



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان هرمزگان

دستورالعمل و ضوابط تهیه نقشه تاسیسات مکانیکی

ویرایش دوم

مصوب

دی ماه سال ۱۳۹۶

گروه تخصصی تاسیسات مکانیک

فهرست

- ۱- طرح و محاسبه لوله کشی تاسیسات آب و فاضلاب
- ۲- طراحی اجرایی لوله کشی کولرهای اسپیلت
- ۳- دستورالعمل استفاده از درین آب کولر در مجتمع های بیش از ده واحد
- ۴- طرح و محاسبه تاسیسات اطفای حریق ساختمانها

۱- طرح و محاسبه لوله کشی تاسیسات آب و فاضلاب

الف) فاضلاب، ونت، آب باران

- ۱- نوع خطوط فاضلاب با ضخامت ۰/۶ میلیمتر پیوسته (-) و ونت به صورت خط چین (-- و ضخامت ۰/۳ میلیمتر همراه با پلان معماری ساختمان با ضخامت ۰/۵ میلیمتر چاپ گرفته شود.
- ۲- جنس لوله های فاضلاب، ونت و آب باران مشخص گردد و متناسب با نوع لوله ها سایز بندی انجام گیرد.
- ۳- رعایت نمودن زوایای ۴۵ درجه که نشانگر اتصالات با زاویه مناسب در لوله کشی فاضلاب و آب باران می باشد. اجرای ونت با اتصال ۹۰ درجه بلامانع است.
- ۴- وضعیت اجرای لوله ها در کف یا سقف ذکر گردد.
- ۵- در نظر گرفتن لوله ونت جهت توالی ایرانی و فرنگی و غیره الزامی است.
- ۶- سایز کفشوی و نوع آن مشخص گردد [نمایش کفشور $X = \frac{FD}{X}$ = سایز کفشور به میلی متر یا اینچ]
- ۷- طراحی و لوله کشی آب باران و نمایش آن در پلان طبقات با توجه به پلان شیب بندی بام الزامی است.
- ۸- در طراحی سیستم لوله کشی دفع فاضلاب پیش بینی و طراحی اتصالات فاضلاب شهری الزامی است و پیشنهاد می گردد ، لوله های انتظار تا خروجی مجموعه به منهول خروجی اتصال یابد و در هنگام استفاده از چاه جذبی ، خروجی فاضلاب شهری موقتاً مسدود گردد.
- ۹- ارائه مشخصات فنی محل چاه های فاضلاب یا سپتیک تانک (در صورت عدم وجود فاضلاب شهری) الزامی است.
- ۱۰- پیش بینی لوله ونت مستقل برای هر چاه فاضلاب به قطر حداقل ۴ اینچ الزامی است.
- ۱۱- رعایت قطر لوله و نصب سیفون لوازم بهداشتی مطابق مبحث ۱۶ مقررات ملی الزامی است.
- ۱۲- شیب لوله های افقی فاضلاب باید به اندازه ای باشد که سرعت جریان فاضلاب در داخل لوله حداقل ۰/۷ m/s باشد ، تا شستشوی خود به خود لوله ها تامین و هیچ رسوبی در لوله باقی نماند.
- ۱۳- لوله های افقی و فاضلاب بهداشتی یک واحد برای اتصال به لوله قائم فاضلاب نباید از واحد مجاور آن عبور نماید.
- ۱۴- شیب لوله های افقی فاضلاب طبق جدول ذیل محاسبه می گردد؛ و شیب لوله های افقی فاضلاب نباید بیش از ۴ درصد باشد.

حداقل شیب		قطر نامی لوله	
اینچ بر فوت طول	درصد	اینچ	میلی متر
۱/۴	۲	تا ۲/۵	تا ۶۵
۱/۸	۱	۳ تا ۶	۸۰ تا ۱۵۰
۱/۱۶	۰/۵	۸ و بزرگتر	۲۰۰ و بزرگتر

۱۵- قطر نامی دهانه خروجی کفشوی نباید از ۲ اینچ کمتر باشد.

- ۱۶- در ساختمان های عمومی قطر نامی دهانه خروجی کفشوی نباید از ۳ اینچ کمتر باشد.
- ۱۷- لوله کشی آب باران داخل ساختمان، آبهای سطحی حیاط و بالکن ها باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا بوده و اتصال آنها به فاضلاب شهری مجاز نمی باشد.
- ۱۸- حداقل قطر انشعاب فاضلاب شهری جهت اتصال به شبکه فاضلاب ساختمان مطابق جدول ذیل می باشد.

تعداد واحد	قطر لوله فاضلاب شهری	تعداد
۱ تا ۶ واحد مسکونی	۱۲۵	۱
۷ تا ۱۲ واحد مسکونی	۱۶۰	۱

- ۱۹- در صورت افزایش واحدهای مسکونی به بیش از ۱۲ واحد مسکونی ، تعداد لوله اصلی فاضلاب به همان نسبت نیز افزایش می یابد.
- ۲۰- در واحدهای تجاری می بایست ، لوله قائم فاضلاب برای آشپزخانه بصورت مجزا طراحی و قبل از اتصال آن به لوله افقی اصلی ، باید چربی گیر نصب گردد.
- ۲۱- فاضلاب واحدهای تجاری از واحد های مسکونی باید جدا باشد.
- ۲۲- **دریچه بازدید برای لوله های فاضلاب بایستی در نقاط زیر نصب گردد:**
- در بالاترین نقطه هر شاخه انشعاب افقی
 - در محل تغییرات امتداد لوله های افقی فاضلاب
 - روی لوله اصلی افقی فاضلاب حداکثر به فاصله ۳۰ متر از یکدیگر
 - در پایین ترین قسمت لوله قائم فاضلاب قبل از زانوی پایین لوله
- ۲۳- **دریچه بازدید برای لوله های آب های سطحی بایستی در نقاط زیر نصب گردد:**
- در نقاط تغییر جهت لوله افقی
 - روی لوله اصلی فاضلاب در فاصله هر ۱۵ متر (برای لوله کمتر از ۴ اینچ) و در فاصله هر ۳۰ متر برای لوله (۴ اینچ و بالاتر)
 - در پایین ترین قسمت لوله های قائم آب باران پیش از پایین ترین زانوی لوله

ب) لوله های آب سرد و گرم و برگشت آب گرم

- ۱- نوع خط لوله آب سرد (-۰-) و آب گرم (-۰۰-) برگشت آب گرم (-۰۰۰-) و با ضخامت ۰/۳ میلی متر می باشد.
- ۲- جنس لوله های آبرسانی مشخص گردد و متناسب با آن ، سایز بندی گردد . بعنوان مثال از اندازه اینچ در طراحی لوله فولادی و اندازه میلی متر برای لوله های pp یا pex استفاده گردد.
- ۳- وضعیت اجرای لوله ها در کف و یا سقف ذکر گردد.
- ۴- در انشعاب ورودی به کلیه واحد ها نصب شیر فلکه قطع و وصل واحد برابر با سایز لوله ورودی الزامی است .

- ۵- سیستم به شکلی طراحی گردد که لوله ها از زیر سنگ توالت و تجهیزات بهداشتی عبور نکنند .
- ۶- سمت و جهت انشعاب شیرهای سرد و گرم و استفاده از علائم مناسب در نمایش شیرها الزامی است .
- ۷- پیشنهاد می‌گردد در طراحی لوله های عمومی روکار یا داخل داکتها و شفتها از لوله های فلزی و در صورت توکار بودن لوله های عمومی یا افقی از لوله های pp یا pex استفاده گردد .
- ۸- دیتایل اجرای مخزن ذخیره آب و مشخصات فنی آن کامل ارائه گردد .
- ۹- قطر انشعاب کنتور برای متقاضیان خانگی بشرح ذیل می‌باشد .

۲۴ واحد به بالا	۱۹ تا ۲۴ واحد	۱۵ تا ۱۹ وحد	۱۱ تا ۱۹ واحد	۷ تا ۱۱ واحد	۴ تا ۱۱ واحد	۱ تا ۴ واحد
۲"	۲"	۱ ۱/۲"	۱ ۱/۴"	۱"	۳/۴"	۱/۲"

- ۱۰- طراح موظف به رعایت کلیه موارد مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تاسیساتی مکانیکی می باشد .
- ۱۱- لوله کشی باید طوری باشد که سرعت زیاد جریان سیال موجب سرو صدای مزاحم نشود و کاهش جریان سیال در لوله ها باید تا حدی صورت گیرد که افزایش قطر لوله ها موجب افزایش غیر قابل توجیه هزینه لوله کشی نگردد .
- ۱۳- به منظور کاهش اثر ضربه قوچ در لوله کشی باید سرعت جریان سیال کنترل شود .
- ۱۴- در نقاطی از لوله کشی که شیر قطع سریع ، نصب می‌گردد باید وسیله حذف ضربه قوچ مورد تایید نصب شود .
- ۱۵- روش های نصب وسایل حفاظت از لوله کشی باید در مدارک پیوست نقشه ها ارائه شود .
- ۱۶- نقشه ها باید شامل رایزر دیاگرام باشد .
- ۱۷- مقیاس نقشه ها یک صدم باشد مگر در نقشه محوطه و شرایط خاص
- ۱۸- علائم نقشه کشی باید بر طبق استاندارد مورد تایید باشد .
- ۱۹- عبور لوله از دیوار- تیغه- کف یا سقف باید از داخل غلاف باشد .
- ۲۰- شیرهایی که روی لوله افقی داخل ساختمان نصب می‌گردد باید با باز کردن یک دریچه قابل دسترسی بوده و دریچه باید در نقشه ها نمایش داده شود .
- ۲۱- شیرهایی که روی لوله افقی داخل سقف کاذب قرار دارند بایستی با دریچه قابل دسترسی باشند .
- ۲۲- منابع آب بایستی دارای شیر تخلیه در پایین ترین قسمت باشند .
- ۲۳- مخزن ذخیره آب باید دریچه آدم رو داشته باشد تا بازرسی و تعمیر داخلی آن امکان داشته باشد .
- ۲۴- روی ورودی مخزن ذخیره آب باید یک شیر قطع وصل وجود داشته باشد و یک شیر کنترل شناور یا شیرهای کنترل نوع دیگر در مخزن باشد تا از سر ریز و اتلاف آب جلوگیری شود . شیر کنترل باید کاملاً به بدنه مخزن محکم و ثابت شود.
- ۲۵- قطر نامی لوله سرریز باید دست کم دو برابر قطر لوله ورودی آب مخزن باشد .
- ۲۶- روی لوله خروجی آب مخزن باید شیر قطع وصل نصب گردد .

۲۷- برای منابع با گنجایش بیش از ۱۰۰۰ لیتر بایستی لوله ورودی و لوله خروجی منبع در دو سمت مقابل باشد تا از راکد ماندن آب در مخزن جلوگیری شود .

۲۸- اگر حجم ذخیره مخزن مورد نیاز بیش از ۴۰۰۰ لیتر باشد ، باید به جای یک مخزن ، دست کم دو مخزن به طور موازی نصب شود تا هنگام تعمیر یا تمیز کردن یکی از مخازن، آب قطع نشود .

۲۹- حداقل حجم ذخیره برای هر نفر ۷۵ لیتر در شبانه روز باید در نظر گرفته شود .

۳۰- برای تنظیم فشار آب در شبکه لوله کشی ساختمان بایستی یکی از موارد زیر پیش بینی شود .

۱- استفاده از بوستر پمپ ۲- استفاده از پمپ و مخزن تحت فشار ۳- پمپ و مخزن ذخیره مرتفع
*توجه نصب مستقیم پمپ روی انشعاب شهر مجاز نیست.

۳۱- حداکثر دمای طراحی باید ۶۵ درجه سانتیگراد و حداکثر فشار کار طراحی ۱۰ بار باشد.

۳۲- در صورت طولانی بودن مسیر لوله کشی ، برای جلوگیری از اتلاف دمای آب گرم ، آب گرم مصرفی باید لوله برگشت داشته باشد تا آب گردش داشته باشد و دمای آب خروجی از شیرها به هنگام باز کردن از ارقام مقرر کمتر نباشد.

۳۳- حداکثر طول لوله آبگرم مصرفی که میتوان بدون لوله برگشت به شیر خروجی آب رساند.

برای لوله تا ۱/۲ اینچ ، ۱۲ متر برای لوله تا ۳/۴ تا ۱ اینچ ، ۸ متر برای لوله بیش از ۱ اینچ، ۳ متر

۲- طراحی اجرایی لوله کشی کولرهای اسپیلیت

۱- محل استقرار مناسب پنل داخلی با توجه به شکل فیزیکی و شرایط کاربردی محیط با رعایت موارد تعیین گردد .

الف- برای انتخاب محل نصب پنل داخلی حتما باید به مواردی همچون محل استقرار درب اتاق و محل نشستن کاربران محیط و محل استقرار موانع موجود در محیط توجه گردد و محل نصب با توجه به طراحی مبلمان داخلی معماری تعیین گردد . از جانمایی پنل داخلی روبروی تختخواب در اتاق خواب و روبروی اجاق گاز و میز نهار خوری در حال خودداری گردد .

ب- لوله کشی به گونه ای انجام گردد که سطح بالای پنل داخلی از سقف بین ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر فاصله داشته باشد و فاصله آن از دیوار کناری از هر طرف حداقل ۳۰ سانتی متر باشد . پنل داخلی حداقل امکان در وسط دیوار نصف گردد تا در پرتاب باد و پوشش دادن کل محیط ، بازده بالاتری داشته باشد .

ج- در تعیین محل کندانسور و پنل داخلی در طراحی فضا ، رعایت حداقل طول لوله کشی گاز و اجتناب از لوله کشی های طولانی مدنظر قرار گیرد .

۲- لوله کشی درین در ساختمان حداقل امکان به صورت افقی طراحی نگردد و اگر مسیر افقی اجتناب ناپذیر است ، رعایت آیین نامه های کلی دفع فاضلاب و رعایت قطر و شیب مناسب لوله الزامی است . همچنین در مسیر افقی ، لوله نباید دچار افت و خیز گردد زیرا باعث برگشت آب به پنل داخلی می گردد .

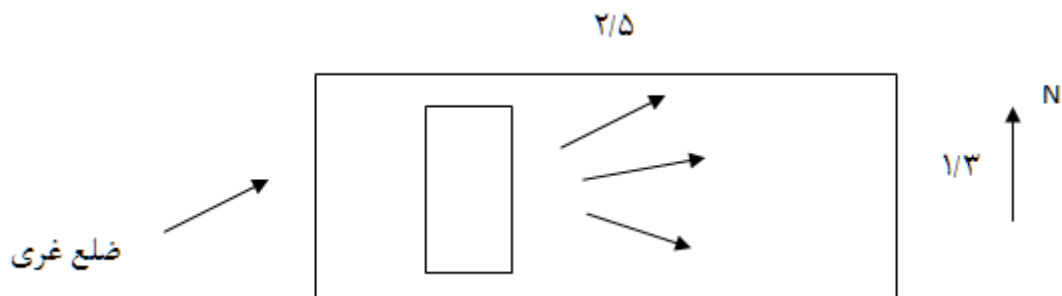
۳- قطر لوله درین متناسب با ظرفیت کولر به میزانی انتخاب گردد که امکان عبور آب تقطیر شده را با نیروی وزن خود فراهم کند . در هر صورت قطر لوله درین نباید کمتر از یک اینچ باشد .

۴- استفاده از لوله آک، سفید، سبز و مشابه برای لوله درین ممنوع است . زیرا جنس و زبری داخلی و شکل داخلی اتصالات بر مبنای آب تحت فشار می باشد و الزامات عبور تحت گرانش آب را ارضا نمی نماید .

۵- در نقشه تاسیسات و معماری ساختمان محل قرار گرفتن یونیت های بیرونی و پنل های داخلی باید مشخص باشد .

۶- فضای مناسب جهت تبادل حرارت و گردش هوا برای کندانسورها در بالکن، نورگیر، پارکینگ یا پشت بام و (محل نصب کندانسورها) باید در نظر گرفته شود .

* حداقل مساحت بالکن جهت نصب ۲ عدد کندانسور مطابق شکل ذیل برای اسپیلیت به ابعاد ۱/۳ متر ، عرض و ۲/۵ متر طول می باشد که محل نصب کندانسور الزاما در ضلع غربی بالکن می باشد.



۷- حداقل و حداکثر طول لوله کشی طبق جدول کارخانه سازنده انجام گردد و یا از جدول ذیل استفاده شود .

ردیف	ظرفیت بار btu/hr	حداقل طول لوله	حداکثر کل طول لوله عمودی و افقی (متر)	حداکثر طول عمودی لوله (متر)
۱	۱۲۰۰۰	۵	۱۰	۱
۲	۱۸۰۰۰	۵	۲۰	۷
۳	۲۴۰۰۰ به بالا	۵	۲۵	۱۰

۸- حتی المقدور از نصب یونیت بیرونی در نمای ساختمان اجتناب گردد . در صورت اجبار با تایید مهندس معمار ، پایه نگهدارنده مناسب برای یونیت بیرونی در محل مناسب که اجازه نصب و تعمیر و نگهداری و سرویس های بعدی را بدهد ، پیش بینی گردد . این پایه باید قبل از اجرای نما و به صورت محکم داخل دیوار با یک T مناسب مهار گردد . مهار پایه جهت اطمینان از مقاومت آن در تحمل وزن یونیت بیرونی و بارهای عرضی در هنگام زلزله بسیار مهم می باشد .

۹- قراردادن انتهای لوله رایزر درین در فاضلاب و مکانهایی که احتمال وجود لجن و آلودگی وجود دارد ممنوع است و رعایت فاصله هوایی مناسب تخلیه آن در هر محلی اجباری است .

۱۰- محل نصب یونیت خارجی و داخلی نباید نزدیک منابع حرارتی باشد .

۱۱- یونیت داخلی بالای لوازم الکترونیکی مانند تلویزیون و ... جانمایی نگردد .

۱۲- محل نصب یونیت بیرونی نباید در نزدیکی خروجی اگزاست فن هود، تابش مستقیم و طولانی مدت آفتاب قرار گیرد و در صورت اجبار سایبان مناسب پیش بینی گردد .

۱۳- در صورت جانمایی کندانسورها در کنار یکدیگر، رعایت فاصله جانبی (حداقل ۶۰ سانتی متر) جهت امکان تغییرات و جابجایی هوا در نظر گرفته شود .

۱۴- در صورت جانمایی کندانسورها پشت به پشت یکدیگر ، رعایت حداقل فاصله داخلی (حداقل ۵۰ سانتی متر) برای امکان تغییرات و جابجایی هوا الزامی است .

۱۵- در صورت جانمایی کندانسورها روی پشت بام در محل خروج لوله ها از بام به ارتفاع ۵۰ سانتی متر دیوار چینی کرده و لوله ها یک به یک با عبور از غلاف پی وی سی به طور افقی از رایزر خارج گردند .

۱۶- در صورت پیش بینی کولرهای سرمایشی و گرمایشی ، برای تخلیه آب درین یونیت بیرونی ، مسیر و لوله کشی مناسب در نظر گرفته شود .

۳- دستورالعمل استفاده از درین آب کولر در مجتمع های بیش از ده واحد

۱- قطر لوله درین متناسب با ظرفیت کولر گازی مطابق جدول ذیل می باشد.

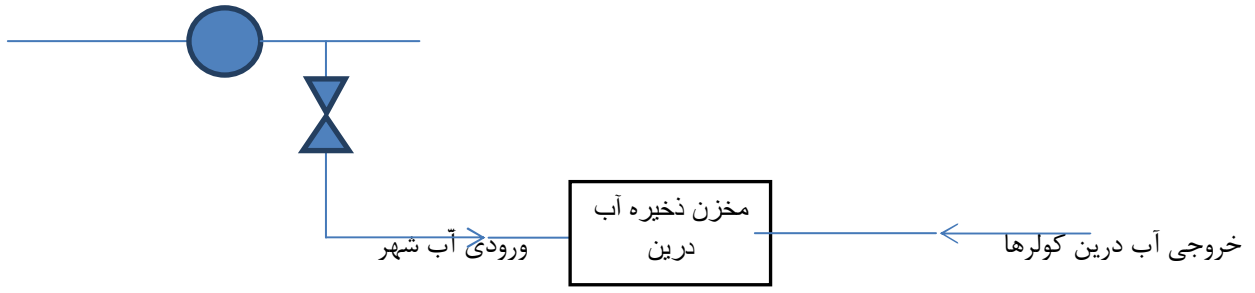
ردیف	ظرفیت بار برودتی (Btu/hr)	حداقل قطر لوله درین
۱	$Q \leq 18000$	۱ اینچ (۳۲ میلیمتر)
۲	$18000 < Q \leq 30000$	۱ ۱/۴ اینچ (۴۰ میلیمتر)
۳	$Q > 30000$	۱ ۱/۲ اینچ (۵۰ میلیمتر)

۲- پیشنهاد می گردد لوله درین آب کولر مستقیماً به مخزن ذخیره تعبیه شده در پایین ترین نقطه ساختمان هدایت و از آنجا توسط یک شبکه جداگانه و پمپ برای آبیاری فضای سبز ساختمان و آب مصرفی در فلاش تانک ها، شستشو و.... استفاده گردد.

۳- میزان حداقل حجم مخزن مورد نیاز با توجه به میزان تولیدی آب کولرهای موجود بر اساس تعداد خواب های واحد بر حسب جدول ذیل می بایست پیش بینی و اجرا گردد.

ردیف	تعداد خواب واحد	حجم مخزن مورد نیاز برای هر واحد (lit)
۱	یک خوابه	۵۰
۲	دو خوابه	۷۵
۳	سه خوابه	۱۰۰
۴	چهار خوابه و بیشتر	۱۵۰

۴- با توجه به متغیر بودن حجم تولید آب کولرها با تغییر مقدار رطوبت هوا در فصول سال و همچنین خاموشی کولرها در فصل زمستان، لازم است که یک ورودی با فلوتر و شیر یکطرفه از آب شهر نیز در مخزن ذخیره آب درین پیش بینی گردد که در مواقع لزوم از آب شهر پر شود.



۴- طرح و محاسبه تاسیسات اطفای حریق ساختمانها

طراح با در نظر گرفتن موارد زیر جهت ساختمانها سیستم اطفاء حریق را طراحی و در پلانهای طبقات و همکف و زیر زمین و در رایزر دیاگرام ها نمایش می دهند.

دستورالعمل طراحی سیستمهای تاسیساتی اطفاء حریق ساختمانها با مرور استانداردهای معتبر جهانی نظیر NFPA و B.S و ضوابط و مقررات سازمان آتش نشانی ، مقررات ملی ساختمان و نشریات ۱۱۱ و ۱۱۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور (محافظت ساختمان در برابر حریق) تدوین گردیده است .

گروه الف - ساختمانهای مسکونی یک تا چهار طبقه بالای پیلوت

نکته: مطابق مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان مجتمع های مسکونی بیش از ۱۰ واحد در ردیف ساختمان های عمومی قرار میگیرند. (رجوع شود به جدول سیستمهای آتشنشانی الزامی)

تاسیسات مورد نیاز حفاظت و ایمنی در برابر حریق این گروه از ساختمان ها ، باید با رعایت کلیه ملاحظات محل نصب بشرح زیر باشد:

۱. نصب یک عدد کپسول ۶ کیلوگرمی پودر خشک در پاگرد راه پله هر طبقه
۲. نصب یک عدد کپسول ۶ کیلوگرمی پودر خشک در پیلوت ، زیر زمین و موتورخانه های تاسیسات ساختمان
۳. نصب یک عدد کپسول ۶ کیلوگرمی CO₂ در مجاورت تابلوهای برق و در موتورخانه های آسانسور
۴. طراح موظف است در پلان طبقات و طبقه همکف و زیر زمین کپسول پودر به تعداد مورد نیاز نمایش دهد.
۵. رعایت کلیه ملاحظات محل نصب در نقشه نمایش داده شود .
۶. تعداد کپسول پودر مورد نیاز بر اساس نسبت "نرخ آتش سوزی" تقسیم بر "نرخ خاموش کنندگی" محاسبه و مشخص می گردد.
۷. اگر تعداد کپسول بدست آمده از فرمول فوق، عدد صحیح نباشد عدد صحیح بالاتر انتخاب می شود.

مثال : محاسبه تعداد کپسول پودر ۶ کیلویی برای یک طبقه ساختمان که ۲۰۰ متر مربع مساحت دارد و نرخ آتش سوزی در هر طبقه برابر ۶.۵ درصد بوده است.

مساحت طبقه بر حسب متر مربع * ۶.۵٪ = نرخ آتش سوزی در هر طبقه

$$\text{نرخ آتش سوزی} = ۲۰۰ \text{ M}^2 * ۶.۵\%$$

$$\text{نرخ خاموش کنندگی} = ۳۴$$

نرخ خاموش کنندگی را با توجه به وزن کپسول و طبقه بندی آتش سوزی که می توان برای واحد مسکونی از نوع A فرض کرد.

$$\text{بدست آورد} \quad \frac{13}{34} = \frac{\text{نرخ آتش سوزی}}{\text{نرخ خاموش کنندگی}} = \text{تعداد کپسول بود}$$

۸. بطور کلی محل نصب کپسولهای آتش نشانی باید قابل رؤیت و در دسترس ساکنان به دور از نور مستقیم خورشید ، لوازم و تاسیسات و تجهیزات گرمازا و مصون از صدمات فیزیکی باشد .
۹. نصب راهنما و دستورالعمل نحوه استفاده از سیستم اطفای حریق در ساختمان الزامی است .
۱۰. جهت دسترسی آسان ، کپسولهای آتش نشانی باید در ارتفاع 1/10 الی 1/20 متر از کف نصب شده باشد .
۱۱. کپسولهای آتش نشانی باید در نقاطی نصب شوند که فاصله دسترسی افراد به آنها از ۳۰ متر بیشتر نباشد .
۱۲. به منظور جلوگیری از برخورد عابرین با کپسولهای آتش نشانی بهتر است آنها را در فضای فرو رفته ای که بدین منظور در دیوار پیش بینی شده ، قرار داد .
۱۳. اجرای سیستم رایزر خشک در ساختمانهای این گروه الزامی است. (به توضیحات رایزر خشک در ساختمانهای گروه ب رجوع شود)
۱۴. حداقل قطر رایزر برای ساختمانها تا چهار طبقه سازه ای (ساختمانهای گروه الف)، ۲ اینچ خواهد بود.

گروه ب- ساختمان ها یا مجتمع های مسکونی ۵ تا ۶ طبقه بالای پیلوت

نکته: مطابق مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان مجتمع های مسکونی بیش از ۱۰ واحد در ردیف ساختمان های عمومی قرار می گیرند. اجرای تاسیسات اطفای حریق اتوماتیک اسپرینکلر، در این ساختمانها اجباری است. (رجوع شود به جدول سیستمهای آتشنشانی الزامی)

تأسیسات اطفاء حریق و سیستم های حفاظت و ایمنی مورد نیاز ساختمانهای گروه ب علاوه بر موارد ذکر شده جهت ساختمان های گروه الف الزاماً باید شامل تأسیسات سیستم رایزر مرطوب با رعایت مقررات ملی ساختمان و مطابق استاندارد B.S5306 باشد.

❖ سیستم رایزر مرطوب: (Wet Riser)

طراحی و محاسبه و اجرای شبکه آب آتشنشانی تر از نوع هوزریل با انشعاب $1\frac{1}{2}$ اینچ برای جعبه های آتش نشانی FF مجهز به شیلنگ های لاستیکی فشار قوی $3/4"$ با تأمین فشار 30 psi در سر نازلها و دبی 8 گالن بر دقیقه برای ساختمان های این گروه الزامی است.

1. مهندس طراح با توجه به نیازهای فوق الذکر بایستی هد و دبی پمپ و حجم منبع ذخیره آب آتش نشانی را (برای مدت 15 دقیقه) با رعایت کلیه ضوابط ومقررات مربوطه طراحی و محاسبه نماید . (ضریب افت هد پمپ 5 الی 8 psi برای هر 100 فوت طول لوله توصیه می گردد).
2. حداکثر برای هر 400 متر مربع زیر بنا در یک طبقه یک رایزر مرطوب و یک انشعاب شیلنگ قرقره تعبیه می شود.
3. افشانک می بایست توانایی دسترسی به فاصله 5 متر از دورترین نقطه ساختمان را داشته باشد .
4. چنانچه یک شیلنگ قرقره نتواند کل مساحت طبقه را پوشش دهد ، می بایست رایزر مرطوب و یک انشعاب شیلنگ قرقره دوم نیز تعبیه گردد .
5. هر کدام از شیلنگها می بایست بطول 20 متر بوده و تحمل فشار کاری 10 بار با دبی 20 گالن در دقیقه را داشته باشد.
6. الکترو پمپ بایستی حداقل توانایی تحویل دبی 50 % کل جعبه های آتش نشانی (شیلنگ قرقره ها) را داشته باشد.
7. الکترو پمپ بایستی حداقل فشار 30 psi یا 20 متر آب در خروجی از سر شیلنگها را تامین نماید.
8. منبع ذخیره آب آتش نشانی میبایست حداقل دبی 30 % کل جعبه های آتش نشانی (شیلنگ قرقره ها) را برای مدت 10 دقیقه تامین نماید . بعنوان مثال اگر در هر یک از طبقات ساختمان از یک شیلنگ قرقره استفاده شود، حجم مخزن ذخیره آب آتشنشانی مطابق جدول زیر خواهد بود.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	طبقات سازه ای
9000	8400	7800	7200	6600	6000	5400	4800	4200	3600	3000	2400	حجم مخزن

9. برای ساختمانهای بالای 10 طبقه سازه ای طراحی زون جدید با مخزن آتشنشانی مطابق بندهای فوق عمل خواهد شد. (ساختمانهای گروه ج و د)
10. جنس لوله های آتشنشانی مرطوب می بایست از نوع فولادی گالوانیزه با اتصالات دنده ای و یا فولادی سیاه با اتصالات جوشی با وزن متوسط مطابق DIN 2440 باشد.
11. حد اقل قطر رایزر برای ساختمانهای پنج و شش و هفت طبقه سازه ای (ساختمانهای گروه ب)، 2 $\frac{1}{2}$ اینچ خواهد بود.

۱۲. ساختمانهای 5 طبقه به بالا رایزرها و جعبه های آتش نشانی متصل به آنها به پمپ و مخزن آب آتشنشانی مناسب وصل می شود.

۱۳. با توجه به قطر رایزر آتش نشانی تر بشرح فوق، حداقل قطر شیلنگ جعبه آتش نشانی بصورت زیر پیشنهاد می گردد :

سایز لوله تخلیه	سایز رایزر آتش نشانی
اینچ 1 ½ "	اینچ 2 ½ تا 3 اینچ
اینچ 2	اینچ 4

۱۴. کلیه لوله های رایزری در سیستم تر باید بصورت توکار و در داخل داکت ها اجرا گردند .

۱۵. منبع ذخیره آب آتش نشانی و پمپ های آتش نشانی باید در محلی مناسب در پیلوت و یا زیرزمین (ترجیحا در اتاق تاسیسات) تعبیه شده و منبع ذخیره آب آتش نشانی در نزدیکترین فاصله از پمپ های آتش نشانی نصب گردد .

۱۶. نصب جعبه های آتش نشانی در تمام طبقات در محلهای قابل رؤیت و دسترسی ساکنان الزامی است.

➤ ارتفاع نصب جعبه آتش نشانی از کف تمام شده CM ۱۲۰ می باشد.

➤ طول شیلنگ جعبه ها باید به اندازه ای باشد که تا فاصله ۵ متری دورترین نقطه هر طبقه را پوشش دهد.

➤ قطر لوله رایزر در ساختمانهای این گروه نباید کمتر از 2 ½ اینچ باشد.

۱۷. دبی آب آتش نشانی برای یک جعبه 12 متر مکعب در ساعت می باشد.

۱۸. می توان از منبع ذخیره مشترک برای آب مصرفی و آتش نشانی استفاده نمود مشروط بر اینکه با تمهیداتی از قبیل پیش بینی دو لوله خروجی از دو نقطه دیواره منبع (لوله آتش نشانی از پایین و لوله آب مصرفی از بالاتر) امکان حفظ ذخیره آب مورد نیاز سیستم آتش نشانی میسر گردد .

۱۹. طراح باید ضمن نمایش جعبه های آتش و رایزرهای آتش نشانی در پلان طبقات و رایزر دیاگرام ، پمپ و مخزن ذخیره آب آتش نشانی را در محل مناسب در پلان طبقه همکف یا زیر زمین نمایش دهد و مشخصات پمپ آب آتش نشانی شامل دبی و فشار و توان و غیره و همچنین مشخصات مخزن را قید نماید .

۲۰. طراح جهت ساختمانهای صنعتی ، هتل ها و ملزم به استفاده و طراحی سیستم اسپرینکلر (سیستم اطفاء حریق اتوماتیک) می باشد .

❖ سیستم رایزر خشک: (Dry Riser)

۱. قطر مناسب رایزر خشک برای ساختمانها تا هفت طبقه سازه ای $2\frac{1}{2}$ اینچ خواهد بود.
۲. قطر مناسب رایزر خشک برای ساختمانهای هشت و نه و ده طبقه سازه ای ۳ اینچ خواهد بود.
۳. قطر مناسب رایزر خشک برای ساختمانهای بالای ده طبقه سازه ای تا ۶۰ متر ارتفاع از همکف ۴ اینچ خواهد بود.
۴. قطر مناسب رایزر خشک برای ساختمانهای بیش از ۶۰ متر ارتفاع، رعایت استاندارد NFPA الزامیست.
۵. در ورودی ساختمان، لوله رایزر خشک با ۲ عدد اتصال کوپلینگ آتشنشانی به سایز $2\frac{1}{2}$ اینچ تجهیز خواهد شد.
۶. در هر طبقه انشعاب شیر برداشت آتشنشانی به سایز $1\frac{1}{2}$ اینچ تجهیز خواهد شد.
۷. در ساختمان های بالای ۷ سقف ، مراکز تجاری، آموزشی ، جعبه های آتش نشانی به صورت دوقلو از نوع خشک و تر و به صورت توکار اجرا خواهد شد.
۸. بر اساس ضوابط مقررات ملی ساختمان ، هر بنایی که ارتفاع بیش از ۲۳ متر داشته باشد به عنوان عمارت بلند محسوب شده و اجرای شبکه بارنده خودکار در تمامی طبقات و واحدها الزامی است.

❖ سیستم اسپرینکلر : (Sprinkler)

بر اساس میزان خطر آتش سوزی، می توان نوع مناسب سیستم آب پاش را برای مکانهای کم خطر ، معمولی و پرخطر با رعایت نکات ذیل ، طراحی و اجرا نمود. (تعاریف دقیق ساختمانها و مکانهای کم خطر ، معمولی و پرخطر بر اساس مقدار مخاطره از استاندارد 13-1983 اتحادیه NFPA در طراحی لحاظ گردد) :

۱. سطح پوشش هر نازل اسپرینکلر بر اساس جدول ذیل باید در طراحی لحاظ گردد.

سطح تحت پوشش (S*D)	دسته بندی مکان ها
۲۱ متر مربع	بسیار کم خطر
۱۲ متر مربع	با خطر معمولی
۷ الی ۹ متر مربع	بسیار پر خطر

۲. برای تعیین محل اسپرینکلرها نیز طبق استاندارد NFPA حداکثر فاصله ی بین اسپرینکلرها باید مطابق جدول زیر باشد :

فاصله آب پاشها	دسته بندی مکان ها
۴.۶ متر	بسیار کم خطر
۴ متر	با خطر معمولی:
۴.۶ متر	آرایش استاندارد سر آب پاشها
	آرایش زیگزاگ سر آب پاشها
۲.۵ الی ۳.۷ متر	بسیار پر خطر

۳. مقدار مصرف آب هر نازل اسپرینکلر به نوع نازل و فشار پشت هر نازل اسپرینکلر بستگی دارد و از رابطه ی زیر محاسبه می گردد : $Q=K\sqrt{P}$

۴. در رابطه ی فوق Q مقدار جریان بر حسب GPM و P فشار پشت هر اسپرینکلر بر حسب psi است. K نیز ضریب نوع اسپرینکلر است . ضریب K به قطر نازل اسپرینکلر بستگی داشته و از جدول زیر طبق استاندارد NFPA بدست می آید:

قطرنازل (اینچ)	۱/۴	۵/۱۶	۳/۸	۷/۱۶	۱/۲	۱۷/۳۲	۵/۸	۳/۴
ضریب K	۱.۵-۱.۳	۲-۱.۸	۲.۹-۲.۶	۴.۴-۴	۵.۸-۵.۳	۸.۲-۷.۴	۱۱-۱۱.۵	۱۴

مثال:

دبی آب یک نازل اسپرینکلر با قطر نازل ۱/۲ اینچ را محاسبه نمایید. فشار پشت نازل را ۱۰ PSI فرض کنید.

$$Q=K \sqrt{P}=5.5*\sqrt{10}=17.4 \text{ gpm}$$

۵. دبی آب نازلهای آب پاش برای محل‌های کم مخاطره 0.1 گالن در دقیقه و برای محل های با مخاطره معمولی 0.15 گالن در دقیقه و برای پر مخاطره 0.5 گالن در دقیقه میباشد.

۶. محاسبه قطر لوله ها در سیستم اسپرینکلر بر اساس تعداد اسپرینکلر ها از جدول زیر مشخص میگردد:

قطر لوله (اینچ)	فولادی	دسته بندی خطر: کم	دسته بندی متوسط
۱	۲	۲	۲
۱۱/۴	۳	۳	۳
۱۱/۲	۵	۵	۵
۲	۱۰	۱۰	۱۰
۲۱/۲	۳۰	۳۰	۲۰
۳	۶۰	۶۰	۴۰
۴	-	-	۱۰۰
۵	-	-	۱۶۰
۶	-	-	۲۷۵

۷. حداقل قطر لوله ها در سیستم آب پاش برای لوله های فولادی یک اینچ و برای لوله های مسی 3/4 اینچ بوده و لوله ها و وصاله ها باید قدرت تحمل فشار حداقل ۱۷۵ psi معادل ۱۲ بار را داشته باشند .

۸. بیشتر از لوله های فولادی استفاده می شود چون خوردگی کمتری دارند .

۹. نحوه اتصال لوله های فولادی برای شبکه اسپرینکلر می تواند دنده ای ، جوشی یا شیاردار باشد .

۱۰. حداقل سایز لوله برای اسپرینکلر ۱ اینچ می باشد .

۱۱. بر اساس استاندارد NFPA 13 لوله های فولادی باید مطابق استاندارد ASTM A53 استفاده شود و لوله های فولادی برای اسپرینکلر ها از رده ۴۰ استفاده می شود.

۱۲. دمای تخریب حباب حساس سر آب پاش ها بر اساس (NFPA13 3-2.5.1) و طبق جدول ذیل، مشخص و در طراحی لحاظ می گردد.

رنگ مایع درون حباب	دمای تخریب حباب (سانتیگراد)
نارنجی	۵۷
قرمز	۶۸
زرد	۷۹
سبز	۹۳
آبی	۱۴۱
ارغوانی	۱۸۲
سیاه	۲۲۷-۲۸۸

۱۳. محاسبه بوستر پمپ اسپرینکلرها: برای تعیین و انتخاب بوستر پمپ مناسب جهت اسپرینکلرها به دو مشخصه هد و دبی آن نیاز است.
۱۴. دبی مورد نیاز بوستر پمپ حدود 50 درصد آب مورد نیاز کل اسپرینکلرها در نظر گرفته می شود.
۱۵. هد مورد نیاز نیز از جمع فشارهای زیر بدست می آید:
- فشار مورد نیاز پشت اسپرینکلر + هد ناشی از ارتفاع ساختمان + هد ناشی از افت مسیر و اتصالات = هد مورد نیاز پمپ
- (متر آب) (متر آب) (متر آب)
۱۶. فشار مورد نیاز پشت هر اسپرینکلر 30 psi الی 45 psi معادل ۲۰ الی ۳۰ متر آب در نظر گرفته می شود.
۱۷. در صورتیکه در ساختمانی از سیستم آتش نشانی تر و سیستم اسپرینکلر استفاده گردد، حجم مخزن ذخیره انتخابی بر مبنای بزرگترین حجم مخزن به دست آمده 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 می باشد، در غیر اینصورت از دو پمپ استفاده گردد.

گروه ج- ساختمان ها و مجتمع های مسکونی ۷ طبقه بالای پیلوت و بیشتر

- کلیه ساختمانها و مجتمع های مسکونی ۷ طبقه بالای پیلوت و بیشتر و همچنین ساختمانهای گروه ب با زیر بنای بیش از ۲۰۰۰ متر مربع و تمامی ساختمانهای خاص (مطابق مبحث ۱۷ مقررات ملی ساختمان) جزء ساختمانهای گروه ج محسوب می شوند .
- تأسیسات اطفاء حریق و سیستم های حفاظت و ایمنی مورد نیاز ساختمانهای گروه ج علاوه بر موارد ذکر شده ساختمانهای دو گروه (الف وب) الزاما باید شامل دارای موارد ذیل نیز باشد:
- ۱- دارای تاسیسات شبکه لوله کشی سیستم خشک مستقل از شبکه لوله کشی مستقیم مرطوب مطابق با استاندارد NFPA باشد .
 - ۲- در این گروه از ساختمانها ، تأمین برق اضطراری ویژه سیستم اطفاء حریق الزامی است.
 - ۳- طراحی تاسیسات و سیستمهای اطفاء حریق، محاسبات سائز لوله ها، تعیین تعداد رایزرها ، دبی و هد پمپ ها، ظرفیت منابع ذخیره آب ، انتخاب نوع و تعداد جعبه های آتش نشانی و کپسولهای آتش نشانی توسط مهندس طراح مطابق ضوابط قید شده در گروه ب تعیین می گردد.
 - ۴- حداقل قطر رایزر برای ساختمانهای هشت و نه و ده طبقه سازه ای (ساختمانهای گروه ج)، 3 اینچ خواهد بود.
 - ۵- در این گروه از ساختمانها طراحی، محاسبه و اجرا شبکه آب آتش نشانی از نوع مرطوب، تیپ هوزریل با انشعاب 1 1/2 اینچ برای هر جعبه و جعبه های آتش نشانی مجهز به شیلنگ لاستیکی

فشار قوی ۳/۴ اینچ با تأمین فشار 30 psi در سر نازلها و دبی 8 gpm مطابق گروه ب و طراحی و نصب کپسولهای آتش نشانی مطابق گروه الف الزامی است .

۶- طراحی ، محاسبه و اجرای شبکه آب آتش نشانی نوع خشک با جعبه های FF به انشعاب 1 ½ اینچ برای هر باکس FF مجهز به شیرفلکه فشارقوی و کوپلینگ 1 ½ اینچ به همراه شیلنگ 1 ½ اینچ از نخ پرلون الزامی است .

۷- در سیستم خشک ، نصب یک عدد شیر تخلیه آب در پایین ترین قسمت لوله رایزرها و یک شیر اتومات تخلیه هوا در بالاترین قسمت رایزرها و نصب یک عدد شیر یکطرفه به همراه کوپلینگ 2 ½ اینچ قابل دسترس مأموران آتش نشانی جهت تزریق آب از خارج ساختمان الزامی است. بدیهی است این شیرها و اتصالات مربوطه باید از نوع فشار قوی باشد و حداقل تحمل فشار کار سیستم را داشته باشند .

۸- در ساختمانهای این گروه سایز لوله های رایزر شبکه مرطوب حداقل 2 ½ اینچ و شبکه خشک حداقل ۴ اینچ می باشد .

۹- جعبه های آتش نشانی(هوزریل) نوع تر و فایر باکس نوع خشک باید در کلیه طبقات در محلهای مناسب، قابل رؤیت و دسترس ساکنان و در ارتفاع ۱۲۰ cm از کف تمام شده نصب گردند و در صورتی که هر دو سیستم در یک جعبه تعبیه گردد ، هر سیستم باید با درب مجزا از هم متمایز گردند.

۱۰- طول شیلنگ جعبه های آتش نشانی باید به اندازه ای انتخاب گردد که تا فاصله ۵ متری دورترین نقطه را پوشش دهد.

ملاحظات: این سیستم در شرایط عادی فاقد آب بوده و تنها در شرایط اضطراری توسط خودروهای حامل آب آتش نشانی جهت تأمین آب برای اطفاء حریق مورد بهره برداری قرار می گیرد.

۱۱- جنس لوله های آتش نشانی سیستم خشک باید فولادی سیاه (مطابق DIN ۲۴۴۱ لوله های وزن سنگین) با اتصالات جوشی باشد.

۱۲- حجم منبع ذخیره آب آتشنشانی و محل استقرار آنها مطابق ساختمانهای گروه ب می باشد.

نکته :

- در کلیه ساختمانهایی که مجهز به سیستم پمپ و مخزن آتش نشانی می باشند، در نظر گرفتن حداقل 15 تا 20 مترمربع فضای مناسب در پیلوت، زیرزمین، پارکینگ و یا حیاط جهت نصب پمپ الزامی می باشد با این حال ارائه اندازه دقیق فضای مورد نیاز به طراح و مراجعه به کاتالوگ پمپ و مخزن بستگی دارد.
- حداقل قطر رایزر برای ساختمانهای یازده تا پانزده طبقه سازه ای (ساختمانهای گروه د)، ۴ اینچ خواهد بود.
- در صورت نصب پمپ و مخزن ذخیره آب آتشنشانی در حیاط و فضای باز طراح باید در پلان مربوط توضیحاتی در خصوص سایبان مناسب ارائه دهد.
- طراحی ، محاسبه و اجرای شبکه اطفاء حریق اتوماتیک از نوع اسپرینکلر برای پارکینگهای احداث شده زیرزمین و یا همکف الزامی است.

جدول سیستمهای آتش نشانی الزامی و اختیاری

تاسیسات الکتریکی				تاسیسات مکانیکی				نوع سیستم		نوع ساختمان
برق گیر	روشنایی ایمنی	برق اضطراری	اعلام حریق	اسپرینکلر	فشار مثبت	اطفاء ترکیبی	اطفاء خشک	خاموش کننده آتش نشانی		
-	-	-	-	*	-	-	-	√	گروه الف	
-	√	-	-	*	-	-	-	√	۳ طبقه	گروه ب
-	√	-	-	*	-	-	-	√	۴ طبقه	
-	√	√	√	*	-	√	-	√	۵ طبقه	
-	√	√	√	*	-	√	-	√	۸ تا ۸ طبقه	گروه ج
√	√	√	√	√	-	√	-	√	۸ تا ۱۰ طبقه	
√	√	√	√	√	√	√	√	√	گروه د	

√ به معنای الزامی و - به معنای اختیاری می باشد .

* ۱- در صورت اجرای ده (۱۰) واحد و بیشتر پارکینگ خودرو ، اجرای سیستم اطفاء اتوماتیک اسپرینکلر (آب افشان) اجباری است.

۲- در صورت تعبیه بالابر خودرو ، باید طبقات پارکینگ بصورت فول اسپرینکلر (آب افشان) تجهیز گردند .

۳- فول اسپرینکلر به معنای تجهیز کلیه قسمت‌های یک فضا مانند پارکینگ و راه پله و ... به سیستم اطفاء اتوماتیک (آب افشان) می باشد.