



سازمان ملی استاندارد و اندازه‌گیری



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

دستورالعمل طراحی تاسیسات مکانیکی (سیستمهای آتشنشانی)

مورخ: ۹۷/۰۶/۱۰



دستورالعمل طراحی تاسیسات مکانیکی (سیستمهای آتشنشانی)

پرو جلسه مورخ ۹۶/۰۶/۱۴، مصوبات هیئت رئیسه گروه تخصصی مکانیک، در خصوص تدوین حداقل‌های مورد نیاز مربوط به سیستم آتشنشانی طی برگزاری جلسات مستمر با حضور نماینده محترم سازمان آتش نشانی دستورالعمل طراحی سیستمهای اطفاء حریق به شرح ذیل مصوب گردید:

الف: حفاظت ساختمان در مقابل حریق

1- سیستم رایزر مرطوب (Wet Riser) :

برای کلیه ساختمانهایی که در آنطور همزمان حداقل ۲۰ نفر حضور دارند، ساختمانهای خاص، اداری آموزشی و ساختمانهای مسکونی با حداقل چهار طبقه روی همکف و همچنین ساختمانهای با زیر بنای بیش از ۴۰۰ مترمربع در هر طبقه اجرای سیستم مرطوب الزامی می باشد.

- حداقل برای هر ۴۰۰ متر مربع زیر بنا در یک طبقه یک رایزر مرطوب و یک انشعاب شیلنگ قرقره تعبیه میشود و حداکثر فاصله افشانکاز دورترین نقطه ساختمان نباید از ۶ متر تجاوز نماید. چنانچه یک شیلنگ قرقره نتواند کل مساحت طبقه را پوشش دهد میبایست انشعاب شیلنگ قرقره دیگری تعبیه گردد .

هر کدام از شیلنگها میبایست بطول ۱۵ متر بوده و تحمل فشار کاری حداقل ۱۰ بار را داشته باشد .

الکترو پمپ بایستی حداقل توانایی تحویل دبی ۲ جمع آتشنشانی همزمان (برای هر هوز ریل 10GPM، برای هر شیلنگ برزنتی 50GPM) را داشته باشد و حداقل فشار 30psi یا ۲۰ متر ستون آب در خروجی از سر افشانک (شیلنگ قرقره) و حداقل فشار 60psi یا ۴۰ متر ستون آب (شیلنگهای برزنتی) را تامین نماید.

- حجم منبع ذخیره آب آتشنشانی میبایست امکان استفاده برای مدت ۳۰ دقیقه را داشته باشد. محل استقرار منبع آب بایستی توسط مصالح مقاوم در برابر حریق محافظت گردد.

- حداقل قطر رایزر برای ساختمانها تا چهار طبقه سازه ای ۲ اینچ ، برای ساختمانهای پنج و شش و هفت طبقه سازه ای ۲ ۱/۲ اینچ ، برای ساختمانهای هشت و نه و ده طبقه سازه ای ۳ اینچ و برای ساختمانهای یازده تا پانزده طبقه ۴ اینچ خواهد بود.

ت:



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

-سایز انشعاب جعبه آتش نشانی (شیلنگ قرقره ها) برای هوزریل ۱ اینچ و برای شیلنگ برزنتی ۱/۲ اینچ خواهد بود و در هر انشعاب یک عدد شیر استاندارد آتش نشانی تعبیه خواهد شد.

- جهت کلیه کار بری ها به جز مسکونی برای هوزریل، هوزرک، خط خشک و خط تر از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصال جوشی استاندارد استفاده شود.

- جهت کاربری های مسکونی در ساختمان های با ارتفاع کمتر از ۲۳ متر، برای هوزریل و هوزرک از لوله گالوانیزه با وزن متوسط مطابق DIN2440 یا لوله سیاه درزدار مطابق DIN2440 استفاده شود و برای خط خشک از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصال جوشی استاندارد استفاده گردد.

- برای کاربری مسکونی در ساختمانهای بلند مرتبه (بیش از ۲۳ متر ارتفاع) برای خط تر و خشک از لوله سیاه بدون درز با وزن متوسط مطابق DIN2440 به همراه اتصالات جوشی استاندارد استفاده گردد.

۲- سیستم رایزر خشک (Dry Riser) :

- الزامات اجرای رایزر خشک برای ساختمانها مطابق رایزر مرطوب می باشد.
- قطر مناسب رایزر خشک برای ساختمانها تا هفت طبقه سازه ای ۱/۲ اینچ ، برای ساختمانهای هشت و نه و ده طبقه سازه ای ۳ اینچ ، برای ساختمانهای بالای ده طبقه سازه ای تا ۶۴ متر ارتفاع از همکف ۴ اینچ خواهد بود . و برای بیش از ۶۴ متر ارتفاع رعایت استاندارد NFPA الزامیست.
- در ورودی ساختمان، لوله رایزر خشک با ۲ عدد اتصال کوپلینگ آتشنشانی به سایز ۱/۲ اینچ تجهیز خواهد شد.
- در هر طبقه انشعاب شیر برداشت آتشنشانی به سایز ۱/۲ اینچ تجهیز خواهد شد.
- مساحت تحت پوشش هر یک از انشعابات شیر برداشت در طبقات مشابه شرح رایزر مرطوب میباشد .
- در پشت بام ساختمان، لوله رایزر خشک با ۱ عدد اتصال کوپلینگ آتشنشانی به سایز ۱/۲ اینچ و ۱ عدد شیر برداشت آتشنشانی به سایز ۱/۲ اینچ تجهیز خواهد شد.
- جنس لوله های سیستم آتش نشانی خشک و اتصالات جوشی آن بایستی از نوع بدون درز استفاده گردد.

۳- آبیاشرها (Sprinkler heads)

برای ساختمانهای آپارتمانی مسکونی با ارتفاع بیشتر از ۳۰ متر از تراز زمین، اجرای شبکه بارنده خودکار در کل بنا الزامی است.



- اجرای شبکه بارنده خودکار برای پارکینگهای با بیش از ده دستگاه خودرو الزامی می باشد.
- اجرای شبکه بارنده خودکار در کلیه طبقات منفی ساختمانهایی که دارای دو طبقه منفی و یا دارای تعداد طبقات منفی بیشتری بوده، الزامی می باشد.
- دسته بندی میزان خطر آتش سوزی ساختمانها بر اساس مقدار مخاطره (از استاندارد 1983-13 اتحادیه NFPA) به شرح زیر می باشد:

الف) کاربریهای کم مخاطره (hazard light):

مکان هایی غیر صنعتی هستند که میزان و یا قابلیت اشتعال محتویاتشان اندک است و هنگام آتش سوزی حرارت کمی تولید می کنند مانند: ساختمانهای مسکونی، دفاتر و ادارات ، قسمت صرف غذا در رستورانها، تالارهای سخنرانی به جز صحنه نمایش ، موسسات آموزشی ، بیمارستانها ، موزه ها ، مساجد ، کلوپ ها و کتابخانه های کوچک.

ب) کاربری های با مخاطره معمولی (ordinary hazard):

مکان هایی تجاری صنعتی هستند که میزان و یا قابلیت اشتعال محتویاتشان متوسط است و هنگام آتش سوزی حرارت متوسطی تولید و بر حسب قابلیت اشتعال محتویاتشان به سه گروه تقسیم می شوند:

گروه ۱: مکان هایی با قابلیت اشتعال کم محتویات که ارتفاع مواد اشتعال پذیر انبار شده در آنها از ۲٫۵ متر تجاوز نمی کند.

مانند: پارکینگ خودروها ، نانوائی ها ، کارخانجات تولیدی محصولات لبنی و نوشابه سازی و صنایع الکترونیکی و شیشه سازی ، آشپزخانه رستوران ها ، رختشوی خانه ها.

گروه ۲: مکانهایی با قابلیت اشتعال متوسط محتویات که ارتفاع مواد اشتعال پذیر انبار شده در آنها از ۰٫۳ متر تجاوز نمیکنند مانند: فروشگاه ماشین آلات، انبارهای بزرگ کتاب، سردخانه ها تاسیسات شیمیایی، آسیابهای گندم و غلات، چاپخانه ها و انتشارات، کارخانجات صنایع چوب و چرم تولید توتون و نساجی عصاره گیری و تقطیرسازی .

گروه ۳: مکانهایی با قابلیت اشتعال بالای محتویات که ارتفاع مواد اشتعال پذیر انبار شده در آنها زیاد بوده و هنگام آتش سوزی حرارت زیادی تولید میکنند مانند: کارخانجات کاغذسازی، آسیابهای کاغذ و نیشکر، پارکینگ تعمیرگاههای خودرو، کارخانه تولید لاستیک اتومبیل، انبار کاغذ، رنگ و مواد الکلی.



انجمن مهندسان آتش‌نشانی و حفاظت آتش



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

پ) کاربری های پر مخاطره (extra hazard) :

مکان هایی تجاری و صنعتی هستند که قابلیت اشتعال محتویاتشان بسیار بالا بوده (مثل باروت یا مایعات قابل اشتعال) و هنگام آتش سوزی حرارت زیادی تولید می کنند.

مانند: کارخانه فیبرو نئویان سازی ، کارخانه لاستیک اسفنجی ، چاپخانه هایی که جوهر های با دمای اشتعال کمتر از 38°C استفاده می کنند.

پیشنهاد گروه تخصصی (برای مساحت تحت پوشش و حداکثر فاصله آبپاشها و دبی حداقل هر آب پاش)

مطابق جدول زیر می باشد:

دسته بندی مکانها	سطح تحت پوشش		فاصله آبپاشها		دبی آبپاشها گالن بر دقیقه
	متر مربع	فوت مربع	متر	فوت	
کم مخاطره	۲۱	۲۲۵	۴,۵	۱۵	۲۲,۵
مخاطره معمولی با آرایش استاندارد	۱۲	۱۲۸	۴	۱۳	۱۹,۲
مخاطره معمولی با آرایش زیگزاگ	۱۲	۱۲۸	۴,۶	۱۵	۱۹,۲
پر مخاطره	۷-۹	۸۰-۹۶	۲,۵-۳,۷	۸-۱۲	۲۲-۳۸,۴

دبی آب آبپاشها برای محلهای کم مخاطره 0.1 گالن در دقیقه بر فوت مربع و برای محلهای با مخاطره معمولی 0.15 گالن در دقیقه بر فوت مربع و برای پر مخاطره 0.5 گالن در دقیقه بر فوت مربع میباشد.

- انتخاب قطر نازل آب پاشها :

مقدار دبی و قطر نازل آب پاشها و فشار آب پشت هر اسپرینکلر ها تابع رابطه زیر میباشد:

$$Q = K \sqrt{P}$$

$$Q = \text{دبی آب بر حسب GPM}$$

$$P = \text{فشار آب بر حسب Psi}$$

$K =$ ضریب نوع اسپرینکلر ها که به قطر نازل بستگی دارد.

فشار مورد نیاز پشت اسپرینکلر 30 psi یا ۲۰ متر آب در نظر گرفته میشود.

3/4	5/8	7/32	1/2	7/16	3/8	5/16	1/4	قطر نازل (انچ)
-----	-----	------	-----	------	-----	------	-----	----------------



انجمن مهندسان و تکنیکرانان ایران



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

ضریب K	1.4	1.9	2.7	4.2	5.5	7.8	11.2	14
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	----

انتخاب حباب حساس سر آب پاشها:

دمای حداقل عملکرد حباب حساس بایستی 30°C بیشتر از دمای محیط (حد اکثر دمای معمولی محیط) محل نصب باشد.

دمای عملکرد حباب $^{\circ}\text{C}$	۵۷	۶۸	۷۹	۹۳	۱۴۱	۱۸۲	۲۸۸-۲۲۷
-------------------------------------	----	----	----	----	-----	-----	---------

پیشنهاد گروه تخصصی برای پارکینگها حباب حساس به عملکرد در دمای 68°C میباشد.

قطر لوله کشی در سیستم اسپرینکلرها:

حد اقل قطر لوله ها در سیستم آب پاش برای لوله های فولادی یک اینچ و از جنس لوله های فولادی بدون درز با اتصالات جوشی خواهد بود و میبایست تحمل فشار حد اقل ۱۲ بار را داشته باشد.

قطر لوله های فولادی (اینچ)	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
تعداد افشانکها در کم مخاطره	۲	۳	۵	۱۰	۳۰	۶۰			
تعداد افشانکها در معمولی	۲	۳	۵	۱۰	۲۰	۴۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۷۵
تعداد افشانکها در پر مخاطره	۱	۲	۵	۸	۱۵	۲۷	۵۵	۹۰	۱۵۰

محاسبه بوستر پمپ:

دبی = بوستر پمپ بایستی 50% دبی آب مورد نیاز کل اسپرینکلرها را تامین کند.
هد = فشار مورد نیاز پشت اسپرینکلر + فشار ناشی از ارتفاع ساختمان + فشار ناشی از افت مسیر و اتصالات.

حجم آب مخزن : حجم آب ذخیره شده در سیستم اسپرینکلرها بایستی دبی مورد نیاز 50% کل آب پاشها را برای مدت ۱۵ دقیقه تامین نماید.



موسسه آتش‌نشانی و خدمات ایمن



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

(مثال : برای محلی با مخاطره معمولی (پارکینگ) به ابعاد $20\text{m} \times 10\text{m}$ تعداد اسپرینکلرها ، قطر نازل اسپرینکلر ،

قطر لوله اصلی ، و دبی پمپ مورد نیاز و حجم مخزن ارائه گردد : مساحت کل برابر است با $20 \times 10 = 200\text{m}^2$

تعداد اسپرینکلرها با توجه به مساحت تحت پوشش هر اسپرینکلر برای محل مخاطره معمولی 12m^2 خواهیم داشت

$200 \div 12 = 16.67$ تقریباً ۱۷ عدد لذا با توجه به ابعاد محل ۱۸ عدد اسپرینکلر انتخاب می کنیم و در این صورت

مساحت تحت پوشش هر اسپینکلر $18 \div 11.1 = 200$ خواهد بود که قابل قبول می باشد.

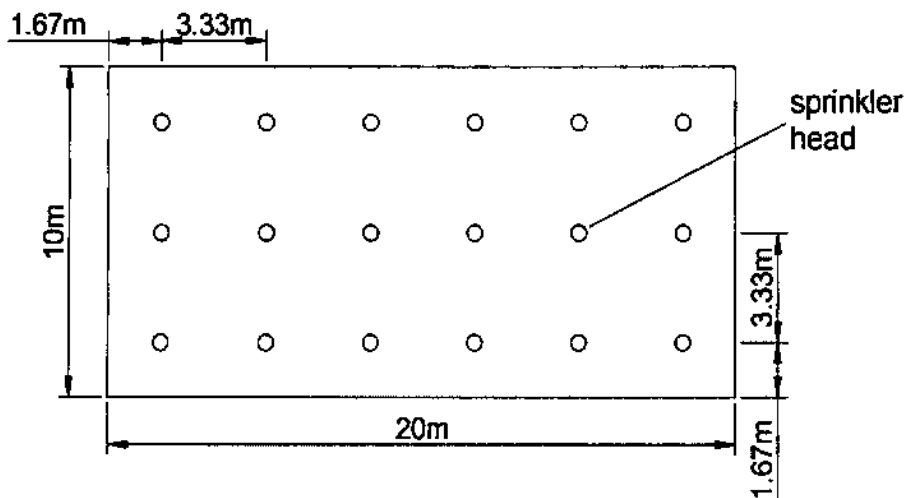
از فرمول $Q = KVP$ با فشار 30psi و دبی 19.2GPM ضریب نوع اسپرینکلر $K=3.5$ بنا بر این با توجه به

جدول قطر نازل اسپرینکلر $7/16$ اینچ مناسب می باشد .

قطر لوله اصلی با عنایت به جدول فوق $2 \frac{1}{2}$ اینچ خواهد بود .

دبی پمپ : $18 \times 0.5 \times 19.2 \approx 173\text{Gpm}$

حجم مخزن : $(173 \times 15 \times 3.78 \approx 9800\text{ Lit})$



تیسره: در صورتیکه در ساختمانی از سیستم آتش نشانی تر و سیستم اسپرینکلر استفاده گردد حجم مخزن ذخیره انتخابی بر مبنای بزرگترین مخزن طراحی از دو سیستم خواهد بود و در صورتیکه هد و دبی پمپهای دو سیستم نیز قابلیت پوشش مشخصات فنی همدیگر را داشته باشند برای هر دو سیستم استفاده از یک پمپ بلامانع میباشد در غیر اینصورت از دو پمپ استفاده گردد.



موسسه آتش‌نشانی و خدمات ایمنی



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

تذکره: در طراحی و نصب شبکه های بارنده خودکار در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر باید براساس مرجع NFPA-13 اقدام گردد.

طبقه بندی آتش و نحوه بکار گیری از خاموش کننده های قابل حمل بر طبق جدول زیر می باشد:

انواع طبقه بندی آتش		
ردیف	طبقه بندی آتش	تعریف
۱	کلاس - A	آتش در برگیرنده مواد جامد سوختنی مانند چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع مختلف پلاستیک ها
۲	کلاس - B	آتش در برگیرنده مایعات اشتعال زا، مایعات سوختنی، تمام محصولات با پایه نفتی، حلال ها، رنگ ها، مواد شیمیایی و گازهای اشتعال زا
۳	کلاس - C	آتش در بر گیرنده ناشی از سوختن گازها
۴	کلاس - D	آتش در برگیرنده فلزات سوختنی مانند منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیوم، سدیم، لیتیوم و پتاسیم
۵	کلاس - E	آتش در برگیرنده ناشی از تجهیزات الکتریکی
۶	کلاس - F	آتش دربرگیرنده وسایل پخت و پز ناشی از مواد سوختنی مانند روغن های گیاهی و چربی های حیوانی

۴-۱ کاربرد

در مرحله اول مقابله با آتش، دسترسی به خاموش کننده های قابل حمل برای تمامی کاربری ها ضروری است تا افراد پیش از غیر قابل کنترل شدن آتش، بتوانند آنرا مهار و یا خاموش کنند.

۴-۱-۱- انواع قابل استفاده خاموش کننده های آتش به شرح جدول زیر می باشد:

انواع قابل استفاده خاموش کننده های آتش		
ردیف	طبقه بندی آتش	خاموش کننده های قابل استفاده
۱	کلاس - A	نوع آبی پودر خشک کننده چند منظوره دی اکسید کربن کف



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

پودر خشک کف دی اکسید کربن	کلاس - B	۲
دی اکسید کربن پودر خشک	کلاس - C	۳
پودر خشک مخصوص	کلاس - D	۴
دی اکسید کربن پودر خشک مخصوص	کلاس - E	۵
نوع پودر شیمیایی تر	کلاس - F	۶

۴-۱-۲- خاموش کننده های قابل حمل مورد نیاز هر فضا با توجه به کاربری آن فضا در جدول زیر آورده شده است:

خاموش کننده های قابل حمل مورد نیاز هر فضا با توجه به کاربری		
فضای مورد نظر	خاموش کننده های قابل حمل مناسب	حداکثر فاصله مجاز دسترسی به خاموش کننده های قابل حمل
دفاتر	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی	15m
پارکدهای معمولی، کربدورها، لابی ها و راهروها	نوع آبی، ۹ لیتری یا پودر خشک ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی	22.5 m
اتاق های برق، اتاق های تلفن، موتورخانه ها، اتاق موتور و تابلوی برق آسانسور	نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی	9 m
پارکینگ ها	نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی کف، چرخ دار ۲۰ گالنی	15m 30 m در طول مسیر رانندگی
اتاق ترانسفورماتور	نوع پودر، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی نوع پودر خشک، چرخ دار ۲۵ کیلو گرمی به ازای هر ترانسفورماتور	9 m



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

9 m	نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، چرخ دار ۱۲ کیلو گرمی نزدیک خروجی	اتاق HV/LV
9 m	نوع پودر، ۶ کیلو گرمی دی اکسید کربن، ۶ کیلو گرمی کف، ۲۰ گالنی به ازای هر دیزل ژنراتور	اتاق دیزل ژنراتور
9 m	نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	اتاق جمع آوری زباله
15 m	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	کتابخانه
9 m	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	آزمایشگاه
15 m	نوع آبی، ۹ لیتری نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	باشگاه ورزشی
15 m	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	تئاتر
9 m	دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر تر، ۶ کیلو گرمی	آشپزخانه
15 m	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	اتاق انتظار
15 m	نوع آبی، ۹ لیتری دی اکسید کربن، ۳ کیلو گرمی نوع پودر خشک، ۶ کیلو گرمی	هتل