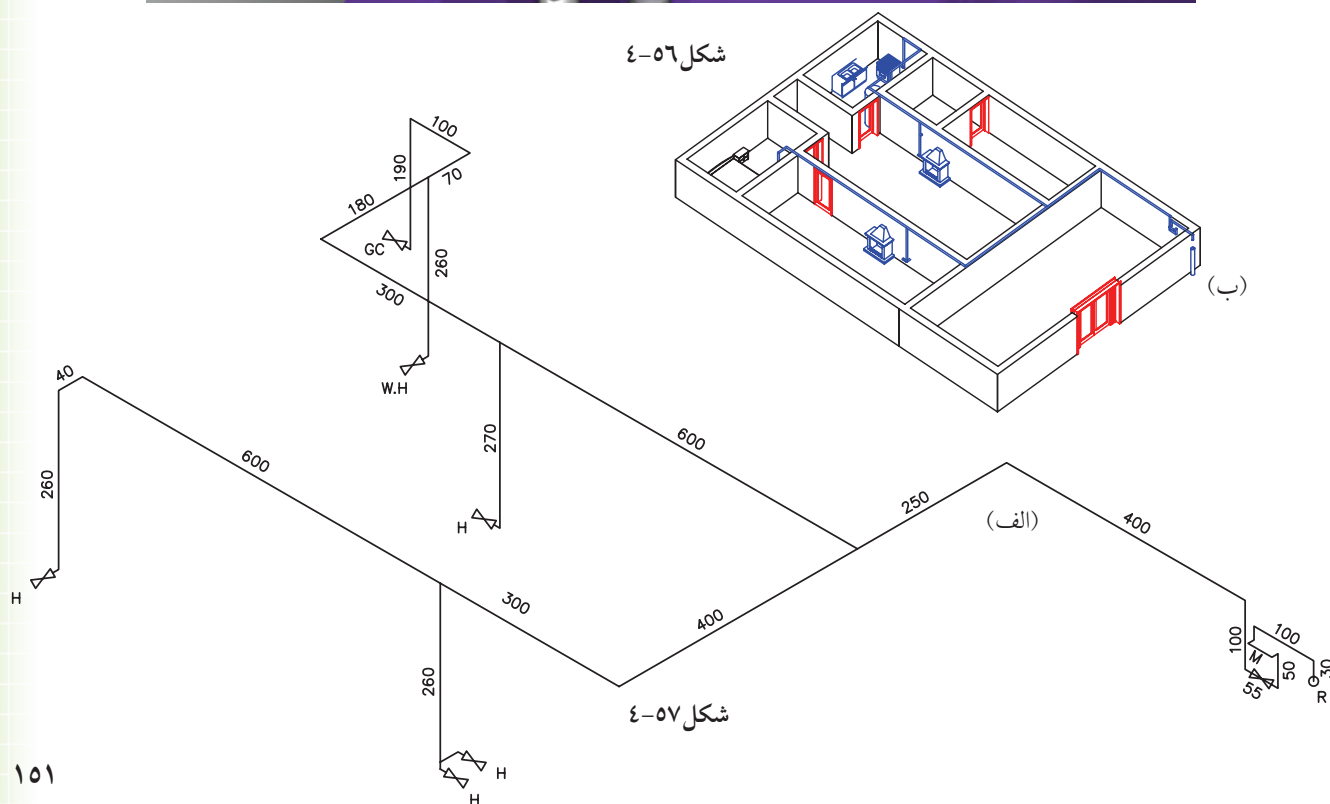


حدود ۳۰ سانتی متری از کف به شیر بخاری، که به سمت غرب است، خاتمه می یابد بنابراین نقشه ایزومتریک این ساختمان به طور کامل در شکل ۴-۵۷ دیده می شود.

۶. در انتها شخص وارد اتاق خواب شده شکل ۴-۵۶ ادامه لوله ای که از پذیرایی وارد اتاق خواب شده بود در پشت سر شخص دیده می شود که به سمت غرب چرخیده و پس از ۴۰ سانتی متر به طرف پایین آمده و در ارتفاع



شکل ۴-۵۶

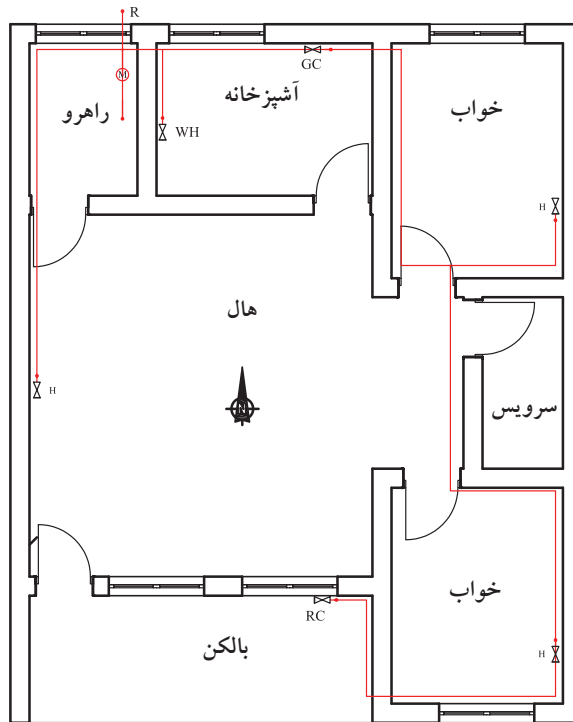


شکل ۴-۵۷

## نمونه ۲

شمال ایستاده و دست راست خود را که به طرف مشرق است بلند کرده است.

مطلوب است رسم ایزومتریک لوله‌کشی پلان شکل ۵۸-۴. این نمونه از نوع خانه‌های جنوبی انتخاب شده است. در این جا نیز مانند نمونه قبلی شخص نقشه‌بردار رو به



شکل ۵۸-۴

ضمناً در محل نصب کنتور لوله ابتدا ۱۰ سانتی‌متر به طرف غرب رفته و از دیوار فاصله می‌گیرد و پس از لوله ۵۰ سانتی‌متری که به جای کنتور بسته شده مجدداً به طرف مشرق، یعنی کنار دیوار می‌رود که این عمل فاصله گرفتن لوله ۵۰ سانتی‌متری از دیوار، به خاطر فضایی است که جهت نصب کنتور لازم است.

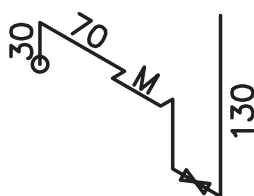
۱. لوله از سر علمک وارد راهرو شده تا به کنتور وارد شود. در این جا همان طور که در شکل ۵۹-۴ مشخص است رسام در محوطه راهرو، رو به شمال ایستاده است و لوله ورودی از سر علمک در مسیر از شمال به جنوب پس از طی ۷۰ سانتی‌متر وارد کنتور می‌شود. البته همچنان که در نمونه ۱ ذکر شد، در ابتدا به جای کنتور، قطعه لوله‌ای به طول ۵۰ سانتی‌متر با یک مهره ماسوره بسته می‌شود.



شکل ۵۹-۴

عمودی رو به بالا می‌رود ایزومتریک این قسمت در شکل ۶۰-۴ ترسیم شده است.

سپس لوله با تغییر جهت رو به پایین، ۵۰ سانتی‌متر حرکت کرده مسیر خود را به طرف جنوب تغییر می‌دهد و پس از نصب شیر اصلی مصرف، مجدداً تغییر جهت داده به طور

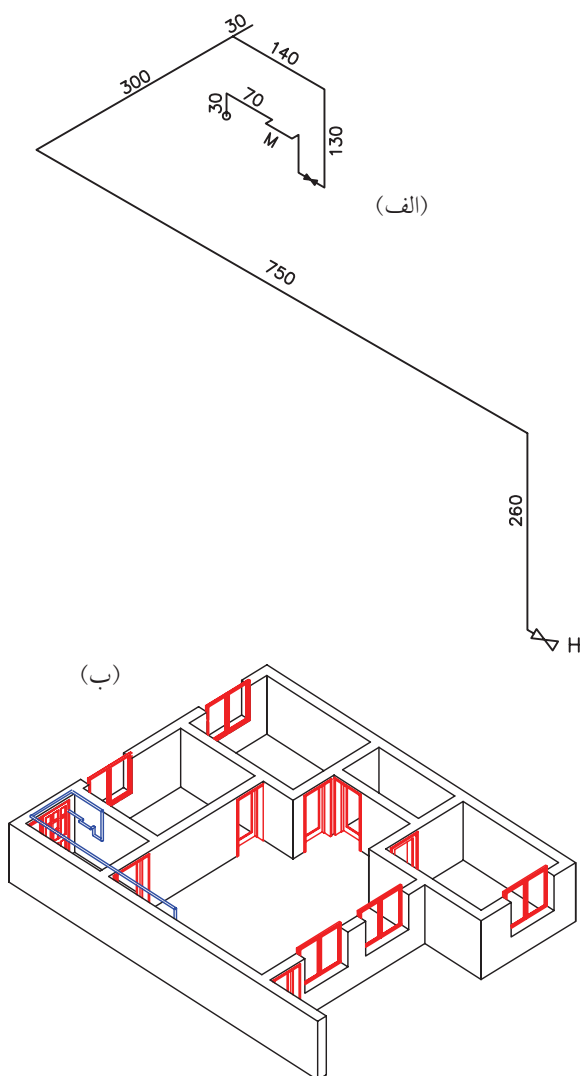


شکل ۶۰-۴

شرق، مسیری به طرف آشپزخانه را طی می‌کند و از طرف مقابل، یعنی از شرق به غرب پس از طی ۳ متر عرض راهرو مسیر خود را به طرف جنوب تغییر می‌دهد.

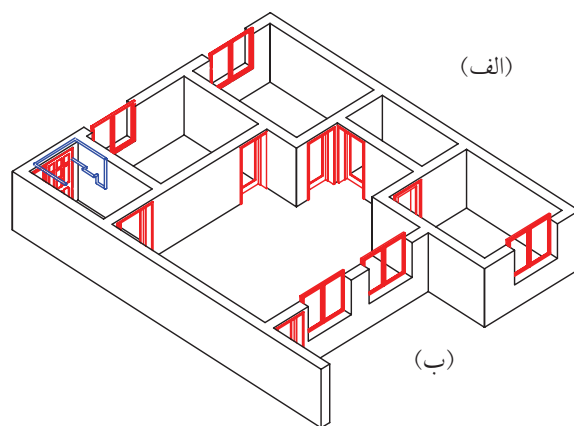
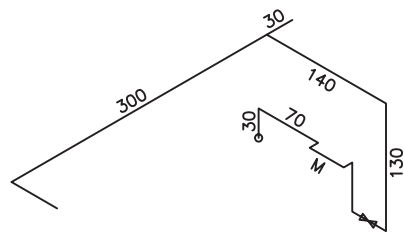
پس از طی ۱۳۰ سانتی‌متر رو به بالا تغییر جهت داده از جنوب به شمال به طول ۱۴۰ سانتی‌متر طی مسیر کرده به یک سه‌راهی می‌رسد که از یک طرف مسیر غرب به

از طی مسافت ۷/۵ متر در طول راهرو و قسمتی از هال (یعنی مسیر شمال به جنوب) تغییر جهت داده به طور عمودی تا ۳۰ سانتی متری کف هال پایین آمده به شیر مصرف کننده بخاری در جهت جنوب به شمال منتهی می شود. و نقشه ایزومتریک تا این قسمت مطابق شکل ۴-۶۳ خواهد بود.



شکل ۴-۶۳

پس تا این جا ایزومتریک لوله ها در شکل ۴-۶۱ رسم شده است.



شکل ۴-۶۱

۲. لوله ای که پس از ۳ متر عرض راهرو به طرف جنوب تغییر مسیر داده بود پس از طی مسیر راهرو، وارد هال می شود. در شکل ۴-۶۲ شخص را داخل هال و همچنان رو به شمال می بینیم. و لوله ای که از راهرو وارد هال شده بود در سمت چپ شخص دیده می شود. این لوله پس



شکل ۴-۶۲

۳. در قسمت بعد (شکل ۶۴-۴) شخص رسام وارد آشپزخانه شده است تا مسیر لوله‌ای که به آشپزخانه وارد شده بود را رسم کند.

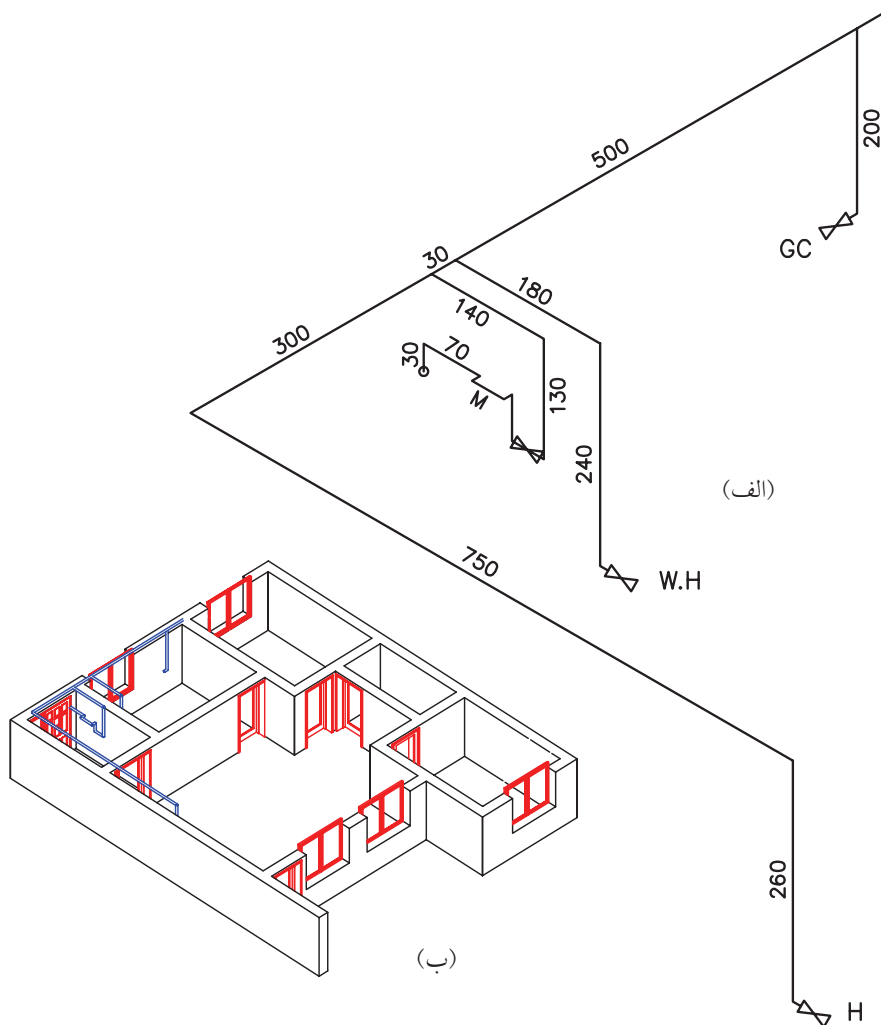


شکل ۶۴-۴

انتهای آشپزخانه که یک انشعاب عمودی جهت اجاق گاز منشعب شده است. انشعاب آب گرم کن پس از طی ۱/۸ متر مسیر شمال به جنوب تغییر داده به طور عمودی پایین آمده و پس از ۲۴۰ سانتی متر به شیر مصرف آب گرم کن در جهت جنوب ختم شده و انشعاب اجاق گاز پس از ۲ متر حرکت عمودی رو به پایین به شیر مصرف اجاق گاز در جهت غرب منتهی گردیده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود لوله‌ای که از راهرو به آشپزخانه آمده از سمت چپ شخص از راهرو وارد شده و از سمت راست شخص از طرف دیگر از آشپزخانه خارج شده و به طرف اتاق خواب می‌رود، یعنی یک مسیر غرب به شرق را طی کرده است. در دو نقطه ۲ انشعاب از این لوله جدا شده یکی ابتدای ورود به آشپزخانه که یک انشعاب رو به جنوب جهت آب گرم کن از آن جدا شده و دیگری در فاصله حدود یک متر به

پس ایزومتریک لوله‌کشی تا این جا به صورت شکل ۶۵-۴ است.



شکل ۶۵-۴

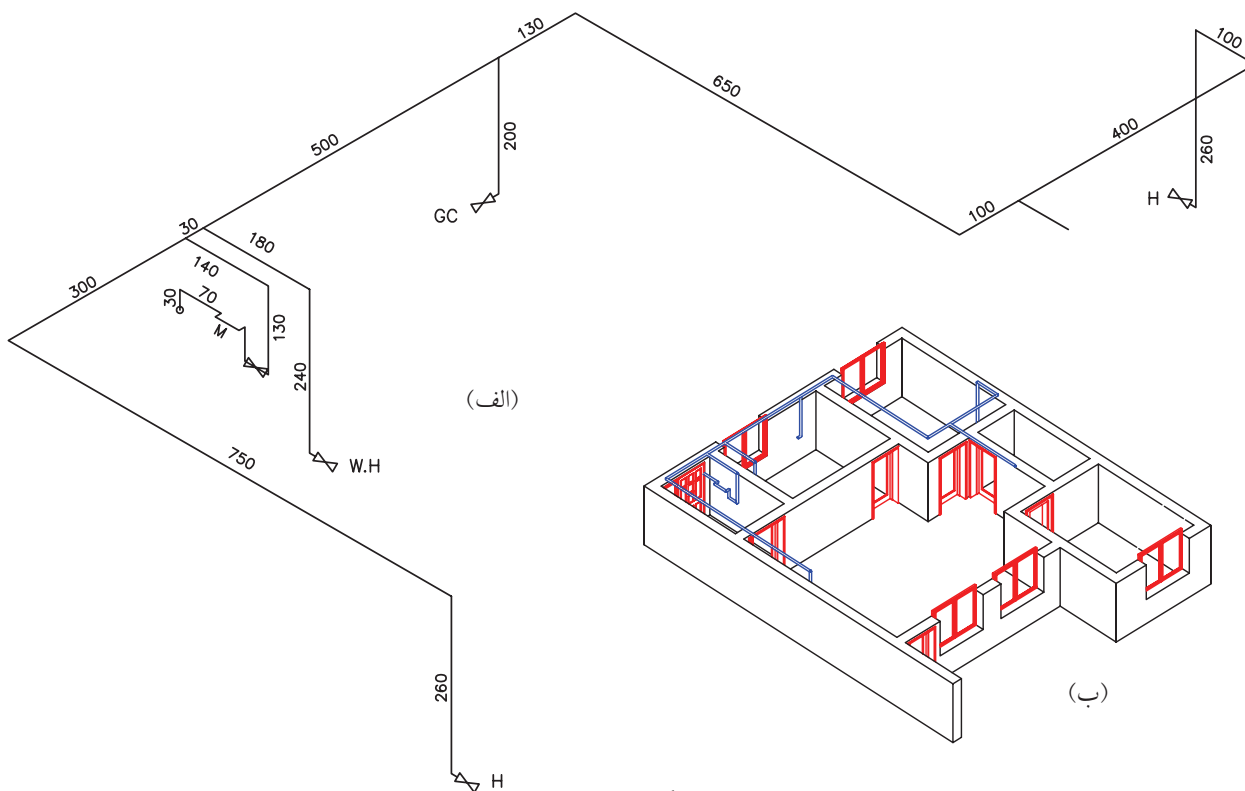
اتاق با حرکت در جهت غرب به شرق، که در یک‌متری آن انشعابی در جهت شمال جنوب از آن جدا شده عرض اتاق را طی کرده مجدداً به سمت شمال تغییر جهت داده پس از یک متر به یک لوله عمودی جهت شیر بخاری منتهی شده است.

۴. در قسمت بعد شخص وارد اتاق خواب شده تا دنباله لوله‌ای را که از آشپزخانه به اتاق خواب وارد شده بود ترسیم کند. ملاحظه می‌کنید که لوله پس از وارد شدن به اتاق خواب در سمت چپ شخص، مسیر خود را به سمت شمال- جنوب تغییر داده پس از طی مسیر طول

جهت شیر بخاری در جهت شمال است (شکل ۶۶-۴). نقشه ایزومتریک لوله‌کشی تا این جا به صورت شکل ۶۷-۴ است.



شکل ۶۶-۴



شکل ۶۷-۴

از ورود به اتاق خواب بلافاصله مسیر خود را تغییر داده به طرف شرق می‌پیچید. سپس این مسیر غرب به شرق را تا انتهای اتاق طی کرده مجدداً تغییر مسیر داده از شمال به جنوب تا انتهای اتاق می‌رود. در بین این مسیر یک لوله عمودی جهت انشعاب بنخاری از آن جدا می‌شود که در انتهای آن شیر مصرف بنخاری در جهت جنوب نصب می‌شود.

۵. لوله‌ای که در اتاق خواب اول رو به جنوب جدا شده بود پس از طی مسیر ۷ متری در حال وارد اتاق خواب دیگر می‌شود و چون مسیر لوله در حال مستقیم و بدون انشعاب بوده ادامه لوله در همان مسیر شمال به جنوب ترسیم می‌شود و در مرحله بعد مطابق شکل ۶۸-۴ شخص برای ادامه ترسیم لوله‌کشی وارد اتاق خواب دوم می‌شود. در این جا همان‌طوری که مشاهده می‌شود، لوله گاز پس

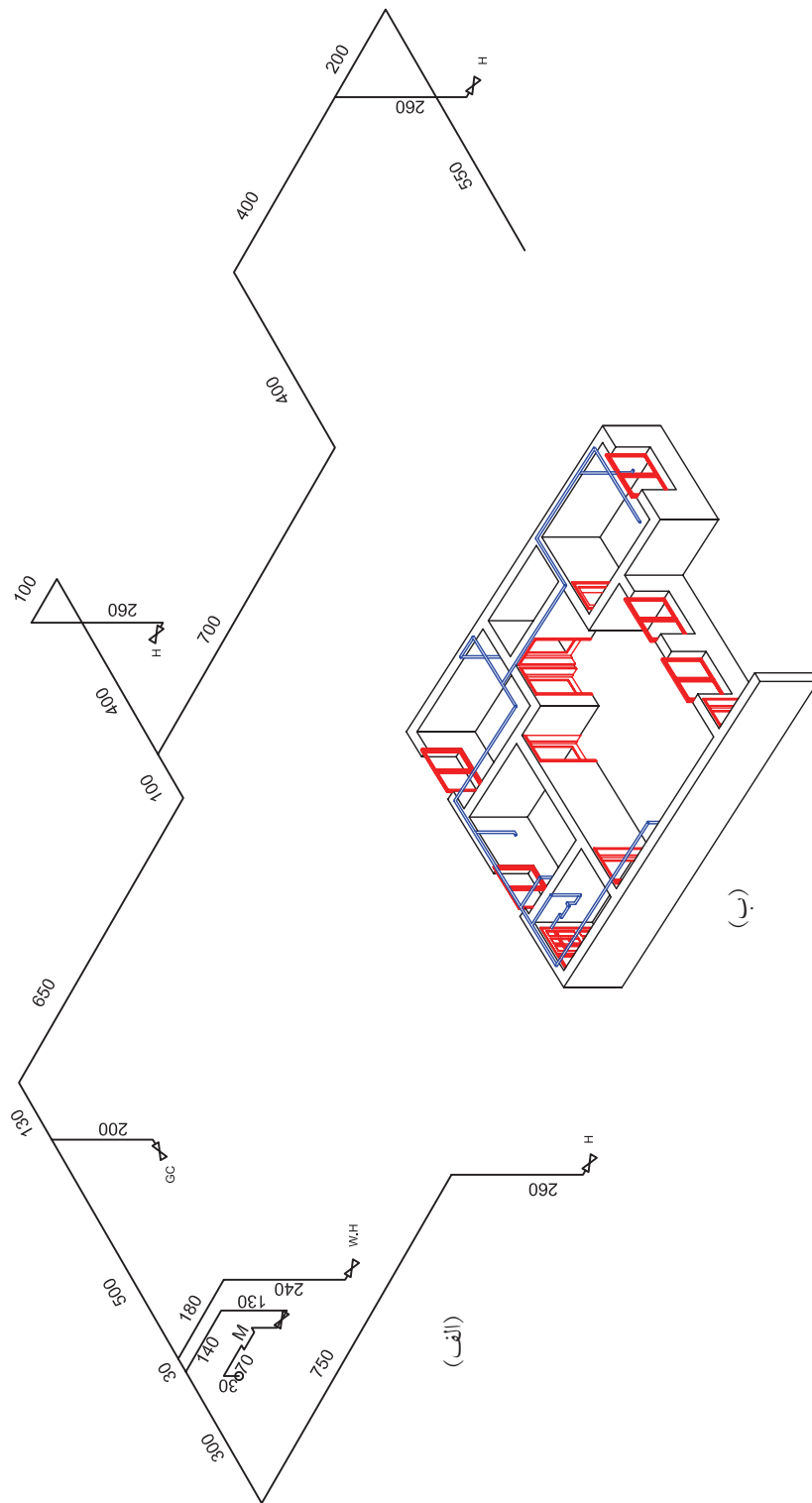


شکل ۶۸-۴

انتهای لوله گاز که طول اتاق را طی کرده بود، مجدداً به سمت غرب رفته و عرض اتاق را طی کرده از اتاق خارج می‌شود.



پس نقشه ایزومتریکی این لوله کشی تا اینجا مطابق شکل ۶۹-۴ است.



شکل ۶۹-۴

۶. برای ترسیم آخرین قسمت لوله‌کشی مطابق شکل ۴-۷۰ رسام در بالکن و هم‌چنان رو به شمال قرار گرفته و دست راست خود را که در جهت شرق است بلند کرده است.

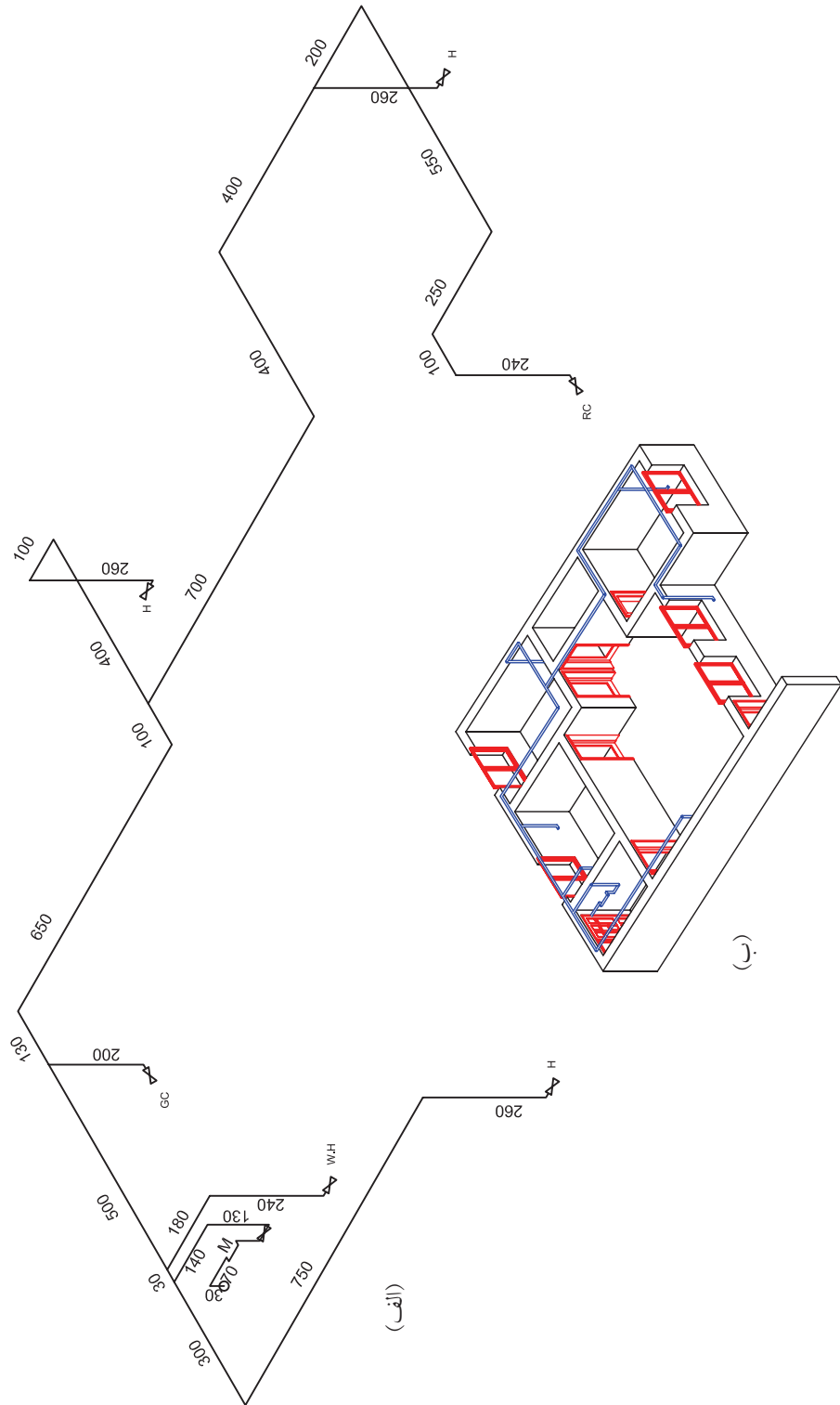


شکل ۴-۷۰

یک شیر جهت پلویز در ۴۰ سانتی‌متری از کف بالکن، ختم شده است.

در نتیجه نقشه کامل ایزومتریک این لوله‌کشی به صورت زیر است (شکل ۴-۷۱).

مشاهده می‌شود که لوله گاز که از اتاق خارج شده است در مسیر جنوب به شمال تا انتهای بالکن جلو رفته و سپس روی دیوار هال، در قسمت بالا یک مسیر شرق به غرب را طی کرده سپس از کنار پنجره پایین آمده و به



شكل ٧١-٤



## دستور کار شماره ۳

(۶۰ دقیقه)

ترسیم نقشه ایزومتریک لوله کشی از یک ساختمان لوله کشی شده

### مراحل ترسیم

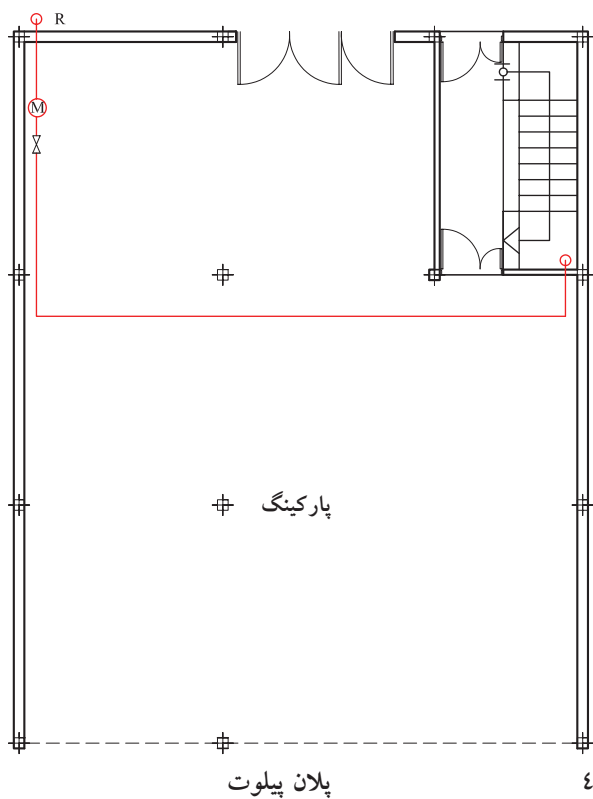
۱. جهت های ایزومتریک لوله کشی مطابق آنچه در متن درس گفته شده است در گوشه کاغذ ترسیم کنید.
۲. ترسیم ایزومتریک را از بالای سر علمک شروع کنید ابتدا حرکت رو به بالا و سپس ورود به ساختمان را ترسیم کنید.
۳. مسیر علمک به کنتور را تکمیل کنید.
۴. مطابق مراحل که در نمونه های ۱ و ۲ بوده است در مسیر لوله کشی اتاق حرکت کرده و نقشه را تکمیل کنید. مراحل فوق الذکر با دست آزاد انجام شود اگر از کاغذ ایزومتریک استفاده شود راحت تر است.
۵. نقشه کروکی ترسیم شده و با دست آزاد را با استفاده با ابزار و وسایل نقشه کشی ترسیم کنید.

## دستور کار شماره ۳

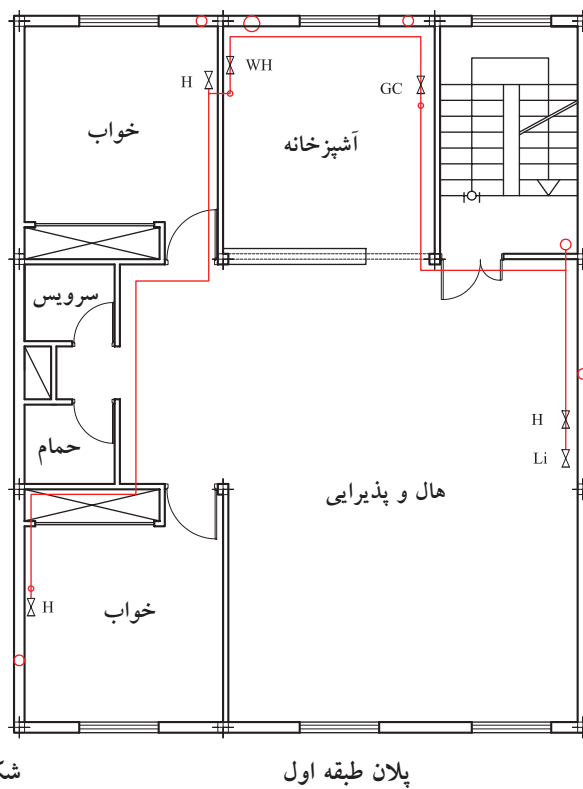
نقشه ایزومتریک لوله‌کشی پلان ۴-۷۲ تا ۴-۷۳ را ترسیم کنید.

### مراحل ترسیم

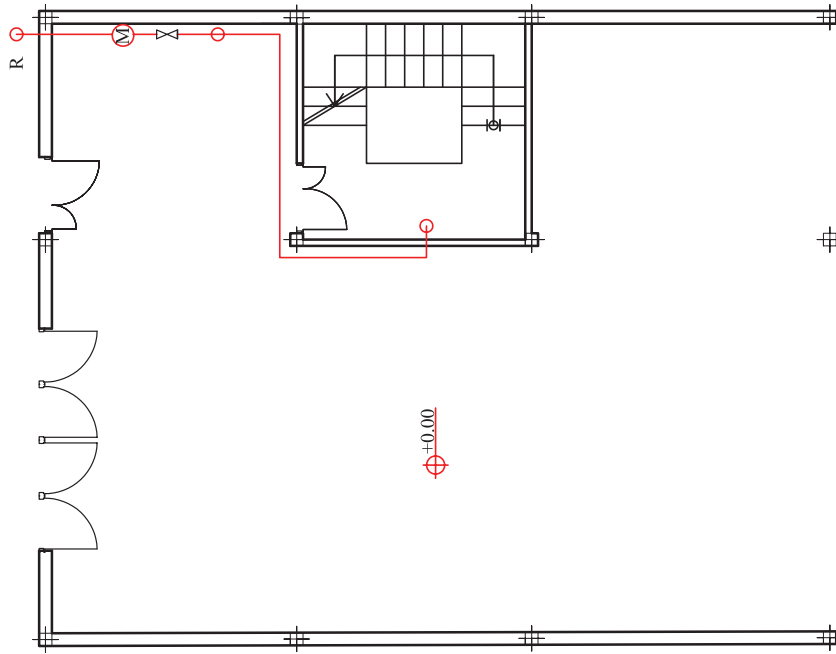
۱. جهت‌های ایزومتریک بالای کاغذ را ترسیم کنید.
۲. ترسیم ایزومتریک را از روی علمک شروع کنید.
۳. مسیر علمک به کنتور را تکمیل کنید.
۴. مسیر کنتور به ساختمان با توجه به پلان داده را شده و آن‌چه در ترسیم‌های قبلی دیدید ترسیم کنید.
۵. ایزوتریک ابتدا با دست آزاد روی کاغذ معمولی و ترجیحاً کاغذ ایزومتریک ترسیم کنید.
۶. نقشه ترسیم‌شده با دست آزاد با استفاده از ابزار و وسایل نقشه بر روی کاغذ A4 ترسیم کنید.



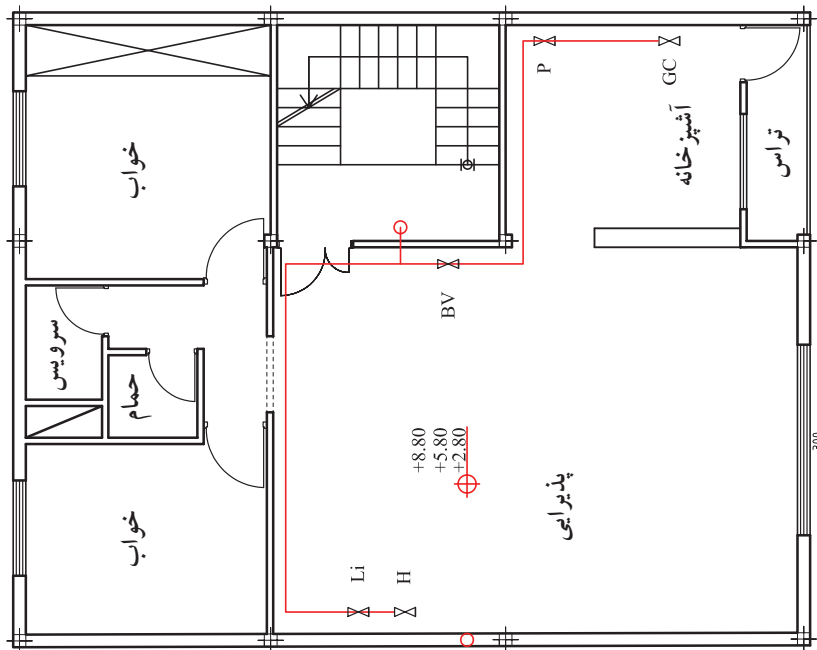
شکل ۴-۷۲



(۶۰ دقیقه)



پلان پیلوت  
حیات



پلان تیپ طبقات

شکل ۷۳-۴

## اصول تعیین مقدار مصرفی در لوله‌کشی گاز

شیرها از روی نقشه شمارش و در جدول وارد کرد و همچنین برای پر کردن جدول مربوط به لوله‌ها با توجه به قطر لوله‌ها جمع لوله هر قطر را برآورده کرده و در جدول وارد کرد.

در شیت لوله‌کشی جدولی است که برای تعیین مقدار مواد مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای پرکردن این جدول لازم است به نقشه ایزومتریک لوله‌کشی ساختمان مراجعه نمود و تعداد سه‌راهی‌ها، زانویی‌ها، تبدیل‌ها و

جدول ۷۴-۴ شکل برآورد مواد مصرفی

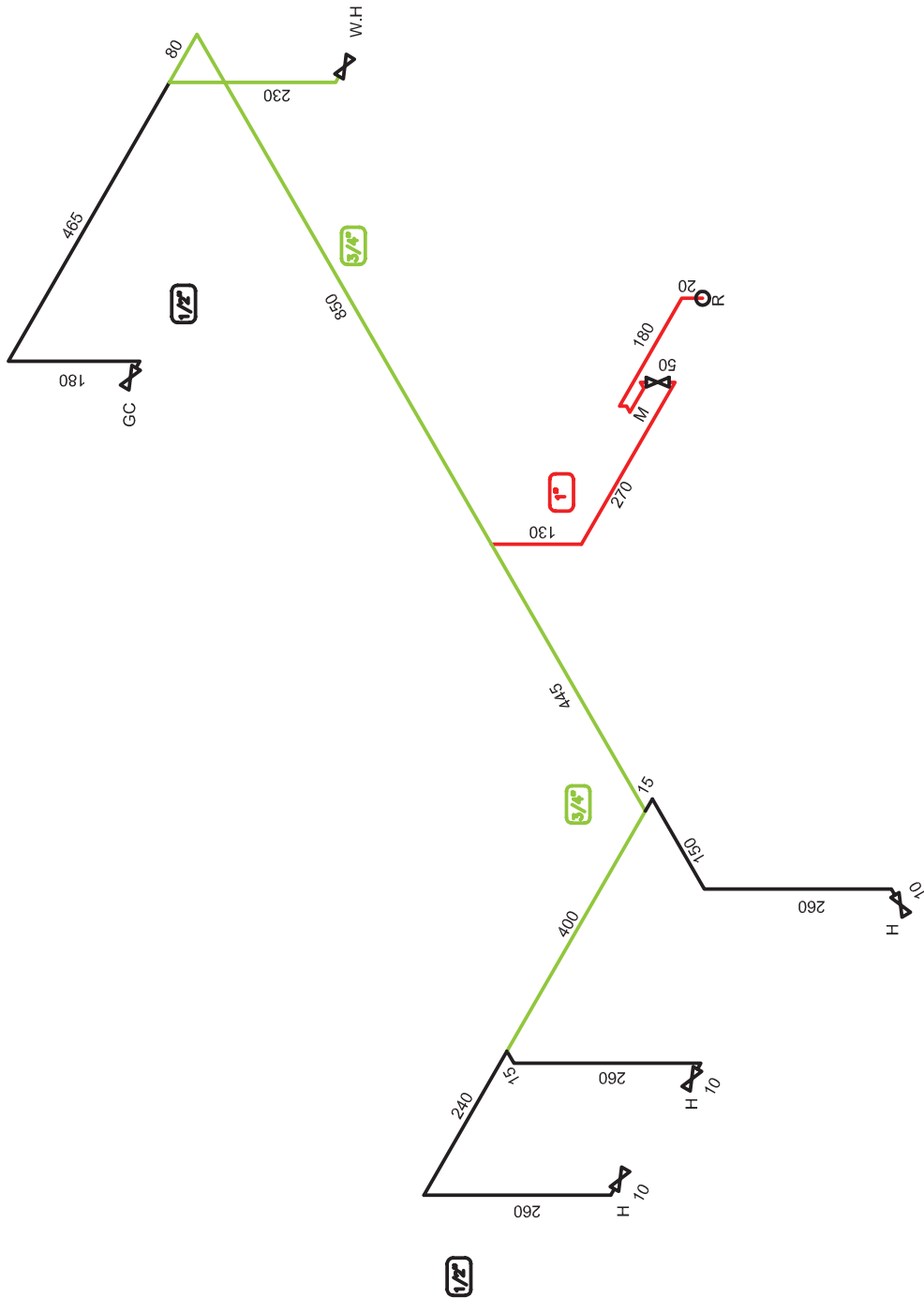
روی کار:										نوع اجناس: کار برده شده		
توی کار:												
موقعیت لوله										تعداد اتصالات	جوشی	دنده‌ای
										سه‌راهی	عدد	
4	3 <sup>۳</sup>	2 <sup>1/2</sup>	2 <sup>۲</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>۱</sup>	۳/۴	۱/۲	اندازه لوله به اینچ	عدد	زانویی	
									طول لوله به متر	عدد	تبدیل	
کل طول لوله‌ها به متر										عدد	بوشن	
<input type="checkbox"/> دنده‌ای: <input type="checkbox"/> جوشکاری:										عدد	شیر	
<input type="checkbox"/> رنگ آمیزی: <input type="checkbox"/> نوار پیچی:											نوع پوشش	

جدول ۷۴-۴ نمونه از جدول بر آورد مواد مصرفی است.

نمونه ۱

زانوها، سه‌راه‌ها، تبدیل‌ها و شیرهای به کار رفته همچنین مقدار لوله مصرف‌شده از قطرهای مختلف را به تفکیک مشخص کرده در جدول مربوطه می‌نویسیم.

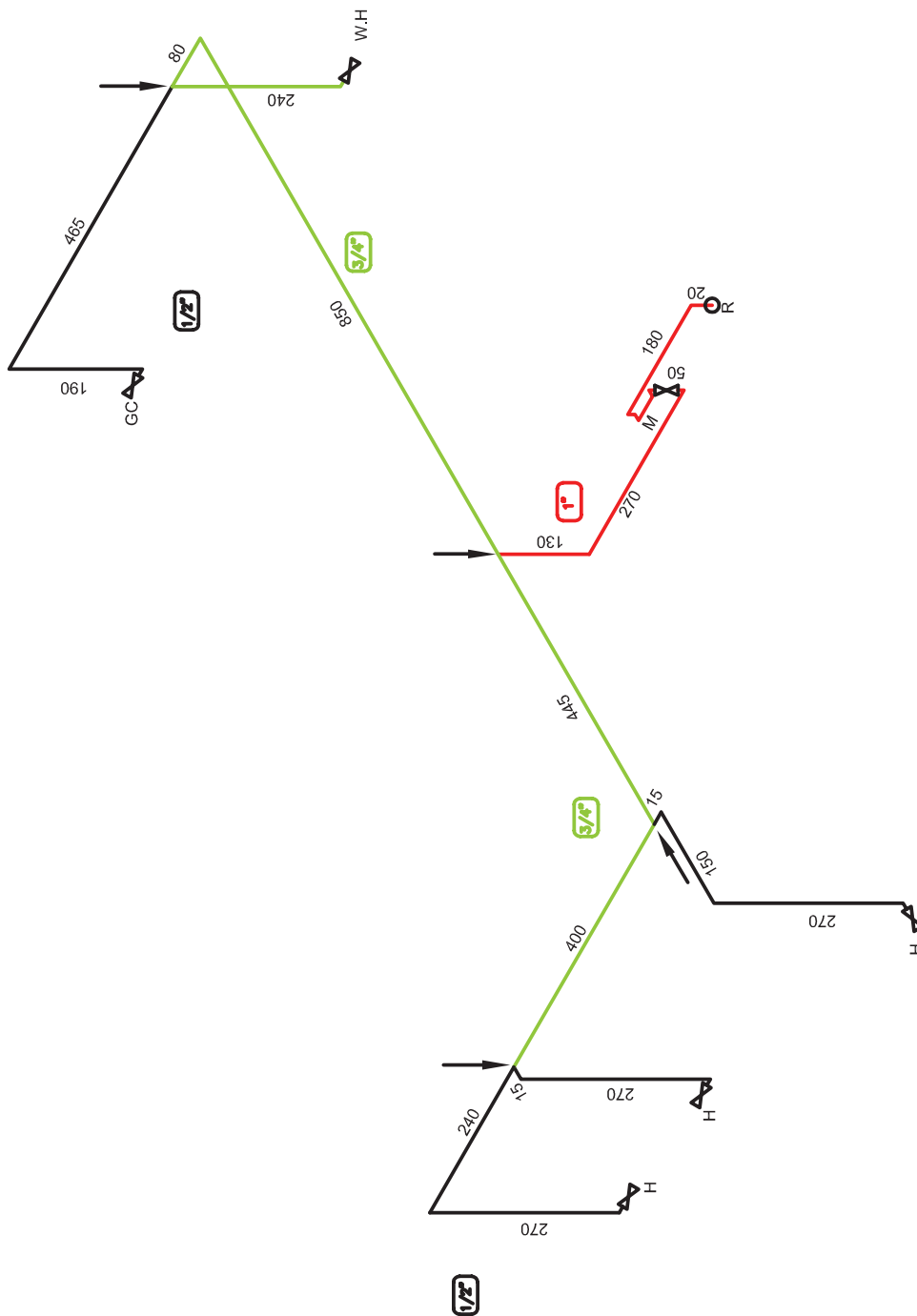
می‌خواهیم مواد مصرفی به کار رفته در لوله کشی گاز طبیعی ساختمانی را بر آورد کنیم که نقشه ایزومتریک آن در شکل ۴-۷۵ آمده است. از روی نقشه ایزومتریک تعداد



شکل ۴-۷۵



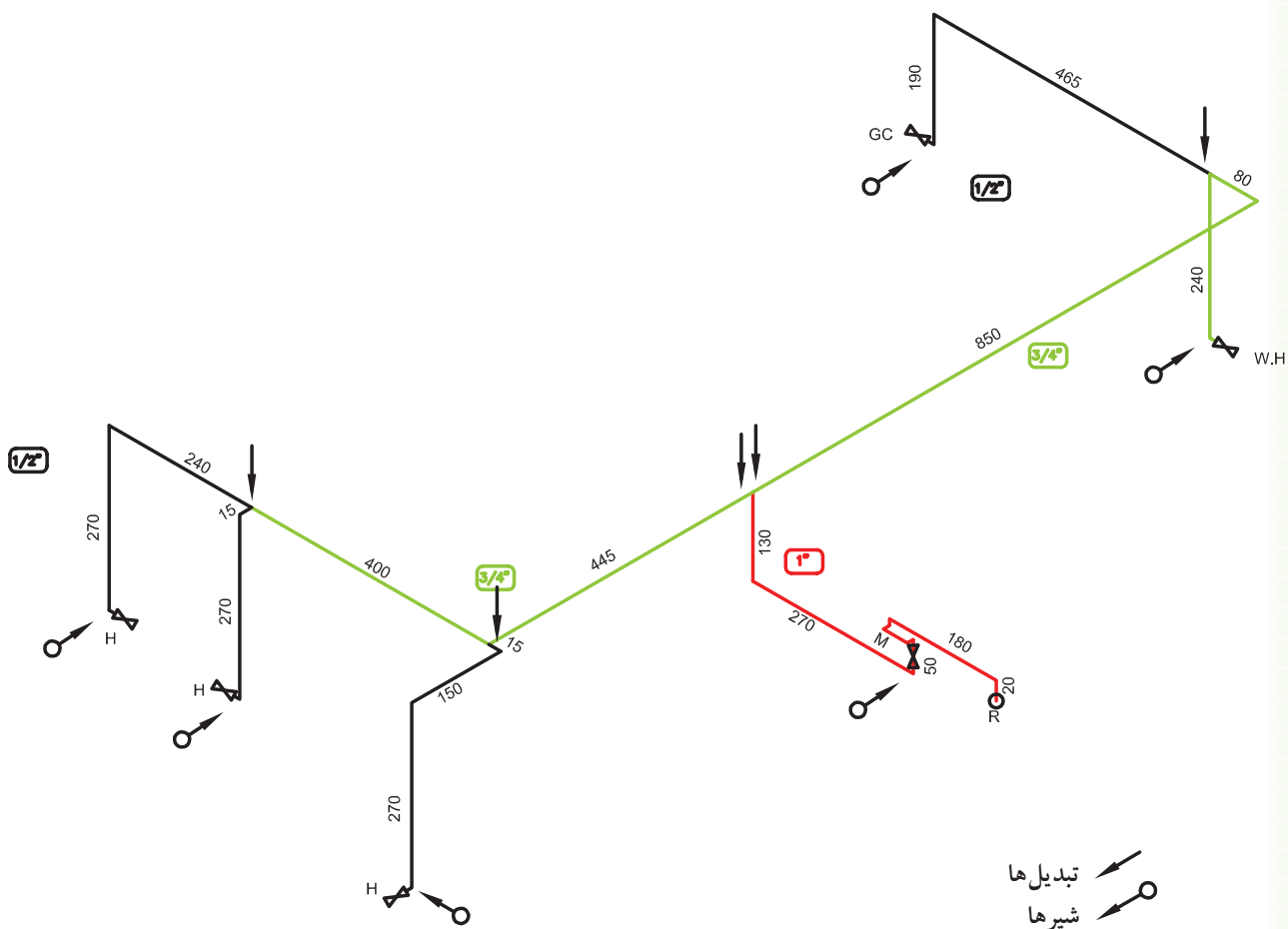
۱. برای برآورد مصالح در این نقشه شماره‌شمارش را ابتدا برای تعیین تعداد سه راهی انجام می‌دهیم در شکل ۷۶-۴ سه راهی را با فلش مشخص نموده‌ایم و تعداد آن‌ها ۴ عدد است.



شکل ۷۶-۴

بعد از سه‌راهی‌ها است تبدیل‌ها در شکل ۷۷-۴ با فلش مشخص شده است و تعداد آن‌ها ۵ عدد است. تعداد شیرها را با توجه به علامت شیر به سهولت می‌توان شمارش کرد. در این نمونه تعداد شیرها ۶ عدد است که یکی از آن‌ها شیر اصلی و بقیه شیر مصرف هستند. در شکل ۷۷-۴ شیرها با علامت  $\circ \rightarrow$  نشان داده شده است.

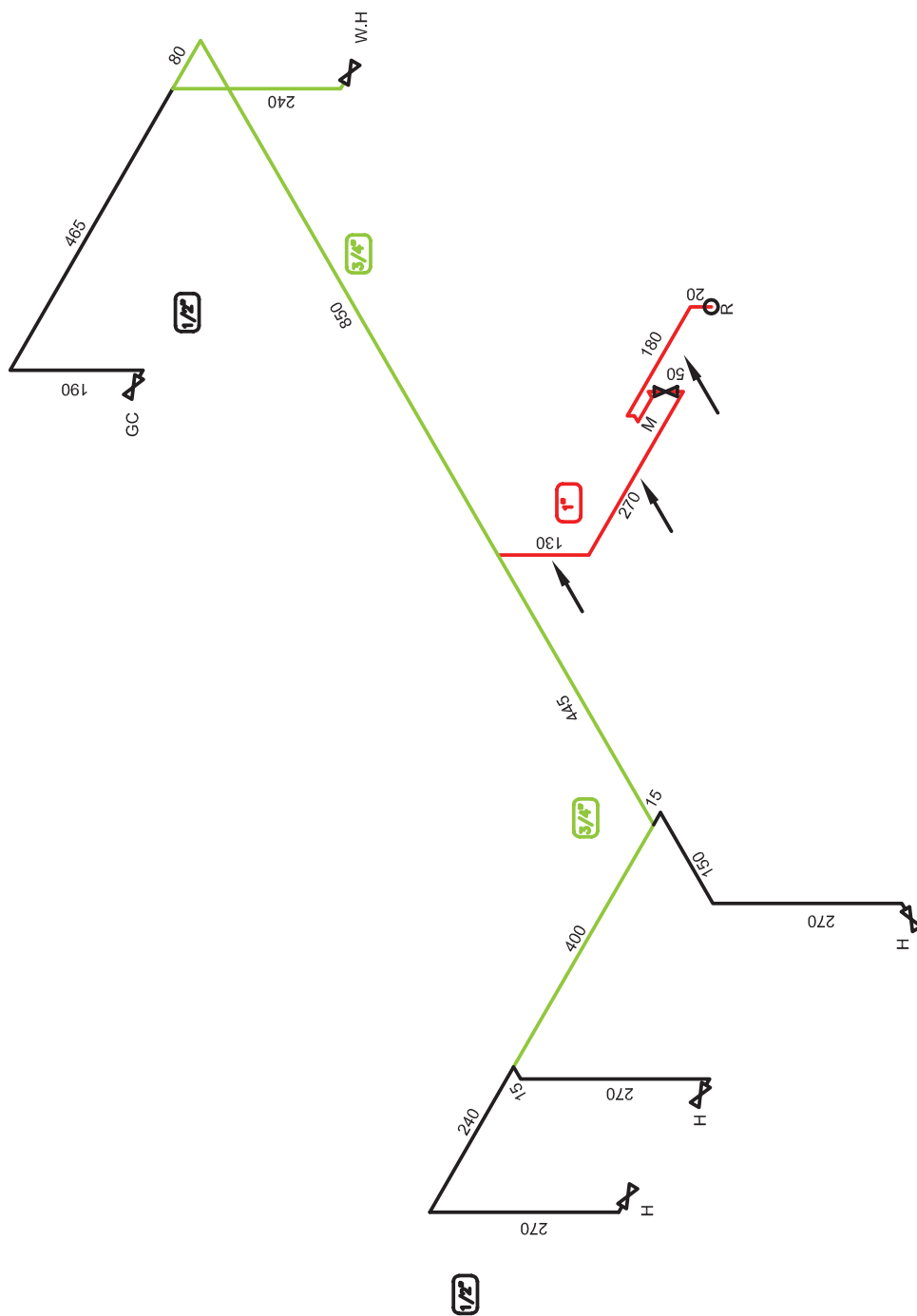
۲. در مرحله بعد نوبت به شمارش زانویی‌ها است در شکل زانوها با فلش مشخص شده است تعداد آن‌ها را می‌شماریم به عدد ۱۹ می‌رسیم - از این تعداد ۲ عدد زانوی دنده‌ای و بقیه جوشی هستند- زانوی دنده‌ای در قسمت کنتور و نیز سر علمک به کار می‌رود در بعضی کارها ممکن است تعداد آن بیشتر شود.  
 ۳. برای تعیین تعداد تبدیل‌ها باید توجه کرد هر جا تغییر قطر داشته باشیم نیاز به تبدیل داریم. معمولاً محل تبدیل‌ها



شکل ۷۷-۴

برابر است با  $20+180+50+270+130=650$  cm یعنی  $6/5$  متر لوله ۱ در این لوله کشی بکار رفته است (شکل ۴-۷۸).

۵. محاسبه طول لوله‌های مصرفی: لوله‌های ۱ در این نقشه به رنگ قرمز ترسیم شده‌اند که در این لوله‌کشی از سر علمک تا اولین سه‌راهی لوله ۱ مصرف شده و طول آن‌ها



شکل ۴-۷۸

## نمونه ۲

نمونه بعدی مطابق شکل ۸۰-۴ دو واحد آپارتمان است که هر دو در کنار هم در طبقه دوم واقع شده‌اند و از یک کنتور استفاده می‌کنند. لوله اصلی که  $\frac{1}{4}$  و به رنگ آبی ترسیم شده است تا طبقه دوم رفته و در محل مناسبی دو شاخه شده و هر شاخه به قطر ۱ پس از یک شیر فرعی (B.V) داخل ساختمان شده و وسایل گازسوز آن را تغذیه می‌کند. تعداد سهراهی‌ها همان طوری که ملاحظه می‌کنید نه عدد است و تعداد زانویی‌ها ۴۳ عدد است که از این تعداد ۳ عدد زانوی دنده‌ای و بقیه زانوی جوشی‌اند. تعداد شیرها ۱۲ عدد است که نه عدد آن‌ها شیر مصرف و یک عدد شیر اصلی و دو عدد شیر فرعی می‌باشد. تعداد تبدیل‌ها ۱۰ عدد است که از این تعداد تبدیل دو عدد قبل و بعد از کنتور و یکی هم قبل از رسیدن لوله‌کشی به رگولاتور است و بقیه بعد از سهراهی‌ها‌اند. زیرا اتصالات کنتور ۵ و ۱۰ متر مکعبی ۱ می‌باشد و برای این که این کنتور نصب شود باید قطر لوله از  $\frac{1}{4}$  به ۱ تبدیل شود. همچنین در سر علمک، خروجی رگولاتور ۱ است که باید قطر لوله اصلی از  $\frac{1}{4}$  به ۱ تبدیل می‌شود (شکل‌های ۸۱-۴ و ۸۲-۴)

لوله‌های  $\frac{3}{4}$  که با رنگ سبز ترسیم شده‌اند در سمت راست نقشه به طرف آب‌گرم‌کن به ترتیب:

$$۸۵۰+۸۰+۲۴۰=۱۱۷۰ \text{ cm}$$

و در طرف چپ نقشه به ترتیب  $۴۴۵+۴۰۰=۸۴۵ \text{ cm}$  بنابراین جمع لوله‌های  $\frac{3}{4}$  مصرفی  $۱۷۰+۸۴۵=۲۰۱۵ \text{ cm}$  است.

لوله‌های  $\frac{3}{4}$  مصرفی برای اجاق گاز

$$۴۶۵+۱۹۰=۶۵۵ \text{ cm}$$

و برای بخاری اتاق خواب تراس دار

$$۱۵+۱۵۰+۲۷۰=۴۳۵ \text{ cm}$$

و برای اتاق خواب دیگر  $۱۵+۲۷۰=۲۸۵ \text{ cm}$

و برای بخاری هال  $۲۴۰+۲۷۰=۵۱۰ \text{ cm}$

و جمع لوله‌های  $\frac{1}{2}$  مصرفی

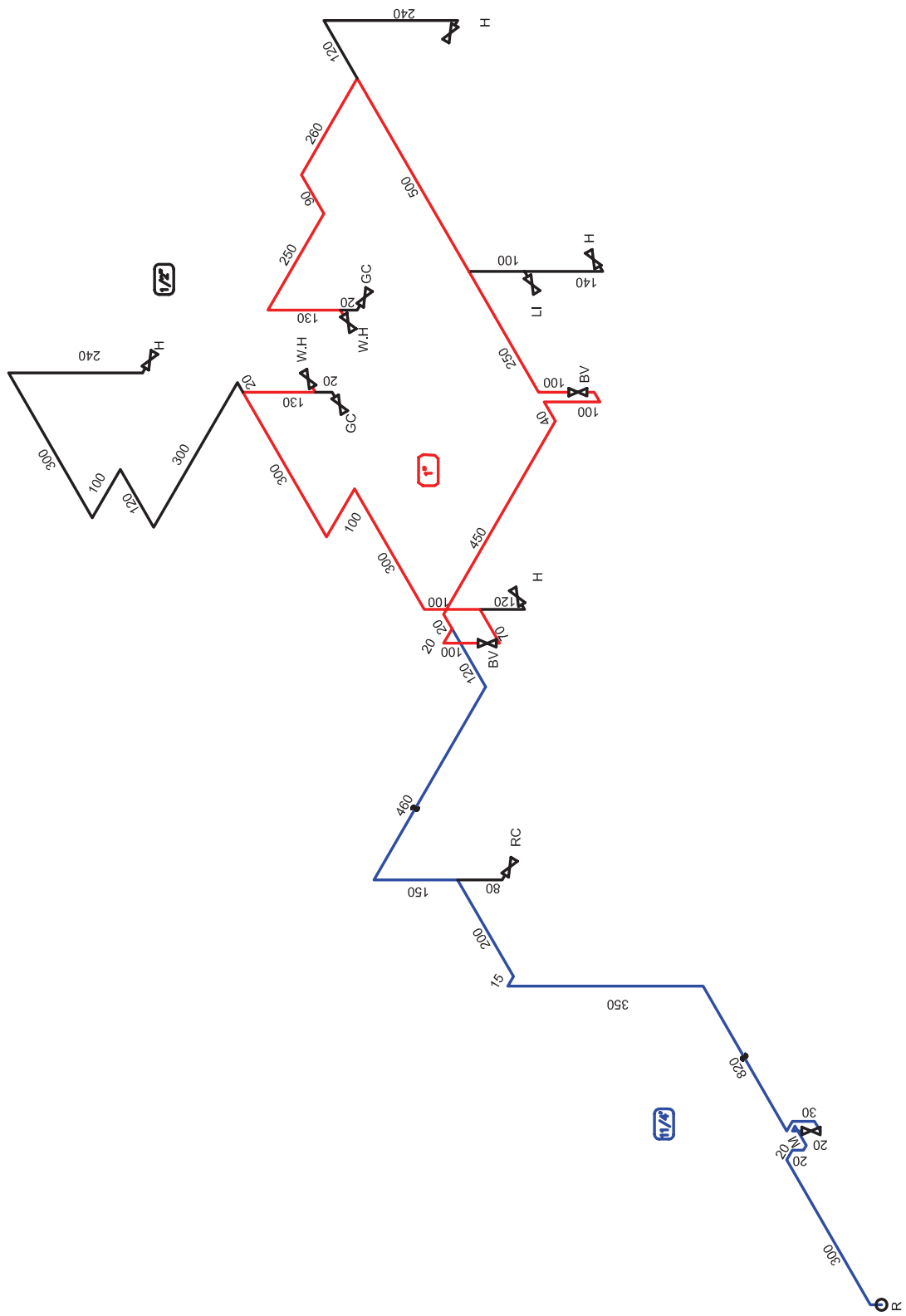
$$۶۵۵+۴۳۵+۲۸۵+۵۱۰=۱۸۸۵ \text{ cm}$$

قطر لوله	۱	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$
لوله مصرفی به متر	۶/۵ m	۲۰/۱۵ m	۱۸/۸۵ m

جدول ۷۹-۴ نتایج برآورد مصالح حل شده

ردیف	تعداد اتصالات	جوش	دنده ای	موقعیت لوله		روی کار:
				نوی کار:	نوی کار:	
سه راهی	۴ عدد			اندازه لوله به اینچ	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
زانویی	۱۷ عدد	۲		طول لوله به متر	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
تبدیل	۵ عدد			کل طول لوله ها به متر	۴۵/۵	
بوش			عدد	سیستم لوله کشی	دنده ای: <input type="checkbox"/>	جوشکاری: <input checked="" type="checkbox"/>
شیر			عدد ۶	نوع پوشش	رنگ آمیزی: <input checked="" type="checkbox"/>	نوارپیچی: <input type="checkbox"/>

نتایج برآورد مصالح در جدول ۷۹-۴ آورده شده است.

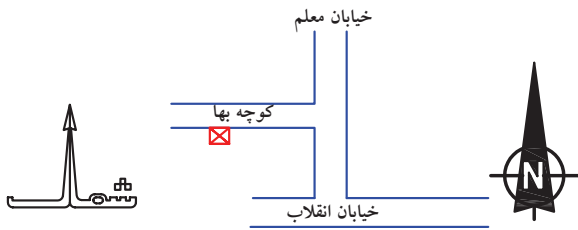


شکل ۸۰-۴

## پر کردن جدول شیت نقشه کشی

پس از ترسیم پلان و ایزومتریک لوله کشی لازم است جدول موجود در سمت راست شیت نقشه کشی تکمیل شود.

در قسمت بالای جدول کروکی محل ملک مورد تقاضا با توجه به جهت شمال مشخص شده در شیت و موقعیت ملک نسبت به معابر اصلی ترسیم می شود. (شکل ۸۳-۴).



شکل ۸۳-۴

۲. در زیر این قسمت جدولی مانند شکل ۸۴-۴ است که مقدار و نوع اجناس مصرف شده را نشان می دهد.

ردیف	تعداد اتصالات	جوشی	دنده ای	موقعیت لوله	
				روی کار:	زیر کار:
۱	سه راهی	۹ عدد		اندازه لوله به اینچ	$\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ ۱   ۱½   ۲   ۲½   ۳   ۴
۲	زانوس	۴۱ عدد	۲	طول لوله به متر	≤ ۳   ≤ ۴   ≤ ۵
۳	تبدیل	۱۰ عدد		کل طول لوله ها به متر	۷۶
۴	بوشن	۱ عدد		سیستم لوله کشی	دنده ای: <input type="checkbox"/> جوشکاری: <input checked="" type="checkbox"/>
۵	شیر	۱۳ عدد		نوع پوشش	رنگ آمیزی: <input type="checkbox"/> نواریجی: <input checked="" type="checkbox"/>

شکل ۸۴-۴ نتایج برآورد مصالح حل شده



شکل ۸۱-۴ یک کنتور ۱۰ متری نصب شده



شکل ۸۲-۴ الف قبل از ورود به کنتور لوله از  $\frac{1}{4}$  به  $\frac{1}{2}$  تبدیل شده است



شکل ۸۲-۴ ب بعد از کنتور لوله از  $\frac{1}{4}$  به  $\frac{1}{2}$  تبدیل شده است

شکل ۸۲-۴ الف و ب قبل و بعد از کنتور پنج و ده متر مکعبی قطر لوله باید به  $\frac{1}{2}$  تبدیل شود تا اتصالات کنتور قابل نصب باشد.

۳. در زیر جدول مواد مصرفی جدولی مطابق شکل ۸۵-۴ هست که مربوط به مشخصات مالک می شود.

شماره پرونده	نام	نام خانوادگی	صادره	شماره شناسنامه	تلفن
۲۳	احمد	محمدی	تهران	۲۰	
آدرس: خیابان انقلاب - خیابان معلم - کوچه بهار					
کد پستی: ۰۰۰۰۰					

شکل ۸۵-۴

۴. در جدول پایین سمت راست شیت نقشه کشی، در سطر دوم جدول، زیر قسمت نام مجری، نام شرکت انجام دهنده لوله کشی نوشته می شود و بقیه قسمت ها خالی می ماند. در سطر سوم: روبه روی کد منطقه شهرداری: شماره منطقه شهرداری نوشته می شود. مثلاً شهرداری منطقه ۲. نوع مصرف: اگر لوله کشی برای منازل مسکونی باشد نوع مصرف خانگی است و اگر برای مصارف تجاری مثلاً نانوائی، قنادی، ساندویچ فروشی، آرایشگاه... باشد نوع مصرف تجاری است. تعداد واحد: تعداد واحدهای مسکونی که از این کنتور استفاده می کنند نوشته می شود مثلاً اگر یک ساختمان ۳ طبقه که در هر طبقه ۲ واحد مسکونی موجود است اگر همگی از یک کنتور استفاده کنند ۶ واحد دارد.

تاریخ نایب نقشه	نام مجری	شماره خط سیر	شماره پلاک ثبتی	مساحت
	شرکت			
کد منطقه شهرداری:		نوع مصرف:		تعداد واحد: ۶

شکل ۸۶-۴

دورترین نقطه مصرف: فاصله دورترین مصرف کننده گاز از سر علمک به متر نوشته می شود. زیربنای مفید حرارتی: در این جا آن قسمت از زیر بنا که به وسیله گاز گرم می شود نوشته می شود (قسمت هایی

مثل انباری، پارکینگ، بعضی از راهروها و .... که به وسیله شوفاژ یا بخاری گرم نمی شوند در زیر بنای حرارتی محاسبه نمی شوند).

مصرف شوفاژ: اگر ساختمان به وسیله حرارت مرکزی (شوفاژ) گرم شود مصرف آن را مطابق محاسبات در این جا می نویسند.

اجاق گاز فردار خانگی، بخاری، شوینه- آب گرم کن .....: در جلوی هر یک از این مصرف کننده ها، در ستون تعداد - آن تعداد که از آن مصرف کننده از این کنتور استفاده می کنند نوشته می شود و در ستون متر، جمع مصرف آن ها نوشته می شود، مثلاً اگر در یک نقشه ۳ بخاری از یک کنتور گاز مصرف می کنند، جلوی بخاری در ستون تعداد عدد ۳ و در ستون متر عدد  $1/8$  ( $3 \times 0/6 = 1/8$ ) نوشته می شود. یا اگر ساختمانی ۶ واحد مسکونی دارد که همه از یک کنتور گاز استفاده می کنند و در هر واحد یک اجاق گاز، یک آب گرم کن دیواری و ۲ عدد بخاری وجود دارد بنابراین جلوی اجاق گاز خانگی فردار، در ستون تعداد عدد ۶ و در ستون متر عدد  $4/2$  ( $6 \times 7/7 = 4/2$ ) نوشته می شود و جلوی آب گرم کن دیواری در ستون تعداد عدد ۶ و در ستون متر عدد ۱۵ ( $6 \times 2/5 = 15$ ) و نیز جلوی بخاری در ستون تعداد عدد ۱۲ و در ستون متر عدد  $7/2$  نوشته می شود. برای بقیه مصرف کننده ها نیز به همین ترتیب جدول پر می شود اجاق گاز تجاری و پلوپز بزرگ تجاری برای مصارف تجاری مثل رستوران ها، مجتمع های پخت غذا، کبابی و... مشعل تنور برای مشعل های نانوائی یا قنادی یا مشابه آن به کار می رود.

## ◀ تمرین عملی

۴. نوع سیستم لوله‌کشی که در این جا به وسیله جوشکاری انجام شده و نحوه پوشش لوله‌ها که رنگ آمیزی است (برای لوله‌های زیر کار پوشش لوله‌ها نوار پیچی همراه پرایمر است) و موقعیت لوله‌ها که روی کار است با زدن علامت مشخص می‌شود.

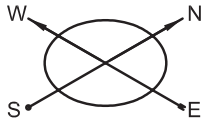
۵. با شمارش تعداد اجاق گازها- بخاری‌ها- آبگرمکن‌ها و پلوپز و روشنایی و هر وسیله گازسوز دیگری که در نقشه موجود است تعداد آن‌ها را یادداشت و مصرف آن‌ها را هم در ستون مربوط می‌نویسیم و در سطر آخر جدول هم جمع کل مصرف را محاسبه کرده یادداشت می‌کنیم. البته بهتر است کلیه نوشته‌های بالا را ابتدا با مداد نوشته پس از کنترل مجدد و اطمینان از صحت آن‌ها، نوشته‌ها را با خودکار یا وسیله دیگری بنویسیم.

برای ایزومتریک شکل ۸۰-۴ جدول کنار شیت را پر کنید. مواد لازم: جدول شیت نقشه‌کشی، مداد F یا HB مداد تراش، مداد پاک کن، کاغذ یادداشت، ماشین حساب، خودکار، خودنویس یا روان‌نویس یا وسایل مشابه آن

## نحوه انجام:

۱. ابتدا تعداد سه‌راهی، زانویی، تبدیل، بوشن و شیرهای به کار رفته را از روی نقشه شمارش کرده در محل خود بنویسید.
۲. در مرحله بعد لوله‌های به کار رفته از هر اندازه را جداگانه محاسبه کرده در محل خود بنویسید.
۳. طولانی‌ترین مسیر را محاسبه و در جای خود یادداشت می‌کنید. همچنین جمع لوله‌های به کار رفته در محل خود نوشته می‌شود.





2	1 1/2	1 1/4		3/4	1/2	L/M
138/3	72	47/9	23/3	12/3	5/9	2
95/1	49/4	32/9	16	8/5	4/0	4
76/4	39/7	26/4	12/9	6/8	3/2	6
65/4	34	22/6	11	5/8	2/8	8
56/9	29/6	18/7	9/6	5/0	2/4	10
52/5	27/3	18/1	8/8	4/7	2/2	12
48/2	25	16/7	8/1	4/3	2/0	14
44/8	23/3	15/5	7/5	4/0	1/9	16
42/2	21/9	14/6	7/1	3/7	1/8	18
39/8	20/7	13/8	6/7	3/5	1/7	20
37/8	19/6	13/1	6/3	3/3	1/6	22
36/1	18/7	12/5	6/1	3/2	1/5	24
34/6	18	12	5/8	3/1	1/4	26
33/1	17/2	11/4	5/5	2/9	1/4	28
31/9	16/6	11	5/3	2/8	1/3	30
29/4	15/3	10/2	4/9	2/6	1/2	35
27/1	14/1	9/4	4/6	2/4	1/1	40
25/5	13/3	8/8	4/3	2/2	1/1	45
24/3	12/6	8/4	4/1	2/1	1/0	50
23/1	12	8/0	3/9	2/0	0/99	55
22/1	11/5	7/6	3/7	1/9	0/94	60
20	10/4	6/9	3/3	1/8	0/85	70



تعداد اتصالات	جوشی	دنده ای	موقعیت لوله	روی کار:
سه راهی	عدد			نوی کار:
زانویی	عدد		اندازه لوله به اینچ	4 6 2 1/2 4 1 1/2 1 1/4 4 3/2 1 1/2
تبدیل	عدد		طول لوله به متر	
بوشن	عدد		کل طول لوله ها به متر	
شیر	عدد		سیستم لوله کشی	<input type="checkbox"/> چوشکاری: <input type="checkbox"/> دنده ای:
	عدد		نوع پوشش	<input type="checkbox"/> رنگ آمیزی: <input type="checkbox"/> نوارپیچی:
شماره پرونده	نام	نام خانوادگی	حاذره	شماره شناسنامه
				تلفن
آدرس:		کد پستی:		

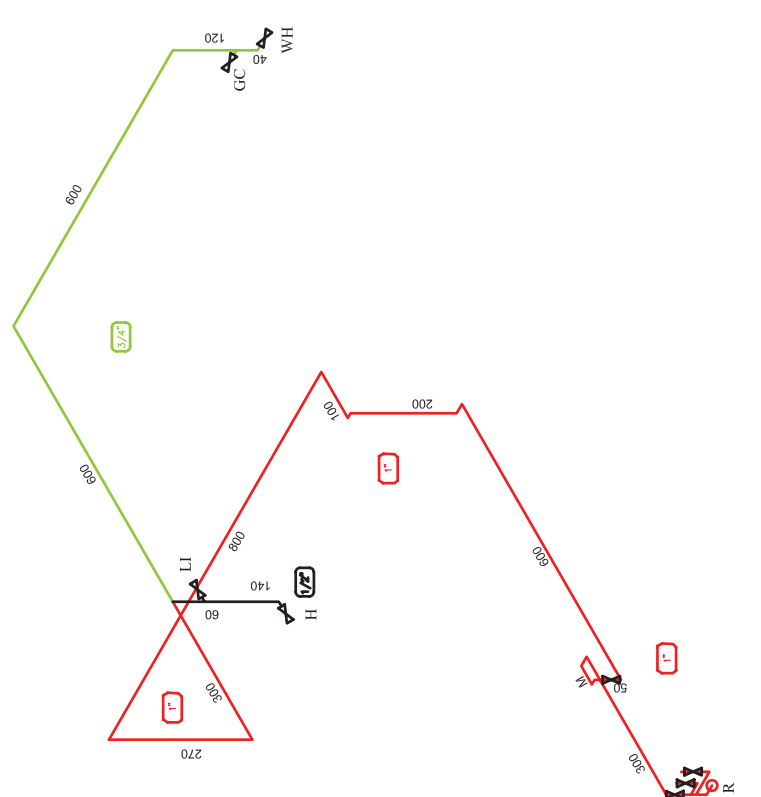
تاریخ تایید نقشه	نام مجری	شماره خط سیر	شماره پلاک ثبتی	مساحت
کد منطقه شهرداری: _____				
نوع مصرف: _____				
تعداد واحد: _____				
آدرس کامل مجری	دورترین نقطه مصرف	متر	L	تعداد
	زیربنای حرارتی مفید	M <sup>2</sup>	S	
	مصرف شوفاژ	M <sup>2</sup>	B	
	اجاق گاز فردار خانگی		GC	
	بخاری		H	
	شوئینه و پلوئیز خانگی		RC	
	آبگرمکن دیواری		WH	
	آبگرمکن زمینی		WH	
	روشنایی		LI	
	پکیج کوچک		P.S	
	پکیج بزرگ		P.L	
	سونا خشک		ST-D	
	سونا بخار		ST-W	
	جکوزی		Sk	
استخر		PO		
پلان:	اجاق گاز تجاری		GC	نام بازرس و شماره کارمندی
	پلوئیز بزرگ تجاری		RC	
	مشعل تنور		B	
	منفرقه		etc.	
تاریخ:	جمع کل مصرف (متر مکعب در ساعت)			
تاریخ تایید لوله کشی				

شکل ۸۸- ۴

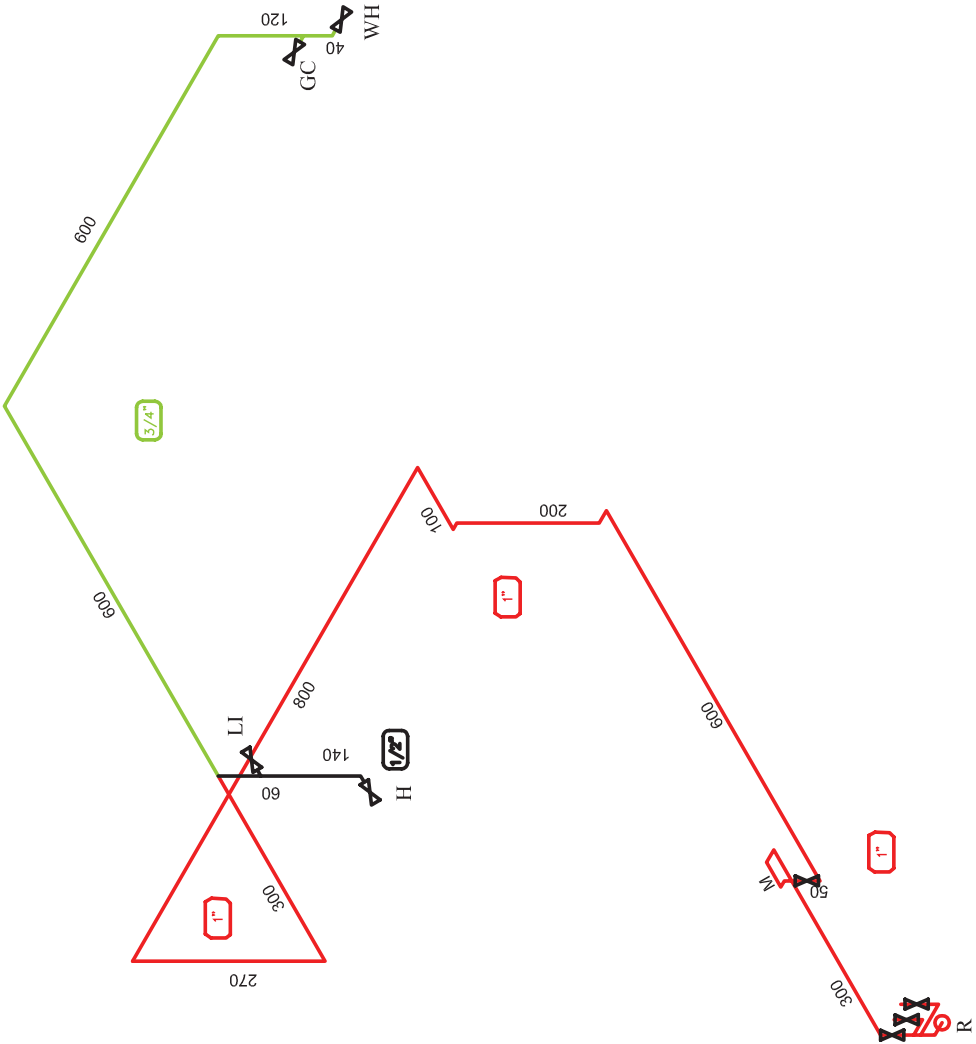
شماره پرونده		نام خانوادگی		نام و نام خانوادگی		شماره شناسنامه		تاریخ	
آدرس:				کد پستی:					

تاریخ ثبت شده	نام معبری	شماره خط سیر	شماره پلاک ثبتی	مختصات
کد منطقه شهرداری: نوع مصرف: شماره واحد:				
آدرس کامل معبری	دورترین نقطه مصرف	متر	ضد	مهر و امضاء
زیوتای حرارتی مخید	M <sup>2</sup>	S	L	تایید کننده نقشه
مصرف شیراز	M <sup>2</sup>	B	B	
انبار گاز زرد خاکی	GC	H	H	
بهداری		RC	WH	مهر و امضاء
تعمیرات و پاییز خاکی		WH	WH	بارورس گاز خاکی
آبرگسکی دیواری		LI	P.S	
آبرگسکی زمینی		P.L	ST-D	
روشنایی		ST-W	Sk	
پنج کریمی		PO	GC	نام بارورس و شماره کار مند
پنج بزرگ		RC	B	
سپاه جنگ		etc.		
سورنای بخار		جمع کل مصرف (بترسکب در ساعات)		
چکری		متره		
استخر		تاریخ ثبت اولیه کمی		
انبار گاز بخاری				
پاییز بزرگ بخاری				
مختل نور				
مختل نور				



شکل ۷۸-۴



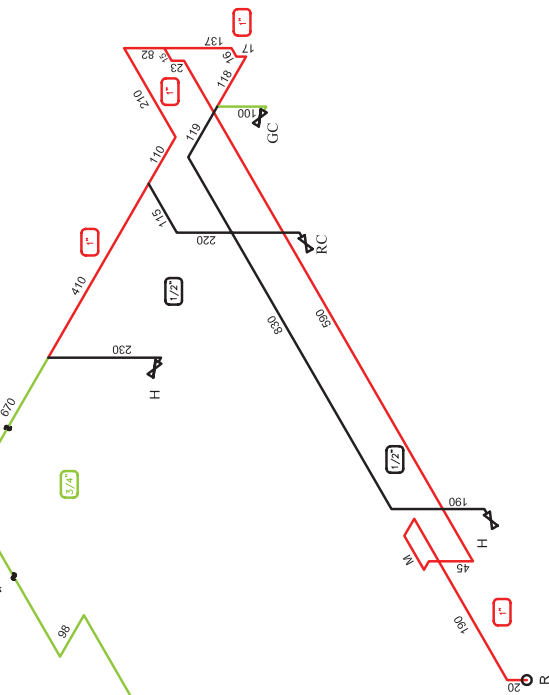
رنگ کاری:		رنگ آمیزی:		نوع پوشش:		سیستم لوله کشی:		نوع لوله:		موقعیت لوله:		دسته ای:		دسته ای:		نوع مصالح:		تاریخ:		
رنگ	نوع	رنگ	نوع	نوع	مکان	قطر	طول	قطر	طول	مکان	مکان	دسته	دسته	تاریخ	مکان	مکان	نوع	تاریخ	مکان	
4	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
نام پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		
نام پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		
نام پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		
نام پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		
نام پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		تاریخ پروژه:		مکان پروژه:		

رودی کار:		موقعیت لوله:		دنده ای:		دنداد استاندارد:	
روی کار:		روی کار:					
4	6	1	2	1/2	2	4	6
1	2	3	4	5	6	7	8
اندازه لوله به اینچ:		اندازه لوله به متر:		عبارت لوله به متر:		کلاس لوله به متر:	
2 1/2		3/4		1/2		1/4	
1/2		3/8		1/4		1/8	
3/8		1/4		3/16		1/8	
1/4		3/16		1/8		3/32	
3/16		1/8		3/32		1/16	
1/8		3/32		1/16		3/64	
3/32		1/16		3/64		1/32	
1/16		3/64		1/32		1/64	
3/64		1/32		1/64		1/128	
1/32		1/64		1/128		1/256	
1/64		1/128		1/256		1/512	
1/128		1/256		1/512		1/1024	
1/256		1/512		1/1024		1/2048	
1/512		1/1024		1/2048		1/4096	
1/1024		1/2048		1/4096		1/8192	
1/2048		1/4096		1/8192		1/16384	
1/4096		1/8192		1/16384		1/32768	
1/8192		1/16384		1/32768		1/65536	
1/16384		1/32768		1/65536		1/131072	
1/32768		1/65536		1/131072		1/262144	
1/65536		1/131072		1/262144		1/524288	
1/131072		1/262144		1/524288		1/1048576	
1/262144		1/524288		1/1048576		1/2097152	
1/524288		1/1048576		1/2097152		1/4194304	
1/1048576		1/2097152		1/4194304		1/8388608	
1/2097152		1/4194304		1/8388608		1/16777216	
1/4194304		1/8388608		1/16777216		1/33554432	
1/8388608		1/16777216		1/33554432		1/67108864	
1/16777216		1/33554432		1/67108864		1/134217728	
1/33554432		1/67108864		1/134217728		1/268435456	
1/67108864		1/134217728		1/268435456		1/536870912	
1/134217728		1/268435456		1/536870912		1/1073741824	
1/268435456		1/536870912		1/1073741824		1/2147483648	
1/536870912		1/1073741824		1/2147483648		1/4294967296	
1/1073741824		1/2147483648		1/4294967296		1/8589934592	
1/2147483648		1/4294967296		1/8589934592		1/17179869184	
1/4294967296		1/8589934592		1/17179869184		1/34359738368	
1/8589934592		1/17179869184		1/34359738368		1/68719476736	
1/17179869184		1/34359738368		1/68719476736		1/137438953472	
1/34359738368		1/68719476736		1/137438953472		1/274877906944	
1/68719476736		1/137438953472		1/274877906944		1/549755813888	
1/137438953472		1/274877906944		1/549755813888		1/1099511627776	
1/274877906944		1/549755813888		1/1099511627776		1/2199023255552	
1/549755813888		1/1099511627776		1/2199023255552		1/4398046511104	
1/1099511627776		1/2199023255552		1/4398046511104		1/8796093022208	
1/2199023255552		1/4398046511104		1/8796093022208		1/17592186044416	
1/4398046511104		1/8796093022208		1/17592186044416		1/35184372088832	
1/8796093022208		1/17592186044416		1/35184372088832		1/70368744177664	
1/17592186044416		1/35184372088832		1/70368744177664		1/140737488355328	
1/35184372088832		1/70368744177664		1/140737488355328		1/281474976710656	
1/70368744177664		1/140737488355328		1/281474976710656		1/562949953421312	
1/140737488355328		1/281474976710656		1/562949953421312		1/1125899906842624	
1/281474976710656		1/562949953421312		1/1125899906842624		1/2251799813685248	
1/562949953421312		1/1125899906842624		1/2251799813685248		1/4503599627370496	
1/1125899906842624		1/2251799813685248		1/4503599627370496		1/9007199254740992	
1/2251799813685248		1/4503599627370496		1/9007199254740992		1/18014398509481984	
1/4503599627370496		1/9007199254740992		1/18014398509481984		1/36028797018963968	
1/9007199254740992		1/18014398509481984		1/36028797018963968		1/72057594037927936	
1/18014398509481984		1/36028797018963968		1/72057594037927936		1/144115188075855872	
1/36028797018963968		1/72057594037927936		1/144115188075855872		1/288230376151711744	
1/72057594037927936		1/144115188075855872		1/288230376151711744		1/576460752303423488	
1/144115188075855872		1/288230376151711744		1/576460752303423488		1/1152921504606846976	
1/288230376151711744		1/576460752303423488		1/1152921504606846976		1/2305843009213693952	
1/576460752303423488		1/1152921504606846976		1/2305843009213693952		1/4611686018427387904	
1/1152921504606846976		1/2305843009213693952		1/4611686018427387904		1/9223372036854775808	
1/2305843009213693952		1/4611686018427387904		1/9223372036854775808		1/18446744073709551616	
1/4611686018427387904		1/9223372036854775808		1/18446744073709551616		1/36893488147419103232	
1/9223372036854775808		1/18446744073709551616		1/36893488147419103232		1/73786976294838206464	
1/18446744073709551616		1/36893488147419103232		1/73786976294838206464		1/147573952589676412928	
1/36893488147419103232		1/73786976294838206464		1/147573952589676412928		1/295147905179352825856	
1/73786976294838206464		1/147573952589676412928		1/295147905179352825856		1/590295810358705651712	
1/147573952589676412928		1/295147905179352825856		1/590295810358705651712		1/1180591620717411303424	
1/295147905179352825856		1/590295810358705651712		1/1180591620717411303424		1/2361183241434822606848	
1/590295810358705651712		1/1180591620717411303424		1/2361183241434822606848		1/4722366482869645213696	
1/1180591620717411303424		1/2361183241434822606848		1/4722366482869645213696		1/9444732965739290427392	
1/2361183241434822606848		1/4722366482869645213696		1/9444732965739290427392		1/18889465931478580854784	
1/4722366482869645213696		1/9444732965739290427392		1/18889465931478580854784		1/37778931862957161709568	
1/9444732965739290427392		1/18889465931478580854784		1/37778931862957161709568		1/75557863725914323419136	
1/18889465931478580854784		1/37778931862957161709568		1/75557863725914323419136		1/151115727451828646838272	
1/37778931862957161709568		1/75557863725914323419136		1/151115727451828646838272		1/302231454903657293676544	
1/75557863725914323419136		1/151115727451828646838272		1/302231454903657293676544		1/604462909807314587353088	
1/151115727451828646838272		1/302231454903657293676544		1/604462909807314587353088		1/1208925819614629174706176	
1/302231454903657293676544		1/604462909807314587353088		1/1208925819614629174706176		1/2417851639229258349412352	
1/604462909807314587353088		1/1208925819614629174706176		1/2417851639229258349412352		1/4835703278458516698824704	
1/1208925819614629174706176		1/2417851639229258349412352		1/4835703278458516698824704		1/9671406556917033397649408	
1/2417851639229258349412352		1/4835703278458516698824704		1/9671406556917033397649408		1/19342813113834066795298816	
1/4835703278458516698824704		1/9671406556917033397649408		1/19342813113834066795298816		1/38685626227668133590597632	
1/9671406556917033397649408		1/19342813113834066795298816		1/38685626227668133590597632		1/77371252455336267181195264	
1/19342813113834066795298816		1/38685626227668133590597632		1/77371252455336267181195264		1/154742504910672534362390528	
1/38685626227668133590597632		1/77371252455336267181195264		1/154742504910672534362390528		1/309485009821345068724781056	
1/77371252455336267181195264		1/154742504910672534362390528		1/309485009821345068724781056		1/618970019642690137449562112	
1/154742504910672534362390528		1/309485009821345068724781056		1/618970019642690137449562112		1/1237940039285380274899124224	
1/309485009821345068724781056		1/618970019642690137449562112		1/1237940039285380274899124224		1/2475880078570760549798248448	
1/618970019642690137449562112		1/1237940039285380274899124224		1/2475880078570760549798248448		1/4951760157141521099596496896	
1/1237940039285380274899124224		1/2475880078570760549798248448		1/4951760157141521099596496896		1/9903520314283042199192993792	
1/2475880078570760549798248448		1/4951760157141521099192993792		1/9903520314283042199192993792		1/19807040628566084398385987584	
1/4951760157141521099192993792		1/9903520314283042199192993792		1/19807040628566084398385987584		1/39614081257132168796771975168	
1/9903520314283042199192993792		1/19807040628566084398385987584		1/39614081257132168796771975168		1/79228162514264337593543950336	
1/19807040628566084398385987584		1/39614081257132168796771975168		1/79228162514264337593543950336		1/158456325028528675187087900672	
1/39614081257132168796771975168		1/79228162514264337593543950336		1/158456325028528675187087900672		1/316912650057057350374175801344	
1/79228162514264337593543950336		1/158456325028528675187087900672		1/316912650057057350374175801344		1/633825300114114700748351602688	
1/158456325028528675187087900672		1/316912650057057350374175801344		1/633825300114114700748351602688		1/1267650600228229401496703205376	
1/316912650057057350374175801344		1/633825300114114700748351602688		1/1267650600228229401496703205376		1/2535301200456458802993406410752	
1/633825300114114700748351602688		1/1267650600228229401496703205376		1/2535301200456458802993406410752		1/5070602400912917605986812821504	
1/1267650600228229401496703205376		1/2535301200456458802993406410752		1/5070602400912917605986812821504		1/10141204801825835211973625643008	
1/2535301200456458802993406410752		1/5070602400912917605986812821504		1/10141204801825835211973625643008		1/20282409603651670423947251286016	
1/50706024009129176							

شماره پروژه	نام خانوادگی	نام	شماره شناسنامه	تاریخ
آدرس:				
کد پستی:				

تاریخ ثبت فاصله	نام محوری	شماره خط سیر	شماره پناه نشانی	مساحت

کده منطقه نموداری:	نوع مصرف:	دوره زمین فقط مصرف	متر	مساحت	تاریخ ثبت فاصله
L					
S		$M^2$			
B		$M^2$			
GC					
H					
RC					
WH					
WH					
LI					
P.S					
P.L					
ST-D					
ST-W					
Sk					
PO					
GC					
RC					
B					
etc.					



شکل ۹۰-۴

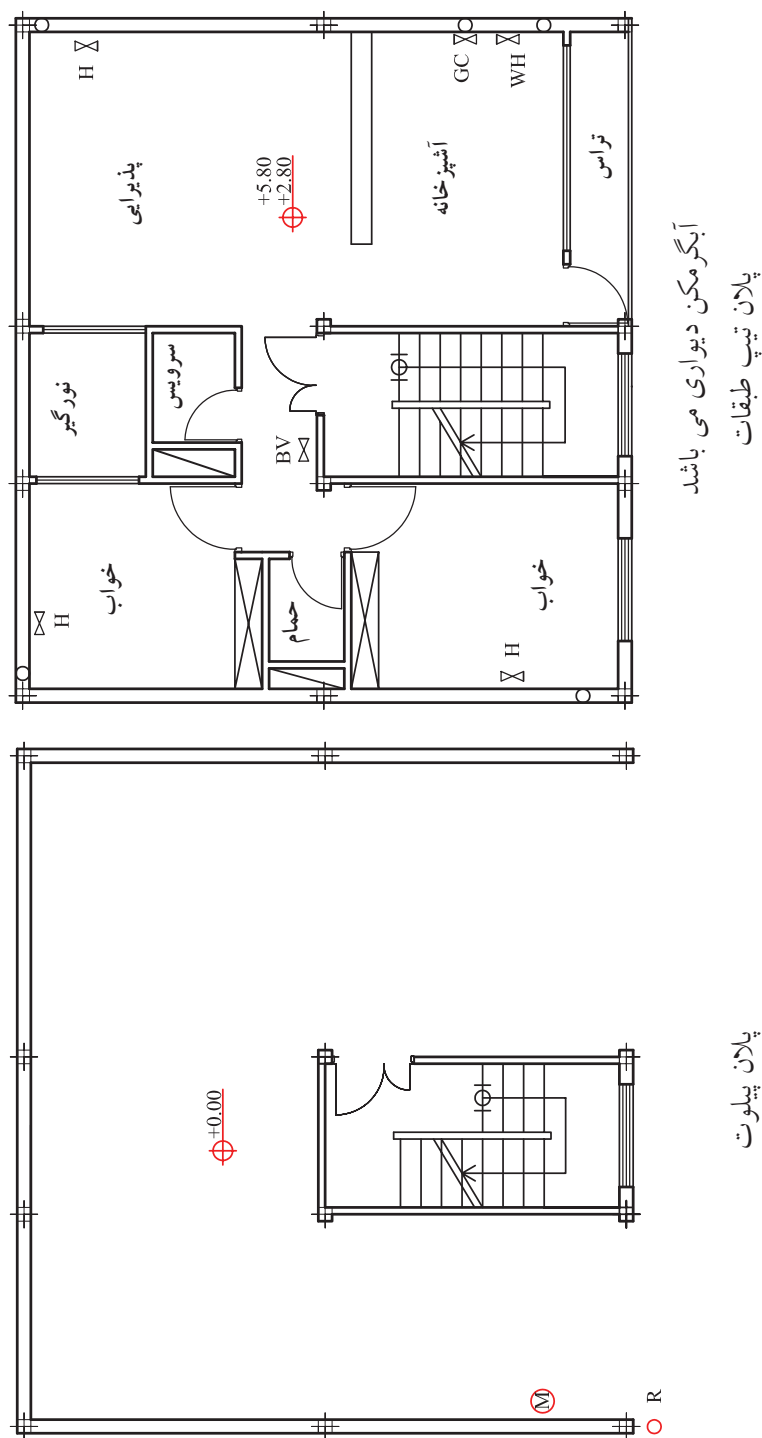
## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری

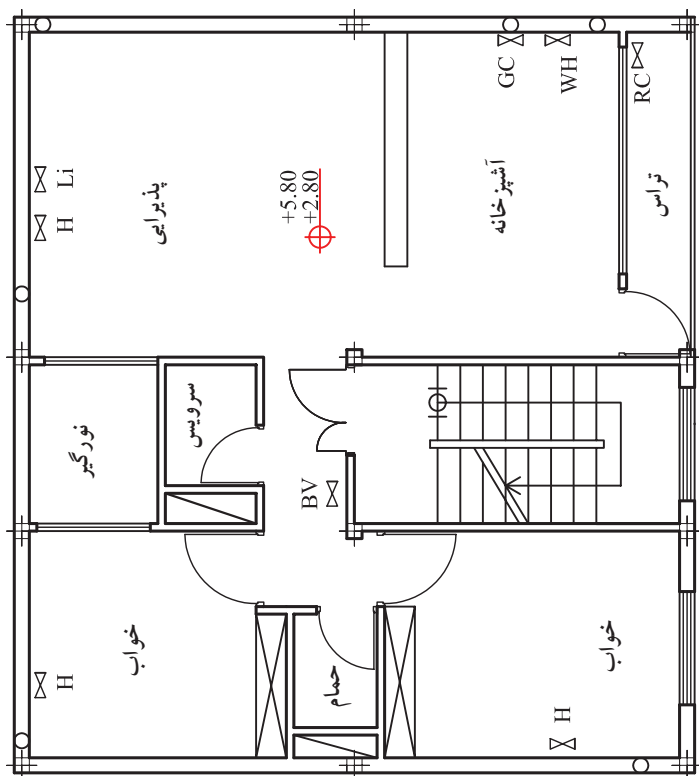
۱. علامت اختصاری آب گرم کن در نقشه لوله کشی گاز چیست؟
۲. GC در نقشه گازرسانی علامت اختصاری چه وسیله گازسوزی است؟
۳. علامت اختصاری پلوپز در نقشه گاز رسانی ..... است.
۴. علامت اختصاری روشنایی در نقشه کشی گاز کدام است؟  
الف) GC      ب) RC      ج) H      د) Li
۵. علامت اختصاری بخاری ..... و علامت اختصاری اجاق گاز ..... می باشد.  
الف) H و WH      ب) Li و GC      ج) H و GC      د) H و Li
۶. پکیج را در نقشه های گازرسانی با علامت اختصاری ..... نشان می دهیم.
۷. شیر مشعل شوفاژ در نقشه های گازرسانی با چه علامتی نشان داده می شود؟
۸. در یک شیت لوله کشی گاز چه مواردی گنجانیده می شود؟
۹. آیا تعداد سراهی های مصرفی در یک پروژه را می توان از روی تعداد شیرها تعیین کرد؟
۱۰. آیا تعداد زانویی های مصرفی در یک پروژه را می توان از روی تعداد شیرها تعیین کرد؟
۱۱. آیا زیر بنای مفید ساختمان در نقشه لوله کشی گاز نوشته می شود؟  
الف) بلی زیر بنای مفید در جدول سمت راست شیت نقشه کشی نوشته می شود.  
ب) خیر زیر بنای ساختمان فقط به شهرداری مربوط می شود و به نقشه کشی مربوط نمی شود.
۱۲. آیا مصرف هر وسیله گازسوز در شیت نقشه کشی مشخص می شود؟  
الف) خیر فقط مصرف کلی آن هم به خاطر خرید اشتراک گاز نوشته می شود.  
ب) بلی، مصرف هر مصرف کننده و نیز جمع مصرف در جدول سمت راست نقشه مشخص می شود.

عملی (۱)

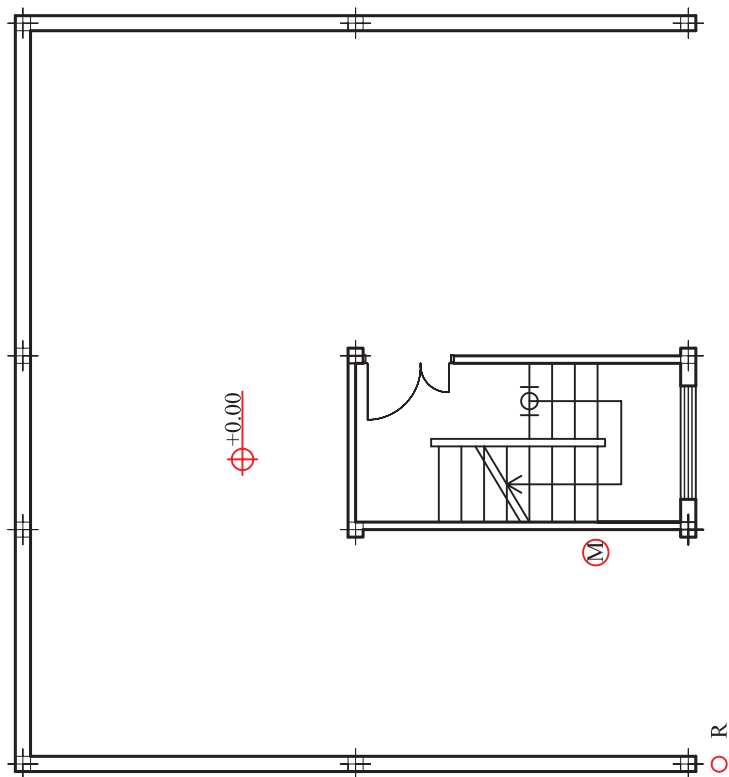
برای پلان‌های داده شده، روی شیت نقشه‌کشی گاز، ابتدا لوله‌کشی روی پلان را انجام دهید. سپس ایزومتریک آن را ترسیم کنید و جدول کنار شیت را تکمیل کنید. (زمان لازم برای هر نقشه ۳/۵ ساعت)



شکل ۹۱-۴



آبگرمکن دیواری می باشد  
پلان تپ طبقات

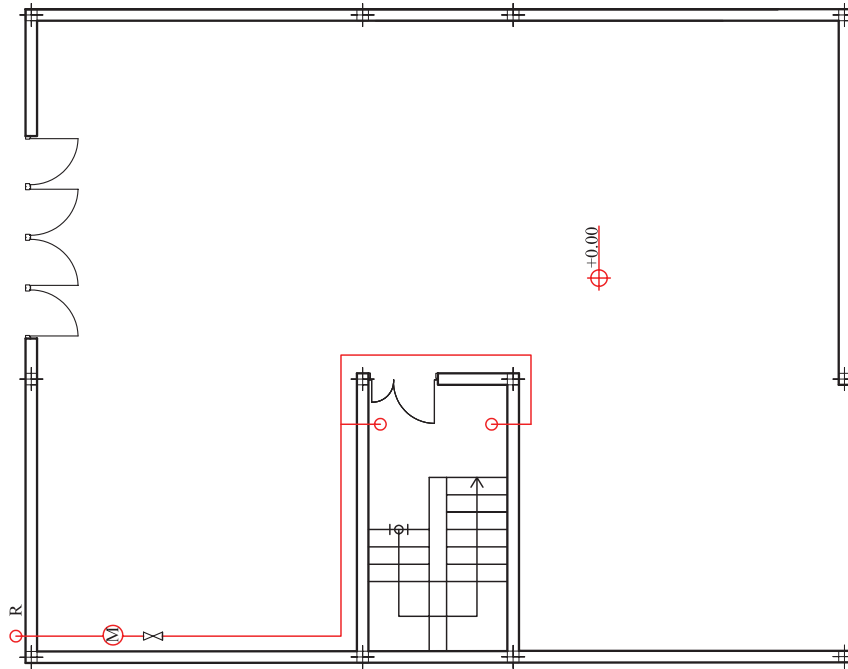


پلان پیلوت

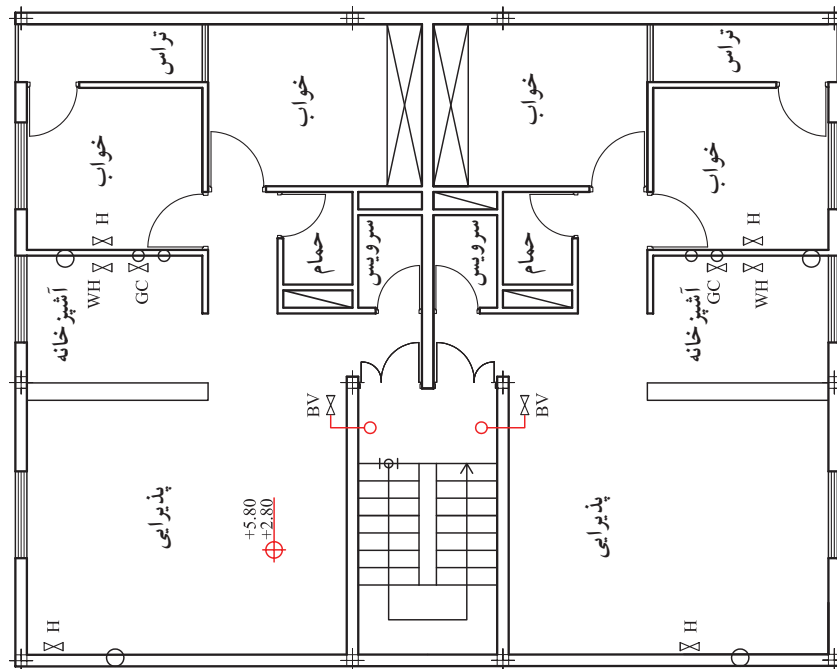
شکل ۹۲-۴



پلان پیلوت



پلان تپ طبقات



شکل ۹۳-۴

## تمرین عملی (۲)

ساختمان) و یا سیم‌های فلزی نازکی که در گل‌فروشی‌ها جهت بستن دسته‌گل به کار می‌رود و یا هر سیم نرم مشابه آن مثل سیم لاکمی موتور پیچی یا مشابه آن را تهیه کنید) و آن را مطابق مسیر لوله‌کشی گاز ساختمان انتخابی خود خم کنید و آن را به هنرآموز خود ارائه دهید. زمان ۳ الی ۶ ساعت (بستگی به ساختمان و مسیر لوله‌کشی آن دارد).

۱. پلان منزل مسکونی خود و یا مدرسه خود را ترسیم کنید.
۲. مسیر لوله گاز را روی آن مشخص کنید.
۳. ایزوتریک لوله‌کشی گاز آن را ترسیم نمایید.
۴. مقداری سیم نرم تهیه کرده (می‌توانید سیم‌های برق میله‌ای تک لا یا سیم خاموت (سیم آرماتوربندی



نکته

چنان‌چه در منطقه شما لوله‌کشی گاز موجود نباشد می‌توانید منزل یکی از آشنایان خود را که دارای لوله‌کشی گاز باشد برای این منظور در نظر بگیرید و یا این تمرین را برای لوله‌کشی آب ساختمان خود و یا مدرسه خود انجام دهید.

## منابع

- ۱- کتاب رسم فنی که تألیف آقای مهندس مهرآبادی از وزارت آموزش و پرورش
- ۲- مبحث مهندسی - لوله کشی گاز خانگی و تجاری از انتشارات سازمان مسکن و شهرسازی

