

بسمه تعالی

به : شهرداران محترم مناطق ۱ الی ۲۲

موضوع : ابلاغ "ضوابط طراحی و اجرای نماهای مقاوم در برابر حریق"

با سلام و احترام

در راستای اجرای تبصره پنجم الحاقی ذیل بند (د) ماده چهارم (۴) الحاقیه "اصلاحیه مصوبه طراحی، پایش و اجرای نماهای شهر تهران به شماره ۱۶۰/۲۹۲۹/۲۶۵۱۱ مورخ ۱۴۰۰/۱۲/۲۸ "مصوبه شورای اسلامی شهر تهران به شماره ابلاغی ۱۶۰/۴۰۷۹/۴۱۱۸ مورخ ۱۴۰۳/۰۳/۱۲ (موضوع نامه شماره ۳۵۱۹۶۲ / ۸۰ مورخ ۱۴۰۳/۰۴/۰۹ معاونت شهرسازی و معماری) و با عنایت به نامه شماره ۶۰/۱۰۰۵۴۰۰ مورخ ۱۴۰۴/۰۹/۰۱ معاونت خدمات شهری و محیط زیست شهرداری تهران، به منظور افزایش ایمنی و مقاومت در برابر حریق در اجرای نماهای ساختمانی در سطح شهر تهران، "ضوابط طراحی و اجرای نماهای مقاوم در برابر حریق" جهت استفاده کلیه کنشگران در این حوزه به خصوص کمیته نمای آن منطقه به پیوست ابلاغ می گردد و لازم الاجرا می باشد.

شایان ذکر است مسئولیت حسن اجرای این دستورالعمل بر عهده شهرداران محترم مناطق ۲۲ گانه می باشد.



رونوشت: جناب آقای دکتر آبادیان معاون محترم شهرسازی و معماری شهرداری تهران - جهت استحضار

ادارات کل حوزه معاونت شهرسازی و معماری - جهت آگاهی

دیرخانه کمیسیون ماده پنج - جهت آگاهی

اداره بازرسی اداره کل معماری و ساختمان - جهت آگاهی

اداره حراست اداره کل معماری و ساختمان - جهت آگاهی

معاونت معماری و طراحی شهری - جهت آگاهی



سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران

ضوابط طراحی و اجرای نماهای مقاوم در برابر حریق

معاونت پیشگیری و حفاظت از حریق

1404



فهرست

3	پیش گفتار:.....
3	مقدمه:.....
4	هدف
4	مراجع الزام آور.....
5	تعاریف:.....
7	1- مکانیزم گسترش حریق در نما:.....
8	2- مقاومت نما در برابر گسترش آتش سوزی.....
8	3- سناریوهای محتمل در گسترش حریق در نما
8	4- الزامات واکنش در برابر آتش.....
10	5- انواع نما
10	6- نماهای نوین
11	7- الزامات اجرای نما به منظور افزایش تاب آوری در برابر گسترش حریق.....
11	1-7- الزامات کلی
14	2-7- الزامات اختصاصی
14	1-2-7- نمای آجری.....
16	2-2-7- نمای سنگی
18	3-2-7- نمای سرامیکی
20	4-2-7- نمای سیمانی و بتنی
23	5-2-7- نمای کامپوزیت
26	6-2-7- نمای کرتین وال
31	7-2-7- نمای استرچ متال
34	8-2-7- نمای ساندویچ پنل
37	9-2-7- سایر موارد مانند سایبان ها و
38	10-2-7- نمای قابل اشتعال
39	11-2-7- آسانسور پانوراما
40	12-2-7- پنل های خورشیدی
41	13-2-7- زرده ها و جان پناه ها
42	14-2-7- پنجره دسترسی آتش نشان
43	8- توده گذاری بنا



پیش گفتار:

اولین ویرایش مبحث سوم مقررات ملی ساختمان با عنوان "حفاظت . ساختمان‌ها در برابر حریق" در سال 1375 منتشر شده که نقطه عطفی در رویکرد ایمنی در برابر آتش بود. با افزایش سرعت ساختمان‌سازی و استفاده از مصالح مدرن و به‌خصوص بلند مرتبه‌سازی، نمای ساختمان به عنوان یکی از عوامل اصلی گسترش عمودی حریق مورد توجه سازمان‌های دخیل در امر ایمنی قرار گرفت. وقوع حریق و گسترش از طریق نما رویدادی غیرقابل پیش‌بینی است که هر سال موجب بروز خسارات مالی و جانی فراوان می‌شود. ساختمان به عنوان محل اصلی تجمع انسان و محل کار همواره در تهدید خطرات مرتبط با آتش‌سوزی می‌باشد. این امر موجب شده یکی از اهداف سازمان‌های مرتبط با مسایل ایمنی، تهیه و تدوین استانداردها و ضوابط پیشگیری از وقوع حریق و حوادث باشد؛ به گونه‌ای که اجرای ضوابط موجب کاهش خسارات جانی و مالی شود. مجموعه ضوابط ارائه شده در متن زیر حاصل تجربیات سازمان آتش‌نشانی و مطالعه متون استاندارد بوده و اجرای ضوابط ذیل می‌تواند گامی ارزشمند در جهت ارتقاء ایمنی . ساختمان‌ها محسوب شود.

مقدمه:

نمای ساختمان علاوه بر اینکه تاثیر زیادی در زیبایی و هویت ظاهری ساختمان و شهر دارد، نقش مهمی را در ایمنی و امنیت آن بر عهده دارد ضمن آنکه یکی از عوامل عمده گسترش و توسعه حریق در . ساختمان‌ها نیز از طریق نما و پوسته خارجی ساختمان می‌باشد. بر این اساس اهمیت رعایت ضوابط و استانداردهای ایمنی و آتش‌نشانی در نمای . ساختمان‌ها خصوصا بناهای با خطرپذیری بالا با کاربری‌های اداری، تجاری، تجمعی، درمانی، آموزشی و مسکونی‌های بلند مرتبه و همچنین . ساختمان‌های عمیق نقش به‌سزایی را در نجات جان شهروندان و متصرفین این . ساختمان‌ها ایفا می‌کند. به همین دلیل، در طراحی و ساخت . ساختمان‌ها، لازم است که استانداردها و مقررات مربوط به ایمنی نما رعایت شده و با استفاده از مصالح و تجهیزات مقاوم و استاندارد نسبت به اتخاذ روش‌های سازه‌ای صحیح و مناسب اقدام نمود. در حقیقت ایمن‌سازی نمای ساختمان یک فرآیند ضروری است که باید در مراحل مختلف طراحی، انتخاب مصالح، نصب و نگهداری به دقت انجام شود. با بهره‌گیری از مصالح مقاوم، سیستم‌های ایمنی آتش، مقاوم‌سازی در برابر زلزله و استفاده از فناوری‌های نوین، می‌توان از ایمنی بالای نمای ساختمان اطمینان حاصل کرد و با رعایت استانداردهای طراحی و مراقبت‌های دوره‌ای نیز به کاهش خطرات و افزایش طول عمر ساختمان کمک نمود. به همین منظور در راستای اجرای تبصره پنجم الحاقی ذیل بند (د) ماده چهارم (4) مصوبه اصلاحیه طراحی، پایش و اجرای نماهای شهر تهران سازمان آتش‌نشانی با تشکیل تیم تخصصی و اخذ مشاوره از اساتید مطرح در ارزیابی ایمنی در سطح کشور و با انجام مطالعات تطبیقی بر رویه و عملکرد نهادهای آتش‌نشانی محلی کشورهای توسعه یافته (در موضوع ایمنی نما) و همچنین با مدنظر قرار دادن مباحث مقررات



ملی و سایر استانداردهای داخلی و بین المللی مطرح، نهایتاً با تلاش تخصصی کارشناسان سازمان، نسبت به تدوین ضوابط مربوط به طراحی و اجرای نماهای مقاوم در برابر حریق در ساختمان‌ها (ویرایش اول) اقدام شده است. این سند می‌تواند گامی موثر در اجرای نماهای ساختمانی ایمن و مقاوم در برابر حریق تلقی شود. در انتها ضمن تقدیر و تشکر از گروه تدوین آقایان دکتر کامران عبدولی (معاون پیشگیری از حریق)، مهندس علی اکبر قربان کریمی (مشاور معاون پیشگیری از حریق)، مهندس نعمت الله رضایی (کارشناس)، دکتر وحید بهرامی (کارشناس)، امیدوار است با اجرایی شدن ضوابط، گامی بلند در افزایش ایمنی شهروندان برداشته شود.

هدف

در بحث ایمنی در برابر آتش، پوسته خارجی ساختمان (نما) نقش تعیین کننده‌ای در برابر گسترش و کنترل حریق و حفاظت از جان و مال انسان دارا می‌باشد. حوادثی همچون حریق برج گرین فیل نشان داد که نمای قابل اشتعال و ایمن‌سازی نشده تا چه حد می‌تواند ایمنی و جان انسان را با مخاطرات مواجهه نموده و امداد رسانی و اطفاء را دچار مشکل نماید. بر همین اساس می‌توان گفت مخاطب اصلی تدوین این ضابطه، جامعه مهندسی ساختمان بوده که در نهایت منجر به حفاظت از جان انسان‌ها و محدود کردن گسترش عمودی حریق می‌شود.

مراجع الزام آور

- استاندارد ملی ایران شماره 8299 – 1395 – فرآورده ها و اجزاء ساختمانی – قسمت اول – طبقه بندی واکنش در برابر آتش
- نشریه شماره 55 سازمان مدیریت و برنامه ریزی – 1383 – مشخصات فنی و عمومی کارهای ساختمانی
- نشریه شماره 714 سازمان مدیریت و برنامه ریزی – 1395 – دستورالعمل طراحی سازه ای و الزامات و ضوابط عملکردی و اجرایی نمای خارجی . ساختمان‌ها
- مبحث سوم مقررات ملی ساختمان – 1395 – حفاظت . ساختمان‌ها در مقابل حریق

- NFPA 5000- 2015- Building Construction and Safety Code
- NFPA 101-2015-Life Safety Code
- Fire safety – 2019- -The Building Regulation – Fire Safety- Approved document. B
- Fire safety – 2019 - The Building Regulation – Amendment to the Approved document.
- NFPA EFFECT- 2019 -External Façade Fire Evaluation and Comparison tool comparison T
- EN 13501-1-2018- Fire classification of construction products and building elements
- BS9999- 2017-fire safety in the design, management and use of building – code of practice



تعاریف:

- پوسته خارجی (نما): اولین لایه حفاظتی ساختمان در برابر عوامل جوی است. همچنین پوسته ظاهری بیانگر بافت شهری و زیبایی بصری یک بنا می باشد. پوسته خارجی از یک طرف به فضای بیرون و از طرف دیگر به فضای کنترل شده داخل منتهی می شود.
- پوسته پرده‌ای (کرتین وال - Curtain Wall): پوشش غیر سازه‌ای بر روی نمای ساختمانی که می‌تواند نورگذر (شیشه) یا غیرنورگذر (فلز) باشد. قابلیت تحمل بار به‌جز وزن خود را نداشته و سازه آن بار بر محسوب می‌شود.
- بار آتش: به مقدار انرژی حرارتی آزاد شده از کل مواد سوختنی موجود در یک فضا گفته می‌شود که بر اساس انرژی گرمایی آزاد شده از یک کیلوگرم چوب بلوط قرمز خشک شده (معادل ۱۷,۸ مگاژول بر کیلوگرم) سنجیده می‌شود. به عبارت دیگر، بار حریق یک معیار برای سنجش میزان پتانسیل آتش‌سوزی در یک فضا است.
- ارتفاع ساختمان: فاصله عمودی تراز متوسط زمین تا کف آخرین طبقه دارای متصرف.
- آتش سوزی: حرارت، شعله و محصولات احتراق خارج از کنترل که موجب ایجاد خطرات جسمی و روانی در متصرفان بنا می‌شود.
- مکانیزم گسترش حریق: مراحل شروع آتش سوزی تا مرحله پایان و از بین رفتن کل بار آتش سوزی.
- ساختمان بلند مرتبه: ساختمانی که کف آخرین طبقه قابل تصرف و دارای کاربری آن بیش از 23 متر باشد.
- شفت (حفره عمودی): فضای قائم محدود بین دو طبقه ساختمان
- تراز تخلیه: پایین‌ترین طبقه ساختمان که بیش از 50 درصد متصرفان از آن امکان خروج به فضای امن را داشته باشند.
- فاصله مجزا سازی: فاصله بین نمای ساختمان تا نمای ساختمان مقابل یا ساختمانی که امکان انتقال تشعشعی آتش سوزی را داشته باشد.
- مقاوم در برابر آتش: ویژگی از مصالح یا مجموعه‌ای از مصالح و سیستم‌های ساختمانی که مانع (مقاومت در برابر انتقال حرارت) از عبور حرارت به بخش‌های داخلی ساختمان می‌شود.
- درجه مقاومت در برابر آتش: مدت زمانی که یک جزء، عضو، سیستم یا مصالح ساختمانی در برابر عبور و انتقال حرارت مقاومت می‌نماید. این زمان توسط آزمایش گاه معتبر مورد تایید استاندارد و براساس آتش استاندارد تعیین می‌شود.
- کلاس نمای قابل اشتعال: طبقه بندی مصالح مورد استفاده در نما بر اساس استاندارد.
- نمای سنگی: جسم طبیعی یا مصنوعی که غیر قابل اشتعال می‌باشد و پایداری و مقاومت مناسبی در برابر عوامل طبیعی و غیر طبیعی دارد.
- نمای آجر: سنگی مصنوعی که از پختن رس، عمل آوری و تحت فشار قرار دادن مصالح به‌دست می‌آید و با توجه به روش ساخت دارای مقاومت متفاوتی در برابر عوامل جوی می‌باشد.



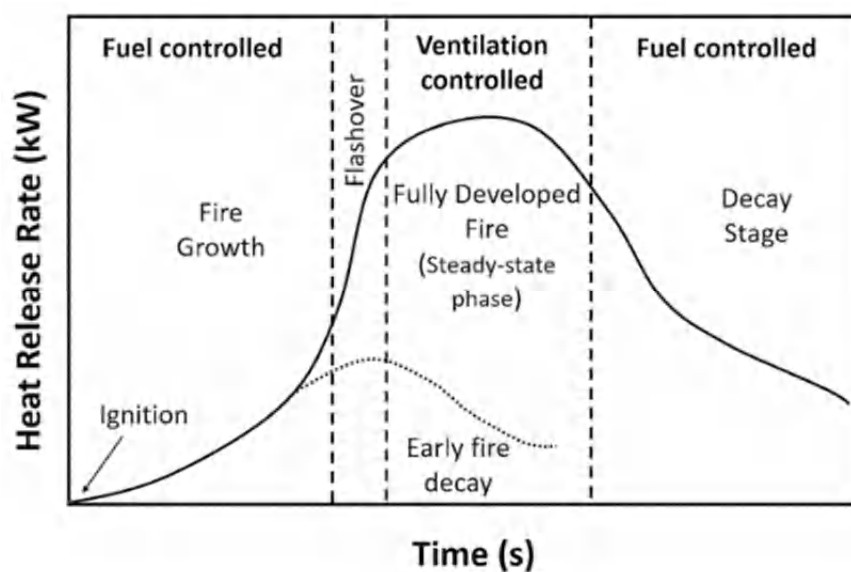
- نمای سرامیک: مصالحی پخته و عمل آوری شده در شرایط کارخانه ای می باشد که به دلیل کنترل شرایط تولید دارای مقاومت زیادی می باشد. به علاوه به جهت وزن کم و ظاهر زیبا در نمای بیرونی و داخلی کاربرد فراوانی دارد.
- نمای سیمانی: یکی از متداول ترین مصالح در ساختمان های بلند مرتبه است که در ترکیب با سایر مصالح مورد استفاده قرار می گیرد.
- نمای کامپوزیت فلزی: ترکیبی از دو یا چند ماده که موجب ایجاد پایداری، استحکام و دوام در مصالح می شود. این مصالح به طور معمول از اجزا بسیار نازک تشکیل شده و مجاورت یکدیگر خصوصیات مکانیکی بهتری را نشان می دهند. برای نمونه مصالحی که امروزه بیشتر به عنوان کامپوزیت شناخته می شود شامل دولایه فلزی بسیار نازک و یک لایه میانی (هسته) پرکننده انعطاف پذیر است.
- نمای چوبی: به طور معمول از چوب های نرم فرآوری شده جهت ساخت نمای خارجی استفاده می شود. چوب ماده ای بسیار با دوام است لیکن در استفاده از این جزء ساختمانی باید شرایط طبیعی و محیطی را در نظر گرفت.
- نمای ساندویچ پنل: مصالح ساختمانی سبک وزن و عایق حرارتی می باشد که به صورت کلی از سه لایه شامل 2 لایه فلزی و هسته پلی یورتان تشکیل شده است.
- نمای استرچ متال: استرچ متال یا اکسپندد متال، از نماهای مدرن ساختمانی است که صفحات فلزی طی یک فرایند کششی و برشی به شکل مشبک در می آیند.
- واکنش در برابر آتش: پاسخ مصالح ساختمانی در برابر آتش استاندارد براساس استاندارد ملی شماره 8299
- سناریو آتش سوزی: شرح جزئیات و شرایط محیطی (بار تصرف، بار آتش، منابع حرارتی و ...) برای شروع اشتعال و ادامه یافتن آن.
- حفره: فاصله هوایی بین پوسته خارجی نما و مصالح سازه ای و معماری داخلی ساختمان.
- حوزه بندی: تقسیم بندی نما به بخش های مختلف جهت ممانعت از گسترش افقی و عمودی حریق با استفاده از مصالح مقاوم حریق.
- اجزای سازه ای: مصالح ساختمانی که وظیفه آنها تحمل و انتقال بارهای وارده و حفظ پایداری کلی ساختمان را بر عهده دارند.
- اجزای غیر سازه ای: مصالح و تجهیزاتی که در حفظ پایداری کلی ساختمان و انتقال بارهای وارده نقشی ایفا نمی نمایند.



1- مکانیزم گسترش حریق در نما:

شروع و رشد آتش شامل چهار مرحله می‌شود.

- شروع
- رشد
- توسعه کامل
- زوال



تصویر شماره 1 - منحنی گسترش آتش

بیشتر آسیب‌های ساختاری در طول فاز کاملاً توسعه یافته یا پس از فلاش اور رخ می‌دهد. در این مرحله دمای آتش توسط دو عامل تعیین می‌شود:

- هندسه محل آتش سوزی و روش و مقدار تامین هوا (پنجره و ..)
- مواد قابل احتراق (بار آتش)

در این بخش به بررسی نما، که به طور معمول مهمترین عامل تامین هوای آتش‌سوزی و گسترش عمودی حریق است، می‌پردازیم. از آنجا که مقدار تامین هوا و بار حریق موجود در ساختمان عامل تعیین کننده ارتفاع شعله خروجی از هر گشودگی می‌باشد، به نظر می‌رسد رعایت موارد ذیل و محاسبه مقدار تامین هوا و نسبت آن با مساحت گشودگی‌ها می‌تواند در انجام مطالعات مربوط به پیش‌بینی گسترش و توسعه حریق موثر واقع شود.



2- مقاومت نما در برابر گسترش آتش سوزی

- انتخاب مصالح مناسب و مبتنی بر استاندارد
- انتخاب سیستم اتصال مناسب نما به سازه
- اتصال مناسب بین لایه‌های نما
- استفاده از عایق حرارتی مناسب و مقاوم حریق
- آب بندی و درزبندی مناسب نما در برابر نفوذ حریق (منطقه بندی در هر طبقه)
- نظارت بر اجرا در مراحل مختلف و کنترل نحوه اجرا
- توجه به یکپارچگی عملکرد سیستم نما و سایر سیستم‌های آتش‌نشانی

3- سناریوهای محتمل در گسترش حریق در نما

- انتقال حریق از داخل ساختمان به نما از طریق منافذ موجود در نما
- وقوع حریق از طریق تشعشع ناشی از حریق در نماهای مقابل
- برخورد مستقیم آتش به نما از طریق ساختمان مجاور یا هرگونه آتش خارجی

4- الزامات واکنش در برابر آتش

در این بخش به بررسی مصالح و مواد قابل استفاده در نما و طبقه بندی آن می‌پردازیم. در طبقه بندی انجام شده از حروف و اعداد برای بیان طبقه مورد نظر و رفتار مصالح در برابر آتش استفاده شده است. لازم به ذکر است چنانچه از کلاس‌های نمای قابل اشتعال یا قابل احتراق استفاده شود باید تأثیرات استفاده از مصالح مذکور در سایر بخش‌های ساختمان تحلیل شده و مطابق با تحلیل صورت گرفته سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی طراحی شود.



جدول شماره 1 - کلاس احتراق مصالح

A1	غیر قابل احتراق و بدون تولید مواد سمی
A2	غیر قابل احتراق و بدون تولید مواد سمی
B1	کمترین میزان تولید دود و گاز
B2	احتراق متوسط
B3	احتراق بالاتر نسبت به دو کلاس قبل
C	شامل 3 زیر بخش 1 تا 3 است که به ترتیب از احتراق کم تا زیاد می باشد
D	مواد با قابلیت احتراق زیاد
E	مصالح با قابلیت احتراق خیلی زیاد
F	مواد غیر قابل ارزیابی

جدول شماره 2 - کلاس تولید دود مصالح

S1	معیار سخت گیرانه تر از S2
S2	تولید دود و افزایش آن براساس استاندارد 8299 (دارای محدودیت)
S3	محدودیتی در تولید دود نمی باشد.

جدول شماره 3 - کلاس تولید قطرات ریزشی

d ₀	بدون ایجاد ذرات دود و قطرات شعله ور
d ₁	بدون ذره و یا قطره های شعله برای مدت بیش از زمان تعیین شده بر اساس استاندارد 8299
d ₂	بدون محدودیت در تولید دود و قطرات شعله

جدول شماره 4 - طبقه قابل قبول در نما

ارتفاع کف طبقه آخر از تراز زمین	فاصله از مرز ملک مجاور	حداقل طبقه واکنش در برابر آتش
کمتر از 23 متر	کمتر از 3 متر	B-s3,d2 یا بهتر
	3 متر و بیشتر	C-s3,d2 یا بهتر
23 متر و بیشتر	کمتر از 3 متر	B-s3,d2 یا بهتر
	3 متر و بیشتر	تا ارتفاع 18 متر C-s3,d2 یا بهتر
		ارتفاع 18 متر و بالاتر B-s3,d2 یا بهتر



5- انواع نما

انواع نما از نظر مصالح

- سنگی
- آجری
- سیمانی
- سرامیک
- کامپوزیت و فلزی
- ایتیکس (ETICS External Thermal Insulation Composit System)
- EIFS (External Insulation and Finish System) (نمای عایق حرارت بیرونی شامل یک لایه پلی استایرین، مش مسلح کننده الیاف شیشه، یک لایه پلی مری و لایه پوشش نهایی پلیمری است.)
- شیشه ای
- چوبی
- سبز
- ساندویچ پنل (عایق فومی پلاستیکی سخت بین دولایه فلز یا سایر مصالح)
- نمای مصالح مسلح شده با الیاف شیشه ای (بتن مسلح شده با الیاف شیشه GFRC) (Glass Fiber Rainforced Concrete) و سایر نماهای سیمانی مسلح شده با الیاف
- استرچ متال

6- نماهای نوین

به انواع نماهایی اطلاق می شود که با مصالح متنوع و روش های اجرایی منحصر به فرد در صنعت ساختمان پا به عرصه ظهور گذاشته اند. ضروری است قبل از طراحی معماری و در مرحله آغاز طراحی از سازمان آتش نشانی در این خصوص استعلام صورت پذیرد.



7- الزمات اجرای نما به منظور افزایش تاب آوری در برابر گسترش حریق

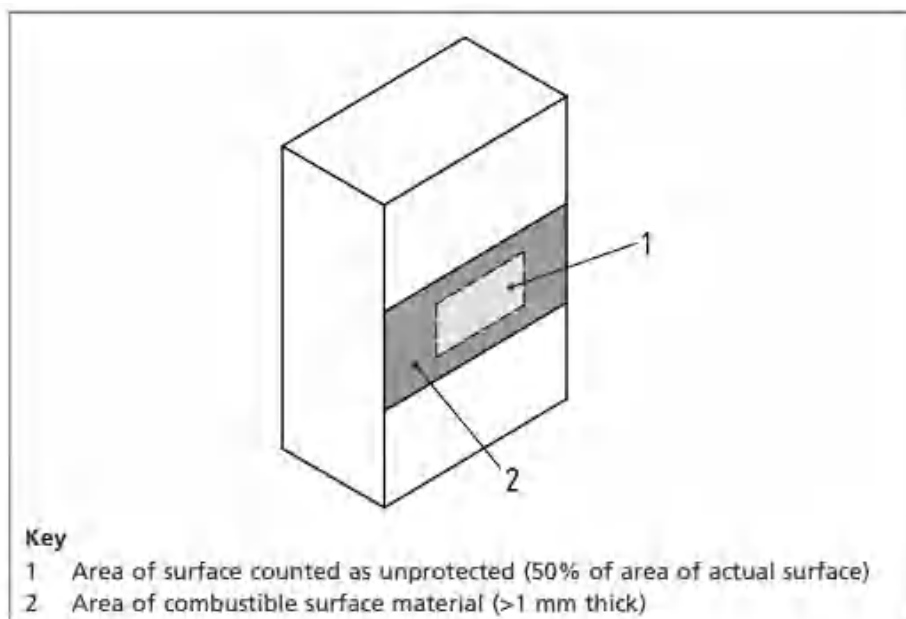
7-1- الزمات کلی

7-1-1- طراحی و ساخت نما باید به نحوی باشد که درزها، گشودگی‌ها، فضاهای خالی و پنهان موجب گسترش نامعقول حریق نشود.

7-1-2- طراحی و اجرا و همچنین مصالح نما باید به نحوی انتخاب شود که در صورت مواجهه با منابع حرارتی خارجی، سریعاً مشتعل نشود و در صورت وقوع اشتعال، گرمای کمی آزاد نموده و سرعت پیشروی شعله کم باشد. همچنین مساحت سطوح محافظت نشده از قبیل پنجره‌ها به صورت معقولی انتخاب شده تا از انتقال حرارت و مشتقات حاصل از آن به داخل ساختمان ممانعت نماید. بعلاوه اثرات انتقال حرارت تابشی به حداقل ممکن کاهش یابد.

7-1-3- مصالح استفاده شده در بام باید به نحوی باشد که مانع از پیشروی و گسترش سطحی حریق در بام شود.

7-1-4- هر بخش از نما که دارای دیوار مقاوم حریق باشد و روی دیوار پوشش (نما) قابل احتراق به ضخامت بیش از یک میلی متر اجرا شده باشد این نوع از نما به صورت محافظت نشده در نظر گرفته می‌شود. (درخصوص محافظت شده یا نشده به مبحث 3 مراجعه شود).



تصویر شماره 2 - سطح قابل اشتعال



7-1-5- کلیه عناصر باربر نما (سازه) باید قابلیت مقاومت در برابر بارهای وارده از جمله حرارت را براساس استانداردهای طراحی دارا باشد.

7-1-6- در صورت عبور لوله و تاسیسات از مجاورت نما و یا حفره بین نما و دیوار پشتیبان، طراحی و اجرای دیوار مقاوم در برابر حریق در کلیه وجوه‌های تاسیسات به منظور جلوگیری از اثر دودکشی و همچنین عدم سرایت به نما الزامی است.

7-1-7- طراحی و اجرای نما و سازه نما باید به نحوی باشد که کلیه الزامات عمومی مباحث مقررات ملی ساختمان، آیین نامه 2800 و... در نظر گرفته شده و سازه نما و اجزای تشکیل دهنده آن نیروهای وارده و جابجایی‌های ناشی از آن و ضربات احتمالی را براساس طراحی انجام شده تحمل نمایند.

7-1-8- در صورتی که با توجه به شرایط جوی و یا هر گونه عامل دیگری، طراحی و اجرای عایق رطوبتی در نمای ساختمان الزامی باشد، ضروری است از یک لایه مقاوم در برابر حریق بر روی عایق رطوبتی استفاده شود.

7-1-9- در صورتی که با توجه به شرایط محیطی و کاربری، طراحی و استفاده از مصالح بخاربند (کلاس 1 تا 3) در نمای ساختمان الزامی باشد، ضروری است تمهیدات لازم جهت مقابله با گسترش حریق در نظر گرفته شود. این امر بخصوص در نماهای خشک شده الزامی است.

7-1-10- در صورتی که فاصله مجزا سازی ساختمان‌ها کمتر از 1/5 متر باشد، حداکثر مساحت نمای قابل اشتعال (به شرط اجرای پراکنده در کل سطح نما) نباید بیش از 10 درصد مساحت کل نما باشد. لازم به ذکر است استفاده از مصالح قابل اشتعال در ارتفاع بیش از 12 متر مجاز نمی‌باشد همچنین در خصوص مصالح چوبی عمل آوری شده، می‌توان تا ارتفاع 18 متر (به شرط اجرای پراکنده در کل سطح نما) استفاده نمود. (در خصوص فاصله مجزا سازی به مبحث 3 مراجعه شود).

7-1-11- مصالح قابل اشتعال باید دارای مشخصات مطابق با استاندارد NFPA268 بوده و همچنین باید دارای تاییدیه از مراجع معتبر داخلی نظیر مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشد.

7-1-12- مصالح قابل اشتعال استفاده شده در نما نباید سریع‌الاشتعال بوده و سرعت گسترش سطحی شعله زیاد باشند.

7-1-13- کلیه نماهای قابل احتراق (مندرج در جدول شماره 4) باید دارای دیوار پشتیبان مقاوم حریق بوده به نحوی که حداقل فاصله بین نما و دیوار پشتیبان رعایت شود.

7-1-14- کلیه اجزای اتصال دهنده نما باید به صورت دوره‌ای کنترل و بازرسی شوند. با توجه به نوع نما و مصالح استفاده شده برنامه بازدید و بررسی براساس استانداردهای مربوطه تهیه و اجرایی شود.

7-1-15- نظر به قرار گرفتن ایران در پهنه لرزه خیز توصیه می‌شود در کلیه نماها بخصوص نماهای پرده‌ای از اتصالات مناسب لرزه‌ای استفاده شود.

7-1-16- نمای ساختمان باید در صورت قرار گیری در برابر آتش منبع بیرونی، شعله‌ور نشده و یا در صورت شعله‌وری گرمای بسیار کمی آزاد نموده و سرعت پیشروی شعله در آن حداقل باشد.



7-1-17- چنانچه سازه از نوع LSF (Light Steel Frame) یا سازه مشابه باشد، نما و دیوارهای روی سازه باید از نوع مقاوم حریق باشند.

7-1-18- استفاده از الیاف FRP (Fiber Reinforced Polymer) و مصالح مشابه کامپوزیتی در نما یا سایر بخش مجاز نبوده مگر آنکه سطح نما به وسیله پوشش‌های مقاوم در برابر حریق محافظت شوند.

7-1-19- به منظور کاهش سرعت انتقال عمودی حریق، توصیه می‌شود عناصر نما به صورت پیش آمدگی و فرو رفتگی طراحی شود.



تصویر شماره 3 - نمونه ای از نمای دارای پیش آمدگی

7-1-20- سازه نما و کلیه اجرای متصل به سازه باید به نحوی طراحی شود که در صورت وقوع حریق یکپارچگی خود را حفظ نمایند.

7-1-21- نظر به اینکه الزامات آتش‌نشانی به دو صورت تجویزی و عملکرد محور قابل ارایه می‌باشد، در خصوص نماهای خاص از قبیل expanded metal و کلیه نماهای شیب‌دار و ... روش عملکرد محور با ارایه ارزیابی ریسک حریق می‌تواند معیار بررسی و اظهار نظر از سوی سازمان آتش‌نشانی قرار گیرد.

7-1-22- در صورتیکه اسکلت نما بصورت مستقل و با فاصله از پوسته و بدنه اصلی ساختمان اجرا شده به منظور کنترل در انتقال عمودی حریق به طبقات بالا، ایجاد حوزه بندی با مصالح مقاوم در هر طبقه در نما در فاصله مورد نظر الزامیست. لازم بذکر است در کلیه نماهایی که فاصله مورد نظر بین بدنه اصلی ساختمان و نما وجود دارد رعایت این بند الزامیست.



7-2- الزامات اختصاصی

7-2-1- نمای آجری

7-2-1-1- یکی از روش‌های سنتی و پرتعداد اجرای نما است که علاوه بر زیبایی، مقاومت مناسبی در برابر عوامل جوی و محیطی دارد. با توجه به روش اجرای در نظر گرفته شده، نکات زیر برای مقاومت در برابر گسترش حریق و جلوگیری از سقوط مصالح در نظر گرفته شود.

7-2-1-2- در کلیه نماهای آجری که یک طبقه بالاتر از تراز پایه اجرا می‌شود باید با روش مناسب به دیوار پشتیبان یا مصالح نصب مهار شوند.

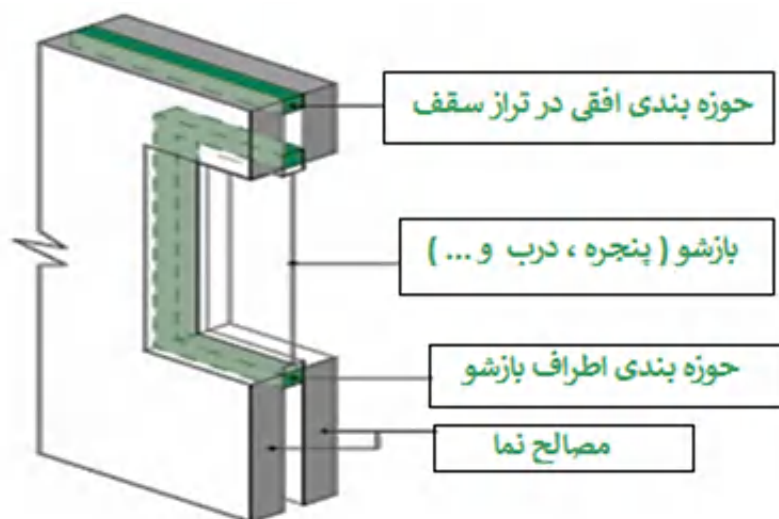
7-2-1-3- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش‌های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شوند.

7-2-1-4- نماهای آجری چسبانده شده (با ملات یا مصالح چسباننده) در مقابل جابجایی و شتاب اعمال شده بسیار حساس می‌باشند و امکان ریزش در اثر اعمال نیرو دارند، استفاده از مهار مناسب جهت اتصال با ملات الزامی می‌باشد. رعایت الزامات آیین نامه 2800 در این خصوص الزامی است.

7-2-1-5- از آنجا که باد اثر نامطلوبی بر پایداری نماهای خشک داشته و می‌تواند موجب جدا شدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده از مقاومت کافی برخوردار بوده و در صورت جدا شدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای رخ ندهد.

7-2-1-6- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی (نمای مهار شده) باید مقاوم حریق و دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.

7-2-1-7- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می‌کند. از آنجایی که در این گونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می‌کند. می‌توان با ایجاد جداسازی، مسیر گسترش دود را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می‌باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی‌ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می‌باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند).



تصویر شماره 4 - حوزه بندی اطراف گشودگی

8-1-2-7- محدودیت‌های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.

9-1-2-7- حداکثر ابعاد حفره‌ها در ساختمان‌های غیرمسکونی

10-1-2-7- موانع و مصالح نصب شده در حفره‌ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت‌های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.

11-1-2-7- نصب اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدان‌ها، دودکش‌ها و... باید به نحوی باشد که مانع از سقوط شود.

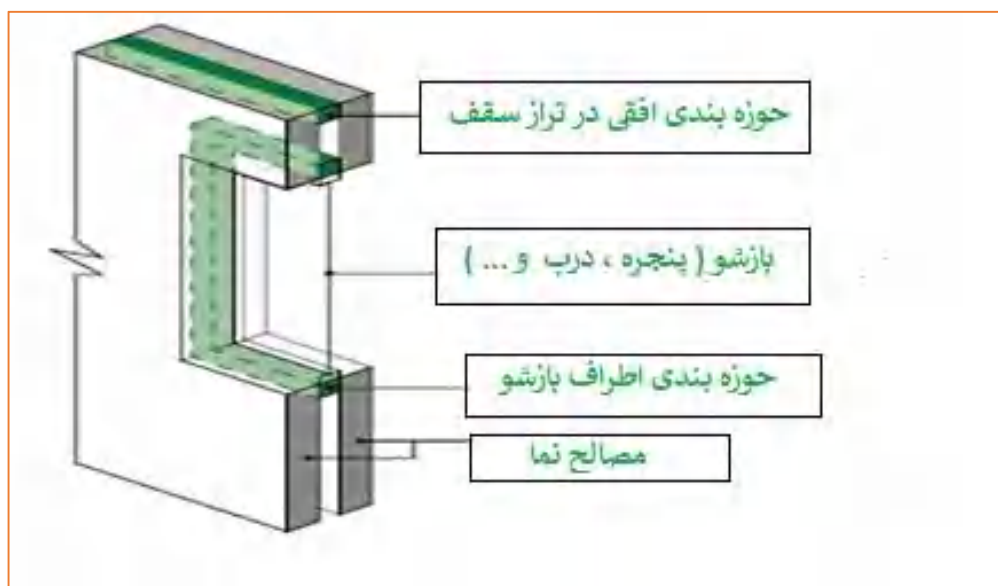
جدول شماره 5 - مصالح قابل استفاده در حفره‌ها

حداکثر اندازه در هر سمت	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)		موقعیت حفره (فضای پنهان)
	کلاس اروپایی		
متر طول			
20	کلیه کلاسها		بین سقف و سقف کاذب
20	A1		هر حفره‌ای و در هر موقعیتی
	A2-s3, d2		
	B-s3, d2		
10	خارج از کلاس‌های فوق		



7-2-2- نماهای سنگی

- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شوند.
- نماهای سنگی یا سرامیکی چسبانده شده در مقابل جابجایی و شتاب اعمال شده بسیار حساس می باشند و امکان ریزش در اثر اعمال نیرو دارند، استفاده از مهار جهت اتصال مناسب با ملات الزامی می باشد. رعایت الزامات آیین نامه 2800 در این خصوص الزامی است.
- از آنجا که اثر باد بر روی نماهای خشک بسیار زیاد بوده و می تواند موجب جدا شدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جدا شدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره ای بوجود نیاید.
- سازه نماهای پرده ای بخصوص در قسمت هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.
- دیوارهای خارجی که پشتیبان نمای خارجی ساختمان می باشند باید براساس ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند.
- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می کند. می توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند)



تصویر شماره 5 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت‌های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول 6 رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.
 - حداکثر ابعاد حفره‌ها در ساختمان‌های غیرمسکونی
 - موانع و مصالح نصب شده در حفره‌ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت‌های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.
- جدول شماره 6 - مصالح قابل استفاده در حفره‌ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
	کلاس اروپایی	متر طول
بین سقف و سقف کاذب	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاسهای فوق	10

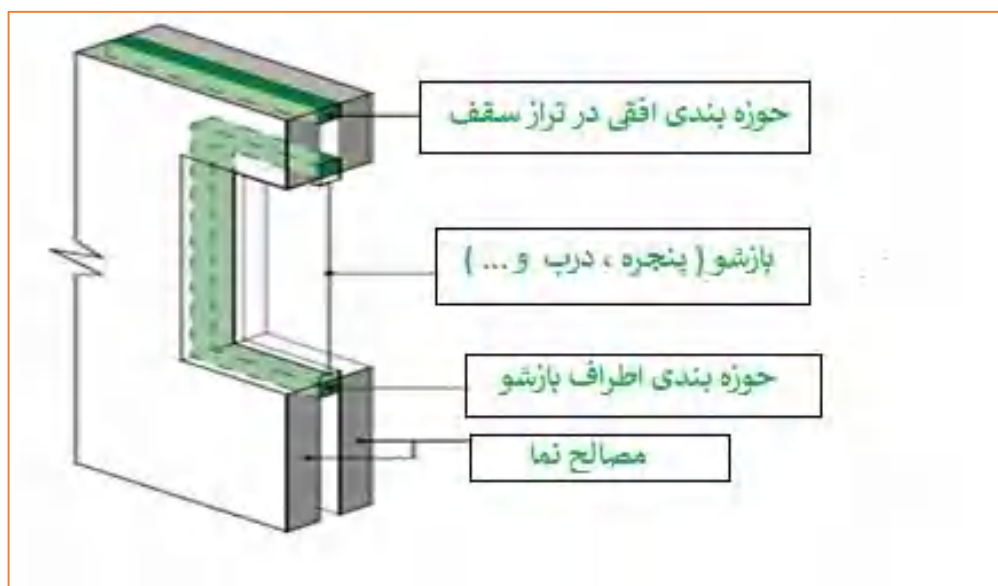
- نصب اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدانها، دودکش ها، ... باید به نحوی باشد که مانع از سقوط شود.
- فضای مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالامانع است.



3-2-7- نمای سرامیکی

نمای سرامیکی از صفحات سرامیکی که به صورت خشک یا تر به نما چسبانده می شوند اجرا می شود. این نوع نما دارای تنوع طرح و رنگ بسیار بالایی است.

- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شوند.
- در نماهای سنگی یا سرامیکی چسبانده شده در مقابل جابجایی و شتاب اعمال شده بسیار حساس می باشند و امکان ریزش در اثر اعمال نیرو دارند، استفاده از مهار جهت اتصال مناسب با ملات الزامی می باشد. رعایت الزامات آیین نامه 2800 در این خصوص الزامی است.
- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می تواند موجب ناپایداری و جدا شدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جدا شدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره ای به وجود نیاید.
- سازه نماهای پرده ای بخصوص در قسمت هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.
- دیوارهای خارجی که پشتیبان نمای خارجی ساختمان می باشند باید براساس ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند.
- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می کند. می توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند).



تصویر شماره 6 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت‌های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.
- حداکثر ابعاد حفره‌ها در ساختمان‌های غیرخانگی

جدول شماره 7 - مصالح قابل استفاده در حفره ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
	کلاس اروپایی	متر طول
بین سقف و سقف کاذب	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاسهای فوق	10

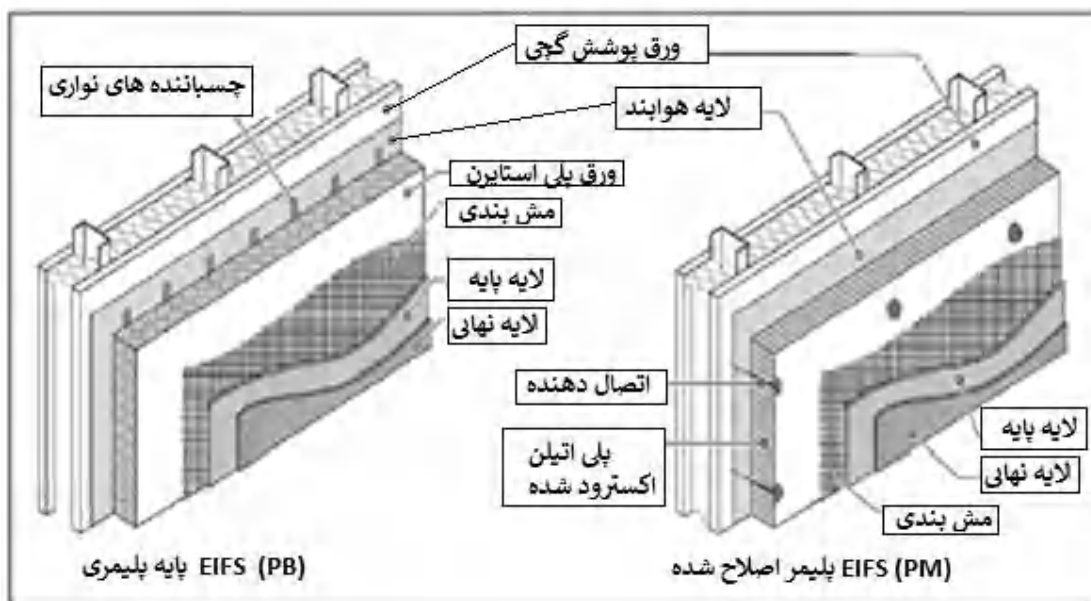
- موانع و مصالح نصب شده در حفره ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکتهای متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.
- اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدان‌ها، دودکش‌ها و... باید به نحوی نصب شوند که در شرایط عادی پایداری خود را حفظ نموده و همچنین در اثر اعمال نیروهای غیر متعارف سقوط ننمایند.



- فضای مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالا مانع است.

4-2-7- نمای سیمانی و بتنی

- عایق پلی استایرن استفاده شده در نماهایی اتیکس و EIFS باید الزامات مبحث سوم را رعایت نمایند، علاوه بر آن ضروری است لایه خارجی (پوشش نهایی) و همچنین دیوار پشتیبان از مصالح غیر قابل اشتعال با دو ساعت مقاومت در برابر حریق طراحی و اجرا شود.
- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شوند.
- در کلیه نماهای ترد و شکننده از قبیل استاکو، اتیکس و سایر نماهای سیمانی که در اثر اعمال نیروی جانبی یا نشست های نامتقارن امکان شکست، فروریزش و .. دارند، رعایت الزامات آیین نامه 2800 الزامی است.
- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می تواند موجب ناپایداری و جدا شدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جدا شدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره ای به وجود نیاید.
- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی باید مقاوم حریق و در صورت استفاده از روش های نوین دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.
- نمای EIFS و کلیه نماهایی که از مصالح قابل اشتعال بین دیوار اصلی و پوشش نهایی استفاده می نمایند نمای قابل اشتعال محسوب شده و ضوابط ارتفاع و فاصله از ساختمان های مجاور باید در خصوص آن رعایت شود.

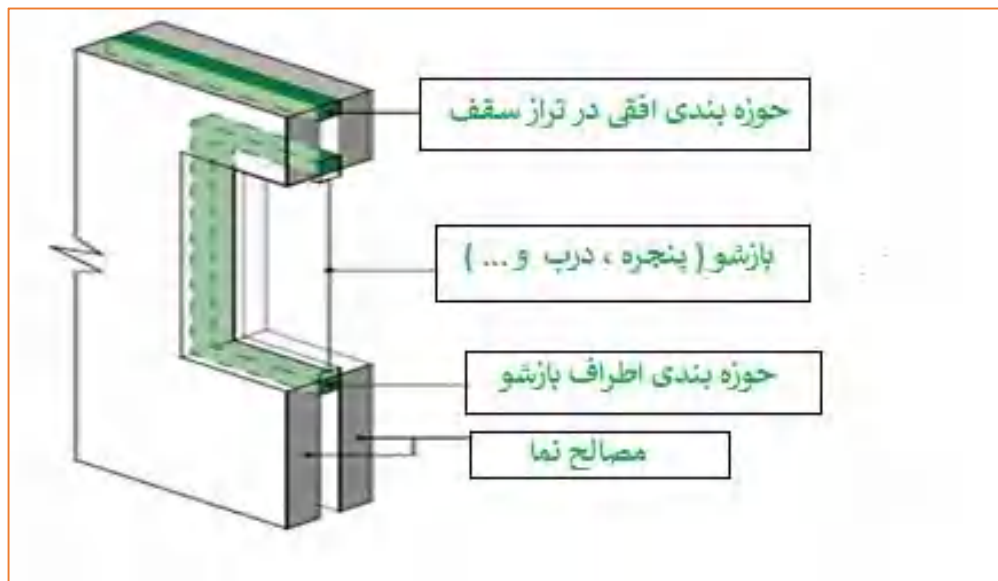


تصویر شماره 7 (نمونه جزئیات نمای سیمانی)

- سازه نماهای پرده‌ای (برای مثال نماهای ساخته شده از قطعات بتنی پیش ساخته و...) بخصوص در قسمت هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.
- کلیه مصالح پلی استایرین استفاده شده در نماهایی از قبیل استاکو و... باید از نوع کند سوز و دارای تاییدیه مرکز تحقیقات مسکن باشند. نمای نصب شده بر روی این گونه عایق ها باید به روش مکانیکی به دیوار پشتیبان نما مهار شوند.
- نماهایی که از عایق پلی استایرن و یا سایر مصالح عایق های قابل اشتعال به عنوان بخشی از مصالح نما استفاده می‌شود باید در تراز طبقات، اطراف گشودگی ها با استفاده از مصالح مقاوم حریق جداسازی (حوزه بندی) شوند. این مورد در خصوص دیوار های 3D نیز الزامی است. (حداقل ضخامت جداسازی 30 سانتیمتر یا برابر ضخامت سقف در نظر گرفته شود).
- چنانچه الزامی به ایجاد سوراخ، گشودگی و... در دیوارهای حاوی پلی استایرن و یا سایر مصالح قابل اشتعال وجود داشته باشد در محل مربوطه باید از مصالح آتش بند که حداقل 2 ساعت مقاومت در برابر حریق دارند استفاده شود.
- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می‌کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می‌کند. می‌توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است.



(لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می باشند، باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند)



تصویر شماره 8 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد
- حداکثر ابعاد حفره ها در . ساختمان های غیر مسکونی

جدول شماره 8 – مصالح قابل استفاده در حفره ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
بین سقف و سقف کاذب	کلاس اروپایی	متر طول
هر حفره ای و در هر موقعیتی	کلیه کلاسها	20
	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاس های فوق	10

- موانع و مصالح نصب شده در حفره ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.
- اجزای غیرسازه ای از قبیل گلدانها، دودکش ها. و سایر قطعات الحاقی که بر روی نما نصب می شود باید به نحو مقتضی مهار شده و دارای مقاومت کافی در برابر ضربات باشند. همچنین نباید برای عملیات امداد و نجات مانعی ایجاد نمایند.
- محل مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالا مانع است.



- در خصوص نماهای خاص ارایه طرح مقاومت در برابر گسترش حریق به سازمان آتش‌نشانی الزامی است.

5-2-7- نمای کامپوزیت

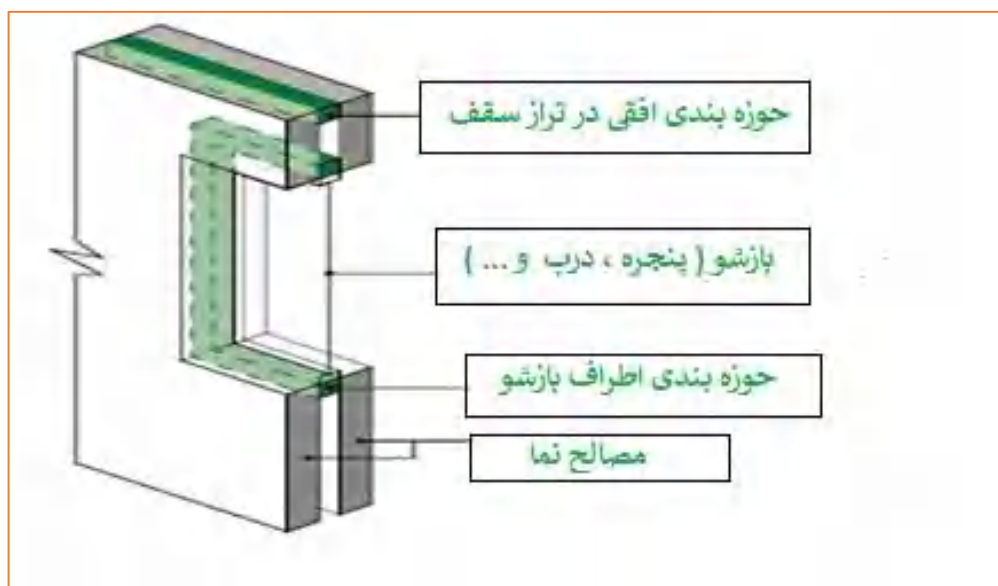
نمای کامپوزیت از ترکیب دو یا چند ماده مختلف مانند آلومینیوم و پلی‌اتیلن و .. ساخته می‌شود. این نوع نما به دلیل وزن کم، مقاومت بالا و تنوع رنگ بسیار محبوب است.

- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش‌های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شده و همچنین کلیه الزامات مبحث سوم در خصوص دیوارهای خارجی را رعایت نمایند.

• از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می‌تواند موجب ناپایداری و جداشدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جداشدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای بوجود نیاید.

- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی باید مقاوم حریق و دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.
- سازه نماهای پرده‌ای بخصوص در قسمت‌هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.

- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می‌کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می‌کند. می‌توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می‌باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی‌ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می‌باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند).



تصویر شماره 9 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت‌های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.
- حداکثر ابعاد حفره‌ها در ساختمان‌های غیر مسکونی

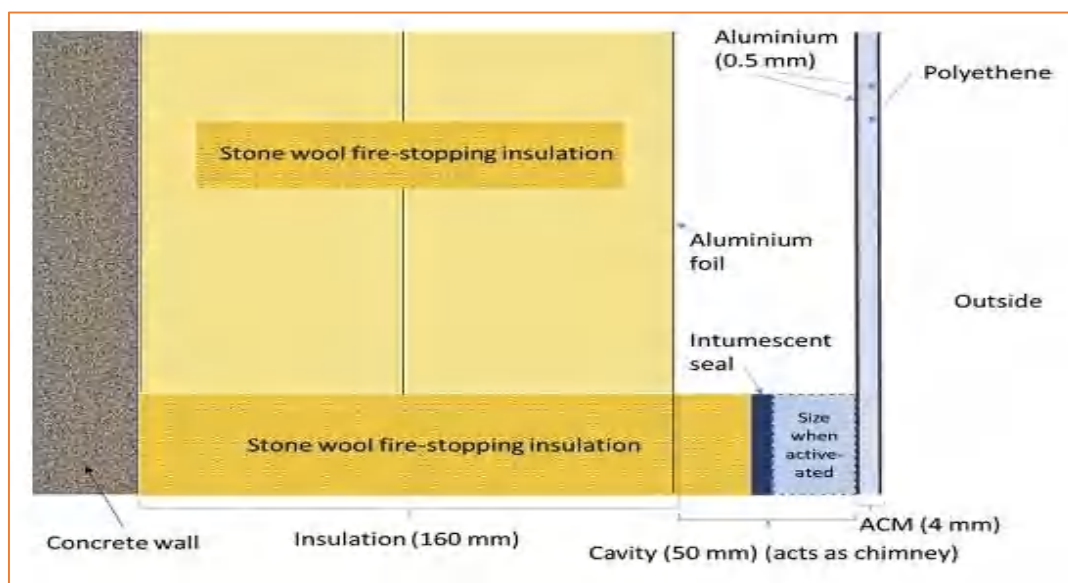
جدول شماره 9 - مصالح قابل استفاده در حفره ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
بین سقف و سقف کاذب	کلاس اروپایی	متر طول
	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاس‌های فوق	10

- موانع و مصالح نصب شده در حفره ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت‌های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.
- اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدانها، دودکش ها. و سایر قطعات الحاقی که بر روی نما نصب می‌شود باید به نحو مقتضی مهار شده و دارای مقاومت کافی در برابر ضربات باشند. همچنین نباید برای عملیات امداد و نجات مانعی ایجاد نمایند.
- محل مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالا مانع است.



- لایه میانی قطعات کامپوزیت نما باید از نوع مقاوم حریق نوع یا S3- d2-A2 - (هیدرو اکسید آلومینیوم براساس استاندارد CE13501 یا DEN 4201-1) (BS 476) باشد. (نوع مواد عایق می تواند ترکیبات پلی الیفینی غیرهالوژنی و پرکننده های معدنی کندکننده سرایت سرعت سرایت شعله به سایر نقاط و مواد ضد حریق در اندازه های نانومتری در مرکز کامپوزیت در هر صورت تاییدیه استاندارد معتبر الزامی است).



تصویر شماره 10 (حوزه بندی اطراف گشودگی در نمای کامپوزیت)

- ماده عایق میانی در قطعات ساندویچ پنل باید دارای استاندارد و تاییدیه های مقاومت در برابر گسترش و پیشروی حریق و عدم تولید گازهای سمی باشد. (تاییدیه از مراکز استاندارد بین المللی و یا مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی وزارت راه و شهر سازی)
- کلیه نماهای کامپوزیت باید دارای تاییدیه از مراکز معتبر داخلی باشد علاوه بر آن نحوه اجرای نما باید با جزئیات ارایه شده در تاییدیه مطابقت داشته باشد.
- در جایی که از پانل های هسته عایق استفاده می شود، باید یک ارزیابی ریسک برای شناسایی خطر آتش سوزی بالقوه در داخل محفظه های تشکیل شده توسط سیستم های پانل انجام شود و سپس یک یا چند مورد از راه حل های زیر باید در مرحله طراحی اتخاذ شود:

الف) حذف یا کاهش ریسک

ب) جدا کردن ریسک از پانل ها با فاصله مناسب

ج) طراحی یک سیستم اطفاء حریق برای ریسک

د) استفاده از پانل های مقاوم در برابر آتش



6-2-7- نمای کرتین وال

نمای کرتین وال یک سیستم ساختمانی مدرن است که در آن پانل‌های پیش‌ساخته به‌صورت عمودی و افقی به یکدیگر متصل می‌شوند. به صورت کلی دو روش کلی برای نصب و اجرای کرتین وال وجود دارد:

1- روش استیک (stick system)

2- روش یونیتایز (unitized system)

از لحاظ ظاهری نیز می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم نمود:

1- فریم لس (frameless)

2- نیمه فریم لس (semi frameless)

3- فیس کپ (face cap)

عملکرد مقاومت در برابر آتش یک مجموعه شیشه‌ای مقاوم در برابر آتش تحت تأثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد:

- نوع شیشه و عملکرد آن
- اندازه و شکل شیشه
- طرح شیشه‌بندی و تعداد شیشه‌ها
- جهت‌گیری عنصر شیشه‌ای
- قاب و اتصالات قاب
- درزگیر شیشه‌بندی
- زهوار و اتصالات زهوار
- نصب مجموعه به سازه نگهدارنده
- عناصر شیشه‌ای، هنگامی که در دیوارهای داخلی، پارتیشن‌ها و صفحات مقاوم در برابر آتش ادغام می‌شوند، باید سطحی از مقاومت در برابر آتش معادل با سازه‌ای که در آن نصب می‌شوند، ارائه دهند. سطح مقاومت در برابر آتش یک نمونه از قطعات شیشه‌ای باید با آزمایش مطابق با BS 476-22 یا طبقه‌بندی مطابق با BS EN 13501-2 نشان داده شود.
- نکته قابل توجه: هنگامیکه ابعاد قطعه شیشه‌ای مطابق با ابعاد استاندارد مورد تایید درج شده در تاییدیه نمی باشد (به عنوان مثال، جایی که اندازه شیشه پیشنهادی بزرگتر از اندازه آزمایش شده است)، مرجع دارای صلاحیت باید در این خصوص تصمیم‌گیری نماید.
- برای طراحی نما، ممکن است از عناصر شیشه‌ای مقاوم در برابر آتش در مکان‌های مناسب استفاده شود تا خطر گسترش آتش در داخل همان ساختمان از طبقه‌ای به طبقه دیگر، یا در همان طبقه از طریق گوشه‌های برگشتی، با جلوگیری از خروج و ورود شعله‌ها کاهش یابد. لذا در خصوص مصالح مقاوم در برابر آتش اخذ تأییدیه مراجع دارای صلاحیت الزامیست.



- فاصله‌ای که برای استفاده از شیشه مقاوم در برابر آتش در هر دو طرف چنین گوشه برگشتی یا در هر دو طرف پله‌های محافظت‌شده با دیوار شیشه‌ای خارجی باید حداقل ۱۸۰۰ میلی‌متر باشد.
- ساختارهای تمام شیشه‌ای در آتریوم‌ها باید مطابق با ضمیمه B از استاندارد BS-EN 13501 باشند. این نوع شیشه‌ها باید از یک نام تجاری بوده و ابعاد آنها براساس تاییدیه صادر شده از مرجع صدور تاییدیه باشد.

موارد ایمنی نمای کرتین وال:

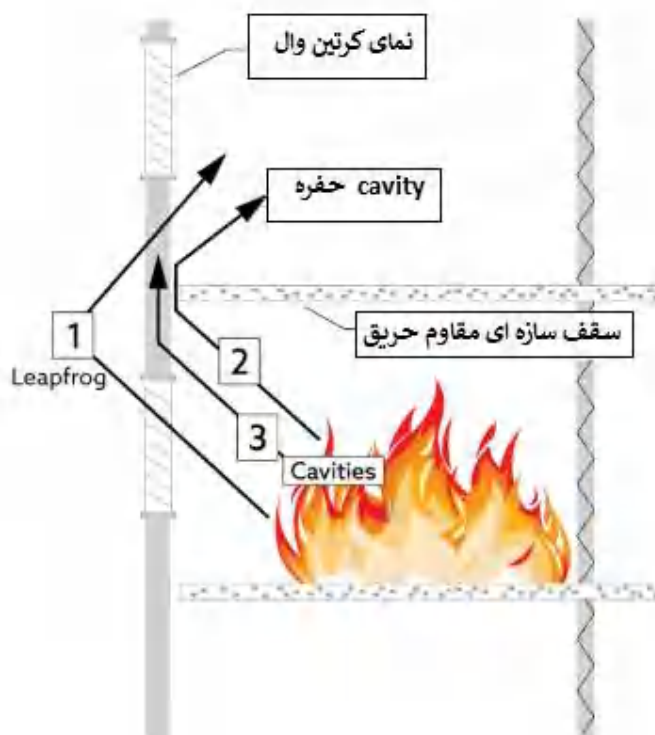
- شیشه‌ها و پنجره‌های با ابعاد بزرگ (مساحت بیش از 1.5 مترمربع و عرض بیش از 0.9 متر) که مشرف به خیابان یا گذرگاه‌های عابر پیاده و در تراز ارتفاعی بیش از 3 متر از خیابان یا پیاده راه نصب می شوند باید از شیشه ایمن (از قبیل شیشه آبدیده، شیشه لایه ای، شیشه الیاف یا سیمی، و...) اجرا شوند.
- کلیه قطعات شیشه که دارای مساحت بیش از 1.5 مترمربع می باشند و در ارتفاع بیش از 3 متر از تراز خیابان نصب می شوند باید از جنس لمینت شده آبدیده با مقاومت بالا باشند به نحوی که در اثر اعمال نیرو یا سایر شرایط حاد در داخل قاب باقی مانده و دچار ریزش نشوند. نکته قابل توجه در خصوص نصب نمای شیشه پیوسته باید سطح نما حداقل 2 متر نسبت به بر پیاده‌راه عقب‌تر اجرا شود.
- سازه و سایر اعضای نگهدارنده اجزای سیستم‌های پرده‌ای باید به نحوی طراحی و اجرا شوند که قابلیت تحمل نیروهای افقی را داشته و در اثر اعمال نیروهای فوق دچار ناپایداری و ریزش نشوند. به‌علاوه باید طراحی و اجرا به نحوی انجام شود که ناپایداری یک قطعه موجب ناپایداری اجزای دیگر نشده و ریزش پازلی رخ ندهد.
- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می تواند موجب ناپایداری و جداشدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جداشدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای بوجود نیاید.
- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی باید مقاوم حریق و دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.
- سازه نماهای پرده‌ای بخصوص در قسمت‌هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.
- دیوار پرده‌ای باید به نحوی طراحی و اجرا شود که از گسترش و نفوذ حریق و محصولات حریق بین طبقات ممانعت به عمل آورد. بر همین اساس ضروری است از مصالح مقاوم حریق بین تیرها و دیوار پرده‌ای استفاده شود. به منظور حصول مقاومت لازم ضروری است در تراز طبقات بر روی مصالح معدنی از لایه های مقاوم حریق (آب بندهای مقاوم در برابر آتش



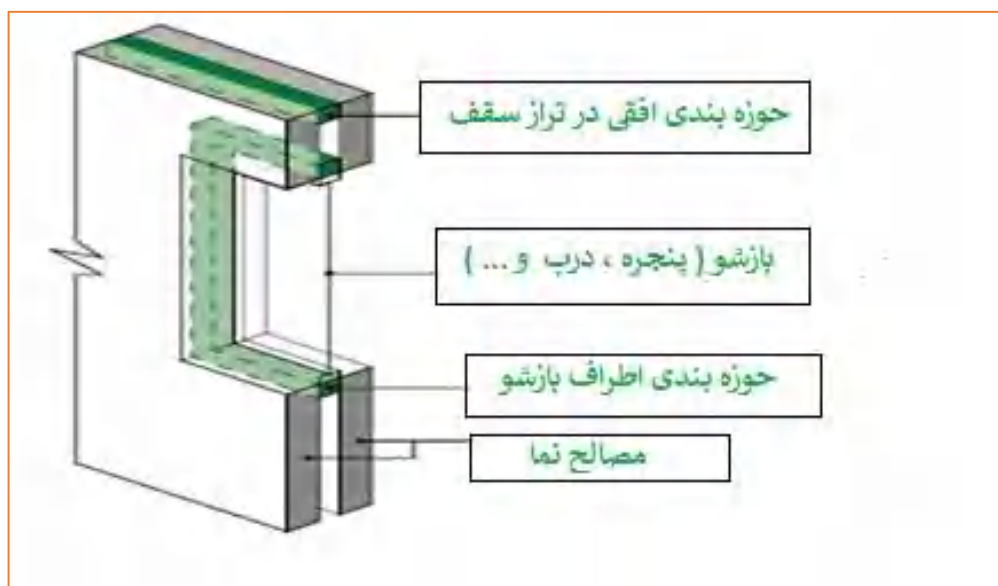
Fire stop) استفاده شود. همچنین در صورت استفاده از اعضای آلومینیومی به عنوان مهار کننده یا عضو باربر باید دارای پوشش های مقاوم حریق و یا پوشش های کاهش دهنده اثر آتش باشند.

- دیوارهای خارجی که پشتیبان نمای خارجی ساختمان می باشند باید براساس ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند.

- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می کند. می توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند)



تصویر شماره 11 (جزئیات انتقال آتش از طریق کرتین وال)



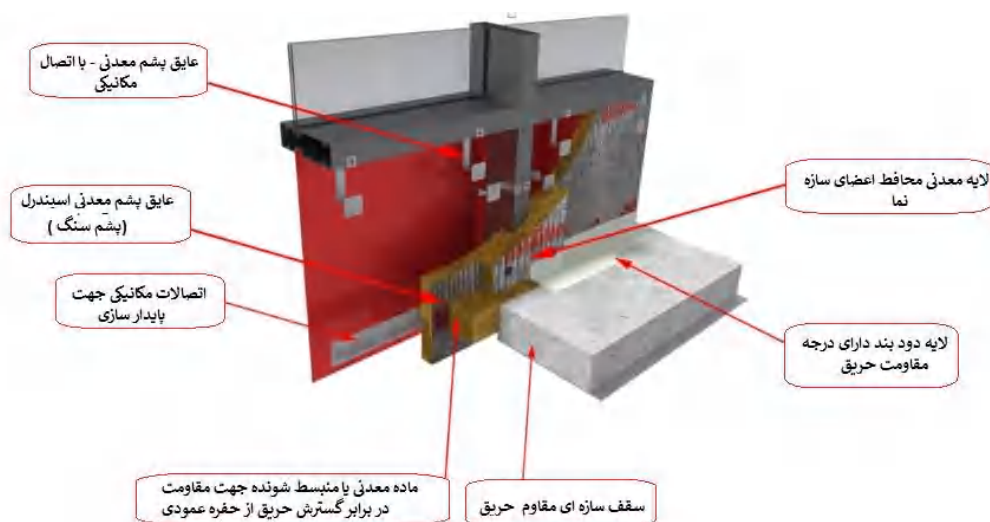
تصویر شماره 12 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد:
- حداکثر ابعاد حفره ها در ساختمان های غیرمسکونی
- موانع و مصالح نصب شده در حفره ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.

جدول شماره 10- مصالح قابل استفاده در حفره ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
	کلاس اروپایی	متر طول
بین سقف و سقف کاذب	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاسهای فوق	10

- اجرای اسپندرال (بخشی از نمای کرتین وال که در پشت شیشه از مصالح مقاوم حریق استفاده شده و شیشه این بخش معمولاً به صورت مات طراحی و اجرا می شود). در نماهای کرتین وال الزامی است. (در هر صورت ساختمانی که دارای نمای کرتین وال است باید به سیستم اطفاء اتوماتیک مجهز شود)



تصویر شماره 13 (جزئیات اسپندرل و محافظت از انتقال عمودی حریق)



تصویر شماره 14 (جزئیات نمای کرتین وال)

- کلیه ساختمان‌هایی که دارای نمای کرتین وال می باشد باید به سیستم اطفای اتوماتیک آبی مجهز شود.
- در جایی که اسپرینکلرها به همراه یک مجموعه شیشه‌ای اجرا می‌شوند، و مقرر است به صورت یک سیستم ترکیبی مقاوم در برابر آتش عمل نماید، شرایط زیر باید رعایت شود:



الف) کل مجموعه باید به عنوان یک سیستم یکپارچه اسپرینکلر-شیشه طراحی شود، به نحوی که اثرات آب بر روی شیشه و ملاحظات شرکت سازنده مدنظر قرار گیرد. همچنین مقدار منبع آب مورد نیاز و سایر ویژگی‌های طراحی سیستم اسپرینکلر مدنظر قرار گیرد.

ب) سیستم اسپرینکلر باید ظرفیت اثبات شده‌ای برای تامین مقدار مورد نیاز آب در طول کل دوره مورد نیاز مقاومت در برابر آتش داشته باشد.

ج) سیستم شیشه‌ای باید حداقل برای عملکرد مقاومت در برابر آتش غیرعایق طبقه‌بندی شود، و از نوع شیشه مقاوم در برابر آتش که در برابر شکست ناشی از برخورد آب در شرایط آتش حساس نباشد استفاده شود.

د) اگر شیشه برای برای عملکرد مقاومت در برابر آتش غیر عایق طبقه‌بندی نشده باشد، هنگامی که آرایه اسپرینکلر فعال می‌شود، باید بتواند کل سطح شیشه‌ای مجموعه را در طول کل زمان و در برابر هرگونه قرار گرفتن در معرض آتش توسعه یافته خیس کند، بدون اینکه هیچ سطحی از شیشه‌ها به دلیل وجود ترانسوم و مولین یا سایر موانع در طول زمان اشتعال خشک باقی بماند.

- قطعات آلومینیومی استفاده شده در نماها باید از نوع شکست حرارتی (Thermal break) باشد.
- رعایت الزامات طراحی در برابر ضربه برای نماها براساس استانداردهای مرتبط الزامی است.
- شیشه‌های استفاده شده در آتریم‌ها، سقف‌های شیشه‌ای باید از نوع لمینت شده غیر ریزشی با لایه داخلی پلی ونیل بوتیرال (pvb) نصب شوند. شیشه‌های نصب شده در سقف باید مقاومت دمایی حداقل 30 دقیقه داشته باشند.

7-2-7- نمای استرچ متال

استرچ متال یا اکسپند متال، نوعی ورق فلزی است که با ایجاد برش‌ها و کشش در یک ورق فلزی صاف تولید می‌شود. این فرایند باعث ایجاد حفره‌های منظم و یکنواختی در سطح ورق شده و به آن ظاهری مشبک می‌دهد. استرچ متال به‌طور کلی از فلزاتی مانند فولاد، آلومینیوم، مس یا برنج ساخته می‌شود. این فلزات به صورت طبیعی تا دمایی خاص در برابر حرارت از مقاومت نسبتاً خوبی برخوردار هستند و خود مشتعل نمی‌شوند. لیکن ضروری است محدوده تحمل دمایی آنها مشخص شده و اثر حرارت در تغییر شکل، سقوط، ذوب شدن و .. تحلیل شود. مضاف بر مطالب ذکر شده این نوع نما به دلیل اینکه رسانای خوبی در برابر حرارت می‌باشد به سرعت موجب انتقال حرارت و گسترش حریق می‌شود. به‌علاوه این نما به دلیلی ایجاد حفره عمودی، افقی و وجود سطوح باز در سطح نما موجب گسترش مواد سمی و دود می‌شود.



به صورت کلی برای مقاومت در برابر حریق توصیه می‌شود ضخامت، جنس، عایق بین استرچ متال و دیوار پشتیبان، سیستم‌های ایمنی و آتش‌نشانی، استفاده از مصالح و رنگ مقاوم حریق و .. مدنظر قرار گیرد.

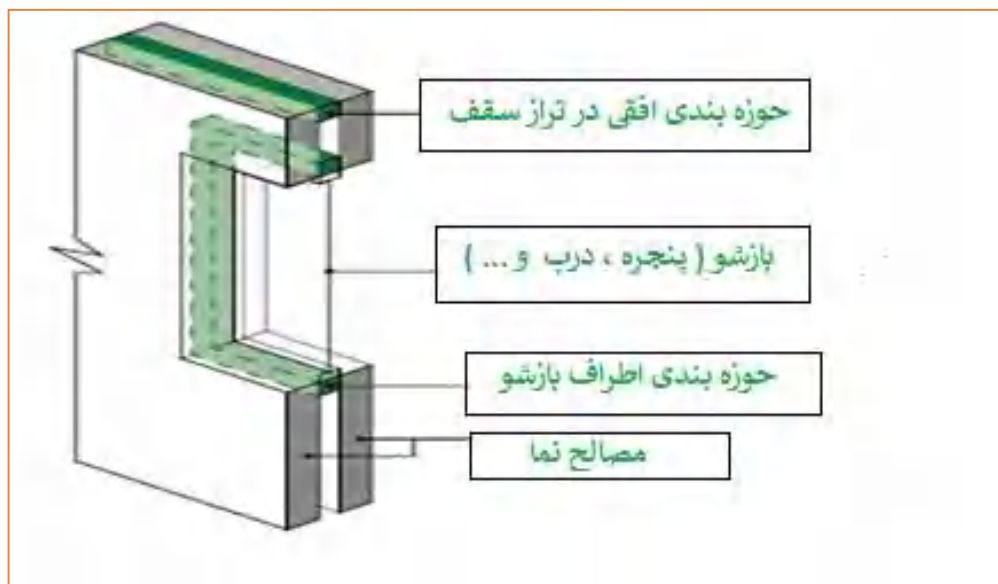
به منظور ایجاد یک راهکار مناسب در برابر گسترش حریق باید اثرات کلی وقوع حریق و شرایط و اثرات متقابل گسترش حریق، وجود سیستم‌های آتش‌نشانی در ساختمان، کاربری ساختمان و .. مورد تحلیل بررسی قرارگیرد این گونه نماها با هر مقدار حجم اجرایی در سازمان آتش‌نشانی مورد بررسی قرار گیرد.

- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می‌تواند موجب ناپایداری و جداشدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جداشدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای به وجود نیاید.

- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی باید مقاوم حریق و دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.
- سازه نماهای پرده‌ای بخصوص در قسمت‌هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند

- دیوارهای خارجی که پشتیبان نمای خارجی ساختمان می‌باشند باید براساس ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان دارای درجه مقاومت در برابر آتش باشند.

- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می‌کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می‌کند. می‌توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می‌باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) و حوزه بندی عمودی (فاصله 15 متر طول یک حوزه بندی عمودی) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی‌ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می‌باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند).



تصویر شماره 15 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت‌های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.
- حداکثر ابعاد حفره‌ها در ساختمان‌های غیر مسکونی
- موانع و مصالح نصب شده در حفره‌ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکت‌های متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.

جدول شماره 11 – مصالح قابل استفاده در حفره‌ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
	کلاس اروپایی	متر طول
بین سقف و سقف کاذب	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاسهای فوق	10

- نصب اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدانها، دودکش‌ها و... باید به نحوی باشد که مانع از سقوط شود.
- محل مربوط به عبور تاسیسات، لوله‌های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بلامانع است.
- رعایت الزامات طراحی در برابر ضربه برای نماها براساس استانداردهای مرتبط الزامی است.

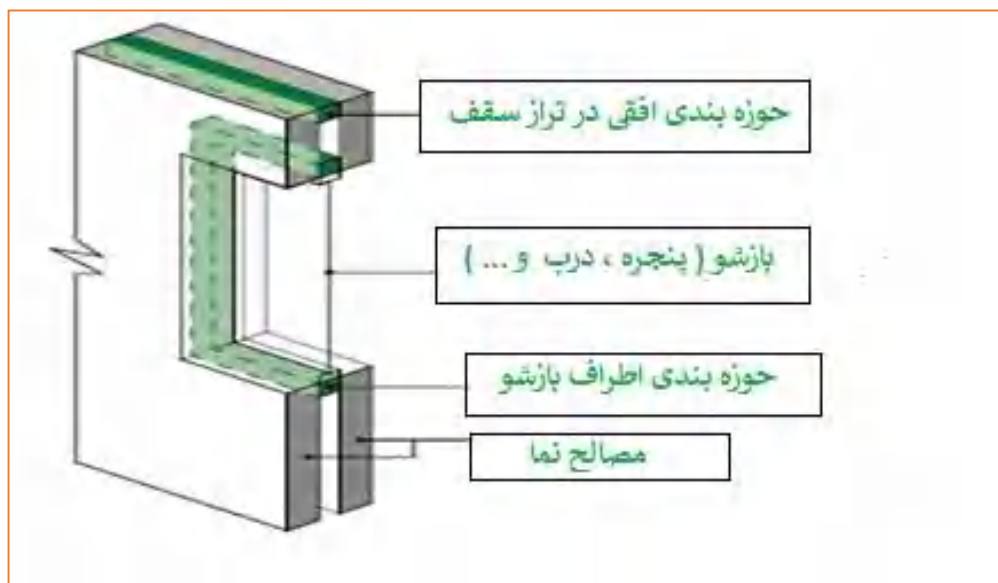


8-2-7 - نمای ساندویچ پنل

- طراحی و نصب این مصالح ساندویچ پنل در نماها صرفاً برای ساختمان‌های صنعتی مورد پذیرش می‌باشد.
- حداکثر ارتفاع قابل نصب این گون‌نماها 12 متر در آخرین تراز می‌باشد.
- این نوع از نما به صورت معمول از 3 لایه شامل 2 لایه فلزی (آهن یا آلومینیوم) و یک لایه عایق مانند فوم پلی‌یورتان، پشم سنگ یا XPS و ... تشکیل شده است.
- پلی‌استایرن منبسط شده (EPS) (Expanded Polystyrene) و پلی‌استایرن اکستروود شده (XPS) (Extruded Polystyrene) فوم‌های پلاستیکی مقاومت بسیار کمی در برابر آتش دارند و معمولاً در دمای 100 درجه سانتی‌گراد با شروع ذوب شدن مشتعل شده و سپس قطرات شعله‌ور را تشکیل می‌دهند.
- پشم سنگ در گروه مواد معدنی غیرقابل احتراق و مقاوم بر برابر انتقال حرارت طبقه‌بندی می‌شوند. این نوع پانل‌های عملکرد مناسب تری در برابر آتش نسبت به سایر انواع ساندویچ پانل‌ها دارند. مقاومت در برابر آتش ساندویچ پانل پر شده با پشم سنگ بسته به دانسیته پشم سنگ، ضخامت و جزئیات اتصال بین 30 تا 120 دقیقه متغیر است.
- این مصالح باید الزامات استاندارد را از مراجع بین‌المللی و یا داخلی معتبر کسب نمایند.
- عبور تاسیسات حرارتی و کابل‌های برق از مجاورت ساندویچ پنل مجاز نمی‌باشد.
- فوم پلی‌یورتان به عنوان یک ترکیب آلی می‌باشد که با قرار گرفتن در معرض شعله می‌سوزد. حالت فیزیکی پلیمر پلی‌یورتان هم‌تأثیر زیادی بر سرعت سوختن خواهد گذاشت. به عنوان مثال، فوم‌های نرم پلی‌یورتان (مانند فوم مبلی) به عنوان یک فوم سلول باز، دارای مساحت سطح بالایی است که امکان نفوذ مقدار زیادی هوا (اکسیژن) به داخل آن را فراهم می‌سازد که باعث سوختن و آتش گرفتن سریع فوم می‌شود.
- به منظور کاهش سرعت انتشار شعله در فوم پلی‌یورتان، معمولاً به مواد اولیه پلی‌یورتان مواد کندسوز کننده اضافه می‌کنند، لیکن این مورد به معنای اینکه فوم غیرقابل سوختن شده، نمی‌باشد. (صرفاً سرعت انتشار کاهش می‌یابد).
- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می‌تواند موجب ناپایداری و جدا شدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جدا شدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای بوجود نیاید.
- سازه این نما باید در قسمت‌هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند.
- فضاهای پنهان در ساختار نما (بین نما و دیوار حایل) مسیر برای گسترش دود و شعله فراهم می‌کند. از آنجایی که در اینگونه فضاها گسترش آتش یا دود پنهان است، لذا خطر بیشتری نسبت به سایر مخاطرات در معرض دید ایجاد می‌کند. می‌توان با ایجاد جداسازی مسیر گسترش را با ایجاد یک مانع آتش محدود نمود. لذا ضروری است در کلیه نماهای دارای



حفره (فاصله بین دیوار اصلی و نمای خارجی می باشد)، حوزه بندی افقی در تراز سقف طبقه و همچنین با فاصله 15 متر طول به صورت عمودی (با مصالح مقاوم حریق دارای نرخ 2 ساعت مقاومت در برابر حریق) الزامی است. (لازم به ذکر است اطراف کلیه گشودگی ها محافظت نشده که در ارتباط با به درز بین نما و دیوار اصلی می باشند باید با مصالح مقاوم حریق محافظت شوند).



تصویر شماره 16 (حوزه بندی اطراف گشودگی)

- محدودیت های ابعاد یک حفره (فضای پنهان گسترده) براساس جدول زیر رعایت و حوزه بندی صورت گیرد.
- حداکثر ابعاد حفره ها در ساختمان های غیر خانگی
- موانع و مصالح نصب شده در حفره ها (فضای پنهان) باید در برابر حرکتهای متعارف ساختمان مقاومت داشته باشند.



جدول شماره 12 – مصالح قابل استفاده در حفره ها

موقعیت حفره (فضای پنهان)	کلاس سطوح/محصول در معرض آتش درون حفره (به استثنای سطح لوله، کابل یا کانال، یا هرگونه عایق برای هر لوله)	حداکثر اندازه در هر سمت
	کلاس اروپایی	متر طول
بین سقف و سقف کاذب	کلیه کلاسها	20
هر حفره ای و در هر موقعیتی	A1	20
	A2-s3, d2	
	B-s3, d2	
	خارج از کلاسهای فوق	10

- محل مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالا مانع است.
- انتقال حرارت می تواند یکی از راه های ایجاد حریق در نمای ساندویچ پنل باشد. لذا توصیه می شود در محل هایی که امکان انتقال حرارت به ساندویچ پنل وجود دارد از مصالح مقاوم حریق استفاده شده و یا فاصله مناسب رعایت شود.
- در ساختمان های دارای نمای ساندویچ پنل کل ساختمان به اسپرینکلر مجهز شود. با توجه به نوع نما که قابل اشتعال می باشد باید سایر موارد نصب برای نمای قابل اشتعال رعایت شود. همچنین پیشنهاد می شود طرح مربوطه به همراه سیستم های آتش نشانی به صورت کامل توسط سازمان آتش نشانی بررسی و اثرات سیستم ها بر هم مورد بررسی قرار گیرد.
- استفاده از نمای ساندویچ پنل در محیط پرخطر مجاز نمی باشد.
- در جایی که از پانل های هسته عایق استفاده می شود، باید یک ارزیابی ریسک برای شناسایی خطر آتش سوزی بالقوه در داخل محفظه های تشکیل شده توسط سیستم های پانل انجام شود و سپس باید یک یا چند مورد از راه حل های زیر در مرحله طراحی اتخاذ شود:
 - الف) حذف ریسک
 - ب) جدا کردن محل یا عامل ریسک از پانل ها با فاصله گذاری مناسب
 - ج) طراحی یک سیستم اطفاء حریق برای ریسک
 - د) استفاده از پانل های مقاوم در برابر آتش
 - ه) کلیه نتایج تحلیل ریسک می بایست به سازمان آتش نشانی ارائه شود.
- ماده عایق هسته مورد استفاده در یک پانل باید متناسب با کاربرد مورد نظر پانل انتخاب شود، توصیه می شود موارد زیر در انتخاب هسته عایق مد نظر قرار گیرد:



الف) مواد هسته با قابلیت احتراق محدود یا فاقد قابلیت احتراق باید در مناطقی مانند موارد زیر استفاده شوند:

- مناطق پخت و پز
- مناطق عملیات گرم
- نانوایی‌ها
- حفاظت عمومی در برابر آتش

ب) اکثر مواد عایق را می‌توان در مناطقی مانند موارد زیر استفاده کرد:

- انبارهای سرد
- انبارهای سردخانه
- کارخانه‌های مواد غذایی، با اقدامات قطعی برای کاهش خطر آتش سوزی
- اتاق‌های تمیز
- صرف نظر از نوع پانل استفاده شده، لازم است اطمینان حاصل شود که سازه نصب پانل‌ها برای مدت زمان مناسب در شرایط آتش سوزی پایدار می‌ماند.
- در محیط‌های پرخطر، پانل‌های هسته عایق باید از نوع غیر قابل احتراق را بوده در فواصل معین در دیوار و سقف غیر قابل اشتعال مهار شوند و یا نوارهایی از مواد غیر قابل اشتعال را می‌توان در پانل‌های دیوار و سقف نصب و جداسازی بین بخش‌های مختلف بوجود آورد تا مانعی برای جلوگیری از انتشار آتش از طریق عایق ایجاد شود.
- در خصوص این سیستم‌ها توصیه می‌شود پیش از طراحی و اجرا با سازمان آتش‌نشانی مشورت نموده و استانداردهای مرتبط مطالعه شود.
- به دلیل سرعت اشتعال و گسترش حریق در نمای ساندویچ پنل، طراحی و اجرای اینگونه نماها دارای محدودیت حداکثر 50 درصد در هر بعد ساختمان می‌باشد.

9-2-7- سایر موارد مانند سایبان‌ها و ...

کلیه سایبان‌های نصب شده در ورودی‌ها، پیاده راه‌ها و پارکینگ‌ها باید دارای شرایط زیر باشد:

- 1- مصالح استفاده شده بخصوص در نزدیکی نواحی محافظت نشده ساختمان و ورودی‌ها باید دارای مشخصات مناسب برای مقاومت در برابر آتش باشد.
- 2- نحوه نصب سایبان باید به صورتی باشد که مانعی برای مسیر فرار ایجاد ننماید.
- 3- لبه سایبان حداقل 2 متر از دیوار ساختمان فاصله داشته باشد.



4- توصیه می‌شود در صورت استفاده از پلاستیک در سایبان‌ها، جنس پلاستیک از نوع ترموست سنگین باشد تا مقاومت بیشتری در برابر حریق ایجاد نماید.

10-2-7- نمای قابل اشتعال

نماهای قابل اشتعال از قبیل نمای پلی پروپیلن، ونیلی و... باید دارای تاییدیه مقاومت در برابر آتش از مراجع معتبر باشند. به‌علاوه ضروری است تاییدیه شاخص پخش شعله براساس استانداردهای ASTM E 84 و UL723 رعایت شود.

- قبل از طراحی الزامات مربوط در خصوص مساحت و نحوه توزیع مصالح قابل اشتعال در نما از سازمان آتش‌نشانی استعلام شود. در خصوص استفاده از نمای قابل اشتعال صرفاً در تصرف‌های غیرمسکونی کم‌خطر مجاز می‌باشد. لیکن به صورت کلی توصیه می‌شود از طراحی و اجرای نمای قابل اشتعال خودداری شود.
- حداقل فاصله نمای قابل اشتعال از ساختمان‌های مجاور نباید کمتر از 3 متر باشد.
- حداکثر تراز ارتفاعی قابل نصب نمای قابل اشتعال نباید از 12 متر تجاوز نماید.
- دیوارهای پشتیبان نما بایستی به روش‌های مهندسی طراحی و به سازه اصلی متصل شوند.
- از آنجا که باد اثر نامطلوبی در پایداری نماهای خشک داشته و می‌تواند موجب ناپایداری و جداشدن قطعات از نما شود ضروری است طراحی و نصب اتصالات به صورتی باشد که اجزای نما در برابر نیروی اعمال شده مستحکم بوده و در صورت جداشدن یک قطعه اثرات تخریب کلی و زنجیره‌ای بوجود نیاید.
- مواد عایق نصب شده بین دیوار پشتیبان و نمای اصلی باید مقاوم حریق و دارای تایید از مراجع معتبر داخلی باشند.
- سازه نماهای قابل اشتعال بخصوص در قسمت‌هایی که برای تخلیه اضطراری از نما در نظر گرفته شده است باید به نحوی طراحی شوند که قابلیت تحمل بارهای ناشی از عملیات نیروی امدادی از قبیل برخورد تجهیزات و ایستادن افراد بر روی اجزای نما را داشته باشند
- استفاده از رنگ در نما در صورتی بلامانع است که ضخامت رنگ کمتر از 0.9 میلیمتر باشد و مستقیماً بر روی دیوار غیرقابل اشتعال اجرا شود.
- نمای خارجی باید در برابر پیشروی شعله (متناسب با ارتفاع و کاربری، فاصله از ساختمان‌های مجاور) مقاوم باشد. برهمین اساس استفاده از این رنگ‌ها با قابلیت اشتعال زیاد در نماهای چوبی و قابل اشتعال مجاز نمی‌باشد.
- نمای ساختمان باید در صورت قرارگیری در برابر تشعشع، همرفت ناشی از آتش منبع بیرونی، شعله ور نشده و یا در صورت شعله وری گرمای بسیار کمی آزاد نموده و سرعت پیشروی شعله در آن کم باشد. (ارایه گواهینامه تایید مقاومت در برابر حریق و پیشروی شعله الزامی است).
- نصب اجزای غیرسازه‌ای از قبیل گلدان‌ها، دودکش‌ها و... باید به نحوی باشد که مانع از سقوط شود.



- محل مربوط به عبور تاسیسات، لوله های برق و... از حفره بین نما و دیوار اصلی در صورت تامین 2 ساعت مقاومت در برابر حریق بالا مانع است.
- نماهای غشایی پنوماتیک از جمله سازه های غشایی پنوماتیک عمدتاً به عنوان عناصر نما استفاده می شوند. آن ها همچنین برای طراحی چادرهای رویدادها، سازه های موقت، تاسیسات هنری و معماری به طور گسترده استفاده می شوند. تاییدیه این گونه نماها منوط به ارایه طرح جامع ایمن سزی و بررسی در سازمان آتش نشانی می باشد.

11-2-7- آسانسور پانوراما

آسانسور پانوراما یا آسانسور شیشه ای نوعی آسانسور است که دیواره های کابین آن از جنس شیشه ساخته شده است. این نوع آسانسور به دلیل ایجاد دید وسیع و جذاب از محیط اطراف، در ساختمان های تجاری، هتل ها، مراکز خرید و برج های مسکونی مورد استفاده قرار می گیرد.

- در طراحی و نصب آسانسور پانوراما، ایمنی کاربران باید در اولویت قرار گیرد. استفاده از شیشه های مقاوم و ایمن، سیستم های ترمز و ایمنی پیشرفته و رعایت استانداردهای مربوطه ضروری است.
- شیشه های مورد استفاده در ساخت کابین باید از نوع سکوریت و لمینت باشند تا در برابر ضربه و شکستگی مقاوم باشند.
- ابعاد کابین آسانسور باید به گونه ای باشد که افراد ویلچیردار و سایر افراد دارای معلولیت بتوانند به راحتی در آن حرکت کنند و از آن استفاده کنند.
- درب های آسانسور باید به اندازه کافی عریض باشند و به راحتی باز و بسته شوند. همچنین، باید مجهز به سیستم های ایمنی باشند تا از برخورد با افراد جلوگیری کنند.
- کف پوش آسانسور باید صاف و بدون لغزش و غیر قابل اشتعال باشد.
- اجزای آسانسور مانند کابین، درب ها، دکمه ها و نمایشگرها باید در برابر ضربه و آسیب های فیزیکی مقاوم باشند.
- مواد مورد استفاده در ساخت آسانسور باید مقاوم در برابر آتش باشند و از گسترش آتش جلوگیری کنند.
- آسانسورها باید به سیستم های تشخیص حریق متصل باشند تا در صورت وقوع حریق، به طور خودکار از سرویس خارج شده و به طبقه تخلیه منتقل شوند.
- در صورت وقوع حریق، آسانسورها باید به طور خودکار در طبقه تخلیه توقف شود و درب ها باید به صورت اتوماتیک باز شده تا افراد بتوانند به راحتی از ساختمان خارج شوند.
- آسانسورها باید به سیستم های کنترل دود مجهز باشند تا از ورود دود به داخل کابین و چاه آسانسور جلوگیری شود.
- آسانسورها باید به سیستم ارتباط اضطراری مجهز باشند تا در صورت بروز مشکل، افراد داخل کابین بتوانند با نیروهای امدادی ارتباط برقرار کنند.



- در هنگام بروز آتش‌سوزی، آسانسورها نباید توسط ماموران امدادی مورد استفاده قرار گیرند، مگر در موارد خاص و با رعایت پروتکل‌های ایمنی.
- رعایت فاصله 3 متری افقی از نمای قابل اشتعال و بازشوها الزامی است در این فاصله باید از مصالح غیر قابل اشتعال استفاده نمود.
- اجرای اسپندرال در تراز طبقات الزامی است.

12-2-7 - پنل های خورشیدی

نور خورشید یکی از منابع تجدید پذیر جهت تولید برق پاک می باشد. روش های مختلفی برای تولید برق خورشیدی وجود دارد که یکی از روشهایی که امروز بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد نصب سلولهای خورشیدی (PV) در بام و گاه در نمای ساختمان‌ها می باشد.

اجزای سیستم خورشیدی:

- پنل خورشیدی که از جنس نیمه رسانا بوده و در اثر حرارت جریان برق DC ایجاد می نماید.
- اینورتر: مبدل برق از DC به AC می باشد.
- سانورتر (sunverter): عملکردی مشابه اینورتر دارد.
- سیستم ذخیره سازی (باتری) (در حالت off grid): طیف وسیعی از انواع باتری شامل باتری سرب اسید - سیلد اسید - لیتیومی و .. قابلیت استفاده در سیستم خورشیدی را دارند.
- کنترل شارژ: این وسیله وظیفه کنترل مقدار شارژ باتری را دارد و مانع شارژ بیش از حد باتری می‌شود.
- انواع کابلها و اتصالات
- کنترلر (در سیستم On Grid)

عوامل متعددی را می توان برای وقوع حریق در باتری‌ها بیان نمود. که در زیر به عوامل مهم در رخداد حریق در انواع رایج باتری‌ها اشاره می‌شود:

- گرمای بیش از حد
- شارژ بیش از حد
- آسیب فیزیکی
- اتصال کوتاه خارجی
- عیوب ساخت
- نگهداری نامناسب و قرار گرفتن در معرض شرایط محیطی شدید



موارد ایمنی در طراحی و جانمایی پنل های خورشیدی:

- جانمایی پنل های خورشیدی در بام و سایر اماکن باید به نحوی باشد که دسترسی نیروهای آتش‌نشانی از طریق بام را مختل ننماید و همچنین مانعی برای تخلیه و فرار افراد از طریق بام ایجاد نشود.
- فاصله حداقل 3 متری از کلیه باز شوهای محافظت نشده را دارا باشد.
- جانمایی در مسیر های خروج، مجاورت تاسیسات، کولرها و داکتها انجام نشود.
- سطوح و دیواره های محل نصب از مصالح غیر قابل اشتعال و حداقل 2 ساعت مقاوم در برابر حریق و اشتعال باشد.
- چیدمان باطری به نحوی باشد که مانعی جهت خروج و تخلیه ایجاد ننماید.
- در صورت جانمایی در بام سوله ها و شیروانی ها، استفاده از مصالح مقاوم حریق با هدایت حرارتی کم در زیر سلول ها الزامی است.
- کلیه تجهیزات نصبی باید در برابر اثر محیطی از قبیل باد و .. محافظت شوند.
- بازرسی های دوره ای براساس استانداردهای داخلی یا بین المللی از قبیل NFPA855 و .. صورت گیرد.
- از آنجا که این نوع نما از مصالح قابل اشتعال می باشد لذا باید کلیه موارد مرتبط با مصالح قابل اشتعال را رعایت نماید.
- یکی از مواد موجود در سیستم های خورشیدی استفاده از مواد پلاستیکی می باشد، لذا رعایت استانداردهای مرتبط با نوع پلاستیک (ترموست - ترموپلاستیک) الزامی است.
- تاکید می شود نظر به نوع نما، ضروری است طراحی و نصب این گونه مصالح در نما پیش از تصویب در کمیته های نما، در سازمان آتش‌نشانی مورد بررسی و تأیید قرار گیرد.

13-2-7 - نرده ها و جان پناه ها

- مصالح استفاده شده در طراحی و اجرای جان پناه بام های ساختمان، باید از مصالح ساختمانی مقاوم در برابر حریق بوده و استفاده از نرده، شیشه و مصالح قابل اشتعال برای جان پناه بام مجاز نمی باشد. لازم به ذکر است استفاده از جان پناه شیشه ای برای پلکان های فرار خارجی مجاز نمی باشد.
- از آنجا که اصلی ترین و مهم ترین وظیفه جان پناه حفاظت از سقوط افراد و تجهیزات می باشد، طراحی و اجرا باید متناسب با نوع کاربری و نیروی وارده از قبیل ضربه های دینامیکی ناشی از برخورد افراد و تجهیزات و اثرات باد و .. به جان پناه صورت پذیرد.
- اجرای جان پناه بصورت مستحکم باید به نحوی باشد که در اثر نیروی های وارده ریزش رخ ندهد.



- طراحی و اجرای جان‌پناه نرده‌ای با مصالح مناسب و مقاوم در بالکن‌ها بلامانع بوده لیکن رعایت ضوابط مرتبط با تحمل نیروهای وارده، رعایت فاصله حداکثر بین اجزا (11 سانتیمتر)، عدم ایجاد پلکان، .. الزامی است.
- رعایت ارتفاع حداقل 110 سانتیمتر در کلیه جان‌پناه‌ها الزامی است.
- طراحی و نصب کلیه جان‌پناه‌ها به نحوی انجام شود که در عمر مفید ساختمان قابلیت تحمل ضربه و بارهای متوالی را دارا باشد.
- شیشه استفاده شده در جان‌پناه باید سکوریت لمینت با یک لایه PVB باشد که قابلیت تحمل نیروی وارده را داشته و در صورت شکستن فرو نریزد. همچنین در صورت استفاده از شیشه استاندارد برای جان‌پناه بالکن‌های با طول بیش از 2 متر، طراحی ستون‌های عمودی فولادی یا سایر مصالح مقاوم با فاصله حداکثر یک و نیم متر از یکدیگر به منظور مهار و استحکام ضروری می‌باشد. لازم به ذکر است در طراحی‌ها در نظر گرفتن نیروهای متداول و همچنین ضربه ناشی از برخورد الزامی است.
- توصیه می‌شود با افزایش ارتفاع ساختمان و همچنین افزایش ارتفاع جان‌پناه ضخامت شیشه افزایش یابد. در این خصوص تاکید می‌شود طراحی و اجرا براساس ضوابط تهیه شده توسط مهندس محاسب الزامی می‌باشد.
- حداقل ضخامت در شیشه‌های تک لایه 10 میلی‌متر می‌باشد.
- مقاومت و کیفیت یراق آلات باید متناسب با نیروی وارده، محل استفاده و نوع اتصالات (اسپایدر، اسپیکات، پروفیل U و ..) تعیین شده و باید از جنس مرغوب (از قبیل استیل 304، 316 و ..) باشد. در این خصوص مقاومت در برابر خوردگی باید مد نظر قرار گیرد.
- زیرسازی محل نصب باید متناسب با نیروی وارده بوده و قابلیت تحمل وزن شیشه و اتصالات و نیروی وارده را داشته باشد.
- زمانی که از چندین پنل شیشه‌ای در مجاورت هم استفاده می‌شود. فاصله شیشه به نحوی باشد که باعث گیر کردن اجزای بدن نشده و سطح شیشه نیز به نحوی صیقلی شود که باعث بریدن اجزای بدن نشود.
- توصیه می‌شود لبه بالایی جان‌پناه شیشه‌ای با مصالح مقاوم مهار و سطح یکپارچه ایجاد شود.

14-2-7 - پنجره دسترسی آتش نشان

- مصالح استفاده شده در اطراف گشودگی باید از نوع مقاوم حریق باشد تا از گسترش حریق ممانعت به عمل آورد.
- یک علامت مناسب (F) از سمت نمای بیرونی با ابعاد مناسب و قابل روئت توسط افراد در هر شرایط آب و هوایی نصب شود. علامت مورد نظر باید در برابر تاثیر شرایط محیطی مقاومت قابل قبولی دارا باشد.
- باز شو به نحوی طراحی شود که آتش نشان از سمت نما بتواند بدون شکستن شیشه به داخل نفوذ نماید.
- رعایت شرایط مرتبط با حفره‌ها در اطراف پنجره دسترسی آتش نشان الزامی است.



- حداقل ابعاد قابل قبول پنجره دسترسی (ارتفاع 150 سانتیمتر و عرض 100 سانتیمتر) می باشد.
 - در صورتیکه طول ضلع مجاور با گذر در ساختمان بیش از 20 متر باشد اجرای دو محل دسترسی (پنجره یا بالکن) در هر طبقه با فاصله حداقل 15 متر از یکدیگر الزامی می باشد.
 - در کاربری‌های به غیر از مسکونی و اداری حداقل یکی از محل های دسترسی در هر طبقه باید به فضاهای داخلی مشاعی باز شود.
 - در صورت در نظر گرفتن محل استقرار خودروهای آتش‌نشانی در محوطه ساختمان، در نظر گرفتن حداقل دو محل دسترسی در هر طبقه با قابلیت امکان عملیات از نقطه استقرار خودرو الزامی می باشد.
 - در کاربری های تجمعی با بار متصرفین بیش از 50 نفر در نظر گرفتن حداقل دو باز شو با رعایت فواصل بین باز شو ها در هر طبقه الزامیست ضمن اینکه باز شو ها باید در محل مشاعات ساختمان در نظر گرفته شده و یا اینکه مستقیماً به محل کاربری تجمعی باز شود. در خصوص متصرفین بیش از 500 نفر اخذ استعلام از سازمان آتش‌نشانی در این خصوص الزامی است.
 - ایجاد هر گونه مانع حد فاصل میان پنجره های ساختمان و معبر عبور خودرو که مانع عملیات امدادی آتش‌نشانی می‌شود مجاز نمی باشد.
- رعایت موارد زیر در طراحی محل پنجره دسترسی آتش‌نشانی الزامی است:
- 1- کاربری ساختمان در طراحی مد نظر قرار گیرد (برای مثال بار تصرف و ..)
 - 2- موقعیت باز شو باید به گذر اصلی دسترسی داشته باشد.
 - 3- محل پنجره به نحوی طراحی شود که مانعی در مسیر دسترسی نردبان آتش‌نشانی وجود نداشته باشد.
 - 4- ارتفاع جان‌پناه حداقل 110 سانتیمتر رعایت شود.
 - 5- در صورتیکه ساختمان در جهات و اضلاع مختلف دارای گذرهای قابل دسترسی می باشد طراحی و اجرای دسترس استاندارد (حداقل یک پنجره) با قابلیت انجام عملیات از کلیه گذرها الزامیست.
 - 6- مصالح استفاده شده در اطراف محل پنجره آتش نشان باید مقاومت کافی برای بار وارده ناشی از تخلیه مصدومین و تردد افراد را دارا باشد.
 - 7- ایجاد حفاظ و مانع که موجب کاهش سرعت دسترسی از طریق نما شود مجاز نمی باشد.

1- توده گذاری بنا

- 1- در توده گذاری باید عرض گذرها با توجه به محدودیت های درج شده در مباحث مقررات ملی ساختمان مد نظر قرار گیرد.



جدول شماره 13 – تناسب عرض گذر با ارتفاع ساختمان

ارتفاع ساختمان	حداقل عرض لازم معبر (متر)	حداکثر فاصله حاشیه معبر تا ساختمان (متر)
گروه ۱	۶	۱۲/۵
	۸	۱۲/۵
گروه ۲	۱۰	۱۴/۵
	۱۲	۱۴/۵

- 2- توده‌گذاری به نحوی انجام شود که هیچ یک از ساختمان‌ها و فضاهای عمومی مانعی برای دسترسی خودروهای آتش‌نشانی ایجاد ننماید.
- 3- نظر به نیاز سازمان آتش‌نشانی جهت دسترسی به ارتفاع ساختمان، محل استقرار نردبان بالابر می‌بایست به نحوی مناسب طراحی و بارگذاری شده و محاسبات سازه‌ای مرتبط با تحمل بار ناشی از وزن خودرو و لنگرهای محتمل در استقرار و عملیات خودروی آتش‌نشانی صورت پذیرد.
- 4- حداقل عرض ورودی به محوطه توده‌گذاری شده 6 متر رعایت و باید در نقشه‌ها درج شود.
- 5- حداقل ارتفاع نصب سر درب ورودی باید 4/5 متر رعایت و در مدارک ارسالی درج شود.
- 6- ابعاد استاندارد جهت استقرار خودرو آتش‌نشانی 10 در 10 متر بر روی نقشه‌ها درج شود.
- 7- فاصله مناسب بین محل استقرار و اولین ضلع قابل دسترس ساختمان، بین حداقل 4 متر و حداکثر 10 متر در نظر گرفته و در نقشه‌ها درج شود.
- 8- با توجه به محدودیت عملیاتی خودروهای آتش‌نشانی اجرای محل استقرار دارای شیب مجاز نمی‌باشد.
- 9- موقعیت کلیه موانع (از قبیل درختان، تیر برق و سایر عوارض طبیعی و غیر طبیعی) بر روی نقشه‌ها ثبت شود. و در صورت وجود موانع در نظر گرفتن محل استقرار با ابعاد استاندارد الزامی می‌باشد.
- 10- شیب زمین در معابر اصلی و داخلی بر روی نقشه‌ها می‌بایست ثبت شود. ضمناً شیب مجاز جهت عملیات نردبان آتش‌نشانی در معابر شهر حداکثر 8 درصد می‌باشد و برای شیب بیش از آن اعلام از سازمان آتش‌نشانی الزامی می‌باشد.
- 11- فاصله مجزاسازی مناسب بین ساختمان‌ها براساس مبحث سوم مقررات ملی ساختمان تعیین شود.

جدول شماره 14 – فاصله مجزاسازی



ضوابط طراحی و اجرای نماهای مقاوم در برابر حریق

فاصله مجزاسازی حریق (متر)								نوع بازشو
بزرگتر از ۹	بزرگتر از ۹ تا ۷/۵ (الف)	بزرگتر از ۶ تا ۷/۵ (الف)	بزرگتر از ۴ تا ۶ (الف)	بزرگتر از ۳ تا ۴/۵ (الف)	بزرگتر از ۱/۵ تا ۳ (الف)	بزرگتر از ۱ تا ۱/۵ (الف)	۱-۰	
بدون محدودیت	۷۰٪	۴۵٪	۲۵٪	۱۵٪	۱۰٪	غیر مجاز	غیر مجاز	محافظت نشده
بدون محدودیت	بدون محدودیت	بدون محدودیت	۷۵٪	۴۵٪	۲۵٪	۱۵٪	غیر مجاز	محافظت شده

الف- مساحت بازشوها در یک پارکینگ بار با فاصله مجزاسازی حریق بزرگتر از ۳ متر، نیازی به محدود شدن ندارد.
ب- برای تصرفهای خطرناک، بازشوهای محافظت نشده برای بازشوهای با فاصله مجزاسازی حریق برابر یا کمتر از ۴/۵ متر مجاز نیست.

جدول شماره 15 - مقاومت مورد نیاز در صورت عدم رعایت فاصله مجزا سازی (مقاومت مورد نیاز بر حسب ساعت)

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 ۳-۲-۲-الف نیز مطابقت داشته باشند.