار، قبل از شروع کار روشن شود.

ب- استعمال دخانیات و استفاده از کبریت، فندک و هر نوع عملیاتی که ایجاد جرقه می‌کند، باید اکیداً ممنوع شود.

پ- استفاده از بنزین و دیگر مواد سریع الاشتعال به‌عنوان رقیق‌کننده چسب، خطرناک و ممنوع است.

ت- کپسول‌های اطفای حریق مناسب از نوع پودر شیمیایی باید در دسترس و آماده به‌کار باشد.

۱۳-۴-۲۰- برخی پلیمرها از جمله عایق‌های پلیمری فومی، پلی‌یورتان و پلی ایزوسیانورات در هنگام آتش‌سوزی و یا در معرض حرارت بالا، تجزیه شده و گازهای سمی از جمله کلرید هیدروژن، سیانید هیدروژن و ایزو سیانیدهای سمی از خود متصاعد نموده، منجر به مسمومیت می شوند؛ بنابراین باید از کاربرد این مواد در معرض حرارت بالا جلوگیری به عمل آید و در صورت بروز حریق و سوختن این مواد و تولید دود، از استنشاق آن خودداری شود.

۱۳-۴-۲۱- مواد ناسازگار مانند روغن و کپسول اکسیژن که ممکن است خطر آتش‌سوزی همزمان ایجاد کنند باید جدا بوده، یا با استفاده از دیوار مانع حریق که حداقل ۱ ساعت در برابر آتش‌سوزی تحمل داشته باشد، از یکدیگر جدا شوند.

۱۳-۵- برق‌گیر و اتصال زمین

۱۳-۵-۱- از نظر خطرات الکتریسیته ساکن، مخازن حاوی مواد قابل اشتعال و لوله‌های عبور مواد قابل اشتعال باید دارای اتصال زمین موثری بوده که حداقل هر شش ماه یک بار باید مورد بازرسی دقیق قرار گیرد.

۱۳-۵-۲- در قسمت‌هایی که احتمال ذخیره شدن الکتریسیته ساکن در افراد یا در وسایل در معرض تماس با گازهای قابل اشتعال یا انفجار وجود دارند، برای جلوگیری از خطرات ناشی از ایجاد جرقه باید تدابیر لازم در نظر گرفته شود.

۱۳-۵-۳- در ساختمان‌هایی که از مصالح عایق الکتریسیته ساخته شده و یا در ساختمان‌هایی که پوشش فلزی آن‌ها از نقطه نظر هدایت جریان الکتریسیته به هم متصل نیستند، بایستی مطابق با ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه، با میله برق گیر رشته‌های هادی جریان و اتصال زمین مجهز شوند.

۱۳-۵-۴- دودکش‌ها و دستگاه‌های تهویه و اشیاء فلزی دیگر که نسبت به بدنه ساختمان مرتفع بوده یا پیش‌آمدگی دارند، باید به طریق قابل اطمینانی به سیستم برق‌گیر ساختمان اتصال داده شود.

۱۳-۵-۵- اجسام فلزی که در داخل ساختمان به کار رفته و در فاصله‌ای در حدود ۱/۸ متر از سیم‌های برق‌گیر قرار گرفته باشد باید به آن اتصال داده شود.

۱۳-۵-۶- در داخل ساختمانی که اجسام فلزی با ابعاد بزرگی وجود دارد باید جسم مذکور را از بالاترین نقطه در داخل ساختمان به زمین اتصال داد.

۱۳-۵-۷- اجسام فلزی که یکی از ابعاد آن‌ها بیش از ۱/۸ متر در داخل یک ساختمان باشد و به فاصله‌ای بیش از ۱/۸ متر از سیم برق‌گیر قرار گرفته باشد، باید به طور مستقل به زمین اتصال داده شود.

۱۳-۵-۸- کلیه برق‌گیرها و منضمات آن باید حداقل هر ۶ ماه یک مرتبه بازرسی و آزمایش و در صورت لزوم تعمیر شوند.

۱۳-۶- جلوگیری از حوادث ناشی از صاعقه

۱۳-۶-۱- در مورد کلیه سیم‌های هوایی مربوط به روشنایی، نیروی برق، تلفن، رادیو و تلویزیون که وارد ساختمان می‌شود باید قبل از ورود به ساختمان مجهز به وسیله صاعقه‌شکن بوده مگر آن که از نظر فنی وجود آن ضروری نباشد.

۱۳-۶-۲- ساختمان‌ها و محل‌هایی که در آن‌ها مواد قابل اشتعال تهیه، مصرف و یا انبار می‌شود و مخازن مایعات قابل اشتعال مانند نفت، رنگ و ... و همچنین دودکش‌های با ارتفاع زیاد، برج‌های آب، پایه‌های فلزی و ... باید تدابیر حفاظتی در برابر صاعقه در نظر گرفته شود.

۱۳-۷- وسایل گرمایشی موقت

وسایل گرمایشی موقت باید مطابق با استانداردهای ملی دارای شناسه تولیدکننده و همچنین دارای تاییدیه و برچسب یک شرکت کنترل و تضمین کیفیت شخص ثالث باشند. هنگام استفاده از وسایل گرمایشی موقت موارد زیر باید رعایت شوند:

۱۳-۷-۱- نصب و نگهداری وسایل گرمایشی موقت باید توسط افراد واجد شرایط صورت گرفته و باید طبق دستورالعمل سازنده یا تولیدکننده انجام شود.

۱۳-۷-۲- زمانی که در محل کار از بخاری و یا هر وسیله گرمایشی موقت استفاده می‌شود، باید کلیه ضوابط و مقررات مربوط از قبیل دما، فاصله وسیله گرمایشی تا مواد قابل اشتعال و خروج گازهای مضر رعایت شود.

۱۳-۷-۳- وسایل گرمایشی موقت از قبیل انواع بخاری‌ها، باید به نحو کاملاً مطمئن روی یک کف ثابت غیر قابل سوختن و تثبیت شده در روی زمین قرار داده شوند، به طوری که امکان واژگون شدن آن‌ها وجود نداشته باشد.

۱۳-۷-۴- توصیه می‌شود وسایل گرمایشی برقی و سوختی دارای یک "کلید محافظ واژگونی" (tip-over switch) باشند تا در صورت واژگونی، دستگاه خاموش شود.

۱۳-۷-۵- تا حد امکان از جابجایی این وسایل باید خودداری شود. به دلیل تغییر شرایط محل در حین ساخت و ساز، شاید لازم باشد، این وسایل به قسمت دیگری منتقل شوند. بنابراین جابجایی آن‌ها باید بر اساس ضوابط مراجع معتبر و دستورالعمل سازنده یا تولید کننده توسط افراد واجد شرایط انجام شود.

۱۳-۷-۶- استفاده از وسایل سوختی و نفت سوز بدون دودکش در فضاهای بسته، بدون تهویه کافی هوا ممنوع است. در صورت نصب وسیله گرمایشی گاز سوز یا نفت سفید در داخل فضاهای استراحت کارگران، استفاده از آشکارساز (دتکتور) مونوکسیدکربن الزامی است.

۱۳-۷-۷- در هنگام روشن بودن وسایل گرمایشی، سوخت‌گیری آن (مانند ریختن نفت در بخاری‌های نفتی روشن) ممنوع است.

۱۳-۷-۸- از آن جایی که سطوح داغ می‌توانند باعث افروزش بخارات قابل اشتعال و ریزش آن و ایجاد خطر شوند، وسایل گرمایشی باید قبل از سوخت‌گیری خنک شوند.

۱۳-۷-۹- مواد قابل احتراق بر جای مانده بر روی وسایل گرمایشی موقت باید به طور مداوم کاملاً پاکسازی شده و سطح آن عاری از مواد نفتی و قابل اشتعال و گرد و غبار باشد.

انبار نمودن و چیدن قطعات چوب و الوار و دیگر مواد قابل اشتعال در مجاورت بخاری‌ها و وسایل گرمایشی ممنوع است.

۱۳-۸- از بین بردن و جمع‌آوری ضایعات مصالح قابل احتراق

۱۳-۸-۱- ضایعات مصالح قابل احتراق نباید در محل کارگاه ساختمانی انباشته شوند و باید در جای مناسبی جمع‌آوری شده، به طور روزانه به محل‌های مجاز و خارج از کارگاه حمل شوند. در مواردی که این نوع از ضایعات با وسایل مکانیکی به خارج از محل حمل نمی شوند، به هیچ وجه نباید اجازه داد که در سطح کارگاه‌ها متراکم و انباشته شوند، بلکه باید آن‌ها را در صندوق‌های فلزی درپوش‌دار، جمع‌آوری و به طور مرتب به خارج حمل کرد.

۱۳-۸-۲- ضایعات آغشته به روغن و گریس، نخاله‌های آلوده به روغن و مواد نفتی و حلال‌ها، مانند پارچه‌های کهنه که برای تمیز کردن ماشین‌آلات و یا کارهای دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین ضایعاتی که ممکن است خود به خود آتش بگیرند، بایستی در محل‌های مشخص و در صندوق‌های فلزی درپوش‌دار نگهداری شوند.

۱۳-۸-۳- انبار کردن و نگهداری موقت مواد و مصالح قابل احتراق و اشتعال از قبیل مواد سوختنی، روغن، رنگ، تینر، چسب، کاغذ دیواری، پلی‌استایرن، چوب و گونی باید با رعایت این ضابطه و آیین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاه‌ها، مصوب شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار، صورت گیرد.

۱۳-۸-۴- محتویات ظروف و صندوق‌های مذکور را باید به طور منظم و برنامه‌ریزی شده از کارگاه خارج و سوزانده شود. در این خصوص باید با مقامات محلی سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان آتش‌نشانی منطقه، با توجه به مقررات و دستورالعمل‌های مرتبط با سوزاندن این ضایعات مشورت و تاییدیه‌ها و مجوزهای لازم گرفته شده باشد. احتیاط‌های ایمنی لازم برای حفاظت از اشخاصی که ضایعات را می‌سوزانند، باید صورت گیرد. ضایعات با قابلیت اشتعال زیاد را باید به صورت جداگانه سوزاند.

۱۳-۸-۵- برای سوزاندن مواد زائد و ضایعات بایستی از کوره‌های مخصوص زباله‌سوز استفاده شود. در مواردی که ضایعات در هوای آزاد سوزانده می شوند، این عمل نباید در فاصله‌ای کمتر از ۱۵ متر از ساختمان‌های قابل احتراق و ۶ متر در سایر ساختمان‌های دیگر انجام گیرد.

توجه: این بندها و مشابه آنها در این ضابطه، صرفاً از جهت رعایت ایمنی در موارد سوزاندن ضایعات با مجوزهای لازم آورده شده است و به هیچ وجه به معنای تشویق یا صدور مجوز قانونی برای سوزاندن ضایعات نیست. خصوصاً تمام نکات حفظ محیط زیست باید مطابق با ضوابط مراجع ذیصلاح مورد رعایت قرار گیرد.

۱۳-۸-۶- در صورت عدم تایید و صدور مجوز برای سوزاندن ضایعات از طرف مقامات قانونی ملی یا محلی، لازم است محتویات صندوق‌ها در زیر خاک دفن شود که این امر نیز منوط به مجوز سازمان محیط زیست می‌باشد. در غیر این صورت باید آن‌ها را عدل‌بندی کرده و طبق برنامه از پیش تدوین شده به بیرون از کارگاه حمل و طبق ضوابط مراجع ذیصلاح دفع نمود. ضایعاتی که به صورت عدل‌بندی در می‌آیند، باید در انبارهایی که دیوار و در آن‌ها فلزی است یا در ساختمانی که از مصالح مقاوم در برابر حریق ساخته شده است، دور از کارگاه ساختمانی نگهداری شوند و لازم است این ضایعات حداقل ماهی یک بار از محل فوق به خارج حمل شوند. در صورت فاصله کافی انبار از کارگاه، طبق نظر مقام دارای صلاحیت می‌توان مدت فوق را تمدید نمود، ولی این مدت نباید تا حدی باشد که مواد زائد جمع‌آوری شده ایجاد خطر کند.

۱۳-۹- انبار کردن، نگهداری و نحوه استفاده از مواد قابل انفجار، و سیلندرهای گاز تحت فشار و مصالح قابل اشتعال

۱۳-۹-۱- مواد قابل انفجار

همه مواد قابل انفجار باید مطابق با استاندارد و مراجع معتبر، انبار و نگهداری شوند.

۱۳-۹-۲- سیلندرهای گاز تحت فشار

۱۳-۹-۲-۱- شیر سیلندرها باید با دست و بدون استفاده از چکش و آچار غیر مرتبط باز شوند و در صورت لزوم از آچارهای مخصوص استفاده شود.

۱۳-۹-۲-۲- سیلندرهایی که قابل استفاده نباشند، باید در فضای آزاد و خارج از بنا، به صورتی قرار داده شوند که از در معرض قرار گرفتن تابش مستقیم نور خورشید یا حرارت بالا و نیز وارد آمدن ضربه، محافظت شوند.

۱۳-۹-۲-۳- سیلندرها نباید از هیچ ارتفاعی به پایین پرتاب شوند. برای بالا و پایین آوردن آن‌ها حتما باید از کلاف‌های مخصوص استفاده شود.

۱۳-۹-۲-۴- سیلندرها باید از محل جوشکاری و برشکاری فاصله کافی داشته باشند، به طوری که در معرض جرقه، براده یا شعله قرار نگیرند. در صورتی که این امر امکان‌پذیر نباشد، باید محل سیلندرها با محصولات مانع آتش جداسازی شود.

۱۳-۹-۲-۵- به منظور پیشگیری از خطر اشتعال و انفجار سیلندرهای گاز اکسیژن و استیلن، باید از آلودگی شیرآلات و اتصالات آن به روغن، گریس و گرد و خاک و غبار خودداری شود.

۱۳-۹-۲-۶- سیلندرهای گاز باید به طور قائم و محکم در جای خود تثبیت شوند تا از افتادن احتمالی آن‌ها جلوگیری شود. کلاهک شیرهای آن‌ها باید به غیر از زمان استفاده، بسته باشند.

۱۳-۹-۲-۷- سیلندرهای اکسیژن به جز هنگام جوشکاری یا برشکاری حرارتی، باید جدا از سیلندرهای دیگر نگهداری شوند.

۱۳-۹-۲-۸- چنانچه سیلندرها دارای نشت گاز باشند، باید بلافاصله از محل کار دور و در فضای باز و کاملاً دور از شعله یا جرقه یا منابع تولید حرارت، به آهستگی و به تدریج تخلیه شوند. همچنین باید از استفاده سیلندری که شیر آن نسبت به بدنه تغییر وضعیت داشته باشد، خودداری شود.

۱۳-۹-۲-۹- کلاهک سیلندرها جز هنگام استفاده، باید بر روی شیر سیلندر قرار داشته باشد.

۱۳-۹-۲-۱۰- شیلنگ‌های گاز باید سالم و بدون ترک باشند و همیشه برای اتصال شیلنگ به سیلندرها، از بست دارای نشان استاندارد استفاده و نباید از سیم به جای بست استفاده شود.

۱۳-۹-۲-۱۱- در صورتی که نیاز به گرم کردن شیر سیلندر استیلن باشد، این کار به وسیله آب گرم انجام شود و هرگز نباید از شعله مستقیم استفاده شود.

۱۳-۹-۳- مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق

۱۳-۹-۳-۱- مایعات قابل اشتعال مایعاتی هستندکه تحت آزمون کاپ بسته، نقطه شعله‌زنی آن‌ها کمتر از ۳۷/۸ سلسیوس باشد و به سه دسته IA، IB و IC تقسیم می‌شوند.

دسته IA نقطه شعله‌زنی کمتر از ۲۲/۸ درجه سلسیوس و نقطه جوش کمتر از ۳۷/۸ درجه سلسیوس است، مانند پنتان، هپتان و وینیل کلراید.

دسته IB نقطه اشتعال کمتر از ۲۲/۸ درجه سلسیوس و نقطه جوش مساوی یا بالاتر از ۳۷/۸ درجه سلسیوس است، مانند بنزین، الکل، استن، اتانل و متانول.

دسته IC نقطه اشتعال مساوی یا بالاتر ۲۲/۸ درجه سلسیوس و کمتر از ۳۷/۸ درجه سلسیوس است، مانند نفت و ایزوبوتیل الکل.

۱۳-۹-۳-۲- مایعات قابل احتراق مایعاتی هستند که تحت آزمون کاپ بسته، نقطه شعله‌زنی آن‌ها یا برابر یا بیشتر از ۳۷/۸ سلسیوس باشد و به سه دسته II، IIIA و IIIB تقسیم می‌شوند.

دسته II نقطه اشتعال بیشتر یا مساوی ۳۷/۸ و کمتر از ۶۰ درجه سلسیوس است، مانند گازوئیل، نفت سفید، نفت سیاه و روغن موتور.

دسته IIIA نقطه اشتعال بیشتر یا مساوی ۶۰ و کمتر از ۹۳ درجه سلسیوس است، مانند روغن بزرک، روغن معدنی و روغن های پایه رنگ.

دسته IIIB نقطه اشتعال بیشتر از ۹۳ درجه سلسیوس است مانند گلیسیرین و اتیلن گلیکول.

در خصوص مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق رعایت مفاد "آئین‌نامه کار با مواد خطرناک و مواد قابل اشتعال و انفجار"مصوب شورای عالی حفاظت فنی الزامی وزارت کار نیز است. همچنین برای اطلاعات بیشتر در خصوص آزمون و طبقه‌بندی به استاندارد ASTM D323 مراجعه شود.

۱۳-۹-۳-۳- ذخیره‌سازی، نگهداری و استفاده از مواد و مایعات قابل اشتعال و قابل احتراق نیاز به تاییدیه سازمان آتش‌نشانی محلی دارد و باید مجوزهای لازم در این خصوص گرفته شود. در صورت لزوم افراد دارای صلاحیت باید از محل و نگهداری و نحوه استفاده از این مواد بازدید به عمل آورند.

۱۳-۹-۳-۴- قبل از سوخت‌گیری باید موتور ماشین‌آلات ساختمانی خاموش شده و از ریختن مواد سوختنی روی اگزوز و قسمت‌های داغ موتور جلوگیری شود.

۱۳-۹-۳-۵- مایعات قابل اشتعالی که نقطه شعله‌زنی آن‌ها کمتر از ۷ درجه سلسیوس است، باید بر روی سکوهای سیمانی، بتونی، آجری و یا جایگاه‌های فلزی نگهداری شوند و نباید روی سطح زمین قرار گیرند؛ مگر اینکه به صورت محدود در ظرف های با ظرفیت کمتر از ۱۸ لیتر و داخل ظروف یا مخازن حفاظت و دور از منابع جرقه و حرارت نگهداری شوند. ظروف نگهداری باید دارای در فنری و خود بسته‌شو با درپوش‌های طراحی شده برای کاهش فشار داخلی دهانه به طور ایمن باشد.

۱۳-۹-۳-۶- در صورت نشت مایعات، ظروف حاوی این مایعات باید فوراً تعمیر یا از سرویس خارج شوند و مواد نشت شده باید به در ستی تمیز و از محیط و د ستر سی خارج شوند. همچنین ن شت می‌تواند ن شان‌دهنده وجود یک م شکل در حال گسترش در تجهیزات، و سایل یا لوله‌هایی با شد که نیاز به تعمیر فوری دارند. تا زمان تعمیرات، این گونه تجهیزات، و سایل و لوله‌ها باید از سرویس خارج شوند.

ن شت مایعات باعث تولید بخارات شده که می‌تواند به سرعت از نقطه ن شت به یک منبع احتراق حرکت کند. از آنجا که ریزش و نشت مایعات قابل اشتعال نیاز به توجه فوری برای برطرف و دور کردن خطر دارند، این موضوع سریعاً باید به آتش‌ن شانی محلی اطلاع داده شود. احتمال دارد ن شت مایعات به خارج از مرز مالکیت گسترش یافته و یا آب یا هوا را آلوده کند، که در این صورت مقامات محلی محیط زیست نیز باید بلافاصله از موضوع مطلع شوند.

۱۳-۹-۳-۷- محل خروج و سرریز مایعات در مخازن سوخت نباید در جایی قرار گرفته با شند، که مواد مذکور روی موتور، اگزوز، تابلوی برق، کلید برق، باطری و سایر منابع با قابلیت ایجاد جرقه ریخته شوند. همچنین باید تدابیر لازم برای جلوگیری از ورود سرریز این مواد به داخل معابر مجاور کارگاه، جوی‌های آب، منابع آب زیرزمینی و فضاهای سبز (درختان و پوشش‌های گیاهی) به عمل آورده شود.

۱۳-۹-۳-۸- در صورت وجود بخارات مایعات سریع‌الا شتعال در محل، نباید از و سایلی که تولید جرقه یا شعله می‌کند، از قبیل کبریت، فندک، سیگار، پیلوت گاز، چراغ و وسایل برقی جرقه‌زا استفاده شود.

۱۳-۹-۳-۹- مایعات قابل اشتعال باید در ظروف سر بسته و طبق ضوابط، به مقدار محدودی که از طرف مقام مسئول ایمنی و بهداشت کارگاه تعیین می‌شوند، در انباری با ساختار سازه‌ای مقاوم در برابر حریق و بالای تراز زمین که از سایر قسمت‌های دیگر ساختمان جدا شده است، نگهداری شوند. در قسمت‌های در و پنجره ساختمان فوق نباید شیشه شفاف به کار رود و در صورت لزوم باید شیشه مات استفاده شود.

۱۳-۹-۳-۱۰- ظروف دارای مایعات سریع‌الا شتعال باید تمیز و عاری از مواد زائد و همچنین از جنس ن سوز و ضد ضربه و دارای درپوش کاملاً محکم و محفوظ بوده و باید بر روی آن‌ها برچسب‌گذاری شده باشد.

۱۳-۹-۳-۱۱- نگهداری و ذخیره مقادیر مایعات زیاد قابل اشتعال فقط در مخازن مجزا و یا تانک‌های مخصوصی که در بالا یا زیر زمین ساخته شده (مخازن زیر زمینی بهتر است) و به فاصله کافی از ساختمان‌های دیگری که از طرف مقام دارای صلاحیت (مقام مسئول ایمنی و بهداشت کارگاه و یا هر گونه مقام عالی‌تر واجد صلاحیت علمی و فنی در این خصوص) تعیین می شود، مجاز است. محل نگهداری مایعات قابل اشتعال باید به زهکش و سامانه هدایت مایعات به مخزن مخصوص مجهز شود. در مجاورت مخزن جمع‌آوری مایعات قابل اشتعال باید خاموش‌کننده فوم و پودر شیمیایی خشک با ظرفیت مناسب جانمایی گردد. در صورت ساخت و ساز در محیط شهری، این موضوع باید به اطلاع و تأیید سازمان آتش‌نشانی کارفرما و آتش‌نشانی محلی رسانده شده، اطلاعات کارشناسی لازم در اختیار ایشان قرار داده شود.

انبارکردن مایعات قابل اشتعال در مخازن روزمینی باید با تأیید مسئول ایمنی کارگاه و رعایت فاصله ایمن (حداقل ۳ متر) از بقیه دفاتر و تاسیسات کارگاه، به ویژه محل انبار مواد قابل اشتعال باشد. همچنین باید اطراف مخزن، گود بوده و یا وصل به حوضچه‌هایی باشد که در صورت سوراخ شدن و یا ایجاد پارگی در دیوار مخزن و ریزش یا نشت مواد سوختی، گنجایش محتویات آن را با توجه به شرایط ذیل داشته باشد:

الف- ۱۰ درصد بیش از ظرفیت مخزن در صورتی‌که تنها مخزن موجود در کارگاه باشد.

ب- ۸۰ درصد ظرفیت دو یا چند مخزن در صورتی‌که ظرفیت این مخازن که دارای یک گود یا حوضچه مشترک هستند از ۲۵۰,۰۰۰ لیتر تجاوز نکند.

پ- ۵۰ درصد ظرفیت دو یا چند مخزن در صورتی‌که از ۲۵۰,۰۰۰ لیتر تجاوز نماید.

ت- مخزن طوری ساخته شده باشد که امکان پیدایش فشار یا خلا در روی سطح مایع وجود نداشته باشد.

ث- با صاعقه‌گیر محافظت شده باشد.

ج- با تجهیزات اطفای حریق متناسب با نوع مواد و به تعداد کافی مجهز باشد.

۱۳-۹-۳-۱۲- محل نگهداری مایعات و مواد قابل اشتعال حتماً باید دارای تهویه مناسب باشد.

۱۳-۹-۳-۱۳- محوطه و محل نگهداری و ذخیره‌سازی مایعات و مواد قابل اشتعال باید کاملاً تمیز باشد و علف‌های هرز خشک و یا کاغذ و مواد مشابه آن که به راحتی مشتعل می‌شوند، در محل وجود نداشته باشد.

۱۳-۹-۳-۱۴- به منظور حفظ ایمنی جانی و مالی و جلوگیری از ایجاد خطر، حمل و جابجا کردن و همچنین استفاده از مواد و مایعات قابل اشتعال باید توسط کارکنان آموزش دیده باشد و به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که فقط این افراد به مواد فوق دسترسی داشته باشند. این افراد باید از خطرات بالقوه این مواد آگاهی لازم را داشته باشند.

۱۳-۹-۳-۱۵- فضاسازی محوطه و محل نگهداری مایعات و مواد قابل اشتعال در کارگاه‌های ساختمانی باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که از نظر عرض معابر، مسیرهای تردد و دسترسی و حداقل مقاومت زمین برای محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی با مشکل مواجه نشود و امکان و امداد رسانی و نجات به راحتی انجام پذیرد.

۱۳-۹-۳-۱۶- هنگام انبارکردن مواد قابل اشتعال، باید فاصله ایمن از اطراف لامپ‌ها و چراغ‌ها تا مواد انبار شده، رعایت شود. این فاصله باید حداقل ۱ متر برای چراغ‌های صنعتی و ۰/۵ متر برای چراغ‌های فلورسنت در نظر گرفته شود.

۱۳-۹-۳-۱۷- مخازن مدفون مواد قابل اشتعال باید دارای شرایط زیر بوده، مشخصات آن به تأیید شخص صاحب صلاحیت رسیده باشد.

الف- در زیر خاک با وضع محکم و ثابتی قرار گیرد و سقف آن با یک قشر خاک به ضخامت حداقل ۶۰ سانتی‌متر پوشیده شده باشد.

ب- بدنه خارجی مخزن در مقابل زنگ زدگی محافظت شود.

پ- لوله پرکننده آن به خارج ساختمان ادامه داشته و دهانه آن به غیر از مواقع پر کردن، بسته و قفل باشد.

ت- به جز از راه یک لوله تهویه که باید همیشه باز نگهداشته شود، با فضای خارج مربوط نباشد. لوله تهویه باید حداقل از سطح زمین ۲/۵ متر ارتفاع داشته و از دودکش‌ها، منابع حرارتی و اماکنی که در آنجا شعله پخش می‌شود و یا نقاطی که ممکن است بخار در آن جمع و متراکم شود، فاصله مناسب داشته باشد. قطر آن نباید از ۲۰ میلیمتر تجاوز کند مشروط بر اینکه لوله برگشت بخار در مخازن وجود داشته باشد. در غیر این صورت قطر آن حداقل باید ۲۵ میلیمتر باشد.

ث- دارای یک لوله اندازه‌گیری میزان مایع محتوی مخزن باشد که در غیر مواقع اندازه‌گیری، سر آن بسته و قفل شده باشد.

ج- این مخازن باید در برابر فشار حداقل ۷ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع، مقاومت داشته باشد.

۱۳-۹-۳-۱۸- بشکه‌ها یا ظروف مورد استفاده برای پر کردن مایعات خطرناک باید شرایط ذیل را داشته باشند:

الف- چنانچه مخصوص پر کردن مایعات قابل اشتعال است، دارای سرپیچ و یا روپوش محکمی باشد تا مانع از خروج بخار مایعات مذکور شود.

ب- چنانچه برای پر کردن اسید و یا سایر مایعات غیر قابل اشتعال به‌کار می‌رود، باید قبلاً تمیز و خشک شده باشد.

پ- بشکه‌های خالی را از هر نوع که باشد، باید به صورت جدا از بشکه‌های پر انبار نمود.

ت- چنانچه بشکه‌ها و یا ظروف مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال برای به‌کار بردن مجدد مناسب یا قابل استفاده نباشد، باید آنها را در هم کوبیده، یا پاره و غیرقابل استفاده نمود. در مورد بشکه‌ها و ظروف مایعات قابل اشتعال، باید قبل از پاره کردن، آنها را با بخار آب کاملاً شسته و خشک نمود.

ث- بشکه‌ها و ظروفی که برای مایعات خطرناک به‌کار می‌رود باید قبل از پُرکردن از نظر نشتی و سایر نقائص به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد و اگر در نظر است با مایع دیگری پر شود، قبلاً باید محصول خنثی کننده و بخار آب و یا آب جوش کاملاً شسته شده و خشک شود.

۱۳-۹-۴- زغال و دوده

۱۳-۹-۴-۱- برای جمع‌آوری و انبار کردن مواد نیم سوخته و زغال و موادی که از تراشیدن و تمیز نمودن داخل لوله‌های حامل مواد نفتی کوره‌های دستگاه‌های پالایشگاه‌ها و دوده‌های سایر کوره‌ها حاصل می‌شود، باید از محفظه‌های غیرقابل اشتعال یا محل‌های بی‌خطر دیگری در داخل کارگاه‌ها که حداقل ۱۵ متر دورتر از ساختمان‌های اصلی در دست ساخت استفاده شود و سپس با شرایط مناسب معدوم شوند.

۱۳-۹-۴-۲- پو سته‌ها و لایه‌هایی که از تمیز نمودن داخل ظرف‌های محتوی گاز نفت خام و یا مواد تقطیری ت صفیه ن شده جمع‌آوری می شوند، باید در بشکه‌های فلزی ریخته و در زیر آب نگهداری و سپس در ا سرع وقت در محل بی‌خطری در زیر خاک مدفون شوند.

۱۳-۹-۵- انبارکردن عایق‌های پلیمری

در کارگاه‌های ساختمانی، عایق‌های پلیمری، مانند بلوک‌های سقفی پلی‌استایرن منبسط شده، قالب‌های ماندگار از جنس پلی‌استایرن منبسط شده (ICF)، عایق‌های پلی‌یورتان، عایق‌های حرارتی الاستومری، عایق‌های رطوبتی قیری، عایق‌های پلیمری آکوستیک و نظایر آنها باید به دور از هر گونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ‌ها، حلال‌ها یا زباله‌های قابل اشتعال) نگهداری شوند. محل نگهداری باید به گونه‌ای باشد که از احتمال ریزش یا تماس براده‌های داغ یا جرقه‌های ناشی از جوشکاری یا هر گونه شیء داغ دیگر با آن‌ها پیشگیری شود. محل انبار اصلی این نوع از محصولات باید حتی‌الامکان به دور از محل عملیات ساختمانی باشد تا از سرایت هر گونه شعله یا حریق احتمالی به محل انبار اصلی جلوگیری شود.

از انبار کردن قطعات پلی‌استایرن به حجم بیش از ۶۰ متر مکعب خودداری شود. در صورت نیاز به انبار کردن مقادیر بیش از ۶۰ متر مکعب، قطعات را به قسمت‌هایی با حجم حداکثر ۶۰ متر مکعب تقسیم کرده و بین هر دو قسمت حداقل ۲۰ متر فاصله وجود داشته باشد. همچنین برای انبار نمودن و کاربرد هر گونه فوم و عایق پلیمری قابل اشتعال، ضوابط و مراجع ایمنی مربوط به آنها و دستورالعمل‌های تولیدکننده در این خصوص رعایت شود.

۱۳-۱۰- عملیات برشکاری و جوشکاری با گاز و برق

در برشکاری و جوشکاری با گاز و برق رعایت موارد زیر الزامی است:

۱۳-۱۰-۱- قبل از شروع عملیات جوشکاری یا برشکاری حرارتی، باید کلیه وسایل و ابزارهای اندازه‌گیری فشار، شدت جریان و نظایر آن و همچنین د ستگاه‌ها و تجهیزاتی که برای جو شکاری و بر شکاری به کار برده می شود، به طور مرتب و بر ا ساس دستورالعمل کارخانه سازنده، مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد.

۱۳-۱۰-۲- کارگران جوشکار باید هنگام کار، لباس کار مناسب برای دمای بالا و مقاوم در برابر برخورد جرقه و غیر پلاستیکی بر تن دا شته و مجهز به سایر و سایل حفاظت فردی از جمله کفش، عینک، نقاب و د ستکش ساق‌دار حفاظتی تایید شده باشند. همچنین لباس کار جوشکاران باید عاری از مواد روغنی، نفتی و سایر مواد قابل احتراق و اشتعال باشد.

۱۳-۱۰-۳- در محل نگهداری مواد قابل احتراق و اشـــتعال و یا در نزدیکی مواد یا دســـتگاه‌هایی که بخار و یا گازهای قابل اشتعال یا انفجار ایجاد می‌کنند، عملیات جوشکاری و برشکاری حرارتی ممنوع است.

۱۳-۱۰-۴- در مواردی که امکان دور کردن مواد قابل احتراق و قابل اشتعال از محوطه جوشکاری و برشکاری وجود نداشته باشد، باید این مواد با دیوارهای مانع آتش محصور شده و با آماده سازی و سایل اطفاء حریق مناسب و کافی و مورد تایید سازمان آتش‌نشانی، باید حداقل یک فرد آموزش دیده نیز برای کمک‌رسانی، در محل حضور داشته باشد.

۱۳-۱۰-۵- در مواقعی که جوشکاری روی فلزات دارای پوشش قلع، روی و نظایر آن‌ها صورت می‌گیرد، لازم است تا محل از تهویه مناسب هوا برخوردار بوده، سریعاً دود و گازهای ناشی از جوشکاری به طریق مناسب و موثر از محل کار خارج شوند.

۱۳-۱۰-۶- جوشکاران نباید از ظروف و بشکه‌هایی که قبلاً حاوی مواد نفتی، روغنی و یا سایر مواد قابل اشتعال و انفجار بوده اند، به عنوان تکیه‌گاه و زیرپایی استفاده نمایند. استفاده از بشکه به عنوان جایگاه کار مجاز نیست.

۱۳-۱۰-۷- در صورتی که لازم است عملیات جوشکاری یا برشکاری حرارتی بر روی ظروف و مخازن خالی که قبلاً حاوی مواد قابل اشتعال و انفجار بوده انجام شود، با توجه به این که درون آن‌ها ممکن است از قبل گازهای قابل اشتعال و انفجار وجود داشته باشد، باید داخل آن‌ها به طور کامل با بخار یا مواد شوینده مورد تایید شسته شده و دریچه‌های آن‌ها کاملاً باز شوند و یا قسمتی از حجم آن‌ها با آب پر شود.

۱۳-۱۰-۸- هیچ نوع ظرف یا مخزن بسته، حتی بدون مواد قابل اشتعال و انفجار، نباید جوشکاری یا برشکاری حرارتی شود، مگر آن که از قبل منافذی در آن ایجاد شده باشد.

۱۳-۱۰-۹- در هنگام تعویض مشعل برشکاری و جوشکاری، باید جریان گاز از طریق شیر و رگلاتور قطع شود. از روش‌های خطرناک و غیرایمن مانند خم کردن شیلنگ جهت انسداد آن حتماً باید خودداری شود.

۱۳-۱۰-۱۰- برای روشن کردن مشعل برشکاری و جوشکاری باید از فندک یا شعله پیلوت استفاده شود.

۱۳-۱۰-۱۱- در هنگام انجام عملیات جوشکاری برقی در فضاهای بسته و مرطوب، دستگاه جوشکاری باید در خارج از آن محیط قرار گیرد.

۱۳-۱۰-۱۲- بدنه دســـتگاه جوشـــکاری برقی باید دارای اتصـــال زمین موثر بوده و همچنین کابل‌های آن دارای روکش عایق محکم و مقاوم بوده و بدون هر گونه خوردگی و زدگی باشد.

۱۳-۱۰-۱۳- در پایان هر گونه عملیات جوشکاری و برشکاری و قبل از ترک محل، باید محل کار به طور دقیق بازرسی شده و از عدم وجود خطر بالقوه آتش‌سوزی در اثر جرقه‌های ناشی از جوشکاری و برشکاری، اطمینان حاصل نمود.

۱۳-۱۰-۱۴- در برشکاری و جوشکاری با گاز و برق، رعایت "آئین‌نامه ایمنی جوشکاری و برشکاری گرم" مصوب شورای عالی حفاظت فنی وزارت کار الزامی است.

۱۳-۱۰-۱۵- کلیه سیلندرها و تجهیزات جوشکاری، باید از نوع استاندارد و با نشانه‌گذاری و رنگ‌بندی لازم باشد و کار با آن‌ها صرفا توسط افراد دارای صلاحیت انجام شود.

۱۳-۱۱- پخت قیر، آسفالت و عایق رطوبتی

۱۳-۱۱-۱- بشکه و دیگ‌های پخت قیر و آسفالت در موقع استفاده باید در جای خود محکم شده باشند، به طوری که در حین کار هیچ خطری متوجه افراد نشود.

۱۳-۱۱-۲- بشکه و دیگ‌های پخت قیر و آسفالت در موقع استفاده باید در خارج از ساختمان و در فضای باز قرار داده شوند. قرار دادن آن‌ها در معابر عمومی ممنوع است، مگر با رعایت کلیه موارد ایمنی، بهداشت کار و محیط زیست و کسب اجازه از مراجع رسمی مربوط.

۱۳-۱۱-۳- در موقع کار با دیگ پخت قیر و آسفالت باید وسایل خاموش کردن مناسب و مورد تایید، حداقل شامل خاموش‌کننده پودر و گاز و سطل خاک در دسترس باشد.

۱۳-۱۱-۴- شیلنگ مشعل‌هایی که برای پخت قیر و آسفالت و نصب عایق رطوبتی به کار می‌رود، باید مورد بازدید قرار گرفته و محل اتصال آن به مخزن و مشعل با بست محکم گردد.

۱۳-۱۱-۵- ظروف محتوی قیر داغ، نباید در محوطه بسته نگهداری شود، مگر آن که قسمتی از محوطه باز باشد و عمل تهویه به طور کامل و کافی انجام گیرد.

۱۳-۱۱-۶- کارگرانی که به گرم کردن قیر، پخت، حمل و پخش آسفالت اشتغال دارند، باید به دستکش و ساعدبند حفاظتی مجهز باشند. بالابردن آسفالت یا قیر داغ از نردبان توسط کارگران ممنوع است.

۱۳-۱۱-۷- برای گرم کردن بشکه‌های محتوی قیر جامد باید ابتدا قسمت فوقانی قیر داخل ظرف ذوب شود و از حرارت دادن و تابش شعله به قسمت‌های زیرین ظرف قیر در ابتدای کار جلوگیری به عمل آید.

۱۳-۱۱-۸- هنگام حرارت دادن بشکه قیر، باید در آن کاملاً باز باشد، به علاوه درپوش کاملاً مناسب و محفوظ و دسته‌داری باید در دسترس باشد تا در صورت آتش گرفتن و شعله کشیدن قیر بتوان فوراً با قرار دادن آن بر روی بشکه، نسبت به خفه کردن آتش و جلوگیری از پیشروی شعله اقدام نمود.

۱۳-۱۱-۹- سطل‌های مخصوص حمل قیر و آسفالت داغ، علاوه بر دسته اصلی، باید دارای دسته کوچکی در قسمت تحتانی باشند تا عمل تخلیه آن‌ها به راحتی انجام شود.

۱۳-۱۱-۱۰- کارگران پس از پایان کار، مجاز به پاکسازی لباسی که بر تن دارند، با مواد قابل اشتعال از قبیل بنزین نیستند. در این گونه موارد باید ابتدا لباس خود را از تن خارج کرده و سپس در محل مناسب نسبت به نظافت و پاکسازی آن با مواد بی‌خطر مناسب اقدام شود.

۱۳-۱۱-۱۱- در استفاده از انواع عایق رطوبتی در قسمت‌های مختلف ساختمان باید ضوابط ایمنی مربوط به جریان هوا و تهویه مناسب، حمل، بارگیری و تخلیه، نحوه نگهداری و انبار کردن بر اساس برگ اطلاعات ایمنی مواد رعایت شود.

۱۳-۱۲- دیگ‌های بخار

کلیه دیگ‌های بخار و آب گرم اعم از این که به صورت موقت یا دائم مورد استفاده قرار گیرند، باید توسط افراد دارای صلاحیت و با رعایت ضوابط تاسیسات مکانیکی سازمان برنامه و بودجه و آئین‌نامه حفاظتی دیگ‌های بخار شورای عالی حفاظت فنی، نصب و راه‌اندازی شوند.

۱۳-۱۳- خطوط انتقال نیروی برق

در خصوص خطوط انتقال نیروی برق، ضمن رعایت ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه، رعایت موارد زیر الزامی است:

۱۳-۱۳-۱- قبل از شروع عملیات ساختمانی، مسئولین پروژه باید حریم خطوط برق عبوری از ملک مجاور را مورد بررسی قرار دهند و پس از پیش‌بینی‌های لازم جهت اجرای عملیات ساختمانی و کسب نظر مهندس ناظر، عملیات ساختمانی را آغاز کند.

۱۳-۱۳-۲- کلیه هادی‌ها، خطوط و تاسیسات برقی در محوطه و حریم کارگاه ساختمانی باید برق‌دار فرض شوند، مگر آن که خلاف آن ثابت شود.

۱۳-۱۳-۳- برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی و کاهش آثار زیان بار میدان‌های مغناطیسی ناشی از خطوط برق فشار قوی، باید مقررات مربوط به حریم خطوط انتقال و توزیع نیروی برق در کلیه عملیات ساختمانی و نیز در تعیین محل احداث بنا و تاسیسات، رعایت شود.

۱۳-۱۳-۴- کلیه سیم‌کشی‌های موقت و دائم و نصب تجهیزات برقی باید با رعایت الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه و آیین‌نامه حفاظتی تاسیسات الکتریکی در کارگاه‌ها، مصوب شورای عالی حفاظت فنی صورت گیرد.

۱۳-۱۳-۵- قبل از هر گونه گودبرداری، حفاری و عملیات تخریب، باید با توجه به وجود کابل‌های زیرزمینی انتقال و توزیع نیروی برق در منطقه کارگاه ساختمانی، بررسی لازم به عمل آید و ضمن استعلام از مراجع ذیربط، حریم‌های قانونی رعایت و در صورت لزوم اقدامات احتیاطی از قبیل قطع جریان، تغییر موقت یا دائم مسیر، حفاظت و ایزوله کردن این خطوط توسط مراجع دارای صلاحیت، انجام شود.

۱۳-۱۳-۶- قبل از شروع عملیات ساختمانی در مجاورت خطوط هوایی برق فشار ضعیف، باید مراتب به مسئولین و مراجع ذیربط اطلاع داده شود تا اقدامات احتیاطی لازم از قبیل قطع جریان، تغییر موقت یا دائم مسیر یا روکش کردن خطوط مجاور ساختمان با لوله‌های پلی‌اتیلن یا شیلنگ‌های لاستیکی و نظایر آن انجام شود.

۱۳-۱۳-۷- نصب سیم‌کشی موقت برق و تاسیسات روشنایی مورد استفاده در کارگاه ساختمانی، کیفیت کمتری نسبت به سیم‌کشی دائمی ساختمان دارد، بنابراین با توجه به آسیب‌های احتمالی، نظارت بیشتری در این خصوص باید انجام شود.

۱۳-۱۴- وسایل و تجهیزات اطفاء حریق

در استفاده از وسایل و تجهیزات اطفاء حریق رعایت موارد زیر الزامی است:

۱۳-۱۴-۱- سطل‌های آب و ماسه به همراه علائم و نشانه‌های ایمنی باید در قسمت‌های مختلف کارگاه ساختمانی به نحوی که همواره قابل دید و دسترس باشند، قرار گرفته و برای استفاده آماده شوند.

۱۳-۱۴-۲- کلیه کارگاه‌ها برای حفاظت در برابر آتش باید مجهز به انواع خاموش‌کننده‌های دستی و چرخ‌دار متناسب با فضا و مساحت کارگاه باشند. این خاموش‌کننده‌ها باید پیوسته در مکانی مناسب و مشخص که قابل دسترس باشند و احتمال بروز حریق در آن مکان‌ها کمتر باشد، نگهداری شوند. محل نگهداری آن‌ها باید با رنگ قرمز مشخص شود.

۱۳-۱۴-۳- نوع، تعداد، اندازه و فواصل خاموش‌کننده‌های دستی باید با توجه به اندازه و شکل کارگاه ساختمانی و مشخصات فضاها تعیین شده و مطابق با ضوابط فصل ۹ و نیز استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۰۰ در محل‌های مناسب نصب شوند.

۱۳-۱۴-۴- توزیع و نصب خاموش‌کننده‌های دستی در کارگاه ساختمانی باید به نحو مناسب صورت گیرد. خاموش‌کننده‌ها باید در موقعیت‌های واضح و قابل دید قرار گیرند تا به آسانی در دسترس بوده و در زمان بروز آتش‌سوزی بتوان به سرعت از آن‌ها استفاده نمود. خاموش‌کننده‌ها را می‌توان بر روی ستون‌ها، نزدیکی خروج‌ها، دیوارهای انبار، فضاهای خالی یا سایر مکان‌های مناسب نصب نمود. همچنین خاموش‌کننده‌ها را می‌توان در جعبه شیلنگ آتش‌نشانی یا مجاور آن نصب نمود.

۱۳-۱۴-۵- خاموش‌کننده‌ها باید به نحوی قرار گیرند که فاصله دسترسی آن‌ها مناسب بوده و از حدود مجاز در استاندارد طراحی بیشتر نشود. از نصب خاموش‌کننده‌ها در پشت درها، داخل کابینت‌های قفل شده (غیر از جعبه‌های آتش‌نشانی) و مکان‌هایی که دسترسی به آن‌ها سخت باشد، جلوگیری شود.

۱۳-۱۴-۶- در صورت قرارگیری خاموش‌کننده‌ها در محل‌های نسبتاً پنهان از دید، علائم مناسب برای دسترسی به آن‌ها نصب شود. خاموش‌کننده‌ها نباید در معرض دماهای خارج از محدوده ارائه شده بر روی برچسب آن‌ها قرار داده شوند. راهنمای کار با خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی باید بر روی خاموش‌کننده قرارگرفته و به وضوح قابل دید باشد.

۱۳-۱۴-۷- خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی قابل حمل، به جز کپسول‌های آتش‌نشانی چرخ دار، باید با استفاده از وسایل مطمئن مانند قلاب یا آویز که برای خاموش‌کننده‌های آتش‌نشانی ساخته شده، نصب شوند. چنانچه خاموش‌کننده‌ها در شرایطی قرار دارند که احتمال سقوط و خروج از محل استقرار آن‌ها وجود دارد، باید به وسیله قلاب‌ها یا تسمه‌های مناسب تثبیت شوند.

۱۳-۱۴-۸- در صورت طولانی بودن زمان ساخت (بیش از زمان نگهداری حک شده بر روی خاموش‌کننده‌های دستی) ملاحظات نگهداری خاموش‌کننده‌ها در دوره ساخت در نظر گرفته شود. خاموش‌کننده‌های قابل حمل باید توسط شرکت‌های دارای صلاحیت در حالت کاملاً شارژ و شرایط عملیاتی مناسب نگهداری شوند و برچسب های مربوط از طرف شرکت تأمین کننده بر روی آن‌ها نصب باشد. سیستم‌های خاموش‌کننده باید مطابق با تعاریف و ضوابط نظام فنی و اجرایی، بر عهده سرپرست کارگاه باشد.

۱۳-۱۴-۹- در مواقعی که لازم است لوله‌ها و شیرهای آتش‌نشانی به صورت بخشی از تاسیسات دائمی ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید با نظارت مراجع دارای صلاحیت نصب و آماده بهره‌برداری شوند. همچنین باید همیشه فاصله این لوله‌ها و شیرها تا خیابان مشخص و در شعاع ۲ متری از شیرهای برداشت (شیر آتش‌نشانی) یا فاصله بین آن‌ها و خیابان، نباید هیچگونه مصالح یا ضایعات ساختمانی ریخته شود.

۱۳-۱۴-۱۰- لوله‌های اصلی آب آتش‌نشانی و شیلنگ‌های آب همیشه باید برای استفاده آماده باشند و در محلی محافظت شوند که حرکت وسائل نقلیه یا ماشین‌آلات ساختمانی به آن‌ها آسیب نرسانند.

۱۳-۱۴-۱۱- برای جلوگیری از یخ زدن آب در داخل شیلنگ‌ها در زمستان، لازم است هفته‌ای یک بار آب را داخل شیلنگ‌ها باز کرده و دوباره آب را تخلیه کرد. همچنین باید اقدامات احتیاطی از قبیل دفن، عایق‌بندی لوله‌های اصلی و خالی کردن آب شیلنگ‌ها بعد از استفاده با دقت و برنامه‌ریزی انجام شود.

۱۳-۱۴-۱۲- کلیه وسائل و تجهیزات مربوط به لوله‌ها و شیلنگ‌ها و ابعاد و اندازه‌ها، باید طبق دستورالعمل و مشخصات فنی تایید شده توسط سازمان آتش‌نشانی به کار رود.

۱۳-۱۵- دسترسی به منابع آب

برای خاموش کردن آتش‌سوزی‌های احتمالی در هر کارگاه ساختمانی باید آب با فشار کافی وجود داشته باشد. در صورت عدم دسترسی به آب لوله‌کشی شهر، باید در این خصوص پیش‌بینی‌های لازم با توجه به شرایط کارگاه و وسعت آتش‌سوزی و با مشورت افراد دارای صلاحیت انجام شده و نسبت به تهیه و ذخیره آب به مقدار کافی در مخازن اقدام شود. در خصوص تامین آب نباید هیچگونه کمبود و تاخیری در تهیه آن وجود داشته باشد.

در جاهایی که سیستم لوله ایستاده وجود دارد، باید مطابق با پیشرفت ساخت ساختمان، این لوله‌ها به نحوی نگهداری شوند که همیشه آماده به کار باشد. در ساختمان‌های چند طبقه که نیاز به سیستم لوله ایستاده می‌باشد، در صورت دسترسی به آب، باید در هر طبقه در حال ساخت، نصب و راه‌اندازی شود. در سیستم‌های تلفیقی لوله ایستاده، هر طبقه باید دارای یک شیر کنترل باشد تا امکان نصب اسپرینکلر آتش‌نشانی بدون آسیب رسیدن به منبع آب لوله ایستاده فراهم شود.

۱۳-۱۶- موارد عدم استفاده از آب به عنوان ماده خاموش‌کننده

۱۳-۱۶-۱- در مواردی که مقادیر زیادی مایعات قابل اشتعال و انواع مختلف روغن‌ها و رنگ‌ها و مانند آن یا پودرهای آلی قابل اشتعال در معرض حریق قرار گرفته باشند، به هیچ وجه نباید از آب استفاده کرد.

۱۳-۱۶-۲- در مواردی که تجهیزات الکتریکی دارای جریان الکتریسیته دچار آتش‌سوزی می‌شوند، باید از خاموش‌کننده‌های سودا اسید و مولد کف استفاده شود و به هیچ وجه نباید از آب استفاده شود.

۱۳-۱۶-۳- در مواردی که پودر فلزات قابل ا شتعال مانند پودر آلومینیوم یا پودر منیزیم و ... در معرض حریق قرار می‌گیرند و یا موادی مانند کربنات کلسیم که با ریختن آب روی آن‌ها ممکن است گازهای قابل اشتعال و یا انفجار متصاعد شود، کاملاً باید از استفاده آب خودداری شود.

۱۳-۱۷- سیستم‌های کشف و اعلام حریق

۱۳-۱۷-۱- کلیه کارگاه‌های ساختمانی که فعالیت آن‌ها امکان ایجاد مخاطرات شدید یا نسبتاً مهم آتش‌سوزی دارد باید مجهز به سیستم کشف و اعلام حریق باشند. طراحی، انتخاب تجهیزات، اجرا، نصب و هرگونه تغییر، تبدیل و توسعه در سی ستم‌های ک شف و اعلام حریق در ساختمان‌ها باید مطابق ضوابط ف صل پنجم، معیارها و ا ستانداردهای معتبر و تو سط متخ ص صان کار آزموده صورت گیرد. این سی ستم باید در ق سمت‌های مختلف کارگاه ن صب شده به صورتی که برای کلیه افرادی که در کارگاه حضور دارند قابل شنیدن باشد.

طراحی سیستم‌های برقی، مدارها و نظایر آن باید با ضابطه ۱۱۰ نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه مطابقت داشته باشد. تجهیزات سیستم کشف و اعلام حریق باید دارای حداقل یکی از گواهینامه‌های فنی معتبر ملی و یا بین‌المللی را مطابق با ضوابط این ضابطه دارا باشد.

۱۳-۱۷-۲- چنانچه دستگاه اعلام خطر بر روی دیوار نصب شود، باید حداقل ۱۵ سانتی‌متر از سقف و ۲۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده فاصله داشته باشد.

۱۳-۱۷-۳- تابلوی مرکزی اعلام حریق باید در مکانی مناسب، مشخص، در معرض دید و قابل استفاده برای نیروهای آتش‌نشانی و کارکنان ساختمان نصب شود. معمولاً بهترین مکان برای نصب آن‌ها در تراز تخلیه و نزدیک درهای ورودی ساختمان و نزدیک به جایگاه نگهبانی ا ست. محل ن صب د ستگاه باید در محلی با شد که در معرض آ سیب‌های فیزیکی قرار نداشته و حتی‌الامکان خطر حریق در آن قسمت کم باشد.

۱۳-۱۷-۴- روشنایی کافی باید در محل نصب پنل اعلام حریق مرکزی وجود داشته، در هنگام قطع برق روشنایی اضطراری یا ایمنی برای آن تأمین شود. برق پنل اعلام حریق باید دارای اتصال زمین باشد. همچنین ارتفاع نصب پنل اعلام حریق می بایست از کف تمام شده تا صفحه نمایش آن ۱/۵ متر باشد.

۱۳-۱۷-۵- شستی اعلام حریق باید با رنگ قرمز که در محل نصب آن‌ها به کار رفته کاملاً مشخص باشند و به سهولت در دسترس بوده و در مسیر فرار از آتش قرار داشته باشند.

۱۳-۱۷-۶- ادوات هشدار دهنده اعلام حریق باید از نظر نوع آهنگ صدا نسبت به کلیه وسایل صوتی قابل تشخیص بوده و به هیچ وجه برای مقاصد دیگر استفاده نشود.

۱۳-۱۷-۷- برای سیستم‌های کشف و اعلام حریق، هر طبقه به عنوان یک منطقه یا زون جدا در نظر گرفته می‌شود. هر منطقه ک شف حریق نباید دارای م ساحت بیش از ۲۰۰۰ متر مربع با شد و فا صله پیمایش نباید از ۶۰ متر تجاوز نماید. پیام صوتی باید حداقل ۳۰ و حداکثر ۱۰۰ ثانیه تداوم داشته باشد و ترتیب روشن و خاموش بودن آن ۵ تا ۸ ثانیه روشن و ۳ تا ۵ ثانیه خاموش باشد. ارتفاع قرارگیری زنگ اعلام خطر باید حداقل ۲/۱۰ متر باشد. در مکان‌هایی که ضرورت دارد، باید از پیام

های نوری یا دیداری متناسب نیز استفاده شود. پیام دیداری می تواند چراغ گردان یا چراغ‌های چشمک زن و یا حروف دار باشد و در محلی نصب شود که در معرض دید اکثریت افراد باشد.

۱۳-۱۷-۸- در صورت طولانی بودن زمان‌بندی پروژه، ضوابط تعمیر و نگهداری سیستم‌های ساختمانی باید مطابق با الزامات ضوابط ملی مربوط باشد. نگهداری و حفاظت کلیه قسمت‌های شبکه‌های کشف و اعلام حریق باید با آزمایش و بازدیدهای دوره‌ای توسط شرکت‌ها و افراد متخصص صورت گرفته و تمام گزارش‌ها، نتایج بازدیدها و آزمایش‌ها دست کم به مدت ۳ سال در یک بایگانی مناسب نگهداری شود.

۱۳-۱۷-۹- تمام مولدهای نیرو باید هر هفته یک بار مورد آزمایش قرار گیرند، به طوری که دست کم به مدت نیم ساعت به طور مداوم با حداکثر بار مصرفی به کار گرفته شوند. همچنین الزامات ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه نیز در این خصوص باید مورد رعایت قرار گیرد.

۱۳-۱۷-۱۰- دستورالعمل نحوه گزارش دهی اعلام حریق باید به صورت مداوم بر روی تابلوی‌های اطلاع رسانی به‌ویژه در محل‌های تردد کارگران نصب شود.

۱۳-۱۸- دسترسی نیروهای آتش‌نشانی

۱۳-۱۸-۱- محل‌ها و راه‌های خروج ایمن و مسیر امداد رسانی در کارگاه ساختمانی باید طوری باشند که در هنگام آتش سوزی علاوه بر هدایت کارکنان به مکان امن، امکان یاری‌رسانی به افراد را فراهم نمایند. همچنین ضوابط مرتبط فصل ۱۴ رعایت شود.

۱۳-۱۸-۲- شرایط دسترسی نیروهای آتش‌نشانی برای اطفاء حریق باید از قبل پیش‌بینی شده باشد. برای عبور خودروهای آتش‌نشانی باید مسیرهای موقت یا دائم فراهم شود به طوری که تحت هر شرایط آب و هوایی، نیروهای آتش‌نشانی قادر به فعالیت باشند. تا زمانی که راه‌های دسترسی دائمی فراهم شود، مسیرهای موقت باید حفظ شوند. کلیه مسیرها باید ایمن بوده و نباید سطح غیرمناسب و لغزنده‌ای داشته باشند.

۱۳-۱۸-۳- حداقل عرض معابر شهری برای دسترسی خودروهای آتش‌نشانی باید مطابق با الزامات فصل ۱۴ این ضابطه باشد.

۱۳-۱۸-۴- حداقل مقاومت زمین محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی باید با توجه به نوع ماشین‌آلات تأمین شود.

***

فصل ۱۴

ضوابط اختصاصی دسترسی ماشین آلات و نیروهای آتش‌نشانی و تسهیلات امداد رسانی

۱۴-۱- کلیات

در این فصل الزامات مربوط به دسترسی آتش‌نشانی ارائه شده است. مسیرهایی و تجهیزاتی مانند راه‌های خروج و آسانسور دسترسی آتش‌نشانی در سایر فصل‌ها ارائه شده است. همچنین ضوابط فضاهای پناه گرفتن و مسیر امداد رسانی؛ به ویژه برای افراد با ناتوانی جسمی- حرکتی؛ و چگونگی دسترسی آتش‌نشانی به آن فضاها در فصل ۶ ارائه شده است. محل‌ها و راه‌های خروج ایمن و مسیر امداد رسانی در ساختمان‌ها باید طوری تعبیه شوند که علاوه بر هدایت مردم به مکان امن در هنگام آتش سوزی، امکان یاری رسانی به ساکنان و استفاده کنندگان را فراهم نماید. همچنین مشخصات راه های امداد و نجات باید با ضوابط ملی موجود در کشور مطابقت نماید.

۱۴-۲ حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان بر حسب عرض معابر

در تعیین حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان در یک معبر، باید به عرض لازم معابر شهری برای دسترسی خودروهای آتش‌نشانی (با توجه به اطلاعات جدول ۱۴-۱) توجه شود. همچنین حداکثر فاصله حاشیه معبر تا ساختمان در این جدول ارائه شده است. در صورتی که فاصله حاشیه موجود در معبر تا ساختمان بیشتر از مقادیر مجاز در جدول مذکور باشد، محل مناسب برای استقرار خودروهای آتش‌نشانی باید مطابق با بند ۱۴-۳ تامین شود.

جدول ۱۴- ۱- ارتباط بین حداقل مقادیر عرض لازم معابر شهری و حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان برای دسترسی خودروهای آتش‌نشانی

گروه	حداقل عرض معبر (متر)	حداکثر فاصله حاشیه معبر تا ساختمان (متر)	حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان (متر)
گروه ۱	۶	۱۲/۵	۱۵
	۸		۲۵
گروه ۲	۱۰	۱۴/۵	۳۵
	۱۲		بیشتر از ۳۵

در این جدول منظور از عرض لازم برای معبر، فاصله دیوار خارجی ساختمان تا دیوار خارجی ساختمان روبرو است. برای معابر با عرض کمتر از ۶ متر و نیز در صورت وجود موانع (نظیر بلوار، درختان و فضای سبز و سایر موانع) که مخل عملیات آتش‌نشانی باشد، امکان استقرار و عملیات اطفاء حریق باید پیش از شروع عملیات ساختمانی با سازمان آتش‌نشانی محلی هماهنگ و استعلام کتبی به عمل آید.

در صورتی که فاصله حاشیه معبر تا ساختمان بیشتر از مقادیر جدول ۱۴-۱ باشد، در این صورت باید شرایط ورود خودروی آتش‌نشانی به داخل مجموعه در نظر گرفته شود. برای این منظور باید فضایی در محوطه باز مجاورت ساختمان (مانند حیاط ساختمان) با ضوابط بیان شده در این فصل در نظر گرفته و مشخص گردد.

۱۴-۳- دسترسی خودروهای آتش‌نشانی

۱۴-۳-۱- جانمایی محل استقرار خودرو در ساختمان

برای آنکه بتوان عملیات امداد ر سانی را به در ستی انجام داد، محل ا ستقرار خودرو می‌بایست سطحی مقاوم و نزدیک به ساختمان در داخل ملک باشد. همچنین می بایست از محل استقرار خودروی آتش‌نشانی باید مسیری بدون مانع به موارد زیر وجود داشته باشد:

الف) دسترسی آتش‌نشان به ساختمان،

ب) دسترسی به شیر سیامی و تاسیسات ساختمان،

۱۴-۳-۲- ابعاد محل استقرار

۱۴-۳-۲-۱- محوطه ای به ابعاد ۱۰× ۱۰ متر برای اســـتقرار خودروهای آتش‌نشـــانی در نظر گرفته شـــود که باید به تایید سازمان آتش‌نشانی برسد.

۱۴-۳-۲-۲- فضای کار برای نیروهای آتش‌نشانی در داخل و اطراف خودرو امدادی در نظر گرفته شود، از جمله:

الف) باز شدن درهای خودرو،

ب) خروج آتش‌نشان‌ها از وسایل نقلیه امدادی با دستگاه تنفسی وتجهیزات حفاظت فردی،

ج) دسترسی آتش‌نشان‌ها به تجهیزات وسایل امدادی مانند نردبان و لوله های آب آتش‌نشانی،

د) اختصاص فضای کار برای استقرار تثبیت کننده ها (جک) در خودرو نردبان.

۱۴-۳-۳- ارتفاع سر در

جهت سهولت دسترسی نیروهای آتش‌نشانی به داخل ساختمان، اجرای سردرب با ارتفاع کمتراز ۴/۵ متر مجاز نیست.

توجه: درتمام طول مسیر د سترسی به محل ا ستقرار خودروهای آتش‌نشانی، تمام عناصر ساخت و ساز ساختمان، طاق ها، دروازه ها/ درها و ســـازه های آویزان مانند کانال ها، لوله ها، آبپاش ها، راهروها، علائم، تیرهای ســـازه‌ای، درختان، کابل‌ها و سایر موارد باید حداقل ارتفاع مفید ۴/۵ متر را تامین نماید.

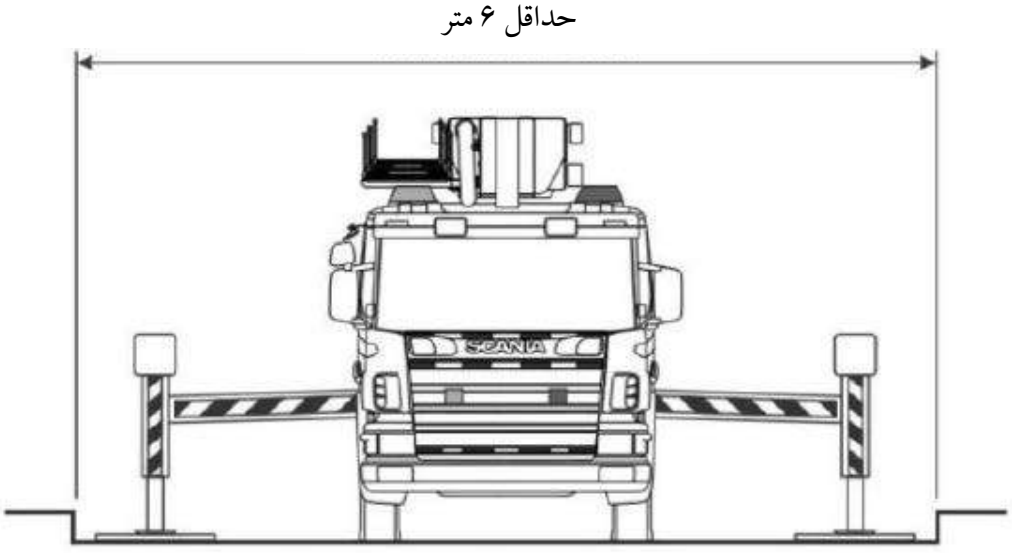
شکل ۱۴- ۱- ارتفاع سردر برای عبور ماشین آلات آتش‌نشانی

۱۴-۳-۴- عرض ورودی

حداقل عرض در ورودی محوطه مجاور ساختمان (حیاط ساختمان) جهت استقرار خودروهای آتش‌نشانی باید ۶ متر باشد.

۱۴-۳-۵- عرض مسیر دسترسی

گذرگاه ها باید به اندازه کافی عریض باشند تا وسایل نقلیه امدادی به راحتی از آنها عبور کنند و به آتش‌نشان‌ها امکان دسترسی به محل انجام عملیات آتش‌نشانی را بدهند. برای تمام مسیر عبور خودروی آتش‌نشانی به محل استقرار در داخل ملک باید حداقل عرض ۶ متر (زیرگذر و روگذر) و عدم وجود سرگیر تا ارتفاع ۴/۵ متر رعایت گردد.



شکل ۱۴- ۲- حداقل عرض مسیر دسترسی محوطه ساختمان

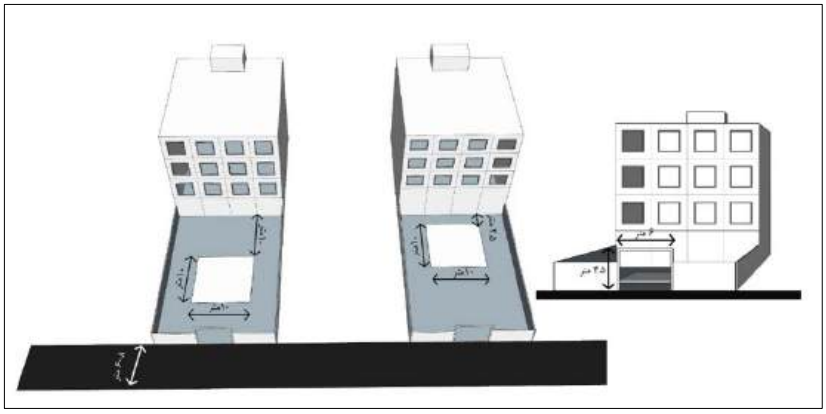
۱۴-۳-۶- شیب گذر و شیب محل استقرار

در ساختمان‌هایی که گذرهای اطراف آن دارای شیب بیش از ۷ درصد است، نحوه استقرار و عملیات خودرو آتش‌نشانی باید به تایید سازمان آتش‌نشانی برسد.

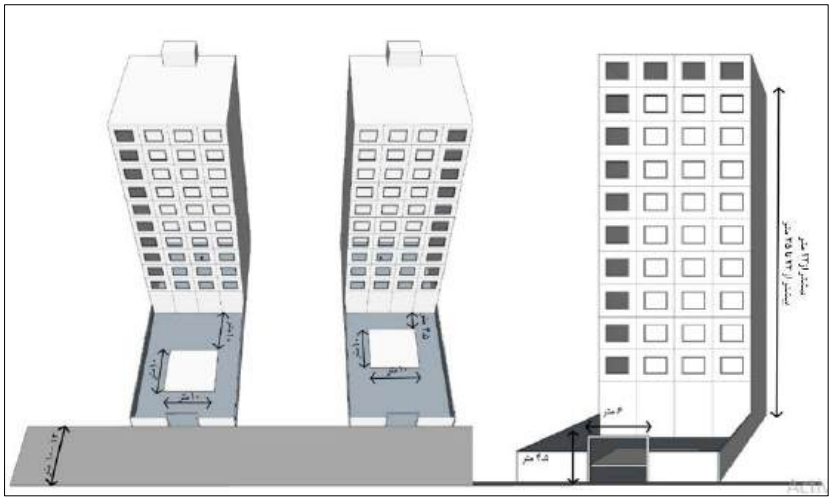
۱۴-۳-۷- فاصله محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی تا ساختمان

۱۴-۳-۷-۱- فاصله محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی تا ساختمان برای ساختمان‌های گروه یک، حداقل ۲/۵ وحداکثر ۱۰ متر و برای ساختمان‌های گروه دو حداقل ۴/۵ وحداکثر ۱۰ متر می‌باشد.

۱۴-۳-۷-۲- در مجموعه های ساختمانی، فاصله قسمت میانی محل استقرار خودروی آتش‌نشانی در داخل مجموعه، از نزدیک ترین بازشوی ساختمان، باید حداقل ۴/۵ و حداکثر ۱۰ متر درنظر گرفته شود.



گروه یک



گروه دو

شکل ۱۴- ۳- مثال تصویری برای فاصله محل استقرار برای ساختمان‌های گروه‌های یک و دو ساختمانی

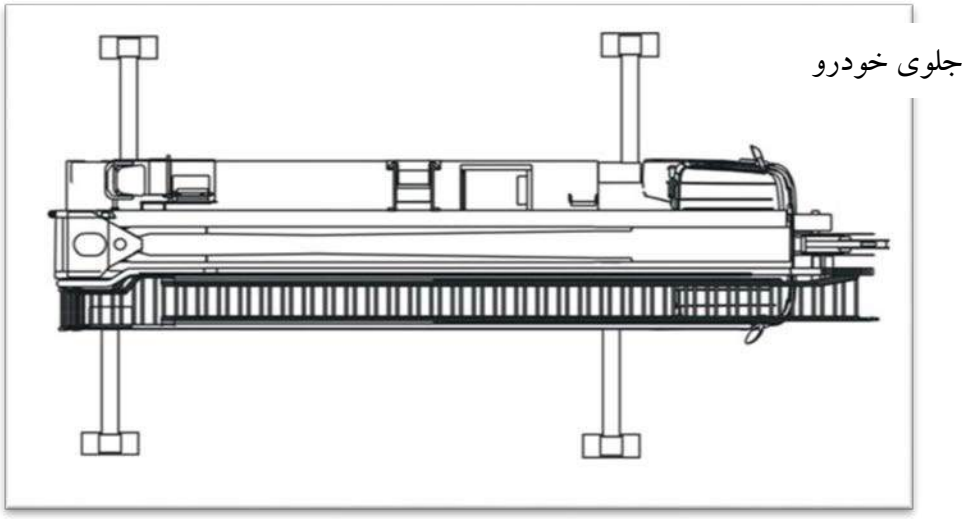
۱۴-۳-۸- حداقل مقاومت زمین

حداقل مقاومت زمین برای محل ا ستقرار خودروهای آتش‌نشانی باید بر ا ساس سنگین‌ترین خودرو نردبان آتش‌نشانی موجود در شهر توسط مهندس سازه محاسبه و توسط پیمانکار به درستی اجرا گردد.

توجه: در هر یک از شهرهای کشور ممکن ا ست مشخصات سنگین ترین خودرو نردبان موجود در شهر با یکدیگر متفاوت با شد. بنابراین در صورت نیاز ا ستعلامات لازم از سازمان آتش‌نشانی شهر مورد نظر اخذ گردد. به عنوان نمونه جدول ذیل حداکثر مولفه های موجود برای یک خودرو نردبان را در بحرانی ترین شرایط نمایش میدهد.

جدول ۱۴- ۲- مثالی از مؤلفه های بحرانی یک خودرو نردبان

نام خودرو: نردبان	
عنوان	**مقادیر**
جرم ناخالص خودرو (برحسب تن)	۳۳
طول کلی (برحسب متر)	۱۳
عرض کلی (برحسب متر)	۳/۵
ارتفاع آزاد مورد نیاز (برحسب متر)	۴/۵
پهنای دو جک (برحسب متر)	۵/۷۵
حداکثر نیروی نقطه‌ای قابل تحمل توسط هر جک (برحسب کیلونیوتن)	۲۱۵



شکل ۱۴- ۴- نمای بالای آرایش کلی تثبیت کننده ها روی خودرو نردبان

توجه : حرکت و چرخش خودرو نردبان، توزیع وزن خودرو را تغییر می‌دهد و نیروهای دیگری مانند نیروهای گشتاور پیچشی ایجاد می‌کند. هرگونه تغییر توزیع وزن می‌تواند باعث تغییر تحمل فشار توسط تثبیت کننده ها (جک) شود، لذا بحرانی ترین حالت برای طراحی محل استقرار باید درنظر گرفته شود.

۱۴-۳-۹- ویژگی های مسیر دسترسی و محل استقرار

۱۴-۳-۹-۱- محل استقرار می بایست در هوای آزاد باشد و هیچگونه سقف و دیواره دائم یا موقت نداشته باشد.

۱۴-۳-۹-۲- محل استقرار خودروی آتش‌نشانی و همچنین مسیر دسترسی به آن می‌بایست عاری از هرگونه مانع فیزیکی که انجام عملیات را مختل میکند، باشد.

۱۴-۳-۹-۳- مسیر دسترسی و محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی باید سطحی مقاوم و قابل استفاده در تمام شرایط آب و هوایی باشد (به ویژه در کارگاه‌های درحین ساخت) تا امکان ایستادن و عملیات خودروها وجود داشته باشد.

۱۴-۳-۹-۴- محل استقرار خودروی آتش‌نشانی و مسیر دسترسی به آن باید به طور قابل تشخیص با خطوط و نشانه‌های مناسب علامتگذاری گردد و قابل رویت و تشخیص در طول شبانه روز باشد.

۱۴-۳-۹-۵- همه ساختمان‌ها در مجموعه ها، برج‌ها، درب های ورودی قسمت های مختلف ساختمان و طبقات باید به درستی برچسب‌گذاری شوند تا به مسیریابی نیروی امدادی کمک کنند. تابلوها باید به صورت دائم متصل شوند و در صورت مجاورت با هوای آزاد در برابر آب و هوا مقاوم و در طول شبانه‌روز به وضوح قابل مشاهده و خواندن باشد. همچنین دارای تضاد رنگی بالا (مانند سیاه روی سفید) و در فاصله دید استاندارد باشد (جهت اطلاعات تکمیلی از جزئیات به فصل علائم و نشانه ها رجوع گردد).

۱۴-۳-۹-۶- در صورتی که با توجه به ضوابط این فصل، دسترسی خودروهای آتش‌نشانی از طریق گذرهای اطراف ملک انجام می‌گردد، می بایست تمهیداتی توسط مالک/ذینفع در نظرگرفته شود تا مواردی اعم از کابل های برق، پوشش گیاهی، وسایل روشنائی مانع از استقرار و انجام عملیات امدادرسانی نگردد.

۱۴-۳-۱۰ ورود و استقرار ماشین‌آلات آتش‌نشانی در مجموعه های ساختمانی

در مواردی که چندین ساختمان در یک قطعه زمین واحد قرار دارند و یا ساختمان‌های عمومی که در مجاورت یکدیگر بنا شده اند، دسترسی خودروهای آتش‌نشانی به تمامی ساختمان‌های مجموعه باید مطابق با ضوابط این فصل و جدول (۱۴-۲) رعایت شود.

تبصره: درصورتیکه به علل مختلف از جمله قطعه بندی زمین، موقعیت قرارگیری ساختمان‌ها، شکل ساختمان و... ، دسترسی، استقرار و عملیات برای خودروها و تجهیزات آتش‌نشانی با محدودیت روبرو شود، لازم است تا این موضوع پیش از عملیات ساخت و در مرحله نقشه، به اطلاع سازمان آتش‌نشانی محلی برسد و طرح پیشنهادی، مورد تأیید آن سازمان قرار گیرد تا در صورت وجود هرگونه سانحه، تصمیم مناسب برای عملیات امداد و نجات قابل اتخاذ باشد.

۱۴-۳-۱۱ مسیر دسترسی و محل استقرار در کارگاه‌های در حین ساخت

تمامی ضوابط این فصل شامل کارگاه‌های ساختمانی نیز می‌شود و گذرهای مجاورکارگاه‌های ساختمانی در حین ساخت باید شرایط دسترسی و استقرار نیروهای آتش‌نشانی را تامین کنند و نیز سطحی مقاوم و عاری از هرگونه مانع فیزیکی و انباشت کالا اعم از مواد و مصالح جهت دسترسی و استقرار نیروی آتش‌نشانی ایجاد گردد. همچنین به ضوابط فصل ۱۳ نگاه کنید.

۱۴-۳-۱۲- ملاحظات امنیتی ورودی ها

بسیاری از سایت ها تدابیر امنیتی دارند که دسترسی را محدود می‌کند و منجر به وقفه در عملیات امدادرسانی میگردد، در چنین مواردی باید تمهیدات لازم برای هماهنگی ورود نیروهای آتش‌نشانی و امدادی قبل از رسیدن آنها در مرحله طرح و اجرا پیش بینی شود (به صورت تمهیدات اطلاع رسانی یا دستورالعمل‌های تحویل شده به مالکین).

۱۴-۳-۱۲-۱ تمهیدات ورود و یا دسترسی به ساختمان در خارج از ساعات اداری به علت حادثه یا حریق پیش بینی و لحاظ گردد.

۱۴-۳-۱۲-۲ دروازه‌ها، موانع و ورودی های نصب شده دائم و موقت برای جلوگیری از دسترسی و سایل نقلیه برای مقاصد امنیتی باید قابل باز شدن، برداشتن، جمع‌شدن و یا تاشو باشند تا مانعی برای عبور خودروهای آتش‌نشانی ایجاد نشود.

توجه: توصیه می‌گردد در صورتی که ساختمان به سیستم پایش هوشمند حریق (مانیتورینگ) سازمان آتش‌نشانی متصل باشد، امکان ورود از طریق نیروی انسانی مستقر جهت باز کردن ورودی ها در ۲۴ ساعت شبانه‌روز به همراه کلید یا دسترس ورود آتش‌نشان‌ها میسر باشد.

۱۴-۳-۱۳ ملاحظات بومی

در صورتی که در بخشی از الزامات این فصل به دلیل اقتضائات محلی نیاز به تغییراتی باشد (به عنوان مثال مشخصات ماشین آلات آتش‌نشانی)، با تایید سازمان آتش‌نشانی محلی می‌تواند صورت گیرد.

۱۴-۴ محل استقرار پمپ آتش‌نشانی

در تمام ساختمان‌هایی که دارای پمپ آتش‌نشانی هستند، این پمپ‌ها باید در اتاق‌هایی قرار گیرند که با ساختارهای با حداقل ۲ ساعت و درهای حداقل ۱/۵ ساعت مقاومت در برابر آتش محافظت شده باشند. همچنین نگاه کنید به ۱۱-۳-۲.

۱۴-۵ مرکز فرماندهی آتش‌نشانی در ساختمان

ساختمان‌های زیر باید دارای یک ایستگاه کنترل مرکزی و فرماندهی آتش‌نشانی مطابق بند ۱۱-۴-۳ باشد. محل این ایستگاه باید مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی باشد. در این ایستگاه باید بتوان به کمک نشان‌دهنده‌های الکترونیک، همه تجهیزات و تاسیسات ارتباطی، حفاظتی، ایمنی و مخابراتی موجود در بنا با محافظت در برابر آتش را کنترل کرد.

ساختمان‌های بلند مرتبه (مراجعه شود به ۱۱-۳-۴)،

ساختمان‌های عمیق طبق تعریف بخش ۱۲-۲ (همچنین نگاه کنید به بخش ۱۰-۱۷)،

تصرف‌های درمانی بنا به تشخیص مقام قانونی مسئول،

تصرف‌های تجمعی بنا به تشخیص مقام قانونی مسئول،

مراکز حساس دولتی و حکومتی با تشخیص کارفرما و مهندس مشاور.

۱۴-۶ آسانسور دسترسی آتش‌نشانی

به منظور سهولت و ایمنی دسترسی مناسب نیروهای آتش‌نشانی و امدادرسان، نصب آسانسورهای دسترسی آتش‌نشانی در ساختمان‌های زیر، مطابق با شرایط بند ۱۱-۶-۱ الزامی است:

- ساختمان‌های بلند مرتبه مطابق با بند ۱۱-۶-۱،

ساختمان‌های عمیق مطابق با الزامات بند ۱۲-۲-۱۱،

پارکینگ‌های مکانیزه ترکیبی با عمق بیش از ۹ متر نسبت به تراز زمین،

تصرف‌های درمانی بنا به تشخیص مقام قانونی مسئول.

۱۴-۷ تهویه دود طبقات زیرزمین

طبقات زیرزمین باید مطابق با الزامات فصل ۱۰ دارای امکانات و تجهیزات مناسب تخلیه دود ناشی از آتش‌سوزی باشد، برای مثال نگاه کنید به بندهای ۱۰-۱۱-۶ (سیستم تهویه جت‌فن برای ایجاد دسترسی آتش‌نشان‌ها) و ۱۰-۱۱-۱۷ (تهویه جت فنی برای حفاظت از راه‌های خروج).

۱۴-۸ پوشش رادیویی

کلیه ساختمان‌های واجد حداقل یکی از شرایط زیر ملزم به پیاده‌سازی بستر مناسب جهت برقراری ارتباط رادیویی در شرایط اضطراری می‌باشند:

- ساختمان‌های بلند مرتبه،

- ساختمان‌هایی که مساحت کل آنها ۴۶۴۵ متر مربع یا بیشتر باشد،

- ساختمان‌هایی که مساحت کل زیرزمین آنها ۹۳۰ متر مربع یا بیشتر باشد،

- ساختمان‌هایی که دارای طبقات مورد استفاده انسان در بیش از ۹ متر زیر کف تمام شده از پایین‌ترین تراز تخلیه خروج باشد.

***

فصل ۱۵

علائم و تابلوها

۱۵-۱- کلیات و تعاریف اختصاصی

۱۵-۱-۱- کلیات

در این فصل به ارائه الزامات علائم و تابلوهای مرتبط با ایمنی در برابر حریق در ساختمان‌ها و همچنین علائم و نشانه‌های ترسیمی در نقشه‌های مربوط به ایمنی حریق پرداخته خواهد شد. وجود علائم و تابلوهای ایمنی و خروج اضطراری در ساختمان‌ها تاثیر قابل توجهی در حفظ ایمنی افراد در حین تخلیه اضطراری دارد؛ در نتیجه هدف از ارائه این فصل، تعیین اصول و ضوابط مربوط به این علائم در ساختمان‌ها و همچنین در نقشه‌های مهندسی است تا به این ترتیب تهیه مدارک مربوطه به صورت اصولی و مهندسی صورت پذیرد و حفظ شرایط ایمنی برای متصرفین در محیط‌های انسان‌ساز تضمین گردد.

برای این منظور ابتدا تعاریف و الزامات عمومی مربوطه ارائه می‌شود و سپس به الزامات ساختاری تابلوها پرداخته می‌شود. ضوابط مربوط به ساختمان‌های بلندمرتبه و تابلوهای واکنش اضطراری و تخلیه اضطراری از سایر مطالبی است که در این فصل عنوان خواهد شد.

۱۵-۱-۲- تعاریف اختصاصی

تابلو: ابزاری برای پیام‌رسانی بصری/تصویری است. تابلو ممکن است دارای سازه یا فاقد آن بوده، به بخشی از ساختمان مانند دیوار یا سقف، روی زمین، نرده و امثال آن الصاق شود.

علائم: پیام‌هایی هستند که توسط رنگ، نوشتار، تصویر، نور، گفتار، صوت و حرکت، پیامی را برای آگاهی به مخاطب منتقل می‌کنند.

علائم ایمنی: علائمی هستند که توسط تابلو، رنگ، نور یا علائم صوتی، ارتباط کلامی یا علائم ناشی از حرکت دست، توصیه‌ها و اطلاعاتی درباره ایمنی عمومی و بهداشت کار را انتقال دهند و شامل علائم تصویری، علائم نورانی، علائم صوتی، علائم کلامی و علائم ایمنی با حرکات دست می‌گردند.

علائم مکمل: این دسته از علائم برای نشان دادن جهت خروج اضطراری (با رنگ سبز) در کنار علامت خروج و دسترسی به تجهیزات آتش‌نشانی (با رنگ قرمز) استفاده می‌شوند.

۱۵-۲- علائم و تابلوها

۱۵-۲-۱- الزامات عمومی نصب تابلو

- تابلو یا سازه علائم باید به گونه‌ای ساخته یا نصب شوند که هیچ بخشی از سطح یا پایه آنها مانع استفاده از هر یک از اجزای راه خروج در ساختمان نشود.

- تابلوها و علائم تصویری نباید باعث مسدود کردن بازشوها و مانع عبور هوا و نور به داخل بنا شوند.
- نصب تابلو بر پایه‌های علائم دیگر ممنوع است.
- علائم و تابلوهای ایمنی که به علت احتمال دیده نشدن در تراز بالاتر از دید چشم قرار می‌گیرند، در بالای درها و تراز بیش از ۲/۰۰ متر از کف فضا نصب شوند. در این خصوص توجه به موارد ارائه شده در فصل ۶ این ضابطه الزامی است.
- علائم و تابلوهای ایمنی معمول در ساختمان باید در حدود ارتفاع چشم در بازه ۱/۱۵ تا ۱/۷۰ متری از کف فضا نصب گردد.
- علائم و تابلوهای ایمنی که برای پیام‌رسانی در زمان حریق، در تراز نزدیک کف فضاها نصب می‌شوند، باید در حریم ارتفاع ۰/۱۰ تا ۰/۴۵ متری از کف نصب شوند.
- علامت باید به صورت هم‌سطح با درب بر روی آن نصب شود. در جاهایی که علامت بر روی دیوار نصب شود، باید در فاصله کمتر از ۰/۱۰ متری از چارچوب در و سمت دستگیره آن قرار داشته باشد.
- نوارها و علائم ایمنی که برای پیام‌رسانی بر روی کف فضاها نصب می شوند، باید به صورت ممتد بیننده را به سمت خروج و مقصد علائم هدایت نمایند. فاصله نوارهای پیرامونی فضاها از دیوار حداکثر ۰/۱۰ متر است.
- حداکثر فاصله مجاز تابلوهای خروج در یک دسترس خروج ۳۰ متر است. در این خصوص رعایت الزامات فصل ۶ این ضابطه الزامی است. همچنین باید توجه داشت که چنانچه برای ساختمانی از مدل‌سازی‌های دینامیک حریق استفاده شود، حداکثر فاصله مجاز این تابلوها بر اساس قابلیت دید تعریف شده در این مدل‌سازی تعیین گردد.
- تابلوها و علائم ایمنی نصب شده در فضاهای باز و یا در مجاور فضاهای سبز داخلی باید در مکان مناسب به صورتی نصب شوند که همواره قابل مشاهده بوده و شاخ و برگ درختان مانع دیده شدن آن‌ها نشود.
- در تصرف‌های گروه م-۱ (هتل، مسافرخانه و ...)، علاوه بر تابلوهای خروج عادی، باید علائم مکمل در تراز پایین نیز نصب شوند. این علائم باید در تمام فضاهای مورد استفاده میهمانان نصب شوند. قسمت زیرین این علائم باید حداقل ۱۰ سانتیمتر از کف تمام شده فاصله داشته باشد. علائم باید به صورت هم سطح بر روی در یا دیوار نصب شود. در جاهایی که علامت بر روی دیوار و مجاور در نصب می‌شود، حداکثر ۱۰ سانتیمتر از چارچوب در فاصله داشته باشد.
- در مواردی که تخلیه خروج مستقیماً برای متصرفین قابل دیدن نیست، جهت و مسیر دسترسی به خروجی باید با علائم تکمیلی قابل مشاهده و خوانا علامت‌گذاری شود. درهایی که مطابق فصل ۶ این ضابطه در مسیر خروج قرار دارند نیز باید با علامت خروج مشخص شوند.
- علامت تصویری ایمنی می‌تواند با متن توضیحی همراه شود، اما متن نوشتاری به تنهایی و بدون آنکه ساختار تابلو داشته باشد، به عنوان علامت تصویری ایمنی کفایت نمی‌کند.

یادآوری: تجربیات بین المللی نشان داده است که مردم در حین فرار از حریق به نوارهای راهنمای نصب شده روی کف یا تراز پایین بیشتر از تابلوهای خروج نصب شده در سقف توجه می نمایند. لذا بخصوص برای تصرف های با جمعیت نسبتاً زیاد و ناآشنا با ساختمان،

استفاده از نوارهای شب تاب راهنمای مسیر خروج، نصب شده بر روی کف توصیه می‌شود. بدیهی است که کیفیت این نوارها باید از نظر قابلیت مشاهده و دوام بر روی کف مناسب بوده، و در صورت نیاز ترمیم یا تعویض آنها در دوره بهره برداری مورد توجه قرار گیرد.

شکل ۱۵- ۱- فواصل نصب تابلو روی دیوار

۱۵-۲-۱-۱- موارد استثنا در نصب علائم خروج اضطراری

- نصب علامت خروج در اتاق‌ها یا فضاهایی که تنها یک خروج در آن‌ها تعبیه شده الزامی نیستند.
- برای درهای خروج ا صلی ساختمان یا دروازه‌ها که به طور وا ضح به عنوان خروج قابل ت شخیص ه ستند، علائم خروج اجباری نیست.
- عـلائم خـروج در تصرف‌های گـروه ف (متفرقه)، درون واحـدهای منفرد خوابـگاهی و واحـدهای مسکونی گـروه‌هـای م-۱ و م- ۲ (تصرف های مسکونی- اقامتی) الزامی نیستند.
- علائم خروج در تصرف‌های گروه د- ۳ (زندان‌ها، ندامتگاه‌ها و غیره) الزامی نیستند.
- در تصرف‌های گروه ت- ۴ (ا ستادیوم‌های سرپو شیده) و ت- ۵ (ا ستادیوم‌های سرباز)، نصب تابلوی خروج در راهروهای میان صندلی‌ها الزامی نیست، به شرطی که تابلوها در تقاطع معابر نصب شده با شد و از راهروهای میان صندلی‌ها قابل رویت و خواندن با شند. نورپردازی خروج باید به گونه‌ای انجام شود که م سیرها و ف ضاهای حرکتی میان صندلی‌ها در شرایط اضطراری قابل تشخیص باشند.

۱۵-۲-۱-۲- الزامات ساختاری علائم تصویری و تابلوها

در کلیه تابلوهایی که دارای تجهیزات برقی داخلی باشند، باید تجهیزات لازم به منظور جلوگیری از نفوذ آب به داخل آن پیش‌بینی شود.

تابلوهایی که نزدیک‌ترین لبه آنها در فاصله ۱/۵ متری بازشو دیوار خارجی بناها ساخته می‌شوند، باید از جنس غیر قابل سوختن و یا پلاستیک‌های تأیید شده باشند.

تابلوها و علائم تصویری شامل پایه‌ها و ادوات برقی و نورپردازی آنها باید به صورتی طراحی شوند که امکان تغییر جهت و چرخش آن‌ها وجود نداشته باشد. نصب تابلو و علائم تصویری به صورتی که پس از نصب، تمامی یا بخشی از آن دارای هر گونه حرکتی شامل ، چرخش و حرکت توسط جریان هوا باشد که امکان تغییر جهت و گمراهی متصرفان را ایجاد کند، ممنوع است.

تبصره: تابلوها و علائم تصویری را می‌توان با زنجیر یا ادوات مشابه از سقف آویزان نمود و لرزش یا حرکت چنین تابلوهایی با جریان هوا بلامانع است، اما این حرکت نباید به نحوی باشد که مانع از دید افراد به تابلو شود یا جهت مد نظر را تغییر داده و موجب گمراهی افراد شود.

۱۵-۲-۲- ترکیب شکلی (گرافیک) علائم و تابلوها

علائم خروج باید ساده و برای همگان قابل فهم باشد و کلمه خروج را به شکلی ساده، خوانا و آشکار نشان دهد. رنگ کلمه خروج باید در تضاد کامل با زمینه علامت خروج باشد و در صورت تامین یا عدم تامین انرژی لازم برای روشن کردن آن، کاملا باید قابل تشخیص باشد. در صورتی که از علامت پیکان در بخشی از علامت خروج استفاده شود، ساختار آن باید طوری باشد که جهت پیکان به آسانی تغییر نکند.

هر راه عبور یا راه‌پله‌ای که خروج نیست و به دسترس خروج نیز منتهی نمی‌شود، اما به دلیل موقعیت خود ممکن است با یک خروج یا دسترس خروج اشتباه گرفته شود، باید با علامتی تایید شده که عبارت «خروج نیست» بر آن نوشته شده مشخص گردد.

گرافیک و ابعاد کلمات و حروف باید مطابق با الزامات زیر باشد:

- علامت تصویری ایمنی می‌تواند با متن توضیحی همراه باشد، اما متن نوشتاری (مواردی مثل اطلاعیه و پلاکارد) به تنهایی به عناون علامت تصویری ایمنی کفایت نمی‌کند.
- حروف به کار گرفته شده در علامت خروج باید قابل تشخیص و خوانا باشند. بلندای حروف فارسی نباید کمتر از ۷۵ میلی‌متر و ضخامت قلم آنها نباید کمتر از ۹ میلی‌متر و بلندای حروف لاتین نباید کمتر از ۵۰ میلی‌متر با شد. در تابلوهای با ابعاد بزرگتر از حداقل ذکر شده، عرض، ضخامت قلم و فا صله بین حروف باید متنا سب با ارتفاع آنها انتخاب شود.
- کلمه خروج باید با رنگ سفید بر روی پس زمینه سبز نوشته شود و در هنگام روشن یا خاموش بودن منبع نورپردازی تابلو به طور واضح قا بل خوا ندن باشد. در صورت استفاده از پی کان برای نشان دادن جهت خروج، شکل پیکان باید به راحتی مخدوش نشود و جهت آن قابل تغییر نباشد.

۱۵-۲-۲-۱- قابلیت دیده شدن

علائم خروج باید موقعیتی مناسب و رنگ و طرحی متضاد با تزیینات و نازک‌کاری‌های داخلی، زمینه قرارگیری آن‌ها و دیگر علائم و نشانه‌ها داشته باشند تا به آسانی دیده شوند. در صورت تأمین یا عدم تأمین انرژی لازم برای روشن کردن آن‌ها، باید کاملا قابل تشخیص باشند. هیچ نوع تزیینات، مبلمان، تجهیزات و تاسیسات نباید مانع از دیده شدن علائم خروج شود. همچنین، استفاده از انواع نورپردازی، نمایش تصویر و یا شیئی که روشنایی آن بیشتر از روشنایی علائم خروج است یا در مسیر دیدن علائم خروج توجه را به خود جلب می‌کند، مجاز نیست.

۱۵-۲-۲-۲- علائم خروج با حروف برجسته بریل

به منظور کمک‌رسانی به افراد نابینا در هنگام حادثه لازم است تا علائم ایمنی حیاتی به صورت تابلوهای با خط بریل برای آنان نصب شود. علائم خروج حاوی کلمه خروج با حروف برجسته بریل، باید در انطباق با استانداردهای معتبر، در مجاورت تمامی درهایی که به فضای پناه، محل تجمع امن، دسترس خروج و امدادرسانی، خروج‌ها و تخلیه‌های خروج نصب شوند. این تابلوهای لمسی در صورتی که برای سایر افراد کاربرد نداشته باشند، نیازی به نورپردازی ندارند.

شکل ۱۵- ۲- علائم خروج با حروف برجسته بریل

۱۵-۲-۳- رنگ

رنگ‌ها در تابلوها و علائم ایمنی در برابر آتش به یکی از سه حالتی که در جدول ۱۵-۱ آمده است، تعریف می‌شوند:

جدول ۱۵- ۱- مفهوم رنگ تابلوها

رنگ	مفهوم	مثال‌های به کار رفته
قرمز	تجهیزات اطفای حریق	موقعیت نصب کپسول‌های خاموش‌کننده آتش
	ممنوعیت	ممنوعیت استفاده از آسانسور
آبی	عمل دستوری	در را بسته نگه دارید
سبز	شرایط ایمن	خروج اضطراری کمک‌های اولیه

رنگ قرمز در تابلوها و علائم مشخص‌کننده مکان تجهیزات اطفای حریق، مکان تجهیزات یا به کارگیری تابلو و یا با رنگ‌آمیزی پس زمینه‌ای که تجهیزات روی آن قرار دارند، مشخص می‌شوند. در صورتی که تجهیزات به طور عمده قرمز باشند، ممکن است به تشخیص مسئولین، نیاز به رنگ کردن پس‌زمینه نباشد.

۱۵-۲-۴- فرم

تابلوها با توجه به معنا و مفهومی که در بردارند، دارای فرم‌های دایره یا مربع/ مستطیل هستند. در جدول ۱۵-۲ شرحی بر معنای هر فرم از تابلوها ارائه شده است.

جدول ۱۵- ۲- فرم و مفهوم تابلوها

فرم	نوع تابلو/ مفهوم	مثال	تصویر	توضیحات
دایره	علائم تصویری بازدارنده	تابلوی «خروج نیست» / بن بست		منع‌کننده کاری است که احتمال خطر را افزایش می‌دهد یا آن را به وجود می‌آورد.
	علائم تصویری الزام‌کننده	تابلوی «در حریق، بسته نگه دارید»		الزام و اجبار در کار خاصی را بیان می‌کند.
مربع یا مستطیل	علائم تصویری مربوط به خروج اضطراری و کمک‌های اولیه	تابلوی خروج اضطراری		علائمی که اطلاعاتی را راجع‌به امکانات نجات و امداد مثل مسیر خروج، مسیر امدادرسانی و نظایر آن ارائه می‌دهد.
	علائم مکمل نشان دادن جهت خروج اضطراری	تابلوی خروج اضطراری جهتدار		
	علائم تصویری مربوط به کمک‌های اولیه	تابلوی تلفن اضطراری		
	علائم تصویری مربوط به وجود تجهیزات آتش‌نشانی	تابلوی کپسول اطفای حریق		علائمی که اطلاعاتی را راجع به امکانات و تجهیزات آتش‌نشانی ارائه می‌دهد.
	علائم مکمل جهت‌دار برای دسترسی به خروج اضطراری	-		علائمی که جهت دسترسی به خروج اضطراری و تجهیزات ایمنی را نشان می‌دهد.

۱۵-۲-۵- روشنایی

هر یک از علائم خروج باید به وسیله یک منبع نور مطمئن از روشنایی مناسب برخوردار شود. این علائم را می‌توان از درون روشن ساخت یا از بیرون نورپردازی کرد. اما همواره و در هر یک از دو حالت روشنایی عادی و روشنایی اضطراری بنا، علائم باید به خوبی دیده شوند.

تابلوهای لمسی (مخصوص نابینایان) نیازی به نورپردازی ندارند.

۱۵-۲-۵-۱- علائم خروج دارای نورپردازی خارجی

در مکان‌هایی که در صورت بروز حریق و احتمال قطع برق تاریک خواهند شد، باید در علائم خروج از رنگ‌های بازتاب نور و خود نور و مواد شب رنگ استفاده شود. این علائم باید بر اساس استانداردهای معتبر به کار برده شوند و با توجه به دستورالعمل تولیدکننده نصب شوند.

۱۵-۲-۵-۲- علائم خروج دارای منبع نور داخلی

این علائم باید بر اساس استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۱-۹۹۵۶ و ۴-۹۹۵۶ به کار برده شوند و با توجه به دستورالعمل تولیدکننده نصب گردند. این علائم خروج باید در تمامی مواقع بهره‌برداری نورپردازی شوند.

۱۵-۲-۵-۳- شدت روشنایی و منبع تغذیه علائم خروج

نور مورد استفاده در روشنائی علامت خروج در سطح تابلو باید شدت روشنایی بیش از ۵۴ لوکس داشته باشد.

در سالن‌های نمایش هنگام اجرای برنامه یا پخش فیلم، سطح روشنایی علامت خروج می‌تواند تا اندازه‌ای کاهش یابد که موجب مزاحمت و اختلال در نمایش نشود؛ به شرط آنکه روشنایی لازم به طور خودکار بر اثر به کار افتادن سیستم اعلام حریق به حالت اولیه باز گردد.

در تمام مواردی که در مقررات پیوستگی روشنایی راه‌های خروج تصریح شده است، علایم خروج باید پیوسته روشن باشند، مگر در مواردی که همزمان با فعال شدن شبکه هشدار حریق، روشنایی علایم خروج به صورت چشمک‌زن در می‌آیند. برای الزامات سیستم نیروی برق ایمنی و یا اضطراری در حالت قطع برق دائمی، به ضابطه۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه و فصل ۶ این ضابطه مراجعه شود.

تابلوهای خروج باید در تمامی مواقع بهره‌برداری نورانی باشند. برای اطمینان از ادامه نورانی بودن این تابلوها برق اضطراری باید به مدت حداقل ۱/۵ ساعت، شدت روشنایی مقرر شده را تأمین کنند.

در صورت عدم تامین انرژی برای روشن بودن علائم، باید کاملا قابل تشخیص باشند. هیچ نوع تزیینات، مبلمان، تجهیزات و تاسیسات نباید مانع دیده شدن علائم خروج شود. همچنین، استفاده از نورپردازی، نمایش تصویر یا شیئی که روشنایی آن بیشتر از روشنایی علائم خروج است یا در مسیر دیدن علائم خروج توجه را به خود جلب می‌کند، مجاز نیست.

روشنایی ایمنی راه‌های خروج باید در مطابقت با الزامات فصل ۶ این ضابطه و همچنین ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه باشد. روشنایی راه‌های خروج باید به گونه‌ای طرح و تنظیم شود که در مواقعی از شبانه‌روز که بنا مورد تصرف است، روشنایی به طور مداوم و پیوسته برقرار باشد و متصرفان بتوانند راه خروج را به درستی تشخیص داده و مسیر خروج را به راحتی طی کنند. حداقل شدت روشنایی راه خروج در سطح کف هیچ نقطه‌ای، از جمله گوشه، تقاطع کریدورها، راه پله‌ها، پاگردها و پای درهای خروج نباید کمتر از ۱۰ لوکس باشد.

تبصره: در تصرف‌های تجمعی، در مدت اجرای تئاتر یا نمایش فیلم و اسلاید، شدت روشنایی کف راه‌های دسترس خروج را می‌توان تا ۲ لوکس کاهش داد، به شرط آنکه در صورت به کار افتادن سیستم اعلام حریق، روشنایی لازم به طور خودکار، به حالت اولیه بازگردد.

۱۵-۲-۵-۴- ضوابط استفاده از علائم نوری

علامت باید به میزان کافی روشن و قابل رویت باشد اما باعث خیره شدن چشم نشود.

اگر یک علامت نوری بتواند به شکل روشن دائمی و یا چشمک‌زن و گردان عمل کند، لازم است در موارد اضطراری از حالت چشمک‌زن و گردان استفاده شود تا باعث القای حس خطر و فوریت بیشتری شود.

دور و فرکانس خاموش و روشنی یک علامت ایمنی چشمک‌زن باید به گونه‌ای انتخاب شود که پیام بطور کامل منتقل شود و باعث سردرگمی و اختلاط با دیگر علامت‌های نوری موجود در محل، مانند علائم همیشه روشن نشود.

اگر یک علامت نوری در کنار یک علامت صوتی بکار رود، بین آنها باید هماهنگی ایجاد شود. به این معنا که دور و فرکانس نور چشمک‌زن و گردان باید همزمان با افت و خیز علائم صوتی باشد.

۱۵-۲-۵-۵- علائم نورانی مسیر خروج در ساختمان‌های بلندمرتبه

در تمام ساختمان‌های بلند مرتبه با تصرف های تجمعی، اداری، آموزشی، تجاری ، درمانی نوع ۱ و اقامتی ۱ که بلندمرتبه باشد استفاده از نوارهای خودنور در پلکان داخلی، رمپها و گذرگاه های خروج، مطابق با بندهای زیر الزامی است:

الف) نصب علائم نواری خود نور در راه‌های خروج باید در پلکان خروج، شیبراه خروج و کریدورهای خروج بر اساس بندهای زیر انجام شود:

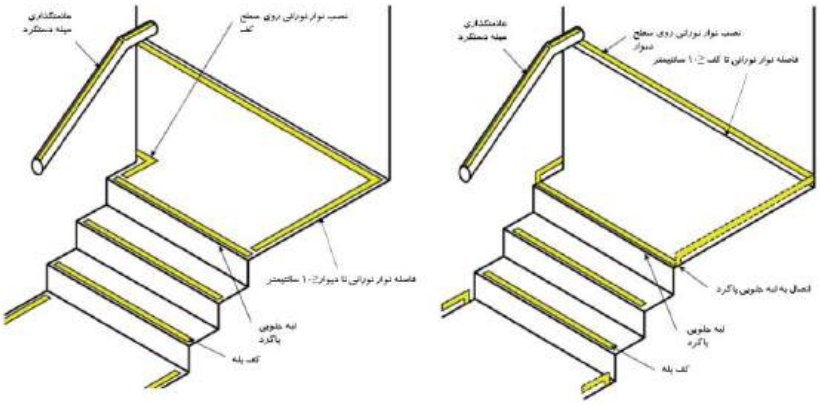
- پلکان خروج: یک نوار یکسره باید بر روی لبه هر پله نصب شود، به طوری که کل طول آن را پوشش داده و لبه پله را به خوبی مشخص کند. عرض نوارها باید حداقل ۲۵ میلی‌متر و حداکثر ۵۰ میلی‌متر باشد. لبه نوار باید از لبه پله کمتر از ۱۳ میلی‌متر فاصله داشته باشد. در صورتی که نوار تا شده و بر روی پیشانی پله ادامه داشته باشد، عرض قسمت خم شده عمودی باید کمتر از ۱۳ میلی‌متر باشد.
- پاگردها: لبه پاگرد نیز باید با نواری مطابق الزامات لبه پله مشخص شود.

- دست اندازها: تمامی دست اندازها باید با نواری ممتد به عرض حداقل ۲۵ میلی‌متر نشانه‌گذاری شوند. نوار باید بر روی سطح فوقانی دست‌انداز و در تمام طول آن ادامه یابد.

شکل ۱۵- ۳- الف: مثالی از نوارهای نورانی مسیر خروج

ب) نوارهای خود نور پیرامونی فضاها باید دارای مشخصات زیر باشند:

- دور تا دور حاشیه پاگردهای پله یا هر سطح دیگر در پله‌های خروج داخلی، شیبراه‌های خروج داخلی و راهروهای خروج باید با نوارهای ممتد بر روی کف یا دیوار یا ترکیبی از هر دو نصب شوند. این نوارها باید ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر عرض داشته و به صورت ممتد محیط قابل حرکت در شرایط اضطراری را مشخص نمایند. نشانه‌گذاری دور تا دور کف پله‌ها (جز لبه پله، موضوع بند قبل) الزامی نیست.
- در صورتی که نوار پیرامونی بر روی کف نصب شود باید حداکثر ۱۰ سانتی‌متر از دیوار فاصله داشته باشد. نوار باید در جلوی تمامی درها بجز تخلیه خروج امتداد داشته باشد. در محل پله‌هایی که از تراز پایین‌تر به سطح مورد نظر می‌رسند، نوار پیرامونی باید به نوار لبه آخرین پله متصل شود.
- در صورت نصب نوار پیرامونی بر روی دیوار، نوار باید حداکثر ۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده فاصله داشته باشد. نوار باید بر روی تمامی درها بجز تخلیه خروج ادامه یابد. در مواردی که امکان نصب نوار بر روی دیوار یا در وجود ندارد، نوار باید به صورت عمودی به کف منتقل شده و بر روی کف ادامه یابد. در محل پله نیز نوار به صورت عمودی تا کف ادامه یافته و به نوار لبه پله متصل می‌شود.



شکل ۱۵- ۳- ب: نصب نوارهای نورانی روی کف و دیوار مسیر خروج

- در طول مسیر خروج، موانعی که در ارتفاع کمتر از ۲ متر قرار داشته و پیش آمدگی آنها بیش از ۱۰ سانتی‌متر باشد باید با نواری به عرض حداقل ۲۵ میلی‌متر بر روی کف مشخص شوند. داخل این محدوده باید با استفاده از نوارهای خود نور به صورت ۴۵ درجه هاشور بخورد. این موانع شامل شیرها و جعبه‌های آتش‌نشانی، بیرون‌زدگی‌های دیوار و نقاط سرگیر بوده، اما محدود به این موارد نیست. نوارها باید به گونه‌ای نصب شوند که هیچ علامت ایمنی نظیر نشانه یا دستورالعمل استفاده از شیرهای آتش‌نشانی را نپوشانند.

پ) علامت‌گذاری بر درهای واقع در مسیر خروج:

- علامت‌گذاری بر درهای تخلیه خروج، علاوه بر تراز معمول، باید در ارتفاع پایین بر روی درهای خروج نیز نصب شوند. با این تفاوت که اندازه ارتفاع علامت درهای خروج می‌تواند حداقل ۱۰ سانتی‌متر باشد. علامت باید در وسط در (در راستای افقی) نصب شود و حداکثر ارتفاع مجاز لبه بالایی علامت از کف ۴۵ سانتی‌متر است.
- نشانه‌گذاری دستگیره در خروج باید با مواد خود نور باشد. سطح این نشانه‌گذاری باید حداقل ۴۰۰ میلی‌متر مربع باشد. این نشانه‌گذاری باید بر روی دستگیره یا در مجاورت آن نصب شود. برای درهایی که دارای دستگیره فشاری هستند نوار نورانی باید حداقل ۲۵ میلی‌متر پهنا داشته باشد و سراسر طول دستگیره را پوشش دهد.
- نشانه‌گذاری چارچوب در باید در بالا و طرفین چارچوب در خروج با نوار خود نور پیوسته به عرض ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر مشخص شود. در مواقعی که بر روی چارچوب فضای کافی برای نصب نوار نیست، نوار می‌تواند بر روی دیوار مجاور نصب شود.

موقعیت نصب و ابعاد نشانه‌های نورانی باید در تمام بخش‌های یک ساختمان، مشابه باشند.

۱۵-۲-۶- علائم ایمنی و خروج

علائم خروج شامل تابلوهای خروج و تابلوهای جهت داری است که مسیر رسیدن به خروج را نشان می‌دهند.

منظور از علائم ایمنی در برابر آتش کلیه علائم غیر از علائم خروج هستند که هم در شرایط عادی و هم در زمان آتش‌سوزی، متصرفان را نسبت به اقداماتی که باید انجام دهند یا از انجام آنها بپرهیزند، تا در هنگام تخلیه ساختمان در زمان بروز حادثه شرایطی ایمن برقرار باشد، آگاه می‌سازد. از جمله این تابلوها می‌توان به تابلوی «بن بست»، «در حریق، بسته نگه دارید»، «مسیر خروج، مانع ایجاد نکنید» و تابلوی تعداد متصرفین در فضاهای تجمعی اشاره کرد. در جدول ۱۵-۳ علائم خروج و علائم ایمنی به تفکیک شرح داده شده است.

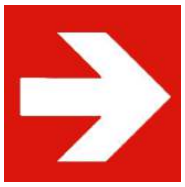
جدول ۱۵- ۳- علائم ایمنی و خروج

	تصویر/تابلو	معنا/ مفهوم	محل نصب	فرم/ ابعاد	رنگ	توضیحات
علائم خروج		خروج از ساختمان/ طبقه/ ...	مجاور خروج	مربع/ مستطیل	در صورت چاپ شدن به صورت سیاه سفید و در صورت دارا بودن روشنایی الکتریکی با رنگ سبز	
		راهنمای مسیر خروج	مسیر خروج	مربع/ مستطیل		
		جهت خروج مستقیم	مسیر خروج	مربع/ مستطیل		در استاندارد ایزو ۷۰۱۰، جهت آدمک این علامت به جهت بازشو در است.
		خروج در خلاف جهت حرکت	مسیر خروج	مربع/ مستطیل		
		خروج قابل دسترس	مجاور خروج‌های قابل دسترس برای معلولین	مربع/ مستطیل		
		-	در پاگرد همتراز هر طبقه	مربع/ مستطیل	زمینه سبز/ نوشته سفید	جهت فلش متناسب با شماره طبقه و تراز تخلیه انتخاب شود.
		در بناهایی که پلکان تا بیش از نیم طبقه پایین‌تر از تراز تخلیه خروج ادامه دارد، در سطح تخلیه خروج باید یک علامت شامل شماره طبقه، طبقه تراز تخلیه و جهت آن و یک مانع فیزیکی قابل عبور قرار داده شود تا از به اشتباه رفتن متصرفان جلوگیری کند.					

	تصویر/تابلو	معنا/ مفهوم	محل نصب	فرم/ ابعاد	رنگ	توضیحات
علائم ایمنی		در زمان آتش‌سوزی از پله استفاده کنید.	کنار دکمه فراخوان آسانسورها و پله‌ها	مربع	شعله: قرمز تصویر: مشکی زمینه: سفید	جهت حرکت آدمک روی پله با توجه به طبقه مورد توجه قرار گیرد.
		در زمان آتش‌سوزی از آسانسور استفاده نکنید.	کنار دکمه فراخوان آسانسورها	مستطیل	شعله: قرمز آدمک: مشکی زمینه: سفید علامت منع: قرمز	
		خروج نیست	بن‌بست‌ها/ موقعیت‌هایی که متصرفین ممکن است به اشتباه آنها را به عنوان خروج تشخیص دهند.	دایره	علامت منع: قرمز چارچوب در: سبز گشودگی در: سفید آدمک: مشکی زمینه: سفید	
		آسانسور دسترس نیروی آتش‌نشان	کنار دکمه فراخوان آسانسور دسترس آتش‌نشان/ در هر طرف قاب در آسانسور دسترس آتش‌نشان	مربع/ مستطیل	تضاد کافی بین تصویر و زمینه وجود داشته باشد. (مثلا کلاه سفید روی زمینه مشکی یا بر عکس)	عرض این علامت نباید از ۷/۵ سانت کمتر باشد.
		تعیین حداکثر تعداد مجاز متصرفین در فضاهای تجمعی	مجاور درهای ورودی فضاهای تجمعی	دایره	متن: سفید زمینه: آبی	به منظور جلوگیری از پذیرش تعداد افراد بیشتر از تعداد مجاز در فضای تجمعی نصب می‌شود.
		تعیین موقعیت اتاق فرماندهی آتش	روی در ورودی اتاق	مربع	متن:سفید زمینه:سبز	

	تعیین موقعیت در مقاوم در برابر آتش	روی در مقاوم در برابر آتش	دایره	متن: سفید زمینه: آبی	
	تعیین موقعیت در مقاوم در برابر آتش خودبسته‌شو	روی در مقاوم در برابر آتش خودبسته‌شو	دایره	متن: سفید زمینه: آبی	
	تعیین موقعیت در مقاوم در برابر آتش خودکار بسته‌شو	روی در مقاوم در برابر آتش خودکار بسته‌شو	دایره	متن: سفید زمینه: آبی	
	جلوگیری از تبدیل فضاهای امن و واقع در مسیر خروج به انباری	در ارتفاع مجاز در مسیرهای خروج	مربع/ مستطیل	متن:سفید زمینه:سبز	
	جلوگیری از تبدیل فضاهای امن و واقع در مسیر خروج به انباری	در ارتفاع مجاز در مسیرهای خروج	مربع/ مستطیل	متن:سفید زمینه:سبز	
	جلوگیری از مسدود شدن مسیرهای منتهی به خروج	در ارتفاع مجاز در مسیرهای خروج	مربع/ مستطیل	متن:سفید زمینه:سبز	
	محل تجمع ایمن	در محل تجمع ایمن در تمامی ساختمان‌هایی که مطابق این ضابطه، تعبیه محل تجمع برای متصرفین الزامی است.	مستطیل	متن (تصویر): سفید، زمینه: سبز	

علائم ایمنی

علائم ایمنی		فضای پناه موقت	در محل پناه گرفتن موقت افراد کم‌توان و ناتوان تا رسیدن نیروهای امدادرسان	مربع	متن (تصویر): سفید زمینه: سبز	برای نشان دادن موقعیت یک فضای پناه موقت، برای انتظار افرادی که قادر به استفاده از پله نیستند تا رسیدن نیروهای امداد
		موقعیت تلفن اضطراری	در محل نصب تلفن اضطراری	مربع	علامت: سفید زمینه: قرمز	
		موقعیت نصب خاموش‌کننده دستی	در محل نصب خاموش‌کننده دستی	مربع	علامت: سفید زمینه: قرمز	
		جهت دسترسی به تجهیزات مقابله با آتش (اطفای حریق)			علامت: سفید زمینه: در هماهنگی با سایر علائمی که در کنارشان قرار می‌گیرد	همیشه همراه و در مجاورت علامت دیگری استفاده می‌شود که نشان‌دهنده تجهیزات یا ابزار خاص است.
		پنجره امداد و نجات	در موقعیت بازشوی امداد و نجات در داخل بنا	مربع	متن (تصویر): سفید زمینه: سبز	برای نشان دادن محل یک پنجره نجات که افراد از طریق آن می‌توانند با یک نردبان و به کمک نیروهای امدادرسان از ساختمان خارج شوند. (محل نصب در داخل ساختمان و برای متصرفان)
		پنجره امداد و نجات	در موقعیت بازشوی امداد و نجات روی نما	مربع	متن (تصویر): قرمز زمینه: سفید	برای نشان دادن محل یک پنجره نجات که افراد از طریق آن می‌توانند با یک نردبان و به

						کمک نیروهای امدادرسان از ساختمان خارج شوند. (محل نصب در نمای ساختمان و برای نیروهای آتش‌نشانی)
علائم ایمنی		پنجره امداد و نجات با نردبان فرار	در موقعیت بازشوی امداد و نجات با نردبان دائمی ثابت	مربع	متن (تصویر): سفید زمینه: سبز	برای نشان دادن محل یک پنجره اضطراری برای فرار با یک نردبان فرار دائمی ثابت
		صندلی تخلیه اضطراری	در موقعیت صندلی تخلیه اضطراری	مربع	متن (تصویر): سفید زمینه: سبز	برای نشان دادن محل صندلی تخلیه
		جعبه آتش‌نشانی	در موقعیت جعبه‌های آتش‌نشانی	مربع	متن (تصویر): سفید زمینه: قرمز	برای نشان دادن محل جعبه و شلنگ آتش‌نشانی

۱۵-۲-۷- تابلوهای واکنش و تخلیه اضطراری

علاوه بر اینکه حداقل یک تابلوی راهنمای واکنش اضطراری (راهنمای عملیات آتش‌نشانی) برای اطلاع‌رسانی به ساکنین و آتش‌نشان‌ها در زمان سانحه در خارج ساختمان و در نزدیکی ورودی آن قرار می‌گیرد، نقشه‌های راهنمای تخلیه اضطراری باید در ورودی تمامی راه‌پله‌ها و پلکان‌های واقع در مسیر خروج، لابی آسانسورها در تمامی طبقات، در میانه هر راهرو با طول بیش از ۳۰ متر، در تمامی محل‌های برخورد راهروها و بلافاصله در کنار هر تخلیه خروج (در داخل بنا) نصب شوند.

۱۵-۲-۷-۱- تابلو واکنش اضطراری (راهنمای عملیات آتش‌نشانی)

تابلوی راهنمای واکنش اضطراری باید در ساختمان‌های موضوع این بند نصب شود. این تابلوها متصرفین را در هنگام بروز شرایط اضطراری نظیر آتش‌سوزی، برای تقلیل خطرات سانحه و تخلیه یا دسترسی به امکانات امدادی ساختمان راهنمایی می‌کند. این تابلو شامل دیاگرام ساده شده‌ای از نقشه ساختمان و سایر اطلاعات ضروری است که در قالب متن درج می‌شود. تابلوهای واکنش اضطراری باید در بناهای زیر نصب شوند:

الف) ساختمان‌های بلند مرتبه

ب) تصرف‌های م-۱ (اقامتی کوتاه مدت یا مسافرپذیر)

پ) گروه‌های ساختمانی بالاتر از ۴ طبقه دارای تصرف‌های آموزشی، حرفه‌ای-اداری، تجمعی، صنعتی، انباری، کسبی-تجاری

ت) گروه‌های ساختمانی بالاتر از ۳ طبقه، تصرف‌های د-۱، د-۲، د-۴ (درمانی-مراقبی به جز زندان و ندامتگاه)

ث) همه‌ی تصرف‌های مخاطره‌آمیز

مندرجات این تابلوها شامل دو بخش راهنمای تصویری و راهنمای نوشتاری واکنش اضطراری است.

۱۵-۲-۷-۱-۱- راهنمای تصویری تخلیه اضطراری

راهنمای تصویری باید شامل موارد زیر باشد:

الف) مسیرهای دسترس خروج (نزدیکترین یا جایگزین)

ب) محل تخلیه های خروج

پ) محل دکمه‌های زنگ خطر (چنانچه بر اساس فصل ۵، ملزم به داشتن آن باشد)

ت) محل امکانات آتش‌نشانی

ث) محل امکانات امداد و نجات شامل جعبه کمک های اولیه، د ستگاه شوک و احیا، و غیره (اگر طبق این ضابطه ملزم به داشتن آن باشد)

ج) فضاها و ساختمان‌های خاص یا انبار مواد خطرناک (در صورت وجود)

چ) موقعیت فضاهای پناه در داخل ساختمان (اگر طبق این ضابطه ملزم به داشتن آن باشد)

ح) محل بازشوهای امدادرسانی از خارج ساختمان

خ) محل‌های تجمع امن در خارج از ساختمان

د) تعیین محل با عبارت «شما اینجا هستید» مشخص‌کننده موقعیت فرد روی نقشه

ذ) امکانات قابل استفاده افراد کم توان و ناتوان (بالابر، شیبراه و غیره)

ر) جهت شمال

ز) راهنمای علائم به کار رفته در تابلو

نکته: تمامی موارد فوق باید همانند نمونه به صورت تصویری ساده و قابل فهم نمایش داده شود به گونه‌ای که موجب سردرگمی افراد نشود.

۱۵-۲-۷-۱-۲- راهنمای نوشتاری

راهنمای نوشتاری تابلو باید شامل موارد زیر باشد:

الف) عنوان «راهنمای واکنش اضطراری»

ب) نام ساختمان و آدرس

پ) تلفن‌های ضروری با احتساب پیش‌شماره‌هایی که باید در تلفن داخلی شماره‌گیری شوند.
ت) در صورتی که ساختمان آسانسور دارد، ممنوعیت استفاده از آن در زمان اضطرار باید ذکر شود. مگر اینکه آسانسور دارای مجوز استفاده در شرایط اضطرار باشد.
ث) اطلاعاتی که اقدامات لازم توسط افراد ناتوان در هنگام اضطرار را مشخص نماید و مسیر دسترسی به محل‌های تجمع امن یا فضاهای پناه را نشان دهد.
ج) اگر ساختمان دارای سیستم زنگ خطر آتش باشد، آنچه در زمان خطر شنیده خواهد شد یا به صورت نوری قابل رویت خواهد بود، باید ذکر شود.
چ) محل شیرهای آب و گاز و تابلو برق ساختمان
ح) محل اتصال به شیر آب آتش‌نشانی در ساختمان

۱۵-۲-۷-۱-۳- محل نصب تابلوی راهنمای واکنش اضطراری و تابلوهای تخلیه اضطراری

علاوه بر نصب تابلوی راهنمای واکنش اضطراری در نزدیک ورودی‌های ساختمان، تابلوهای راهنمای تخلیه اضطراری باید در ورودی تمامی راه پله‌ها و پلکان‌های واقع در مسیر خروج ، لابی آسانسورها در تمامی طبقات، در میانه هر راهرو با طول بیش از ۳۰ متر، در تمامی محل‌های برخورد راهروها و بلافاصله در کنار هر تخلیه خروج (در داخل بنا) نصب شود. در صورت نزدیکی این موارد به یکدیگر و تأیید کارشناس ادغام تابلوها بلامانع است.

۱۵-۲-۷-۱-۴- شرایط نصب تابلوهای راهنمای واکنش اضطراری و تخلیه اضطراری ساختمان

ضلع زیرین تابلوی نصب شده بـایـد حداکثر ۱۱۵ سانتیمتر از کف تمام شده فاصله داشته باشد. حداقل ابعاد تابلو ۳۰ در ۴۵ سانتیمتر است. تابلوی واکنش اضطراری باید:

الف) در موقعیتی نصب شود که کاملا در معرض دید باشد.
ب) جهت آن با جهت ساختمان یکی باشد.
پ) به صورت ایمن بر روی دیوار یا در (از داخل) نصب شود.
ت) از جنس مواد ماندگار و مستحکم باشد.
ث) به صورت رنگی تهیه و چاپ شود.

۱۵-۲-۷-۱-۵- نشانه تصویری در تابلوی راهنمای واکنش اضطراری

الف) تابلو باید دارای قابی به ضخامت حداقل ۵۰ میلی‌متر باشد یا دارای نوار رنگی حاشیه در بالا و پایین به ضخامت ۱۵ میلی‌متر که هم با زمینه تابلو و هم با رنگ دیوار تضاد داشته باشد.
ب) نوار حاشیه فوقانی باید شامل نوشته با عنوان «راهنمای واکنش اضطراری» در زمینه رنگی و متضاد با قلمی که الف مبنای آن بزرگتر از ۲۰ میلی‌متر در ارتفاع باشد.

ج) ضخامت تمامی نوشته‌ها باید حداقل ۲۰ درصد ارتفاع حروف باشد.

د) اندازه قلم عبارات آدرس ساختمان، طبقه، شماره تماس‌های اضطراری و استفاده از پله به جای آسانسور باید حداقل ۱۴ میلی‌متر باشد.

ه) عبارت تماس با شماره‌های اضطراری باید در زمینه رنگی تیره و با فونت سفید یا خطهای ضخیم در بالا و پایین نوشته یا روش دیگری برای برجسته کردن آن در نظر گرفته شود.

و) دستورالعمل ایمنی برای افراد معلول باید عنوانی نوشته شده با قلم ۱۴ میلی‌متر و متنی با قلم ۱۰ میلی‌متر باشد. عنوان آن باید به روش‌های مشابه ذکر شده در بالا برجسته شود.

ی) عباراتی در مورد نوع صدای زنگ خطر و چراغ‌های آن با قلم ۸ میلی‌متر و نام خیابان‌های اطراف با قلم ۸ میلی‌متر نوشته شود.

شکل ۱۵- ۴- نمونه‌ای از تصویر راهنمای واکنش اضطراری

۱۵-۲-۷-۲- راهنمای تخلیه اضطراری

تابلوی راهنمای تخلیه اضطراری بخشی از تابلوی واکنش اضطراری است. تابلوی مستطیل شکلی است که با استفاده از نقشه ساختمان، محل راه‌ها و دسترس‌های خروج و محل وسایل آتش‌نشانی و فضاهای پناه و محل تجمع ایمن و بازشوهای

امدادرسانی در طبقه و غیره را به منظور استفاده متصرفین و بهره‌برداران ساختمان نشان می‌دهد. نمونه‌ای از این نوع نقشه‌ها در تصویر ۱۵-۶ نشان داده شده است.

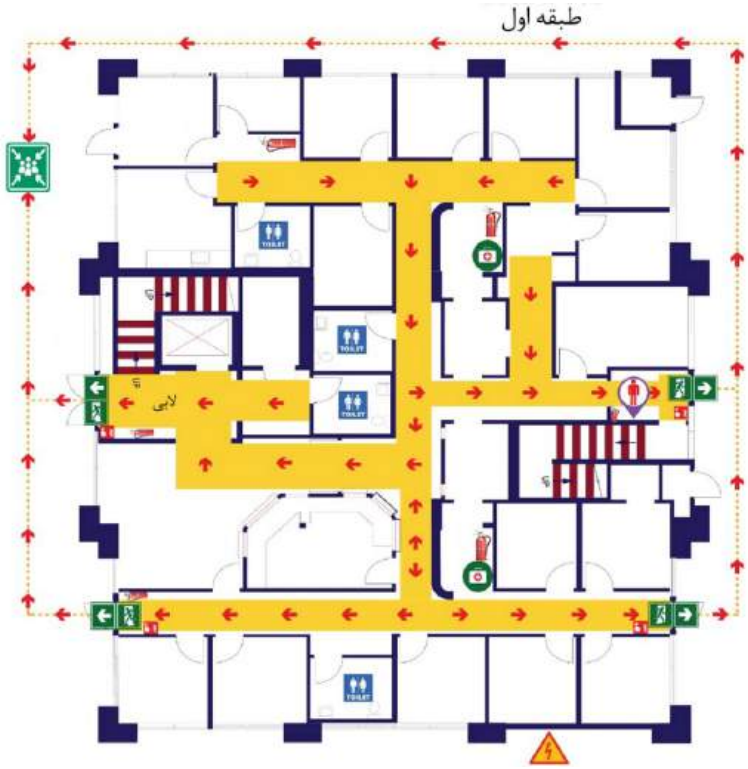
نقشه تخلیه اضطراری باید موارد زیر را در بر داشته باشد:

- مسیرهای دسترس خروج (نزدیکترین یا جایگزین)
- محل تخلیه‌های خروج
- محل دکمه‌های زنگ خطر
- محل امکانات آتش‌نشانی
- محل امکانات امداد و نجات شامل تلفن اضطراری، آسانسورهای دسترس آتش‌نشان (در صورت وجود) و ...
- فضاها و ساختمان‌های خاص یا انبار مواد خطرناک
- موقعیت فضاهای پناه در داخل ساختمان (در صورت وجود)
- محل بازشوهای امدادرسانی از خارج ساختمان
- محل‌های تجمع امن در خارج از ساختمان
- موقعیت فرد روی نقشه با عبارت «شما اینجا هستید»
- امکانات قابل استفاده برای افراد کم توان و ناتوان (بالابر، شیبراه و ...)
- جهت شمال
- راهنمای علائم به کار رفته در تابلو: کلیه علائم گفته شده باید به صورت ساده و قابل فهم نمایش داده شوند.

تابلوهای راهنمای تخلیه ا ضطراری باید در ورودی تمامی راه‌پله‌ها و پلکان‌های واقع در م سیر خروج، لابی آ سان سورها در تمامی طبقات، در میانه هر راهرو با طول بی شتر از ۳۰ متر، در تمامی محل‌هی برخورد راهروها و بلافا صله در کنار هر تخلیه خروج (در داخل بنا) نصب شود.

در صورت نزدیکی این موارد به یکدیگر و تأیید کارشناس ادغام تابلوها بلامانع است.

ضلع زیرین تابلوهای نصب شده باید حداکثر ۱۱۵ سانتیمتر از کف تمام شده فاصله داشته باشد. حداقل ابعاد تابلو ۳۰ در ۴۵ سانتیمتر است.



شکل ۱۵- ۵- نقشه تخلیه اضطراری

۱۵-۳- نمادهای ترسیمی در نقشه‌های ایمنی در برابر آتش

۱۵-۳-۱- نقشه‌های معماری

مقیاس و اندازه نمادها باید متناسب با نقشه باشد.

نمادها باید هم جهت با جزئی باشند که به آن الصاق شده‌اند.

اگر دیوارهای خارجی ساختمان دارای مقاومت در برابر آتش هستند، با خطوطی که ضخامت آن دو برابر ضخامت دیوارهای غیر مقاوم است مشخص شوند.

خیابان‌ها و دروازه‌ها در نقشه‌ها باید مشخص شوند.

محل فنس با خطوط دارای علامت x که در فواصل مساوی نسبت به هم قرار دارند مشخص شود.

نوع ساختار ساختمان، ارتفاع، تعداد طبقات روی زمین و زیر زمین و ارتفاع از پایه تا لبه بام باید در نقشه‌ها مشخص شود.

نماد دسترسی آتش‌نشان باید به صورت زیر باشد:

دسترسی آتش‌نشانی

خط مالکیت دور ملک به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

خط مالکیت

۱۵-۳-۱-۱- دیوارها و جانپناه

نماد دیوارها و جانپناه‌ها باید مطابق جدول ۱۵-۴ باشد.

جدول ۱۵- ۴- دیوارها و جانپناه

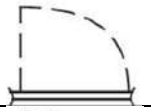
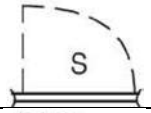
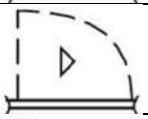
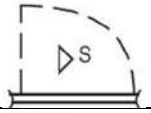
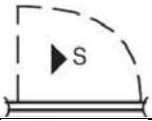
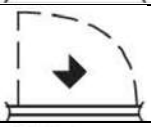
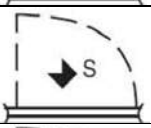
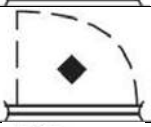
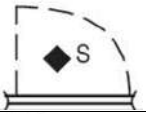
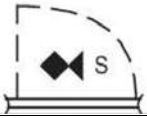
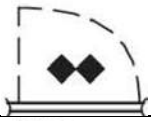
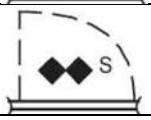
نماد	توضیحات
	دیوار
	دیوار مقاوم در برابر دود
	دیوار با ۳۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۳۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود
	دیوار با ۴۵ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۴۵ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود
	دیوار با ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود
	دیوار با ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار آتش با ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود
	دیوار با ۱۸۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار آتش با ۱۸۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۱۸۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود
	دیوار با ۲۴۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار آتش با ۲۴۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش
	دیوار با ۲۴۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش و دود

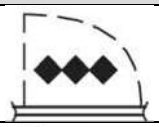
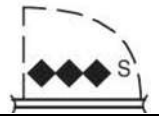
۱۵-۳-۱-۲- گشودگی کف، دیوار و سقف

نماد گشودگی‌های موجود در کف، دیوار و سقف باید مطابق جدول ۱۵-۵ باشد.

جدول ۱۵- ۵- گشودگی‌های کف، دیوار، سقف

نماد	توضیحات	
	گشودگی در دیوار	
	در مقاوم در برابر آتش در دیوار (کمتر از ۱۸۰ دقیقه)	
	در مقاوم در برابر آتش در دیوار (۳ ساعت مقاوم در برابر آتش)	
E	آسانسور در شفت محافظت شده	
	پله برقی	
	پله در شفت دارای مقاومت در برابر آتش	
	پله در شفت باز	
SL	نورگیر سقفی	
E: _ _	شناسه خروج	جزء خروج در جلوی حرف E به شرح زیر مشخص شود: #EX: شماره خروج HE: خروج افقی EP: گذرگاه خروج CP: مسیر مشترک PD: تخلیه عمومی RD: در اتاق ES: خروج
< _ _ >	ظرفیت مجاز جزء خروج	مشخص کننده تعداد مجاز افرادی که می‌توانند از یک خروج استفاده کنند. (مثال: <۲۵>)
<< _ _ >>	حداکثر ظرفیت طراحی جزء خروج	مشخص کننده حداکثر تعداد افراداستفاده کننده از جزء مسیر خروج طبق طرح
_ _ > _ _	مسیر پیمایش	سمت چپ: مسافت تا خروج سمت راست: شناسه جزء خروج
	ظرفیت تصرف‌ها	بالا: ظرفیت وسط: مساحت پایین: ضریب تصرف

نماد	توضیحات	
	در آتش	
	در آتش محافظت شده در برابر دود	
	در آتش۲۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	در ۳۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۳۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	در ۴۵ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۴۵ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	در ۶۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۶۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	در ۹۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۹۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	در ۱۲۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	

نماد	توضیحات	
	در ۱۸۰ دقیقه مقاوم در برابر آتش	
	در محافظت شده در برابر دود با ۱۸۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش	
	خروج	خط ممتد پهن به رنگ سیاه
	دسترس خروج	خط چین پهن به رنگ سیاه
	تخلیه خروج	خط چین کوتاه پهن به رنگ سیاه

۱۵-۳-۱-۳- نمادهای مقاطع عرضی

نمادهای ارائه شده در جدول ۱۵-۶ در مقاطع عر ضی قابل ا ستفاده اند. بدیهی ا ست که گاهی درج یاددا شت‌هایی در کنار نمادها ضروری است.

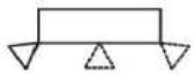
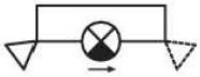
جدول ۱۵- ۶- نمادهای مورد استفاده در مقاطع عرضی

نماد	توضیحات	
	طبقه یا بام مقاوم در برابر آتش	
	تیرچه چوبی کف یا بام	
	مجموعه کف/سقف یا بام/سقف	در صورت لزوم جزئیات مشخص شود.
	طبقه روی سطح زمین	
	سقف خرپایی	

۱۵-۳-۱-۴- اجزای خروج

نمادهای مربوط و قابل استفاده برای اجزای خروج در جدول ۱۵-۷ آورده شده است.

جدول ۱۵- ۷- نمادهای مربوط به اجزای خروج

نماد	توضیحات	
	روشنایی اضطراری، دارای باتری	تعداد لامپ روی واحد باید نشان داده شود. نشان دهید که آیا سر چراغ از باتری دور است یا خیر
	علامت خروج دارای روشنایی، یک رو	جهت فلش همسو با جهت جریان رو به علامت
	علامت خروج دارای روشنایی، دو رو	جهت فلش همسو با جهت جریان رو به هر دو طرف علامت
	ترکیب روشنایی اضطراری دارای باتری و علامت خروج دارای روشنایی	تعداد لامپ روی واحد باید نشان داده شود. نشان دهید که آیا سر چراغ از باتری دور است یا خیر جهت فلش همسو با جهت جریان رو به علامت
	چراغ روشنایی اضطراری	
	دستگاه صوتی اعلام جهت خروجی، نصب شده روی دیوار	
	دستگاه صوتی اعلام جهت خروجی، نصب شده روی سقف	
	نوارهای روشنایی جهت خروج	

***

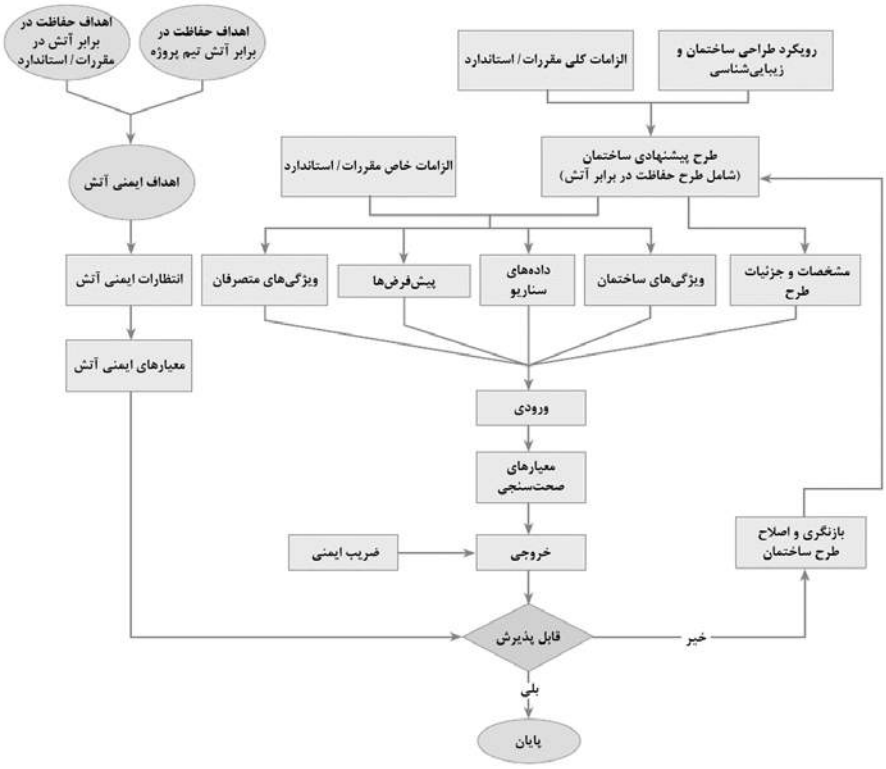
پیوست ۱

راهنمایی در خصوص ارزیابی عملکردی، سناریوهای آتش و مدل‌سازی

پیوست ۱:

راهنمایی در خصوص ارزیابی عملکردی، سناریوهای آتش و مدل‌سازی

در این پیوست راهنمایی در خصوص ارزیابی عملکردی، خصوصاً با تمرکز بر روی نحوه تعریف و کاربرد سناریوهای آتش ارائه شده است. برای درک این پیوست خواننده باید توضیحات شیوه عملکردی در فصل اول را مطالعه نموده باشد. همچنین تنها به عنوان یک راهنمایی کلی، یک فلوچارت بر گرفته از NFPA 101 در مورد مراحل طراحی پایه عملکردی در زیر ارائه می شود. خواننده برای کاربرد صحیح این فلوچارت و درک بهتر آن، حتما باید تو ضیحات ف صل اول این ضابطه را به دقت مطالعه نماید.



شکل پ-۱- ۱- یک فلوچارت نمونه برای روند و مراحل مطالعه طراحی پایه عملکردی [برگرفته از NFPA 101]

پ-۱-۱- سناریوهای آتش[۱]

پ-۱-۱-۱- کلیات

مفهوم طراحی عملکردی در فصل اول این ضابطه توضیح داده شد. سناریوهای آتش، چالش‌های حریق را که احتمال دارد

۱ Fire Scenario

در ساختمان رخ دهد، مشخص می‌کنند. همراه با هر سناریوی آتش، یک آتش طرح[۱] در نظر گرفته می‌شود که دربرگیرنده نوع و شدت آتش‌سوزی است. یادآور می‌شود که در برخی متون، به جای عبارت سناریوی آتش، ممکن است از عبارت سناریوی آتش طرح، یا سناریوی آتش‌سوزی استفاده شود، که معادل با هم هستند، اما در این متن عمدتاً از عبارت «سناریوی آتش» استفاده شده است. در این سناریوها پاسخ ساختمان و یا بخش‌هایی از آن به آتش طرح بررسی و ارزیابی می‌شود. این می‌تواند به صورت مقتضی شامل سیستم‌های محافظت در برابر آتش مانند جداسازی‌های مناطق حریق، وجود سیستم‌های خودکار حفاظت در مقابل حریق، رفتار متصرفان و نظایر آن باشد. بدیهی است هر کدام از این عوامل باید به گونه‌ای مناسب در سناریو تعریف شود.

برای روشن‌تر شدن موضوع، مثال‌هایی در زیر آورده شده است:

- **برای جداسازی مناطق:** در نظر گرفتن دیوارها و درهای مقاوم در برابر آتش و مشخص کردن زمان شکست هر کدام از عناصر در زمان حریق با توجه به درجه فرضی مقاومت در برابر آتش؛
- **برای شبکه خودکار اطفاء حریق:** می‌توان شدت حریق را به علت وجود اسپرینکلر، یک شدت کمتر (مثلا یک سوم شدت متناسب با بار حریق) در نظر گرفت، یا اصلا خود اسپرینکلر را در مدل‌سازی دینامیک حریق وارد نمود؛
- **رفتار متصرفان:** تعیین ترکیبی از سرعت‌های مختلف افراد در هنگام فرار در مدل یا محاسبات مربوط.

سناریوهای آتش بر اساس دو منبع اصلی انتخاب می‌شوند. دسته اول سناریوهایی هستند که در بندهای پ-۱-۱-۴-۱ تا پ-۱-۱-۴-۸ مشخص شده‌اند و دسته دوم شامل سناریوهایی می‌شود که توسط تیم طراحی بر اساس ویژگی‌های منحصر به فرد ساختمان مطابق با بند پ-۱-۱-۵ تعریف شده‌اند. در اکثر موارد لازم است تا بیش از یک سناریوی آتش برای برآورد شرایط بند پ-۱-۱-۵ تعریف و ارزیابی شود.

پس از ایجاد مجموعه سناریوهای آتش، چه آنهایی که بر اساس بندهای پ-۱-۱-۴-۱ تا پ-۱-۱-۴-۸ مشخص شده‌اند و چه آنهایی که مطابق با پ-۱-۱-۵ تعریف شده‌اند، سناریوها باید مطابق با روش پ-۱-۲ مستند و انتخاب شوند. معیارهای تحمل‌پذیری مورد استناد در محاسبات و مدلسازی‌ها باید از منابع معتبر (مانند هندبوک SFPE یا کدها، مقررات و راهنماهای معتبر بین‌المللی) استخراج شوند. برای آشنایی بیشتر، در جدول شماره پ-۱-۱ نمونه‌هایی از معیارهای تحمل‌پذیری با استفاده از برخی مراجع معتبر آورده شده است. به طور معمول معیارهای دما، تابش، میدان دید ناشی از تیرگی دود و غلظت منوکسید کربن مهم‌ترین معیارهایی است که در نظر گرفته می‌شوند. در هر صورت معیارها باید به تائید مقام قانونی مسئول رسانده شود. همچنین در خصوص معیارهای تحمل پذیری، به مراجع ۱ و ۲ از بخش الف مراجع در پیوست ۵ مراجعه شود.

---

۱ Design Fire

جدول پ-۱-۱- مثال‌هایی از آستانه‌های معیارهای تحمل‌پذیری به نقل از منابع مختلف

معیار تحمل‌پذیری Tenability	حد آستانه قابل قبول	واحد	مرجع
دمای هوا (Air Temperature)	≤ 60°C	°C	ISO 13571:2012, 6.2.1.2; SFPE Handbook 5th Ed., Vol II Ch.63; BS 7974-6:2019 Annex B; AS 4391:1999, 4.3
	≤ 75°C		NZ C/VM2:2020, Clause C5.5.1
تابش حرارتی (Radiant Heat Flux)	≤ 2.5 kW/m²	kW/m²	ISO 13571:2012, 6.2.1.3; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.63; BS 7974-6:2019 Annex B; NZ C/VM2:2020, C5.5.3
غلظت مونوکسید کربن (CO)	≤ 1200 ppm (برای ≤ ۱۰ دقیقه)	ppm	ISO 13571:2012, 6.2.2.1; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.63; AS 4391:1999, 4.4
غلظت دی‌اکسید کربن (CO_2)	≤ 5%	vol%	ISO 13571:2012, 6.2.2.3; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.63; NZ C/VM2:2020, Appendix C
غلظت اکسیژن (O_2)	≥ 13%	vol%	ISO 13571:2012, 6.2.2.2; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.63; AS 4391:1999, 4.5
میدان دید در دود (Visibility)	≥ 10 m (فضاهای عمومی و مسیرهای تخلیه)	m	BS 7974-6:2019, Annex B; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.62; NZ C/VM2:2020, C5.5.2
	≥ 5 m (سینما، تئاتر، فضاهای تاریک)		BS 7974-6:2019, Annex B; NZ C/VM2:2020, C5.5.2
FED (Toxic Gases)	≤ 0.3–0.5	–	ISO 13571:2012, 6.2.3; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.63; BS 7974-6:2019; NZ C/VM2:2020, C5.5.4
ضخامت لایه دود (Smoke Layer Height)	≥ 2.0 m (برای تخلیه ایمن افراد)	m	BS 7974-6:2019, Annex B; SFPE Handbook 5th Ed., Ch.62; NZ C/VM2:2020, Clause C5.5.5

پ-۱-۱-۲- تعریف پارامترها

پارامترهای مشخص کننده سناریوهای آتش‌سوزی باید به دقت تعریف شود. این پارامترها می‌تواند شامل مواردی چون بار حریق، شدت حریق و چگونگی تعریف آن، شدت دود، چگونگی تعریف حفاظت‌های عامل و غیر عامل و از این قبیل باشد.

پ-۱-۱-۳- ارزیابی

هر سناریوی آتش باید به آن میزانی چالش انگیز باشد که احتمال وقوع آن در ساختمان وجود دارد. سناریوهای آتش را می‌توان به صورت زیر رده‌بندی نمود:

۱- سناریوهای آتش مبنا: اینها آن دسته از سناریوهای آتش هستند که از بین سناریوهای با احتمال معقول انتخاب می‌شوند، به عبارت دیگر وقوع آنها محتمل بوده و دور از ذهن نیست.

۲- سناریوهای چالشی: اینها سناریوهایی هستند که در صورت شکست (بخشی از) سیستم‌های ایمنی در برابر آتش یا سایر وقایع غیر معمول می توانند رخ دهند و اگرچه احتمال آنها ضعیف است، با این وجود غیر ممکن نبوده و احتمال وقوع آنها وجود دارد. انتخاب چنین سناریوهایی بستگی به اهمیت و حساسیت ساختمان دارد و حجم بررسی‌ها و سطح حفاظتی را افزایش خواهد داد.

۳- سناریوهای بدترین وضعیت: اینها وقایعی هستند که احتمال بسیار ضعیفی داشته، ممکن است منجر به حریق با شدت و خسارات بالا شوند و احتمال وقوع آنها ضعیف است. بالطبع انتخاب چنین سناریوهایی نیز بستگی به اهمیت ساختمان داشته و تنها برای پیش‌بینی بالاترین سطوح ایمنی باید مد نظر قرار گیرند.

در انتخاب سناریوهای طرح باید توجه داشت که آنها به خوبی سایر سناریوها را که به عنوان سناریوی آتش طرح در نظر گرفته نشده‌اند، نمایندگی کنند. همچنین محل اولیه شروع آتش سوزی باید در هر سناریوی آتش (و در نتیجه سناریوهای آتش) مشخص باشد. توضیحات بیشتر در مورد انتخاب سناریوی طرح در بند پ-۱-۱-۶ آورده شده است. همچنین سناریوهای آتش الزامی که باید برای انتخاب سناریوهای آتش طرح مد نظر قرار گیرند، در بند پ-۱-۱-۴ ارائه شده است.

پس از انتخاب سناریوهای آتش، هریک از آنها باید حاوی یک آتش طرح باشند که در آن مشخصات حریق تعریف شده است. به عبارت دیگر هر سناریوی طرح با یک آتش طرح مشخص همراه است. آتش طرح به طور معمول (و بر حسب نیاز) با در نظر گرفتن پارامترهایی نظیر بار حریق، شدت رهایش گرما، شدت تولید دود و منوکسیدکربن مشخص می‌شود.

سیستم‌ها و ویژگی‌های حفاظتی مورد استفاده برای رویارویی با چالش سناریوی آتش طرح باید همان شرایطی را داشته باشند که در سایر مناطق مشابه در ساختمان وجود دارد. به عبارت دیگر، سیستم‌ها و ویژگی‌های محافظت در برابر آتش نباید به گونه‌ای طراحی شوند که در یک محدوده مورد بررسی در سناریوی آتش طرح، مؤثرتر از سایر مناطق ساختمان (که مستقیماً در سناریو بررسی نمی‌شوند) طراحی شده باشند یا عملکرد بهتری داشته باشند، زیرا در این صورت نمایانگر عملکرد واقعی طراحی ایمنی در برابر آتش ساختمان نخواهند بود.

پ-۱-۱-۴- سناریوهای آتش الزامی

سناریوهای آتش طرح باید با موارد زیر مطابقت داشته باشد:

۱- سناریوهای انتخاب شده به عنوان سناریوهای آتش باید شامل (و نه محدود به) مواردی باشد که در بندهای پ-۱-۱-۴-۱ تا پ-۱-۱-۴-۸ مشخص شده است.

۲- سناریوهای آتشی که توسط تیم طراحی برای کاربری و شرایط ساختمان نامناسب تشخیص داده شده و کنار گذاشته می‌شوند، مستندسازی شود تا در صورت لزوم برای تأیید به مقام قانونی مسئول ارائه شود. سناریوهای آتش می‌تواند بستگی به هدف ارزیابی کم و زیاد شود (به عنوان مثال ارزیابی تخلیه دود و فرار از حریق یا ارزیابی رفتار سازه).

مطلوب است که طیف گسترده‌ای از سناریوهای مختلف آتش سوزی برای ارزیابی قابلیت‌های ایمنی کامل ساختمان یا سازه در نظر گرفته شود. بنابراین سناریوهای آتش نباید لزوماً محدود به یک یا چند مورد از بدترین سناریوهای آتش‌سوزی باشد. این اشتباهی است که گاهی توسط مهندسان صورت می‌گیرد و تصور می‌شود که تعیین و بررسی طرح با استفاده از بدترین سناریوی آتش، بیشترین سطح ایمنی را تأمین می‌کند. همچنین از طرف دیگر، توجه شود که موارد بیان شده تحت عناوین سناریوی آتش ۱ تا ۸، الگوهای اصلی سناریوها را بیان می‌کند، اما ممکن است که برخی حالات با شرایط و واقعیت پروژه منطبق نبوده، نیازی به تعریف برخی از سناریوها نباشد.

پ-۱-۱-۴-۱- سناریوی آتش ۱

سناریوی آتش ۱ باید متناسب با شرایط زیر تعریف شود:

(۱) این یک آتش‌سوزی مختص و رایج مربوط به نوع تصرف است.

(۲) این سناریو صریحاً موارد زیر را شامل می‌شود:

(الف) فعالیت‌های متصرفان

(ب) تعداد متصرفان و موقعیت آنها

(پ) اندازه اتاق/ فضا

(ت) محتویات، وسایل و مبلمان

(ث) ویژگی‌های سوخت و منابع احتراق

(ج) شرایط تهویه

(چ) شناسایی اولین مورد مشتعل شده (منبع افروزش) و محل آن

نمونه‌ای از سناریوی آتش ۱ برای تصرف‌های درمانی می‌تواند شامل اتاق بیمار با دو تخت پر باشد که آتش‌سوزی ابتدا از یک تخت شروع شود و در اتاق نیز باز باشد.

توجه به این نکته ضروری است که معمولاً در نظر گرفتن بیش از یک سناریو برای لحاظ کردن و دربر گرفتن ویژگی‌ها و شرایط معمول در یک نوع تصرف ضروری است.

پ-۱-۱-۴-۲- سناریو آتش ۲

سناریوی آتش ۲ باید به قرار زیر باشد:

(۱) این یک آتش‌سوزی فوق العاده سریع در راه‌های خروج اصلی است، درهای داخلی هنگام شروع آتش‌سوزی باز هستند.

(۲) این سناریو به چالش‌های مربوط به کاهش تعداد راه‌های خروج موجود می‌پردازد.

نمونه‌های سناریو آتش ۲ شامل آتش‌سوزی در اثر اشتعال یک نوع سوخت (گاز، بنزین) به عنوان شتاب دهنده احتراق در راه خروج، قفسه‌های لباس در راهروها، مواد و مصالح در حین تعمیرات و نوسازی یا سایر تنظیمات سوخت است که می‌تواند باعث آتش‌سوزی فوق العاده سریع شود. بدیهی است که این نوع سناریو باید به طور معقول و با توجه به احتمالات موجود در ساختمان، و نه یک سری فرضیات شدید ناممکن، انتخاب شود. راه‌های خروج انتخاب شده، شامل درگاه‌ها دارای بیشترین ظرفیت خروج در بین درهای خروج است که معمولاً در بهره‌برداری روزانه و عادی ساختمان استفاده می شود. ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود. در هنگام اشتعال، فرض بر این است که درها در سراسر ساختمان باز هستند.

پ-۱-۱-۴-۳- سناریو آتش ۳

سناریوی آتش ۳ باید به قرار زیر باشد:

این سناریو به چالش‌های مربوط به شروع آتش‌سوزی از یک اتاق معمولاً خالی از متصرف و گسترش آن به فضایی که به طور بالقوه بیشترین تعداد متصرفان ساختمان را در خود جای داده است، می‌پردازد.

نمونه‌ای از سناریو آتش طرح ۳، آتش سوزی در یک انبار در مجاورت یک اتاق/ فضای بزرگ تصرف شده در ساختمان است. محتویات اتاق منشأ آتش‌سوزی به نحوی مشخص شود که بیشترین بار سوخت و سریع‌ترین شدت رشد آتش را مطابق با استفاده عادی از اتاق فراهم کند. فرض می‌شود که فضا / اتاق تحت تصرف مجاور با حداکثر تعداد متصرفان بر اساس ظرفیت آن پر شده باشد. فرض بر این است که تعدادی از متصرفان به نحوی که با کاربری ساختمان مورد نظر سازگار و معقول باشد، دچار محدودیت و ناتوانی جسمی-حرکتی باشند. در هنگام احتراق، فرض می‌شود که درهای هر دو اتاق باز باشند. بسته به طراحی، دو اتاق/ فضا یا مستقیماً از طریق در به هم متصل هستند و یا اینکه از طریق یک لابی یا راهرو مشترک به هم ارتباط دارند.

توجه شود که در انتخاب این سناریو (و تمام سناریوهای چالشی دیگر) نیز باید معقول بودن فرضیات را در نظر داشت. به عنوان مثال، چنانچه در اطراف یک اتاق جمعیتی، تصرف خالی و محتمل برای شروع حریق وجود نداشته باشد و احتمال آن در دوره بهره‌برداری نیز وجود ندارد، نیازی نیست که برای آن اتاق چنین سناریوی چالشی را ارزیابی نمود.

پ-۱-۱-۴-۴- سناریو آتش ۴

سناریوی آتش ۴ باید به قرار زیر باشد:

این سناریو به چالش شروع آتش سوزی از یک فضای پنهان (مثلاً در داخل دیوار یا بالای سقف کاذب) که به سیستم کشف و اطفاء مجهز نیست؛ و سپس گسترش آن به اتاق/ فضایی در داخل ساختمان که به طور بالقوه بیشترین تعداد متصرف را در خود جای می‌دهد، می‌پردازد.

نمونه‌ای از سناریو آتش ۴، نوعی از آتش سوزی است که از یک فضای پنهان در دیوار یا سقف مجاور یک اتاق/ فضای بزرگ تحت تصرف و در حال بهره‌برداری منشأ می‌گیرد. در این صورت اشتعال شامل مواد قابل احتراق پنهان، مانند پوشش‌های کابل و عایق‌های حرارتی یا صوتی است. فرض بر این است که فضا / اتاق تصرف مجاور به میزان ظرفیت مجاز با متصرفان پر شده باشد، همچنین اگر عدم تصرف آن اتاق‌ها در لحظه وقوع حریق، چالش بزرگتری را برای فضاها و ساختمان ایجاد می‌کند (و محتمل باشد)، می‌توان این فرض را جایگزین نمود (به عنوان مثال، یک اتاق اجتماعات در یک طبقه ساختمان و حریق در فضای پنهان). ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود. در هنگام شروع آتش‌سوزی، فرض بر این است که درها در سراسر ساختمان باز هستند.

پ-۱-۱-۴-۵- سناریو آتش ۵

سناریوی آتش ۵ باید به قرار زیر باشد:

(۱) این یک آتش سوزی است که به آرامی در حال توسعه بوده و از پوشش سیستم‌های حفاظت در برابر آتش پنهان مانده است و در فضایی اتفاق می‌افتد که در مجاورت نزدیک یک اتاق/ فضای دارای بار تصرف بالا است.

(۲) این سناریو به این چالش می‌پردازد که یک شعله نسبتاً کوچک (یا نهان‌سوز) منجر به ایجاد یک آتش‌سوزی بزرگ شود.

نمونه‌ای از سناریو آتش ۵، آتش گرفتن سیگار در سطل زباله است. در این صورت، سطل زباله به قدری به محتویات اتاق نزدیک است که می‌تواند منابع سوخت قابل توجهی را مشتعل کند، اما به اندازه کافی به هیچ متصرفی نزدیک نیست. اگر تصرف در نظر گرفته شده برای ساختمان این احتمال را دربرگیرد که برخی از متصرفان قادر به حرکت در هر زمانی نباشند، محل شروع آتش، فضا یا اتاقی که احتمال حضور چنین متصرفانی را دارد، انتخاب می شود، که به میزان ظرفیت مجاز بار تصرف پر باشد. اگر کاربری در نظر گرفته شده برای ساختمان احتمال حضور متصرفان دارای ناتوانی حرکتی را نداشته باشد، اتاق محل شروع آتش یک فضای دارای تصرف تجمعی یا دارای تصرف مشخصه نوع کاربری ساختمان انتخاب شده و سطل

زباله به گونه‌ای قرار داده می‌شود که به علت چیدمان مبلمان از سیستم‌های اطفاء پوشیده بماند. در هنگام اشتعال، فرض بر این است که درها در سراسر ساختمان باز هستند.

پ-۱-۱-۴-۶- سناریو آتش ۶

سناریوی آتش ۶ باید به قرار زیر باشد:

(۱) این شدیدترین آتش‌سوزی است که از بیشترین بار سوخت ممکن بر اساس عملکرد معمول ساختمان حاصل شود.

(۲) این سناریو به چالش آتش‌سوزی به سرعت در حال توسعه با حضور متصرفان می‌پردازد.

نمونه‌ای از سناریوی آتش ۶، حریقی است که از بیشترین میزان بار سوخت قابل اشتعال در حالت عادی در یک فضای تجمعی یا تصرف معمول ساختمان، یا در یک فضای مربوط به ساخت و تولید با ویژگی‌های متداول عملکرد ساختمان ایجاد شود. پیکره‌بندی، نوع و هندسه مواد قابل احتراق به گونه‌ای انتخاب می‌شوند که سریع‌ترین و شدیدترین رشد آتش یا تولید دود را مطابق با عملکرد متداول ساختمان ایجاد کند. ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود. در هنگام اشتعال، فرض بر این است که درها در سراسر ساختمان بسته هستند.

این سناریو می‌تواند طیف و سیعی از آتش سوزی‌ها، شامل آتش سوزی کاناپه‌ای بزرگ در یک واحد مسکونی گرفته تا آتش‌سوزی مایعات قابل احتراق قرار داده شده در جعبه در قفسه‌ای از فروشگاهی بزرگ را در برگیرد.

پ-۱-۱-۴-۷- سناریو آتش ۷

سناریوی آتش ۷ باید به قرار زیر باشد:

(۱) این یک آتش‌سوزی در فضای بیرونی است.

(۲) این سناریو به چالش آتش‌سوزی شروع شده در فضای بیرونی (که ممکن است به آن توجه کافی نشده باشد) در محلی دورتر از فضاهای اصلی و گسترش آتش به ساختمان می‌پردازد که می‌تواند یا مانع از فرار از محل شود و یا شرایط غیرقابل تحمل را ایجاد کند.

نمونه‌ای از سناریوی آتش ۷، قرار گرفتن در معرض آتش بیرونی است. حریق مورد نظر نزدیک ترین و شدیدترین آتش‌سوزی ممکن در انطباق با محل قرارگیری و نوع همسایگان ساختمان و وجود گیاهان و تزئینات قابل احتراق در محدوده ملک است. ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود. این دسته شامل آتش سوزی‌های شهری و محیط طبیعی و مشکلات مربوط با مصالح چوب بیرونی (در صورت وجود) است.

پ-۱-۱-۴-۸- سناریو آتش ۸

سناریوی آتش ۸ باید به قرار زیر باشد:

(۱) این یک آتش سوزی ا ست که در اثر مواد قابل احتراق معمول در اتاق یا ف ضایی ایجاد می شود که در آن یک سی ستم محافظت در برابر آتش عامل یا غیر عامل، غیرفعال و یا از سرویس خارج شده است.

(۲) این سناریو به چالش عدم اطمینان یا در دسترس نبودن هر یک از سیستم‌ها یا جنبه‌های حفاظت در برابر آتش، به طور مجزا، می‌پردازد.

تذکر: برای مواردی که سیستم‌های محافظت در برابر آتش، از نظر کارفرما و مشاور، دارای سطح عملکرد قابل اطمینان است، لازم نیست که این سناریو انجام شود. یک معنای این موضوع آن است که تجهیزات محافظت در برابر آتش، در طول بهره‌برداری از نگهداری و مراقبت کامل و م ستند سازی شده برخوردار خواهد بود و برای آن د ستورالعمل‌های کامل وجود دارد.

سناریوی آتش ۸، مجموعه‌ای از شرایط را نشان می‌دهد که یک آتش‌سوزی معمولی در ساختمان آغاز شود و هر کدام از سیستم‌های حفاظت از آتش عامل یا غیرعامل بی اثر با شند. به عنوان مثال می‌توان به باز شوهای محافظت نشده بین کف‌ها یا بین دیوارهای مانع آتش، بسته نشدن خودکار درهای آتش، قطع سیستم تأمین آب شبکه بارنده خودکار، سیستم اعلام حریق غیر فعال، سیستم مدیریت دود غیر فعال یا باز ماندن دمپرهای خودکار مسدود کننده دود اشاره نمود. این سناریو باید یک چالش منطقی برای سایر ویژگی‌های طراحی شده و در دسترس در ساختمان ایجاد کند.

برای این سناریو، من شأ آتش سوزی از مواد قابل احتراق معمول در ساختمان انتخاب می شود. این آتش سوزی چال شی واقع‌گرایانه برای ساختمان و سیستم‌های آن به شمار می‌رود و لزوماً بدترین سناریو یا چالش‌انگیزترین آتش سوزی را برای ساختمان نشان نمی‌دهد. برخی مثال‌ها برای این سناریو عبارتند از:

مثال اول - آتش‌سوزی ناشی از مواد قابل احتراق معمول در راهروی بخش بیماران در یک بیمارستان تحت شرایط زیر:

(الف) فرض بر این است که در هنگام تشخیص آتش، در اتاق هیچ بیماری بسته نباشد.

(ب) مت صرفان ساختمان دارای ویژگی‌های معمولی فرض شوند و نیز فرض می شود که اتاق‌های بیمار در خارج از راهرو با ظرفیت کامل پر شده باشند.

(پ) در هنگام شروع آتش‌سوزی، درهای اتاق‌های بیماران به ادوات و دستگاه‌های خود بسته شونده مجهز نیستند و فرض بر این است که درها در سراسر منطقه دود باز هستند.

مثال دوم - آتش سوزی نا شی از مواد قابل احتراق معمول در یک ف ضای تجمعی بزرگ یا ف ضایی در داخل ساختمان تحت شرایط زیر:

(الف) فرض بر این است که سیستم‌های خودکار اطفاء از کار افتاده‌اند.

(ب) ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود و نیز فرض می‌شود که محل مبدأ آتش تا حد ظرفیت کامل پر شده باشد.

(پ) در هنگام اشتعال، فرض می‌شود که درها در سراسر ساختمان بسته باشند.

مثال سوم – آتش‌سوزی ناشی از مواد قابل احتراق معمول در یک اتاق کوچک خالی از متصرف در مجاورت یک فضای تجمعی بزرگ یا فضایی در داخل ساختمان تحت شرایط زیر:

(الف) فرض بر این است که سیستم‌های تشخیص خودکار از کار افتاده‌اند.

(ب) ویژگی‌های متصرفان ساختمان باید به صورت معمولی فرض شود، و نیز فرض می‌شود که محل مبدأ آتش خالی از متصرف بوده و اتاق مجاور تا حد ظرفیت کامل پر شده باشد.

(پ) در هنگام شروع آتش‌سوزی، فرض می‌شود که درها در سراسر ساختمان بسته باشند.

شرایط استثنای تعیین شده می‌تواند برای هر سیستم محافظت در برابر آتش عامل یا غیرعامل به صورت جداگانه اعمال شود و نیاز به ارائه دو نوع اطلاعات مختلف دارد که پس از تحلیل و تأیید توسط مقام قانونی مسئول مورد پذیرش قرار می‌گیرد. عملکرد طراحی در غیاب سیستم نیز باید بررسی و تأیید شود، اما برای سیستم‌های با عملکرد قابل قبول و قابلیت اطمینان بالا نیازی به بررسی‌های بیان شده نیست.

پ-۱-۱-۵- سناریوهای آتش طرح پیشنهادی (خارج از سناریوهای پ-۱-۱-۴)

در صورتی که گروه طراحی (مشاور) یا مقام مسئول تصویب طراحی پایه عملکردی، با استناد بر اطلاعات حاصل از تحلیل شرایط و موقعیت پروژه، وجود روش‌های طراحی خاص و یا نوآورانه (مثلاً در معماری ساختمان، طراحی سازه، مصالح مورد استفاده و یا سیستم‌ها و تجهیزات) و یا سایر دلایل منطقی، به این جمع‌بندی برسد که سناریوهای آتش الزامی عنوان شده در بند پ-۱-۱-۴ برای حصول اطمینان از عملکرد ایمنی طرح پیشنهادی کافی نیستند، یک یا چند سناریوی پیشنهادی دیگر نیز می‌تواند تعریف شود تا از طریق ارزیابی آنها از برآورده شدن معیارهای عملکردی و تحقق اهداف ایمنی اطمینان حاصل شود. همچنین، شرایط دیگری نیز وجود دارد که ممکن است به بررسی سناریوهای بیشتر و متفاوت نیاز داشته باشد، مثلاً تراکم و شلوغی بیش از حد یک فضای خاص نمونه‌ای از چنین شرایطی است. مقام قانونی مسئول در صورت وجود دلایل متقن می‌تواند سناریوهای دیگری را مشخص کند تا اطمینان حاصل کند شرایط حادثه‌ای محلی که در گذشته اتفاق افتاد است، دیگر تکرار نشود.

پ-۱-۱-۶- توضیحات تکمیلی در مورد چارچوب‌بندی سناریوهای آتش طرح

برای ارائه یک طراحی جامع (یعنی برای نشان دادن نحوه واکنش سیستم ایمنی آتش ساختمان به انواع آتش‌سوزی‌ها)، معمولاً بیش از یک سناریو باید بررسی شود. همانگونه که در بند پ-۱-۱-۳ عنوان شده است، سه نوع سناریوی مبنا، چالشی

و بدترین وضعیت می‌تواند مورد نظر قرار بگیرد. سناریوی مبنا نشان می‌دهد که سیستم ایمنی آتش پیشنهادی قادر است حوادثی را که به صورت آتش‌سوزی‌های نسبتاً کوچک رخ می‌دهند، اما مکرر هستند (مانند آتش‌سوزی سطل زباله) کنترل کند. سناریوهای مبنا را می‌توان تا حدی از طریق بررسی و تحلیل آمار مربوط به حوادث آتش‌سوزی در ساختمان‌های مشابه مشخص کرد. مزیت سناریوهای رایج یا معمول این است که در صورت وقوع آتش‌سوزی، پیش‌بینی خوبی از عملکرد ساختمان ارائه می‌دهند. همچنین در اغلب موارد چنین سناریوهایی به راحتی در چارچوب مدل‌های آتش موجود و روش‌های محاسبه قرار می‌گیرند. این بدان معناست که بررسی سناریوها و تشخیص سطح ایمنی ساختمان و مناسب بودن محاسبات تسهیل می‌گردد. سناریوی چالشی باید یک چالش بزرگتر برای سیستم ایمنی آتش پیشنهادی باشد (به عنوان مثال، آتش‌سوزی در راه‌های خروج). هدف این است که آتش بزرگ‌تری در نظر گرفته شود، اما نه اینکه آتش‌سوزی به صورت غیر واقعی آنقدر بزرگ در نظر گرفته شود که از قبل مشخص باشد که طرح پیشنهادی به اندازه کافی کارآیی نخواهد داشت. سناریوهای چالش‌انگیز را می‌توان با اصلاح سناریوهای رایج (مثلاً تغییر منطقه منشأ آتش) برای ایجاد چالشی بزرگتر، توسعه داد. همچنین، سناریوهای چالش‌انگیز را می‌توان با کاهش چالش در سناریوهایی که قبلاً فراتر از انتظارات طراحی تشخیص داده شده بودند، تعریف کرد.

دو نوع سناریوی اول به طور ضمنی فرض می‌کنند که سیستم ایمنی آتش در طرح پیشنهادی (شامل تمهیدات عامل و غیرعامل) همانطور که در طراحی انتظار می رود، عمل می‌کنند. با این وجود، سناریوی بدترین وضعیت، برای در نظر گرفتن شرایطی که در آن برخی از جنبه‌های سیستم ایمنی آتش ممکن است به خطر افتد، گنجانده شده است (به عنوان مثال، نقص فنی در شبکه بارنده خودکار، سیستم کشف و اعلامی که موقتاً خارج از سرویس است، تخریب راه‌های خروج پس از زلزله یا سایر بلایای طبیعی). همچنین از سناریوی بدترین وضعیت می‌توان برای در نظر گرفتن قابلیت اطمینان طراحی سیستم ایمنی آتش استفاده کرد.

جدول پ-۱-۲ چند نمونه سناریوهای کلی را نشان می‌دهد، یعنی سناریوهایی که در اکثر تصرف‌ها (اگر نه همه) احتمال دارد تجربه شود. در این جدول نمونه‌هایی از آتش‌سوزی‌های معمولی و پرچالش ارائه شده است. در ستون اول، انواع آتش‌سوزی‌های معمول نشان داده شده است که بر اساس نرخ رشد آتش طبقه‌بندی شده‌اند (آتش‌سوزی‌هایی با رشد کند، متوسط و سریع و نیز آتش‌سوزی‌های پنهان). رشد آتش توسط منحنی شدت رهایش گرما[۱] (HRR) تعریف می‌شود. یک عامل دیگر برای تعریف نوع آتش‌سوزی، بیشینه و اوج رهایش گرما است که باید به اندازه کافی شدید باشد تا سیستم ایمنی آتش را به چالش بکشد، اما نباید به قدری شدید باشد که هیچ طرحی نتواند به طور مؤثر خطرات آتش‌سوزی فرضی را کاهش دهد. اگر آتش فراتر از اولین مورد مشتعل شده گسترش نیابد، اوج شدت رهایش گرما تابعی از مقدار سوخت اولین مورد مشتعل

۱ Heat Release Rate (HRR)

شده و یا حداکثر مقدار سوخت موجود در اتاق مبدأ آتش است (در صورتی که آتش‌سوزی سراسری یا همان گر گرفتن[۱] در اتاق رخ دهد).

جدول پ-۱-۲- سناریوهای کلی

نوع آتش	سناریوها	
	متصرفان در منطقه شروع آتش‌سوزی هستند اما نه در بلافصل آن	محل شروع آتش‌سوزی معمولاً خالی از متصرف است
آتش‌سوزی با رشد کند	• احتراق سیگار بر روی مبلمان روکش دار • احتراق دستگاه های برقی کوچک یا روشنایی، یا پریز برق	• آتش در اثر بار الکترونیکی بیش از ظرفیت سیم‌کشی‌ها، کلیدها، دستگاه‌های برقی و عایق های محافظتی که به دنبال آن احتراق اعضای سازه‌ای چوبی (یا سایر اجزای سازه‌ای اشتعال پذیر) رخ دهد
آتش‌سوزی با رشد متوسط	• آتش‌سوزی ناشی از پخت و پز یا آشپزخانه • آتش‌سوزی سطل زباله • اشتعال شعله‌های باز بر مبلمان روکش‌دار	• قرار گرفتن در معرض آتش‌سوزی در پوشش گیاهی بیرونی، ساختمان هم‌سایه یا خودرو پارک شده در محوطه • آتش سوزی نا شی از سیستم رو شنایی در سقف ساختمان
آتش‌سوزی با رشد سریع	• مایعات اشتعال‌پذیر	• انبار مایعات اشتعال‌پذیر
آتش‌سوزی‌های پنهان	• آتش با «خط اول دفاعی» آسیب دیده • آتش های شعله‌ور پوشیده و پنهان، با مقادیر سوخت محدود یا زیاد	• آتش سوزی در محل انباشت زباله ها در بیرون از ساختمان یا سطل زباله در محوطه • انبار مایعات اشتعال‌پذیر • در به محل شروع آتش‌سوزی باز باشد • آتش‌سوزی در راه خروج

پ-۱-۱-۶-۱- اجزای سناریوها

هر سناریوی آتش‌سوزی، دست کم شامل موارد زیر است:

۱. عوامل افروزش (منبع، محل و مواد؛ سایر موارد مشتعل شده، در صورت وجود)،
۲. آتش طرح (حداقل یک منحنی شدت رهایش گرما)،
۳. موقعیت‌های متصرفان (برای مدل تخلیه)،
۴. مشخصات متصرفان (برای مدل تخلیه)،
۵. عوامل خاص دیگر (آتش پنهان، سیستم‌های غیر قابل اطمینان، باز بودن درها).

۱ Flashover

عوامل اشتعال دربرگیرنده منبع افروزش (یعنی ماده‌ای که در ابتدا آتش می‌گیرد) و اینکه آیا سایر محتویات فضا نیز آتش می‌گیرند، است. عوامل اشتعالی که باید در هنگام ایجاد یک سناریوی آتش‌سوزی در نظر گرفته شوند در جدول پ-۱-۳ نشان داده شده است.

جدول پ-۱-۳- مثال‌هایی از منابع افروزش و عوامل اشتعال

منبع افروزش	مورد مشتعل شده اولیه	مورد مشتعل شده ثانویه
سیگار	تجهیزات الکتریکی [۲]	مصالح نازک‌کاری، عایق‌ها، پوشش‌های تزئینی
روشنایی الکتریکی	سیم‌کشی	قفسه کتابخانه
مواد آتش‌زا	مبلمان / مبل‌های روکش‌دار	قفسه‌های کالا
اشتعال خود به خودی	دکور و تزیینات	فرش
گاز یا ظرف داغ	اقلام نمایشگاهی	پرده‌ها
منبع یا عامل ذاتی فرآیند [۱]	قطعات الکتریکی	
	زباله‌ها	
	مواد قابل احتراق معمولی [۳]	
	نشت گاز	
	مایعات قابل اشتعال	
	تشک	
	تجهیزات پزشکی	

۱) غالباً برای تصرف‌ها و محیط‌های صنعتی کاربرد دارد.

۲) مشتمل و نه محدود به: فیلتر های گرد و غبار، منابع تغذیه دائمی، ژنراتورها، تجهیزات تهویه مطبوع (HVAC)، خشک‌کن‌ها و فریزرها.

۳) شامل مخلوطی از کاغذ، پلاستیک‌های معمولی و مواد مشابه.

۴) شامل پوشش‌های بیرونی/ داخلی دیوار یا سقف، اتصالات دیوار، تیرچه سقف و عایق‌ها.

منبع افروزش به خصوص در هنگام تعیین سناریوهای آتش طرح بر اساس تکرار وقوع زیاد، اهمیت دارند. منابع احتمالی افروزش عبارتند از:

۱. سیگار روشن،
۲. شعله باز،
۳. منابع الکترونیکی،
۴. منابع شعله‌ور،
۵. سطوح داغ،
۶. احتراق خود به خود،
۷. منابع تابشی.

در اینجا توضـــیحات کوتاه و مثال هایی از هر یک از موارد بالا ارائه می‌شـــود. در رابطه با منابع الکترونیکی احتمال وقوع سناریوهای مختلفی امکان‌پذیر ا ست و باید از آمار و داده‌های حوادث ثبت شده در گذ شته ا ستفاده کرد تا م شخص شود کدامیک برای نوع ت صرف مورد نظر منا سب‌تر ا ست. علاوه بر ا شتعال‌های مرتبط با سیگار و شعله‌های باز، نمونه دیگری از منابع شـــعله‌ور می تواند مربوط به فرآیندهای صـــنعتی خارج از کنترل باشـــد. ســـطوح داغ اغلب با پخت‌وپز (اجاق، فر) یا فرآیندهای صنعتی (موتورها، کوره‌ها) مرتبط ه ستند. احتراق خود به خودی ا سا ساً یک واکنش شیمیایی گرمازای کنترل نشـده اسـت که به دلیل نشـت یا تجمع بخارات قابل اشـتعال (مثلاً به دلیل ذخیره‌سـازی یا نگهداری نامناسـب) یا اختلاط تصـادفی مواد شـیمیایی فعال (مثلاً برخی از مایعات پاک‌کننده) اسـت. منبع احتراق تابشـی رایج نیز می‌تواند یک دسـتگاه گرمایشی همچون بخاری قابل حمل باشد.

اولین موردی که مشتعل می‌شود تا حدودی به منبع سوخت (ماده سوختنی) بستگی دارد. به عنوان مثال، یک سیم برق بیش از حد داغ شده، ممکن ا ست باعث ا شتعال پو شش عایق خود شود، یا شعله آ شپزی می‌تواند اقلام نزدیک به خود را شعله‌ور سازد. اولین مورد م شتعل شده به دو دلیل مورد توجه ا ست. اولاً، ممکن ا ست به خودی خود یک خطر حرارتی یا غیرحرارتی ایجاد کند (به عنوان مثال، سوختن ت شک تخت بیمار ستان برای مت صرفی که روی آن یا در نزدیکی آن ب ستری است خطر آفرین است) و یا محصولات سمّی ناشی از احتراق آن ایجاد خطر می‌کند. پس از شعله‌ور شدن اولین قلم از مواد و مصالح موجود در فضا، اولین مورد مشتعل شده ممکن است باعث آتش گرفتن موارد دیگری در محدوده اطراف خود شود که خطر بیشتر یا بزرگتری ایجاد می‌کنند. نمونه‌هایی از مواردی ثانویه‌ای کهی ای پس از مورد اول آتش می‌گیرند شامل کالاها، اجزای ساختمان و منسوجاتی می‌شود که قادر به انتشار محصولات سمّی حاصل از احتراق هستند. به عنوان مثال، بسیاری از م صالح نما یا نازک‌کاری، معمولاً به و سیله تنها یک منبع افروزش کوچک (مانند جرقه الکتریکی) قابل ا شتعال نی ستند، اما چنانچه آن منبع کوچک اشـتعال یک ماده با قابلیت اشـتعال سـاده‌تر (مانند فوم پلی‌یورتان) را مشـتعل سـازد، آنگاه حرارت ناشی از این منبع اشتعال ثانویه می‌تواند باعث اشتعال مصالح دیگر مانند مصالح نما شود.

در صورتی که اولین مورد مشتعل شده به خودی خود خطر کافی در پی داشته باشد، ممکن است نیازی به در نظر گرفتن ستون «دومین مورد م شتعل شده» در جدول پ-۱-۳ نبا شد. انواع خا صی از مبلمان روکش‌دار به دلیل مح صولات سمّی احتراق که آزاد می‌کنند و نرخ انتشار گرمای نسبتاً بالای آنها در این دسته قرار می‌گیرند.

اشتعال یک مورد دوم در سناریوهای مربوط به گرگرفتن یکباره[۱] (یا به طور خلاصه گر گرفتن) یا جایی که پایداری سازه اهمیت دارد، باید مورد توجه قرار گیرد. اثر آتش گرفتن مورد دوم باید در منحنی شدت رهایش گرما برای اتاق محل شروع آتش‌سوزی در نظر گرفته شود. اشتعال مورد دوم می‌تواند دو اثر زیر را بر روی منحنی شدت رهایش گرمای اتاق داشته باشد:

۱. حداکثر شدت رهایش گرما[۲] افزایش یابد.

---

۱. Flashover

۲. Peak Heat Release Rate (PHRR)

۲. مرحله رشد آتش تسریع شود.

هر دوی این مسائل باید در تعریف آتش طرح مد نظر قرار گیرد. احتمال وقوع هر دو پدیده ممکن است برای سناریوهای خاصی اعمال شود (به خصوص اگر مورد دوم شامل مایعات یا گازهای قابل اشتعال باشد). برای تعریف منحنی‌های شدت رهایش گرما می‌توان از استانداردها و منابع معتبر بین‌المللی مانند هندبوک SFPE یا مدارک منتشر شده توسط BRE استفاده نمود.

پ-۱-۲- انتخاب و ارزیابی سناریوها

همانگونه که ذکر شد، رویکرد مهندسی برای طراحی ایمنی در برابر آتش، مستلزم انتخاب و ارزیابی سناریوهای آتش سوزی است که ممکن است در یک ساختمان رخ دهد. با توجه به اینکه هر سناریوی آتش ترکیبی منحصر به فرد از رویدادها و شرایطی است که بر چگونگی آتش سوزی در ساختمان تأثیر می‌گذارد و شامل تأثیر اقدامات و تدابیر ایمنی در برابر آتش نیز می‌تواند باشد، بدیهی است که تعداد کل سناریوهای آتش سوزی که ممکن است در یک ساختمان رخ دهد، می‌تواند بسیار زیاد باشد. از اینرو نمی‌توان همه سناریوها را جداگانه تحلیل کرد. برای کاهش تعداد سناریوها به تعداد قابل مدیریت، لازم است فرآیند شناسایی و انتخاب سناریو به صورت اصولی دنبال شود تا اطمینان حاصل گردد که نتیجه ارزیابی و تحلیل مهندسی، معتبر و قابل قبول برای همه ذینفعان است. فرآیند شناسایی و انتخاب سناریو را می‌توان با در نظر گرفتن تعداد دفعات مورد انتظار وقوع هر سناریو و پیامدهای مورد انتظار از آن انجام داد. این امر باید به گونه‌ای انجام شود که سناریوهای آتش‌سوزی انتخابی، منجر به طرحی برای حفاظت در برابر آتش شوند که سطوح قابل قبولی از ایمنی را برای متصرفان ساختمان و اموال فراهم کند. بنابراین شناسایی و انتخاب سناریوهای آتش سوزی بخشی جدایی ناپذیر و حائز اهمیت در فرآیند طراحی عملکردی است. برای اطمینان از اینکه طرح پیشنهادی، اهداف را برآورده می‌کند، سناریوهای آتش‌سوزی انتخابی باید به گونه‌ای باشند که طرح‌های حفاظت از آتش پیشنهادی را به اندازه مناسب و کافی چالش بکشند. طراح (تیم طراحی) می‌بایست ضمن درنظر گرفتن مؤلفه‌های منحصر بفرد پروژه، با مطالعه مراجع و روش‌های استاندارد به انتخاب و ارزیابی سناریوها مبادرت ورزد. استفاده از مراجعی همچون استاندارد ISO/TS 16733 برای فرآیند شناسایی و انتخاب سناریوهای آتش‌سوزی و کاربست روش‌هایی همچون درخت رویداد و ماتریس رتبه‌بندی خطرپذیری توصیه می‌شود. ثبت و مستندسازی فرآیند ارزیابی و انتخاب سناریوها برای ارائه در مدارک پروژه باید انجام شود.

پ-۱-۲-۱- کمّی‌سازی سناریوهای آتش طرح

فرآیند کمّی سازی سناریوهای آتش طرح انتخاب شده، عامل کلیدی در تحلیل مهندسی آتش است. این فرآیند شامل کمّی‌سازی ویژگی‌های آتش و دود از افروزش تا پیامد (که به عنوان آتش طرح نامیده می‌شوند) و تأثیر آنها بر دارایی‌ها و متصرفان ساختمان (پیامدها) است. افزون بر این، این فرآیند می‌تواند شامل کمّی سازی تناوب و تکرار سناریوهای مختلف باشد که برای انتخاب طرح‌های مقرون به صرفه و مناسب، کمک کننده است. اگرچه این فرآیند بسیار گسترده است، اما

جنبه‌های مختلف مهندسی آتش را پوشش می‌دهد و از مدل‌های کامپیوتری و سایر ابزارها برای بررسی و تحلیل استفاده می‌کند. در بخش‌های بعدی، اطلاعاتی برای کمک به مهندسان حفاظت در برابر آتش ارائه شده است.

پ-۱-۲-۱-۱- آتش طرح

پس از شناسایی سناریوهای آتش طرح، لازم است ویژگی‌های مفروض آتش سوزی که بر اساس آن سناریو کمّی سازی می‌گردد، توضیح داده شود که این ویژگی‌های مفروض آتش‌سوزی به عنوان «آتش طرح» نامیده می‌شود. در این بخش راهنمایی‌هایی در مورد مشخصات آتش طرح از نظر شدت رهایش گرمایی مبتنی بر زمان ارائه می‌شود. به طور کلی، یک آتش طرح ممکن است از مرحله اولیه به مرحله رشد و سپس به مرحله آتش کاملاً توسعه یافته و در نهایت به مرحله فروکشی پیشروی کند. بسته به ماهیت ارزیابی مهندسی آتش، ممکن است نیازی به مدل‌سازی هر یک از این مراحل وجود داشته یا نداشته باشد.

پ-۱-۲-۱-۲- مدل‌سازی رشد آتش پیش از گر گرفتن

مرحله رشد پیش از گر گرفتن فضا می‌تواند شامل مرحله نهان سوزی و/ یا شعله‌ور شدن باشد. نهان سوزی، گرما را با سرعت آهسته تولید می‌کند، و برخی از مدل‌ها مانند FiRECAM به این پدیده می‌پردازند. برای آتش‌سوزی‌های پیش از گر گرفتن فضا یا آتش‌سوزی‌هایی که موضعی باقی می‌مانند، شدت رهایش گرما و همچنین موقعیت حریق، توصیفات اساسی آتش طرح را تشکیل می‌دهند.

پ-۱-۲-۱-۲-۱- شدت رهایش گرما

مدل‌سازی رشد آتش قبل از گر گرفتن فضا، شامل برآورد شدت رهایش گرمای ناشی از سوختن (Q) به عنوان تابعی از زمان است. به این منظور روش‌های متعددی را می‌توان به کار برد که در اینجا دو روش مهم‌تر معرفی شده است.

الف) روش اول، مدل عمومی مجذور زمانی یا t^2 است. هنگامی که اقلام قابل اشتعال با ترکیبات مختلف وجود دارند، اغلب عملی نیست که رشد اولیه آتش، با شناسایی اولین مورد یا مواردی که مشتعل می‌شوند، به طور دقیق مدل شود، بنابراین استفاده از یک منحنی رشد عمومی آتش که نشان دهنده انواع کلی مواد قابل اشتعال در منطقه آتش است، مناسب‌تر است. آتش‌هایی که شامل مایعات یا گازهای قابل اشتعال نمی شوند، اغلب در ابتدا نسبتاً کند رشد می‌کنند. با گسترش آتش، سرعت رشد شتاب می‌گیرد. چنین آتش‌هایی اغلب متناسب با مربع زمان، توسعه می‌یابند.

$$Q = \alpha t^2$$

که در آن:

α –پارامتر یا نرخ رشد آتش‌سوزی[1] (kJ/s^3)

t – زمان (ثانیه)

1 fire growth parameter

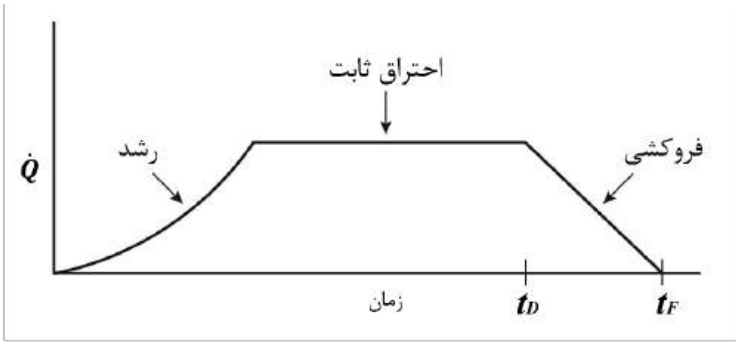
بررسی و تحلیل نتایج آزمون‌های آتش و آتش‌سوزی‌های واقعی، مبنایی را برای برآورد چهار نرخ رشد آتش، مناسب برای طراحی فراهم کرده است که در جدول پ-۱-۴ معرفی شده است. مطابق این جدول، هر یک از این نرخ‌های رشد آتش در نسبت به زمان رسیدن به نرخ رهایش گرمای ۱۰۰۰ کیلووات (۱ مگاوات) مشخص شده‌اند. همچنین در این جدول نمونه‌هایی از ترکیبات سوخت برای هر یک از چهار دسته رشد آتش‌سوزی آورده شده است.

جدول پ-۱-۴- انواع نرخ رشد آتش

نرخ رشد	زمان رسیدن به نرخ رهایش گرمای ۱ مگاوات (ثانیه)	مثال‌هایی از آتش‌سوزی‌های رایج
کند	۶۰۰	محصولات چوبی با بسته‌بندی متراکم
متوسط	۳۰۰	مبلمان (یا میز، نیمکت) تماماً چوبی، مبلمان چوبی (به صورت تکی) که در آنها با مقادیر کمی پلاستیک موجود باشد.
تند	۱۵۰	مقادیر زیاد انباشته شده پالت‌های چوبی کارتن روی پالت تعداد کمی مبلمان‌های روکش شده
بسیار تند	۷۵	مبلمان‌های روکش شده مواد پلاستیکی با انباشت بالا اقلام و مبلمان چوبی نازک/ کم ضخامت (کمد لباس)

ب) روش دوم، روش داده‌های تجربی است. اگر بتوان اولین موردی را که ممکن است مشتعل شود شناسایی کرد، سرعت اولیه رشد آتش را می‌توان بر اساس داده‌های آزمون تعیین نمود. نتایج حاصل از گرماسنجی یا آزمون‌های مقیاس بزرگ را می‌توان با شرط در نظر گرفتن محدودیت‌ها مورد استفاده قرار داد. بیشتر اطلاعات در مورد نرخ احتراق اقلام منفرد از آتش سوزی اقلام در یک منطقه آتش بزرگ جمع‌آوری شده است. بر اساس چنین آزمون‌هایی در مقیاس بزرگ، مدل‌های تحلیلی برای پیش‌بینی میزان رهایش گرما در هنگام سوختن یک تخت چوبی، پالت‌های چوبی، یا آتش‌سوزی استخری مایعات (یا ترموپلاستیک) ایجاد شده‌اند. داده‌ها برای اقلام دیگر نیز بعضاً با جستجو به قابل دستیابی است. برای اطلاعات بیشتر به هندبوک SFPE مراجعه شود.

هنگام مدل‌سازی فاز رشد پیش از گرگرفتن فضا به عنوان آتش t^2، باید در نظر داشت که آتش بدون محدودیت گسترش نخواهد یافت و در نهایت تا یک حدی رشد می‌کند. بنابراین ممکن است یک مقدار بیشینه‌ای برای سرعت انتشار گرما وجود داشته باشد که در این صورت، شدت رهایش گرما را می‌توان با استفاده از معادله مذکور تا رسیدن به حداکثر نرخ مدل‌سازی کرد و سپس فرض کرد که در آن مقدار ثابت شود. این موضوع در شکل پ-۱-۲ نشان داده شده است که در آن شدت رهایش گرما در مرحله رشد به صورت t^2 افزایش می یابد و پس از ثابت ماندن در مقدار حداکثر، در نهایت با یک سرعت سوختن ثابت کاهش می‌یابد.



شکل پ-۱- ۲- سه مرحله آتش‌سوزی – رشد، احتراق ثابت، فروکشی

پ-۱-۲-۱-۳- مدل‌سازی آتش‌سوزی‌های پس از گر گرفتن فضا

در بحث‌های بند پ-۱-۲-۱-۲ رشد حریق پیش از مرحله گرگرفتن یکباره[۱] فضا بحث شد. گر گرفتن فضا را می‌توان زمانی محتمل در نظر گرفت که:

- دمای لایه گاز داغ زیر سقف به حداقل ۵۰۰ درجه سلسیوس برسد،
- شار گرما در کف (یا سطح مواد قابل احتراق) به ۲۰ کیلو وات متر مربع برسد.

این معیارها را می‌توان همراه با مدل‌های آتش ناحیه‌ای برای پیش‌بینی اینکه آیا انتظار می‌رود گر گرفتن در یک فضای بسته رخ دهد یا خیر، استفاده نمود. مدل‌های تحلیلی ساده نیز برای پیش‌بینی اینکه آیا گر گرفتن یکباره اتاق محتمل است یا خیر، وجود دارند.

اگر گر گرفتن فضا رخ دهد، به صورت مشابهی مراحل آتش‌سوزی شکل پ-۱-۲ رخ می‌دهد، اما نرخ احتراق ثابت با مقدار مربوط به مرحله پسا گرگرفتگی[۲] فضا تعریف می‌شود. پس از گر گرفتن، شدت رهایش گرما به سرعت افزایش می‌یابد تا زمانی که به حداکثر مقدار برای فضا برسد. میزان مصرف سوخت تقریباً ثابت است و با توجه به مقدار و ماهیت سوخت یا تهویه موجود محدود می‌شود. معمولاً در این مرحله، شدت آتش‌سوزی با مقدار تهویه کنترل می‌شود. برای ساده‌سازی طراحی، دوره رشد بین گر گرفتن فضا و حداکثر شدت رهایش گرما معمولاً نادیده گرفته می‌شود و فرض می‌شود که شدت رهایش گرما بلافاصله به سطح حالت پایدار پس از گر گرفتن فضا افزایش می‌یابد. برای شدت رهایش گرما و حداکثر دماهای به دست آمده، معمولاً از معادلات وابسته به اندازه بازشو و سطح اتاق مانند معادلات توماس استفاده می‌شود. خواننده می‌تواند به کتب دینامیک حریق یا هندبوک SFPE مراجعه نماید.

همانند آتش‌سوزی‌های پیش از گر گرفتن فضا، حداکثر شدت رهایش گرما برای آتش‌سوزی‌های کنترل شده با تهویه را می‌توان هم از طریق مدل‌های آتش و هم از طریق محاسبات دستی با استفاده از فرمول‌های محاسبه نرخ رهایش گرما در صورت وجود بازشو در فضا پیش‌بینی نمود. در آتش کنترل شده با بستر سوخت، مواد قابل احتراق می‌توانند آزادانه بسوزند و

۱ Pre-flashover
2 Post-flashover

شدت رهایش گرما به مقدار، نوع و چیدمان اقلام در حال سوختن محدود می‌شود.

پ-۱-۲-۱-۴- مدل‌سازی فاز فروکشی آتش

فاز فروکشی آتش در زمان t_D شروع می شود، که به عنوان زمانی تعریف می شود که حدود ۷۰ تا ۸۰ در صد از بار آتش طراحی مصرف شده است. در فاز زوال، می‌توان فرض کرد که شدت رهایش گرما به صورت خطی با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

پ-۱-۲-۲- کمّی‌سازی آتش‌سوزی و اثرات آن

فرآیند کمّی‌سازی حریق و اثرات آن بر ایمنی جان و دارایی‌ها برای هر سناریوی آتش‌سوزی، که به عنوان تحلیل خطر نیز شناخته می‌شود، شامل محاسبات تمام اجزای سیستم ایمنی در برابر آتش است. این اجزا می‌تواند شامل توسعه و گسترش آتش‌سوزی، حرکت دود، فعالسازی سیستم‌های کشف و اطفاء، تأثیر بر ساختار، واکنش و تخلیه متصرفان، و مداخله آتش‌نشانی شود. محاسبات مربوطه نیز می‌تواند از همبستگی‌های ساده مانند محاسبات ستون دود گرفته تا استفاده از مدل‌های پیچیده ریاضی مانند مدل‌های دینامیک سیالات محاسباتی[1] (CFD) را شامل شود. در ادامه هر یک از این اجزا بررسی می شوند و روش‌های محاسباتی مختلفی که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، معرفی می شوند. هدف ارائه راهنمایی کلی در مورد روش‌های محاسباتی موجود و ارجاع خواننده به منابع مناسب برای بررسی و تحلیل دقیق‌تر است.

پ-۱-۲-۲-۱- حرکت دود

در سوانح حریق، انتقال دود از محل آتش‌سوزی به سایر قسمت‌های ساختمان، عامل اصلی مرگ و میر و آسیب به انسان است. علاوه بر اثرات تهدید کننده ایمنی جانی، دود ناشی از گازهای سمّی و حرارت بالا، انتشار دود می‌تواند باعث کاهش دید در ساختمان شده، در نتیجه منجر به سردرگمی، کاهش سرعت حرکت و غیر قابل تحمل شدن شرایط مسیرهای خروج برای انسان شود و در نتیجه تخلیه ایمن متصرفان را مختل یا ناممکن کند. شرایط ساختمان در هنگام آتش سوزی از نظر دما، غلظت گازهای سمّی و دید را می‌توان با استفاده از مدل‌های کامپیوتری موجود تعیین کرد. به طور کلی، این مدل‌ها به سه دسته کلی تقسیم می شوند: مدل‌های شبکه[2]، مدل‌های دو-ناحیه‌ای[3] و دینامیک سیالات محاسباتی[4] یا همان مدل‌های میدانی[5]. نرم‌افزار CONTAMW نمونه‌ای از مدل‌های شبکه است که می‌تواند برای ساختمان‌های بزرگ و بلندمرتبه با صدها یا حتی هزاران منطقه حریق استفاده شود. مدل‌های دو- ناحیه‌ای، مانند CFAST می‌توانند برای ساختمان‌هایی با تعداد محدودی فضای بسته با اندازه‌های معمولی کوچک که مفهوم دو منطقه در آنها معتبر باشد، استفاده شود. مدل‌های CFD،

1 Computational Fluid Dynamics (CFD)
۲ network models
۳ two-zone models
۴ computational fluid dynamics - CFD
۵ field models

مانند نرم‌افزار Fire Dynamics Simulator برای ساختمان‌هایی با منطقه‌های حریق بزرگ و هندسه‌های پیچیده استفاده می‌شوند که در آن وضوح فضایی دقیق‌تری مورد نیاز است.

برای تعیین تأثیر شرایط دود بر متصرفان می‌توان از معیارهایی استفاده کرد که مواردی چون سطح لایه داغ در فضای بسته منطقه‌های آتش یا غلظت/ دوز گازهای سمّی دریافتی توسط متصرفان را شامل می‌شود. توضیحات بیشتر در فصل ۱۰ ارائه شده است.

پ-۱-۲-۲-۲- سیستم‌های کشف و اطفاء

سیستم‌های کشف و اطفاء تأثیر قابل توجهی بر نتیجه آتش‌سوزی در ساختمان دارند. سیستم‌های کشف می‌توانند باعث فعال سازی سیستم‌های مدیریت دود شوند، سیستم‌های اطفاء را فعال کنند و سیستم‌های هشدار را راه‌اندازی کنند. در صورتی که آتش‌سوزی در مراحل اولیه توسعه باشد، هشدار اولیه به متصرفان ساختمان می‌تواند منجر به خاموش شدن آن شود و نیز تخلیه سریع‌تر انجام شود. فعال سازی سیستم‌های اطفاء آتش بر توسعه آتش اثرگذار بوده و منجر به کنترل یا خاموش شدن آن می‌شود. در صورتی که تأثیر سیستم‌های کشف یا اطفاء در سناریوی حریق در نظر گرفته شود، پیش‌بینی زمان فعالسازی این سیستم‌ها ضروری است. پیش‌بینی زمان فعالسازی به نوع سیستم، سرعت رشد آتش و محل آتش‌سوزی نسبت به موقعیت آشکارساز/ کاشف بستگی دارد. در مواردی که از مدل های کامپیوتری مانند CFAST یا FDS برای پیش‌بینی توسعه آتش استفاده می‌شود، زمان فعالسازی را می‌توان توسط این مدل‌ها پیش‌بینی نمود. تأثیر فعال شدن سیستم‌های اطفاء بر روی آتش، مانند سیستم اسپرینکلر، به اندازه آتش در زمان فعالسازی، مستتر بودن آتش به گونه‌ای که عوامل اطفا کننده به آن نرسد و سایر پارامترهای طراحی بستگی دارد. اگر عملکرد سیستم اطفاء بر آتش تأثیری نگذارد، آنگاه فرض می‌شود که آتش همچنان به رشد خود ادامه می‌دهد به طوری که گویی سیستم وجود ندارد. در موردی که سیستم اطفاء، حریق را کنترل می‌کند، می‌توان فرض کرد که آتش با همان شدت زمان فعالسازی سیستم به سوختن ادامه می‌دهد. در مورد اطفاء حریق توسط سیستم اطفاء، معادله زیر را می‌توان برای پیش‌بینی شدت رهایش گرما پس از زمان فعالسازی استفاده کرد.

$$Q(t) = Q_{act}\, e^{-0.023\Delta t}$$

که در آن:

$Q(t)$ - شدت رهایش گرما در زمان t (kW)

Q_{act} - شدت رهایش گرما در زمان فعالسازی (kW)

Δt – زمان پس از فعالسازی اسپرینکلر (s)

t – زمان (ثانیه)

با ارائه مستندات و محاسبات مهندسی می‌توان به معیارهای دیگر نیز برای پیش‌بینی شدت رهایش گرما پس از فعال شدن سیستم اطفاء استناد نمود.

پ-۱-۲-۲-۳- تأثیر بر ساختار

تاثیر آتش سوزی بر سازه‌ها را می‌توان نه تنها برای برآورد پیامدهای آسیب سازه‌ای، بلکه برای تعیین گسترش آتش از فضای بسته وقوع حریق به سایر مناطق حریق در ساختمان، در نتیجه شکست موانع جداسازی استفاده کرد. معمولاً اثرات آتش بر سازه‌ها در اکثر ساختمان‌ها پس از وقوع گر گرفتن فضای وقوع حریق آغاز می‌شود. مدت زمان تهاجم آتش به سازه، به طول زمان آتش سوزی بستگی دارد که تابعی از بار کل آتش و شدت رهایش گرما پس از گر گرفتن فضا است. در موارد خاص، ممکن است سازه در معرض برخورد مستقیم شعله قرار گیرد. از این رو لازم است این مورد در محاسبات لحاظ شود. برخورد مستقیم شعله به دلیل اینکه دمای شعله بالاتر از دمای لایه داغ است، می‌تواند آسیب بیشتری به سازه وارد کند. برای طراحی عمکردی مقاومت سازه در برابر آتش به فصل ۸ و پیوست پ-۴ مراجعه شود.

پ-۱-۲-۲-۴- واکنش و تخلیه متصرفان

واکنش متصرفان به آتش‌سوزی بستگی به هشدارهایی دارد که در حین توسعه آتش‌سوزی، توسط ایشان دریافت می‌شود و هشدارها نیز خود به موقعیت متصرفان نسبت به آتش و نوع عملکرد سیستم‌های کشف و اعلام حریق بستگی دارد. متصرفان در محل بلافصل آتش اولین افرادی هستند که می‌توانند با دریافت علائمی از قبیل دیدن شعله، استشمام دود و شنیدن صداهای آتش، متوجه آن شده و به رخداد آتش سوزی واکنش نشان دهند. از آنجایی که همه متصرفان هشدارهای مختلف را در یک زمان دریافت نمی‌کنند و به آنها واکنش نشان نمی‌دهند، می‌توان درخت رویدادی مطابق شکل پ-۱-۳ تنظیم نمود که انواع هشدارها و واکنش به هر یک را در نظر می‌گیرد. همانطور که در این درخت رویداد نشان داده شده است، سه نوع هشدار مختلف در سه زمان مختلف رخ می‌دهند. پاسخ متصرفان به نشانه‌های آتش‌سوزی در شکل پ-۱-۳ به عنوان «واکنش I متصرفان» نشان داده شده است و در زمان $t(\mathrm{I})$ رخ می‌دهد. اگر یک سیستم کشف و اعلام حریق در دسترس باشد، آتش را تشخیص داده و در زمان بعدی به متصرفان هشدار می‌دهد. پاسخ به سیگنال‌های هشدار به عنوان «واکنش II متصرفان» بیان شده است و در $t(\mathrm{II})$ رخ می‌دهد. متصرفانی که به هشدارهای مختلف واکنش می‌دهند، سایر متصرفان ساختمان را مطلع می‌کنند و واکنش به این هشدارها به عنوان «واکنش III متصرفان» نشان داده می شود و در $t(\mathrm{III})$ رخ می‌دهد. احتمال مربوط به هر نوع واکنش، به احتمال دریافت هشدار و احتمال پاسخ دادن متصرفان به آن هشدار بستگی دارد.

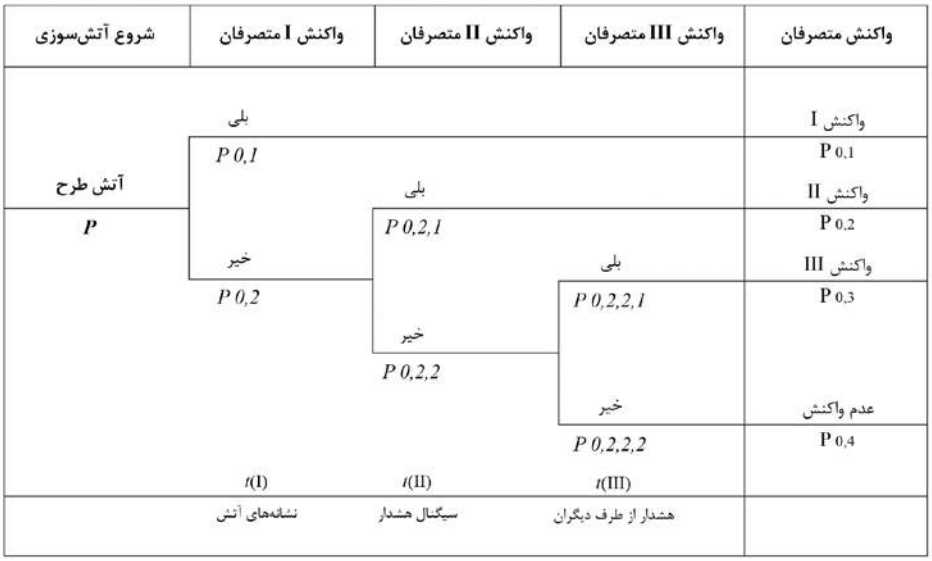
$$P(I) = P\left(\text{نشانه}\right) \times P\ (\text{واکنش})$$

که در آن:

P(I): احتمال واکنش در زمان $t(\mathrm{I})$

P (نشانه , I): احتمال نشانه در زمان t(I)

P (واکنش , I) : احتمال واکنش به نشانه در زمان t(I)



شکل پ-۱- ۳- درخت رویداد برای واکنش متصرفان

برای مثال، اگر احتمال فعال شدن آشکارساز دود در آتش ۰,۷ باشد و احتمال پاسخ دادن متصرفان به زنگ هشدار صادر شده توسط آشکارساز دود ۰,۸ باشد، احتمال واکنش به این هشدار ۰,۵۶ است (۰,۷ × ۰,۸). از آنجایی که این احتمالات ممکن است برای متصرفان در منطقه آتش‌سوزی و برای متصرفان در مناطق دورتر متفاوت باشد، درختان رویداد را می‌توان برای گروه‌های مختلف متصرفان به صورت جداگانه ساخت.

متصرفانی که به هشدارهای مختلف پاسخ می‌دهند، تخلیه را آغاز می‌نمایند. زمان مورد نیاز برای تخلیه به موقعیت متصرف در ساختمان، تعداد متصرفان و تعداد مسیرهای خروج موجود بستگی دارد. زمان کلی مورد نیاز برای تخلیه (t_e) را می‌توان بر اساس مجموع زمان دریافت هشدار (t_w)، زمان واکنش به هشدار (t_r)، زمان تأخیر آماده شدن برای تخلیه (t_d) و زمان لازم برای پیمایش مسیر تخلیه (t_m) محاسبه نمود.

$$t_e = t_w + t_r + t_d + t_m$$

این زمان‌ها می‌تواند در تحلیل ASET/RSET مورد استفاده قرار گیرد، اگرچه بسیار محتمل است که طراح برای این منظور، با در نظر داشتن تحلیل های فوق، از مدل‌های دینامیک حریق مانند FDS و مدل تخلیه متصرفان مانند Pathfinder استفاده نماید. برای اطلاعات بیشتر به نشریه شماره ۱۰۶۹ مرکز با عنوان «راهنمای طراحی تخلیه افراد از ساختمان در هنگام حریق به روش مهندسی آتش» و نیز نشریه شماره ۱۰۰۲ با عنوان «مفاهیم مدل‌سازی تخلیه» مراجعه شود.

پ-۱-۲-۴-۲-۵- مداخله آتش‌نشانی

مداخله آتش‌نشانی تأثیر بسزایی در نتیجه آتش‌سوزی و واکنش و تخلیه متصرفان خواهد داشت. با این حال، این تأثیر به عنوان یک ویژگی ایمنی اضافی در نظر گرفته می‌شود و معمولاً در محاسبات طراحی به صراحت لحاظ نمی‌شود. با این حال، در صورت وجود اعلام بر خط به آتش‌نشانی با قابلیت اعتماد مورد تأیید سازمان آتش‌نشانی، اعمال مداخله آتش‌نشانی در سناریو، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

خواننده در مطالعه هر بخش از اطلاعاتی که در این پیوست ارائه شده است، باید توجه نماید که به کارگیری این راهنمایی‌ها باید متناظر با هدف بررسی عملکردی یا مدل‌سازی صورت گیرد. به عنوان مثال، چنانچه هدف بررسی کفایت راه خروج باشد، ممکن است طراح، چند مدل‌سازی دینامیک حریق مطابق با سناریوهای بیان شده در فوق صورت دهد. بالطبع در این سناریوها، وی مشخصات بار حریق، انواع مواد قابل سوختن و در نتیجه شدت رهایش گرما و ... را در نظر می‌گیرد. همچنین دیوارهای مقاوم در برابر آتش، کانال ها، راهروها و ... هر کدام می‌تواند بخشی از این مطالعات باشد. نهایتاً خروجی‌های این مدل‌ها، اطلاعات در زمینه‌های دما، حرارت، دود و ... بر حسب زمان خواهد بود که می‌تواند با معیارهای قابلیت تحمل برای فرار افراد مورد مقایسه قرار گیرد. برای این موضوع مجدداً به مدل کردن یا محاسبات فرار از حریق و چک کردن نتایج مدل تخلیه با نتایج دینامیک حریق و معیارهای تحمل نیاز خواهد بود.

پ-۱-۳- راهنمایی بیشتر در خصوص مدل‌سازی تخلیه برای سناریوهای آتش

پ-۱-۳-۱- ویژگی‌های اصلی مدل‌های تخلیه

در اینجا برای دستیابی به یک چارچوب قابل استناد که راهنمایی برای انتخاب و استفاده از مدل‌های تخلیه باشد، ابتدا با استناد به منابع معتبر جهانی، برخی از شاخصه‌های اصلی و اثرگذار در مدل‌های تخلیه فهرست شده‌اند. سپس یک مقایسه تطبیقی میان تعدادی از شناخته شده‌ترین مدل‌های تخلیه بر اساس این شاخصه‌ها در جدول پ-۱-۵ ارائه شده است.

همچنین برای اطلاعات بیشتر به نشریه شماره ۱۰۶۹ مرکز با عنوان «راهنمای طراحی تخلیه افراد از ساختمان در هنگام حریق به روش مهندسی آتش» و نیز نشریه شماره ۱۰۰۲ با عنوان «مفاهیم مدل‌سازی تخلیه» مراجعه شود.

جدول پ-۱-۵- بررسی تطبیقی ویژگی‌های برخی از مدل‌های کامپیوتری تخلیه اضطراری

نام مدل	دسترسی برای عموم	روش مدل‌سازی	دامنه کاربرد	رفتار	حرکت	داده‌های آتش	پشتیبانی از طراحی کامپیوتری	نمایش بصری	اعتبار سنجی
EVACNET4	Y	M-O	1	N	UC	N	N	N	✓
WAYOUT	Y	M	5	N	D	N	N	2D	✓
STEPS	Y	B	1	C,P	P,E	Y1,2	Y	2,3D	✓
PEDROUTE	Y	PB	3	I	D	N	Y	2,3D	-
Simulex	Y	PB	1	I	ID	N	Y	2D	✓
GridFlow	Y	PB	1	I	D	N	Y	2,3D	✓
FDS+Evac	Y	PB	1	I,C,P	ID	Y3	N/Y	2,3D	✓
Pathfinder	Y	PB	1	I	D,ID	N	Y	2,3D	✓
SimWalk	Y	PB	1,3	C,P	P	N	Y	2,3D	✓
PEDFLOW	Y	B	1	C,P	ID	Y2	Y	2,3D	✓
ASERI	Y	B-RA	1	C,P	ID	Y1,2	Y	2,3D	✓
BldEXODUS	Y	B	1	C,P	P,E	Y1,2	Y	2,3D	✓
SpaceSensor	Y	B	3	C,P	C, Ac_K	N	Y	2,3D	✓

اگرچه برخی از این مدل ها ممکن است در ایران به سادگی در اختیار نبوده یا رایج نباشد، جهت ارائه اطلاعات و راهنمایی بیشتر و نیز احیاناً امکان کاربرد در آینده در اینجا آورده شده و توضیحات تکمیلی با توجه به تیتر ستون های جدول در زیر ارائه شده است. همچنین در اینجا تنها مدل های معرفی شده اند که حداقل در خارج از کشور در اختیار عموم بوده و از معرفی آن دسته که شرکت سازنده بصورت انحصاری از مدل برای ارائه خدمات مشاوره به مشتریان خود استفاده می‌کند یا هنوز در بازار عرضه نشده است، صرف نظر شده است.

پ-۱-۳-۱-۱- روش مدل‌سازی

در این شاخص، میزان پیچیدگی مدل برای محاسبه زمان تخلیه ساختمان‌ها طبقه‌بندی شده است. مدل‌ها بر اساس روش مدل‌سازی در یکی از سه دسته زیر قرار می‌گیرند:

- **مدل‌های رفتاری**[۱] (B): مدل‌هایی که در آنها علاوه بر ویژگی حرکت متصرفان به سمت یک هدف مشخص (خروج)، اقدامات و کنش‌هایی که انجام می‌دهند نیز در مدل جای گرفته است. این مدل‌ها می‌توانند تصمیم‌گیری‌های متصرفان و یا اقداماتی را که به دلیل شرایط موجود در ساختمان انجام می‌شوند، در بر گیرند. مدل‌هایی که دارای قابلیت ارزیابی ریسک هستند، با برچسب (B-RA) نشان داده می‌شود.

۱ Behavioral models

- **مدل‌های حرکتی**[1] (M): مدل‌هایی که متصـــرفان را از یک نقطه در ســـاختمان به نقطه‌ای دیگر (معمولاً خروج‌ها یا مکان‌های ایمنی) جابجا می‌کنند. این مدل‌ها برای شبیه سازی و نمایش فضاهای دارای ازدحام، صف‌ها یا گلوگاه‌ها در ساختمان کاربرد دارند. آن دسته از مدل‌هایی که به طور خاص مدل‌های بهینه سازی هستند (مدل‌هایی که هدف آنها بهینه‌سازی پارامتر «زمان» در فرآیند تخلیه)، با برچسب (M-O) نشان داده می‌شوند.
- **مدل‌های رفتار جزئی**[2] (PB): مدل‌هایی که عمدتاً حرکت ساکنین را محاسبه می‌کنند، اما به میزان محدودی رفتارها را نیز می‌توانند شبیه سازی کنند. رفتارهای ممکن را می‌توان به طور ضمنی با روش‌هایی همچون توزیع احتمالاتی زمان پیش-تخلیه در بین متصرفان، ویژگی‌های منحصر به فرد متصرفان و یا اثرات دود بر آنها نشان داد. این دسته از مدل‌ها قادر به شبیه‌سازی کل ساختمان هستند و حرکات متصرفان بر اساس داده های مشاهده شده از رفتار انسان در مدل وارد شده است.

پ-۱-۳-۱-۲- دامنه کاربرد

این شاخص، استفاده از مدل را برای انواع ساختمان‌های خاص توصیف می‌کند. برخی از مدل‌ها بر روی نوع خاصی از ساختمان‌ها تمرکز دارند و برخی دیگر می‌توانند برای انواع ساختمان‌ها مورد استفاده قرار گیرند. این شاخص از آن جهت اهمیت دارد که کاربر باید آگاه باشد که آیا مدل انتخابی او قادر است طراحی ساختمان مورد نظر را شبیه سازی کند یا خیر. در ستون دامنه کاربرد در جدول بالا اعداد ۱ تا ۴ مشاهده می‌شود. دسته‌بندی مدل‌ها بر اساس دامنه کاربرد، شامل مدل‌هایی است که می‌توانند هر نوع ساختمانی را شبیه‌سازی کنند (۱)، مدل‌هایی که مختص ساختمان‌های مسکونی/ اقامتی هستند (۲)، مدل‌هایی که برای ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی کاربرد دارند (۳) و مدل‌هایی که فقط یک مسیر/ خروج از ساختمان را شبیه‌سازی می‌کنند (۴).

پ-۱-۳-۱-۳- رفتار

رفتار متصرفان به روش‌های مختلف زیر در مدل‌های تخلیه نشان داده می‌شود:

- **هیچ رفتاری** (N) یعنی مدل فقط جنبه حرکتی تخلیه را شبیه‌سازی می‌کند.
- **رفتار ضمنی**[3] (I) یعنی مدل سعی می‌کند رفتار را به طور ضمنی و با اختصاص تأخیرهای واکنش خاص یا ویژگی‌هایی از متصرفان که بر حرکت در طول تخلیه تأثیر می‌گذارد، شبیه‌سازی کند.
- **رفتار شرطی**[4] (C) که بیانگر مدل‌هایی است که اقدامات فردی را به شخص یا گروهی از متصرفان که تحت تأثیر شرایط خاصی در تخلیه قرار می‌گیرند، تخصیص می‌دهد (به عنوان یک رفتار شرطی «اگر، آنگاه»).
- **هوش مصنوعی**[5] (AI) یعنی مدل‌هایی که سعی در شبیه‌سازی هوش انسانی در حین تخلیه دارند.

---

1 Movement models
2 Partial behavior models
۳ Implicit behavior3
4 Conditional (or rule)
5 Artificial Intelligence

- **احتمالاتی**[1] (P) که مدل‌هایی هستند که در آنها بسیاری از قوانین یا شروط، تصادفی هستند و امکان تغییرات در نتیجه با تکرار شبیه‌سازی‌ها در یک سناریو خاص وجود دارد.

برخی از مدل ها قابلیت تخصیص احتمالات انجام رفتارهای خاص به گروه های متصرفان خاص را دارند. بسیاری از مدل‌های رفتار جزئی، توزیع احتمالاتی (P) زمان‌های پیش-تخلیه، سرعت‌های حرکت و یا میزان حساسیت به دود را امکان‌پذیر می‌کنند.

پ-۱-۳-۱-۴- حرکت

شاخص حرکت به این مو ضوع ا شاره دارد که مدل‌ها چگونه مت صرفان را در سرا سر ساختمان جابجا می‌کنند. در اکثر مدل‌ها، معمولاً سرعت حرکت در حالت تراکم کم و بدون وجود مانع تو سط کاربر یا برنامه مدل به مت صرفان تخ صیص داده می‌شود. تفاوت در مدل‌ها زمانی رخ می‌دهد که متصرفان در یک موقعیت تراکم بالا به هم نزدیک‌تر شوند و در نتیجه در داخل ساختمان صف و ازدحام ایجاد شود. روش‌های مختلفی که مدل‌ها حرکت مت صرفان و جریان حرکتی را در سرتا سر ساختمان نشان می‌دهند به شرح زیر است:

- **همبستگی تراکم**[2] (D): مدل بر اساس تراکم فضا، سرعت و جریان را به افراد یا گروه‌ها تخصیص می‌دهد.
- **انتخاب کاربر**[3] (UC): کاربر مقادیر سرعت، جریان و تراکم را به فضاهای خاصی از ساختمان اختصاص می‌دهد.
- **فا صله بین افراد**[4] (ID): هر فرد تو سط یک «حباب» ۳۶۰ درجه احاطه می شود که حداقل فا صله از سایر مت صرفان، موانع و اجزای ساختمان (دیوارها، گوشه‌ها، نرده‌ها و غیره) را در میزان معینی معلوم می‌کند.
- **پتان سیل**[5] (P): به هر سلول شبکه‌ای در ف ضا در هر نقطه خاص از ساختمان مقدار عدد یا پتان سیل م شخ صی داده می‌شود که متصرفان را در جهت خاصی حرکت دهد. متصرفان یک نقشه پتانسیل را دنبال می‌کنند و در تلاش هستند در هر گام با انتقال به هر سلول شبکه، پتانسیل خود را کاهش دهند. پتانسیل مسیر را می‌توان با متغیرهایی مانند صبر متصرفان، جذابیت خروج، آشنایی متصرفان با ساختمان و غیره (که معمولاً توسط کاربر مشخص می‌شود) تغییر داد.
- **خالی بودن سلول بعدی در شبکه**[6] (E): در برخی مدل‌ها، متصرفان به سلولی که توسط شخص دیگر اشغال شده است، حرکت نمی‌کنند. بنابراین، مت صرف منتظر می‌ماند تا سلول بعدی خالی شود و اگر بیش از یک مت صرف منتظر همان سلول باشد، مدل مسائلی در مورد تصمیم‌گیری برای اینکه کدام متصرف اول حرکت کند، محاسبه می‌کند.
- **شرطی**[7] (C): در مدل‌های شرطی، حرکت در سرتاسر ساختمان به شرایط محیط، ساختار، سایر افراد تخلیه شده و یا شرایط آتش‌سوزی بستگی دارد. در این حالت تأکید صرف بر ازدحام داخل فضا وجود ندارد.

---

1 Probabilistic
2 Density correlation
3 User’s choice
4 Inter-person distance
۵ Potential
6 Emptiness of next grid cell
7 Conditional

- **کسب دانش**[1] (Ac_K): حرکت صرفاً بر اساس میزان دانش کسب شده در حین تخلیه است. در این نوع مدل‌ها، هیچ الگوریتم حرکت واقعی وجود ندارد زیرا زمان تخلیه محاسبه نشده است. و فقط فضاهای دارای ازدحام، گلوگاه‌ها مورد توجه است. لازم به توضیح است، امروزه گرایش بر این است که مدل‌های با رویکرد میکروسکوپیک، بر اساس عامل‌های هوشمند کدنویسی شوند. آموزش دادن عامل‌ها که به عنوان train بیان می شود، یکی از مصادیق استفاده از هوش مصنوعی در مدل‌های تخلیه است. یعنی عامل در یک شرایط اولیه‌ای train داده می‌شود سپس انتظار می‌رود بتواند آنرا بسط داده و در شرایط کاملا متفاوتی از حالت اولیه، واکنش مناسب بروز بدهد.
- **جریان بدون مانع**[2] (Un_F): در این مدل‌ها فقط حرکت آزاد متصرفان بدون وجود موانع محاسبه می‌شود. به زمان تخلیه محاسبه شده در حالت آزاد، تأخیرها اضافه شده و بهبودها نیز از آن کم می‌شوند تا در نتیجه زمان نهایی تخلیه حاصل شود.
- **اتوماتای سلولی**[3] (CA): متصرفان در این مدل بین سلول‌های شبکه بر اساس قوانین تعریف شده در ریاضیات اتوماتای سلولی حرکت می‌کنند.

پ-۱-۳-۱-۵- داده‌های آتش

شاخص داده‌های آتش‌نشان می‌دهد که آیا مدل به کاربر اجازه می‌دهد تا اثرات آتش‌سوزی را در شبیه‌سازی تخلیه بگنجاند یا خیر. مدل‌ها داده‌های آتش را به روش‌های مختلف ترکیب می‌کنند و درک پیچیدگی این موضوع برای کاربر ضروری است. مدل می‌تواند داده‌های آتش‌سوزی را به روش‌های زیر در شبیه‌سازی وارد کند: وارد کردن داده‌های آتش‌سوزی از مدل دیگری (Y1)، اجازه انجام تنظیمات به کاربر برای وارد شدن داده‌های مربوط به آتش در زمان‌های معینی در طول تخلیه (Y2)، یا مدل همزمان مدل آتش‌سوزی خود را داشته باشد (Y3). اگر مدل نتواند داده‌های آتش را با شبیه‌سازی ترکیب کند، به سادگی تمام شبیه‌سازی ها را در حالت «مانور تمرینی» یا غیر آتش (N) اجرا می‌کند. این حالت معادل تمرین‌های تخلیه است که در یک ساختمان بدون وجود آتش انجام می‌شود.

هدف از گنجاندن چنین داده‌هایی در مدل‌های تخلیه، ارزیابی ایمنی متصرفانی است که در شرایط غیر قابل تحمل و ناتوان کننده انسان حرکت می‌کنند. در ادبیات تخصصی منابع مختلفی برای محاسبه دوز ناتوان کننده افراد در معرض CO، HCN، CO_2 و کاهش O_2 وجود دارد. مدل‌ها از مکانیسم‌هایی استفاده می‌کنند تا اثرات خاص ناشی از گرما و گازهای محرک را محاسبه کنند. همچنین برخی مدل‌ها از داده‌های جمع‌آوری‌شده در مورد اثرات فیزیکی و فیزیولوژیکی دود آتش بر تخلیه متصرفان استفاده می‌کنند. این داده‌ها در مدل‌های خاصی برای کند کردن حرکت متصرفان در هنگام عبور از دود و همچنین برای تغییر حالت متصرف در حین عبور از دود یعنی خزیدن به جای ایستادن استفاده می‌شوند. در برخی موارد داده‌های

1 Acquiring knowledge
2 Unimpeded flow
3 Cellular automata

تجربی در مدل‌های فعلی برای ارزیابی زمان بازگشت برخی از متصرفان به جای حرکت به سمت جلو در فضای پر از دود استفاده می‌شود.

پ-۱-۳-۱-۶- پشتیبانی از طراحی‌های کامپیوتری (CAD)

این شاخص تعیین می‌کند که آیا مدل به کاربر اجازه می‌دهد فایل‌ها را از یک برنامه طراحی به کمک رایانه (CAD) به مدل وارد کند یا خیر. در بسیاری از موارد، این روش هم در زمان صرفه‌جویی می‌کند و هم دقت را بالا می‌برد. اگر کاربر بتواند به جای ترسیم دستی ساختمان در مدل شبیه‌ساز از نقشه های CAD دقیق استفاده کند، خطای کمتری در داده‌های ورودی مربوط به ساختمان وجود خواهد داشت. اگر مدل اجازه ورود نقشه‌های CAD را بدهد، از برچسب (Y) و در غیر این صورت از برچسب (N) استفاده می‌شود.

پ-۱-۳-۱-۷- نمایش بصری

این شاخص مشخص می‌کند که آیا مدل به کاربر اجازه می‌دهد خروجی تخلیه را از ساختمان به صورت تصویری مشاهده کند یا خیر. نمایش بصری تخلیه به کاربر این امکان را می‌دهد که ببیند گلوگاه‌ها و نقاط ازدحام در داخل فضا کجا قرار دارند. بسیاری از مدل‌ها حداقل تجسم دو-بعدی (2D) را امکان‌پذیر می‌سازند، و اخیراً مدل‌ها با ادغام با موتورهای رندر توانسته‌اند نمایش سه-بعدی (3D) نتایج را ارائه دهند. مدل‌هایی که هیچ‌گونه قابلیت نمایش بصری ندارند در ستون مربوط در جدول با برچسب (N) نشان داده شده اند.

پ-۱-۳-۱-۸- اعتبارسنجی مدل

مدل‌ها بر اساس روش اعتبارسنجی نیز طبقه‌بندی می‌شوند و هرچه اعتبارسنجی مدل دقیق‌تر و مفصل‌تر انجام شده باشد و نتایج آن در اختیار کاربران قرار گیرد، قابلیت اطمینان به خروجی‌های مدل‌سازی نیز بیشتر خواهد بود. به دلیل حساسیت و اهمیت موضوع مدل‌های مورد استفاده در مهندسی حفاظت در برابر آتش‌سوزی، قاعدتاً می‌بایست اعتبارسنجی شده باشند و نمی‌توان به نتایج حاصل از مدل‌های پژوهشی اعتبارسنجی نشده استناد نمود.

پ-۱-۳-۲- ویژگی‌های اختصاصی مدل‌های تخلیه

در برخی از مدل‌ها الگوریتم‌های ویژه‌ای تعبیه شده است که امکانات خاصی را در اختیار کاربر قرار می‌دهند. این امکانات می‌تواند شامل محاسبات مربوط به موارد زیر باشد:

پ-۱-۳-۲-۱- جریان‌های حرکتی مختلف‌الجهت و متضاد

در طول تخلیه، ممکن است شرایطی بوجود آید که امدادگران شرایط اضطراری یا سایر افراد بخواهند در جهت مختلف و متضاد متصرفان در حال خروج از ساختمان حرکت کنند. این امر می‌تواند منجر به کاهش عرض خروج برای متصرفان ساختمان شود. ویژگی «جریان متضاد» مدل‌هایی را مشخص می‌کند که قابلیت شبیه‌سازی جریان حرکتی را در جهت مقابل و متضاد حرکت متصرفان دارند. یکی از مصادیق چنین شرایطی، شبیه‌سازی حرکت آتش‌نشان‌ها در حالی است که از پله‌ها

بالا می‌روند و همزمان متصـرفان برای خروج از پله‌ها پایین می‌روند. اگر شـبیه‌سـازی بخواهد شـرایطی را درنظر بگیرد که آتش‌نشانان یا سایر افراد وظایفی را در طول تخلیه انجام دهند، کاربر باید از مدلی که قابلیت محاسبه جریان متقابل را دارد استفاده کند.

پ-۱-۳-۲-۲- مسدود شدن خروج‌ها و وجود موانع

در آتش‌سوزی ساختمان ممکن است همه خروج‌ها در دسترس متصرفان نباشد. این احتمال وجود دارد که خروج‌ها بنابر دلایلی مسدود شوند، از جمله شرایط محیطی (به عنوان مثال، دود یا شعله آتش)، آسیب ساختاری ساختمان، یا انجام تعمیرات در ساختمان. ویژگی «مسـدود شـدن خروج‌ها» مدل‌هایی را مشـخص می‌کند که به کاربر اجازه می‌دهند بعضـی خروج‌های قابل استفاده توسط متصرفان را در برخی سناریوها مسدود کند. مدل‌هایی که این قابلیت را دارند یا به کاربر اجازه می‌دهند به صورت دستی خروج مورد استفاده را قبل یا حتی در طول سناریو مسدود کند، یا اینکه مدل به دلیل شرایط خاصی که در حین تخلیه ایجاد می‌شود (مثلاً شرایط دود) استفاده از خروج را مسدود می‌کند.

پ-۱-۳-۲-۳- اثر شرایط آتش‌سوزی بر رفتار متصرفان

در آتش‌سوزی ساختمان، این احتمال وجود دارد که متصرفان، به ویژه آنهایی که در نزدیکی یا بلافصل آتش حضور دارند، با شرایط محیطی ناشی از آتش‌سوزی، از قبیل دود متراکم، شعله‌های آتش و دمای بالا مواجه شوند. برخی از مدل‌هایی که از داده‌های آتش پشـتیبانی می‌کنند، قابلیت تغییر رفتار متصـرفان بر اسـاس آن شـرایط آتش‌سـوزی را نیز دارند. در چنین شرایطی ممکن است سناریوهای زیر اتخاذ و شبیه‌سازی شوند:

- متصرفان خروج دیگری را انتخاب کنند زیرا دود متراکم در نزدیکی خروج وجود دارد؛
- متصرفان به عقب برگردند و جهت حرکتی معکوس شود؛
- متصرفان سرعت حرکت خود را به دلیل وجود یا عبور از میان تراکم مشخصی از دود کاهش دهند.

ویژگی «شـرایط آتش‌سـوزی» مشـخص می‌کند که آیا مدل تخلیه قابلیت تغییر رفتار متصـرفان را به دلیل شـرایط آتش‌سوزی دارد یا خیر (بدون احتساب اثر فرآورده‌های سمّی، که در بند پ-۱-۳-۲-۴ اشاره شده است).

پ-۱-۳-۲-۴- بروز مسمومیت در متصرفان

سوختن مواد باعث تولید گازهای سمّی، ذرات معلق در هوا و گرما می‌شود. آتش سوزی می‌تواند دود و گازهای داغ را در سرتاسر ساختمان پخش کند و تولید گازهای سمّی را منجر شود که در متصرفان علائمی همچون سردرد ایجاد کند، که احتمالاً منجر به کاهش سرعت حرکت، ناتوانی (یعنی جایی که ساکنان حرکت می‌ایستند و بدون کمک قادر به ادامه مسیر نیسـتند) یا حتی منجر به مرگ شـود. این ویژگی مدل‌هایی را در بر می‌گیرد که ناتوانی یا مرگ متصـرفان را به دلیل محصولات سمّی موجود در دود ناشی از آتش شبیه‌سازی می‌کند.

پ-۱-۳-۲-۵- تعریف گروه‌ها

متصـرفان تمایل دارند برای انجام تخلیه در گروه‌هایی جمع شـوند و با هم و از طریق خروج مشـترکی سـاختمان را ترک کنند تا به محل ایمن برسند. بسته به نوع متصرفان ساختمان و روابط آنها با یکدیگر، گروه‌ها می‌توانند متشکل از دوستان، اعضای خانواده، همکاران و امثال آن باشند. ویژگی «تعریف گروه‌ها» مدل‌هایی را مشخص می‌کند که توانایی شبیه سازی

تخلیه متصـــرفان را در قالب گروه‌ها دارند. این مدل‌ها به کاربر اجازه می‌دهند تا گروه‌ها را به‌عنوان افرادی تعریف کند که ویژگی‌های مشابهی به آنها اختصاص داده شده است. با این حال، بسته به پیچیدگی مدل، اعضای گروه حتی ممکن است در پی یکدیگر حرکت کنند و/یا به عنوان یک «واحد» تخلیه را انجام دهند. در برخی موارد، مدل می‌تواند گروهی را شبیه‌سازی کند که اقداماتی را با هم انجام می‌دهند (اگر مدل مبتنی بر رفتار باشد) و یا با سرعت کندترین فرد در گروه حرکت کنند.
اکثر مدل‌هایی که گروه‌ها را در نظر می‌گیرند، این کار را تنها از طریق اختصـاص ویژگی‌های مشـابه به افراد انجام می‌دهند. پیش از استفاده از ویژگی تعریف گروه، کاربر مدل باید بداند که مدل چگونه گروه‌ها را تعریف می‌کند (آیا آنها با هم می‌مانند یا خیر) و اگر افراد در کنار هم بمانند، شرایط تصمیم‌گیری بین آنها به چه صورت است.

پ-۱-۳-۲-۶- متصرفان دارای محدودیت حرکتی و یا دارای حرکت کند و آهسته

همه متصرفان در هنگام تخلیه از ساختمان با سرعت یکسان و ثابت حرکت نمی‌کنند، بلکه بر اساس توانایی‌های حرکتی خود با سرعت‌های مختلف حرکت می‌کنند تا از فواصل طولانی، پله‌ها، درها و غیره عبور کنند. نوع متصرفان در هر سناریوی مشخص باید توسط کاربر مدل بررسی شود تا تعیین شود آیا سرعت حرکت استاندارد برای کل جمعیت متصرفان ساختمان مناسـب اسـت یا خیر. ویژگی «متصـرفان دارای محدودیت حرکتی و یا دارای حرکت کند و آهسـته» مدل‌هایی را مشـخص می‌کند که به کاربر اجازه می‌دهند سرعت‌های حرکتی پایین‌تری را به در صد یا گروه خاصی از متصرفان اختصاص دهد تا نشان‌دهنده افرادی باشد که به هر دلیلی در طول تخلیه کندتر حرکت می‌کنند. لازم به یادآوری است که سرعت‌های حرکتی معمول نیز تا جایی در شبیه سازی به متصرفان اختصاص داده می شود که به شرایط دارای ازدحام و فضاهای با تراکم بالاتر برسند، و در مواجهه با تراکم و ازدحام، الگوریتم حرکتی تغییر می‌یابد. همچنین صرفاً به این دلیل که یک مدل دارای چنین قابلیتی است، به این معنا نیست که متصرفان دارای محدودیت حرکتی یا متصرفان کندتر در واقع باعث ایجاد گلوگاه‌ها یا ازدحام در فضاهای کوچکتر در ساختمان می‌شوند. وجود ازدحام به دلیل سرعت حرکت کندتر به نحوه پیکره‌بندی ساختمان در مدل، نحوه برخورد مدل با رفتار افراد، و نحوه حرکت دادن متصرفان در سراسر ساختمان توسط مدل بستگی دارد.

پ-۱-۳-۲-۷- تأخیر و زمان‌های پیش-تخلیه

اکثر مدل‌های تخلیه، خروج متصرفان از ساختمان‌ها را در دو بازه زمانی متمایز شبیه سازی می‌کنند: بازه پیش-تخلیه و بازه تخلیه. بازه پیش-تخلیه زمانی شروع می‌شود که متصرف متوجه می‌شود شرایط غیرعادی است و زمانی پایان می‌یابد که او حرکت تخلیه به خارج از سـاختمان را آغاز کند (در برخی از مدل‌ها، این بازه لحاظ نمی‌شـود). بازه تخلیه زمانی به پایان می‌رسد که متصرف به محل ایمن برسد. ویژگی «تأخیر و زمان‌های پیش- تخلیه» مدل‌هایی را مشخص می‌کند که توانایی شبیه‌سازی میزان تأخیر زمانی را که متصرفان تا قبل از شروع حرکت تخلیه خود از ساختمان سپری می‌کنند، دارند. مدل‌ها می‌توانند به کل جمعیت یا بخش‌هایی از جمعیت ساختمان یک دوره زمانی خاص یا توزیعی از دوره‌های زمانی را برای تأخیر قبل از شـروع حرکت تخلیه اختصـاص دهند. کاربر باید در ادبیات تخصـصـی، میزان زمان تأخیر پیش-تخلیه و توزیع‌های معمول آن در جمعیت را برای ساختمان و سناریوی مورد بررسی مرور کند.

پ-۱-۳-۲-۸- استفاده از آسانسور

در شرایط خاص، به عنوان مثال، شرایط اضطراری غیر آتش‌سوزی یا در ساختمان‌هایی که آسانسورها برای کار در شرایط اضطراری آتش سوزی مجهز هستند، ممکن است از آسانسور برای تخلیه از ساختمان استفاده شود. قابلیت «استفاده از آسانسور» برای شناسایی مدل‌هایی استفاده می‌شود که می‌توانند تخلیه از ساختمان با استفاده از آسانسور را شبیه‌سازی کنند.

پ-۱-۳-۲-۹- انتخاب مسیر توسط متصرفان

هنگامی که متصرفان تصمیم می‌گیرند تخلیه خود را آغاز کنند، باید تصمیم بگیرند که از کدام مسیر برای خروج از ساختمان استفاده کنند (مثلاً از کدام پله خروج یا کدام درگاه). ویژگی «انتخاب مسیر» گزینه‌های موجود برای انتخاب مسیر متصرفان را مشخص می‌کند و می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- متصرفان سریع‌ترین مسیر را طی کنند (مسیری که کمترین زمان را می‌گیرد و در جدول به‌عنوان «بهینه‌ترین مسیر» مشخص شده است)،
- متصرفان کوتاه‌ترین مسیر را انتخاب کنند،
- متصرفان مسیرهایی را انتخاب کنند که توسط کاربر مدل مشخص و تعریف شده است،
- متصرفان مسیری را بر اساس شرایط موجود در ساختمان (به عنوان مثال، شرایط آتش‌سوزی، اقدامات سایر ساکنان) انتخاب کنند که در جدول با عنوان « شرطی» مشخص شده است. مدل‌های دارای گزینه‌های انتخاب مسیر شرطی معمولاً به متصرفان این امکان را می‌دهند که خروج انتخابی خود را در طول دوره تخلیه تغییر دهند.

وجود یا عدم وجود ویژگی های خاص مذکور (یعنی موارد بحث شده در بندهای پ-۱-۳-۲-۱ تا پ-۱-۳-۲-۹) در تعدادی مدل های بررسی شده در جدول پ-۱-۶ نشان داده شده است.

جدول پ-۱-۶- ویژگی‌های خاص مدل‌های تخلیه

نام مدل	جریان متضاد	انسداد خروج‌ها	اثر شرایط حریق	مسمومیت	گروه‌ها	متصرفان ناتوان	تأخیر پیش-تخلیه	آسانسور	انتخاب مسیر *
EVACNET4	-	-	-	-	-	-	-	دارد	بهینه‌ترین مسیر
WAYOUT	-	-	-	-	-	-	دارد	-	یک مسیر / همگرایی جریان‌ها
STEPS	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	شرطی
PEDROUTE	-	-	-	-	دارد	دارد	دارد	-	کوتاه‌ترین/ بهینه‌ترین/ علامتگذاری
Simulex	دارد	دارد	-	-	دارد	دارد	دارد	-	کوتاه‌ترین / نقشه فاصله متغیر
GridFlow	دارد	دارد	-	دارد	-	دارد	دارد	-	کوتاه‌ترین/ تصادفی/ تعریف کاربر
FDS+Evac	دارد	دارد	دارد	دارد	-	دارد	دارد	-	بهینه‌ترین/ شرطی
Pathfinder	دارد	دارد	-	-	دارد	دارد	دارد	-	کوتاه‌ترین / تعریف کاربر
SimWalk	دارد	-	-	-	دارد	دارد	دارد	دارد	کوتاه‌ترین
PEDFLOW	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	کوتاه‌ترین/ شرطی
PedGo	دارد	دارد	دارد	-	دارد	دارد	دارد	-	احتمالاتی/ شرطی/ تعریف کاربر
ASERI	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	-	کوتاه‌ترین/ تعریف کاربر/ شرطی
BldEXODUS	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	-	مختلف
Legion	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	شرطی
SpaceSensor	-	دارد	-	-	-	-	-	دارد	شرطی – درک بصری
EPT	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	کوتاه‌ترین / شرطی
Myriad II	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	مختلف
MassMotion	دارد	دارد	دارد	-	دارد	دارد	دارد	دارد	کوتاه‌ترین/ شرطی

* متصرفان در هنگام تخلیه باید تصمیم بگیرند که از کدام مسیر برای خروج از ساختمان استفاده کنند. قابلیت «انتخاب مسیر» گزینه‌های موجود برای انتخاب مسیر متصرفان در مدل‌سازی را مشخص می‌کند و می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- سریع‌ترین مسیر (مسیری که کمترین زمان تخلیه را صرف می‌کند و در جدول با عنوان «بهینه‌ترین مسیر» مشخص شده است)
- کوتاه‌ترین مسیر
- مسیرهایی که توسط کاربر مدل مشخص شده است
- مسیر شرطی (مسیری که بر اساس شرایط موجود در ساختمان، به عنوان مثال، شرایط آتش سوزی، اقدامات سایر متصرفان انتخاب شود. مدل‌های دارای گزینه‌های انتخاب مسیر مشروط معمولاً به متصرفان این امکان را می‌دهند که خروج انتخابی خود را در طول دوره تخلیه تغییر دهند.

***

پیوست ۲

راهنمایی در خصوص اجزای سیستم‌های کشف و اعلام حریق

پیوست ۲:
راهنمایی در خصوص اجزای سیستم‌های کشف و اعلام حریق

طراحی، نصب و نگهداری صحیح سیستم‌های اعلام حریق یک عنصر کلیدی در حفاظت از ایمنی جان و مقابله با صدمات مخرب آتش‌سوزی می‌باشد. هشدار زود هنگام سیستم اعلام حریق باعث می‌شود تا عملیات تخلیه متصرفین و اطفای حریق سریعتر شروع شده، باعث حفاظت بالاتری از جان و اموال می‌گردد.

سیستم‌های اعلام حریق از سیستم‌های ساده‌ای که فقط صدای آژیر هشدار را به صدا درمی‌آورند تا سیستم‌های پیچیده‌ای که از پیکربندی شبکه‌ای استفاده می‌کنند و با سیستم‌های محافظت در برابر حریق مختلف دیگر ساختمان مانند کنترل دود مرتبط هستند، طراحی می‌گردد. طراحان سیستم‌های اعلام حریق باید در نظر داشته باشند که هر ساختمان دارای ویژگی‌های سازه‌ای و چیدمان‌های خاصی است که مجموعه شرایط متفاوتی را از نظر گسترش حریق ایجاد و در نتیجه خطرات متفاوتی را برای ساکنان بوجود می آورد. به همین دلیل، هر سیستم اعلام و اطفاء حریق باید متناسب با نوع تصرف و شرایط ویژه هر ساختمان طراحی شود تا در کنار سایر اقدامات پیشگیرانه، تأثیر هر آتش‌سوزی به حداقل برسد و از ساکنان در برابر آسیب محافظت گردد.

فاصله زمانی بین شروع آتش‌سوزی تا تخلیه ایمن ساکنان شامل مراحل مختلفی است که عبارتند از زمان تشخیص آتش، زمان پردازش اطلاعات، زمان فعال شدن آژیرها، زمان واکنش ساکنان و زمان خروج آنها از ساختمان. سیستم‌های اعلام حریق در این فرآیند نقش حیاتی ایفا می‌کنند.

با توجه به نقش حیاتی سیستم‌های اعلام حریق در تخلیه ایمن ساکنان، طراحان، نصابان، تأییدکنندگان، آزمایش‌کنندگان و متصدیان نگهداری این سیستم‌ها، مسئولیت سنگینی در قبال حفظ جان متصرفین و اموال موجود در ساختمان بر عهده دارند.

قطعات اصلی سیستم اعلام حریق شامل موارد زیر می‌باشد:

- مرکز/ پنل کنترل
- آشکارساز (دتکتور/کاشف)
- شستی دستی
- درگاه‌های ارتباطی (واسط/اینترفیس)
- هشدار صوتی مانند آژیر، زنگ، ...
- هشدار نوری (فلاشر)
- هشدار صوتی و نوری (آژیر و فلاشر)
- هشدار متنی و نوشتاری

پنل کنترل اعلام حریق در واقع عنصر اصلی سیستم کشف و اعلام حریق به شمار می‌آید که تمام ورودی‌ها و خروجی‌های عناصر موجود در سیستم را نظارت و کنترل می‌نماید. به طور کلی سیستم‌های اعلام حریق به دو نوع سیستم متعارف و آدرس‌پذیر/آنالوگ آدرس پذیر تقسیم می‌شود. اگرچه نوع بی‌سیم که می‌تواند به طور مستقل یا تجمیع شده با یکی از سیستم‌های فوق اتصال یابد را نیز می‌توان در نظر گرفت.

پ-۲-۱- سیستم اعلام حریق

سیستم‌های اعلام حریق به طور کلی با دو روش سیستم اعلام حریق دستی و سیستم اعلام حریق خودکار به شرح زیر فعال می‌شود.

پ-۲-۱-۱- سیستم اعلام حریق دستی

این سیستم تنها به صورت دستی به واسطه شستی‌های اعلام حریق توسط انسان فعال می‌شود.

پ-۲-۱-۲- سیستم اعلام حریق خودکار

در این قسمت، سیستم‌های اعلام حریق خودکار به دو دسته سیستم‌های موضعی و مرکزی تقسیم شده‌اند. سیستم‌های اعلام حریق موضعی نیازی به پانل کنترل، مدار آژیر جداگانه و سیم‌کشی ندارد و به صورت کاملا مستقل در محلی مناسب نصب و در صورت شناسایی محصولات حریق با استفاده از تجهیزات داخلی تعبیه شده در خود، اقدام به پخش هشدار و آلارم می‌نماید. آشکارسازهای موضعی دارای باتری داخلی هستند که باید حداقل دارای طول عمر ۵ ساله باشند.

براساس بند زیر، آشکارسازهای خودکار اعلام حریق شامل انواع مختلفی است که به تفکیک در ادامه توضیح داده می‌شود.

پ-۲-۲- آشکارساز دودی اعلام حریق

آشکارساز دودی که نقش اصلی عنصر حفاظت از جان را ایفا می‌کند با تشخیص دود، وقوع آتش‌سوزی را کشف و با اعلام آن به پنل مرکزی اعلام حریق، شرایط را جهت انجام اقدامات لازم مهیا می‌نماید. به طور کلی این آشکارسازها شامل موارد زیر می‌شوند:

- آشکارساز دودی فتوالکتریک: این آشکارسازها از یک منبع نوری و حسگر فتوالکتریک ساخته شده است که با وقوع آتش سوزی، دود ناشی از حریق وارد محفظه آشکارساز شده و مسیر نور را قطع می‌کند که این قطع شدن نور یا پراکنده شدن نور بر اثر برخورد با ذرات دود و انعکاس آن باعث فعال شدن آشکارساز و اعلام آن به پنل مرکزی می‌شود.

- آشکارساز یونیزاسیون: این نوع آشکارسازها دارای یک عنصر تشعشع رادیواکتیو هستند که در اثر عبور اشعه رادیو اکتیو از هوای داخل محفظه و یونیزه کردن آن، مقداری جریان عبور می‌کند. در مواقعی که دود داخل این محفظه می‌شود، جریان

عبوری تغییر می‌کند و باعث کشف و اعلام حریق می‌شود. امروزه به دلیل وجود تشعشعات رادیواکتیو از نظر زیست محیطی تولید این‌گونه آشکارسازها رو به کاهش و توقف است.

-آشکارساز نوری خطی: آشکارساز نوری/پرتویی خطی در مواردی که محدودیت ارتفاع نصب دتکتور وجود داشته باشد و یا بخواهیم فضای بزرگ و وسیعی مانند انبار، سالن یک کارخانه و یا سوله و... را تحت پوشش سیستم اعلام حریق قرار دهیم، از این نوع آشکارسازها استفاده می‌شود. آشکارساز شامل یک گیرنده و فرستنده و یا رفلکتور (بازتابنده) است که فرستنده طیف نوری (پرتو) در ردیف طیف مادون قرمز را به صورت متقارن به سمت رفلکتور می‌فرستد و در رفلکتور نور منعکس می‌شود و گیرنده این نور گرفته شده را با درصد انتشار و درصد جذب نور مقایسه و وضعیت محیط را بررسی می‌نماید. در شروع کار، آشکارساز اولین مقدار جذب شده پس از تنظیم آینه و آشکارساز را به عنوان مبنا قرار می‌دهد در صورتی که در مراحل بعدی درصد نور جذب شده کمتر باشد (طبق تنظیم مثلا کمتر از ۷۰٪) این مرحله به عنوان وجود مانع تلقی شده و موجب ارسال آلارم می‌گردد.

- آشکارساز دودی کانالی (داکتی): در اماکن بزرگ که از سیستم تهویه مطبوع استفاده می‌شود، همواره این خطر وجود دارد که دود توسط سیستم تهویه هوا به نقاط دیگر ساختمان سرایت کند. به همین منظور از آشکارساز دودی کانالی (داکتی) استفاده می‌شود. آشکارساز کانالی دودی از نظر کارکرد هیچ تفاوتی با سایر آشکارسازهای نقطه‌ای ندارد و فقط درون محفظه یک آشکارساز دودی قرار می‌گیرد که از طریق یک لوله هوای داخل کانال تهویه مطبوع وارد محفظه می‌شود و توسط آن آنالیز می‌گردد و از لوله دیگر خارج می‌شود

- آشکارساز دودی مکشی یا نمونه‌گیر: این آشکارساز اعلام حریق بر اساس نمونه‌گیری از هوای محیط مورد نظر و آنالیز آن توسط پنل مخصوص خود، وجود دود حاصل از حریق را تشخیص می‌دهد. دتکتور نمونه‌گیر حساسیت و سرعت کشف بسیار بالایی دارد و مناسب فضاهای تمیز یا فضاهایی با تجهیزات گران قیمت و حساس مثل اتاق‌های سرور و دیتا سنتر و... است.

پ-۲-۳- آشکارساز حرارتی اعلام حریق

یکی از راه‌های تشخیص حریق افزایش مقدار یا سرعت تغییر دما از حد مجاز در یک منطقه است. آشکارسازهای حرارتی نسبت به گرما حساس هستند و هنگامی که دمای محیط تغییرات افزایشی غیر عادی داشته باشد، این آشکار ساز عمل می‌نماید.

آشکارساز حرارتی شامل سه نوع حرارتی نقطه‌ای ثابت، ثابت دما بالا و حساس به افزایش دما و یک نوع آشکارساز کابلی حرارتی است.

- آشکارساز حرارتی دمای ثابت: که یکی از متداول‌ترین انواع آشکارساز حرارتی است. هنگام وقوع حریق با افزایش دمای محیط، مادامی که دمای پیرامون در آشکارساز به دمای معینی مانند ۵۷ درجه سلسیوس برسد، حسگر این آشکارساز عمل کرده و اخطار آلارم را برای پنل اعلام حریق مرکزی ارسال می‌کند.

- آشکارساز حرارتی دمای ثابت بالا: مشابه با آشکارساز حرارتی ثابت است، با این تفاوت که وقتی دمای محیط پیرامون آشکارساز به دمای ۷۸ درجه سلسیوس می‌رسد، این آشکارساز عمل نموده و اخطار آلارم را برای پنل اعلام حریق مرکزی ارسال می‌کند.

- آشکارساز حرارتی افزایشی: زمانی که دمای محیط تحت پوشش آشکارساز در بازه زمانی مشخص بیش از حد تعریف شده (توسط کارخانه سازنده) افزایش پیدا کند، این دتکتور عمل نموده و اخطار آلارم را برای پنل اعلام حریق مرکزی ارسال می‌کند.

آشکارسازهای حرارتی کابلی: برای تشخیص حریق در شرایط خاص مانند حفاظت از تونل‌های حمل و نقل و تونل‌هایی زیرزمینی، ترانسفورماتورها، سینی کابل‌ها، مخازن نفتی، تسمه نقاله‌ها و ... استفاده می‌شوند. در نوع معمولی از این سیستم دو رشته سیم که در دمای خاصی مثل ۱۰۵ درجه سلسیوس (یا دماهای دیگر) به هم دیگر اتصال می‌یابند و آلارمی را برای پنل آشکارساز کابلی حرارتی ایجاد می‌نماید که وضعیت این آلارم می‌تواند توسط درگاه واسط اعلام حریق به مرکز سیستم اعلام حریق ارسال گردد.

آشکارساز ترکیبی دودی و حرارتی: آشکارسازهای ترکیبی دودی و حرارتی از هر دو حسگر دود و حرارت برای تشخیص وقوع حریق استفاده می‌کنند که به طور کلی حسگر دود و حرارت وابسته به هم بوده و توسط میکروپروسسور کنترل می‌شوند تا در صورت تغییرات غلظت و دما در محصولات حریق براساس مدل‌های از پیش تعریف شده وجود حریق را کشف و اعلام می نماید.

آشکارسازهای ترکیبی متعددی نیز وجود دارد که نحوه عملکرد هر یک به واسط فعال شدن حسگرهای متعدد موجود در آشکارساز است که می‌توان به عنوان نمونه به آشکارسازهای ترکیبی دودی، حرارتی، مونوکسید کربن و شعله (IR) اشاره نمود.

پ-۲-۴- آشکارسازهای شعله‌ای

آشکارسازهای شعله در مقایسه با آشکارسازهای دود که به ذرات دود حساس هستند، به انرژی تابشی آتش واکنش نشان می‌دهند. این نوع آشکارسازها با شناسایی نور منتشر شده در حین فرآیند احتراق، آتش‌سوزی را تشخیص می‌دهند. آشکارسازهای شعله در انواع مختلفی موجود هستند.

آشکارسازهای شعله فرابنفش: این نوع آشکارساز با تشخیص اشعه ماوراء بنفش (UV) ساطع شده در مراحل اولیه آتش‌سوزی، سرعت بالایی در تشخیص آتش دارند. با این حال، ممکن است به نور خورشید یا قوس‌های جوشکاری به عنوان هشدارهای کاذب واکنش نشان دهند.

آشکارسازهای شعله مادون قرمز: این نوع آشکارسازها با تشخیص تشعشعات فروسرخ (IR) ساطع شده از گازهای داغ در آتش، عمل می‌کنند. آنها در مقایسه با آشکارسازهای UV کمتر به هشدارهای کاذب دچار می شوند، اما ممکن است در تشخیص آتش‌سوزی‌های کوچک سریع باشند.

آشکارسازهای شعله فرابنفش/مادون قرمز: این نوع آشکارسازها با ترکیب آشکارسازهای UV وIR ، ضمن حفظ سرعت بالای تشخیص آتش، میزان هشدارهای کاذب را نیز به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند.

آشکارسازهای شعله مادون قرمز چند طیفی: این آشکارسازها با استفاده از چندین طول موج مادون قرمز برای تشخیص شعله، دقیق‌ترین نوع آشکارساز شعله محسوب می‌شوند و کمترین میزان هشدار کاذب را به همراه دارند.

پ-۲-۵- آشکارسازهای منوکسید کربن

آشکارسازهای مونوکسید کربن که با نام های کاشف یا دتکتور مونوکسید کربن نیز شناخته می شود، یک وسیله ایمنی است که می‌تواند افراد را از نشت گاز CO آگاه کند و به آنها کمک کند تا از یک شرایط بالقوه تهدید کننده جان مانند مسمومیت با خفگی با مونوکسید کربن فرار کنند. گاز مونوکسید کربن، یک مولکول ساده است که از یک قسمت کربن و یک قسمت اکسیژن تشکیل می شود. هنگامی که سوخت کربن مانند چوب، بنزین، زغال سنگ، پروپان، گاز طبیعی و روغن گرمایشی به طور کامل نسوزد (احتراق ناقص) مونوکسید کربن به وجود می-آید. این منابع انرژی، زمانی که آنها را در یک منطقه باز با تهویه زیاد بسوزانید، خطرناک نیستند. اما کربن مونوکسید در فضاهای بسته مانند اتاق خواب، آشپزخانه یا پارکینگ بسیار خطرناک است. یکی از دلایل خطرناک بودن مونوکسید کربن این است که تشخیص آن بدون سنسور امکان پذیر نیست و سالیانه افراد زیادی جان خود را بخاطر این گاز از دست میدهند. جانمایی و نصب این اشکارسازها مطابق با دستورالعمل تولید کننده و بررسی‌های مهندسی انجام می‌شود.

پ-۲-۶- انتخاب آشکارساز مناسب در طراحی سیستم اعلام حریق

انتخاب طرح مناسب و ویژگی‌های عملکردی سیستم اعلام حریق، با توجه به نوع تصرف ساختمان و مطابق با الزامات این ضابطه از وظایف طراح سیستم می‌باشد.

آشکارسازهای اعلام حریق خودکار، خط مقدم مقابله با آتش‌سوزی هستند. این تجهیزات به مدارهای فعال‌کننده سیستم اعلام حریق متصل و با تشخیص نشانه‌های آتش‌سوزی از طریق دستگاه مرکزی و ادوات هشدار دهنده این اطلاعات را به ساکنین ساختمان و پرسنل امدادی اطلاع می‌دهند.

در ساختمان‌های بزرگ‌تر، سیستم‌های اعلام حریق ممکن است شامل تجهیزات هشداردهنده دیداری، تابلوهای اعلام وضعیت، تلفن‌های اضطراری و سایر امکانات لازم برای ایجاد قابلیت ارتباط صوتی باشند. سیستم‌های ارتباطی و تخلیه صوتی با ارائه اطلاعات تکمیلی در مورد وضعیت اضطراری به ساکنان و نیروهای امدادی، به تسریع و تسهیل فرآیند تخلیه کمک می‌کنند.

در انتخاب آشکارسازهای سیستم‌های اعلام حریق خودکار، باید به این نکته اساسی توجه داشت که هیچ یک از این آشکارسازها قادر به تشخیص مستقیم "آتش" نیستند. وظیفه‌ی اصلی این آشکارسازها شناسایی و واکنش به محصولات خاصی است که در فرآیند احتراق آزاد می‌شوند. این محصولات، که به عنوان محصولات احتراق شناخته می‌شوند، شامل دود، گازهای سمی، حرارت و تابش نور هستند.انتخاب آشکارساز نامناسب با توجه به نوع محصولات احتراق، می‌تواند منجر به عدم تشخیص به موقع حریق یا عملکرد دیرهنگام سیستم اعلام حریق شود. در انتخاب آشکارسازها عوامل محیطی و هزینه نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

هنگام برنامه‌ریزی برای طراحی یک سیستم کشف و اعلام حریق، انتخاب آشکارسازها برای اطمینان از عملکرد صحیح سیستم بسیار حیاتی است. عوامل متعددی باید برای انتخاب صحیح در نظر گرفته شوند. این امر، چه طراحی بر اساس دستورالعمل‌های تجویزی و چه بر پایه عملکرد و چه ترکیبی از هر دو رویکرد باشد، صدق می‌کند.

صرف نظر از روش طراحی، مراحل زیر به طور معمول در انتخاب آشکارسازهای خودکار حریق می‌تواند لحاظ شود:

۱- اهداف خاص حفاظت در برابر حریق برای سیستم تعیین شود، از جمله حفاظت از جان، حفاظت از اموال، تداوم عملیات، انطباق با این ضابطه و ضوابط و معیارهای بالاتر کارفرما در صورت وجود،

۲- اخذ نظرات ذینفعان برای کمی سازی هرچه صریح‌تر این اهداف. برای مثال، تعیین نرخ مجاز آسیب مالی، حداکثر زمان قابل قبول توقف عملیات، یا سطح ایمنی جان مورد انتظار،

۳- ارزیابی تهدید حریق، شامل منابع احتمالی اشتعال، نوع و میزان مواد سوختنی موجود، نرخ رشد مورد انتظار حریق، وجود یا عدم وجود سیستم اطفاء حریق و موارد مشابه،

۴- تعیین اینکه حریق‌های احتمالی در مراحل مختلف رشد خود چه محصولاتی (نشانه‌های قابل تشخیص حریق) را از خود بروز می‌دهند و شرایط محیطی عادی (بدون وجود حریق) شرایط در منطقه محافظت شده چگونه خواهد بود،

۵- مقاومت نسبی آن‌ها در برابر اعلام‌های کاذب در شرایط محیطی مورد انتظار،

۶- هزینه‌ها (از جمله هزینه ابتدایی و هزینه نگهداری).

همچنین برای اطلاعات بیشتر در خصوص انتخاب آشکارسازها به ضابطه ۱۱۰ سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

پ-۲-۷- ادوات هشدار دهنده متنی، دیداری و شنیداری اعلام حریق

ادوات هشدار دهنده متنی، دیداری و شنیداری که عموماً با نام آژیر، چراغ‌های چشمک‌زن (فلاشر یا استروب) یا ترکیب آژیر و چراغ چشمک‌زن یا هشدار دهنده متنی به کار برده می شوند، تجهیزی است که در صورت بروز حریق و خطر توسط مرکز اعلام حریق فعال می‌گردد و با تولید صدایی با آستانه شنیداری تعریف شده یا نوری با شدت نوری تعریف شده یا متنی با متن از پیش تعریف شده، ساکنین را از وجود حریق آگاه می‌سازد تا بتوانند بر این اساس عملیات اطفاء، تخلیه ساکنین یا سناریوهای متعدد حریقی را انجام دهند.

پ-۲-۸- درگاه ارتباطی (اینترفیس) اعلام حریق

اِلمان اعلام حریقی که به منظور ایجاد ارتباط و اتصال با سیستم‌های جنبی از قبیل سیستم‌های هوار سان، پله برقی، آسانسور/آسانسور دسترسی آتش‌نشان، دمپرهای کنترلی دود، اگزاست فن، فن‌های فشار مثبت، درب‌های کنترلی یا اتوماتیک و سایر تجهیزات مرتبط با محافظت در برابر آتش فرمان صادر نمود یا از تجهیزاتی همانند فلوسوییچ یا تمپر سوییچ‌های سیستم اطفاء یا پنل‌های اطفاء گازی سیگنال دریافت به صورت های درگاه ورودی یا درگاه خروجی و یا درگاه ورودی-خروجی یا درگاه پایش زون متعارف در سیستم‌های اعلام حریق به منظور صدور فرمان خروجی یا دریافت سیگنال ورودی از سیستم‌های رایج در ساختمان‌ها استفاده شود.

شایان ذکر است که بر اساس سناریوهای حریق از پیش تعریف شده یا سناریوهایی که می‌توان در هر مرحله تعریف یا تغییر داد، این فرامین توسط اینترفیس‌های اعلام حریق صادر یا دریافت می شود که به عنوان مثال می‌تواند به تجهیزاتی از قبیل. لازم به توضیح است که در سیستم‌های اعلام حریق آدرس‌پذیر این عملیات بدون پیچیدگی خاصی با در نظر گرفتن درگاه‌های آدرس‌پذیر اعلام حریق و تعریف سناریوهای متناسب انجام می شود، اما در سیستم‌های اعلام حریق متعارف به دلیل عدم امکان استفاده از اینگونه درگاه‌ها می‌بایست این عملیات به واسطه رله‌های خروجی یا ورودی‌های موجود روی پنل مرکزی اعلام حریق انجام شود.

***

پیوست ۳

اطلاعات کلی در خصوص طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش

پیوست ۳
اطلاعات کلی در خصوص طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش

پ-۳-۱- کلیات

اصولاً رفتار و عملکرد مصالح و فرآورده‌های ساختمانی در برابر آتش در دو حوزهٔ اصلی زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

عملکرد واکنش در برابر آتش: مشخص کنندهٔ میزان مشارکت یک فراورده در گسترش حریق می‌باشد.

عملکرد مقاومت در برابر آتش: عبارت از توانایی یک فراورده برای جلوگیری از گسترش آتش و / یا دود از منطقه حریق گسترش یافته به فضاهای مجاور است و در صورت لزوم می‌تواند شامل بررسی حفظ پایداری مکانیکی عضو ساختمانی در برابر حریق نیز باشد.

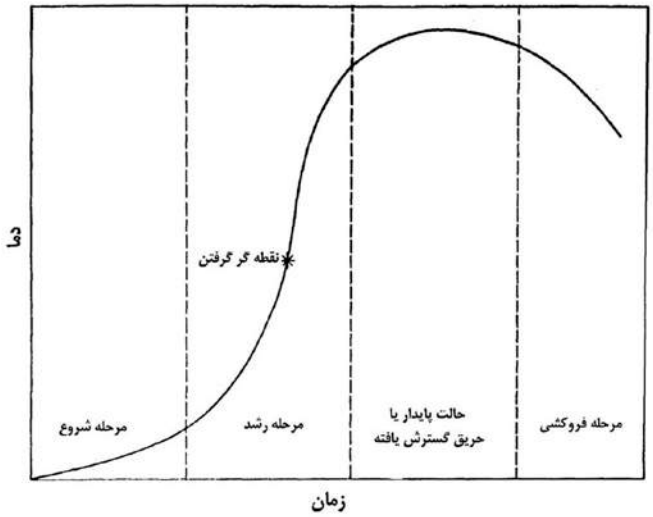
در این پیوست، اطلاعات کلی در زمینه روش‌های آزمون استاندارد برای تعیین عملکرد واکنش در برابر آتش، معیارهای طبقه‌بندی و نتایج آزمون‌های واکنش در برابر آتش بر روی تعدادی از مواد و مصالح عایق، نما و نازک‌کاری به منظور آشنایی ارائه شده است.

پ-۳-۲- منحنی رشد آتش‌سوزی

منحنی رشد آتش نمایانگر تغییرات دمای حریق بر حسب زمان از لحظه شروع افروزش می‌باشد. هر چند این منحنی بسته به شرایط متغیر است، اما در کل اطلاعات مفیدی را ارائه می‌دهد. زمان رشد حریق از لحظه افروزش تا زمانی که کلیه مواد قابل سوختن درون محیط بسته مشتعل شوند، در نظر گرفته می شود (شکل پ-۳-۱). این منحنی شامل ۴ مرحله شروع، رشد، گسترش یافته و فروکشی به شرح زیر است:

ابتدا گازهای ناشی از تجزیه حرارتی ماده، در سطح آن، وارد واکنش‌های احتراق می‌شود. در این زمان به طور عادی مقدار هوای قابل دسترس بیش از مقدار مورد نیاز است و عامل کنترل‌کننده سرعت احتراق، مساحت سطح مواد سوختنی است. تداوم دوره رشد به عوامل متعددی بستگی دارد، اما لحظه بحرانی وقتی فرا می‌رسد که شعله‌های آتش به سقف برسند. با گسترش آتش به سطح زیر سقف، مساحتی که دچار آتش‌سوزی شده است، به مقدار زیادی افزایش می‌یابد و در نتیجه تابش حرارت به طرف سطح مواد قابل سوختن به طور محسوسی افزایش می‌یابد. در یک اتاق با مبلمان و وسایل معمولی، این اتفاق می‌تواند در دماهای حدود ۵۵۰ درجه سلسیوس رخ دهد. در این زمان باقی‌مانده مواد سوختنی به سرعت به دمای شعله‌وری خود رسیده و ظرف چند ثانیه کوتاه مشتعل می‌شوند. این انتقال ناگهانی با نام «مرحله گرگرفتن ناگهانی» شناخته می‌شود و نشان‌دهندهٔ آغاز مرحله پایدار آتش‌سوزی است.

در طول مرحله پایداری حریق در یک فضای بسته، شعله‌های آتش در یک قسمت محدود نیستند، بلکه کل آن فضا را در برمی‌گیرند. بخار منتشرشده در فضا با هوای ورودی مخلوط شده و شدت حریق توسط دو عامل میزان تهویه و مقدار سوخت تعیین می‌گردد. برای طراحان، این مهمترین مرحله آتش‌سوزی است زیرا دما در اینجا به حداکثر مقدار خود می‌رسد. مرحله نهایی، فروکش کردن شعله‌های آتش و پائین آمدن دما است که با تمام شدن مواد سوختنی موجود آغاز می‌شود.



شکل پ-۳- ۱- منحنی استاندارد رشد آتش‌سوزی

پ-۳-۳- آزمایش‌های آتش و ارتباط آنها با پدیدهٔ آتش‌سوزی در ساختمان

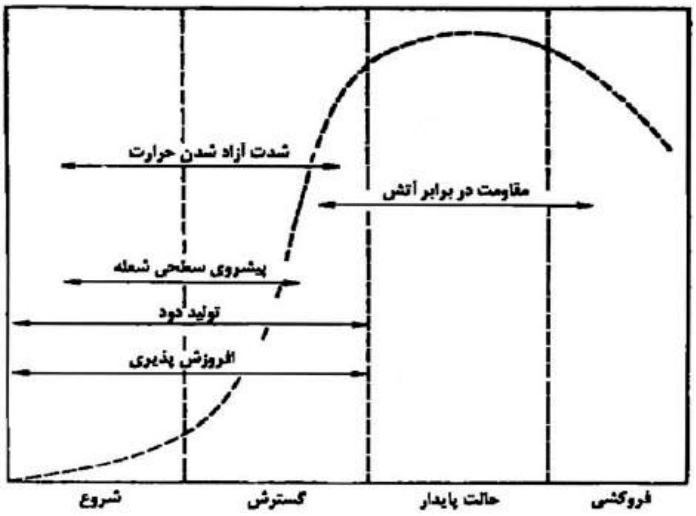
برای ارزیابی رفتار و مشخصات مصالح و اجزای ساختمانی در برابر حریق، از آزمایش‌های آتش استفاده می شود. ضمن اینکه در ضوابط ساختمانی و سایر مدارک مصوب برای طبقه‌بندی، محدودسازی کاربرد یا ارزیابی عملکرد مصالح و فرآورده‌های ساختمانی به آزمایش‌های استاندارد آتش ارجاع داده می‌شود.

آزمایش‌های مهم واکنش در برابر آتش عبارتند از:

- قابلیت افروزش
- قابلیت نسوختن
- گرمای خالص سوختن
- شدت رشد و گسترش گرما و دود، پیشروی شعله و دود و قطرات/ ذرات شعله‌ور
- پیشروی سطحی شعله
- شدت رهایش گرما، دود و گازهای سمی بر اثر سوختن

تعیین روش آزمون بر حسب نوع محصول، ابعاد آزمایش، نوع و کاربرد فراورده مورد نظر و استاندارد مرجع متفاوت است.

در شکل پ-۳-۲ رابطه بین آزمایش‌های آتش و پدیدهٔ آتش‌سوزی به صورت کلی نشان داده شده است.



شکل پ-۳- ۲- ارتباط بین آزمایشهای آتش و پدیدهٔ واقعی آتش‌سوزی بر روی یک منحنی فرضی رشد حریق

پ-۳-۴- طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش برای مصالح (استاندارد ملی ۱-۸۲۹۹)-کلیات

در جدول پ-۳-۱ طبقه‌های واکنش در برابر آتش، مفهوم هر طبقه از نظر خطر مشارکت در رشد و گسترش حریق، تولید دود و قطرات مذاب شعله‌ور و ... آمده است.

جدول پ-۳-۱- طبقه‌های واکنش در برابر آتش طبق استاندارد ملی ۱-۸۲۹۹

طبقه واکنش در برابر آتش	توضیح
A1	فراورده‌های طبقه A1 در هیچ مرحله از آتش‌سوزی، از جمله حریق کاملاً توسعه یافته، مشارکتی ندارند.
A2	همان معیارهای طبقه B را برای آزمون SBI برآورده می‌سازد. به علاوه این فرآورده‌ها، تحت شرایط حریق کاملاً توسعه یافته، مشارکت چندانی در بار حریق و رشد آتش‌سوزی نخواهند داشت.
B	مثل طبقه C ولی الزامات سخت‌تری را برآورده می‌سازد.
C	مثل طبقه D ولی الزامات سخت‌تر را برآورده می‌کند. به علاوه تحت هجوم حرارتی توسط یک جسم مشتعل منفرد، گسترش جانبی شعله محدودی دارند.
D	فرآورده‌هایی که معیارهای طبقه E را برآورده می‌کنند و می‌توانند هجوم یک شعله کوچک را بدون پیشروی اساسی شعله، برای زمان طولانی‌تری تحمل کنند. به علاوه آنها توانایی تحمل هجوم حرارتی یک جسم منفرد مشتعل را دارند و تحت آن، گرمای محدودی را با تأخیر آزاد می‌نمایند.
E	فرآورده‌هایی که می‌توانند بدون پیشروی اساسی شعله، برای یک مدت کوتاه هجوم یک شعله کوچک را تحمل کنند.

طبقه واکنش در برابر آتش	توضیح
F	فرآورده‌هایی که هیچگونه عملکرد واکنش در برابر آتش برای آنها به وسیله آزمون و ارزیابی لازم تعیین نشده یا بر اساس نتایج آزمون نمی‌توانند در یکی از طبقه‌های A1 تا E قرار گیرند. (ضعیف‌ترین عملکرد)
طبقه‌بندی اضافی از نظر تولید دود	
s3	الزامی برای دود در نظر گرفته نشده است.
s2	تولید کل دود و نیز نسبت‌های افزایش تولید دود محدود شده‌اند.
s1	معیارهای سخت‌تر از s2 برآورده می‌شوند.
طبقه‌بندی اضافی از نظر تولید قطرات مذاب /ذرات شعله‌ور	
d2	الزامی برای شره کردن مواد مذاب در نظر گرفته نشده است.
d1	بدون ذره‌ها/ قطره‌های شعله‌ور برای مدتی بیش از یک زمان معین
d0	بدون ایجاد ذره‌ها/ قطره‌های شعله‌ور

روش طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش برای مصالح غیر از کفپوش، کف‌پوش و عایق لوله خطی مطابق استاندارد ملی ۱-۸۲۹۹ بر اساس روش‌های آزمون و معیارهای مربوط به ترتیب در جداول پ-۳-۲ تا پ-۳-۴ ارائه شده است.

جدول پ-۳-۲- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای فرآورده‌های ساختمانی، غیر از کفپوش‌ها و عایق‌های لوله خطی

طبقه	روش(های) آزمون	معیارهای طبقه‌بندی	طبقه‌بندی اضافه
A1	قابلیت نسوختن مواد [۱] و	$\Delta T \leq ۳۰^{o}C$ و $\Delta m \leq ٪۵۰$ و $t_f = ۰$ (یعنی بدون شعله‌وری پایدار)	-
	تعیین مقدار گرمای ناخالص ناشی از سوختن مواد	$PCS \leq ۲/۰ MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq ۲/۰ MJ/kg$ [۲][۲a] و $PCS \leq ۱/۴ MJ/m^{۲}$ [۳] و $PCS \leq ۲/۰ MJ/kg$ [۴]	-
A2	قابلیت نسوختن مواد [۱] یا	$\Delta T \leq ۵۰^{o}c$ و $\Delta m \leq ٪۵۰$ و $t_f \leq ۲۰s$	
	تعیین مقدار گرمای ناخالص ناشی از سوختن و مواد و	$PCS \leq ۳/۰ MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq ۴/۰ MJ/kg$ [۲] و $PCS \leq ۴/۰ MJ/m^{۲}$ [۳] و $PCS \leq ۳/۰ MJ/kg$ [۴]	
	آزمون SBI	$FIGRA \leq ۱۲۰ W/s$ و لبه آزمونه $LFS <$ و $THR_{۶۰۰s} \leq ۷/۵ MJ$	تولید دود [۵] و ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور [۶]

طبقه	روش(های) آزمون	معیارهای طبقه‌بندی	طبقه‌بندی اضافه
B	آزمون SBI	FIGRA ≤۱۲۰W/s و لبه آزمونه > LFS و THR ۶۰۰s≤۷/۵MJ	تولید دود[۵]و ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش [۸]: زمان در معرض قرار گرفتن =۳۰ ثانیه	F_s ≤۱۵۰mm در ۶۰ ثانیه	
C	آزمون SBI و	FIGRA ≤۲۵۰W/s و لبه آزمونه > LFS و THR۶۰۰s ≤۱۵MJ	تولید دود[۵]و ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۳۰ ثانیه	F_s ≤۱۵۰mm در ۶۰ ثانیه	
D	آزمون SBI و	FIGRA ≤۷۵۰W/s	تولید دود[۵]و ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن=۳۰ ثانیه	F_s ≤۱۵۰mm در ۶۰ ثانیه	
E	قابلیت افروزش[۸]: ز مان در معرض قرار گرفتن=۱۵ ثانیه	F_s ≤۱۵۰mm در ۲۰ ثانیه	قطرات شعله‌ور[۷]
F	عملکردی تعیین نشده است (ضعیف‌ترین عملکرد)		

توضیحات:

۱ ـ برای فرآورده‌های همگن و اجزای اصلی فرآورده‌های غیرهمگن

۲ ـ برای هر جزء غیراصلی خارجی فرآورده‌های غیرهمگن

۲ـ۱ ـ به عنوان جایگزین، هر جزء غیر اصلی خارجی که یک PCS≤۲/۰MJ/m^۲ داشته باشد، مشروط بر اینکه فراورده براساس آزمون SBI معیارهای زیر را برآورده کند:

و FIGRA۲۰W/s

لبه آزمونه ≤ LFS و THE۶۰۰s ≤ ۱۵MJ

s1 و d0

۳ ـ برای هر جزء غیراصلی داخلی فرآورده‌های غیرهمگن

۴ ـ برای کل فراورده

۵ ـ در مرحله آخر توسعه روش آزمون، اصلاحاتی بر روی سیستم اندازه‌گیری دود انجام شده است که به بررسی بیشتری نیازدارد. این مورد می‌تواند منجر به اصلاح مقادیر کرانی و یا سنجه‌های تولید دود شود.

s2=SMOGRA≤۱۸۰S^۲/m^۲ و TSP۶۰۰ ≥ ۲۰۰m^۲

s1=SMOGRA≤۳۰S^۲/m^۲ و TSP۶۰۰ ≥۵۰m^۲

s3= فراورده‌ای که شرایط s1 وs2 را برآورده نسازد.

۶ ـ d0= بدون ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور در آزمون SBI در محدوده ۶۰۰ ثانیه

d1= بدون مشاهده ذره‌ها/قطره‌های شعله‌ور برای بیش‌از۱۰ ثانیه در آزمون SBI درمحدوده۶۰۰ ثانیه

d2= شرایط d0وd1 را برآورده نسازد. افروزش‌کاغذ درآزمون قابلیت افروزش نیز به طبقه‌بندی d2 منجر می‌شود.

۷ ـ قبول = بدون افروزش کاغذ (بدون طبقه‌بندی)

مردود= افروزش کاغذ (طبقه‌بندی d2)

۸ ـ تحت شرایط هجوم سطحی شعله ودر صورت تناسب برای کاربرد نهایی فراورده، هجوم شعله به لبه.

جدول پ-۳-۳- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای کف‌پوش‌ها

طبقه	روش(های) آزمون	معیارهای طبقه‌بندی	طبقه‌بندی اضافه
$A1_{fl}$	قابلیت نسوختن مواد [۱] و	$T \leq 30^{o}C\Delta$ و $m \leq 50\%\Delta$ و $t_f=0$ (یعنی بدون شعله‌وری پایدار)	-
	تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد	$PCS \leq 2.0MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq 2.0MJ/kg^2$ [۲] و $PCS \leq 1.4MJ/m^2$ [۳] و $PCS \leq 2.0MJ/kg$ [۴]	-
$A2_{fl}$	قابلیت نسوختن مواد [۱] یا	$T \leq 50^{o}C\Delta$ و $m \leq 50\%\Delta$ و $t_f \leq 20s$	-
	تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد و	$PCS \leq 3.0MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq 4.0MJ/kg^2$ [۲] و $PCS \leq 4.0MJ/m^2$ [۳] و $PCS \leq 3.0MJ/kg$ [۴]	-
	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی[۵]	شار بحرانی $\leq 8.0kW/m^2$	تولید دود [۷]
B_{fl}	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی[۵] و	شار بحرانی $\leq 8.0kW/m^2$	تولید دود [۷]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۱۵s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۶۰s	-
C_{fl}	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی[۵] و	شار بحرانی $\leq 4.5kW/m^2$	تولید دود [۷]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۱۵s	$F_s \leq 150mm$ در ۲۰s	-
D_{fl}	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی[۵]	شار بحرانی $\leq 3.0kW/m^2$	تولید دود [۷]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۱۵s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۶۰s	-
E_{fl}	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۱۵s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۲۰s	-
F_{fl}	عملکردی تعیین نشده است.		

۱. برای فرآورده‌های همگن و اجزاء اصلی فرآورده‌های غیرهمگن
۲. برای هر جزء غیراصلی خارجی فرآورده‌های غیرهمگن
۳. برای هر جزء غیراصلی داخلی فرآورده‌های غیرهمگن
۴. برای کل فرآورده
۵. دوره آزمون، ۳۰ دقیقه
۶. شار بحرانی برابر است با شار تابشی در جایی که شعله خاموش می‌شود یا شار تابشی پس از ۳۰ دقیقه هر کدام کمتر باشد (یعنی شار متناظر با بیشترین پیشروی شعله)
۷. $s1=SMOKE \leq 750\%min$؛ s2، وقتی s1 نباشد.
۸. تحت شرایط هجوم سطحی شعله و در صورت تناسب برای کاربرد نهایی فرآورده، هجوم شعله به لبه.

جدول پ-۳-۴- طبقه‌های عملکرد واکنش در برابر آتش برای فرآورده‌های عایق حرارتی لوله خطی

طبقه	روش(های) آزمون	معیارهای طبقه‌بندی	طبقه‌بندی اضافه
$A1_L$	قابلیت نسوختن مواد [۱] و	$\Delta T \leq 30^oC$ و $\Delta m \leq 50\%$ و $t_f=0$ (یعنی بدون شعله‌وری پایدار)	-
	تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد	$PCS \leq 2.0MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq 2.0MJ/kg^2$ [۲] و $PCS \leq 1.4MJ/m^2$ [۳] و $PCS \leq 2.0MJ/kg$ [۴]	-
$A2_L$	قابلیت نسوختن مواد [۱] یا	$\Delta T \leq 50^oC$ و $\Delta m \leq 50\%$ و $t_f \leq 20s$	-
	تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد و	$PCS \leq 3.0MJ/kg$ [۱] و $PCS \leq 4.0MJ/kg^2$ [۲] و $PCS \leq 4.0MJ/m^2$ [۳] و $PCS \leq 3.0MJ/kg$ [۴]	-
	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی	$FIGRA \leq 270W/s$ و لبه آزمونه $<LSF$ و $THR_{600s} \leq 7.5MJ$	تولید دود [۵] و ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور[۶]
B_L	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی و	$FIGRA \leq 270W/s$ و لبه آزمونه $<LSF$ و $THR_{600s} \leq 7.5MJ$	تولید دود [۵] و ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۳۰s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۶۰s	
C_L	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی و	$FIGRA \leq 460W/s$ و لبه آزمونه $<LSF$ و $THR_{600s} \leq 15MJ$	تولید دود [۵] و ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۳۰s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۶۰s	
D_L	تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش‌ها با استفاده از یک منبع گرمای تابشی و	$FIGRA \leq 2100W/s$ $THR_{600s} \leq 100MJ$	تولید دود [۵] و ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور[۶]
	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۳۰s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۶۰s	
E_L	قابلیت افروزش[۸]: زمان در معرض قرار گرفتن= ۱۵s	$F_s \leq ۱۵۰mm$ در ۲۰s	ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور[۷]

F_L	عملکردی تعیین نشده است.
۱. برای فرآورده‌های همگن و اجزاء اصلی فرآورده‌های غیرهمگن ۲. برای هر جزء غیراصلی خارجی فرآورده‌های غیرهمگن ۳. برای هر جزء غیراصلی داخلی فرآورده‌های غیرهمگن ۴. برای کل فرآورده ۵. $TSP_{600}\leq250m^2$ و $s1=SMOGRA\leq105m^2/s^2$ ، $TSP_{600}\leq1600m^2$ و $s2=SMOGRA\leq580m^2/s^2$ ، s3، فرآورده‌ای که شرایط s1 و s2 را برآورده نسازد. ۶. d0، بدون ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور پایدار برای بیش از ۱۰ ثانیه در آزمون SBI در محدوده ۶۰۰s d1، بدون مشاهده ذره‌ها / قطره‌های شعله‌ور پایدار برای بیش از ۱۰ ثانیه در آزمون SBI در محدوده ۶۰۰s d2= شرایط d0 و d1 را برآورده نسازد. افروزش کاغذ صافی در آزمون قابلیت افروزش نیز به طبقه‌بندی d2 منجر می‌شود. ۷. قبول= بدون افروزش کاغذ (بدون طبقه‌بندی) مردود= افروزش کاغذ صافی (طبقه‌بندی d2) ۸. تحت شرایط هجوم سطحی شعله و در صورت تناسب برای کاربرد نهایی فرآورده، هجوم شعله به لبه.	

پ-۳-۵- خلاصه روش‌های آزمون برای طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش

در طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش مطابق با استاندارد کلی ۱-۸۲۹۹، پنج روش آزمون شامل قابلیت افروزش، قابلیت نسوختن مواد، عامل مشتعل منفرد، تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش و تعیین گرمای خالص ناشی از سوختن مواد ارجاع شده است که در زیر توضیح مختصری برای آنها ارائه می‌شود:

- **آزمون قابلیت افروزش:**

قابلیت افروزش عبارت از سادگی مشتعل شدن یک ماده تحت برخورد با شعله و حرارت است. این آزمون بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۹۲۵۸ (معادل با استاندارد بین‌المللی ISO 11925-2) انجام می شود. این روش آزمون برای تعیین قابلیت افروزش فرآورده‌های ساختمانی از طریق برخورد یک شعله کوچک به آزمونه‌ای در جهت قائم به کار می‌رود. در این آزمون از یک مشعل کوچک به عنوان منبع افروزش استفاده می شود که به طور مایل با زاویه ۴۵ درجه نسبت به آزمونه قرار داده می شود. سوخت مشعل پروپان با خلوص حداقل ۹۵٪ و با فشار مشخص است. آزمونه باید طول ۲۵۰ و عرض ۹۰ میلی‌متر داشته باشد. مشعل در وضعیت قائم روشن و تثبیت می شود. سپس با زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور قائم، به نقطه از پیش تعیین شده‌ای جلو برده می شود تا با آزمونه در تماس قرار گیرد. شعله بر حسب نیاز به مدت ۱۵ یا ۳۰ ثانیه در تماس با آزمونه باقی می‌ماند. آزمون‌ها برحسب نیاز ممکن است به صورت رویاروئی سطحی یا رویاروئی با لبه یا هر دو انجام شوند. در پایان آزمون موارد زیر برای هر آزمونه ثبت می‌شود:

الف) وقوع اشتعال، ب) رسیدن نوک شعله به ۱۵۰ میلی‌متر بالای نقطه به کارگیری شعله و زمان وقوع آن، پ) رخداد اشتعال کاغذ صافی موجود در زیر آزمونه بر اثر ریزش مواد مذاب و ت) مشاهده رفتار فیزیکی آزمونه.

- **آزمون قابلیت نسوختن**

طبقه‌بندی مصالح به دو دستهٔ قابل سوختن و غیر قابل سوختن مطابق با استاندارد ملی شماره ۲-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 1182 صورت می‌گیرد. در این آزمایش نمونه مورد نظر به ابعاد (۳۸×۳۸×۵۰) میلی‌متر در کوره کوچکی در دمای متوسط ۷۵۰°C قرار می‌گیرد. آزمون بسته به شرایط بین ۳۰ دقیقه تا ۶۰ دقیقه انجام می‌شود. استانداردهای مختلف، تفاوت‌هایی از نظر معیارها و تحلیل نتایج دارند، که معیارهای این ضابطه در جداول پ-۳-۲ تا پ-۳-۴ آمده است.

بر اساس این آزمون، بسیاری از مواد از قبیل چوب و محصولات آن، پلاستیک‌ها و آسفالت، قابل سوختن هستند. با وجود این، حتی مواد نسوختنی که دارای مقادیر کمی مواد سوختنی باشند، ممکن است قابل سوختن ارزیابی شوند که از آن جمله عایق‌های از نوع پشم معدنی دارای چسباننده‌های قابل اشتعال یا حتی برخی محصولات معدنی دارای افزودنی پلیمری را می‌توان نام برد.

- **آزمون تعیین رفتار اشتعالی کف‌پوش**

این آزمون بر اساس استاندارد بین المللی ISO 9239-1 (استاندارد ایران ۱-۷۵۹۰) برای ارزیابی گسترش شعله بر روی کفپوش‌های نصب شده به صورت افقی در معرض شار حرارتی تابشی انجام می شود. این روش برای انواع کفپوش‌ها مثل فرش، کف‌پوش‌های چوبی، لاستیکی و پلاستیکی قابل اجرا ست. طی این آزمون، عملکرد کف‌پوش در برابر آتش، با هر گونه زیرلایه (در صورت استفاده) ارزیابی می‌شود.

در این ضابطه، الزامات واکنش در برابر آتش برای کفپوش‌ها ارائه نشده است. با وجود این، چنانچه در یک طراحی مهم، کنترل پیشروی حریق بر روی کفپوش حائز اهمیت باشد، طراحان می‌توانند از دو روش زیر استفاده نمایند:

الف- استفاده از استانداردهای آزمون اتحادیه اروپا برای کنترل واکنش در برابر آتش کفپوش، ب- اعمال همان ضوابط و آزمون دیوار پوش و سقف‌پوش برای کفپوش‌ها که در عمل محتاطانه است و سطح ایمنی بالاتری را تأمین خواهد نمود.

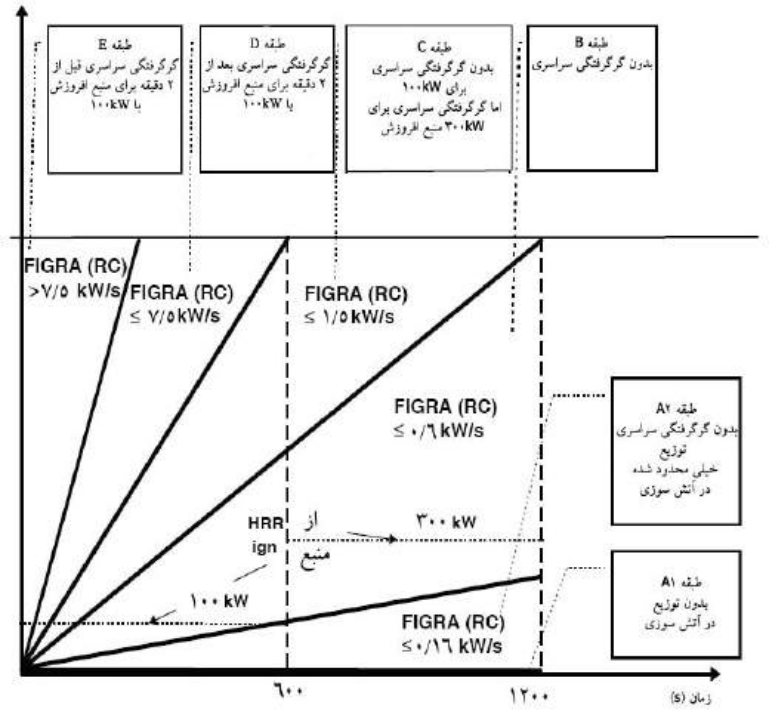
یادآور می‌شود که در فصل ۱۱، ضوابط سخت‌گیرانه‌ای برای کف پارکینگ‌ها اعمال شده است. این موضوع بخصوص به علت وجود روغن و سوخت در پارکینگ و احیاناً در روی کف آن است که در صورت کاربرد کف‌پوش‌های قابل اشتعال (مانند برخی رزین‌ها)، محیط خطرناکی ایجاد خواهد شد.

- **آزمون عامل مشتعل منفرد (SBI)**

آزمون عامل مشتعل منفرد (Single Burning Item) یا به اختصار SBI را می‌توان به عنوان ستون سیستم طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش در نظر گرفت. این آزمون طبق استاندارد ملی ۱۱۶۲۱ و اروپایی EN 13823 انجام می‌شود و برای تعیین پارامترهای شاخص شدت رهایش گرما (FIGRA) و شاخص شدت رهایش دود (SMOGRA) ناشی از سوختن فرآورده، پیشروی شعله و تولید ذرات و قطرات شعله‌ور استفاده می شود. هر چه زمان وقوع افروزش کمتر و شدت رهایش گرما بیشتر باشد، ماده می‌تواند در برابر آتش خطرناک‌تر باشد. بنابراین نسبت شدت رهایش گرما به زمان افروزش می‌تواند

یک پارامتر مهم باشد. حداکثر مقدار حاصل تقسیم شدت رهایش گرما بر زمان افروزش تحت عنوان پارامتر شاخص گسترش آتش (FIGRA) معرفی شده است که از آن می‌توان برای تشخیص تمایل مصالح به گسترش آتش‌سوزی و رسیدن به لحظه گرگرفتن کامل در اتاق استفاده نمود (شکل پ-۳-۳).

پارامتر FIGRA جزئی از بخشنامه‌ها و مقررات اروپایی برای محصولات ساختمانی است. به همین علت در اکثر آزمون‌های لازم برای پیش‌بینی رفتار مصالح در برابر آتش، غیر از مصالح با طبقه غیر قابل سوختن A1 و مصالح قرار گرفته در طبقه با عملکرد ضعیف E و F، به آزمون SBI نیاز است. تولیدکنندگان مصالح و فرآورده‌های ساختمانی باید توجه نمایند که برای هدف صادرات به کشورهای اروپایی برای اکثر محصولات ساختمانی باید طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش و FIGRA برای محصول آنها مشخص و گواهی شده باشد و این گواهینامه‌ها در سطح اتحادیه و منطقه اقتصادی اروپا اجباری است.



شکل پ-۳- ۳- رابطه بین شاخص گسترش آتش(FIGRA) و وقوع گر گرفتن یکباره

- **آزمون تعیین گرمای خالص ناشی از سوختن**

آزمون تعیین گرمای ناشی از سوختن مواد طبق استاندارد ملی ۵-۷۲۷۱ و استاندارد بین‌المللی ISO 1716 انجام می‌شود. این آزمون برای تعیین طبقه A1، A2، A1fl و A2fl به کار می‌رود.

در این آزمایش، آزمونه با جرم مشخص تحت شرایط استاندارد، در حجم ثابت، در اتمسفر اکسیژن، در بمب کالریمتر تحت فشار بالا به طور کامل می‌سوزد و مقدار گرمای تعیین شده در این شرایط، بر اساس افزایش دمای مشاهده شده، با در نظر گرفتن اتلاف حرارتی و گرمای نهان تبخیر آب محاسبه می‌شود.

پ-۳-۶- نتایج برخی آزمون‌های آتش بر روی مواد و مصالح مختلف

آزمون های واکنش در برابر آتش بسیار متنوع هستند و برای هر ماده ای بر حسب نیاز ممکن است تعدادی آزمون صورت گیرد. برخی از این آزمون ها مستقیماً برای طبقه‌بندی مواد و مصالح بر اساس استانداردهای طبقه‌بندی به کار رفته و برخی دیگر ممکن است برای پژوهش بر روی تغییرات فرمولاسیون و یا ارزیابی خطرپذیری مورد استفاده قرار گیرند.

در این قسمت برای آشنایی با رفتار برخی از مصالح ساختمانی رایج در برابر آتش و آزمون‌های واکنش در برابر آتش انجام شده بر روی آنها، نتایج تعدادی از آزمون‌های آتش استاندارد انجام شده بر روی انواعی از مصالح در جدول‌های پ-۳-۵ و پ-۳-۶ آورده شده است. این آزمون‌ها در آزمایشگاه آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی صورت گرفته است. متذکر می‌شود که نتایج ارائه شده برای هر نوع از مصالح عنوان شده در جدول، بدین معنا نیست که برای انواع مختلف آن مصالح یا حتی همان نوع معتبر است، زیرا علاوه بر تغییر ماهیت و فرمولاسیون مواد، تغییر جزئیات به‌کار رفته (نوع و ضخامت رنگ/پوشش محافظ، لایه‌های میانی و زیرین در مصالح ناهمگن و چندلایه، روکش‌ها، فاصله هوایی در سیستم‌های نما و نازک‌کاری و ...) نیز بسیار بر نتایج آزمون‌های آتش و به تبع آن تعیین طبقه خطر آتش آن‌ها مؤثر است. به عبارت دیگر، نتایج ارائه شده صرفاً برای راهنمایی و ارائه یک دید کلی برای درک بهتر جامعه علمی و مهندسی از ارزیابی عملکرد در برابر آتش فرآورده‌های مورد استفاده در صنعت ساختمان و حمل و نقل است و بدیهی است که نتایج آزمون و گواهینامه فنی محصولات مورد ملاک است.

جدول پ-۳-۵- نتایج آزمون گرماسنج مخروطی برای برخی از مصالح عایق، نما و نازک‌کاری در آزمایشگاه آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نوع مصالح / فرآورده	پارامترهای حرارتی			پارامترهای دود و سمیت	
	TTI (s)	PHR (kW/m^2)	THR (MJ/m^2)	TSR (m^2/m^2)	Av.COY
ام دی اف (MDF) معمولی	۳۹	۲۸۶/۰	۱۰۴/۸	۲۲۷/۸	۱/۲۰
ام دی اف اصلاح شده از نظر رفتار حریق	۴۷	۲۲۰/۵	۱۰۵/۰	۲۱۴/۵	۱/۳۱
کامپوزیت آلومینیوم با مغزه پلاستیک (غیرکندسوز)	۲۴۲	۶۶۵/۵	۷۱/۲	۴۲۰/۵	۲/۸۵
کامپوزیت آلومینیوم با مغزه پلاستیک کندسوز شده	۲۵۰	۷۰/۲	۹۰/۱	۲۹۷/۲	۳/۴۰
ترمو چوب (چوب فرآوری شده با حرارت) کندسوز	۹۶۴	۳۳/۶	۱۶/۹	۳۱۱/۶	-
چوب بلوط	۳۱	۲۹۵/۸	۵۶/۸	۲۰۸/۳	-

نوع مصالح / فرآورده	پارامترهای حرارتی			پارامترهای دود و سمیت	
	TTI (s)	**PHR** (kW/m^2)	**THR** (MJ/m^2)	**TSR** (m^2/m^2)	**Av.COY**
چوب معمولی-۱	۱۱	۲۷۲/۰	۱۱۵/۵	۱۶۵/۵	۱/۷۷
چوب معمولی-۲	۲۰	۱۸۳/۲	۲۰۸/۱	۹۰/۱	۱/۴۶
چوب-۲-کندسوز شده	۲۳	۸۵/۴	۱۷۰/۲	۱۵۰/۸	۱/۴۳
کف‌پوش موکت- معمولی	۲۲	۸۴۵/۸	۵۵/۴	۷۴۱/۷	-
کف‌پوش موکت- کندسوز شده	۲۳	۵۹۷/۸	۴۶/۳	۹۷۶/۴	-
پلی متیل متاکریلات (PMMA)	۲۶	۷۷۸/۵	۴۹۹/۷	۱۶۴۲/۹	۱/۹۶
سنگ مصنوعی	۳۶	۲۰۸/۸	۲۸/۶	۹۳۱/۱	۱/۳۹
عایق فوم الاستومری (FEF) غیرکندسوز	۵	۱۰۸/۵	۶/۶	۲۳۲/۳	۱/۴۶
عایق فوم الاستومری NBR/PVC کندسوزشده	۵	۱۰۸/۵	۶/۶	۲۳۲/۳	۱/۴۶
فوم صلب پلی یورتان کندسوزشده-۱	۴	۲۱۶/۰	۱۰/۸	۶۹۵/۶	۱/۱۱
فوم صلب پلی یورتان کندسوزشده-۲	۴۵	۴۹/۷	۱۵/۶	۲۷۲/۷	۳/۰۴
فوم نرم پلی یورتان	۱۴۹	۴۳/۱	۱۸/۵	۳۰۶/۹	۳/۰۱
فوم پاششی پلی یورتان	۹	۱۵۸/۵	۲/۱	۱۲۱/۶	۵/۹۲
فوم پلی استایرن غیر کندسوز	۶۵	۳۰۶/۴	۲۳/۵	۵۷۳/۴	۳/۱۰
پلی‌کربنات (PC) غیر کندسوز	۶۱	۴۵۸/۴	۴۲/۷	۱۴۲۰/۲	۱/۴۸

جدول پ-۳-۶- نتایج آزمون‌های واکنش در برابر آتش (قابلیت افروزش و (SBI))
بر روی برخی از مصالح نما و نازک‌کاری، در آزمایشگاه آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

نوع مصالح / فرآورده	قابلیت افروزش	عامل مشتعل منفرد (SBI)				
	Fs 60s≤150mm	$FIGRA_{0.2MJ}$ (W.s)	$FIGRA_{0.4MJ}$ (W.s)	THR_{600s} (MJ)	SMOGRA (m^2/s^2)	TSP_{600s} (m^2)
نمای PVC	√	۲۷۵/۰	۲۷۵/۰	۸/۰	۳۱/۰	۲۶۰/۰
کامپوزیت آلومینیوم (با مغزه پلاستیک)	√	۲۱/۰	۲۱/۰	۲/۰	۲/۰	۱۶/۰
کامپوزیت آلومینیوم (با مغزه معدنی)	√	به آستانه نرسید	به آستانه نرسید	۰/۶	به آستانه نرسید	۱۴/۱
نمای HPL	√	۸۵/۰	۵۸/۸	۳/۰	به آستانه	۲۳/۴
ترموچوب (چوب فرآوری شده با حرارت)	√	۴۲۰/۳	۴۲۰/۳	۱۲/۵	۱/۸	۲۸/۱
ترموچوب، کندسوز شده	√	۱۱۴/۱	-	۳/۵	۰/۷	۳۳/۳
ام دی اف با روکش محافظت کننده	√	۳۰۵/۱	۲۹۲/۷	۳/۰	به آستانه نرسید	۱۲/۸

پ-۳-۷- اصول و مفاهیم طبقه‌بندی در برابر آتش، با استفاده از پارامترهای آزمون گوشه اتاق و FIGRA

خواص آتش مواد از نظر اشتعال و گسترش آتش سوزی در ساختمان تعیین‌کننده هستند. بنابراین یکی از موارد مهم در علوم و مهندسی آتش، نحوه اندازه‌گیری خواص آتش مواد و مصالح است. همچنین ارتباط بین این خواص با رفتار واقعی آتش سوزی از اهمیت برخوردار است. رسیدن آتش سوزی به لحظه "گرگرفتگی یکباره" یکی از پارامترهای مهم است که به وسیله آن می‌توان شدت آتش‌سوزی را تعیین یا تحلیل نمود. بنابراین پیش‌بینی زمان وقوع گرگرفتگی به وسیله خواص آتش مواد، می‌تواند پارامتر مهمی برای تحلیل‌های مهندسی آتش باشد. زمان وقوع افروزش یک پارامتر مهم از این نظر است که می‌تواند به وسیله مدل‌های ریاضی یا آزمایش‌های تجربی تعیین شود. همچنین سرعت پیشروی شعله و شدت رهایش گرما از این نظر بسیار مهم هستند. هر چه زمان وقوع افروزش کمتر و شدت رهایش گرما بیشتر باشد، ماده می‌تواند در برابر آتش خطرناک‌تر باشد. بنابراین نسبت شدت رهایش گرما به زمان افروزش می‌تواند یک پارامتر مهم باشد. حداکثر مقدار حاصل

تقسیم رهایش گرما بر زمان افروزش تحت عنوان پارامتر شدت گسترش حریق (FIGRA)[۱] شناخته می‌شود که از آن می‌توان برای تشخیص تمایل مواد و مصالح به گسترش آتش‌سوزی در سناریوهای مختلف حریق استفاده نمود.

پارامتر FIGRA برای بار اول در ۱۹۹۸ به عنوان روشی برای طبقه‌بندی مصالح ساختمانی از نظر خطر حریق و برای استفاده در چارچوب «بخشنامه اروپایی ساختمان» استفاده شد [۱ و ۲]. این پارامتر برای پیش‌بینی رفتار حریق بسیاری از مصالح ساختمانی بسیار مهم است و به علاوه جزئی از مقررات اروپایی است که برای محصولات ساختمانی خواسته شده است. به همین علت در اکثر آزمون‌های لازم برای پیش‌بینی رفتار حریق مصالح، به غیر از طبقه غیر قابل سوختن A_1 و مصالح با طبقه عملکرد ضعیف E، به آزمون SBI نیاز است.

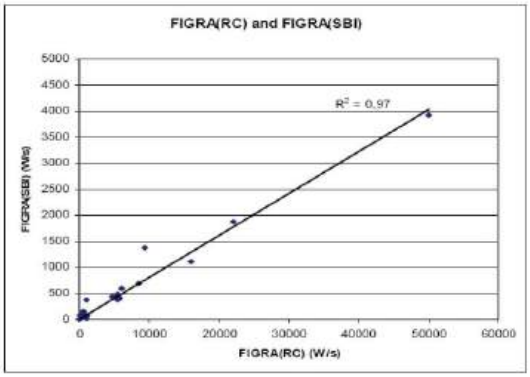
اطلاعات حاصل از SBI با آزمون گوشه اتاق[۲] مقایسه شده است [۱]. برای این منظور در آزمایشگاه‌های اروپایی مجموعاً ۶۲ آزمون صورت گرفت. مقایسه و ارتباط دادن مستقیم نتایج ممکن نبود، اما برای ارتباط دادن نتایج آزمون SBI با لحظه گرگرفتن در آزمون اتاق- گوشه، از نسبت حداکثر HRR به زمان وقوع آن استفاده شد. چنانچه آتش با تهویه کنترل شود (و نه با سوخت)، مقدار HRR در لحظه گرگرفتن برای تمام مصالح تقریباً یکسان است. این مقدار بر حسب این که منبع افروزش ۱۰۰kW یا ۳۰۰kW باشد، به ترتیب ۷۰۰kW یا ۹۰۰kW به دست آمد. در ادبیات علمی از این پارامتر به عنوان $FIGRA_{RC}$ نام برده می‌شود که در استاندارد اروپایی گوشه اتاق (EN 14390) ارائه شده است. تقریباً بدون استثنا ارتباط بین لحظه گرگرفتن و $FIGRA_{RC}$ به دست آمده است [۱ و ۳] که در شکل پ-۳-۴ دیده می‌شود.

شکل پ-۳-۵ نشان می‌دهد که معنای طبقه‌های اروپایی حریق برای مصالح نازک‌کاری بر اساس تمایل آنها به رسیدن به لحظه گرگرفتن چگونه است. برای محصولات مختلف، مقایسه مستقیم بین FIGRA و $FIGRA_{RC}$ صورت گرفت. برای $FIGRA_{RC}$ از مرجع [۱] و برای SBI از اطلاعات مرجع [۴] و اطلاعات بین آزمایشگاهی۳ سال ۲۰۰۵ استفاده شد [۱]. همبستگی بین $FIGRA_{RC}$ و FIGRA در شکل پ-۳-۴ نشان داده شده است. نمونه‌های کابل، لوله آب، پانل ساندویچی پلی‌استایرن و پانل پلی‌کربنات کند سوز شده. دو نمونه اول خطی هستند و نحوه طبقه‌بندی آنها متفاوت است. رفتار پانل ساندویچی در برابر آتش، به مشخصات مکانیکی ورق فلزی روی آن بستگی دارد که به خوبی نمی‌تواند در آزمون SBI مدل شود. پلی‌کربنات نیز، به علت کاربرد آن به عنوان ورق نورگذر سقفی و رفتار توأم با ذوب شدن آن در آتش، نصب آن در SBI واقعی نبود. ضریب همبستگی به دست آمده خوب بود [۱ و ۵].

۱- Fire Growth Rate

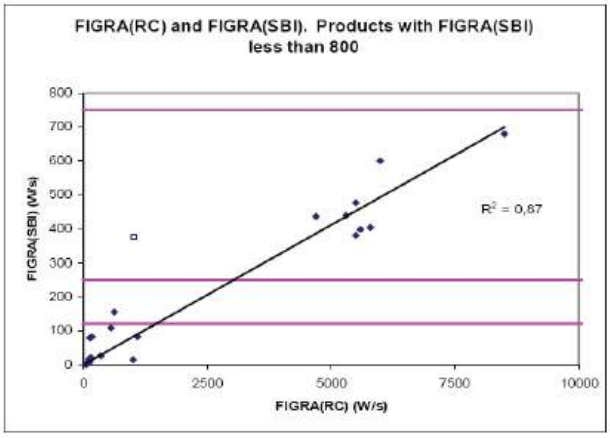
۲. Room corner

۳- Round Robin



شکل پ-۳- ۴- همبستگی بین FIGRA و FIGRARC برای ۲۶ محصول ساختمانی

در شکل پ-۳-۵، همبستگی برای محصولات با محدوده پایین FIGRA نشان داده شده است. خطوط افقی، مرز بین طبقه‌های B (۱۲۵)، C (۲۵۰) و D (۷۵۰) را نشان می‌دهد.

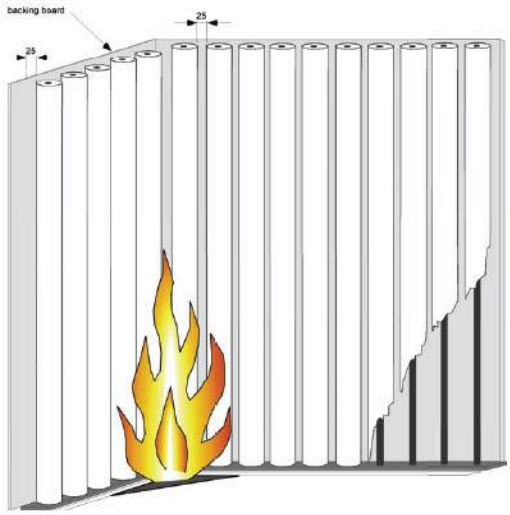


شکل پ-۳- ۵- همبستگی بین FIGRA و FIGRARC برای محصولات با FIGRA کمتر از ۸۰۰ W/s

نقطه‌ای که خیلی دور از خط است (با FIGRA حدود ۳۷۰ و $FIGRA_{RC}$ حدود ۱۰۰۰) مربوط به دیوارپوش PVC است. نشان داده شد که معمولاً مقادیر $FIGRA_{RC}$ برای محصولات PVC در آزمون‌های مقیاس کوچک، بالا تخمین زده می شود [۱]. در محدوده وسط، اطلاعات کمی دیده می‌شود، زیرا پس از ۱۰ دقیقه و با انتقال مشعل از ۱۰۰ kW به ۳۰۰ kW، عمدتاً محصولات در عرض ۳ تا ۴ دقیقه باعث گرگرفتگی می‌شوند، یا اصلاً گرگرفتگی رخ نمی‌دهد.

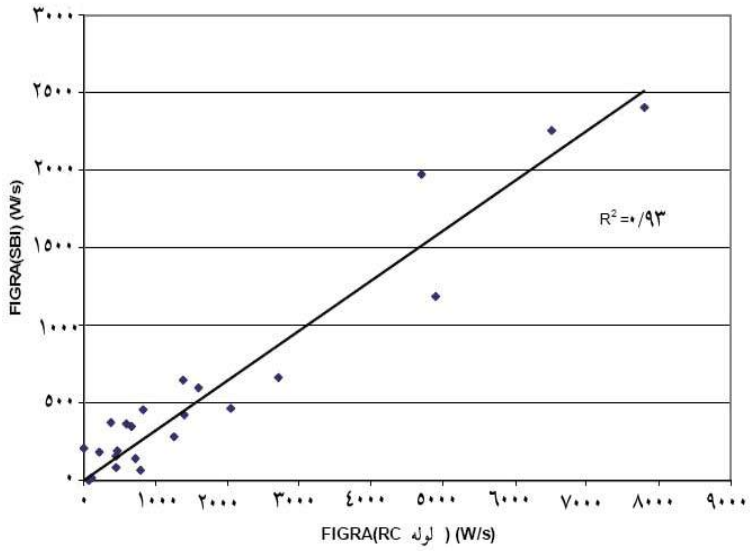
پ-۳-۷-۱- پارامتر شدت گسترش حریق و محصولات عایق لوله

سیستم طبقه‌بندی واکنش در برابر آتش با استفاده از FIGRA برای محصولات عایق لوله در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ توسعه یافت. با توجه به شکل استوانه‌ای عایق لوله‌ای، روش نصب آن به طور دقیق تعریف شد (شکل پ-۳-۶). سناریوی مرجع، دوباره همان آزمون اتاق-گوشه در نظر گرفته شد [۴ و ۵]. سیستم طبقه‌بندی برای عایق خطی (لوله‌ای) در جدول پ-۳-۴ ارائه شده است.



شکل پ-۳- ۶- تصویر شماتیک نحوه نصب عایق لوله‌ای در آزمون SBI [۱]

مجدداً نتایج $FIGRA_{RC}$ و FIGRA همبسته‌سازی شد (شکل پ-۳-۷). بر روی ۲۴ محصول عایق لوله‌ای در هر دو آزمون SBI و اتاق-گوشه آزمایش شد.



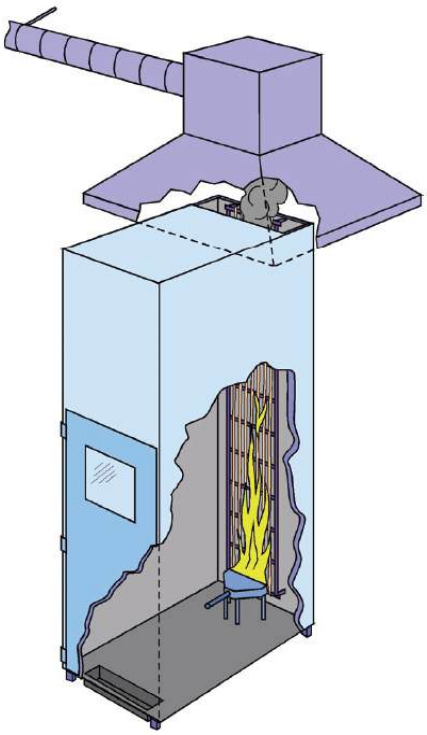
شکل پ-۳- ۷- همبستگی بین FIGRA و FIGRARC برای ۲۴ محصول عایق لوله‌ای [۱]

چنانچه گرگرفتن سراسری رخ دهد، شدت رهایش گرما ۹۰۰kW یا ۷۰۰kW در نظر گرفته می‌شود. البته وقوع گرگرفتگی برای عایق‌های لوله‌ای به ندرت رخ می‌دهد، زیرا سطح آزمونه نسبت به نازک‌کاری خیلی کمتر است.

پ-۳-۷-۲- پارامتر شدت گسترش حریق برای کابل‌ها

در سال‌های ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴، روش طبقه‌بندی برای کابل‌ها بر اساس FIGRA با همکاری بین تدوین‌کنندگان مقررات و تو سعه‌دهندگان روش آزمون اروپایی تدوین شد. مبانی طبقه‌بندی مانند محصولات ساختمانی و لوله‌ها بود، اما تفاوت مهم،

وارد کردن پارامتر «اسیدی بودن گازهای حریق» بود که به درخواست صنایع کابل‌های برق و برای تشخیص عاری بودن ماده از هالیدها به سیستم طبقه‌بندی وارد شد. این موضوع بحث‌های زیادی در سطح بین‌المللی، از جمله با نظرخواهی در بین اعضای سازمان تجارت جهانی[۱] ایجاد کرد و نهایتاً در نظر گرفتن آن در سیستم طبقه‌بندی تصویب شد. اما برای کابل‌ها به جای SBI از آزمون EN-50399-2-1 و EN-50399-2-2 استفاده می شود. تصویری از دستگاه در شکل پ-۳-۸ نشان داده شده است. ارتفاع دستگاه ۴ متر است. کابل‌ها روی یک نردبان نصب شده، به عنوان منبع افروزش از یک مشعل استفاده می‌شود. روش طبقه‌بندی در جدول پ-۳-۷ و مشخصات آزمون در جدول پ-۳-۸ آمده است. دلیل تفاوت شرایط $B1_{CA}$ با سایر طبقات، سخت‌تر بودن شرایط آزمون است. طبقه A_{CA} برای کابل‌های غیر قابل اشتعال، مثل محصولات سرامیکی، است. شرایط مختلف آزمون در گزارش پروژه اروپایی [۷] آمده است. توضیحات طبقات در [۱] ارائه شده است. نتایج متعدد آزمون در مراجع [۸ و ۹] ارائه شده است.



شکل پ-۳- ۸- دستگاه مقیاس بزرگ آزمون آتش بر روی کابل‌ها بر اساس EN 50399-2

۱- World Trade Organization (WTO)

جدول پ-۳-۷- طبقات واکنش در برابر آتش برای کابل‌های برق

طبقه	روش‌های آزمون	ضوابط طبقه‌بندی	طبقه‌بندی اضافی
A_{ca}	EN ISO۱۷۱۶	(۱) PCS≤۲,۰ MJ/kg	
$B1_{ca}$	(۵) FIPEC$_{۲۰}$ Scen۲ و EN ۶۰۳۳۲-۱-۲	FS≤۱/۷۵m و THR$_{۱۲۰۰s}$ ≤۱۰MJ و HRR پیک ≤۲۰kW و FIGRA ≤۱۵۰Ws$^{-۱}$ H ≤۴۲۵ mm	تولید دود (۲و۶) و قطرات/ ذرات شعله‌ور (۳) و اسیدیته (۴ و ۸)
$B2_{ca}$	(۵) FIPEC$_{۲۰}$Scen۱ و	FS ≤۱/۵m و THR$_{۱۲۰۰s}$ ≤۱۵MJ و HRR پیک ≤۳۰kW و FIGRA ≤۱۵۰Ws$^{-۱}$	تولید دود (۲و۷) و قطرات/ ذرات شعله‌ور (۳) و اسیدیته (۴ و ۸)
	EN۶۰۳۳۲-۱-۲	H≤۴۲۵mm	
C_{ca}	(۵) FIPEC$_{۲۰}$ Scen۱ و	FS ≤۲/۰M و THR$_{۱۲۰۰s}$ ≤۳۰MJ و HRR پیک ≤۶۰kW و FIGRA ≤۳۰۰Ws$^{-۱}$	تولید دود (۲و۷) و قطرات/ ذرات شعله‌ور (۳) و اسیدیته (۴ و ۸)
	EN۶۰۳۳۲-۱-۲	H ≤۴۲۵mm	
D_{ca}	(۵) FIPEC$_{۲۰}$ Scen۱ و	THR$_{۱۲۰۰s}$ ≤۷۰MJ و HRR پیک ≤۴۰۰kW و FIGRA ≤۱۳۰۰Ws$^{-۱}$	تولید دود (۲و۷) و قطرات/ ذرات شعله‌ور (۳) و اسیدیته (۴ و ۸)
	EN۶۰۳۳۲-۱-۲	H ≤۴۲۵mm	
E_{ca}	EN۶۰۳۳۲-۱-۲	H ≤۴۲۵mm	
F_{ca}	بدون عملکرد تعیین شده		

۱- برای تمام فرآورده‌ها به جز مصالح فلزی و برای هر جزء خارجی (مانند غلاف) فرآورده

۲- s۱ = TSP$_{۱۲۰۰}$≤۵۰m۲ و SPR پیک ≤۰/۲۵ m^۲/s

s۱a= s۱ و انتقال مطابق با ٪۸۰≤ EN ۶۱۰۳۴-۲

s۱b= s۱ و انتقال مطابق با ٪۸۰>٪۶۰≤ EN ۶۱۰۳۴-۲

s۲=TSP$_{۱۲۰۰}$≤۴۰۰m^۲ و SPRپیک≤۱/۵m^۲/s

s۳= نه s۱ نه s۲

۳- برای سناریوهای ۱ و ۲ FIPEC۲۰:

d۰= بدون قطرات/ ذرات شعله‌ور در حدود ۱۲۰۰ ثانیه

d۱= بدون قطرات/ ذرات شعله‌ور با داوم بیشتر از ۱۰ ثانیه در حدود ۱۲۰۰ ثانیه

d۲= هیچکدام d0 و d1.

۴- EN ۵۰۲۶۷-۲-۳:

a۱= هدایت کوچکتر از ۲/۵μS/mm و pH>۴/۳:

a۲= هدایت کوچکتر از ۱۰/۰μS/mm و pH>۴/۳:

a۳= هیچکدام a۱ و یا a۲. بدون اعلام= بدون عملکرد تعیین شده

۵- جریان هوا داخل محفظه باید ۸۰۰۰±۸۰۰ l/min تنظیم شود.

سناریوی $FIPEC_{۲۰}$ ۱-۲-۵۰۳۹۹ prEN= ۱ با نصب و تثبیت به شرح زیر

سناریوی $FIPEC_{۲۰}$ ۲-۲-۵۰۳۹۹ prEN= ۲ با نصب و تثبیت به شرح زیر

۶- طبقه دود اعلام شده برای کابل‌های $B۱_{ca}$ باید از آزمون ۲ $FIPEC_{۲۰}.Scen$ گرفته شود.

۷- طبقه دود اعلام شده برای کابل‌های طبقه D_{ca}، C_{ca} ،$B۲_{ca}$ باید از آزمون ۱ $FIPEC_{۲۰}.Scen$ گرفته شود.

۸- اندازه‌گیری خواص پرخطر گازها در رویدادهای آتش سوزی تو سعه یافته ا ست، به طوری که با واکنش موثر افراد برای فرار هم سازی دا شته با شد و نه برای توصیف سمیت این گازها.

جدول پ-۳-۸- شرایط آزمون برای طبقه‌بندی کابل‌ها [۵]

طبقه $B1_{CA}$	• ۲-۲-۵۰۳۹۹ pr EN با نصب مطابق با FIPEC سناریوی ۲ • منبع افروزش ۳۰kW • زمان آزمون ۲۰ دقیقه
طبقه $B2_{CA}$ طبقه D_{CA}	• ۱-۲-۵۰۳۹۹ pr EN با نصب مطابق با FIPEC سناریوی ۱ • منبع افروزش ۲۰kW • زمان آزمون ۲۰ دقیقه

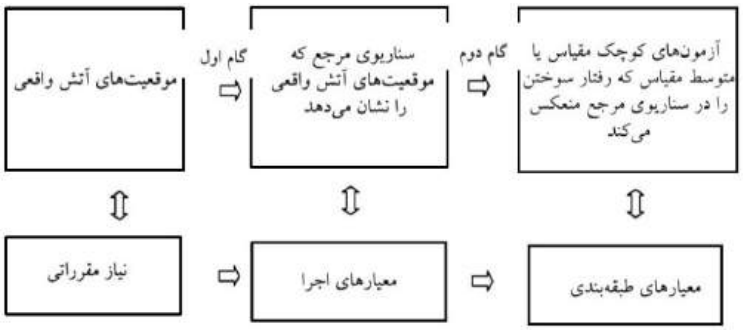
پ-۳-۷-۳ پارامتر FIGRA و ارزیابی خطر تحت ابلاغیه اروپایی ساختمان

کاربردهای متنوع پارامتر FIGRA برای محصولات مختلف و سناریوی مرجع آنها در جدول پ-۳-۹ ارائه شده است.

جدول پ-۳-۹- تنوع پارامتر FIGRA و سناریوهای مرجع [۵]

نوع فرآورده	روش آزمون	سناریوی مرجع	ضریب همبستگی	توضیحات
سطح نازک‌کاری‌های به کار رفته در ساختمان‌ها	واحد مشتعل منفرد EN-۱۳۸۲۳	آزمون گوشه اتاق /EN۱۴۳۹۰ ISO۹۷۰۵	R^2=۰/۹۷ (R۲=۰/۸۷ در طبقه‌بندی ناحیه‌ای)	مرتبط با گرگرفتگی یکباره در آزمون گوشه اتاق
عایق‌کاری لوله	واحد مشتعل منفرد EN-۱۳۸۲۳	آزمون گوشه اتاق پذیرفته شده برای عایق‌کاری لوله، ۲۰۶۳۲ ISO/DIS	R^2 =۰/۹۳	مشابه با نصب عایق‌کاری لوله تیپ
کابل‌ها	آزمون نردبان کابلی قائم، pr EN ۵۰۳۹۹-۲-۱	نصب افقی سه نردبان کابلی روی قسمت فوقانی یکدیگر در حال سوختن از یک انتها	R^2=۰/۸۱	شبیه نصب کابل‌های تیپ
کابل‌ها	آزمون نردبان کابلی قائم، pr EN ۵۰۳۹۹-۲-۲	نصب کابل قائم در گوشه	R^2=۰/۸۴	شبیه نصب کابل‌های تیپ
مصالح پلاستیکی	واحد مشتعل منفرد EN-۱۳۸۲۳	آزمون کوچک مقیاس برای ذرات ISO۲۱۳۶۷ بدون سناریوی مرجع	R^2=۰/۹۴	ISO۲۱۳۶۷ یک آزمون تضمین کیفیت با مقیاس کوچک

فرآیند برقراری ارتباط بین آتش سوزی واقعی، آزمون مقیاس کوچک و عملکرد محصول در برابر آتش در شکل پ-۳-۹ نشان داده شده است.



شکل پ-۳- ۹- برقراری ارتباط بین آتش‌سوزی واقعی، عملکرد محصولات و آزمون مقیاس کوچک [۵]

نقطه آغازین، یک آتش سوزی واقعی ا ست که مقررات برای آن نیاز ا ست. تقریباً تمام مقررات ساختمانی در دنیا در این نکته م شترک ه ستند که دا شتن الزامات مربوط به نازک‌کاری داخلی باید در مقررات در نظر گرفته شود. سناریوی مرجع برای نازک‌کاری‌ها، آزمون گو شه اتاق ا ست که تقریباً نماینده یک اتاق معمولی ا ست. شدت رهایش گرمای م شعل در مقدار ۳۰۰kW، تقریباً یک سوم شدت رهایش گرمای لازم برای گرگرفتن یکباره در یک چنین اتاقی است. نشان داده شده است که

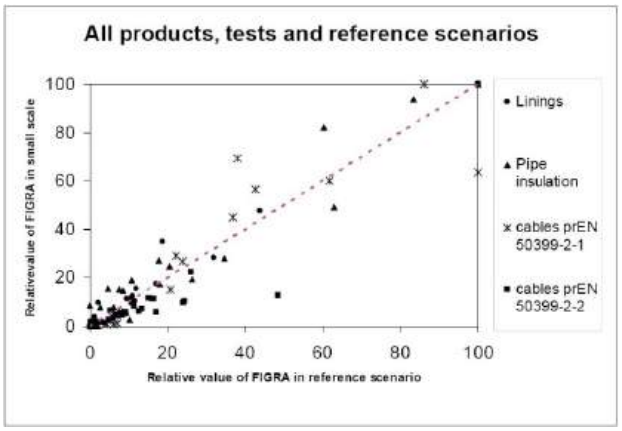
چنین شدت افروزشی در یک اتاق بزرگتر، باعث آتش‌سوزی با گسترش کندتر و زمان طولانی‌تری برای رسیدن به گرگرفتن می‌شود [۱۰]. بنابراین آزمون گوشه اتاق، آزمونی مناسب مشابه با یک اتاق معمولی و با یک آتش‌سوزی نسبتاً شدید است. پارامتر FIGRA و آزمون SBI می‌توانند به خوبی وقوع گرگرفتن در آزمون گوشه اتاق را پیش‌بینی کنند، بنابراین شرایط لازم برای برقراری ارتباط بین اجزای نشان داده شده در شکل پ-۳-۴ برقرار شده است. اصول مشابه برای عایق‌های لوله‌ای و کابل‌ها به کار رفته است، اگرچه گرگرفتن در اینجا دیگر معیار عملکردی نیست. تمام سیستم‌های فوق شامل ۶ طبقه و یک طبقه «بدون عملکرد تعیین شده»[۱] هستند. طبقه‌های مشابه، به طور عمده دارای خواص شبیه به هم از نظر گسترش حریق هستند، اگرچه محصولات با یکدیگر کاملاً متفاوت باشند. طبقات A1، $A1_L$ و $A1_{CA}$ نماینده بهترین رفتار در برابر آتش هستند و شامل محصولات غیر قابل سوختن مانند پشم‌های معدنی با چسباننده کم، سرامیک‌ها و فلزات می‌شوند. طبقات B، B_L و $B1_{CA}$ نمایانگر محصولاتی هستند که هیچ گسترش حریقی از خود نشان نمی‌دهند، حتی اگر در معرض عوامل افروزش بزرگ مانند یک مشعل ۳۰۰kW قرار گیرند. به عنوان مثال می‌توان از تخته‌های گچی یا کابل‌های پلاستیکی فلوردار شده نام برد. طبقات D ، D_L و D_{CA} بیانگر رفتار مشابه چوب عمل‌آوری نشده، به غیر از تخته‌های عایق چگالی کم، هستند. طبقات میانی بیانگر رفتارهای حد وسط هستند، به عنوان مثال مصالح با طبقه C در معرض مشعل ۱۰۰kW باعث گرگرفتن نمی‌شوند، اما تحت معرض مشعل ۳۰۰kW این اتفاق می‌افتد.

در مرحله بعدی، همبستگی بین نتایج آزمون و سناریوی مرجع باید مطلوب باشد، اما برای تمام موارد هم اینطور نیست و استثناهایی وجود دارد. به عنوان مثال، پانل‌های ساندویچی فلزی با عایق میانی قابل اشتعال، دارای مسائل خاص خود هستند و باید در مقیاس بزرگ (حتی بزرگتر از مقیاس سناریوی مرجع) آزمون شوند. خواص مکانیکی این پانل‌ها در رفتار آنها در برابر آتش بسیار تعیین کننده است. آزمون SBI و آزمون‌های مقیاس کوچک برای این مصالح مناسب نیست.

سوند ستروم [۱] برای مقایسه نتایج آزمون مقیاس کوچک و سناریوی مرجع، همه نتایج را بین صفر تا ۱۰۰ نرمال و با هم مقایسه کرده است. نتایج وی در شکل پ-۳-۱۰ دیده می‌شود. ضریب همبستگی (R^2) برای تمام محصولات ۰/۸۹ به دست آمد. داده‌ها شامل محصولات مختلف مانند چوب، گچ، پلی وینیل کلرید (پی‌وی‌سی (PVC))، پلی‌یورتان (PUR)، پلی‌ایزو سیانورات (PIR)، ملامین، پلی‌استایرن منبسط شده (EPS)، پلی‌استایرن منبسط اکسترود شده (XPS)، پلی‌اتیلن (PE)، لاستیک وینیلی، پشم‌های معدنی، سیلیکات کلسیم، رنگ و غیره بوده است. سناریوهای مرجع و آزمون‌های مقیاس کوچک همان‌هایی هستند که در بالا برای محصولات مختلف بحث شد. تعداد آزمون‌ها برای سناریوی مرجع حدود ۱۰۰ و برای مقیاس کوچک (با در نظر گرفتن تکرارها) ۱۰۰۰ بوده است که از ۱۷ آزمایشگاه اروپایی به دست آمده‌اند.

۱- No Performance Determined

به طور کلی، پارامتر FIGRA به طور گسترده‌ای به عنوان یک ابزار طبقه‌بندی خطر گسترش حریق محصولات و سناریوهای مختلف آتش‌سوزی به کار رفته است. این پارامتر اکنون به طور وسیع برای چند سال در بازار محصولات ساختمانی استفاده شده و به طور قابل ملاحظه‌ای با مشکلات بسیار اندکی در کاربرد مواجه بوده است [۱].



شکل پ-۳- ۱۰- داده‌های نرمال شده برای تمام مواد وهمبستگی بین نتایج مقیاس کوچک باسناریوی مرجع [۱]

مراجع پیوست ۳:

1. Sundström, B, Van Hees, P, Thureson, P. "Results and analysis from fire tests of building products in ISO 9705, the room/corner test". The SBI Research Programme, SP report, No. 11, ISBN 91-7848-716-1, 1998.
2. Commission Decision of 8 February 2000 implementing Council Directive 89/106/EEC as regards the classification of the reaction to fire, performance of construction products. (2000/147/EC).
3. Sundström, B., "European Classification of Building Products". Proceedings of the 8th International Fire Science & Engineering Conference (Interflam 99), Edinburgh, Scotland, 1999.
4. "SBI (Single Burning Item) Second Round Robin". EGOLF (European Group of Official Laboratories for Fire testing), ENTR/2002/CP11, report to the European Commission 2005-01-31.
5. Sundströmn B. "The Development of a European Fire Classification System for Building Products Test Methods and Mathematical Modelling". Doctoral Thesis, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, 2007.
6. Sundströmn B. "The Development of a European Fire Classification System for Building Products Test Methods and Mathematical Modelling". Doctoral Thesis, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, 2007.
7. Sundström, B, and Axelsson, J. "Development of a common European system for fire testing of pipe insulation based on EN 13823 (SBI) and ISO 9705 (Room/Corner Test)", SP-report 2002:21. ISBN 91-7848-871-0.
8. FIPEC Final Report to the European Commission, SMT Programme SMT4-CT96-2059, ISBN 09532312 5 9, London 2000.
9. Sundström, B, Axelsson, J, and Van Hees, P, "A proposal for fire testing and classification of cables for use in Europe". Report to the European commission and the fire regulators group, SP, 2003-06-19.
10. Sundström, B, Axelsson, J, and Van Hees, P. "A new European system for fire testing and classification of cables". 10th International Interflam Conference, Edinburgh, July 2004, Vol. 1, p5-15, Interscience communications Ltd, ISBN 0 9541216-3-5.

***

پیوست ۴

راهنمای فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق

پیوست ۴

فرآیند و راهنمای فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق

بخش اول - فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق

پ-۴-۱-۱- محدوده کاربرد

این بخش، قسمت اجباری ضابطه نیست و فرآیندهایی را برای طراحی بر اساس عملکرد و ارزیابی سازه‌ها در شرایط آتش‌سوزی که شامل اثرات ناشی از آتش بر روی اعضا و اتصالات یک سازه می‌باشد، ارائه می‌دهد. استفاده از فرآیندهای طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها در مقابل آتش می‌تواند یک روش جایگزین برای تأمین الزامات آئین‌نامه‌ای طراحی پروژه باشد که کاربرد آن در هر پروژه‌ای، منوط به تأیید مقام مسئول تصویب طراحی پایه عملکردی است. این بخش شامل روش‌های تجویزی مربوط به طراحی مقاومت در مقابل آتش استاندارد و همچنین موضوع انفجار نمی‌باشد.

پ-۴-۱-۲- تعاریف

تعاریف پیش‌رو برای مطالب این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرد:

آتش: یک فرآیند اکسیداسیون که منجر به سوختن مواد قابل اشتعال و تولید گرما می‌شود.

آتش طراحی سازه‌ای: یک آتش که امکان تحت تأثیر قرار دادن یکپارچگی و پایداری یک سازه را دارد و برای طراحی و ارزیابی یک سازه استفاده می‌شود.

اثرات آتش: پاسخ حرارتی و سازه‌ای ناشی از قرار گرفتن در معرض آتش و سپس، خنک‌شدگی بعد از آن.

انتقال گرما: مبادله انرژی حرارتی در اثر اختلاف دما.

بار سوخت: کل مقدار محتویات قابل سوختن داخل یک ساختمان، فضا یا منطقه که به صورت انرژی کل یا جرم معادل بیان می‌شود.

پاسخ حرارتی: توزیع دما در اعضا و اتصالات سازه‌ای هنگامی که در معرض شرایط مرزی حرارتی هستند.

شرایط مرزی حرارتی: دما و یا جریان گرمایی که یک مجموعه یا یک سازه در حین یا بعد از قرارگیری در معرض آتش، تحت اثر آن قرار می‌گیرد و ناشی از گرمایش تابشی و همرفتی و یا شرایط خنک‌شدگی در سطوح در معرض است.

طراحی بر اساس عملکرد سازه در مقابل آتش: طراحی صریح اعضا و اتصالات سازه‌ای به منظور تأمین اهداف عملکردی برای آتش‌های طراحی سازه‌ای.

طراحی برای مقاومت در مقابل آتش استاندارد: انتخاب مجموعه‌های مقاوم در مقابل آتش برای تأمین الزامات آیین‌نامه‌ای مربوط به مقاومت در برابر آتش سازه‌ای (همچنین به عنوان روش طراحی تجویزی نیز معروف است). درجه مقاومت یک مجموعه مقاوم در برابر آتش وابسته به عملکردش در آزمون آتش استاندارد است.

عایق حرارتی: یک ماده یا محیطی که انتقال گرما بین اجسام در تماس حرارتی یا در محدوده اثر تابشی یا همرفتی را کاهش می‌دهد.

قرارگیری در معرض آتش: وضعیتی که مواد، محصولات و مجموعه‌ها، تحت شرایط تولید شده در اثر آتش، قرار می‌گیرند.

قید حرارتی: شرایطی که با انبساط یا انقباض اعضای سازه‌ای به وسیله نیروهای خارجی وارده به اعضا، مقابله می‌شود. میزان قید حرارتی، وابستگی به مشخصات قاب‌بندی مجاور و جزئیات اتصالات دارد.

مقاومت در برابر آتش: توانایی یک ماده، محصول یا مجموعه برای تحمل آتش و ادامه وظیفه عملکردی آن در شرایط آتش سوزی یا تأمین محافظت در مقابل آن برای یک عنصر ساختمانی برای یک دوره زمانی مشخص.

پ-۴-۱-۳- الزامات عمومی

طراحی و ارزیابی سازه‌ها برای اثرات آتش باید شامل اقدامات پیش‌رو باشد: شناسایی اهداف عملکردی، تعیین بار سوخت، شناسایی و ارزیابی آتش‌های طراحی سازه‌ای، تعیین تاریخچه‌های دمایی اعضا و اتصالات سازه‌ای و تعیین پاسخ سازه. این اقدامات باید شامل ارزیابی در زمان گرم‌شدگی سازه در معرض آتش و خنک‌شدگی بعد از آن، در موارد لازم، باشد.
پاسخ سازه‌ای باید از طریق حالات حدی و بر اساس اهداف عملکردی، ارزیابی شود. در تحلیل‌ها باید مشخصات وابسته به دمای مصالح، شرایط مرزی و مودهای گسیختگی ناشی از حرارت در نظر گرفته شود و باید پایداری سازه‌ای، مقاومت، تغییر شکل و پیوستگی مسیر انتقال بار، مورد ارزیابی قرار گیرد.

پ-۴-۱-۴- اهداف عملکردی

اهداف عملکردی باید به صورت ماتریس‌های کمی‌سازی شده، بیان شده و برای طراحی و ارزیابی پاسخ سازه‌ای در مقابل آتش‌های طراحی سازه‌ای، استفاده شوند. اهداف عملکردی مربوط به یکپارچگی سازه‌ای شامل مقاومت، سختی و پایداری، باید حداقل معیارهای مشخص شده در بند پ-۴-۴-۱ را برآورده کنند. علاوه بر این، اهداف عملکردی اضافی مختص به پروژه نیز می‌تواند در نظر گرفته شود (به عنوان مثال حفاظت از دارایی‌ها یا مسیر دسترسی آتش نشانی و سایر اهداف مورد نظر در پروژه مرتبط با مقاومت سازه در برابر آتش).

پ-۴-۱-۴-۱- یکپارچگی سازه‌ای

یکپارچگی سازه‌ای برای ساختمان‌ها و سایر سازه‌های در معرض آتش‌های طراحی سازه‌ای باید به گونه‌ای تأمین شود که سیستم سازه‌ای همراه با یک مسیر انتقال بار پیوسته، پایدار بماند تا حد لازمی که از ایمنی جانی ساکنان اطمینان حاصل شود. عملکرد سیستم سازه‌ای تحت آتش‌های طراحی سازه‌ای باید به گونه‌ای باشد که ساکنان ساختمان بتوانند به طور ایمن به مناطق امن داخل ساختمان جابه‌جا شوند یا برای ورود به یک مسیر عمومی، از ساختمان خارج شوند. تکیه‌گاه‌های سازه‌ای مسیرهای خروج ساختمان باید برای یک حداقل مدت زمان، حفظ شوند تا از تخلیه ایمن و کامل ساکنان ساختمان اطمینان حاصل شود. تکیه‌گاه‌های سازه‌ای مناطق امن داخل ساختمان باید در تمام مدت گرم شدن و سرد شدن سازه، حفظ شوند.

پ-۴-۱-۵- تحلیل حرارتی اثرات آتش

پاسخ حرارتی اعضا و اتصالات سازه‌ای در حین و بعد از آتش‌های طراحی سازه‌ای، باید تعیین شود تا به عنوان ورودی برای تحلیل‌های سازه‌ای مربوط به اثرات آتش، مورد استفاده قرار گیرد.

پ-۴-۱-۵-۱- بار سوخت

بار سوخت باید تعیین شود تا در توسعه و ارزیابی آتش‌های طراحی سازه‌ای، مورد استفاده قرار گیرد.

پ-۴-۱-۵-۲- آتش‌های طراحی سازه‌ای

آتش‌های طراحی سازه‌ای باید شناسایی و برای تولید شرایط مرزی حرارتی وابسته به زمان، استفاده شوند که برای تحلیل‌های انتقال گرما، مورد نیاز است.

پ-۴-۱-۵-۳- تحلیل انتقال گرما

تاریخچه دمایی اعضا و اتصالات سازه‌ای باید با استفاده از روش‌های تحلیل انتقال گرما، تعیین شوند که بر مبنای شرایط مرزی حرارتی وابسته به دمای مربوط به آتش‌های طراحی سازه‌ای است. مشخصات حرارتی وابسته به دمای مصالح تشکیل‌دهنده سیستم سازه‌ای و عایق‌کاری حرارتی، باید در تحلیل‌های انتقال گرما به منظور تعیین پاسخ حرارتی، استفاده شوند. در این راستا، استفاده از مقادیر ثابت برای مشخصات حرارتی، مجاز است اگر منجر به نتایج محافظه‌کارانه شود.

پ-۴-۱-۶- تحلیل سازه‌ای اثرات آتش

تحلیل‌های سازه‌ای باید شامل بخش‌هایی از سیستم سازه‌ای که تحت اثرات آتش ناشی از آتش‌های طراحی سازه‌ای (بخش پ-۴-۵) همراه با بخش‌های گرم نشده سیستم سازه‌ای که قید حرارتی ایجاد می‌کنند، باشد. در تحلیل‌های سازه‌ای، در نظر گرفتن مسیرهای انتقال بار جایگزین که به دنبال آسیب یا زوال سازه‌ای ناشی از اثرات آتش، قابل حفظ هستند، مجاز می‌باشد.

پ-۴-۱-۶-۱- تاریخچه دمایی برای اعضا و اتصالات سازه‌ای

تاریخچه‌های دمایی برای اعضا و اتصالات سازه‌ای باید از تحلیل حرارتی آتش‌های طراحی سازه‌ای تعیین شود و سپس باید در تحلیل اثرات آتش بر روی عملکرد سازه‌ای، استفاده شوند.

پ-۴-۱-۶-۲- مشخصات وابسته به دما

مشخصات وابسته به دمای مصالح سازه‌ای باید برای تعیین عملکرد اعضا و اتصالات سازه‌ای تحت آتش‌های طراحی سازه‌ای، استفاده شوند.

پ-۴-۱-۶-۳- ترکیبات بار

ترکیبات بار مربوط به حوادث استثنایی به قرار زیر باید برای تحلیل اثرات آتش استفاده شود و باید شامل اثرات وابسته به زمان و ترتیب نیز باشد:

$$(0.9 \text{ or } 1.2)D+A_k+0.5L+0.2S \qquad (پ-۴-۱)$$

که در این رابطه، D، بار مرده، L، بار زنده، S، بار برف و A_k، بار یا اثر بار ناشی از حادثه استثنایی است. برای کنترل ظرفیت باقی‌مانده یک سازه آسیب خورده در اثر یک آتش طراحی سازه‌ای، المان‌های باربر گسیخته شده انتخابی که به وسیله یک مهندس طراح حرفه‌ای، شناسایی شده باید به صورت فرضی، حذف شده و سپس ظرفیت سازه آسیب خورده باید با استفاده از ترکیب بار ثقلی زیر، ارزیابی شود:

$$(0.9 \text{ or } 1.2)\ D+0.5L+0.2(L_r \text{ or } S \text{ or } R) \qquad (پ-۴-۲)$$

که در این رابطه، L_r، بار زنده بام و R، بار باران است.

بخش دوم - راهنمای فرآیند طراحی بر اساس عملکرد سازه‌ها برای اثرات حریق

پ-۴-۲-۱- محدوده کاربرد

روش‌های طراحی که اثرات آتش بر روی سازه‌ها را در نظر می‌گیرند، عموماً به دو دسته تقسیم می‌شوند: الف) طراحی برای مقاومت در برابر آتش استاندارد (روش تجویزی) و ب) طراحی بر اساس عملکرد (PBD). در این پیوست راهنمایی های لازم در خصوص طراحی عملکرد سازه ها در برابر آتش ارائه شده است، با این وجود در برخی قسمت ها بر اساس نیاز درباره روش تجویزی نیز توضیحاتی داده شده است. همچنین همان گونه که در فصل اول این ضابطه گفته شد، یادآور می‌شود که در اکثر اوقات معمولاً طراحی بر اساس ضوابط و روش های تجویزی برای اهداف پروژه کفایت می نماید، اما در برخی حالات ممکن است نیاز به روش پایه عملکردی بوده یا در پروژه ای ترجیح داشته باشد. برای توضیحات بیشتر به فصل اول این ضابطه مراجعه نمایید.

هنگامی که روش‌های PBD استفاده می‌شود، سازه عموماً برای بارهای ثقلی و محیطی اصلی طراحی و سپس برای قرارگیری در مقابل آتش، ارزیابی می‌شود. مقاومت در مقابل آتش سازه‌ای به مفهوم توانایی یک سازه در تحمل بارها در زمان قرارگیری در معرض شرایط آتش‌سوزی و همچنین ایجاد یک مانع در مقابل گسترش آتش می‌باشد. عملکرد سازه‌ای در زمان قرارگیری در معرض آتش اغلب به شکل ساده زیر بیان می‌شود:

اثرات آتش < مقاومت در برابر آتش

سه فلسفه طراحی به منظور مقایسه مقاومت در برابر آتش و اثرات آتش وجود دارد که بر اساس کمیت‌های زمان، دما و مقاومت هستند.

روش زمان برای نرخ‌های مقاومت در برابر آتش استاندارد در ضوابط و مقررات ساختمانی استفاده می‌شود و در آن مقاومت کافی در مقابل آتش استاندارد تحت شرایط آزمون برای یک دوره زمانی مشخص، باید فراهم شود. روش دما در موقعیت‌هایی استفاده می‌شود که فرض می‌شود یک دمای خاص موجب گسیختگی در یک المان یا زیر سیستم خواهد شد. در این حالت ابتدا یک دمای حداکثر مجاز مشخص می‌شود و چگونگی محافظت حرارتی برای منحنی آتش‌های تعریف شده، در نظر گرفته می‌شود تا اطمینان حاصل شود که دما به دمای حدی در محدوده دوره زمانی مشخص شده، نخواهد رسید. در روش مقاومت، بارهای ثقلی وارده و اثرات آتش (نیروها و تغییر شکل‌های ناشی از حرارت در عناصر سازه‌ای) با مقاومت در برابر آتش (سختی و مقاومت وابسته به دما) موجود در اعضا و اتصالات سازه‌ای گرم شده، مقایسه می‌شود.

پ-۴-۲-۲- تعاریف

طراحی برای مقاومت در برابر آتش استاندارد: روش‌های طراحی برای مقاومت در برابر آتش استاندارد، بر اساس زمان یا دما هستند. مقاومت در برابر آتش اغلب بر حسب نرخ ساعت تعریف می‌شود (مثلاً یک مجموعه با نرخ مقاومت در برابر آتش ۲ ساعت) که بر اساس نتایج آزمون آتش استاندارد یا روش‌های تحلیلی معادل آن است.

آزمون مقاومت در برابر آتش استاندارد، روشی برای درجه بندی فراهم می‌کند که از طریق بررسی مقایسه‌ای مجموعه‌های سازه‌ای مختلف تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی انجام می‌شود. هر آزمون از یک منحنی مشخص دما – زمان استاندارد استفاده می‌کند که در آن، دما به صورت پیوسته افزایش می‌یابد که در اثر آن، اعضا و مجموعه‌های سازه‌ای گرم می‌شوند و در طی آن، یک مجموعه مشخصی از معیارهای گسیختگی کنترل می‌شود. مثال‌هایی از منحنی‌های استاندارد دما – زمان شامل BS EN 1363-1، ASTM E119، ANSI/UL 263، ISO 834، CAN/ULC S101 و BS 476-20 می‌باشد. همچنین منحنی‌های آتش استانداردی برای آتش‌های هیدروکربنی، مانند ASTM E1529 و UL 1709 وجود دارد.

آزمون کوره استاندارد یک منحنی استاندارد دما – زمان دارد که منجر به ایجاد شرایط گرمایش شدید برای مجموعه‌های مورد آزمون که نماینده شرایط واقعی اجرایی هستند، می‌شود. به علت محدودیت‌ها در اندازه کوره‌ها، اندازه اعضا و مجموعه‌ها،

محدود می‌شود. برای نمونه، مجموعه‌های سقف معمولاً در دهانه‌های کمتر از ۵/۲ متر آزمون می‌شوند، در حالی که دهانه یک سقف واقعی ممکن است خیلی بیشتر از این مقدار باشد.

نرخ مقاومت در برابر آتش یک عضو یا مجموعه، بر اساس رسیدن به اولین معیار گسیختگی است. برای پاسخ حرارتی، معیارهای گسیختگی دمایی، اندازه‌گیری شده به وسیله ترموکوپل‌های نصب شده روی اعضای سازه‌ای وجود دارد. برای عبور شعله و گرما (عموماً برای مجموعه های صفحه ای مثل دیوار یا در)، مجموعه مورد آزمون نباید اجازه افروزش پد پنبه‌ای قرار گرفته بر روی سطوح غیر در معرض یا اجازه عبور به میله های با ابعاد مشخص مطابق با استاندارد را بدهد. برای پاسخ سازه‌ای، تغییرشکل‌های عضو نمی‌تواند زیاد شود.

در روش تجویزی، هنگامی که اعضا یا مجموعه‌ها و سیستم محافظ حریق غیرفعال آن‌ها مشابه با نمونه‌های آزمون شده می‌باشد، روش‌هایی برای تعیین عملکرد معادل آنها برای یک آزمون آتش استاندارد وجود دارد تا نرخ مقاومت در برابر آتش آنها تعیین شود (برای مثال ASCE 29-05). روش‌های تحلیلی برای اعضای سازه‌ای و مجموعه‌های مانع آتش که از فولاد سازه‌ای، بتن غیرمسلح، بتن مسلح، الوار و چوب، مصالح بنایی سیمانی و مصالح بنایی رسی ساخته شده‌اند، موجود است. برای مثال برای محافظت سازه فولادی به گزارش های گواهینامه های فنی مرکز و برای اطلاعات بیشتر در خصوص مقاومت اعضای بتنی و بنایی در برابر آتش به "راهنمای تجویزی برای اعضای بتنی و بنایی به منظور تأمین الزامات آیین نامه ای مقاومت در برابر آتش"، نشریه شماره ض-۹۰۹ (۱۳۹۹) از انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی مراجعه شود.

آزمون‌های مقاومت در برابر آتش استاندارد و محاسبات معادل‌سازی آن‌ها، اتصالات اعضا، پاسخ سیستم سازه‌ای یا قرارگیری در معرض آتش واقعی را در نظر نمی‌گیرند. لذا آزمون‌های مقاومت در برابر آتش استاندارد و تحلیل‌های معادل‌سازی برای تعیین نرخ‌های مقاومت در برابر آتش ساعتی، اطلاعات کافی برای پیش‌بینی عملکرد واقعی یک سیستم سازه‌ای در حین آتش‌های طراحی سازه‌ای را فراهم نمی‌کند.

طراحی برای آتش سازه‌ای بر اساس عملکرد: طراحی برای آتش سازه‌ای بر اساس عملکرد، برای حالت‌هایی مفید است که طراحی برای مقاومت در برابر آتش استاندارد، اهداف طراحی خاص مورد نظر برای پروژه را مد نظر قرار نمی‌دهد. برای مثال، روش عملکردی برای حالاتی مناسب است که عملکرد یک سازه در حین آتش‌های طراحی سازه‌ای، باید کمی‌سازی شود تا بتوان به طور مناسبی، خطرات احتمالی مرتبط با ایمنی جانی و یا محافظت اموال را ارزیابی کرد. در مواردی که یک طراحی جایگزین برای محافظت در مقابل آتش سازه‌ای در نظر است، برای اثبات کفایت آن ممکن است نیاز به یک روش عملکردی باشد. تحلیل‌های بر اساس عملکرد همچنین فرصت برای توسعه طراحی‌های جایگزین فراهم می‌کنند که از لحاظ زیبایی‌شناسی، قابلیت خدمت‌رسانی و یا هزینه‌ها، بهینه یا بهتر هستند.

پذیرش طراحی‌های بر اساس عملکرد، منوط به تأیید مقام مسئول تصویب طراحی عملکردی است. طراح باید اثبات کند که این روش طراحی، سطح ایمنی لازم را بر اساس معیارهای پذیرش فراهم می‌کند. طراحی سازه‌ای بر اساس عملکرد در

مقابل آتش، یک سطح ایمنی فراهم می‌کند که بر اساس ارزیابی نیاز و ظرفیت سیستم سازه‌ای تحت شرایط آتش است. در صورتی که در روش تجویزی صرفاً بر اساس آزمون‌های با شرایط استاندارد صورت گرفته، سطح ایمنی تأمین شده به وسیله آن، کمی‌سازی نمی‌شود بلکه درجه محافظت در برابر آتش قید شده در ضابطه مفروض قرار می‌گیرد. بنابراین مسئولیت طراح است تا به طور مناسبی برای مقام قانونی مسئول اثبات کند که طراحی بر اساس عملکرد صورت گرفته، اهداف و معیارهای پذیرش عملکردی مورد نیاز را برآورده کرده و مطابق با اهداف این ضابطه است.

بنابراین مسئولیت طراح است تا به طور مناسبی برای مقام قانونی مسئول اثبات کند که طراحی بر اساس عملکرد صورت گرفته، انتظارات عملکردی مورد نیاز را برآورده کرده و مطابق با اهداف و معیارهای پذیرش، ایمنی مورد نیاز تأمین می‌شود. برای مثال، در صورتی که هدف عملکردی جلوگیری از فروریزش سازه ساختمان در زمان آتش طراحی است، طراح برای تامین این هدف می‌تواند نشان دهد که در زمان آتش طراحی، مقاومت المان‌های سازه‌ای (با در نظر گرفتن افت مقاومت مصالح در اثر دماهای بالا) همواره بیشتر از بار وارده (بارهای ثقلی و همچنین بار ناشی از تغییرشکل‌های حرارتی مقید شده) به آنها است یا اینکه تغییر شکل المان‌های سازه‌ای همواره کمتر از حد گسیختگی (مطابق حدود تعریف شده در مراجع معتبر بین‌المللی) آنها است. بدیهی است که ممکن است معیارهای ایمنی جانی و مالی وابسته به شکست سازه مورد نظر باشد.

قبل از شروع فرآیند طراحی سازه‌ای بر اساس عملکرد، از مقام قانونی تصویب طراحی عملکردی استعلام صورت گیرد، تا روش‌شناسی موضوع و امکان پذیرش روش مورد استفاده بررسی و اعلام نظر گردد. طراحی عملکردی پروژه باید توسط یک گروه متخصص و صاحب صلاحیت صورت گیرد.

پ-۴-۲-۳- الزامات عمومی

اگرچه احتمال آتش‌سوزی‌های بزرگ ساختمانی با شکست و سقوط سازه کم است، اما حوادث یا موقعیت‌های خاصی ممکن است منجر به آتش‌سوزی‌های غیر قابل کنترل شود و سیستم سازه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد. در چنین مواردی، یکپارچگی سازه‌ای باید حداقل تا یک زمان رضایت بخش حفظ شود تا از ایمنی جانی ساکنان اطمینان حاصل شود.

اصطلاح اثرات آتش شامل پاسخ حرارتی و در پی آن، تغییر شکل‌های سازه‌ای و بارهای متناظر آن در اثر گرم شدن و خنک شدن سیستم‌های سازه‌ای در حین قرارگیری در معرض آتش همراه با تغییرات در سختی و مقاومت سازه‌ای، پاسخ‌های هندسی و مصالح از نوع غیرخطی و انبساط یا انقباض حرارتی مقید شده، می‌باشد. به طور کلی لازم است تا اثرات حرارت و دمای بالا برای همه مصالح سازه‌ای ارزیابی شوند ولی بعضی از مواد مانند چوب، ممکن است کرنش‌ها یا تنش‌های اضافی ناشی از اثرات خنک شدن را تجربه نکنند. ولی اتصالات و متصل‌کننده‌های فولادی مورد استفاده در ساختارهای چوبی، ممکن است نیاز به ارزیابی برای خنک‌شدن داشته باشند. اثرات آتش می‌تواند باعث نیروها، دوران‌ها، تغییر مکان‌ها و تغییر شکل‌های قابل توجه در اعضا و اتصالات شود. کاهش مقطع ناشی از قرارگیری در معرض آتش (مثلاً به علت ریزش یا جداشدگی) می‌تواند همچنین در این اثرات نقش داشته باشد.

روش طراحی بر اساس عملکرد شامل توسعه اهداف عملکردی قابل کمی‌سازی است که با روش‌های تحلیلی مناسب، ارزیابی می‌شوند. بخشی از سازه که تحت تأثیر آتش است و شامل اعضا و اتصالات می‌باشد باید همراه با مقاطع سردتر اطراف که می‌توانند در مقابل انبساط حرارتی، قید ایجاد کنند، در نظر گرفته شود تا عملکرد سیستم سازه‌ای و مودهای گسیختگی، ارزیابی شود.

تکنیک‌های تحلیلی مورد استفاده برای ارزیابی اثرات آتش بر روی سازه‌ها، از نظر پیچیدگی، از تحلیل‌های المان تکی تا مدل‌های اجزا محدود نماینده سیستم‌های سازه‌ای، تغییر می‌کنند. المان‌های تک (ستون‌ها یا تیرها) و اتصالات آنها می‌توانند به طور مجزا برای یک آتش طراحی سازه‌ای، تحلیل شوند، به شرطی که بتوان فرضیات منطقی در خصوص قیدهای موجود بر روی عضو و اتصالات آن را در نظر گرفت، مثلاً آیا بقیه سازه یک قید صلب در مقابل عضو گرم شده، ایجاد می‌کنند یا آیا قید ناشی از برش‌گیرها در یک سقف مرکب، باید در نظر گرفته شده یا صرف‌نظر شود.

مشخصات مقاومت و سختی وابسته به دمای مواد می‌تواند بر اساس دماهای حداکثر برای یک آتش طراحی سازه‌ای در نظر گرفته شود، به شرطی که اثرات انبساط حرارتی، قیدها و خنک‌شدگی به صورت محافظه‌کارانه در نظر گرفته شود. چنین ملاحظاتی باید شامل اینکه آیا تغییر شکل‌های غیر الاستیک مانند کمانش محلی که ناشی از قید انبساط حرارتی است، می‌توانند رفتار عضو و اتصال را در حین خنک‌شدگی تحت تأثیر قرار دهند، باشد. برای مثال، پارگی بولت ممکن است در حین خنک‌شدگی قاب‌بندی فولادی اتفاق بیفتد که می‌تواند موجب گسیختگی عضو یا زیرسیستم سازه‌ای شود. برای سقف‌های مرکب، انبساط حرارتی تیرهای فولادی، تا زمانی که اتصالات برش‌گیرهای آن‌ها سالم باقی بماند، مقید خواهد شد.

غیر مشابه با تحلیل‌های المان تک، مدل‌های اجزای محدود مربوط به سیستم‌های سازه‌ای قادرند تا اثرات انبساط حرارتی، مسیرهای جایگزین انتقال بار، مکانیسم‌های ثانویه تحمل بار (برای مثال، عملکرد کابلی)، پاسخ غیر خطی مصالح، پاسخ تغییر مکان‌های بزرگ و عملکرد اتصال را در نظر بگیرند. ضروری است که محدوده کاربرد و پیچیدگی تکنیک‌های تحلیلی مورد استفاده به منظور تحلیل پاسخ سازه‌ای در اثر آتش‌های طراحی سازه‌ای، به گونه‌ای باشد که انتظارات عملکردی مربوط را در نظر گرفته و تأمین نماید.

رسیدن به عملکرد مناسب و پیوستگی و شکل‌پذیری کافی برای مسیرهای انتقال بار جایگزین بعد از گسیختگی یک عضو به علت اثرات ناشی از یک آتش طراحی سازه‌ای، نیازمند در نظر گرفتن ظرفیت اتصال بین اعضای سازه‌ای، اعمال ترکیب بار مطابق رابطه (پ-۴-۶-۳-۱) و انتخاب مناسب ضرایب مقاومت و ظرفیت‌های عضو با توجه به نوع مصالح مورد استفاده، می‌باشد.

از آن‌جایی که طراحی و ارزیابی سازه‌ها برای شرایط آتش، ذاتاً پیچیده و چند بعدی است، چند متخصص مختلف ممکن است مورد نیاز باشد. این متخصصین می‌توانند شامل مهندسین سازه، مهندسین آتش، معماران و سایرین باشند. اگر در این فرآیند، چند متخصص مختلف درگیر شوند، نقش و مسئولیت هر متخصص باید به وضوح، مشخص و ثبت شود.

برای یک طراحی مقاومت در برابر آتش استاندارد، یک مهندس معمار معمولاً به عنوان شخص مسئول برای تأمین الزامات آئین‌نامه‌ای مربوط به محافظت سازه در مقابل حریق، عمل می‌کند. به گونه‌ای که مهندس معمار معمولاً مجموعه‌های مقاوم در برابر آتش تأیید شده را از گواهینامه فنی معتبر موجود، انتخاب می‌نماید که ممکن است با مشورت یک مهندس آموزش دیده در حفاظت حریق هم باشد. برای یک طراحی بر اساس عملکرد سازه در مقابل آتش، یک تیم متشکل از مهندسین معمار، مهندسین آموزش دیده در زمینه حفاظت حریق و مهندسین سازه، معمولاً مورد نیاز است. یک مهندس آموزش دیده در زمینه حفاظت حریق، بار سوخت را تعیین کرده، آتش‌های طراحی سازه‌ای را مشخص کرده و تاریخچه‌های دمایی سیستم‌های سازه‌ای را تخمین می‌زند. مسئولیت اصلی مهندسی سازه، ارزیابی پاسخ سیستم سازه‌ای به اثرات آتش بر اساس تاریخچه‌های دمایی ارائه شده، می‌باشد. مهندس سازه ممکن است همچنین به مهندس حفاظت حریق در تعیین اثرات سیستم‌های سازه‌ای بر روی آتش‌های طراحی سازه‌ای و محاسبات تغییر شکل المان‌های سازه‌ای که ممکن است اثر مخربی روی مجموعه‌های نرخ‌بندی شده مقاوم در مقابل حریق داشته باشند مانند موانع حریق (و نهایتاً زمان موجود برای ایمنی جانی) کمک کنند.

پ-۴-۲-۴- اهداف عملکردی

اهداف عملکردی اساساً پایداری سازه‌ای و پیوستگی مسیر انتقال بار و الزامات مربوط به خروج ساکنان را مورد نظر قرار می‌دهد. اهداف عملکردی خاص پروژه نیز ممکن است نیاز باشد در نظر گرفته شود.

پ-۴-۲-۴-۱- یکپارچگی سازه‌ای

یکپارچگی سازه‌ای، ایمنی جانی در حین آتش‌سوزی را در ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها تأمین می‌کند. در نتیجه سیستم‌های سازه‌ای که نگه‌دارنده مسیرهای تخلیه (برای مثال، راهروها و راه‌پله‌های خروج) و مناطق امن هستند، باید برای پایداری و پیوستگی مسیر انتقال بار در حین آتش‌های طراحی سازه‌ای، ارزیابی شوند. ارزیابی پایداری و پیوستگی مسیر انتقال بار باید همه اعضای سازه‌ای و اتصالات سیستم نگه‌دارنده را در نظر گیرد. برای نمونه، یک ستون در معرض حریق، ممکن است ناپایدار شود اگر المان‌های نگه‌دارنده جانبی آن، سختی یا پیوستگی مسیر انتقال بارشان را از دست بدهند. در اینجا یادآور می‌شود که این بررسی ها در حالتی که ارزیابی پایه عملکردی صورت می‌گیرد صادق است و در طراحی تجویزی نیازی به کنترل چنین معیارهایی نیست، زیرا فرض بر این است که ایمنی جانی با رعایت همان ضوابط تجویزی (و از جمله طراحی تجویزی سازه) به صورت رضایت بخش تامین شده است. این توضیح برای ادامه مطالب این قسمت که بر روی ایمنی جانی متمرکز است، نیز صدق می‌کند.

راه‌پله‌ها، مسیرهای خروج افقی یا حتی کل کف‌های ساختمان، ممکن است به عنوان مناطق امن در نظر گرفته شوند، به گونه‌ای که ساکنان بتوانند در آن مناطق در داخل ساختمان در حین آتش‌سوزی، ایمن بمانند. برای نمونه، ساکنان با مشکلات حرکتی ممکن است لازم باشد در حین آتش‌سوزی داخل مناطق امن باقی بمانند و منتظر کمک برای نجات یا تخلیه توسط مسئولین اورژانس باشند. از آنجا که مناطق امن به عنوان یک مکان دارای ایمنی مطابق با سایر فصول این ضابطه معنی

می‌شود، لازم است تا سیستم‌های سازه‌ای نگه‌دارنده این مناطق در حین قرارگیری در معرض حریق، پایداری خود را حفظ کنند، یک مسیر انتقال بار پیوسته تأمین کنند و تغییر شکل آن‌ها در حین گرم شدن و خنک شدن، محدود باشد.

مطابق با فصل ششم از این ضابطه، حداکثر طول مسیر پیمایش تا خروج (برای مثال، تا راه‌پله‌ها) محدود شده است، اما عموماً کل زمان تخلیه را محدود نمی‌کنند. در حالی که دوری قائم ساکنان از نقطه تخلیه به یک مسیر عمومی (برای مثال، یک خیابان عمومی) افزایش می‌یابد، زمان مورد نیاز برای تخلیه ساختمان هم افزایش می‌یابد. بنابراین ملاحظات ویژه‌ای باید برای حالاتی که فرآیندهای تخلیه فازبندی شده مورد انتظار است و زمان‌های بالاتری برای تخلیه ساکنان پیش‌بینی می‌شود، در نظر گرفته شود. برای نمونه، در ساختمان‌های خیلی بلند، ممکن است مورد انتظار باشد که ساکنان در طبقات بالایی برای ساعت‌ها باقی بمانند و از طرف دیگر حتی اگر آن ساکنان به سمت استفاده از راه‌پله‌ها هدایت شوند، کل زمان تخلیه می‌تواند بیش از یک ساعت باشد. در چنین حالاتی، عملکرد سازه‌ای راه‌پله‌های خروج قائم می‌تواند بیانگر یک موضوع مهم برای طراحان باشد.

آئین‌نامه‌های ساختمانی معمولاً اجبار نمی‌کنند که یک ساختمان چگونه تخلیه شود اما اغلب برای ساختمان‌های معینی مانند ساختمان‌های بلند، نیاز است که طرح‌های تخلیه مشخص شود. تعیین چارچوب زمانی لازم برای خروج ساکنان و کارکرد مورد انتظار برای مناطق امن، عموماً نیازمند تخصص آتش و یک طراح دارای صلاحیت (آموزش دیده) از این جنبه است.

پ-۴-۲-۴-۲- اهداف عملکردی خاص پروژه

علاوه بر حداقل الزامات مربوط به یکپارچگی سازه‌ای، اهداف عملکردی خاص پروژه هم، ممکن است لازم باشد. اهداف عملکردی خاص پروژه ممکن است مواردی همچون جنبه‌های برگشت‌پذیری شامل محافظت از اموال، ادامه فعالیت ساختمان، محافظت محیطی، تکیه‌گاه سازه‌ای کافی برای مجموعه‌های نرخ‌بندی شده مقاوم در برابر آتش به منظور محدود کردن گسترش آتش و دود و یا تکیه‌گاه سازه‌ای کافی برای مسیرهای ورود به منظور استفاده نیروهای آتش‌نشانی را در بر بگیرد.

یک تراز بالاتر برای عملکرد سازه‌ای از آنچه که در بند پ-۴-۴-۱ آمده است، ممکن است مورد نیاز باشد. برای مثال، اهداف عملکردی نمونه پیش‌رو، ممکن است برای محدود کردن آسیب سازه‌ای بر اساس مجموعه خطرپذیری، اعمال شود:

- برای ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها که شامل خطر کم برای زندگی ساکنان در حادثه گسیختگی است، برآورده می‌کنند، ممکن است لازم باشد تا از فرو ریزش سازه‌ای ناشی از اثرات آتش، جلوگیری شود. اگر فرو ریزش می‌تواند به اموال با ارزش داخل ساختمان یا اموال اطراف شامل سایر ساختمان‌ها یا زیرساخت‌ها، آسیب بزند.

- برای ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها که ممکن است در صورت ریزش باعث تلفات جانی و یا خسارات مالی قابل توجه شوند یا به اموال اطراف آسیب بزند، ممکن است لازم باشد که سازه، آتش‌های طراحی سازه‌ای را به گونه‌ای تحمل کند که سیستم سازه‌ای اصلی (برای مثال، ستون‌ها، اعضای سازه‌ای با اتصالات مستقیم به ستون‌ها و اعضای مهاربندی جانبی) پایدار بماند و یک مسیر انتقال بار پیوسته برای تحمل اعضا در حین گرم شدن و خنک شدن سازه وجود داشته باشد. آسیب به اعضای

سازه‌ای یا مجموعه‌هایی که پایداری سیستم سازه‌ای اصلی یا پیوستگی مسیر انتقال بار را به مخاطره نمی‌اندازند، می‌تواند مجاز باشد.

- برای ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که شکست آنها ممکن است مخاطرات جدی برای جامعه در پی داشته باشد (به عنوان مثال باعث انفجار یا آزاد شدن مواد سمی در منطقه وسیعی گردد)، ممکن است لازم باشد که سازه، آتش‌های طراحی سازه‌ای را به گونه‌ای تحمل کند که کل سیستم سازه‌ای، پایدار بماند و یک مسیر انتقال بار پیوسته برای تحمل اعضا در حین گرم شدن و خنک شدن سازه، وجود داشته باشد. در این حالت، هنگام طراحی برای محدود کردن آسیب سازه‌ای، ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها، ممکن است لازم باشد که یکپارچگی سازه‌ای آن‌ها برای کل سیستم سازه‌ای در مقابل آتش‌های طراحی سازه‌ای حفظ شود. با حفظ پیوستگی مسیر انتقال بار و پایداری سازه‌ای، محافظت بهتر اموال در مناطق مجاور ساختمان به دست می‌آید و اجازه می‌دهد که اسکان مجدد مناطقی که مستقیماً در معرض حریق قرار نگرفته‌اند، سریعاً فراهم شود. برای مثال، اگر در یک منطقه مشخص، تأسیسات مهمی در معرض یک آتش‌سوزی شدید قرار بگیرند و اگر یکپارچگی سازه‌ای در حین و بعد از آتش‌سوزی حفظ شود، به گونه‌ای که گسیختگی موضعی اتفاق نیفتد و همچنین از گسترش دود و شعله جلوگیری شود، اقدامات تعمیر و بازسازی اساساً به مناطق در معرض حریق محدود خواهد شد.

اهداف حفاظت محیطی می‌تواند شامل محدود کردن رهایش و گسترش مواد خطرناک یا سمی به هوا، زمین، سطوح و مسیرهای آبی، ناشی از نقص در یکپارچگی سازه‌ای باشد.

برای مجموعه‌های مقاوم در برابر آتش نرخ‌بندی شده، مطلوب است که در حین آتش‌های طراحی سازه‌ای، سالم باقی بمانند، یعنی با گسترش آتش مقابله کنند و مقاومت و سختی خود را به طور کافی برای تأمین پایداری سازه‌ای، حفظ کنند. همان طور که در قسمت تعاریف بیان شده است، معمولاً سه معیار یا حالت حدی برای ارزیابی مجموعه‌های مقاوم در برابر آتش نرخ‌بندی شده (برای مثال موانع آتش) باید در نظر گرفته شود: ۱) انتقال گرما که منجر به افزایش غیر قابل قبول دما بر روی سطح غیر در معرض شود، ۲) شکاف در مانع به علت نقص در تکیه‌گاه، ترک خوردن یا کاهش یکپارچگی و ۳) کاهش ظرفیت باربری. کاربرد یک، دو یا هر سه معیار برای یک عنصر ساختمانی بستگی به وظیفه عملکردی و شکل هندسی عنصر دارد، به عنوان مثال برای یک تیر یا ستون فولادی معیار پایداری (ظرفیت باربری) و برای یک دیوار مانع حریق عمدتاً معیار یکپارچگی و در صورت لزوم همراه با آن معیار نارسانایی مطرح است.

برای المان‌های باربر که همچنین به عنوان موانع آتش عمل می‌کنند (برای مثال، سقف‌ها و دیوارهای نرخ‌بندی شده در مقابل آتش)، مطلوب است که مقاومت در برابر آتش آن‌ها به علت تغییرشکل‌ها یا سایر اثرات آتش، کاهش نیابد. هنگامی که یک مجموعه مقاوم در برابر آتش نرخ‌بندی شده، غیرباربر باشد، تغییر شکل اعضای سازه‌ای نگه‌دارنده این مجموعه، نباید عملکردش را به مخاطره بیاندازد. هر چند، معیارهای مشخص و ساده‌ای برای محدود کردن تغییر شکل اعضای سازه‌ای نگه‌دارنده مجموعه‌های غیر باربر مقاوم در برابر آتش نرخ‌بندی شده، در دسترس نیست. سیستم‌های مقاوم در برابر آتش نرخ‌بندی شده، بر اساس نتایج آزمون‌های استاندارد که در آن مرزهای تکیه‌گاهی کوره (برای مثال، کف بتنی) دچار تغییر

شکل در حین گرمادهی نمی‌شوند، ارزیابی می‌شوند. در نظر گرفتن چنین اهداف عملکردی‌ای نیازمند آن است که طراح معیارهای عملکردی مشخصی توسعه دهد که مورد موافقت مقام قانونی مسئول باشد.

پ-۴-۲-۵- تحلیل حرارتی اثرات آتش

در این بخش، الزاماتی برای تعیین آتش‌های طراحی سازه‌ای و پاسخ حرارتی اعضا و اتصالات سازه‌ای ارائه شده است. آتش‌های طراحی سازه‌ای دارای این قابلیت هستند که یکپارچگی و پایداری یک سازه را تحت تأثیر قرار دهند. توسعه آتش‌های طراحی سازه‌ای، وابسته به در نظر گرفتن الگوی بخش‌بندی فضاها، مصالح مرزی، سیستم تهویه و بار سوخت می‌باشد که با ترکیب آن‌ها، شرایطی خلق می‌شود که بالقوه می‌تواند سیستم سازه‌ای را به خطر بیاندازد. طراح باید تعداد کافی آتش طراحی سازه‌ای در نظر بگیرد تا به طور مناسبی خطرات مرتبط با عدم قطعیت‌های مربوط به پارامترهای گرمایش لحاظ شود. بر اساس شرایط مرزی حرارتی وابسته به دما، ناشی از قرارگیری در معرض حریق، پاسخ حرارتی اعضا و اتصالات سازه‌ای بر مبنای اصول انتقال حرارت، قابل تعیین است.

پ-۴-۲-۵-۱- بار سوخت

آتش‌های طراحی سازه‌ای وابسته به بار سوخت و توزیع آن است. بار سوخت معمولاً به صورت چگالی بار سوخت یا بار سوخت در واحد سطح کف، بیان می‌شود. به عنوان نمونه، استاندارد NFPA 557، یک مبنا برای انتخاب چگالی بار سوخت و توزیع آن، ارائه می‌دهد. سایر مقررات پایه عملکردی مانند مقررات استرالیا، استانداردهای BS، مدارک منتشر شده توسط مرکز تحقیقات ساختمان بریتانیا (BRE) یا انتشارات انجمن SFPE نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. اگر چه مفهوم چگالی بار سوخت در بردارنده توزیع یکنواخت مواد قابل سوختن در فضابندی‌هاست، توزیع واقعی مواد قابل سوختن ممکن است نیاز باشد برای تحلیل‌های مربوط به آتش‌های طراحی سازه‌ای درنظر گرفته شود جایی که اثرات گرمایش متمرکز، ممکن است قابل توجه و مهم باشد.

بار سوخت بر اساس نوع و مقدار محتویات یک ساختمان، فضا یا منطقه، معمولاً متفاوت می‌باشد زیرا مواد قابل سوختن در هنگام سوختن، ترازهای متفاوتی از انرژی حرارتی آزاد می‌کنند. برای نمونه، پلاستیک‌ها عموماً انرژی بیشتری در واحد جرم نسبت به محصولات چوبی، آزاد می‌کنند. تبدیل محتویات ساختمان به یک جرم معادل بر اساس انرژی بالقوه آنها، یک اساس هماهنگ برای تعیین کل انرژی بار سوخت، فراهم می‌کند. بار سوخت بر حسب جرم معادل، بیان شده در واحد جرم (پوند (lbm) یا کیلوگرم (kg))، می‌تواند به سادگی به انرژی کل در واحدهای حرارتی (Btu یا kJ) تبدیل شود که برای تعیین مشخصات آتش‌های طراحی سازه‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای اطلاعات بیشتر به هندبوک SFPE مراجعه شود.

پ-۴-۲-۵-۲- آتش‌های طراحی سازه‌ای

آتش‌های طراحی سازه‌ای، آتش‌های مهم از نظر سازه‌ای هستند که بر اساس پارامترهای فیزیکی مانند الگوی ساختمان، مصالح مرزی فضابندی‌ها (برای مثال، دیوارها)، بازشوهای تهویه (برای مثال، درها و پنجره‌ها) و بار سوخت که مشخصه یک

فضا یا فضاهای خاص ساختمانی است، تعیین می‌شوند. آتش‌های مهم از نظر سازه‌ای، آن‌هایی هستند که به وسیله سیستم‌های خودکار محافظت در مقابل آتش مانند شبکه‌های بارنده خودکار یا تلاش نیروهای آتش‌نشانی، قابل کنترل نیستند. سایر آتش‌های در نظر گرفته شده برای شناسایی حریق، تخلیه ساکنان و یا سایر موارد مرتبط با حریق، ممکن است از نظر سازه‌ای، آتش‌های مهمی نباشند.

مدت زمان آتش طراحی سازه‌ای وابسته به تاریخچه شدت رهایش گرمای آتش و کل انرژی بار سوخت دارد، به شرطی که اکسیژن کافی برای سوختن، موجود باشد. هنگامی که بار سوخت موجود به طور کامل مصرف شود یا اکسیژن کافی برای سوختن وجود نداشته باشد، آتش طراحی سازه‌ای، به مرحله فروکش کردن می‌رسد. مصالح درگیر در یک آتش‌سوزی، تاریخچه نرخ رهاسازی گرما را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهند. بنابراین تاریخچه شدت رهایش گرمای آتش، لزوماً متناسب با کل انرژی بار سوخت نمی‌باشد.

آتش‌های طراحی سازه‌ای باید با استفاده از روش‌های مورد قبول مقام قانونی مسئول، ارزیابی شوند. در حالات معینی، ممکن است نیاز به انجام مدل‌سازی حریق برای ارزیابی آتش‌های طراحی سازه‌ای، وجود داشته باشد. مدل‌سازی حریق عموماً نیازمند تخصص یک مهندس آموزش دیده در زمینه حفاظت حریق می‌باشد. بیشتر مدل‌های آتش، اثرات آتش (برای مثال، جریان‌های هوای داغ و دود) و نه پدیده‌های سوختن و گسترش شعله، را شبیه‌سازی می‌کنند. زمانی که مدل‌سازی آتش برای تعیین شرایط مرزی حرارتی وابسته به زمان بر روی سیستم سازه‌ای، مورد نیاز است، طراح باید اثبات کند که مدل مطابق با SFPE G06 می‌باشد.

بر اساس بار سوخت، نحوه سوختن، آرایش فضابندی‌ها و بازشوهای تهویه، یک آتش طراحی سازه‌ای به طور عمومی می‌تواند به عنوان یکی از انواع پیش‌رو تعریف شود: آتش داخلی (محصور شده)، آتش متمرکز، آتش خارجی یا آتش متحرک. مرجع SFPE S01 روش‌هایی برای تعیین شرایط مرزی حرارتی وابسته به زمان بر روی یک سیستم سازه‌ای در اثر یک آتش طراحی سازه‌ای از نوع داخلی یا متمرکز، ارائه می‌دهد. مرجع NFPA 80A نیز روش‌های مشابهی برای آتش‌های خارجی ارائه می‌دهد. همچنین به پیوست ۱ مراجعه کنید.

حوادثی همچون زلزله یا سیل نیز می‌توانند منجر به آتش‌سوزی‌های داخلی، متمرکز و یا متحرک، داخل ساختمان شوند. آتش‌سوزی‌های بعد از حادثه می‌توانند اثرات بدتری داشته باشند به علت عواملی همچون محتویات قابل اشتعال پراکنده شده، خرابی‌های الکتریکی، منابع آب و یا برق دچار اختلال، آسیب به سیستم شبکه بارنده خودکار یا نیروهای آتش‌نشانی بیش از حد درگیر. همچنین، آسیب سازه‌ای ناشی از یک حادثه مخرب شدید، می‌تواند به وسیله آتش‌سوزی بدتر شود (برای مثال، زمانی که فولاد مسلح کننده در اثر جدا شدگی و ریزش بتن، در معرض دید قرار دارد یا هنگامی که مصالح عایق‌کننده اعضا، دچار آسیب شده است).

آتش داخلی محصور شده؛ یک آتش داخلی محصور شده، تحت تأثیر فضابندی‌هایی است که به آن‌ها محدود شده است. در حالی که با گسترش حریق، یک لایه داغ گاز در بالا شکل می‌گیرد، این لایه، گرما را به آتش و مواد قابل سوختن، بازتابش می‌کند.

مرزهای فضابندی هم می‌تواند به خوبی، گرما را به سمت داخل بتاباند. این شرایط نهایتاً می‌تواند منجر به مرحله گر گرفتگی (فلش‌اُور) شود یعنی نقطه‌ای که در آن، حریق به صورت یک آتش کامل توسعه یافته در نظر گرفته می‌شود. گر گرفتگی هنگامی اتفاق می‌افتد که یک تبدیل سریع از حالت سوختن متمرکز به حالت سوختن همه مواد قابل سوختن داخل فضابندی محدود شده، وجود دارد. گر گرفتگی فقط می‌تواند در یک فضابندی محدود شده با سوخت و تهویه کافی، اتفاق بیفتد، جایی که سقف گازهای داغ را گیر می‌اندازد که منجر به گرمایش تابشی همه سوخت‌ها تا نقطه سوختن می‌شود.

در تمام آتش‌سوزی‌ها، در اندازه آتش، قابلیت تغییر وجود دارد که وابسته به موادی است که ابتدا شروع به سوختن می‌کنند و اینکه آتش‌سوزی چگونه رشد می‌کند و گسترش می‌یابد. تمرکز بر روی آتش‌سوزی‌های به طور کامل توسعه یافته، بیشتر این قابلیت‌های تغییر را منتفی می‌کند، زیرا یک آتش به طور کامل توسعه یافته (یعنی آتش پس از گر گرفتگی)، حساسیت کمتری به موادی که ابتدا آتش می‌گیرند و چگونگی رشد حریق دارد. برای تحلیل‌های مربوط به طراحی بر اساس عملکرد، صرفنظر کردن از گرم شدن یک سازه در حین مرحله رشد یک حریق، معمولاً یک فرض منطقی است، زیرا میزان گرم‌شدگی یک سازه در حین زمان حریق به طور کامل توسعه یافته، خیلی شدیدتر از گرم‌شدگی در حین مرحله رشد حریق است.

آتش متمرکز (موضعی)؛ یک آتش متمرکز، مواد قابل سوختن در یک مکان مشخص را می‌سوزاند ولی به مرحله گر گرفتگی نمی‌رسد. آتش‌سوزی متمرکز، در فضاهای باز، فضاهای بزرگ، فضاها با سقف‌های بلند یا سایر مکان‌هایی که مستعد فلش‌اُور نیستند، اتفاق می‌افتد. این نوع حریق معمولاً در فضابندی‌ها یا مناطق نسبتاً بزرگ رخ می‌دهد، هنگامی که سوخت در یک مکان متمرکز می‌باشد. آتش‌سوزی‌هایی که به مرحله گر گرفتگی نمی‌رسند، می‌توانند منجر به گرمایش متمرکز و موضعی بر روی سازه شوند.

آتش خارجی؛ آتش‌های خارجی می‌توانند منجر به شروع آتش‌سوزی و در پی آن، قرار دادن داخل ساختمان در معرض حریق، احتمالاً در چند طبقه شوند. برای مثال، ساختمان‌های مجاور هم می‌توانند خطر قرارگیری در معرض یک آتش‌سوزی بزرگ را از طریق مبادله گرما بین خودشان افزایش دهند. برخورد شعله و انتقال گرمای همرفتی از آتش‌های خارجی، گاهی از آتش‌های بیرون زده از پنجره‌های طبقات پایین، همچنین می‌تواند خطر تولید آتش‌سوزی در داخل را داشته باشد.

آتش متحرک؛ یک آتش متحرک، آتشی است که از طریق مواد قابل سوختن، در یک فضای باز حرکت می‌کند ولی کل مواد قابل سوختن در سرتاسر یک فضابندی، به طور همزمان نمی‌سوزند. این نوع آتش‌ها در میان فضاها در حالی که شعله‌ها حرکت می‌کنند، جابه‌جا می‌شوند و در هر زمان، فقط یک مکان محدود در حال سوختن می‌باشد. در حریق‌های متحرک، مناطقی

وجود دارد که هنوز مواد قابل سوختن، آتش نگرفته‌اند و در جلوی حریق، عموماً گرمای شدیدی وجود دارد و در دنباله پشت حریق، سوخت‌ها به میزان زیادی مصرف شده است.

پ-۴-۲-۵-۳- تحلیل انتقال گرما

پاسخ حرارتی یک سیستم سازه‌ای، وابسته به آتش طراحی سازه‌ای و سه مود انتقال گرما شامل رسانش گرمایی، همرفت و تابش است. هر سه مود انتقال گرما، معمولاً در یک سازه‌ای که در معرض حریق قرار می‌گیرد، وجود دارد. روش‌های تحلیل انتقال گرما، بستگی به پاسخ فیزیکی و شیمیایی مواد دارد و برای مواد همگن و غیر همگن قابل استفاده می‌باشد. پاسخ مواد می‌تواند شامل زغال شدن، متورم شدن، تبخیر آب، تغییرات فاز و واکنش‌های شیمیایی باشد. این انواع پاسخ‌های مواد مختلف ومشخصات مربوط به آن‌ها، می‌تواند به میزان قابل توجهی نحوه انجام تحلیل‌های انتقال گرما را تحت تأثیر قرار دهد.

مشخصات حرارتی مرتبط مصالح برای تحلیل‌های انتقال گرما، شامل چگالی، قابلیت هدایت حرارتی، قابلیت انتشار برای سطوح در معرض و گرمای ویژه (که در موارد مرتبط می‌تواند شامل اثرات گرمایی ناشی از تغییرات فاز باشد)، می‌باشد. تعداد زیادی از این مشخصات مصالح دارای وابستگی زیادی به دما هستند. به عنوان مثال، مشخصات حرارتی وابسته به دمای فولاد را می‌توان در استاندارد EN 1993-1-2 مشاهده کرد.

برای اهداف طراحی، می‌توان از مقادیر ثابت برای مشخصات حرارتی مصالح، استفاده کرد، به شرطی که آن‌ها منجر به نتایج محافظه‌کارانه شوند. وابسته به شرایط گرم شدن یا خنک شدن در سطوح در معرض، مقادیر مناسب برای ضریب انتقال گرمای همرفت باید استفاده شود. عایق‌کاری حرارتی باید با استفاده از حداقل ضخامت مشخص شده، تحلیل شود.

تحلیل‌های انتقال گرما، ذاتاً فرض می‌کنند که مصالح در زمان قرارگیری در معرض حریق، در مکان خود باقی می‌مانند. اگر مورد انتظار است که یک نوع مصالح عایق‌کاری در حین یک آتش طراحی سازه‌ای، دچار آسیب شود، باید یا تحلیل‌های انتقال گرما، افزایش گرمای ناشی از آن به سازه را در نظر بگیرد یا طرح عایق‌کاری باید اصلاح شود. تغییر شکل‌های اعضای سازه‌ای در حین آتش‌های طراحی سازه‌ای، ممکن است نیاز باشد به عنوان بخشی از ارزیابی یکپارچگی مکانیکی مجموعه‌های مقاوم در برابر آتش نرخ بندی شده، در نظر گرفته شود.

تاریخچه‌های دمایی اعضا و اتصالات سازه‌ای تشکیل‌دهنده یک سیستم سازه‌ای، باید با استفاده از تحلیل‌های انتقال گرما، همان طور که در SFPE S.02 مشخص شده، تعیین شوند. سایر روش‌های معتبر، منوط به تأیید مقام قانونی مسئول، می‌تواند استفاده شود.

پ-۴-۲-۶- تحلیل سازه‌ای اثرات آتش

تحلیل سازه‌ای اثرات آتش نیازمند در نظر گرفتن اعضا و اتصالات گرم شده همراه با کل سیستم سازه‌ای است. تحلیل یک المان تک هنگامی می‌تواند تأیید شود که فقط المان تکی تحت تأثیر حریق بوده و تحت تأثیر متعاقب المان‌های اطراف قرار

ندارد. یک روش سیستمی نیازمند در نظر گرفتن انبساط حرارتی مقاطع گرم شده و قید ناشی از قاب‌بندی سردتر مجاور، نیروها و تغییرمکان‌های ناشی از حرارت بر روی اتصالات، پاسخ سیستم‌های سقف و مودهای گسیختگی ناشی از حرارت در سازه، می‌باشد. در اثر حریق، المان‌های سازه‌ای ممکن است تغییرشکل‌های زیادی داشته باشند که مرتبه بزرگی آن، بیش از حدود تغییر شکل متداول در سازه‌ها در حالت عادی باشد. این تغییر شکل‌های بزرگ می‌تواند موجب تولید نیروهایی در مجموعه‌های سازه‌ای مجاور (برای مثال، اعضا و اتصالات) شود.

انبساط حرارتی و قیدها؛ سیستم‌های سقف می‌توانند در حین گرم شدن، قید حرارتی ناشی از ستون‌ها و المان‌های سردتر سقف مجاور را تجربه کنند. سیستم‌های سقف در دهانه‌های داخلی معمولاً قید حرارتی بیشتری در مقایسه با دهانه‌های بیرونی، تجربه می‌کنند. از طرف دیگر، عموماً ستون‌ها، قید حرارتی قابل توجهی از سیستم‌های سقف، تجربه نمی‌کنند. ولی اگر سیستم مهاربندی جانبی وجود داشته باشد، بسته به دماها و هندسه قاب‌بندی، این سیستم می‌تواند مقداری قید حرارتی برروی ستون‌های مهاربندی شده، اعمال کند، به شرطی که اعضای مهاربندی و ستون‌های مجاور آن، در دماهای به میزان قابل توجهی پایین‌تر، قرار داشته باشند.

یک گرادیان دمایی در عمق یا ضخامت یک المان سازه‌ای، می‌تواند موجب انبساط حرارتی متفاوت بین سطوح خارجی گرم‌تر و سردتر، شود. این انبساط متفاوت موجب شکل‌گیری انحنا در اعضای دو سر ساده می‌شود. برای اعضا با گیرداری دورانی انتهایی نسبی یا کامل، یک گرادیان دمایی منجر به یک گرادیان کرنش در عمق عضو به علت قید حرارتی می‌شود.

اثر انبساط و انقباض حرارتی باید به طور دقیق در نظر گرفته شود. انبساط و انقباض حرارتی مصالح ساختمانی، وابسته به دما و درجه قید فراهم شده به وسیله سیستم سازه‌ای اطراف، می‌تواند نیروهای به اندازه کافی بزرگ تولید کند که موجب تسلیم شدن یا شکستن مواد شود. در حقیقت، قید حرارتی می‌تواند حاکم بر رفتار سیستم‌های قابی به ویژه سیستم‌های سقف باشد به گونه‌ای که کاهش سختی و مقاومت در اثر افزایش دما، در مرتبه اهمیت کمتر قرار گیرد. المان‌های در معرض حریق که به علت ضعیف شدن و اثر قید حرارتی، دچار تغییر شکل‌های پلاستیک می‌شوند، می‌توانند در حالی که سازه خنک می‌شود، دچار کرنش کششی شوند که این موضوع موجب تولید نیروهایی در مجموعه‌های سازه‌ای مجاور (برای مثال اتصالات) می‌شود که مقدار آن، وابسته به تراز قید حرارتی ایجاد شده است.

ستون‌ها؛ اثرات آتش بر روی ستون‌های فولادی شامل کاهش مقاومت و سختی، انبساط حرارتی، اثرات P-delta تحت گرادیان‌های حرارتی می‌باشد که می‌تواند مقاومت کمانشی کلی و محلی ستون را تحت تأثیر قرار دهد. فرآیندهای طراحی برای اثرات آتش بر روی اعضای فشاری فولادی، در پیوست ۴ از AISC 360 ارائه شده است. تحلیل ها نشان می‌دهند که دماهای بالا می‌تواند منجر به مودهای کمانشی محلی و کلی در مقاطع فولادی بال پهن شود.

اثرات آتش بر روی ستون‌های بتن مسلح شامل کاهش مقاومت و سختی در هر دو مصالح بتن و میلگردهای فولادی می‌باشد. علل اصلی آسیب آتش به مصالح بتنی شامل کاهش در مشخصات مکانیکی خمیر سیمانی و سنگدانه‌ها، ترک خوردگی و جدا

شدگی یا پکیدگی (اسپالینگ) می‌باشد. پکیدگی هم در بتن معمولی و هم در بتن مقاومت بالا اتفاق می‌افتد (برای اطلاعات بیشتر مراجعه کنید به "بررسی رفتار بتن های معمولی و خودتراکم در برابر آتش و پارامترهای مؤثر، نشریه شماره گ-۶۳۳ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و نیز کتاب Fire safety Design & Concrete, Longman Scientific and Technical). پوشش بتنی به عنوان عایق برای میلگردهای فولادی، عمل می‌کند و لذا، ترک خردگی یا ریزش بتن، باعث گرمایش مستقیم میلگردهای فولادی خواهد شد.

سیستم‌های سقف؛ مطالعه تیرهای فولادی و سیستم‌های سقف مرکب تحت سناریوهای مختلف حریق، نشان داده است که رفتار سیستم در دماهای بالا موجب تغییرات هماهنگی در شکل تغییر شکل یافته، نیروی محوری، لنگرهای خمشی و تنش‌های داخلی می‌شود که وابسته به نوع شرایط تکیه‌گاهی و قید حرارتی است.

مطالعات آزمایشگاهی بر روی سیستم‌های سقف کامپوزیت، نشان داده است که در حالت تیرها با طول کمتر از ۹ متر، این سیستم‌ها در مرحله گرم شدن، دچار گسیختگی نشدند اما زمانی که تغییر شکل قابل توجهی در تیرهای سقف طی مرحله گرم شدن وجود داشت، آنگاه گسیختگی اتصالات در مرحله خنک شدن اتفاق افتاد. همچنین مشخص شد که نوع اتصالات و قید محوری برای تیرهای سقف، اساساً در حین مرحله خنک شدن، پاسخ سیستم‌های سقف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. گسیختگی برش‌گیر سقف، تاکنون در حوادث آتش‌سوزی و آزمون‌های آتش سازه‌ای، مشاهده نشده است. در تعداد زیادی آزمون آتش سازه‌ای، مشاهده شده است که در حالت تیرهای کوتاه و مقید شده، مودهای گسیختگی تمایل دارند که در حین مرحله خنک شدن در محل اتصال تیر به ستون رخ دهند. در مواردی در روش طراحی بر اساس عملکرد، عملکرد غشایی در سیستم سقف مرکب، در نظر گرفته شده است.

سقف‌های بتن مسلح شامل هر دو ساختارهای اجرای درجا و پیش‌ساخته، معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شوند که یک ضخامت کافی از بتن بر روی میلگردهای فولادی وجود داشته باشد. اصولاً باید از گرم شدن میلگردهای فولادی جلوگیری کرد، اما این موضوع برای کابل‌های پیش تنیده در سیستم‌های سقف دارای اهمیت بیشتری است، زیرا کاهش پیش‌تنیدگی می‌تواند به میزان قابل توجهی موجب تضعیف عملکرد سیستم سقف شود.

اتصالات سقف؛ عملکرد اتصالات به ویژه اتصالات در سیستم‌های سقف، لازم است در تحلیل سازه‌ای اثرات آتش در نظر گرفته شود. برای نمونه، در اتصالات برشی فولادی، ممکن است بریدگی بولت، کمانش محلی یا پارگی صفحات اتصال یا کمانش محلی بال تیر در نزدیکی اتصال رخ دهد.

گرم شدن بتن و فولاد در قاب‌های بتنی (درجا یا پیش ساخته) می‌تواند منجر به پکیدن (اسپالینگ) بتن شود که این موجب تسریع در گرم شدن میلگردهای فولادی و در پی آن، کاهش مقاومت میلگردها می‌شود.

مودهای گسیختگی؛ مودهای گسیختگی ناشی از آتش شامل تغییر شکل‌های زیاد، کمانش عضو (موضعی، کلی یا جانبی–پیچشی)، گسیختگی‌های اتصال (لهیدگی، کشیدگی بولت، بریدگی بولت یا گسیختگی جوش)، گسیختگی‌های میلگردها و مسلح‌کننده‌ها و کاهش مقطع (جدا شدگی، پکیدن، ترک خوردگی یا خرد شدگی بتن یا زغال شدگی مقاطع چوبی) می‌باشد.

در جایی که دما به میزان کافی افزایش می‌یابد تا موجب کاهش مقاومت و سختی شود، مودهای تسلیم یا کمانش می‌تواند در ترازهای بار سرویس اتفاق بیفتد. اگر چنین ضعیف‌شدگی‌هایی برای اعضا با گرادیان‌های دمایی اتفاق بیفتد، گرادیان ایجاد شده در سختی و مقاومت عضو می‌تواند مقاومت ترکیبی محوری و خمشی عضو را تغییر دهد. گرادیان مقاومت و سختی همچنین می‌تواند باعث شود تا مرکز عضو (یعنی مرکز مقاومت و سختی) به سمت وجه سردتر (قوی‌تر) مقطع، جابه‌جا شود. این جابه‌جایی مرکز موجب ایجاد لنگرهایی در المان‌های تحت بار محوری، می‌شود.

پ-۴-۲-۶-۱- تاریخچه دمایی برای اعضا و اتصالات سازه‌ای

تاریخچه‌های دمایی اعضا و اتصالات سازه‌ای، وابسته به پاسخ حرارتی به آتش‌های طراحی سازه‌ای است. تاریخچه‌های دمایی می‌تواند شامل گرادیان‌های دمایی در یک مقطع یا در طول یک عضو باشد.

در تحلیل‌های اجزاء محدود حرارتی معمولاً از مدل‌های دو بعدی یا سه بعدی با مش‌بندی ریز از المان‌های سه بعدی توپر (اندازه المان‌ها در محدوده سانتی‌متر است) استفاده می‌شود، در حالی که در تحلیل‌های سازه‌ای، معمولاً از مش‌بندی درشت‌تر با المان‌های پوسته یا تیر (اندازه المان‌ها در محدوده متر است)، استفاده می‌شود. توجه دقیقی باید به برقراری تعادل بین انتخاب مدل‌های بهینه برای هر تحلیل و برقراری ارتباط بین دو مجموعه اطلاعات گره‌ای، اختصاص داده شود. برای مثال، یک مدل انتقال گرمای ساده سازی شده مانند روش جرم متمرکز که دماهای یکنواختی تولید می‌کند، ممکن است برای یک سیستم سازه‌ای مناسب نباشد، چون احتمال دارد سازه، گرادیان‌های دمایی قابل توجهی تجربه کند. ممکن است موقعیت‌هایی وجود داشته باشد که مناسب باشد تا از الگوی مش‌بندی یکسانی در مدل‌های حرارتی و سازه‌ای استفاده شود، به گونه‌ای که انتقال اطلاعات دمایی گره‌ای بدون مشکل انجام شود.

در بیشتر موارد، نتایج از مدل‌های انتقال گرما به المان‌های تیر و پوسته با تعداد گره‌های به میزان قابل توجهی کمتر در مدل‌های سازه‌ای، منتقل می‌شود. نرخ متوسط تغییرات دما در اعضا و اتصالات سازه‌ای معمولاً در محدوده دقیقه قرار دارد و لذا مجموعه اطلاعات دمایی برای سیستم سازه‌ای می‌تواند در بازه‌های مناسب برای انعکاس پیشرفت گرم شدن یا خنک شدن، وارد شود. دماها می‌توانند بین مجموعه داده‌ها در حین تحلیل سازه‌ای، به صورت خطی درون‌یابی شوند.

پ-۴-۲-۶-۲- مشخصات وابسته به دما

در دماهای بالا، مقاومت و سختی مواد تشکیل دهنده یک مجموعه سازه‌ای، تغییر می‌کند. به عنوان مثال، AISC 360 و EN 1993-1-2 مراجعی برای تعیین افت مقاومت و سختی فولادی می‌باشند.

در EN 1993-1-2، منحنی‌های جداگانه‌ای برای مشخصات مصالح فولادی در دماهای بالا برای حد تناسب و تنش تسلیم، تعریف شده است. در EN، تنش تسلیم در دماهای بالا، اغلب در کرنش ۰/۰۲ و برای دماهای محیطی، تنش تسلیم معمولاً در کرنش ۰/۰۰۲ تعریف می‌شود. لذا تحلیل کننده باید به این تمایزها در مدل‌های مواد، توجه کند.

در مواردی که ممکن است، مشخصات وابسته به دمای مصالح باید از استانداردهای معتبر به دست آید. سایر منابع اطلاعاتی مانند مطالعات تحقیقاتی و آزمون‌های مستقل می‌توانند اطلاعات مفیدی ارائه دهند، ولی از اتکا به یک آزمون یا منبع اطلاعاتی تک باید پرهیز کرد، مگر اینکه به صورت اطمینان بخش در اختیار باشد. معمولاً حداقل باید اطلاعات آزمایشگاهی از چندین مرجع مختلف جمع‌آوری شده و برای توسعه یک مجموعه‌ای از مشخصات وابسته به دمای مصالح مورد استفاده قرار گیرد.

پ-۴-۲-۶-۲-۱- مشخصات وابسته به دمای مصالح سازه‌ای

اثرات دماهای بالا بر روی مشخصات فیزیکی و مکانیکی مصالح باید در تحلیل و طراحی اعضا، اجزا و سیستم‌های سازه‌ای در نظر گرفته شود.

انبساط حرارتی

در تحلیل‌ها، ضرایب انبساط حرارتی برای مصالح سازه‌ای باید برابر مقادیر زیر در نظر گرفته شوند:

فولاد ساختمانی و میلگرد فولادی: برای محاسبات در دماهای بالا، ضریب انبساط حرارتی برابر $1.4\times10^{-5}/°C$ در نظر گرفته شود.

بتن معمولی: برای محاسبات در دماهای بالا، ضریب انبساط حرارتی برابر $1.8\times10^{-5}/°C$ در نظر گرفته شود.

بتن سبک: برای محاسبات در دماهای بالا، ضریب انبساط حرارتی برابر $7.9\times10^{-6}/°C$ در نظر گرفته شود.

مشخصات مکانیکی فولاد ساختمانی، میلگرد فولادی و بتن در دماهای بالا

مشخصات مکانیکی وابسته به دما برای فولاد ساختمانی، میلگرد فولادی و بتن به کمک اطلاعات ارائه شده در این بخش قابل تعیین است. این بخش قابل کاربرد به فولادهای ساختمانی و میلگردهای فولادی با حداقل مقاومت تسلیم مشخصه F_y برابر یا کمتر از ۴۵۰ مگاپاسکال و بتن با مقاومت فشاری مشخصه f'_c برابر یا کمتر از ۵۵ مگاپاسکال می‌باشد.

الف) فولاد ساختمانی و میلگردهای فولادی

در جدول پ-۴-۱، ضرایب حفظ k_E، k_p و k_y برای فولاد به صورت نسبت مقدار مشخصه مکانیکی در دمای بالا به مقدار آن در دمای محیط (۲۰ درجه سلسیوس) ارائه شده است. درون‌یابی خطی بین مقادیر ارائه شده در این جدول، مجاز است. مشخصات مکانیکی فولاد در دماهای بالا (T) به صورت زیر تعریف می‌شوند:

E(T) مدول الاستیسیته فولاد در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب مقدار آن در دمای محیط در ضریب حفظ k_E مشخص شده در جدول پ-۴-۱، تعیین می‌شود.

$G(T)$ مدول الاستیسیته برشی فولاد در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب مقدار آن در دمای محیط در ضریب حفظ k_E مشخص شده در جدول پ-۴-۱، تعیین می‌شود.

$F_y(T)$ تنش تسلیم حداقل مشخصه فولاد در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب مقدار آن در دمای محیط در ضریب حفظ k_y مشخص شده در جدول پ-۴-۱، تعیین می‌شود.

$F_P(T)$ حد تناسب فولاد در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب تنش تسلیم حداقل مشخصه فولاد در دمای محیط در ضریب حفظ k_p مشخص شده در جدول پ-۴-۱، تعیین می‌شود.

$F_u(T)$ حداقل مقاومت کششی مشخصه فولاد در دمای بالاست که برای دماهای بالاتر از ۴۰۰ درجه سلسیوس، برابر $F_y(T)$ است. برای دماهای کمتر یا مساوی ۴۰۰ درجه سلسیوس، F_u به جای $F_u(T)$ می‌تواند استفاده شود.

جدول پ-۴-۱- مشخصات مکانیکی فولاد در دماهای بالا

دمای فولاد بر حسب فارنهایت (سلسیوس)	$k_E=E(T)/E$ $=G(T)/G$	$k_p=F_p(T)/F_y$	$k_y=F_y(T)/F_y$
۶۸ (۲۰)	۱	۱	۱
۲۰۰ (۹۳)	۱	۱	۱
۴۰۰ (۲۰۰)	۰,۹	۰,۸	۱
۶۰۰ (۳۲۰)	۰,۷۸	۰,۵۸	۱
۷۵۰ (۴۰۰)	۰,۷	۰,۴۲	۱
۸۰۰ (۴۳۰)	۰,۶۷	۰,۴	۰,۹۴
۱۰۰۰ (۵۴۰)	۰,۴۹	۰,۲۹	۰,۶۶
۱۲۰۰ (۶۵۰)	۰,۲۲	۰,۱۳	۰,۳۵
۱۴۰۰ (۷۶۰)	۰,۱۱	۰,۰۶	۰,۱۶
۱۶۰۰ (۸۷۰)	۰,۰۷	۰,۰۴	۰,۰۷
۱۸۰۰ (۹۸۰)	۰,۰۵	۰,۰۳	۰,۰۴
۲۰۰۰ (۱۱۰۰)	۰,۰۲	۰,۰۱	۰,۰۲
۲۲۰۰ (۱۲۰۰)	۰	۰	۰

ب) بتن

در جدول پ-۴-۲، ضرایب حفظ k_c و k_{Ec} برای بتن به صورت نسبت مقدار مشخصه مکانیکی در دمای بالا به مقدار آن در دمای محیط (۲۰ درجه سلسیوس) ارائه شده است. درون‌یابی خطی بین مقادیر داده شده در این جدول، مجاز است. برای بتن سبک، مقادیر $\varepsilon_{cu}(T)$ باید از آزمون بدست آید. مشخصات مکانیکی بتن در دماهای بالا (T) به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$E_c(T)$ مدول الاستیسیته بتن در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب مقدار آن در دمای محیط در ضریب حفظ k_{Ec} مشخص شده در جدول پ-۴-۲، تعیین می‌شود.

$f'_c(T)$ مقاومت فشاری مشخصه بتن در دمای بالا (بر حسب مگاپاسکال) است که با ضرب مقدار آن در دمای محیط در ضریب حفظ k_c مشخص شده در جدول پ-۴-۲، تعیین می‌شود.

$\varepsilon_{cu}(T)$ کرنش بتن متناظر با $f'_c(T)$ در دمای بالا (بر حسب mm/mm) است که در جدول پ-۴-۲ مشخص شده است.

جدول پ-۴-۲- مشخصات مکانیکی بتن در دماهای بالا

دمای بتن بر حسب فارنهایت (سلسیوس)	$k_c=f'_c(T)/f'_c$		$k_{Ec}=E_c(T)/E_c$	ε_{cu} (T), mm/mm
	بتن معمولی	بتن سبک		بتن معمولی
۶۸ (۲۰)	۱	۱	۱	۰,۰۰۲۵
۲۰۰ (۹۳)	۰,۹۵	۱	۰,۹۳	۰,۰۰۳۴
۴۰۰ (۲۰۰)	۰,۹	۱	۰,۷۵	۰,۰۰۴۶
۵۵۰ (۲۹۰)	۰,۸۶	۱	۰,۶۱	۰,۰۰۵۸
۶۰۰ (۳۲۰)	۰,۸۳	۰,۹۸	۰,۵۷	۰,۰۰۶۲
۸۰۰ (۴۳۰)	۰,۷۱	۰,۸۵	۰,۳۸	۰,۰۰۸
۱۰۰۰ (۵۴۰)	۰,۵۴	۰,۷۱	۰,۲	۰,۰۱۰۶
۱۲۰۰ (۶۵۰)	۰,۳۸	۰,۵۸	۰,۰۹۲	۰,۰۱۳۲
۱۴۰۰ (۷۶۰)	۰,۲۱	۰,۴۵	۰,۰۷۳	۰,۰۱۴۳
۱۶۰۰ (۸۷۰)	۰,۱	۰,۳۱	۰,۰۵۵	۰,۰۱۴۹
۱۸۰۰ (۹۸۰)	۰,۰۵	۰,۱۸	۰,۰۳۶	۰,۰۱۵
۲۰۰۰ (۱۱۰۰)	۰,۰۱	۰,۰۵	۰,۰۱۸	۰,۰۱۵
۲۲۰۰ (۱۲۰۰)	۰	۰	۰	۰

پ-۴-۲-۶-۲-۲- مشخصات وابسته به دمای اعضای سازه‌ای

روابط ارائه شده در این بخش برای تعیین مقاومت اسمی اعضای سازه‌ای فولادی یا مرکب قرار گرفته در معرض دماهای بالای ناشی از آتش مبنای طراحی، قابل استفاده هستند. در این خصوص لازم است که مشخصات مصالح در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱ مد نظر قرار گیرد. اگر دمای فولاد کمتر از ۲۰۰ درجه سلسیوس باشد، مقاومت اسمی المان سازه‌ای برابر مقدار آن در دمای محیط (۲۰ درجه سلسیوس) می‌باشد.

الف) اعضای سازه‌ای فولادی تحت کشش

مقاومت اسمی برای یک عضو فولادی تحت کشش باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۳ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱ و فرض یک دمای یکنواخت در کل مقطع برابر حداکثر دمای فولاد، محاسبه شود.

ب) ستون‌های فولادی تحت فشار

مقاومت اسمی برای مود گسیختگی کمانش خمشی ستون‌های فولادی با اجزای غیر لاغر تحت فشار باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۴ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱، محاسبه شود. در این خصوص لازم است رابطه پ-۴-۱ به جای روابط ۱۰-۲-۴-۲ و ۱۰-۲-۴-۳ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان مورد استفاده قرار گیرد:

$$F_n(T)=\left[0.42^{\sqrt{\frac{F_y(T)}{F_e(T)}}}\right]F_y(T) \qquad (پ-۴-۳)$$

که در این رابطه، $F_y(T)$، تنش تسلیم در دمای بالا و $F_e(T)$، تنش کمانش الاستیک بحرانی، محاسبه شده طبق رابطه ۱۰-۲-۴-۴ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان با در نظر گرفتن مدول الاستیک $E(T)$ در دمای بالا، است. $F_y(T)$ و $E(T)$ باید با توجه به ضرایب ارائه شده در جدول پ-۴-۱ تعیین شوند.

ج) ستون‌های فولادی توخالی پر شده با بتن تحت فشار

مقاومت فشاری اسمی برای ستون‌های فولادی توخالی پر شده با بتن تحت فشار باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۸-۲-۲ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد و بتن در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱، محاسبه شود. در این خصوص لازم است رابطه پ-۴-۲ به جای روابط ۱۰-۲-۸-۲ و ۱۰-۲-۸-۳ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان برای محاسبه مقاومت فشاری اسمی مربوط به کمانش خمشی، مورد استفاده قرار گیرد:

$$P_n(T)=\left[0.54^{\left[\frac{P_{no}(T)}{P_e(T)}\right]^{0.3}}\right]P_{no}(T) \qquad (پ-۴-۴)$$

در این رابطه، $P_{no}(T)$ در دمای بالا با استفاده از روابط ۱۰-۲-۸-۹ تا ۱۰-۲-۸-۱۴ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان محاسبه می‌شود. $P_e(T)$ در دمای بالا با استفاده از رابطه ۱۰-۲-۸-۵ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان تعیین می‌شود. $EI_{eff}(T)$ در دمای بالا، با استفاده از روابط ۱۰-۲-۸-۱۵ و ۱۰-۲-۸-۱۶ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان محاسبه می‌شود. $F_y(T)$، $f_c'(T)$، $E_s(T)$ و $E_c(T)$ با استفاده از ضرایب ارائه شده در جداول پ-۴-۱ و پ-۴-۲ تعیین می‌شوند.

د) تیرهای فولادی تحت خمش

برای تیرهای فولادی، دما در عمق مقطع باید برابر دمای تعیین شده در محل بال پایین تیر در نظر گرفته شود. مقاومت خمشی اسمی باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۵ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا

مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱، محاسبه شود. در این خصوص لازم است روابط پ-۴-۳ تا پ-۴-۹ به جای روابط ۱۰-۲-۵-۳ تا ۱۰-۲-۵-۹ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان برای محاسبه مقاومت خمشی اسمی مربوط به مود گسیختگی کمانش جانبی-پیچشی مقاطع I شکل فشرده با دو محور متقارن، مورد استفاده قرار گیرند.

$L_b \le L_r(T)$:

$$M_n(T)=C_b\left\{F_L(T)S_x+\left[M_p(T)-F_L(T)S_x\right]\left[1-\frac{L_b}{L_r(T)}\right]^{c_x}\right\}\le M_p(T) \qquad (پ-۴-۵)$$

$L_b > L_r(T)$:

$$M_n(T)=F_{cr}(T)S_x\le M_p(T) \qquad (پ-۴-۶)$$

$$F_{cr}(T)=\frac{C_b\pi^2E(T)}{\left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2}\sqrt{1+0.078\frac{J_c}{S_xh_o}\left(\frac{L_b}{r_{ts}}\right)^2} \qquad (پ-۴-۷)$$

$$L_r(T)=1.95r_{ts}\frac{E(T)}{F_L(T)}\sqrt{\frac{J_c}{S_xh_o}+\sqrt{\left(\frac{J_c}{S_xh_o}\right)^2+6.76\left[\frac{F_L(T)}{E(T)}\right]^2}} \qquad (پ-۴-۸)$$

$$F_L(T)=F_y\left(k_p-0.3k_y\right) \qquad (پ-۴-۹)$$

$$M_p(T)=F_y(T)Z_x \qquad (پ-۴-۱۰)$$

$$c_x=0.6+\frac{T}{250}\le 3 \qquad (پ-۴-۱۱)$$

در این روابط، T دمای فولاد ناشی از حریق است (بر حسب درجه سلسیوس).

مشخصات مصالح فولادی در دماهای بالا شامل E(T) و $F_y(T)$ و ضرایب حفظ k_p و k_y مطابق جدول پ-۴-۱ تعیین می‌شوند. سایر پارامترها، مطابق بخش ۱۰-۲-۵ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان است.

ه) تیرهای فولادی مرکب فولادی-بتنی تحت خمش

برای تیرهای مرکب فولادی-بتنی، دمای تعیین شده برای بال پایین تیر باید برای بال پایین تا وسط جان تیر، ثابت فرض شده و سپس به صورت خطی از وسط جان تا بال بالای تیر تا حداکثر ۲۵ درصد کاهش یابد. سپس مقاومت خمشی اسمی تیر مرکب فولادی-بتنی باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۸ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا مطابق جدول پ-۴-۱، محاسبه شود. مشخصات فولاد باید متناسب با تغییرات دما در عمق مقطع، تغییر کند.

به عنوان روش جایگزین، مقاومت خمشی اسمی یک تیر مرکب فولادی-بتنی ($M_n(T)$)، می‌تواند با توجه به دمای بال پایین تیر (T)، به کمک رابطه زیر محاسبه شود:

$$M_n(T)=k_{cb}M_n \qquad (پ-۴-۱۲)$$

در این رابطه، M_n، مقاومت خمشی اسمی در دمای محیط است که مطابق ضوابط بخش ۱۰-۲-۸ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان باید محاسبه شود. k_{cb} نیز ضریب حفظ وابسته به دمای بال پایین تیر است که در جدول پ-۴-۳ ارائه شده است.

جدول پ-۴-۳- ضریب حفظ برای تیرهای مرکب فولادی-بتنی تحت خمش

Bottom Flange Temperature, °F (°C)	$k_{cb} = M_n(T)/M_n$
68 (20)	1.00
300 (150)	0.98
600 (320)	0.95
800 (430)	0.89
1000 (540)	0.71
1200 (650)	0.49
1400 (760)	0.26
1600 (870)	0.12
1800 (980)	0.05
2000 (1100)	0.00

و) اعضای فولادی تحت برش

مقاومت اسمی برای تسلیم برشی یک مقطع فولادی باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۶ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱ و فرض یک دمای یکنواخت در کل مقطع، محاسبه شود.

ز) اعضای فولادی تحت ترکیب نیروها و پیچش

مقاومت اسمی برای یک عضو فولادی تحت ترکیب نیروی محوری و خمش حول یک یا دو محور، با یا بدون پیچش، باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۷ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مقاومت‌های اسمی محوری، خمشی و برشی در دماهای بالا مطابق بندهای فوق‌الذکر، محاسبه شود. مقاومت اسمی برای یک عضو فولادی تحت پیچش باید با استفاده از ضوابط بخش ۱۰-۲-۷ ویرایش پنجم مبحث دهم مقررات ملی ساختمان و با توجه به مشخصات فولاد در دماهای بالا مطابق بخش پ-۴-۶-۲-۱ و فرض یک دمای یکنواخت در کل مقطع، محاسبه شود.

پ-۴-۲-۶-۳- ترکیبات بار

برای حوادث استثنایی مانند آتش‌های مهم سازه‌ای، ترکیبات بار مطابق روابط (پ-۴-۱) و (پ-۴-۲) برای ارزیابی عملکرد سیستم سازه‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ترکیبات بار برای حوادث استثنایی، توسعه یافته است که می‌توانند منجر به حالات حدی نهایی مانند تغییر شکل غیر الاستیک کلی یا گسیختگی نسبی شوند. ترکیب بار رابطه (پ-۴-۱) برای کنترل ایمنی یک سازه که برای ترکیبات بار اصلی در شرایط دمای اتاق، طراحی شده است، مورد استفاده قرار می‌گیرد تا اثرات دماهای بالا بر روی آن، مورد ارزیابی قرار گیرد. نیرو در اعضای سازه‌ای ناشی از اثرات آتش (A_k)، دارای ضریب یک می‌باشد. ضریب بار زنده برابر ۰/۵، برای تصرف‌های معمول و بارهای

زنده‌ای که احتمالاً در حین یک آتش‌سوزی شدید وجود دارد، مورد نظر است. ضریب بار زنده برابر ۰/۵ همچنین در سایر ترکیبات بار نیز استفاده می‌شود، زمانی که بار زنده یک بار همراه بوه ولی بار اصلی نمی‌باشد. باید توجه کرد که بار زنده در این ترکیب بار، متفاوت از روش مورد استفاده در آزمون‌های آتش استاندارد است، جایی که مجموعه تا حد طراحی‌اش برای تنش عضو، در حین قرارگیری در معرض آتش، تحت بار قرار می‌گیرد که بیانگر اعمال کار بار مرده و زنده است.

در حالی که بارهای ثقلی برای یک سازه در حین بیشتر آتش‌سوزی‌ها، ثابت باقی می‌ماند (با فرض آن که بیشتر محتویات ساختمان نمی‌سوزند)، تاریخچه‌های دمایی وابسته به زمان، می‌تواند منجر به مقاومت متغیر با زمان در عضو و نیروهای ناشی از حرارت شودکه میزان آن وابسته به دماهایی است که اعضای سازه‌ای تجربه می‌کنند.

***

پیوست ۵

مراجع و منابع مفید

پیوست ۵

مراجع و منابع مفید

الف- انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

۱- دستور کار و راهنمای ارزیابی ایمنی و بهسازی ساختمان‌های موجود (ابلاغ شده توسط وزارت راه و شهرسازی)، نشریه شماره ض-۱۱۰۳، ۱۴۰۳.

۲- راهنمای اصول کاربرد روش مهندسی آتش در طراحی ساختمان‌ها، نشریه شماره ۱۱۰۹، ۱۴۰۴.

۳- دستورالعمل ارزیابی درهای مقاوم در برابر آتش، نشریه شماره ۱۱۲۰، ۱۴۰۴.

۴- دستورالعمل ارزیابی رنگ‌های پف‌کننده محافظت کننده در برابر آتش برای سازه‌های فولادی، نشریه شماره ۱۰۹۷، ۱۴۰۴.

۵- راهنمای طراحی تخلیه افراد از ساختمان در هنگام حریق به روش مهندسی آتش، نشریه شماره ک-۱۰۶۹، ، ۱۴۰۳.

۶- مفاهیم مدل‌سازی تخلیه، نشریه شماره ت- ۱۰۰۲، ۱۴۰۱.

۷- دستورالعمل ارزیابی و بهسازی ایمنی در برابر آتش برای ساختمان‌های موجود، نشریه شماره ض-۹۲۲، ۱۴۰۰.

۸- راهنمای مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، نشریه شماره ض-۹۰۲، ۱۳۹۹.

۹- راهنمای تجویزی برای اعضای بتنی و بنایی به منظور تأمین الزامات آیین‌نامه‌ای مقاومت در برابر آتش، نشریه شماره ض- ۹۰۹، ۱۳۹۹.

۱۰- دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های اطفاء بارنده خودکار حریق (اسپرینکلرها)، ض-۸۴۳، ۱۳۹۸.

۱۱- دستورالعمل ارزیابی پوشش‌های معدنی محافظت کننده در برابر آتش برای سازه های فولادی، نشریه شماره ض-۸۲۵، ۱۳۹۷.

۱۲- دستورالعمل ارزیابی رنگ‌های پف‌کننده محافظت‌کننده در برابر آتش برای سازه‌های فولادی (زیر چاپ).

۱۳- دستورالعمل نصب سیستم‌های لوله ایستاده و شیلنگی آتش‌نشانی، نشریه شماره ض-۹۰۵، ۱۳۹۹.

۱۴- آیین نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش-ویرایش دوم، نشریه شماره ۶۸۲، ۱۳۹۳.

۱۵- راهنمای ارزیابی پوشش‌های محافظت کننده اعضای سازه‌ای فولادی در مقابل آتش هیدروکربنی، نشریه شماره گ۹۹۶، ۱۴۰۱.

۱۶- راهنمای عملکرد مصالح و سیستم‌های ساختمانی دارای پلی‌استایرن منبسط شده در برابر آتش، گ-۴۶۸، ۱۳۸۶.

۱۷- آگاهی‌نامه طبقه‌بندی فراورده ها و مصالح ساختمان از نظر واکنش در برابر آتش، نشریه شماره گ-۷۲۴، ۱۳۹۴.

۱۸- آگاهی‌نامه بلوک های سقفی پلی‌استایرن در سیستم سقف تیرچه و بلوک، نشریه شماره گ-۵۹۷، ۱۳۹۰.

۱۹- آگاهی نامه ارزیابی درهای مقاوم در برابر آتش، نشریه شماره گ: ۹۱۴، ۱۳۹۹.

۲۰- آگاهی نامه محافظت سازه های فولادی در برابر آتش با پوشش‌های معدنی پاششی، نشریه شماره گ-۹۱۳، ۱۳۹۹.

۲۱- رفتار کامپوزیت های اپوکسی و دال های بتن مسلح تقویت شده با نوارهای CFRP در برابر آتش و محافظت آنها به وسیله پوشش‌های معدنی، نشریه شماره گ-۷۹۹، ۱۳۹۵.

۲۲- بررسی عملکرد پوشش‌های محافظ در برابر حریق پاششی معدنی اجرا شده بر روی سازه های فولادی پس از وقوع زلزله و پیشنهاد جزئیات اجرایی مناسب، نشریه شماره ۸۹۱، ۱۳۹۹.

۲۳- اصول ایمنی حریق در ساختمان‌ها، نشریه شماره ۲۵۴، ۱۳۹۶.

۲۴- مجموعه مقالات کنفراتس ملی محافظت ساختمان‌ها و سیستم‌های حمل و نقل در برابر آتش ، نشریه شماره ک-۷۲۸، ۱۳۹۵.

۲۵- بررسی پارامترهای آتش برای ده مصالح ساختمانی و تحلیل خطر حریق با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی آتش، نشریه شماره ۶۸۰، ۱۳۹۲.

۲۶- روش‌های ارزیابی مقاومت اجزای ساختمانی در برابر آتش، نشریه شماره ۶۷۹، ۱۳۹۲.
۲۷- بررسی رفتار بتن‌های معمولی و خودتراکم در برابر آتش و پارامترهای موثر، نشریه شماره ۶۳۳، ۱۳۹۱.
۲۸- مجموعه مقالات محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، نشریه شماره ۴۵۷، ۱۳۸۵.
۲۹- ضوابط و توصیه ها برای کاربرد اسفنج پلی‌استایرن در ساختمان، نشریه شماره گ-۴۵۵، ۱۳۸۶.
برای اطلاعات سایر انتشارات مرکز در زمینه مهندسی آتش و سایر زمینه‌های تخصصی به وب سایت مرکز www.bhrc.ac.ir (بخش انتشارات) مراجعه شود.

ب- کدها، ضوابط و مقررات

1- International Building Code and Commentary, 2018 & 2021, ICC.
2- International Fire Code and Commentary, 2018 & 2021, ICC.
3- Approved Document B, UK.
4- Australian Building Code Board. (2019) National Construction Code.
5- Life Safety Code (2018). NFPA 101®. *National Fire Protection Assn, Quincy, MA.*
6- International Organization for Standardization. (2006) ISO/TS 16733: Fire Safety Engineering – Selection of Design Fire Scenarios and Design Fire. Geneva, Switzerland.
7- Guideline G 04-january 2004: Fire Safety During Construction or Demolition, Vista fire department.
8- Temporary Construction Enclosures, No.: FL-019-A.
9- Dubai regulations-Requirements for Temporary buildings, Facilities or Structures at Construction sites for the use of Offices & Labour Accommodation.(APPENDIX –12).
10- NFPA 30; Flammable and Combustible Liquids Code, 2000.
11- Flammable and Combustible Liquids: Storage and Handling, By W. Jon Wallace, CSP, MBA, 2007, Workplace Group
12- NFPA 92; Standard for Smoke Control Systems; 2021
13- BS 7346-7:2013 Components for smoke and heat control systems. Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks.
14- American Institute of Steel Construction. “Specification for Structural Steel Buildings”, ANSI/AISC 360 (2022).
15- American Society of Civil Engineers. “Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures”, ASCE/SEI 7 (2022).
16- “Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design”, BS EN 1993-1-2 (2005).
17- British Standards Institution. “Coatings for fire protection of building elements. Code of practice for the selection and installation of sprayed mineral coatings”, BS 8202-1 (1995).
18- British Standards Institution. “Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 4: Applied passive protection to steel members”, BS EN 13381-4 (2013).
19- American Society for Testing and Materials. “Standard Test Method for Cohesion/Adhesion of Sprayed Fire-Resistive Materials Applied to Structural Members”, ASTM E736 / E736M (2019).
20- American Society for Testing and Materials. “Standard Test Methods for Thickness and Density of Sprayed Fire-Resistive Material (SFRM) Applied to Structural Members”, ASTM E605/E605M (2019).
21- NFPA 170, Standard for Fire Safety and Emergency Symbols, 2021**.**
22- ISO 7010, Graphical symbols- Safety colors and safety signs- Registered safety signs, 2019**.**
23- BS5839-1 Code of practice for design, installation, commissioning and maintenance of systems in non-domestic premises.
24- NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers.

۲۵- دستور کار و راهنمای ارزیابی ایمنی و بهسازی ساختمان‌های موجود، ویرایش اول (۱۴۰۳)، معاونت مسکن و ساختمان، وزارت راه و شهرسازی، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، نشریه شماره ۱۱۰۳.

۲۶- آیین نامه محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش، ویرایش دوم (۱۳۹۳)، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۲۷- ضابطه شماره ۵۵، مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، بازنگری سوم، ۱۴۰۳، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۲۸- ضابطه شماره ۱۱۰، مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی ساختمان، بازنگری سوم، ۱۴۰۳-۱۴۰۱، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۲۹- ضابطه شماره ۱۹۷، آیین نامه طراحی محوطه زمینی فرودگاه‌ها، بازنگری اول، ۱۳۹۷، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۰- ضابطه شماره ۲۴۶، ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت، بازنگری اول، ۱۳۹۹، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۱- ضابطه شماره ۶۲۲، مشخصات فنی عمومی و اجرایی سیستم های ردیابی و اعلام حریق ساختمان، ۱۳۹۲، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۲- ضابطه شماره ۷۵۰، ضوابط فنی طراحی، اجرا و بهر ەبرداری مراکزداده، بازنگری اول، ۱۴۰۳، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۳- ضابطه شماره ۸۰۴، ضوابط طراحی ایستگاه‌های قطارشهری و حومه، بازنگری اول، ۱۴۰۰، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۴- ضابطه شماره ۸۲۲، دستورالعمل طراحی و نصب شبکه‌های بارنده خودکار اطفای حریق (اسپرینکلرها)، ۱۳۹۹، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۵- ضابطه شماره ۸۳۰، دستورالعمل ارزیابی، طراحی، نظارت و اجرای پوشش‌های معدنی پاششی محافظت‌کننده در برابر آتش برای سازه‌های فولادی، ۱۳۹۹، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۶- ضابطه شماره ۸۵۷، ضوابط محافظت در برابر آتش در موزه‌ها، ۱۴۰۱، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۷- ضابطه شماره ۸۸۸، مبانی جانمایی، طراحی، نصب، تحویل‌گیری و نگهداری آسانسورها، ، ۱۴۰۳، سازمان برنامه و بودجه کشور.
۳۸- مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، ویرایش سوم (۱۳۹۵)، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۳۹- مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان، ویرایش سوم (۱۳۹۶)، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۴۰- مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان، پیش نویس ویرایش تهیه شده در ۱۳۹۹، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی - وزارت راه و شهرسازی.
۴۱- مبحث بیستم مقررات ملی ساختمان ایران، علائم و تابلوها»، ویرایش دوم (۱۳۹۶)، انتشارات مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.
۴۲- آیین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی در کارگاه‌ها، وزارت کار.

پ- برخی منابع و مقالات مفید

1. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering Fifth Edition, Springer, 2016.
2. J. G. Quintier. “Fundamentals of fire phenomena”. Wiley.
3. D. Drysdale. An introduction to fire dynamics”. Wiley.
4. B. Babrauskas, S. Grayson (Editors). “Heat release in fires”. E & FN SPON.
5. P. Stollard, L. Johnstone. “Design against fire”. E & FN Spon.
6. T Z Harmathy. “Fire saferty design & concrete”. Longman Scientific & Technical.
7. A.H. Buchanan. “Structural Design for Fire Safety”. Wiley.
8. Kuligowski, E. D., Peacock, R. D., & Hoskins, B. L. (2010). *A review of building evacuation models, 2nd Edition*. Gaithersburg, MD: US Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology.
9. Hurley, M. J., Gottuk, D. T., Hall Jr, J. R., Harada, K., Kuligowski, E. D., Puchovsky, M., ... & WIECZOREK, C. J. (Eds.). (2015). *SFPE handbook of fire protection engineering*. Springer.

10. Klote, J. H., Milke, J. A., Turnbull, P. G., Kashef, A. Ferreira, M. J., Handbook of Smoke Control Engineering, ASHRAE, 2012.
11. S. Bakhtiyari, L. Taghi-Akbari, M. Jamali Ashtiani. "Evaluation of thermal fire hazard of 10 polymeric building materials and proposing a classification method based on cone calorimeter results". Fire and Materials, Vol. 39, Issue 1, Jan/Feb 2015, pp 1-13.
12. A. Kalali, S. Bakhtiyari, “Performance of Cementitious Fire Protection Coatings Against Post-earthquake Fire”. Fire Technology, pp. 1-31, 2025/5/29.

***

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از پنجاه سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر نهصد عنوان ضابطه و نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین‌نامه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های ساخت و ساز کشور به کار برده شود. فهرست و متن کامل ضوابط و نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در پایگاه اینترنتی **nezamfanni.ir** به رایگان برای عموم قابل دستیابی می‌باشد.

Fire Safety Building Code (First Revision)

Editors and Committee Members

[IR-Code 112]

Writing and Compilation:

Chairman:

Dr. Saeed Bakhtiari - Faculty Member and Director of Fire Engineering Department of Road, Housing and Urban Development Research Center (BHRC)

Members of Technical Committees of Writing and Compilation:

Dr. Atefeh Omidkhah	Associated Researcher of BHRC
Dr. Mohammad Reza Hafezi	Shahid Beheshti Uni., Dean of Archit. and Urban Dev. Faculty
Amin Hosseinpour	Architectural Consultant Engineering Co.
Dr. Mustafa Sefidgar	Assoc. Researcher of BHRC, Faculty Member of Islamic Azad Uni.
Dr. Arsalan Kalali	Faculty member of Fire Eng. Dept., BHRC
Hessam Tavosi	Consultant Engineering Co., Automatic Fire Extinguishers (Sprinklers)
Zahra Doroudiani	Road, Housing and Urban Development Research Center
Aslan Gholizadeh	Fire Detection and Alarm Systems Consultant Co.
Seyed Navid Ashtiani	Fire Detection and Alarm Systems Consultant Co.
Dr. Kamran Abdevali	Dep. Director of Prevention, Tehran Fire and Safety Services Org.
Dr. Leila Taghi Akbari	Head of Fire Laboratory, Fire Eng. Dept., BHRC
Masoud Jamali Ashtiani	Faculty member of Fire Eng. Dept., BHRC
Sheida Bahadori	Fire Protection Consultant Engineering Co.
Hanieh Noorkajori	Project Associate

Members of Technical Committees of Reviewing and Commenting:

Dr. Saeed Bakhtiari	Chairman of Writing and Compilation
Dr. Mohammad Reza Hafezi	Shahid Beheshti Uni., Dean of Archit. and Urban Dev. Faculty
Mohammad Reza Siadat	Expert of Dept. of Technical & Executive Affairs, Plan & Budget Org.
Dr. Kamran Abdevali	Dep. Director of Prevention, Tehran Fire and Safety Services Org.
Soudeh Yaghoubizadeh	Tehran Fire and Safety Services Organization
Zhaleh Zehtab Azari	Organization for Renovation, Development and Equipping of Schools in the Country
Dr. Ali Mazrouei	Consultant of Fire Eng. Dept. of BHRC, Faculty member of Islamic Azad University
Mansour Najafi Motiei	BHRC, Secretary of Technical Committee Meetings

Steering Committee at Plan and Budget Organization:

Alireza Toutounchi	Deputy of Department of Technical and Executive Affairs
Mohammad Reza Siadat	Expert of Department of Technical and Executive Affairs

Fire Safety Building Code (First Revision)
Editors and Committee Members
[IR-Code 112]

Thanks to other peoples who collaborated with committees:

Thanks to other specialists and experts from the Road, Housing and Urban Development Research Center, Tehran Fire and Safety Services Organization, Schools Renovation, Development and Equipment Organization, and Engineering Consultance Companies whose constructive opinions were used in various parts of this code in their areas of specialties and with their valuable attendance in technical meetings:

Dr. Sholeh Nozari, Dr. Shahram Delfani, Dr. Behnam Mehrparvar, Dr. Naser Bonyadi, Engineer Amir Hossein Din Mohammadpour, Engineer Abolfazl Seilsepour, Engineer Ashkan Nikbakht, Eng. Mohammad Farshad Kaveh-Pisheh, Eng. Alireza Hadji Soltani.

The following organizations and companies supported the writing committee with their valuable comments on publicized draft:

Tabriz Urban Railway Organization (TURO), Iran National Standards Organization (INSO), Shiraz Fire and Safety Services Organization, Pajoohesh Consulting Engineers.

Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization

Fire Safety Building Code
(First revision)

IR-Code 112

Last Edition: 10-12-2025

Deputy of Technical, Infrastructure and Production Affairs

Department of Technical & Executive affairs,

nezamfanni.ir

Ministry of Roads and Urban Development

Road, Housing & Urban Development Research Center,

bhrc.ac.ir

این ضابطه

با عنوان « **دستورالعمل محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی (بازنگری اول)** » در قالب ۱۵ فصل با هدف کاهش خسارات ناشی از حوادث آتش‌سوزی و به منظور پیشگیری و محافظتِ ساختمان‌ها دربرابر آتش تدوین شده است.

این ضابطه شامل هر دو روش تطبیق تجویزی و پایه‌عملکردی است . روش پایه‌عملکردی برای اولین بار در کشور در این ضابطه ارائه شده است.