

## اجرای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان دو طبقه

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- اصول اجرایی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم را شرح دهد؛
- ۲- چگونگی انتخاب مصالح را توضیح دهد؛
- ۳- نکات ایمنی و فنی در لوله‌کشی آب سرد و آب گرم را توضیح دهد؛
- ۴- مقررات ملی ساختمانی مربوط به لوله‌کشی آب سرد و آب گرم را بیان نماید؛
- ۵- لوله‌کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان دو طبقه را انجام دهد.

## ۹- اجرای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم یک ساختمان دو طبقه

### ۹-۱- اصول اجرایی

مواردی از اصول اجرایی لوله‌کشی آب سرد و آب گرم در زیر آورده می‌شود. برای مطالعه‌ی سایر این اصول به نشریه‌ی شماره ۲-۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی تحت عنوان «مشخصات عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها» مراجعه نمایید.

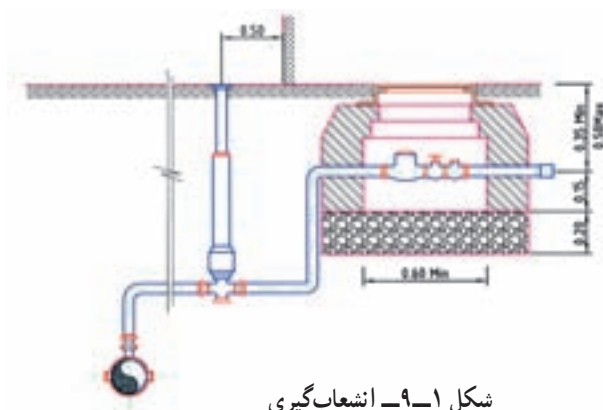
۱- گرفتن انشعاب از لوله‌ی اصلی آب شهر، نصب کنتور، شیر فلکه و شیر یک‌طرفه بعد از کنتور به‌عهدی سازمان آب

منطقه‌ای است. کنتور معمولاً در داخل ساختمان یا در داخل حیاط بعد از در ورودی نصب می‌شود تا دسترسی به آن برای مأمورین سازمان آب آسان باشد (شکل ۹-۱).

۲- اتصال لوله‌کشی آب بهداشتی داخل ساختمان به کنتور به‌عهدی مالک ساختمان است.

۳- بهتر است یک شیر فلکه‌ی کف فلزی (بشقابی) و یک

شیر یک‌طرفه و مهره ماسوره با دریچه‌ی فرعی نیز در ابتدای لوله‌کشی ساختمان نصب شود تا در مواقع لزوم از این شیر برای



شکل ۹-۱- انشعاب‌گیری

- a شیر یک‌طرفه
- b شیر فلکه‌ی قطع و وصل
- c کنتور آب
- d شیر پیاده‌رو
- e شیر انشعاب
- f لوله‌ی آب شهر

- باز و بسته کردن استفاده شود.
- ۴- پس از شیر فلکه‌ی فرعی یک شیر برای تخلیه‌ی آب به وسایل بهداشتی مطابق جدول ۹-۱ می‌باشد.
- ۵- موقعیت سرهای انتهایی لوله‌کشی جهت اتصال لوله‌های داخل ساختمان نصب می‌شود.

جدول ۹-۱- موقعیت سرهای انتهایی متصل به وسایل بهداشتی بر حسب سانتی متر

فاصله از کف تمام شده به سانتی متر	نام وسیله‌ی بهداشتی	
	آب سرد	آب گرم
۲۰-۲۵	۵۰	۵۰
دیواری ۱۶	۱۰۰-۱۰۵	۱۰۰-۱۰۵
توکاسه ۲۰-۲۵		
۱۶	۸۵	۸۵
۱۶	۴۵	۴۵
—	—	۹۰
—	—	۱۶۰-۱۸۰
—	۱۶۰-۱۷۰	۵۰-۶۰
۱۲	۱۲۰	۱۲۰

و بسته کردن پنجره‌ها و درها و یا مانع رفت و آمد شود، باید از این کار خودداری کرد.

۱۱- پیش از اجرای کار، نقشه‌ها باید مورد بازبینی پیمانکار قرار گیرد و مناسب‌ترین مسیرها برای خطوط لوله انتخاب شود و به تأیید دستگاه نظارت برسد.

۱۲- پیمانکار باید نقشه‌ها و مشخصات فنی، نقشه‌های جزئیات و اطلاعات مربوط به محل نصب و چگونگی اتصال لوله به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب سرد و آب گرم مصرفی را، کنترل کند و چگونگی اتصال لوله‌ها به این لوازم بهداشتی را در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تأیید دستگاه نظارت بفرستد.

۱۳- پیمانکار باید، پیش از اجرای کار، محل و اندازه‌ی سوراخ‌های لازم برای عبور لوله‌ها را در کف، سقف و دیوار، در نقشه‌های کارگاهی، مشخص نماید و برای تأیید دستگاه نظارت بفرستد.

۱۴- پیش از بازرسی، آزمایش و تأیید خطوط لوله‌کشی باید از رنگ کردن، عایق کردن، پوشاندن و یا دفن کردن آن

۶- لوله باید با قطر نامی مناسب (برابر نقشه) و تا حد امکان مستقیم انتخاب شود. سپس به طول‌های لازم بریده و برقو زده شود. لوله‌کشی باید با ابزار مناسب و توسط کارگران آموزش‌دیده صورت گیرد.

۷- لوله‌کشی باید راست، صاف و تا آن‌جا که ممکن است مستقیم و در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان اجرا شود. تغییر مسیر لوله‌کشی باید با زاویه‌ی قائمه باشد مگر آن‌که در نقشه جزئیات آن نشان داده شده باشد.

۸- خطوط لوله، در هر گروه لوله، باید با هم موازی و به هم نزدیک باشند. فاصله‌ی لوله‌ها از هم و از سطوح ساختمان باید طوری باشد که اجرای کامل عایق کاری، دسترسی به شیرها و تعمیر، تعویض و تنظیم آن‌ها، و هم‌چنین بازرسی و رفع عیب لوله‌ها به آسانی میسر باشند.

۹- خطوط لوله نباید از داخل دودکش، کانال هوا، چاه آسانسور، اتاق ترانسفورماتور و اتاق تابلوی برق عبور کند.

۱۰- خطوط لوله نباید از پنجره‌ها، درها و دیگر بازشوهای ساختمان عبور کند. اگر عبور لوله از مقابل این بازشوها مانع باز

خودداری شود.

۱۵- دهانه‌های باز لوله‌های توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی، که ادامه‌ی لوله‌کشی آن‌ها به بعد موکول می‌شود و یا این‌که بعدها باید به لوازم بهداشتی و دیگر مصرف‌کننده‌های آب متصل شود، باید بلافاصله با درپوش موقت مسدود شود.

۱۶- به هنگام وقفه‌ای که در کار نصب پیش می‌آید، چه در پایان هر روز کار و چه در آغاز هر تعطیلی موقت کارگاه، دهانه‌های باز لوله‌ها باید با درپوش موقت بسته شود.

۱۷- درپوش موقت ممکن است فولادی یا مسی باشد. استفاده از درپوش‌های چوبی، کاغذی یا پارچه‌ای و مواد مشابه به‌عنوان درپوش موقت مجاز نیست.

۱۸- پیمانکار در برابر هر آسیبی که بر اثر ورود مواد خارجی، ناشی از کاربرد درپوش‌های غیرقابل قبول به داخل لوله‌ها، به تأسیسات بهداشتی یا ساختمان وارد شود مسئول است.

## ۹-۲- انتخاب مصالح

۱- روی هر شاخه از لوله و هر قطعه از اجزای لوله‌کشی، مانند فیتینگ، فلنج و شیر باید علامت کارخانه‌ی سازنده و نیز استاندارد مورد تأیید که لوله و قطعه‌ی موردنظر بر طبق آن ساخته و آزمایش شده است، به‌صورت ریختگی، برجسته و یا مهر پاک نشدنی نقش بسته باشد.

۲- استفاده از مصالح کار کرده یا آسیب دیده و معیوب مجاز نیست.

۳- حداکثر فشار کار مجاز اجزای لوله‌کشی توزیع آب سرد و آب گرم مصرفی در دمای  $65^{\circ}\text{C}$  نباید از  $10$  بار کم‌تر باشد. این مقدار بر روی فیتینگ‌ها و شیرها با علامت PN10 یا PN16 تعیین شده است.

۴- لوله‌های مجاز برای لوله‌کشی آب سرد و آب گرم مصرفی مطابق مقررات ملی ایران عبارت‌اند از:

الف - لوله‌های فولادی گالوانیزه

ب - لوله‌های مسی

پ - لوله‌های پلی‌اتیلن مُشبک (PEX)

ت - لوله‌های پنج لایه‌ی پلی‌اتیلن مُشبک آلومینیم -

پلی‌اتیلن مُشبک PEX-AL-PEX

ث - لوله‌های پلی‌اتیلن با دمای بالا PE-RT

ج - لوله‌های پنج لایه‌ی پلی‌اتیلن با دمای بالا

PE-RT/AL/PE-RT

ج - انواع دیگر لوله‌های غیرفلزی، به شرطی که تأیید یکی از مراکز بهداشتی معتبر، مانند NSF یا DVGW، را مبنی بر مناسب بودن برای توزیع آب آشامیدنی داشته باشد و نیز از نظر حداکثر فشار و دمای کار با شرایط مندرج در بند ۳ مطابقت داشته باشد و مورد تأیید قرار گیرد.

## ۹-۳- مقررات ملی ساختمان

برای آشنایی با مقررات ملی ساختمانی ایران مواردی از مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمانی تحت عنوان تأسیسات بهداشتی آورده می‌شود. شما را به مطالعه‌ی بیش‌تر این مبحث توصیه می‌نماییم.

۱- در جریان نصب لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید داخل لوله‌ها و فیتینگ‌ها از ذرات فلز، ماسه، خاک، مواد آب‌بندی و غیره کاملاً پاک باشد.

۲- در نقاط بالای شبکه‌ی لوله‌کشی باید شیر تخلیه‌ی هوا نصب شود. در نقاط پایین شبکه‌ی لوله‌کشی باید شیر تخلیه‌ی آب نصب شود.

۳- برای تخلیه‌ی آب شبکه‌ی لوله‌کشی ساختمان باید شیر تخلیه‌ی آب بعد از کنتور آب ساختمان و بلافاصله بعد از شیر قطع و وصل و شیر یک‌طرفه نصب شود. (در هر قسمت از لوله‌کشی که تخلیه‌ی آب لوله‌ها از شیرهای مصرف‌کننده امکان‌پذیر باشد، نصب شیر تخلیه‌ی آب لازم نیست.)

۴- لوله‌ها باید به سمت نقاط تخلیه و برداشت آب شیب داشته باشند.

۵- در لوله‌کشی فولادی گالوانیزه، خم کردن لوله مجاز نیست و باید از زانوهای گالوانیزه (چدن چکش‌خوار یا فولادی) استفاده شود.

۶- در اتصال دنده‌ای، مواد آب‌بندی فقط باید روی دنده‌های خارجی (دنده‌ی نر) اضافه شود.

۷- تغییر سطح مقطع داخلی در اتصالات لوله‌کشی نباید ناگهانی باشد و باید با واسطه‌ی تبدیل‌ها به تدریج صورت گیرد.

۸- داخل شافت‌های عمودی، که لوله در آن نصب می‌شود، باید کاملاً نازک کاری و صاف شده باشد.

۹- لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی باید با بست و به‌ترتیبی که در این مقررات تعیین شده است، در مسیرهای مقرر شده ثابت شوند.

۱۰- در لوله‌کشی توزیع آب گرم مصرفی، باید در مورد امکان انبساط و انقباض لوله‌ها پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد.

۱۱- لوله‌های روکار یا زیر کف و داخل ترنج، در محوطه‌ی خارج ساختمان یا در فضای داخل ساختمان که گرم نمی‌شود، اگر در معرض یخ زدن باشند، باید با عایق گرمایی، یا روش‌های مورد تأیید دیگر حفاظت شوند.

۱۲- عبور لوله از دیوار، تیغه، سقف و کف باید از داخل غلافی که قطر داخلی آن دست کم ۲۰ میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگ‌تر باشد، صورت گیرد. انتهای غلاف باید دست کم ۱۰ میلی‌متر از سطح خارجی دیوار یا کف یا سقف خارج شود. فاصله‌ی بین لوله و غلاف باید با مواد پلاستیکی پر شود.

۱۳- هیچ نوع اتصالی نباید در داخل اجزای ساختمان یا داخل غلاف لوله قرار گیرد.

۱۴- اتصال لوله به مخازن ذخیره‌ی آب، شیر فشارشکن، آب‌گرم‌کن، دستگاه‌های تصفیه‌ی آب و موارد مشابه دیگر باید با مهره ماسوره باشد تا امکان باز کردن آن وجود داشته باشد.

۱۵- فاصله‌ی مهره ماسوره با دستگاه نباید بیش از ۳۰ سانتی‌متر باشد.

۱۶- شیر آب سرد مصرفی روی لوازم بهداشتی باید سمت راست قرار گیرد و با علامت آبی مشخص شود. شیر آب گرم مصرفی باید سمت چپ قرار گیرد و با علامت قرمز مشخص شود.

۱۷- آزمایش باید با آب آشامیدنی صورت گیرد.

۱۸- ممکن است آزمایش لوله‌کشی قسمت به قسمت و در جریان پیشرفت کار یا به‌طور کامل پس از نصب کلیه‌ی لوله‌ها و اجزای لوله‌کشی صورت گیرد.

۱۹- پیش از انجام آزمایش و تأیید لوله‌کشی (یک قسمت یا کل لوله‌کشی)، هیچ‌یک از اجزای لوله‌کشی نباید با عایق یا اجزای ساختمان پوشانده شود. در هنگام آزمایش همه‌ی اجزای لوله‌کشی باید آشکار و قابل بازرسی باشد.

۲۰- علاوه بر آزمایش قسمت به قسمت لوله‌کشی، که ممکن است لازم شود، پس از خاتمه‌ی کار نصب لوله‌کشی و نیز پس از نصب لوازم بهداشتی آزمایش فشار با آب باید صورت گیرد.

۲۱- پس از خاتمه‌ی نصب لوله‌کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی باید دهانه‌های باز به‌طور موقت بسته شود و لوله‌کشی با آب آشامیدنی به‌تدریج پر شود و کاملاً هواگیری گردد. پیش از اقدام به آزمایش شبکه‌ی لوله‌کشی باید آن را به مدت حداقل دو روز پر از آب نگه‌داشت.

۲۲- آزمایش فشار باید با آب آشامیدنی به کمک تلمبه‌ی دستی مخصوص آزمایش فشار آب و مجهز به فشارسنج با فشار ۱/۵ برابر فشار بار طراحی و با فشار حداقل ۱۰ بار انجام شود.

۲۳- مدت آزمایش باید حداقل یک ساعت باشد. در این مدت اگر شکستگی یا نشت آب مشاهده شود، باید آزمایش فشار آب پس از رفع عیب تکرار شود.

#### ۴-۹- نکات فنی و ایمنی

۱- لوله‌کشی باید در کوتاه‌ترین مسیر و با کم‌ترین پیچ و خم، موازی یا عمود بر دیوارهای ساختمان انجام شود.

۲- برای این کار، حتی‌المقدور از مسیرهایی که هیچ‌گونه آسیبی به اسکلت ساختمان (از قبیل شکاف دادن، بریدن و...) وارد نیاید استفاده شود.

۳- لوله‌کشی نباید در مسیرهایی که در آن احتمال خطر شکستن و ضربه دیدن وجود دارد صورت گیرد. چنانچه این امر اجتناب‌ناپذیر باشد (مانند عبور لوله از داخل یا زیر دیوارها، عبور لوله از کف پارکینگ‌ها و...) باید پیش‌بینی‌های لازم به‌عمل آید و با احداث کانال بتنی، پوشش مقاوم با عبور دادن لوله از غلاف‌های مقاوم، مانند لوله‌های سیمانی، یا تغییر جنس لوله و انتخاب جنس مقاوم‌تر، آن را در برابر خطر شکستگی محافظت نمود.

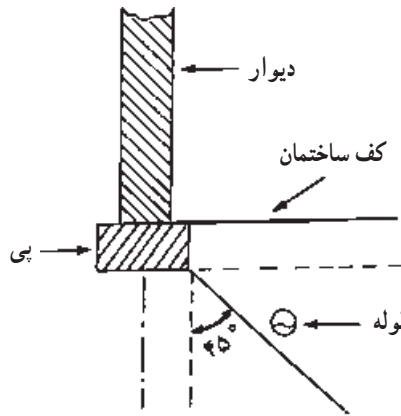
۴- در ساختمان‌های مسکونی، لازم است از نصب لوله‌های آب و فاضلاب در کنار هم خودداری شود. زیرا بر اثر گذشت زمان و بروز پوسیدگی در لوله‌ها و از بین رفتن آب‌بندی آن‌ها، احتمال تراوش و آلودگی آب‌های آشامیدنی و بهداشتی وجود دارد. در صورت اجتناب‌ناپذیر بودن این امر، لوله‌کش باید

رعایت فاصله‌ی مناسب را نموده، در لوله‌کشی‌های افقی، لوله‌های فاضلاب را در زیر سایر لوله‌ها نصب کند.

۵- چنانچه لوله‌کشی به موازات پی ساختمان و یا خارج از دیوارهای باربر انجام می‌شود، لوله‌ها باید حداقل یک متر از

پی و دیوار فاصله داشته باشند.

۶- چنانچه لوله‌کشی پایین‌تر از پی ساختمان یا دیوارهای باربر اجرا می‌گردد، باید در خارج از شعاع  $45^\circ$  پی‌ها قرار گیرد (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹- محدوده‌ی عبور لوله

۷- لوله‌کشی باید نزدیک دیوارها، تیغه‌ها و سقف‌ها اجرا گردد و از اجرای آن به صورت کف خواب اجتناب شود و یا حداقل، محل لوله‌های عمودی را باید چنان در نظر گرفت که طول لوله‌ی کف خواب به حداقل ممکن برسد. تغییر زاویه در لوله‌کشی‌ها برای پیروی از امتداد دیوارها، طبق دستور و براساس نقشه انجام می‌شود.

۸- لوله‌های افقی اگر به صورت زیر سقفی و یا تحت پوشش سقف کاذب نصب می‌شوند باید در حداکثر ارتفاع ممکن اجرا شوند.

۹- لازم است از اجرای لوله‌کشی در بالای دستگاه‌های برقی خودداری شود. اگر این کار در محلی اجتناب‌ناپذیر است باید سینی قطره‌گیر در زیر لوله‌ها پیش‌بینی و نصب گردد تا از بروز خطرات برق‌گرفتگی و اتصال و سوختن سیم‌ها و دستگاه‌ها جلوگیری شود.

۱۰- قبل از اجرای لوله‌کشی، باید مسیرهای عبور لوله را با رشته‌های دیگر کار (ساختمانی، برقی، مکانیکی) مطابقت داد تا از دوباره‌کاری‌های احتمالی جلوگیری شود. اساساً، در اجرای تأسیسات ساختمان بر مبنای نقشه‌های از قبل طرح شده عمل می‌شود و پیش‌بینی‌های لازم جهت جلوگیری از تداخل

لوله‌های آب و برق و مجاری هوا به عمل می‌آید. لیکن در موارد متعددی، برحسب شرایط اجرای کار، نقشه‌ها و طرح‌ها تغییر می‌یابد که مجری قبل از شروع کار موظف به کنترل کلیه‌ی موارد از جمله عدم تداخل لوله‌کشی‌های مختلف، سرگیر نبودن لوله‌ها و مانع نبودن از باز شدن کامل درها و پنجره‌ها می‌باشد.

۱۱- لوله‌کشی اصلی آبرسانی و لوله‌ی خروجی فاضلاب ساختمان را می‌توان در شرایط زیر در داخل یک کانال اجرا نمود:

۱۱-۱- سطح زیر لوله‌ی آبرسانی در سراسر مسیر، حداقل  $3^\circ$  سانتی‌متر بالاتر از سطح روی لوله‌ی فاضلاب در بلندترین نقطه‌ی مسیر آن باشد.

۱۱-۲- لوله‌ی اصلی آبرسانی روی یک تکیه‌گاه محکم، که در یک طرف کانال مشترک ایجاد می‌شود، نصب گردد.

۱۱-۳- تعداد اتصالات لوله‌ی اصلی آبرسانی در حداقل ممکن باشد.

۱۱-۴- جنس لوله‌ی فاضلاب و آبرسانی و اتصالات و طرز نصب آن‌ها چنان باشد که در بدترین شرایط امکان خوردگی، لرزش‌ها، نشست زمین، بارهای خارجی و... مقاومت کافی داشته باشد و از نشست مواد موجود در فاضلاب جلوگیری شود.

## ۹-۵- دستور کار شماره ۹-۱: لوله‌کشی آب گرم و آب سرد یک ساختمان

برای اجرای بهتر، سرپرست بخش باید به تناسب محل کارگاه و امکانات موجود، اسکلت فلزی ساختمان یا ماکت چوبی یا لوله‌ای داربستی یا جوشی و سایر شیوه‌های ممکن را که دربرگیرنده‌ی واحدهای بهداشتی متناسب با ابعاد موجود در نقشه‌های اجرایی ساختمان باشد قبلاً تدارک دیده و آماده نماید، سپس اجرای کار را به صورت گروه‌های چند نفری و با نظارت گام به گام از هنرجویان بخواهد. در این صورت هنرجو می‌تواند به نحو شایسته‌ای کلیه‌ی آموخته‌های جزء به جزء قبلی خود را به صورت ترکیبی عمل کرده، با مشکلات اجرایی کار آشنا شود و آموزش‌های لازم را در این مورد فرا گیرد.

مواد و وسایل موردنیاز: در این دستور کار تهیه‌ی

فهرست مواد و وسایل لازم به‌عده‌ی هنرجویان گذاشته شده است. لازم است موارد زیر را در نظر داشته باشید:

۱- نقشه‌های آب سرد و آب گرم را مطالعه نمایید (شکل‌های ۹-۳).

۲- محل اجرای کار را با نقشه‌های موجود مطابقت داده، تغییرات و تفاوت‌های احتمالی را بررسی نمایید.

۳- مواد و وسایل موردنیاز را با تطبیق نقشه‌های اجرایی و محل کار برآورد نموده، جدول ۹-۲ را تکمیل کنید. مواد و وسایل مورد لزومی را که در جدول قید نشده است به آن اضافه کنید.

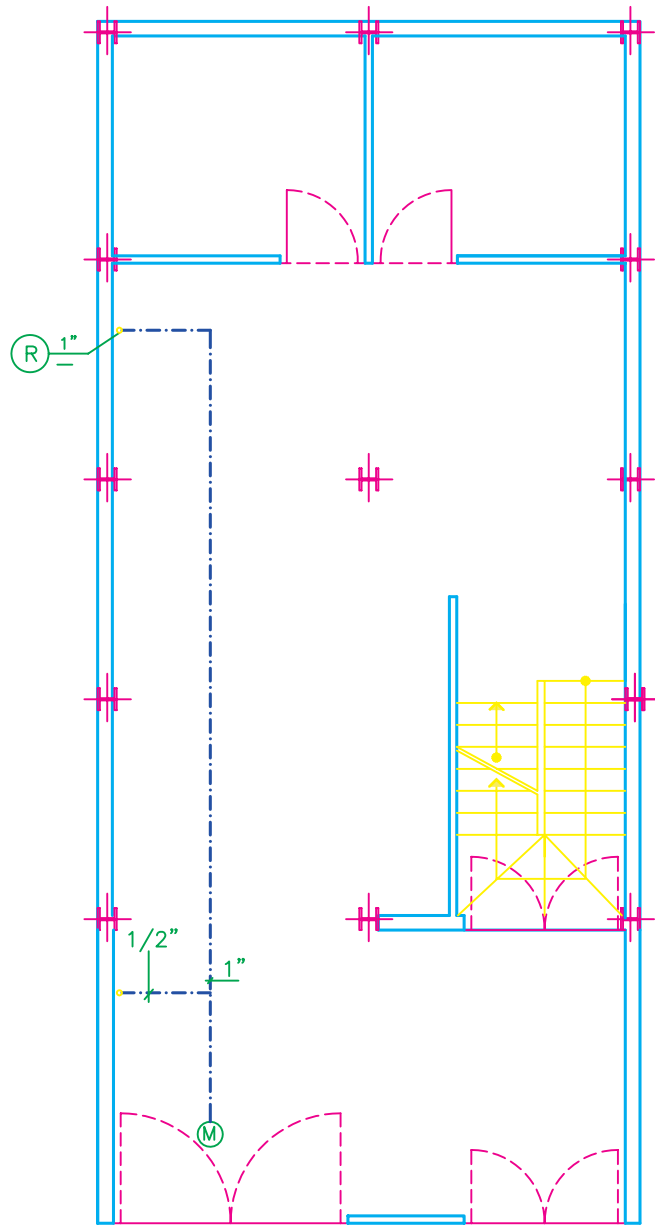
ابزار لازم: لیست کاملی از ابزار مورد نیاز را تهیه و در جدول ۹-۳ درج نمایید.

جدول ۲-۹- مواد و وسایل موردنیاز کار عملی ۵

مقدار یا تعداد	اندازه - اینچ	واحد	مواد	ردیف	مقدار یا تعداد	اندازه - اینچ	واحد	مواد	ردیف
	$\frac{1}{2}$	عدد	شیر فلکه‌ی کشویی	۲۱		$\frac{3}{4}$	متر	لوله‌ی گالوانیزه	۱
	$\frac{1}{2}$	عدد	شیر پیسوار	۲۲		$\frac{1}{2}$	متر	لوله‌ی گالوانیزه	۲
	$\frac{3}{4}$	عدد	درپوش گالوانیزه	۲۳		$\frac{3}{4}$	عدد	بوشن گالوانیزه	۳
	$\frac{1}{2}$	عدد	درپوش گالوانیزه	۲۴		$\frac{1}{2}$	عدد	بوشن گالوانیزه	۴
		عدد	شیر مخلوط توالت	۲۵		$\frac{3}{4}$	عدد	زانویی ۹۰ درجه‌ی گالوانیزه	۵
		عدد	شیر مخلوط دوش کامل	۲۶		$\frac{1}{2}$	عدد	زانویی ۹۰ درجه‌ی گالوانیزه	۶
		عدد	شیر مخلوط دست‌شویی	۲۷		$\frac{3}{4}$	عدد	سهرای گالوانیزه‌ی ساده	۷
		عدد	شیر مخلوط ظرف‌شویی	۲۸		$\frac{1}{2}$	عدد	سهرای گالوانیزه‌ی ساده	۸
		عدد	بست دیواری نوع...	۲۹		$\frac{3}{4}$	عدد	مغزی گالوانیزه	۹
		عدد	پیچ چوب	۳۰		$\frac{1}{2}$	عدد	مغزی گالوانیزه	۱۰
		عدد	رول پلاک	۳۱		$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$	عدد	سهرای تبدیل گالوانیزه	۱۱
		قوطی	خمیر	۳۲		$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$	عدد	بوشن تبدیل گالوانیزه	۱۲
		کیلوگرم	کنف	۳۳		$\frac{3}{4}$	عدد	مهره ماسوره‌ی گالوانیزه	۱۳
		حلقه	نوار تفلون	۳۴		$\frac{1}{2}$	عدد	مهره ماسوره‌ی گالوانیزه	۱۴
		عدد	توالت ایرانی با فلاش‌تانک	۳۵		$\frac{1}{2}$	عدد	مغزی روی پیچ توییچ	۱۵
		عدد	زیردوشی روکار	۳۶		$\frac{3}{4}$	عدد	زانو چپقی گالوانیزه	۱۶
		عدد	توالت فرنگی کامل	۳۷		$\frac{1}{2}$	عدد	زانو چپقی گالوانیزه	۱۷
		عدد	ظرف‌شویی	۳۸		$\frac{3}{4}$	عدد	شیر فلکه‌ی کشویی	۱۸
		عدد	دست شویی پایه‌دار	۳۹		$\frac{3}{4}$	عدد	شیر یک طرفه	۱۹
						$\frac{3}{4}$	عدد	شیر اطمینان فشاری، حرارتی	۲۰

جدول ۳-۹- لیست ابزار مورد لزوم کار عملی

ردیف	ابزار موردنیاز	ردیف	ابزار موردنیاز
۱		۶	
۲		۷	
۳		۸	
۴		۹	
۵		۱۰	



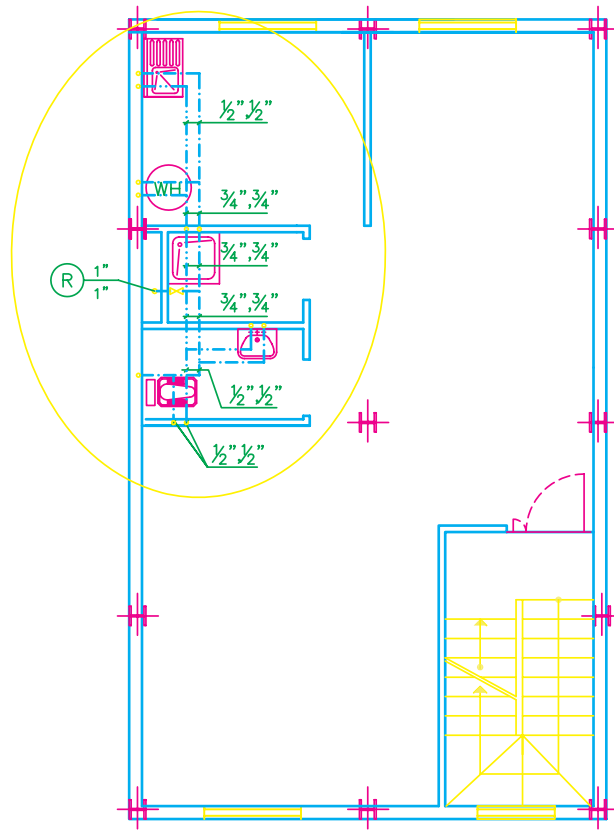
پلان لوله کشی آب مصرفی طبقه همکف  
مقیاس 1/100

شکل ۹-۳- نقشه‌ی کار ۹-۱



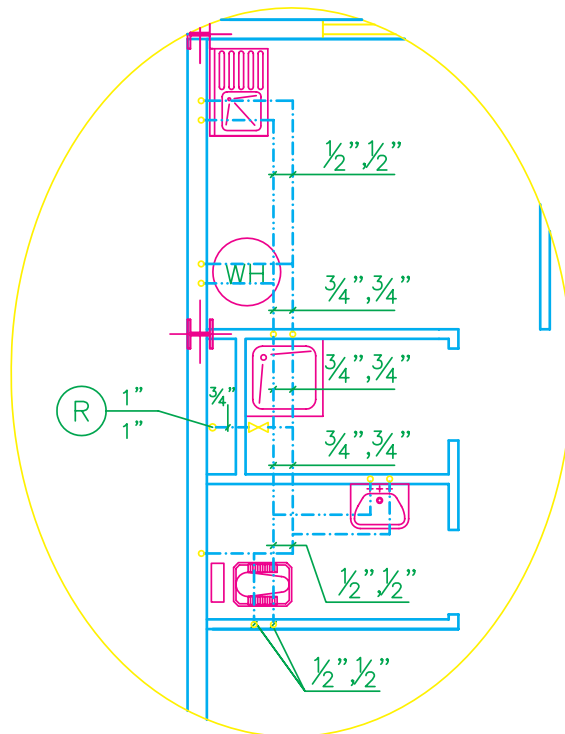


نقشه جزئیات الف



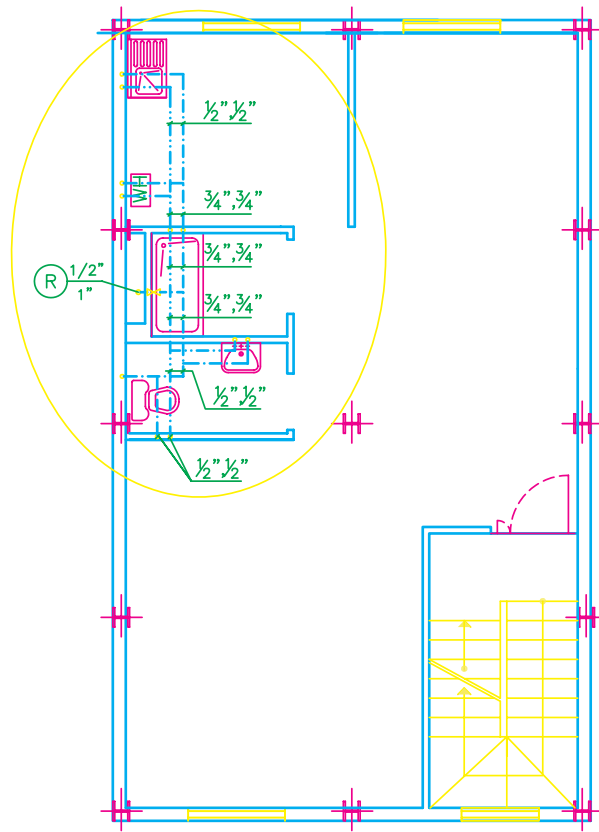
پلان لوله کشی آب مصرفی طبقه اول  
مقیاس 1/100

نقشه جزئیات الف



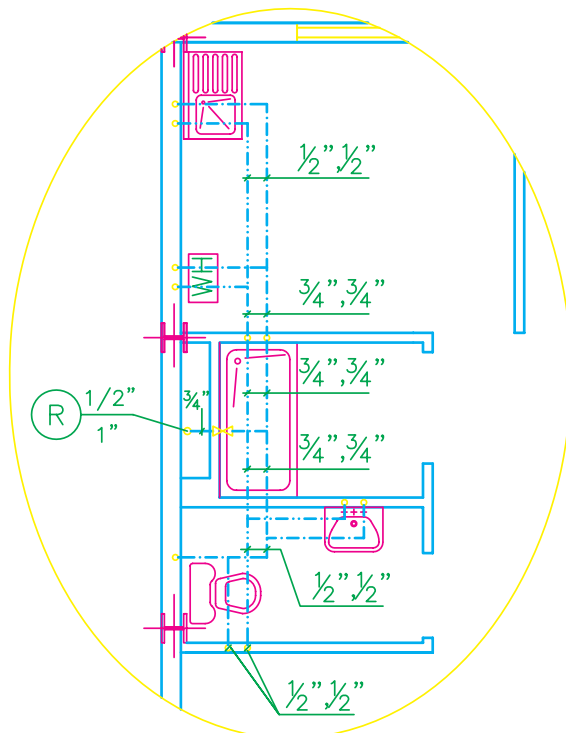


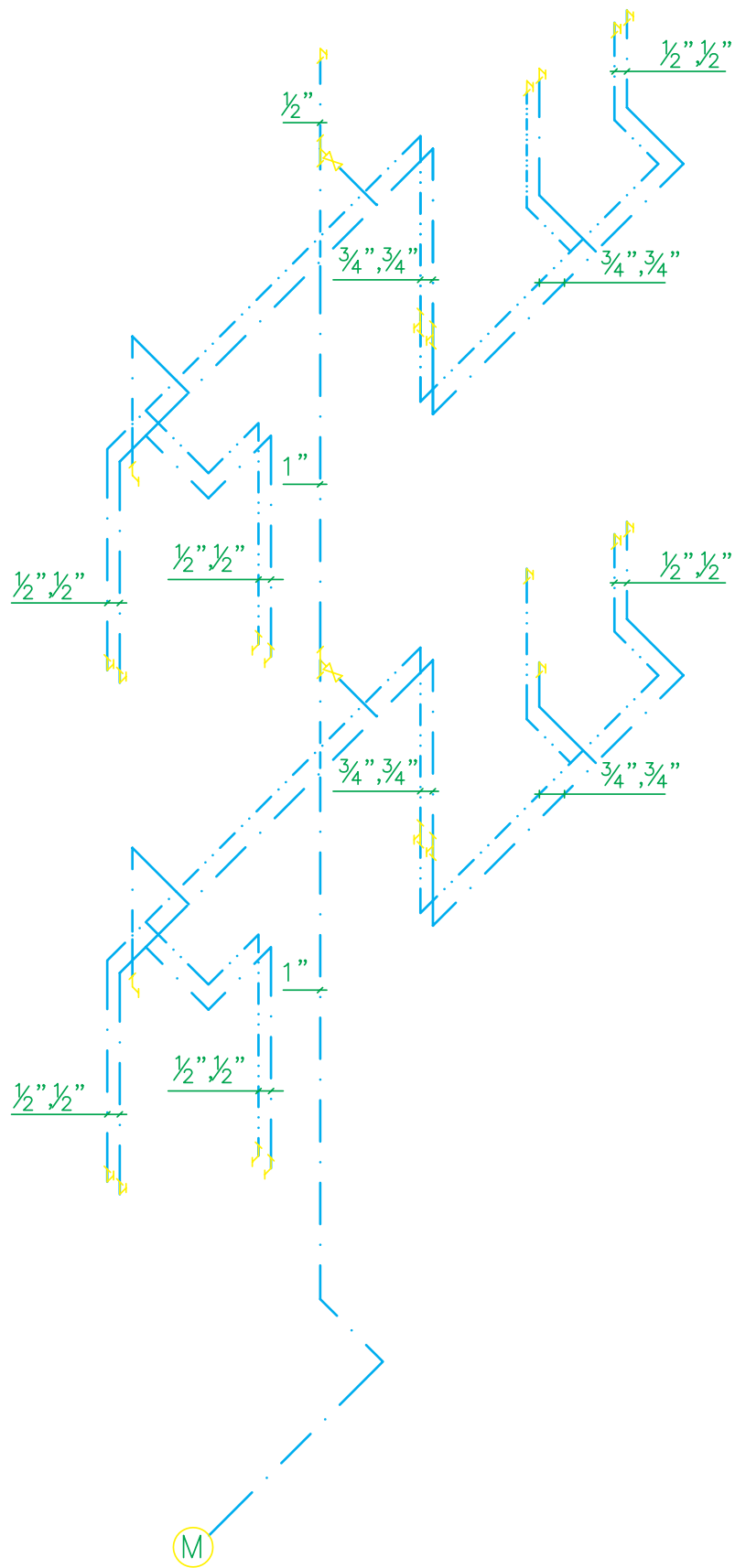
نقشه جزئیات الف



پلان لوله کشی آب مصرفی طبقه دوم  
مقیاس 1/100

نقشه جزئیات الف





رایزر دیاگرام لوله کشی آب مصرفی

## مراحل انجام کار

- ۱- لباس کار مناسب بپوشید و نکات ایمنی فردی و گروهی کارگاهی را در حین اجرای کار رعایت کنید.
- ۲- جدول‌های ۹-۱ و ۹-۲ را تکمیل کنید.
- ۳- جدول‌های تکمیل شده را برای تأیید به هنرآموز خود نشان دهید و راهنمایی‌های لازم را از او بخواهید.
- ۴- کار را بین افراد گروه تقسیم کنید.
- ۵- لوله‌کشی ریزر بین طبقات را اجرا نمایید.
- ۶- لوله‌کشی طبقه‌ی اول را از محل ریزرها شروع کنید.
- ۷- لوله‌کشی طبقه‌ی اول را اجرا نموده انشعاب هر مصرف‌کننده را با ارتفاع مناسب اجرا کنید.
- ۸- سرهای انتهایی لوله‌کشی را با یک درپوش مسدود نمایید.
- ۹- لوله‌کشی انجام شده را مهار کنید.
- ۱۰- لوله‌کشی طبقه‌ی دوم را نیز مانند طبقه‌ی اول انجام دهید.
- ۱۱- سرهای انتهایی لوله‌کشی طبقه‌ی دوم را نیز با درپوش ببندید.
- ۱۲- درپوش‌های آب سرد و آب گرم یک وسیله‌ی بهداشتی طبقه‌ی اول را باز کنید و با استفاده از یک لوله و مهره و ماسوره

- و سایر فیتینگ‌های لازم آن‌ها را به یک‌دیگر ارتباط دهید. همین کار را برای طبقه‌ی دوم نیز انجام دهید.
- ۱۳- کلیه‌ی قسمت‌های لوله‌کشی را بازدید کنید و از مسدود بودن آن‌ها اطمینان حاصل نمایید.
  - ۱۴- پایین‌ترین درپوش را باز نمایید و با اتصال به شبکه‌ی آب شهر سیستم را پر کنید.
  - ۱۵- از طبقه‌ی پایین درپوش‌های انسداد را شل کنید و شاخه‌ی انشعابی و کل سیستم را هواگیری نمایید به طوری که هوای محبوس در لوله‌ها کاملاً تخلیه شود و آب بیرون بزند. سپس درپوش‌ها را سفت کنید.
  - ۱۶- توسط دستگاه تست، فشار آب در سیستم لوله‌کشی را به حداقل ۱۰ بار برسانید.
  - ۱۷- کلیه‌ی قسمت‌های لوله‌کشی را بازرسی کنید. چنان‌چه بخشی از لوله‌کشی آب‌بندی نباشد، باید عملیات آب‌بندی و اصلاح سیستم انجام گیرد و آزمایش به همان شیوه‌ی فوق‌الذکر تکرار شود. توجه داشته باشید که حداقل مدت آزمایش یک ساعت باشد.
  - ۱۸- گزارشی از نحوه‌ی کار و مراحل آن و نکات فنی و ایمنی مربوطه تهیه نموده به هنرآموز خود تحویل نمایید.