



سازمان نظام مهندسی ساختمان استان هرمزگان

# دستورالعمل و ضوابط تهیه نقشه تاسیسات مکانیکی ویرایش اول

---

مصوب

بهمن ماه هشتاد و نه

گروه تخصصی تاسیسات مکانیک



### فهرست

- ۱- نکاتی که طراح باید در مورد طراحی لوله کشی آب و فاضلاب رعایت نماید.
- ۲- طرح و محاسبه تاسیسات اطفای حریق ساختمانها.
- ۳- طراحی تهویه و اگزوزفن زیرزمین و پارکینگ ها و تهویه سرویس های بهداشتی و حمام و آشپزخانه .
- ۴- جداول تهویه مطبوع ، آبرسانی گرم و سرد و پمپ های آب مصرفی و آتش نشانی و فاضلاب و ونت طبقات و سپتیک



## ۱- نکاتی که طراح باید در مورد طراحی لوله کشی آب و فاضلاب رعایت نماید

### الف)- فاضلاب، ونت، آب باران

- ۱- نوع خطوط فاضلاب با ضخامت ۶/ میلیمتر پیوسته (-) و ونت به صورت خط چین (- -) و ضخامت ۳/ میلیمتر همراه با پلان معماری ساختمان با ضخامت 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 و همچنین 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 توالیت ایرانی و فرنگی و غیره الزامی است.
- ۶- سایز کفشی و نوع آن مشخص گردد [ نمایش کفشور  $FD$  (x=سایز کفشور به میلی متر یا اینچ)]  
$$X$$
- 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 اتصال فاضلاب شهری الزامیست و پیشنهاد میگردد لوله های انتظار تا خروجی مجموعه به منهول خروجی اتصال یابد و در هنگام استفاده از چاه جذبی خروجی فاضلاب شهری موقتا مسدود گردد.
- ۹- پیش بینی لوله ونت مستقل برای هر چاه فاضلاب به قطر حداقل ۴ اینچ الزامی است.
- ۱۰- رعایت قطر لوله و نصب سیفون لوازم بهداشتی مطابق مبحث ۱۶ مقررات ملی الزامیست.
- ۱۱- ارائه مشخصات فنی و محل چاههای فاضلاب یا سپتیک تانک الزامیست.
- ۱۲- شیب لوله های افقی فاضلاب باید به اندازه ای باشد که سرعت جریان فاضلاب در داخل لوله حداقل  $0.7 \text{ m/s}$  باشد.
- ۱۳- لوله های افقی و فاضلاب بهداشتی یک واحد برای اتصال به لوله قائم فاضلاب نباید از واحد مجاور آن عبور نماید. طبق بند (۱۶-۲-۵) مبحث ۱۶
- ۱۴- شیب لوله های افقی فاضلاب طبق جدول شماره (۱۶-۲-۵) مبحث ۱۶ محاسبه می گردد.
- ۱۵- قطر نامی دهانه خروجی کفشی نباید از ۲ اینچ کمتر باشد.
- ۱۶- در ساختمانهای عمومی قطر نامی دهانه خروجی کفشی نباید از ۳ اینچ کمتر باشد.
- ۱۷- لوله کشی آب باران داخل ساختمان باید از لوله کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان کاملاً جدا باشد.

### دریچه بازدید بایستی در لوله های فاضلاب در نقاط زیر نصب شود:

- در بالاترین نقطه هر شاخه انشعاب افقی
- در محل تغییر 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



### دریچه بازدید برای لوله های آب باران 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 ۳/ میلیتر می باشد.
- ۲- جنس لوله های آبرسانی مشخص گردد و متناسب با آن لوله 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 واحدها پیش شیر فلکه قطع و وصل واحد برابر با سایز لوله ورودی الزامیست.
- ۵- اجرای طراحی سیستم بشکلی 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 الزامیست.
- ۷- پیشنهاد میگردد در طراحی لوله های عمودی روکار یا داخل داکتها و شفتها از لوله های فلزی و در صورت توکار بودن لوله های عمودی 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 زیر است .

۲۴ واحد به بالا	۱۹ تا ۲۴ واحد	۱۵ تا ۱۹ واحد	۱۱ تا ۱۹ واحد	۷ تا ۱۱ واحد	۴ تا ۷ واحد	۱ تا ۴ واحد
۲"	۲"	۱½"	۱¾"	۱"	¾"	½"

- ۱۰- طراح موظف به رعایت کلیه موارد مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان در نقشه های تاسیسات مکانیکی می باشد.
- ۱۱- لوله کشی باید طبق روشهای مهندسی مورد تایید انجام گیرد.
- ۱۲- اندازه گذاری لوله ها باید طوری باشد که سرعت زیاد جریان سیال موجب ایجاد سروصدای مزاحم نشود 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 قرار می گردد 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 نباید از یک صدم کوچکتر 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- شیرهاییکه روی لوله قائم داخل ساختمان نصب شود باید با باز کردن یک دریچه قابل دسترسی باشد و دریچه باید در نقشه ها نمایش داده شود .
- ۲۱- شیرهاییکه 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 کاملا به بدنه مخزن محکم و ثابت شود.
- ۲۵- قطر نامی لوله سر ریز باید دست کم دو برابر قطر لوله ورودی آب به مخزن باشد .
- ۲۶- روی لوله خروجی آب مخزن باید شیر قطع و وصل نصب شود .
- ۲۷- برای منابع با گنجایش بیش از ۱۰۰۰ لیتر بایستی لوله ورودی و لوله خروجی منبع در دو سمت مقابل باشد تا راکد ماندن آب در مخزن جلوگیری شود .
- ۲۸- 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 تانکر فشار
  ۳. شیر فشار شکن
  ۳. پمپ و مخزن ذخیره
- \* توجه نصب مستقیم پمپ روی انشعاب شهر مجاز نیست.
- ۲۹- حداکثر دمای طراحی باید ۶۵ درجه و حداکثر فشار کار طراحی ۱۰ بار باشد .
- ب- عایقکاری- برای جلوگیری از کاهش دمای آب و اتلاف انرژی همه لوله ها و دیگر اجزاء لوله کشی آبگرم مصرفی باید با عایق گرمایی پوشانده شود .
- ۳۰- لوله برگشت آب مصرفی
- ۳۱- برای جلوگیری از اتلاف آب لوله کشی آب گرم مصرفی باید لوله برگشت داشته باشد تا آب گرم مصرفی گردش داشته باشد و دمای آب خروجی از شیرها به هنگام باز کردن از ارقام مقرر کمتر نباشد .
- ۳۲- 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 " ۱/۴ تا ۱" | ۸ متر |
| بیش از " ۱ اینچ         | ۳ متر  |                          |       |



## ۲- 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 دیاگرام رایزرها نمایش می دهند .

### ۱- کیسولهای اطفای حریق

الف) کیسول پودر

ب) کیسول CO<sub>2</sub>: جهت خاموش کردن لوازم و تجهیزات الکتریکی بهترین وسیله استفاده از کیسولهای CO<sub>2</sub> می باشد طراح موظف است در پلان طبقات و طبقه همکف و زیر زمین کیسول پودر به تعداد مورد نیاز نمایش دهد ضمناً در کنار تابلوهای فرعی و اصلی برق طراح ملزم به نمایش یک کیسول CO<sub>2</sub> پنج کیلوگرمی می باشد پیشنهاد می شود محل نصب کیسولهای آتش نشانی در نقاط و با شرایط زیر می باشد.

۱- در نزدیکی راه پله های فرار .

۲- نزدیک درب های ورود و خروج .

۳- در طبقات ساختمان نزدیک راه پله ها و تقاطع راهروها .

۴- در محل هایی دور از گرما و سرمای زیاد .

۵- جهت دسترسی آسان کیسولهای آتش نشانی باید در ارتفاع ۱/۱۰ الی ۱/۲۰ متر از کف نصب شده باشد .

۶- کیسولهای آتش نشانی باید در نقاطی نصب شوند که فاصله دسترسی افراد به آنها از ۳۰ متر بیشتر نباشد .

۷- بمنظور جلوگیری از برخورد عابرین با کیسولهای آتش نشانی بهتر است آنها را در فضای فرو رفته ای که بدین منظور در دیوار پیش بینی شده قرار داد.

مثال: محاسبه تعداد کیسول پودر ۶ کیلوگرمی برای یک طبقه ساختمان که ۲۰۰ متر مربع مساحت دارد.

۶۵٪ \* مساحت طبقه بر حسب متر مربع = نرخ آتش سوزی در هر طبقه

$$۶۵\% * ۲۰۰ \text{ M}^2 = \text{نرخ آتش سوزی}$$

$$۳۴ = \text{نرخ خاموش کنندگی}$$

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

$$\text{بدست آورد} \quad 38 / . = \frac{13}{34} = \frac{\text{نرخ آتش سوزی}}{\text{تعداد کیسول پودر}}$$

اگر تعداد کیسول بدست آمده عدد صحیح نباشد عدد صحیح بالاتر انتخاب می شود پس تعداد کیسول مناسب یک کیسول ۶ کیلوگرمی می باشد.

۲- سیستم اطفاء حریق با استفاده از رایزرها و جعبه های آتش در این سیستم که از اجزاء زیر تشکیل شده است ماده خاموش کننده آتش آب می باشد .

۱- جعبه آتش FIREBOX شامل جعبه ، قرقره و شیلنگ

۲- رایزرهای آتش نشانی که در پلان و دیاگرام رایزر بصورت F \_ F \_ نمایش داده می شود.

۳- پمپ تامین فشار آب آتش نشانی

۴- مخزن و منابع ذخیره آب آتش نشانی



### نکات مهم

- هر جعبه آتش نشانی با شیلنگ ۲۰ متری سطح ۳۲۰ متر مربع را می تواند پوشش دهد ولی معمولا در پاگرد هر طبقه یک جعبه آتش نشانی نصب و در پلان و دیاگرام رایزر نمایش داده می شود.
- با توجه به قطر رایزر آتش نشانی حداقل قطر شیلنگ جعبه آتش بصورت زیر پیشنهاد می گردد.

سایز رایزر آتش نشانی	سایز لوله تخلیه
۲ ½ تا ۳ اینچ	۱ ½ اینچ
۴ اینچ	۲ اینچ

- فشار در خروجی شیلنگ آتش نشانی با قطر ۱/۵ اینچ می تواند بین ۳ تا ۴/۵ بار ۳۰ تا ۴۵ متر آب باشد.
- ساختمانهای ۵ طبقه به بالا رایزرهای آتش نشانی و جعبه های آتش متصل به آنها به پمپ و مخزن آب آتش نشانی مناسب وصل می شود.
- ساختمانهای با تعداد طبقات کمتر از طبقات فوق مجهز به سیستم دیاگرام رایزر آتش نشانی خشک می باشد .
- دبی آب آتش نشانی برای یک جعبه ۱۲ متر مکعب در ساعت می باشد .
- پمپ آب آتش براساس آیتم های زیر محاسبه میگردد .  
$$Q = 12 M^3 / hr$$
 حداقل دبی پمپ آب آتش نشانی  
افت فشار در لوله و اتصالات + ارتفاع ساختمان + (فشار خروجی از شیلنگ ۱ ½")  $H = 45$   
(به متر آب) (به متر آب) (به متر آب)

- با توجه به اینکه مخزن آب آتش نشانی باید آب نیم ساعت آب پمپ آب آتش نشانی را تامین نماید پس حداقل حجم مخزن آب آتش نشانی باید ۶ متر مکعب برابر ۶۰۰۰ لیتر باشد .
- میتوان از منبع ذخیره مشترک برای آب مصرفی و آتش نشانی استفاده نمود مشروط به 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 .
- طراح باید ضمن نمایش جعبه های آتش و رایزرهای آتش نشانی در پلان طبقات و دیاگرام رایزر ، در محل مناسب پمپ و مخزن ذخیره آب آتش نشانی را در پلان طبقه همکف یا زیر زمین نمایش دهد و مشخصات پمپ آب آتش نشانی شامل دبی و فشار و توان و غیره ..... همچنین مشخصات مخزن را قید نماید .
- طراح جهت ساختمانهای صنعتی ، هتل ها و .... ملزم به استفاده و طراحی سیستم اسپرینکلر (سیستم اطفاء حریق اتوماتیک) می باشد در این سیستم که به صورت یک شبکه شاخه ای در زیرسقف اجرا میگردد و دارای چند لوله اصلی و تعدادی انشعاب می باشد پاشنده (Sprinkler) در روی انشعاب نصب می گردد که هر یک دارای یک فیوز حرارتی می باشد که در هنگام ایجاد حریق بطور محدود و قبل از توسعه حریق حرارت را حس کرده و فیوز جدا شده و پاشش آب انجام می شود و با حرکت آب در لوله اصلی یک آلامر را که در ابتدای خط روی لوله اصلی نصب شده است به صدا در می آورد .
- طراح باید در پلانها و نقشه های سیستم اطفاء حریق بر استفاده از لوله های فولادی یا گالوانیزه که بصورت روکار اجرا میگردد تاکید نماید.



- ۱۳- در نقاطی که شرایط خوردندگی وجود دارد باید در نقشه ها قید شود که لوله و اتصالات باید مقاوم در برابر خوردگی بوده و یا لوله و اتصالات از مواد ضد خوردنده پوشانده شوند.
- ۱۴- در ساختمانهایی که مجهز به سیستم پمپ و مخزن آتش نشانی می باشند در نظر گرفتن حداقل ۱۵ تا ۲۰ متر مربع فضای مناسب در 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.
- ۱۵- در صورت نصب پمپ مخزن ذخیره آب آتش نشانی در حیاط و فضای باز طراح باید در پلان مربوط توضیحاتی در خصوص سایبان مناسب ارائه دهد.
- ۱۶- جنس لوله های آتش نشانی تر باید از نوع فولاد گالوانیزه با اتصالات دنده های یا فولادی سیاه با اتصالات جوشی مطابق با DIN2440 باشد .
- ۱۷- ارتفاع نصب جعبه آتش نشانی از کف تمام شده ۱۲۰ سانتی متر می باشد و ضمناً طول شیلنگ جعبه ها باید به اندازه ای باشد که تا فاصله ۵ متری دورترین نقطه هر طبقه را پوشش دهد .
- ۱۸- تعداد جعبه های آتش نشانی با توجه به زیر بنای ساختمان توسط مهندس طراح تعیین می گردد.





۳- طراحی تهویه واکزوزفن زیرزمین و پارکینگ ها و  
تهویه سرویس های بهداشتی حمام و آشپزخانه

طراح ابتدا حجم زیر زمین را بر حسب فوت مکعب محاسبه می نماید .

$$V = (m^2) * ارتفاع * (m^2) * عرض * (m^2) * طول = (حجم بر حسب فوت مکعب)$$

و سپس از فرمول زیر CFM مورد نیاز زیر زمین را محاسبه می نماید .

$$CFM = \frac{V * 4}{60}$$

سپس با استفاده از کاتولگ اکزوزفن استاندارد و مناسب با تقسیم CFM کل بر CFM یک دستگاه اکزوزفن تعداد اکزوزفن مورد نیاز محاسبه می گردد .

مثال : زیرزمینی به طول ۱۵ متر و عرض ۱۰ متر و ارتفاع ۲/۵ را در نظر بگیرید با توجه به اینکه از نظر سایت پلان فقط در عرض ۱۰ متری ساختمان امکان نصب دو اکزوزفن می باشد CFM کل و CFM و هر دستگاه فن را محاسبه نمایید .

$$V = 15 * 10 * 2.5 * 35.3 = 13237.5$$

$$CFM_{کل} = \frac{13237 * 4}{60} = 882 \quad CFM$$

زیرزمین

$$CFM_{هر دستگاه فن} = \frac{882}{2} = 441 \quad CFM$$

طراح جهت زیر زمین مثال فوق دو دستگاه اکزوزفن به شکل  مقدار CFM هر یک از فن ها به مقدار ۴۵۰ زیر شکل فن درج می شود.

طراح اکزوزفن ها و کانال مربوط و مقدار CFM لازم را در یک پلان جداگانه نمایش می دهد.

ضمناً جهت سرویسهای بهداشتی ، حمام و آشپزخانه در نظر گرفتن تخلیه هوای کثیف با طراحی هواکش دیواری یا سقفی مناسب و مشخص نمودن و مشخص نمودن مشخصات فنی الزامی است .







