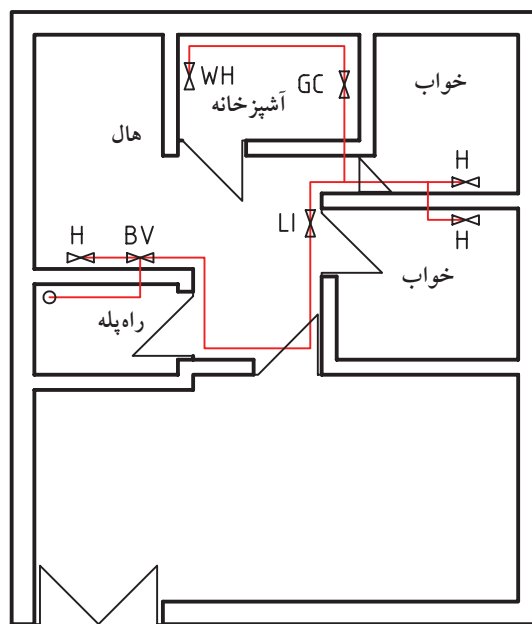
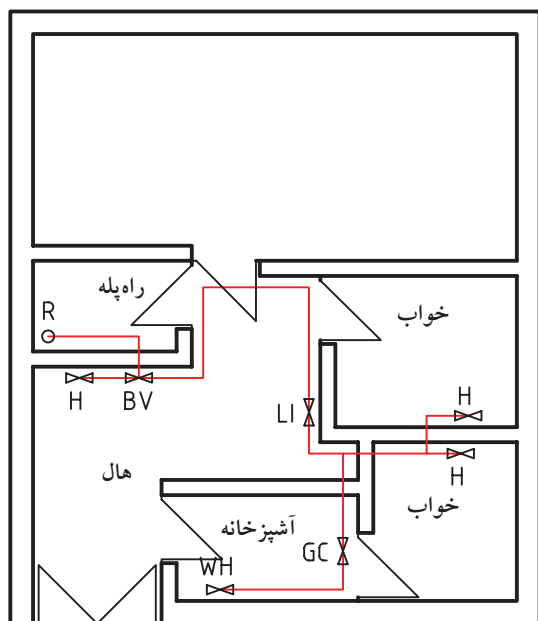


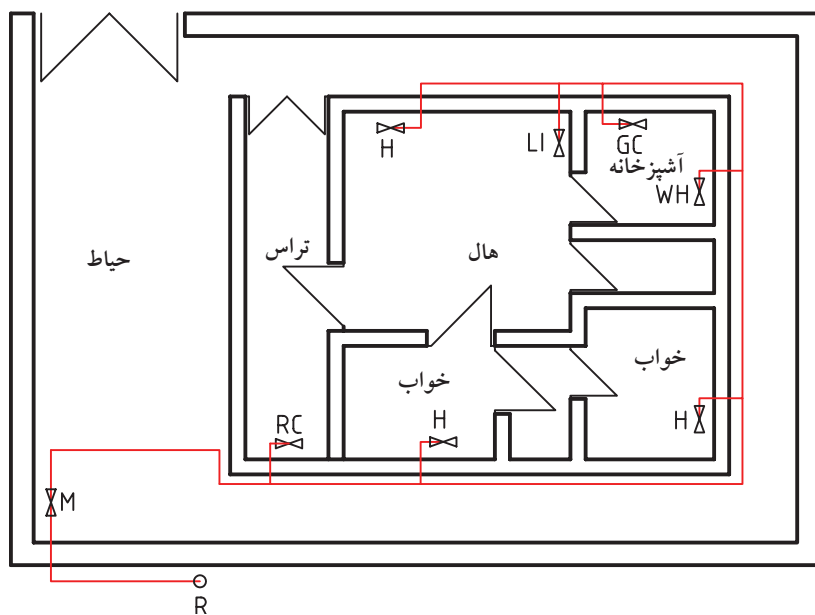
شکل ۳-۱۰۱



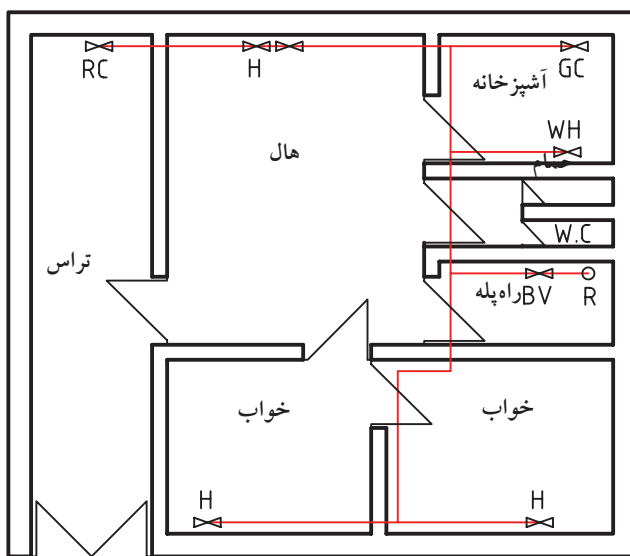
شکل ۳-۱۰۲



شکل ۳-۱۰۳



شکل ۳-۱۰۴



شکل ۳-۱۰۵

ابتدا پلان منزل مسکونی خود را ترسیم کنید. سپس روی پلان مسیر لوله‌کشی گاز آن را رسم کنید. در مرحله بعد ایزومتریک لوله‌کشی آن را ترسیم کنید و به هنرآموز مربوط نشان دهید (۳۰ دقیقه).

واحد کار چهارم

توانایی ترسیم نقشه‌های لوله‌کشی گاز

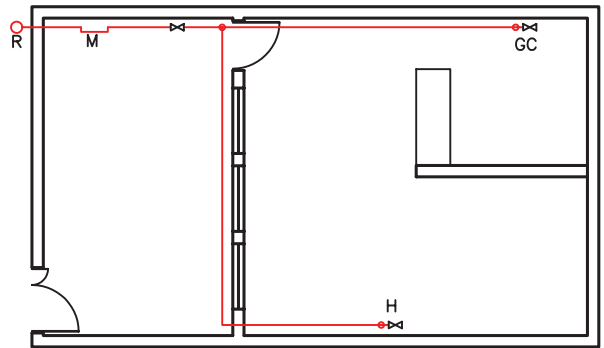
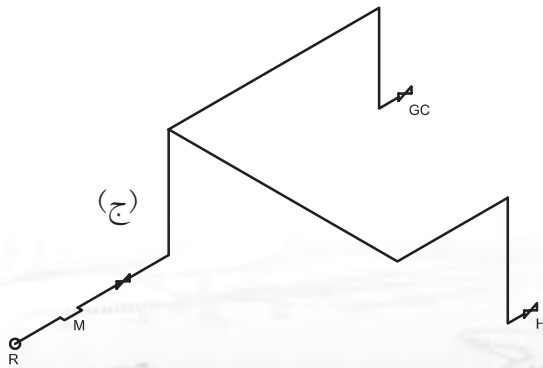
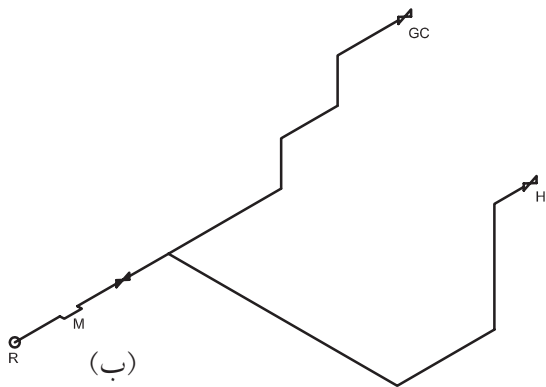
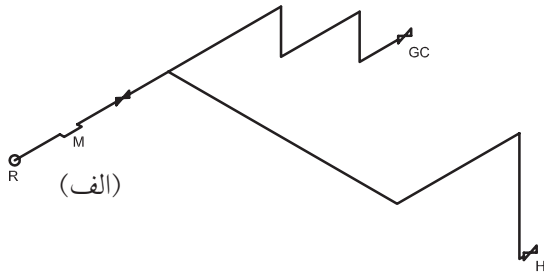
◀ پس از آموزش این توانایی از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. شیت نقشه‌کشی گاز را توضیح دهد.
۲. علائم اختصاری نقشه‌کشی گاز را شرح دهد.
۳. مقررات ملی مرتبط با نقشه‌کشی گاز را توضیح دهد.
۴. اصول ترسیم پلان لوله‌کشی گاز را توضیح دهد.
۵. پلان لوله‌کشی گاز را ترسیم کند.
۶. اصول ترسیم نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز را توضیح دهد.
۷. نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز را ترسیم کند.
۸. مواد مصرفی یک لوله‌کشی را بر آورد کند.
۹. جدول موجود در شیت نقشه‌کشی گاز را تکمیل کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۶۹	۵۴	۱۵

پیش آزمون

۱. در یک منزل مسکونی چه مصرف کننده های گازی سوزی می تواند وجود داشته باشد؟
۲. در یک منزل مسکونی چه مصرف کننده های گازسوزی حتماً وجود دارد؟
۳. در کدام نقشه مسیر عبور لوله گاز بهتر مشخص می شود؟
۴. پیچ و خم ها و جهت لوله های گاز در چه نوع نقشه ای بهتر مشخص می شود؟
۵. به نظر شما ایزومتریک لوله کشی گاز پلان زیر کدام است؟



(الف)

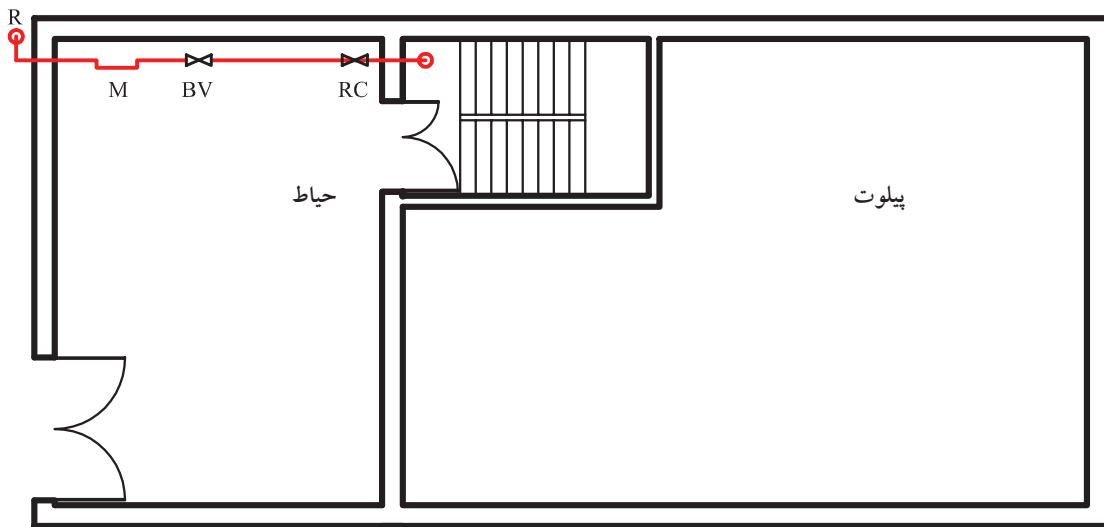
(ب)

(ج)

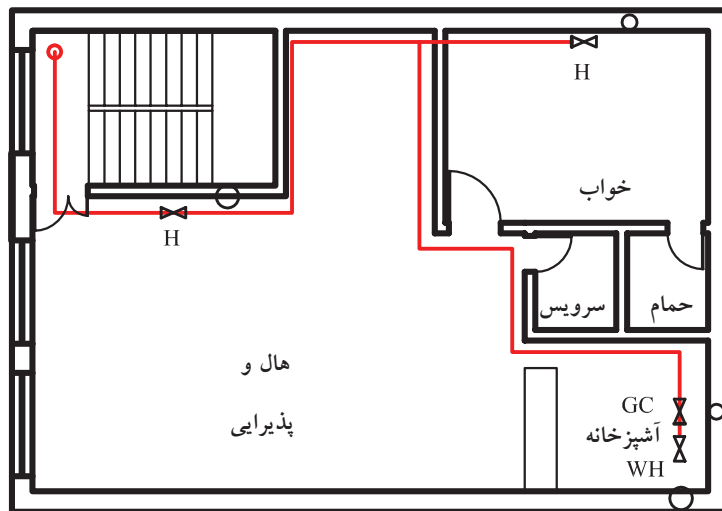
ترسیم نقشه‌های لوله‌کشی گاز

الف) نقشه لوله‌کشی گاز در پلان محوطه و طبقاتی که در آن‌ها لوله گاز کشیده خواهد شد. (اعم از زیرزمین، همکف یا طبقات بالاتر) به اضافه محل قرارگیری دودکش‌ها با ذکر مشخصات آن (طول- قطر- جنس و نوع) شکل ۱-۴ الف و ب نمونه‌ای از نقشه پلان لوله‌کشی را نشان می‌دهد.

در مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان "لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها" (در قسمت ۱۷-۴-۱-۲) آمده است: برای تهیه نقشه‌های سیستم لوله‌کشی گاز باید اطلاعات و مدارک زیر تهیه شود:

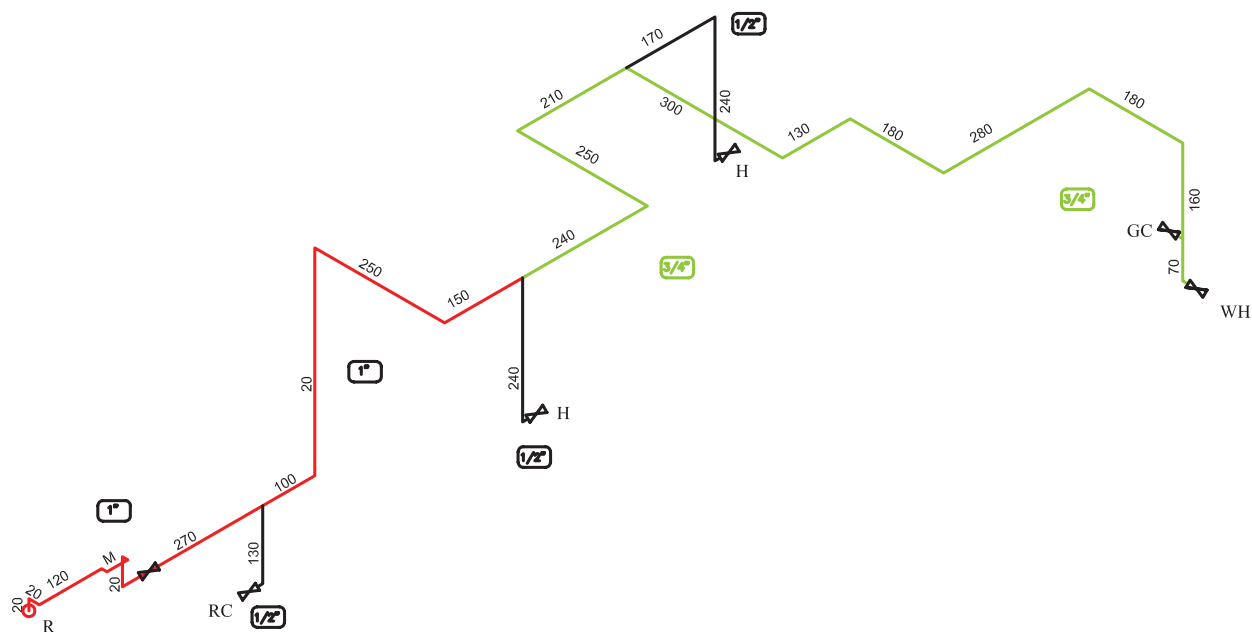


شکل ۱-۴ الف طبقه همکف
دودکش به قطر ۱۰ سانتیمتر و طول ۲ متر لوله سیمانی



شکل ۱-۴ ب دودکش به قطر ۱۵ سانتیمتر و طول ۲ متر لوله سیمانی

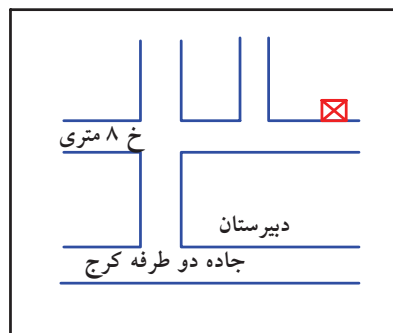
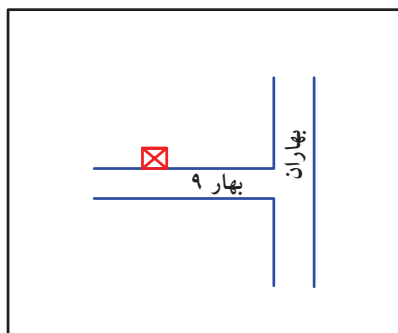
ب) نقشه ایزومتریک با ذکر طول و قطر لوله‌ها بر روی آن شکل ۲-۴. نمونه‌ای از نقشه ایزومتریک است.



شکل ۲-۴

ت) کروکی محل ملک مورد تقاضا، که باید در زیر برگ تقاضا با ذکر نشانی و تعیین موقعیت نسبت به معابر اصلی ترسیم شود. شکل ۳-۴ دو نمونه کروکی محل را نشان می‌دهد.

پ) زیر بنا یا فضای مفید ساختمان به متر مربع و مقدار مصرف گاز هر یک از وسایل گازسوزی که به این سیستم لوله‌کشی متصل می‌شود و یا در آینده متصل خواهد شد بر حسب متر مکعب گاز یا کیلوکالری در ساعت.



شکل ۳-۴ دو کروکی مختلف

بالای نقشه آورده شود.
د) مقیاس نقشه‌ها نباید از ۱:۱۰۰ کوچکتر باشد.

ث) فهرست اجناس مصرفی با ذکر استانداردهای مربوطه و مقدار آن در جدولی که باید در سمت راست قسمت



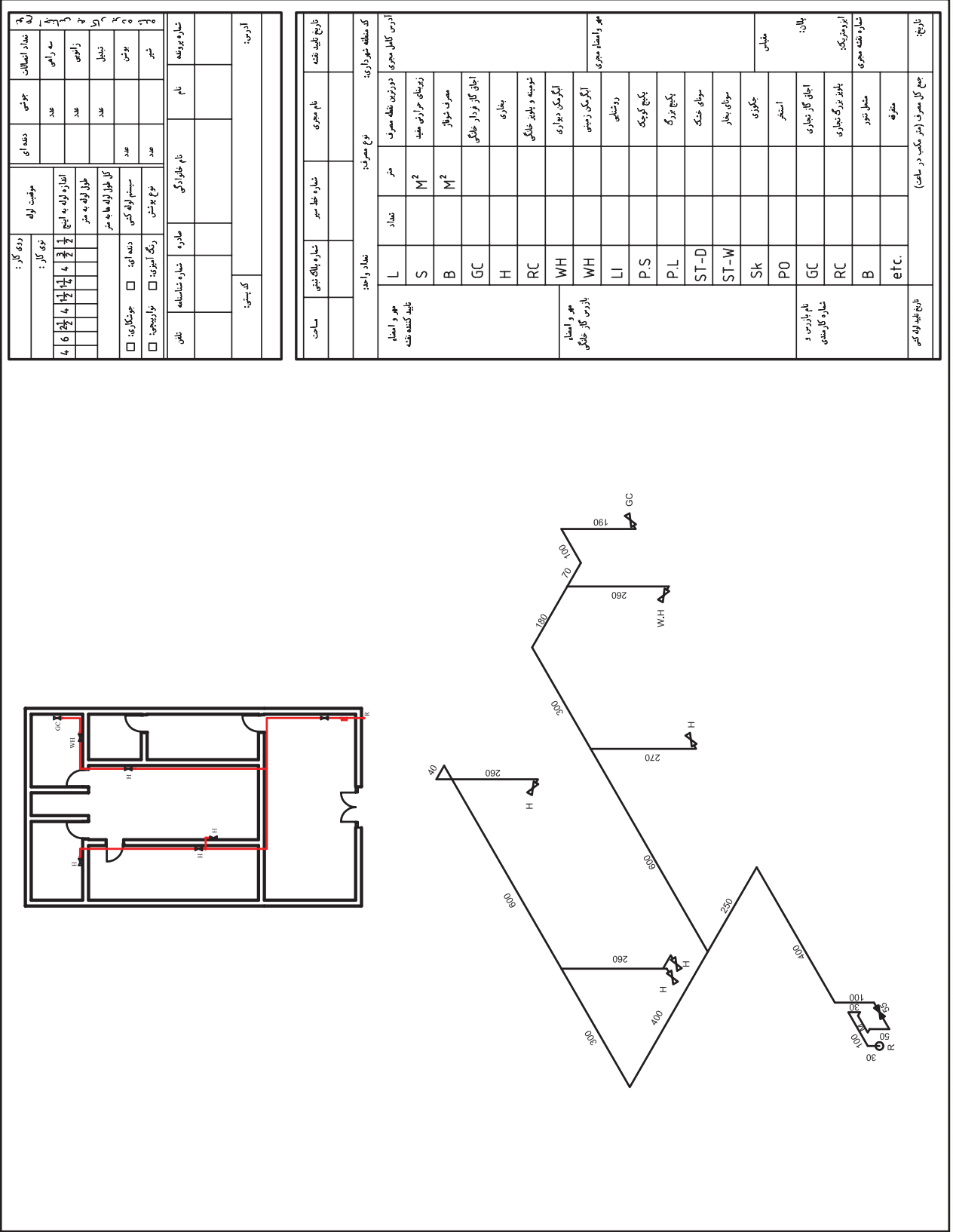
واحدهای اندازه‌گیری کلیه ابعاد در این مبحث در سیستم متریک است. در مورد قطر لوله‌ها اندازه به اینچ و در مورد فشار مقادیر به پوند بر اینچ مربع در پرانتز آورده می‌شوند.

شیت نقشه‌کشی گاز

در قسمت‌های بعدی آموزش داده می‌شود. همچنین در کنار جدول، قسمتی از جدول تعیین قطر لوله‌های گازرسانی برای قطر لوله‌ها تا ۲ اینچ و حداکثر طول ۷۰ یا ۸۰ متر، چاپ شده که برای کنترل قطر لوله‌ها به کار می‌رود. در شکل ۴-۴ یک نمونه شیت نقشه‌کشی گاز که بیشتر متداول است آورده شده است. که پلان در بالا و سمت چپ نقشه ایزومتریک در وسط آن کشیده شده است و اطلاعات مورد نیاز دیگر از روی شیت آورده شده است.

معمولاً نقشه‌های ایزومتریک گاز را روی برگه‌های مخصوصی ترسیم می‌کنند که به آن "شیت لوله‌کشی گاز" می‌گویند و در بازار به صورت آماده وجود دارد. چند نوع شیت نقشه‌کشی گاز وجود دارد که به تناسب محل، کاربرد، ابعاد ساختمان با هم اندکی تفاوت دارند ولی در عمل همه یک کار را انجام می‌دهند. معمولاً سمت راست این برگه‌ها، جدول مشخصاتی وجود دارد که به صورت چاپی آماده شده و نقشه‌کش باید جاهای خالی آنرا نسبت به کار پر کند. چگونگی پر کردن این جدول

شکل ۴-۴



نام تجهیز	شماره خط سیر	شماره پانچ بکشی	مختصات	نوع تجهیز	شماره شناسنامه	نام سازنده	تاریخ نصب	مهندس	آدرس	تعداد اتصال	جنس	شماره راهی	زائوس	تجهیز	پوشش	شیر
تابلو گشوده شده				L												
تابلو گشوده شده				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.												

ردیف کار :	مجموع لوله	دسته ای	جنس	تعداد اتصالات	نوع کار :
1	4	عدد	عدد	عدد	تجهیز
2	4	عدد	عدد	عدد	پوشش
3	4	عدد	عدد	عدد	شیر
4	4	عدد	عدد	عدد	شیر
5	4	عدد	عدد	عدد	شیر
6	4	عدد	عدد	عدد	شیر
7	4	عدد	عدد	عدد	شیر
8	4	عدد	عدد	عدد	شیر
9	4	عدد	عدد	عدد	شیر
10	4	عدد	عدد	عدد	شیر
11	4	عدد	عدد	عدد	شیر
12	4	عدد	عدد	عدد	شیر
13	4	عدد	عدد	عدد	شیر
14	4	عدد	عدد	عدد	شیر
15	4	عدد	عدد	عدد	شیر
16	4	عدد	عدد	عدد	شیر
17	4	عدد	عدد	عدد	شیر
18	4	عدد	عدد	عدد	شیر
19	4	عدد	عدد	عدد	شیر
20	4	عدد	عدد	عدد	شیر
21	4	عدد	عدد	عدد	شیر
22	4	عدد	عدد	عدد	شیر
23	4	عدد	عدد	عدد	شیر
24	4	عدد	عدد	عدد	شیر
25	4	عدد	عدد	عدد	شیر
26	4	عدد	عدد	عدد	شیر
27	4	عدد	عدد	عدد	شیر
28	4	عدد	عدد	عدد	شیر
29	4	عدد	عدد	عدد	شیر
30	4	عدد	عدد	عدد	شیر
31	4	عدد	عدد	عدد	شیر
32	4	عدد	عدد	عدد	شیر
33	4	عدد	عدد	عدد	شیر
34	4	عدد	عدد	عدد	شیر
35	4	عدد	عدد	عدد	شیر
36	4	عدد	عدد	عدد	شیر
37	4	عدد	عدد	عدد	شیر
38	4	عدد	عدد	عدد	شیر
39	4	عدد	عدد	عدد	شیر
40	4	عدد	عدد	عدد	شیر
41	4	عدد	عدد	عدد	شیر
42	4	عدد	عدد	عدد	شیر
43	4	عدد	عدد	عدد	شیر
44	4	عدد	عدد	عدد	شیر
45	4	عدد	عدد	عدد	شیر
46	4	عدد	عدد	عدد	شیر
47	4	عدد	عدد	عدد	شیر
48	4	عدد	عدد	عدد	شیر
49	4	عدد	عدد	عدد	شیر
50	4	عدد	عدد	عدد	شیر
51	4	عدد	عدد	عدد	شیر
52	4	عدد	عدد	عدد	شیر
53	4	عدد	عدد	عدد	شیر
54	4	عدد	عدد	عدد	شیر
55	4	عدد	عدد	عدد	شیر
56	4	عدد	عدد	عدد	شیر
57	4	عدد	عدد	عدد	شیر
58	4	عدد	عدد	عدد	شیر
59	4	عدد	عدد	عدد	شیر
60	4	عدد	عدد	عدد	شیر
61	4	عدد	عدد	عدد	شیر
62	4	عدد	عدد	عدد	شیر
63	4	عدد	عدد	عدد	شیر
64	4	عدد	عدد	عدد	شیر
65	4	عدد	عدد	عدد	شیر
66	4	عدد	عدد	عدد	شیر
67	4	عدد	عدد	عدد	شیر
68	4	عدد	عدد	عدد	شیر
69	4	عدد	عدد	عدد	شیر
70	4	عدد	عدد	عدد	شیر
71	4	عدد	عدد	عدد	شیر
72	4	عدد	عدد	عدد	شیر
73	4	عدد	عدد	عدد	شیر
74	4	عدد	عدد	عدد	شیر
75	4	عدد	عدد	عدد	شیر
76	4	عدد	عدد	عدد	شیر
77	4	عدد	عدد	عدد	شیر
78	4	عدد	عدد	عدد	شیر
79	4	عدد	عدد	عدد	شیر
80	4	عدد	عدد	عدد	شیر
81	4	عدد	عدد	عدد	شیر
82	4	عدد	عدد	عدد	شیر
83	4	عدد	عدد	عدد	شیر
84	4	عدد	عدد	عدد	شیر
85	4	عدد	عدد	عدد	شیر
86	4	عدد	عدد	عدد	شیر
87	4	عدد	عدد	عدد	شیر
88	4	عدد	عدد	عدد	شیر
89	4	عدد	عدد	عدد	شیر
90	4	عدد	عدد	عدد	شیر
91	4	عدد	عدد	عدد	شیر
92	4	عدد	عدد	عدد	شیر
93	4	عدد	عدد	عدد	شیر
94	4	عدد	عدد	عدد	شیر
95	4	عدد	عدد	عدد	شیر
96	4	عدد	عدد	عدد	شیر
97	4	عدد	عدد	عدد	شیر
98	4	عدد	عدد	عدد	شیر
99	4	عدد	عدد	عدد	شیر
100	4	عدد	عدد	عدد	شیر

علائم اختصاری نقشه‌کشی گاز

علائم نقشه‌کشی گاز خانگی و تجاری در شکل ۴-۵ آورده شده است. شکل ۴-۵ علائم اختصاری در

نقشه‌کشی گاز

شیر	—X—
مه‌ره ماسوره	— —
کنتور	Ⓜ
رگولاتور	oR
مقطع قائم لوله	○
دودکش	○

همچنین در نقشه‌کشی گاز معمولاً حرف اختصاری انگلیسی ابتدای نام وسیله گازسوز، به عنوان علامت اختصاری آن وسیله بکار می‌رود که این حروف را جلوی علامت شیر مصرف آن وسیله می‌نویسند. در شکل ۴-۶ به تعدادی از این علائم اشاره می‌شود.

نام وسیله گازسوز	علامت اختصاری
اجاق گاز	GC
بخاری	H
شومینه	SH
آب‌گرم‌کن	WH
روشنایی	Li
پلوپز - کباب پز	RC
مشعل	B
پکیج	P.S
کنتور	M
رگولاتور	R

شکل ۴-۶ حروف اختصاری وسایل گازسوز

البته بعضی مواقع برای آب‌گرم‌کن دیواری WH-W و برای آب‌گرم‌کن زمینی WH-G به کار می‌برند.

مقررات ملی در رابطه با لوله‌کشی گاز

انجام لوله‌کشی گاز باید بر اساس مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان ایران با عنوان «لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها» باشد. دانستن این مقررات برای کلیه دست‌اندرکاران لوله‌کشی گاز اعم از مجریان، مهندسان ناظر ضرورت دارد. در این قسمت برخی از مقررات مبحث هفدهم که دانستن آن‌ها در نقشه‌کشی گاز خانگی و تجاری ضرورت دارد آورده می‌شود.

مسیر لوله‌کشی گاز

- ۱- عبور لوله گاز از سقف حمام و مناطق مرطوب‌تر مانند سونا ممنوع است.
- ۲- عبور لوله گاز از داخل کانال‌های مربوط به هواکش- آسانسور- دودکش تهویه- و امثال آن مجاز نیست.

محل نصب وسایل گازسوز

۱. محل نصب وسایل گازسوز باید به گونه‌ای باشد که تخلیه گازهای حاصل از احتراق ممکن باشد.
۲. نصب چراغ روشنایی در محل‌های زیر مجاز نیست.
 - الف) اتاق خواب
 - ب) روبه‌روی دریچه کولر
 - ج) درفاصله کمتر از یک متر از پنجره و پرده.
 - د) در صورت وجود سقف یا دیوار چوبی در ساختمان (شکل ۴-۷ الف).

۳. نصب شومینه و بخاری دیواری در اتاق خواب مجاز نیست (شکل ۴-۸).

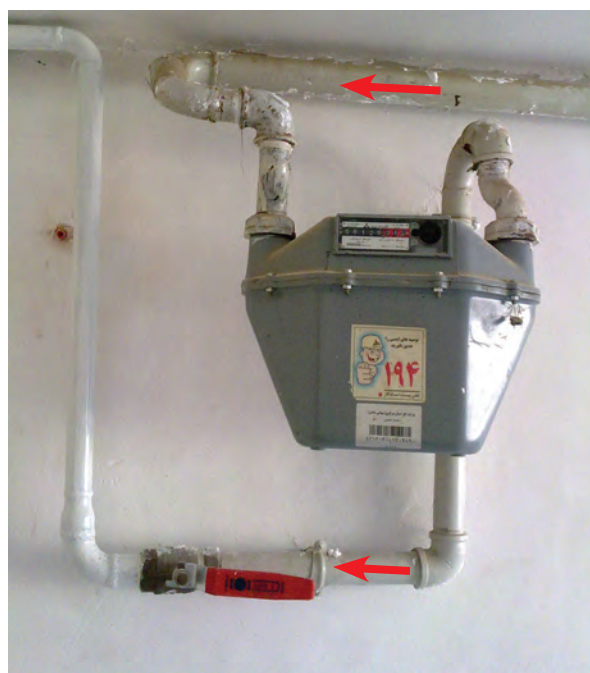


شکل ۴-۸

شیرهای مورد استفاده در گازرسانی

ابتدا تعریف شیرهای مورد استفاده در گازرسانی ذکر می‌شود.

۱. شیر اصلی شیر ربع گرد توپکی است که بعد از کنتور بر روی لوله‌کشی داخلی نصب می‌شود.



شکل ۴-۹ شیر اصلی

ه) در محلهایی که ارتفاع سقف از ۲۵۰ سانتی‌متر است (شکل ۴-۷ ب).



شکل ۴-۷ الف. سقف نباید چوبی باشد



شکل ۴-۷ ب. فاصله شیر روشنایی از سقف کمتر از ۸۰ سانتی‌متر نباشد

۲. شیر فرعی شیر ربع گرد توپکی است که بعد از انشعاب، برای هر واحد ساختمانی روی لوله کشی آن واحد نصب می شود. شیر فرعی نزدیک در ورودی هر واحد مسکونی نصب می شود. (شکل ۴-۱۰)



شکل ۴-۱۰ شیر فرعی

۳. شیر مصرف شیر ربع گرد توپکی است که لوله کشی داخلی را به دستگاه گازسوز وصل می کند. شکل های (۴-۱۱) و (۴-۱۲).



شکل ۴-۱۲ شیر مصرف آب گرم کن



شکل ۴-۱۱ شیر مصرف اجاق گاز

فاصله شیر مصرف از کف و دستگاه گازسوز

برای هر وسیله گازسوز باید یک شیر که به راحتی قابل دسترسی باشد نصب شود. فاصله این شیر که به آن شیر مصرف می‌گویند از کف و از وسیله گازسوز در شکل ۱۳-۴ آورده شده است.

دستگاه گازسوز	فاصله شیر از کف cm	فاصله شیر از دستگاه گازسوز cm
آب گرم کن دیواری	۱۲۰~۱۵۰	-
آب گرم کن زمینی	۳۰~۴۰	۳۰ (از بدنه آب گرم کن)
اجاق گاز	۹۰~۱۱۰	۱۰~۳۰ (از بدنه)
بخاری	۳۰~۴۰	حد اقل ۲۰ از بدنه
مشعل شوفاژ	۳۰~۶۰	۵۰~۷۰ از مشعل
روشنایی	۱۷۰	-
شومینه	۳۰~۴۰	۳۰ از دیواره شومینه ۸۰~۱۲۰ از دودکش
پلوپز	۳۰~۴۰	-

شکل ۱۳-۴ فاصله شیر مصرف از کف و وسیله گازسوز

شیر مصرف کننده نباید مانند شکل ۱۴-۴ پشت وسیله گازسوز قرار گیرد شیر مصرف باید موازی دیوار و در امتداد وسیله گازسوز (افقی) باشد. شیر روشنایی می‌تواند در حالت قائم نیز قرار گیرد.



شکل ۱۴-۴ شیر مصرف کننده نباید پشت وسیله گازسوز قرار گیرد

کنتور

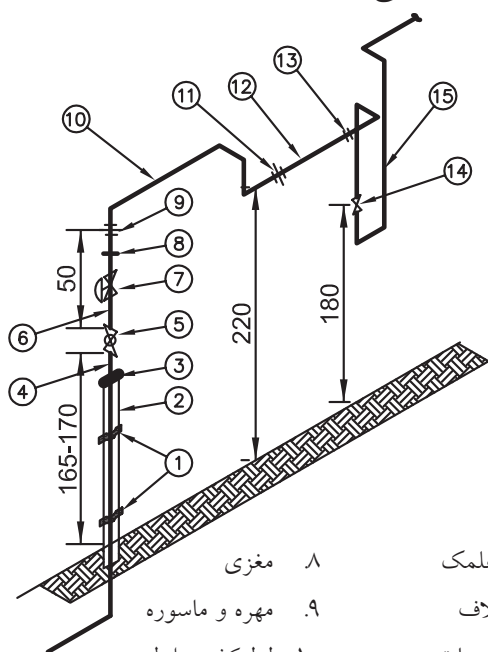
۱. کنتور باید در داخل محدوده ملک مشترک و نزدیک‌ترین نقطه به در ورودی ساختمان یا واحد مسکونی باشد.

۲. کنتور را باید در جایی نصب کرد که در معرض جریان هوا باشد- در صورت وجود جریان دائمی، کنتورهای مستقل آپارتمان‌ها را می‌توان در پاگرد پله‌ها نصب کرد.

۳. کنتور را باید طوری نصب کرد که در معرض صدمات فیزیکی قرار نداشته باشد.

۴. کنتور باید در مکان و وضعیتی نصب گردد که به راحتی قابل خواندن و دسترسی برای تعمیر و سرویس باشد.

۵. ارتفاع لوله جانشین کنتور تا کف زمین باید ۱۸۰ سانتی‌متر باشد. در صورت عدم امکان، افزایش ارتفاع تا ۲۲۰ سانتی‌متر بلامانع است (شکل ۱۵-۴ را ببینید).



- | | |
|------------------|-----------------------|
| ۱. بست علمک | ۸. مغزی |
| ۲. لوله غلاف | ۹. مهره و ماسوره |
| ۳. لاستیک عایق | ۱۰. لوله کشی رابط |
| ۴. لوله گاز شبکه | ۱۱. مهره و ماسوره |
| ۵. شهری | ۱۲. لوله جانشین کنتور |
| ۶. شیر قفلی | ۱۳. بوشن |
| ۷. نیپل | ۱۴. شیر اصلی |
| ۸. رگولاتور | ۱۵. لوله گاز ساختمان |

شکل ۱۵-۴ نمونه تعیین محل نصب کنتور گاز و لوله رابط

لوله جانشین کنتور

در زمان اجرای سیستم لوله‌کشی گاز باید در محلی که برای نصب کنتور در نظر گرفته شده است، یک قطعه لوله با مهره و ماسوره یا فلنج روی سیستم لوله‌کشی نصب شود تا در زمان نصب کنتور در این محل مشکلی از نظر لوله‌کشی پیش نیاید (شکل ۱۵-۴).

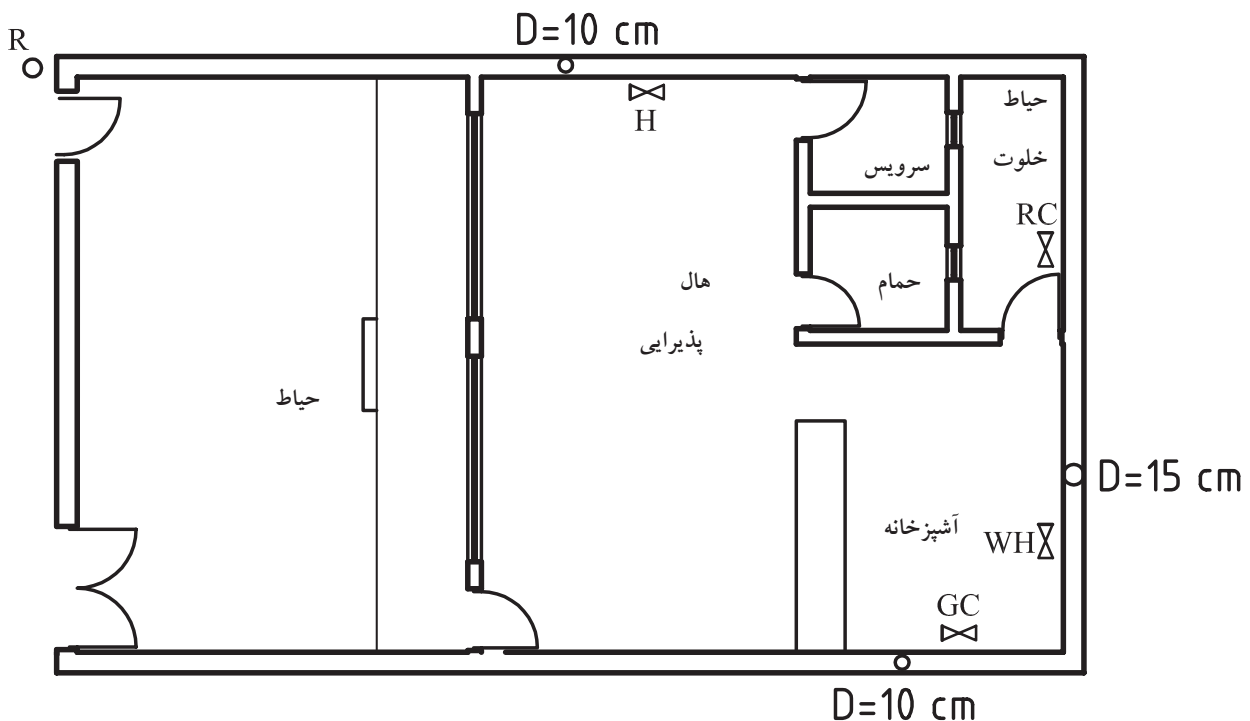
اصول ترسیم پلان لوله‌کشی گاز

پلان لوله‌کشی گاز اصول با مقیاس ۱:۱۰۰ ترسیم می‌شود، پلان بدون اندازه‌گذاری و درها ترسیم می‌شود. تنها طول

و عرض ساختمان و نام مکان‌ها روی پلان نوشته می‌شود. مراحل ترسیم پلان لوله‌کشی گاز به شرح زیر است:

۱. پلان ساختمان با توجه به آنچه در بالا گفته شد ترسیم می‌شود.

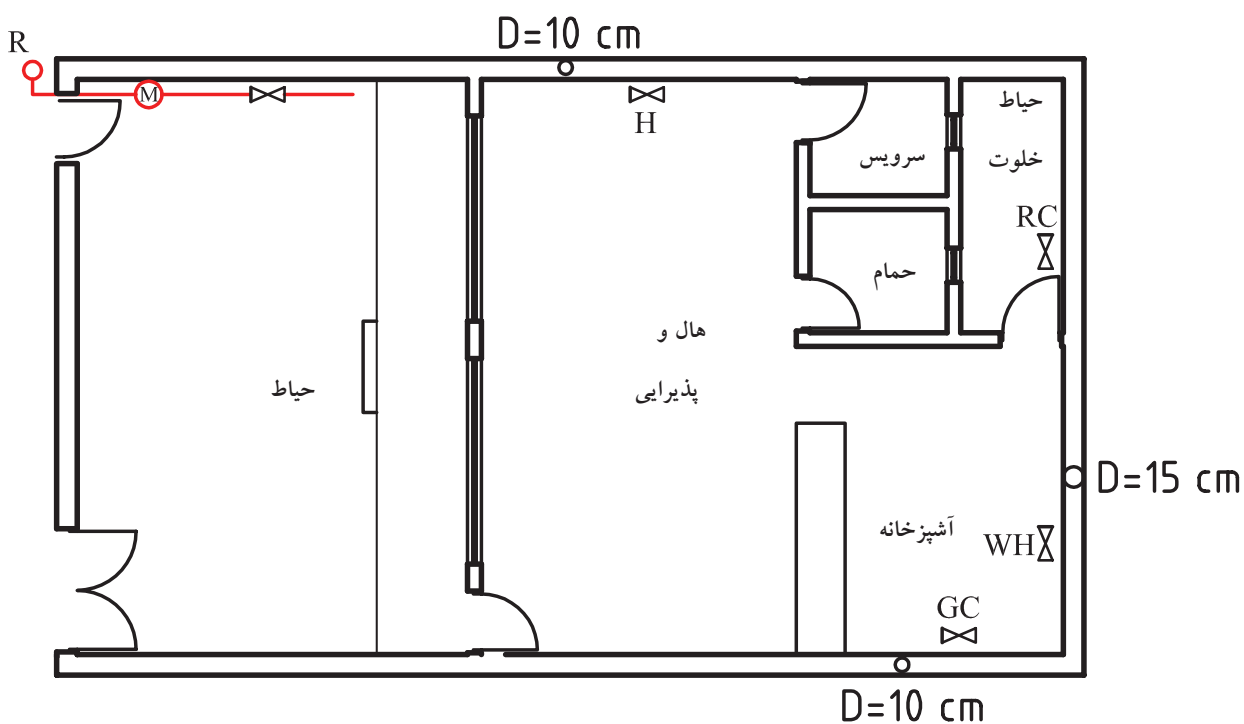
۲. محل وسایل گازسوز با توجه علامت اختصاری آن‌ها بر روی پلان مشخص می‌شود. ضمناً محل و قطر دودکش را نیز بر روی پلان مشخص می‌کنند (شکل ۱۶-۴ را ببینید).



شکل ۱۶-۴

مشکلی نداشته باشد در حیاط، بعد از ورودی کوچک است. پس از کنتور، لوله گاز به طرف ساختمان کشیده می شود (شکل ۴-۱۷).

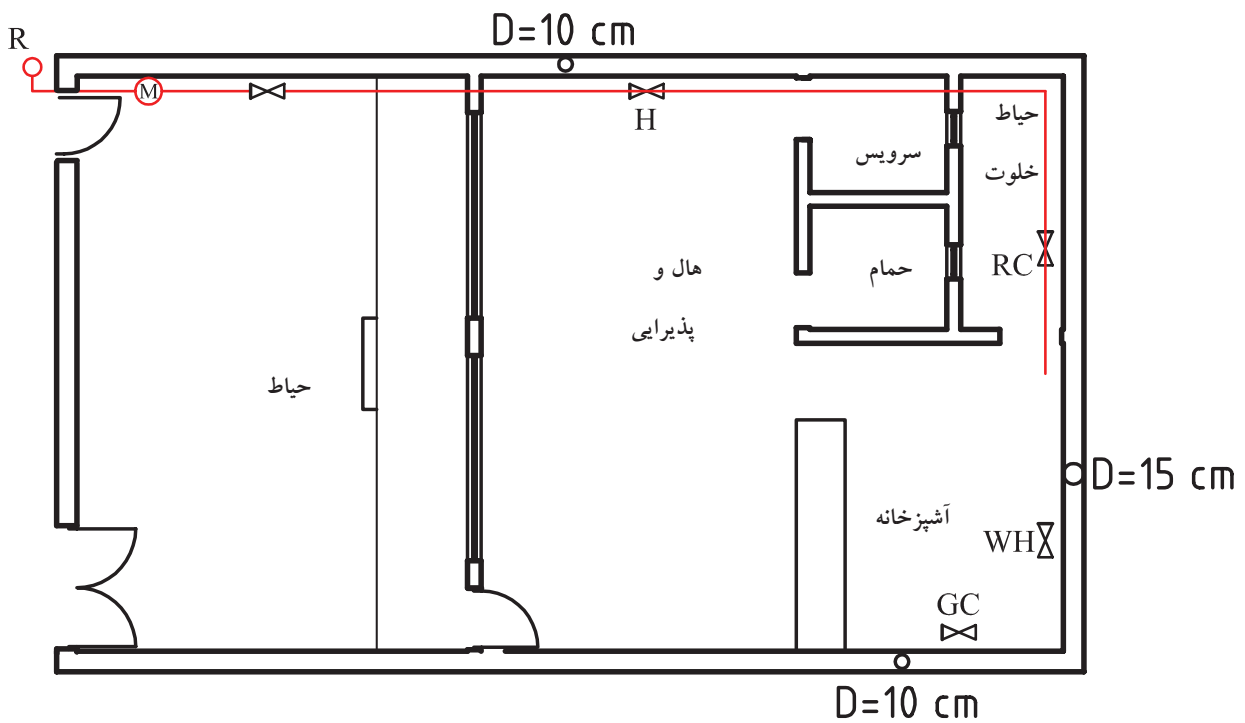
۳. محل کنتور را تعیین می کنیم گاز از علمک در کنار ورودی ساختمان باید وارد حیاط شده و به طرف ساختمان برود. بنابراین در این مسیر مناسب ترین محل برای کنتور که به رگولاتور نزدیک باشد و تهویه کنتور هم



شکل ۴-۱۷

است که دنباله لوله خروجی از کنتور، وارد هال شده، پس از دادن انشعاب به بخاری، تا انتهای حیاط خلوت رفته و پس از چرخش به سمت شرق پلوپز را تغذیه کرده. جهت گاز رسانی به آب گرم کن و اجاق گاز وارد آشپزخانه شود. (شکل ۱۸-۴)

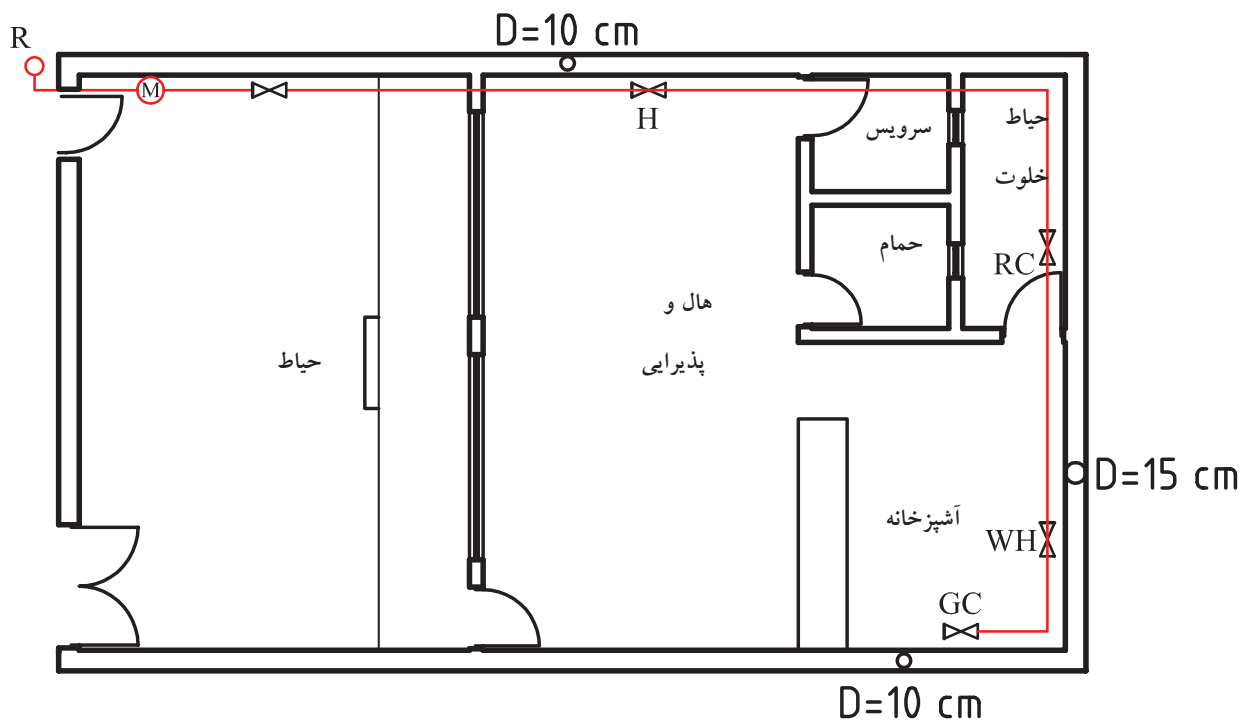
۴. تعیین مسیر لوله کشی و ترسیم آن‌ها به مصرف کننده‌ای داخل ساختمان توجه می‌کنیم. در هال یک بخاری و در حیاط خلوت یک پلوپز و در آشپزخانه آبگرمکن و اجاق گاز وجود دارد، بنابراین کوتاه‌ترین و ساده‌ترین مسیری که به این مصرف کننده‌ها گاز برساند، مسیر مستقیمی



شکل ۱۸-۴

۵. تکمیل مسیر لوله‌کشی

اکنون لوله گاز وارد آشپزخانه گردیده است. پس با حرکت لوله تا انتهای آشپزخانه لوله گاز، آب‌گرم‌کن را تغذیه کرده سپس با چرخش مجدد به سمت جنوب تا محل اجاق‌گاز رفته آن را تغذیه می‌کند (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹

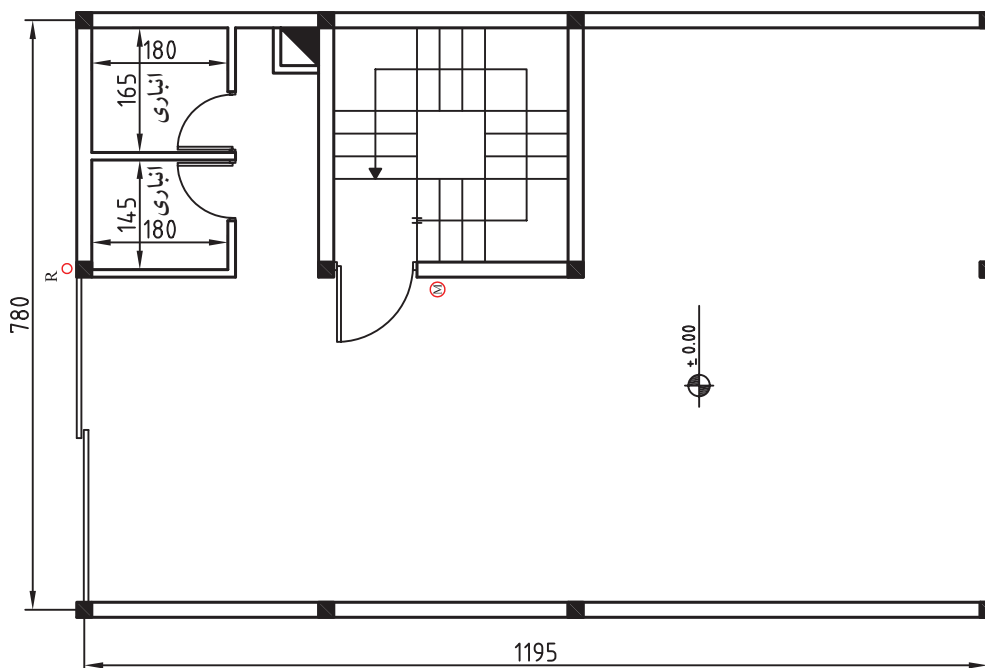


(۱۵۰ دقیقه)

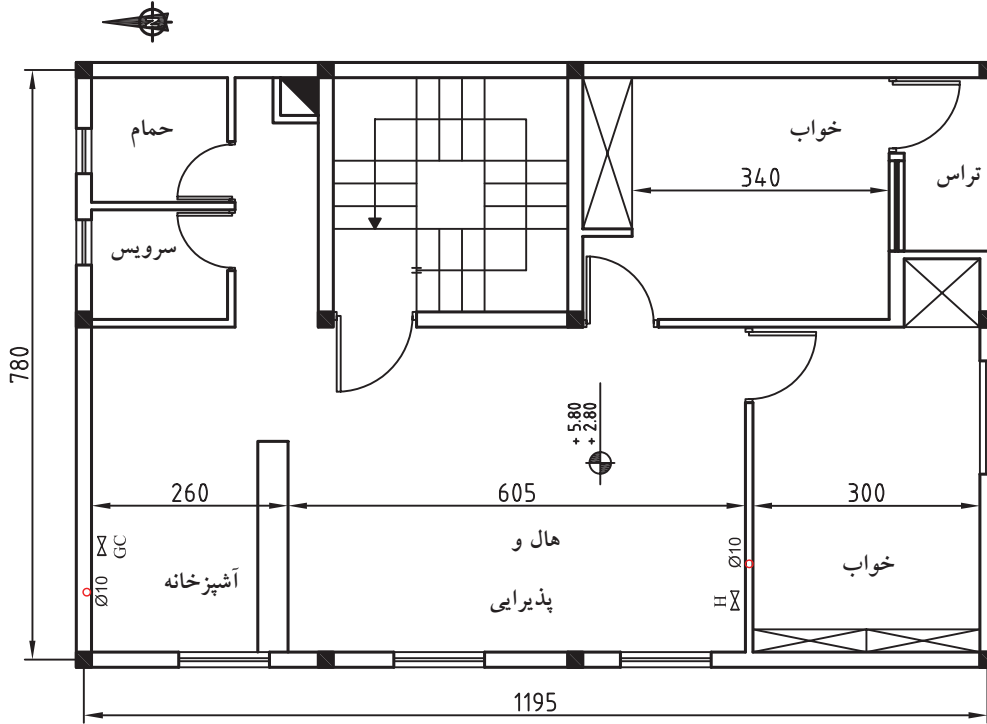
دستور کار شماره ۱

اجاق گاز و یک بخاری اضطراری پیش‌بینی می‌شود. محل کتور در طبقه همکف پیش‌بینی شده است. برای این ساختمان پلان لوله‌کشی گاز را ترسیم کنید.

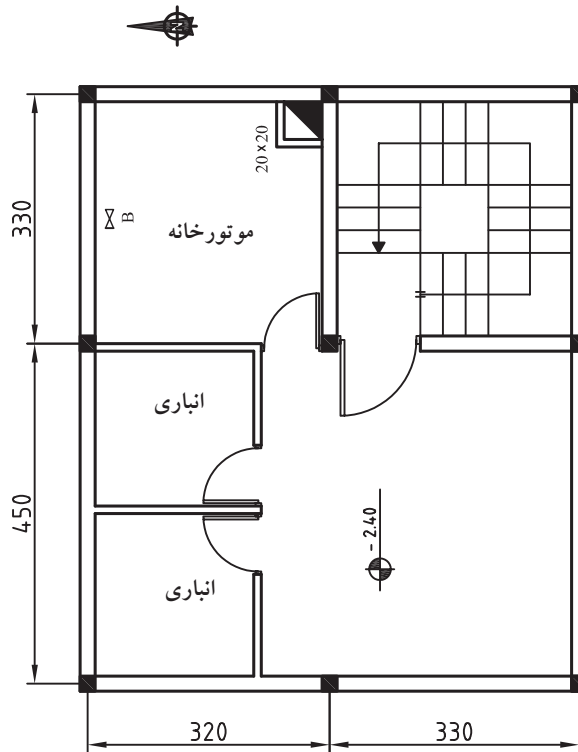
شکل ۲۰-۴ الف، ب و ج پلان یک ساختمان شامل زیرزمین - طبقه همکف و دو طبقه تیپ (مشابه) است. این ساختمان دارای سیستم حرارت مرکزی بوده و در زیرزمین دارای موتورخانه است. در هر طبقه مسکونی



شکل ۲۰-۴ الف پلان طبقه همکف



شکل ۲۰-۴ ب پلان طبقات

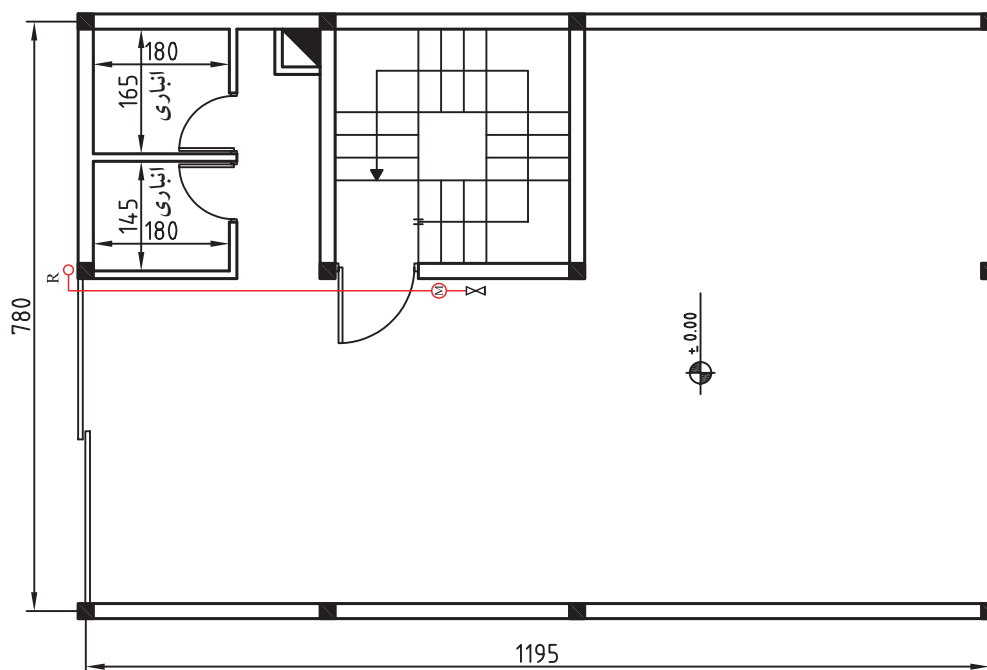


شکل ۲۰-۴ ج پلان زیرزمین

مراحل ترسیم

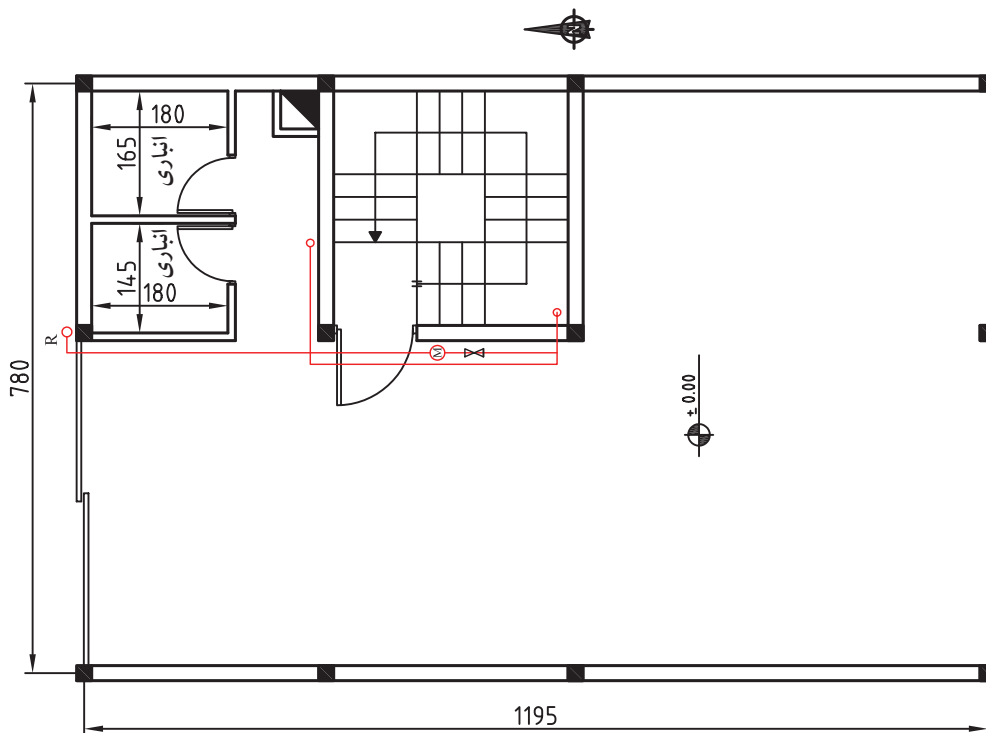
۲. محل کنتور و مسیر لوله‌کشی از علمک تا کنتور در طبقه همکف را روی پلان ترسیم کنید. کنتور در ارتفاع ۲۲۰ سانتی‌متر و شیر اصلی در ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متری قرار دارد، ارتباط آن‌ها بر روی یک خط مستقیم قرار می‌گیرد (شکل ۲۱-۴الف).

۱. پلان شکل‌های ۲۰-۴ را مجدداً ترسیم کنید محل وسایل گازسوز را، با علامت شیر مصرف و علامت اختصاری نام وسیله گازسوز بر روی پلان مشخص کنید. همچنین محل دودکش مربوط به وسیله‌های گازسوز با اندازه قطر آن‌ها روی پلان‌ها ترسیم کنید.

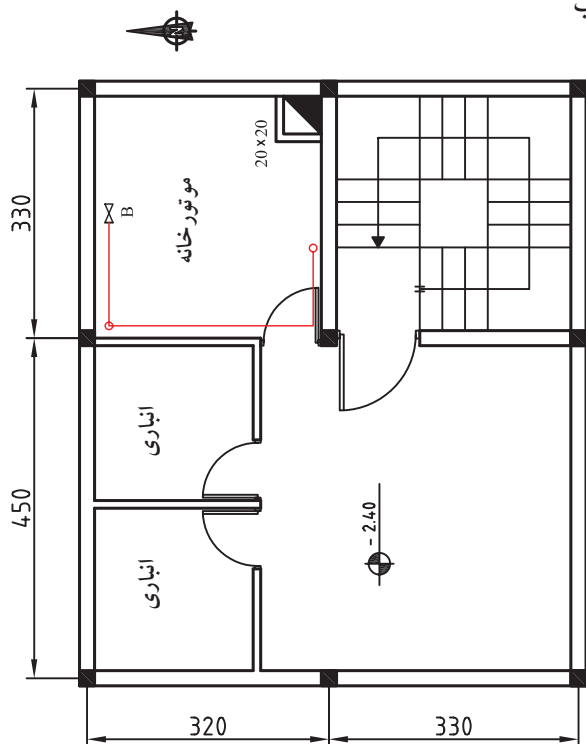


شکل ۲۱-۴الف پلان طبقه همکف

۳. پس از شیر اصلی لوله گاز دو مسیر را طی می‌کند یکی به زیر زمین برای تغذیه مشعل می‌رود- و در مسیر دیگر برای گازرسانی به طبقات در پاگرد راه پله رو به بالا حرکت می‌کند (شکل ۲۱-۴ ب).



شکل ۲۱-۴ ب

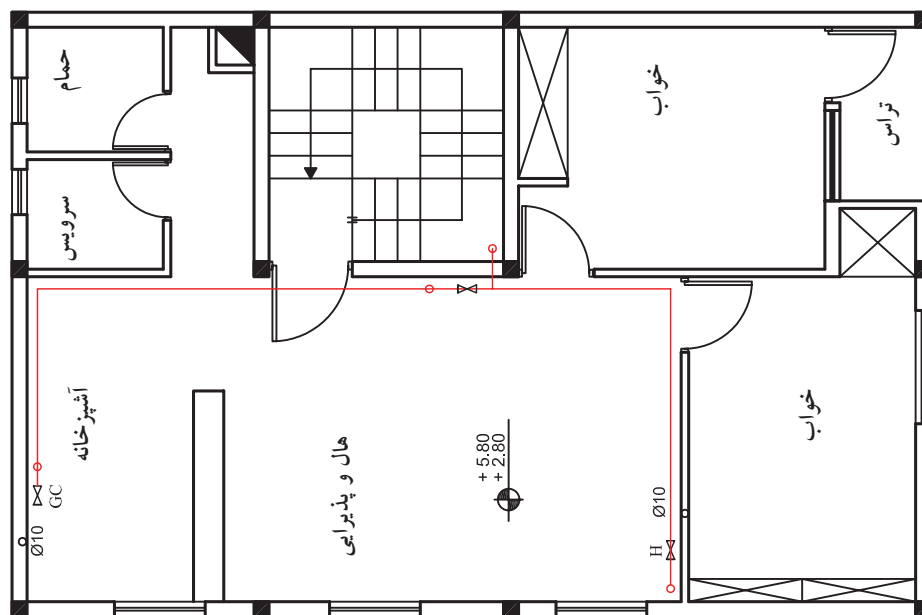


شکل ۲۱-۴ ج

۴. در این مرحله لوله‌کشی پلان زیر زمین را تکمیل می‌کنید. مسیر لوله پس از عبور از کف پارکینگ وارد زیرزمین شده از زیر سقف، پس از طی یک متر مسیر شرق به غرب، در امتداد جنوب به شمال تا ۲ متر جلو رفته از کنار دیوار پایین آمده یک مسیر نیم‌متری را از ۵ سانتی‌متری کف زیرزمین در مسیر غرب به شرق طی می‌کند و به مشعل وصل می‌شود. (شکل ۲۱-۴ ج)

به شمال تا انتهای عرض آشپزخانه رفته با تغییر مسیر به طرف غرب، تا ۱ متر جلو رفته سپس تا ارتفاع ۱۱۰ سانتی متری از کف آشپزخانه پایین آمده به شیر اجاق گاز، که به سمت اجاق گاز است متصل می شود. شاخه دیگر در جهت عکس از مسیر شمال به جنوب تا انتهای طول هال (بالای در ورودی اتاق خواب) جلو رفته سپس به طرف غرب می پیچد، عرض هال را طی کرده از کنار دیوار پایین آمده در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از کف به شیر بخاری متصل می شود (شکل ۲۱-۴ د).

۵. در این مرحله لوله کشی داخل طبقات مشخص می شود. لوله گاز پس از عبور از کف پاگرد- کنار دیوار راه پله، تا ارتفاع ۱۷۰ سانتی متری کف طبقه اول بالا آمده یک انشعاب به داخل هال طبقه اول داده سپس تا ارتفاع ۱۷۰ سانتی متری کف طبقه دوم بالا رفته داخل هال طبقه دوم شده گاز طبقه دوم را تأمین می کند. در هر دو طبقه لوله پس از ورود به داخل هال، به یک شیر فرعی در ارتفاع ۱۸۰ سانتی متر وارد شده تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر زیر سقف بالا می رود. سپس دو شاخه شده یک قسمت از جنوب

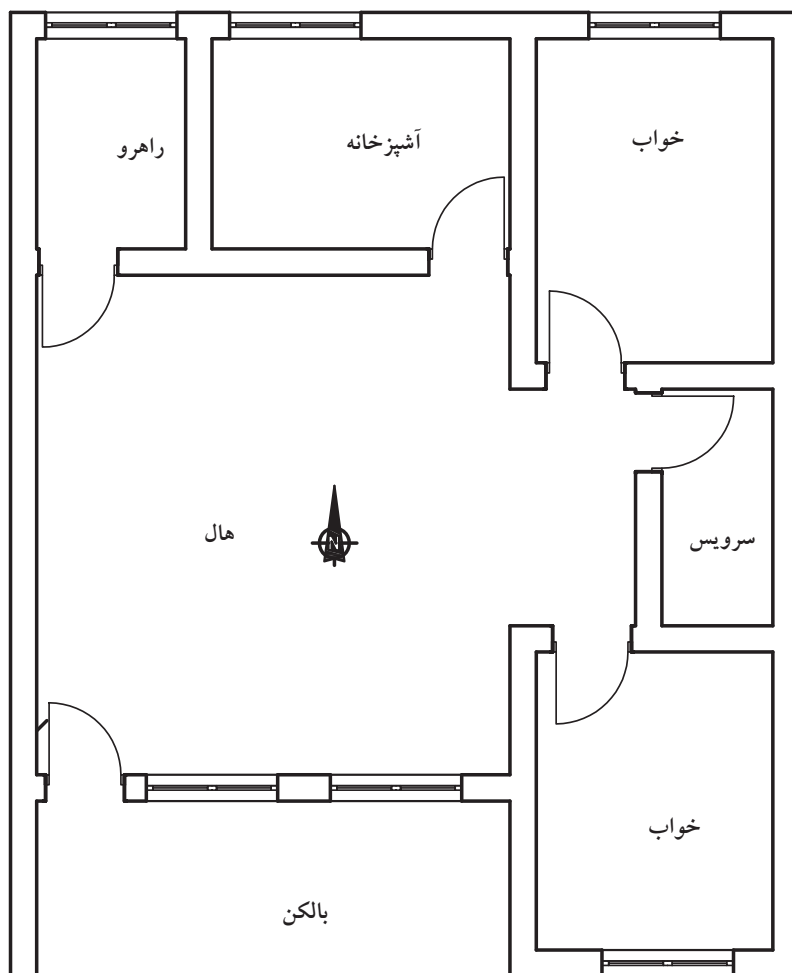


شکل ۲۱-۴ د

برداشت نقشه پلان از روی کار انجام شده

پس از انجام کار لوله‌کشی لازم است نسبت به برداشت نقشه کار انجام شده اقدام شود و نقشه کار انجام شده ترسیم گردد. برای این کار ابتدا نقشه‌کش روی یک کاغذ نقشه کار را با دست آزاد ترسیم می‌کند و اعداد و اطلاعات لازم را روی آن یادداشت می‌کند تا بعداً با وسایل رسم نسبت به ترسیم نقشه دقیق اقدام کند. این نقشه با دست آزاد، اصطلاحاً به کروکی معروف شده است. که این کار

هم در مورد پلان و هم در مورد ایزومتریک لوله‌کشی انجام می‌گیرد. در این مرحله نحوه برداشت کروکی برای ترسیم پلان توضیح داده می‌شود. برای ترسیم لوله‌کشی در پلان ابتدا پلان محل لوله‌کشی شده را ترسیم می‌کنیم. سپس مرحله به مرحله مسیر لوله را در اتاق‌ها و مکان‌هایی که لوله عبور کرده روی آن رسم می‌کنیم. برای نمونه پلان شکل ۲۲-۴ را در نظر بگیرید.



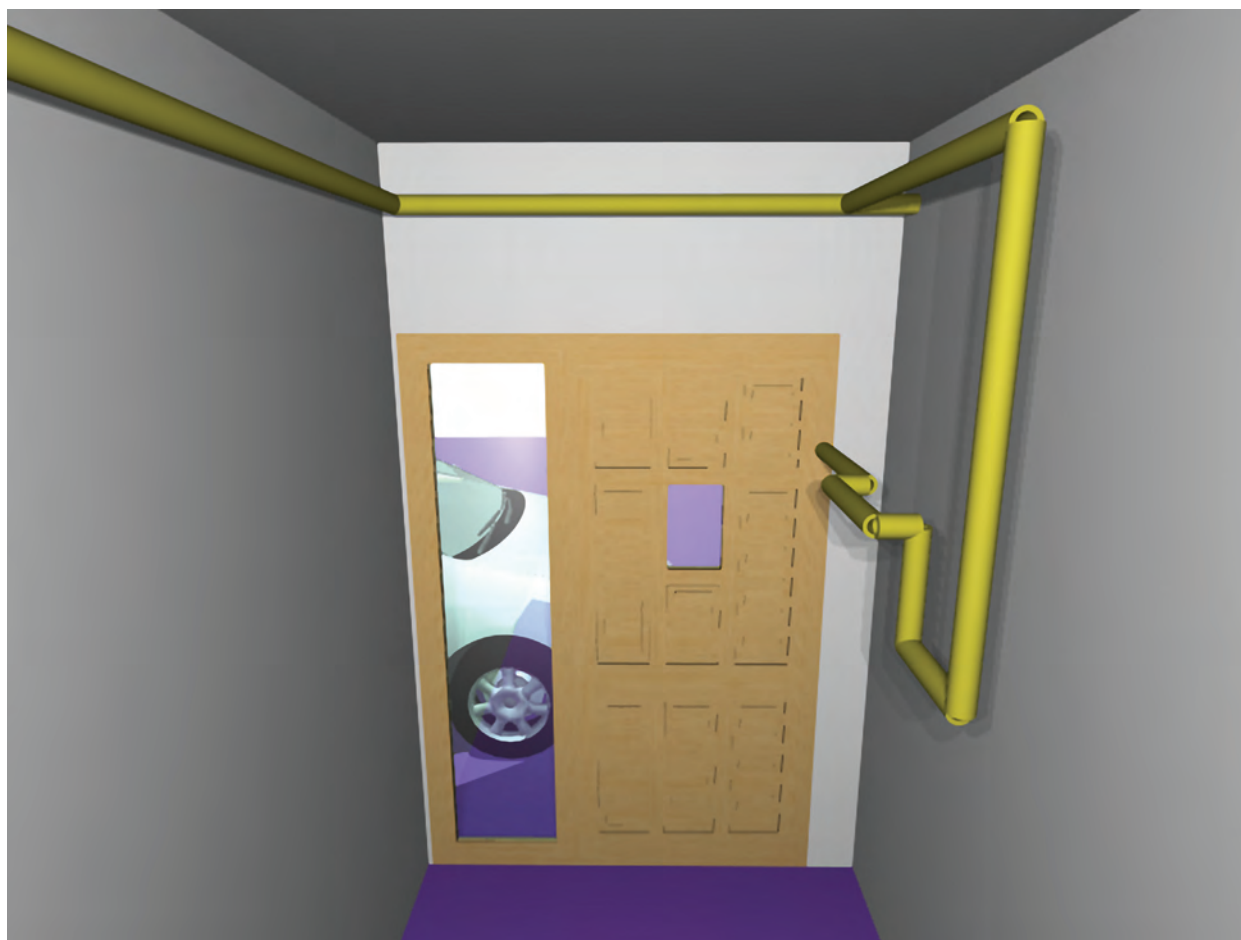
شکل ۲۲-۴

و مسیر لوله‌های بیرون ساختمان را در کنار پلان (بیرون ساختمان) در محل خود ترسیم می‌کند. در این جا از قسمت شمال ساختمان یک لوله به داخل راهرو رفته که ترسیم می‌شود.

۲. در مرحله بعد مسیر لوله‌ها داخل راهرو را مشاهده می‌کنید. (شکل ۲۳-۴ الف).

شخصی که می‌خواهد کרוکی کار انجام شده در این پلان را بردارد، داخل هر اتاق رفته و با توجه به محل عبور لوله‌ها آن قسمت را در پلان مشخص کرده، خطی متناسب با لوله عبوری ترسیم می‌کند.

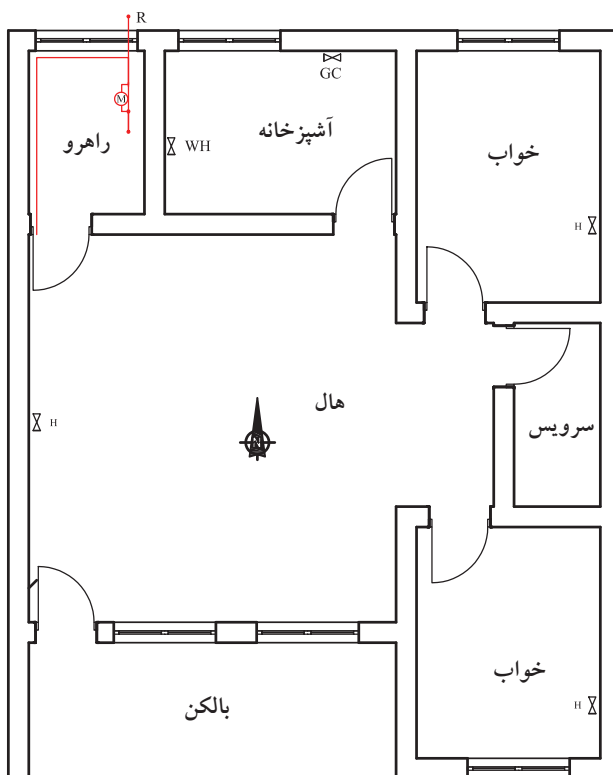
۱. در ابتدا در بیرون واحد مسکونی، در کوچه یا خیابانی که لوله‌کشی از سر علمک از آن جا شروع شده قرار گرفته



شکل ۲۳-۴ الف

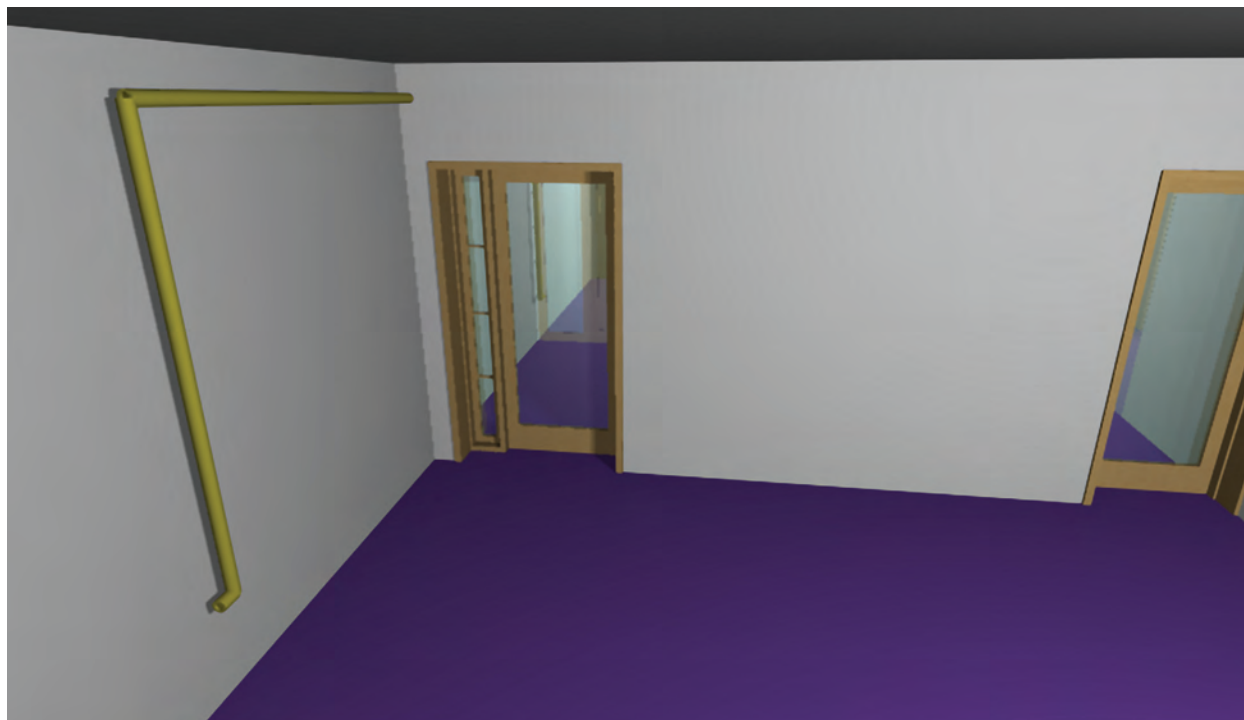
راهرو، بالای در، دوشاخه می‌شود. یکی از سمت راست وارد فضای آشپزخانه شده و دیگری تا انتهای عرض راهرو رفته مجدداً به سمت جنوب، به طرف هال رفته ادامه مسیر می‌دهد. با ترسیم این لوله‌ها در پلان شکل ۲۳-۴ ب به دست می‌آید.

لوله ورودی از سر علمک وارد کنتور شده در محل جانشین کنتور از دیوار فاصله گرفته و مجدداً به کنار دیوار رفته تا ارتفاع ۱۸۰ سانتی‌متر از کف راهرو پایین آمده وارد شیر اصلی می‌شود. سپس تا ۱۰ سانتی‌متر زیر سقف بالا رفته مجدداً به طرف شمال رفته در ابتدای

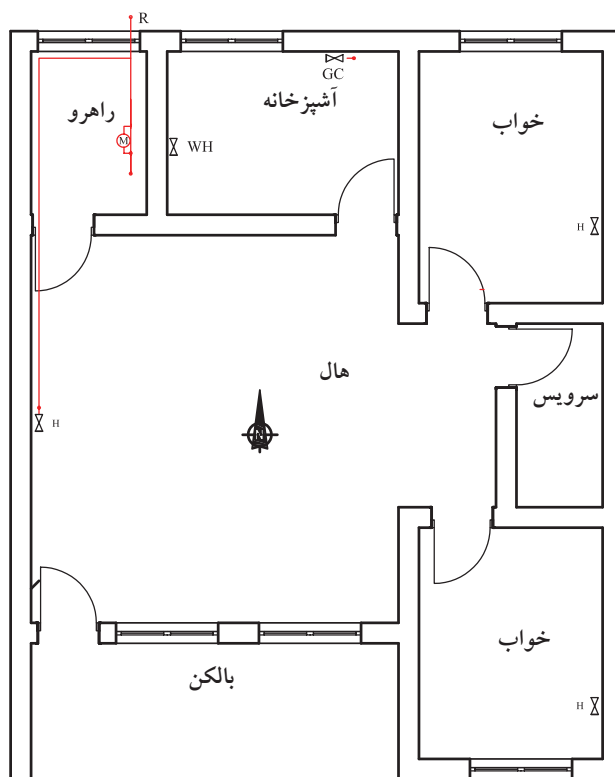


شکل ۲۳-۴ ب

۳. در داخل هال دنباله لوله تا اواسط هال (حدود ۴متر) روی دیوار غربی هال جلو رفته و سپس به لوله عمودی تغذیه بخاری می‌رسد (شکل ۴-۲۴ الف).



شکل ۴-۲۴ الف که در پلان به صورت شکل ۴-۲۴ ب ترسیم می‌شود



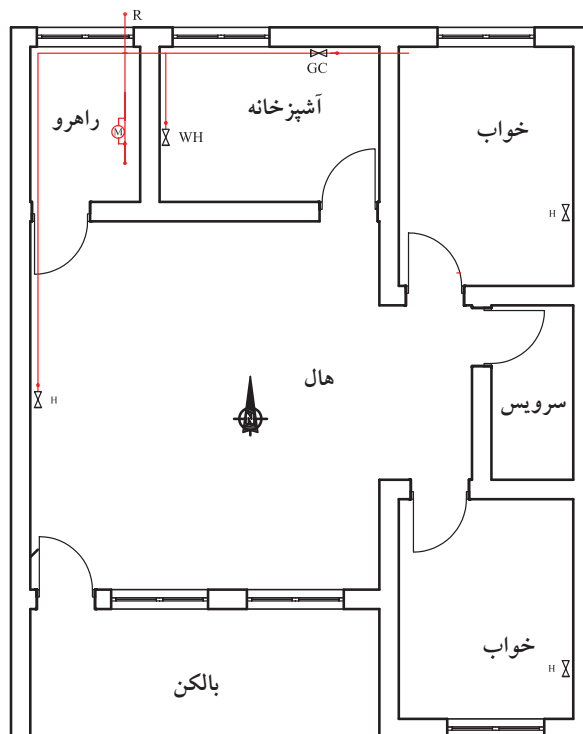
شکل ۴-۲۴ ب

۵ متر یک انشعاب جهت اجاق گاز از آن جدا شده و از طرف دیگر آشپزخانه خارج شده به اتاق خواب می‌رود. شکل ۲۵-۴ الف فضای داخل آشپزخانه و شکل ۲۵-۴ ب لوله‌کشی روی پلان تا این مرحله را نشان می‌دهد.

۴. به همان ترتیب فضای آشپزخانه را بررسی می‌کنیم. لوله‌ای که از راهرو وارد شده بود، ابتدا یک انشعاب افقی جهت تغذیه آب گرم‌کن زمینی داده که پس از ۱۸۰ سانتی‌متر به لوله عمودی آب گرم‌کن و شیر مصرف آب گرم‌کن منتهی می‌شود. سپس لوله وارد شده با آشپزخانه پس از



شکل ۲۵-۴ الف



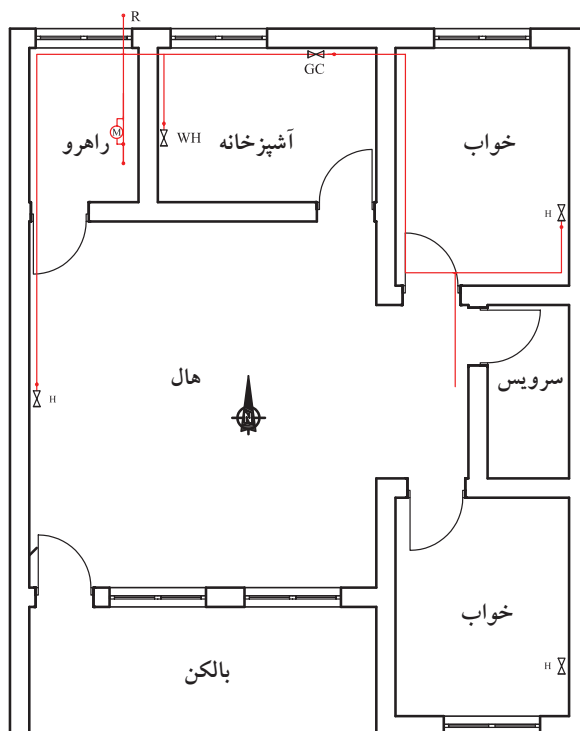
شکل ۲۵-۴ ب

می‌رسد. (شکل ۲۶-۴ الف). انشعاب جدا شده از بالای در اتاق خواب پس از طی فضای جلوی سرویس‌ها به اتاق خواب دیگر می‌رود (البته فضای جلوی سرویس‌ها در تصویر دیده نمی‌شود) بنابراین لوله‌کشی روی پلان تا این مرحله مطابق شکل ۲۶-۴ ب است.

۵. فضای اتاق خواب را بررسی می‌کنیم. لوله‌ای که از آشپزخانه وارد شده بود طول اتاق خواب را تا بالای در ورودی طی کرده به طرف شرق تغییر جهت داده پس از یک متر که یک انشعاب از آن جدا شده تا انتهای عرض اتاق خواب رفته سپس با تغییر جهت به طرف شمال و طی مساحت یک متر به لوله عمودی تغذیه بخاری



شکل ۲۶-۴ الف



شکل ۲۶-۴ ب

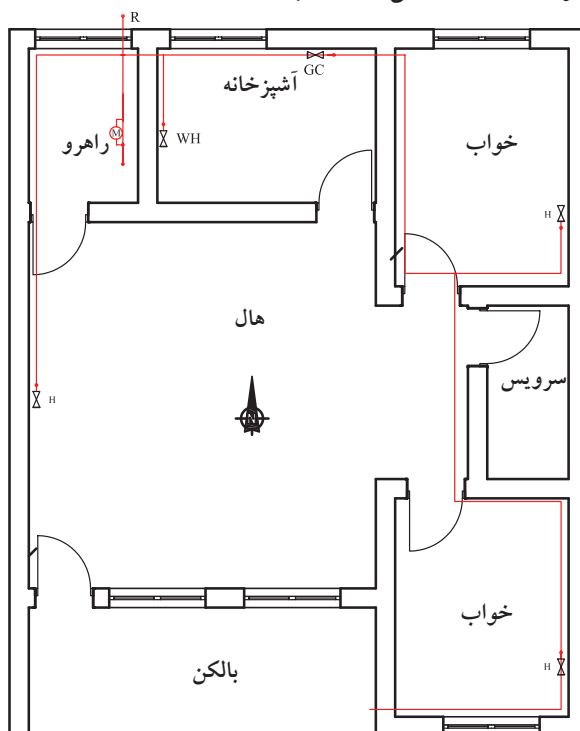
از طی عرض اتاق به سمت جنوب پیچیده پس از طی ۴ متر به یک سه راه جهت انشعاب بخاری رسیده سپس ۲ متر دیگر رفته و به سمت غرب تغییر جهت می دهد و پس از طی عرض اتاق از اتاق خواب خارج شده وارد فضای بالکن می شود.

۶. مسیر لوله در اتاق خواب دوم بررسی می شود. همان طور که در تصویر شکل ۲۷-۴ الف دیده می شود. لوله ای که از اتاق خواب اول پس از طی مسیر جلوی سرویس ها از بالای در، وارد اتاق خواب شده به سمت شرق تغییر مسیر داده پس



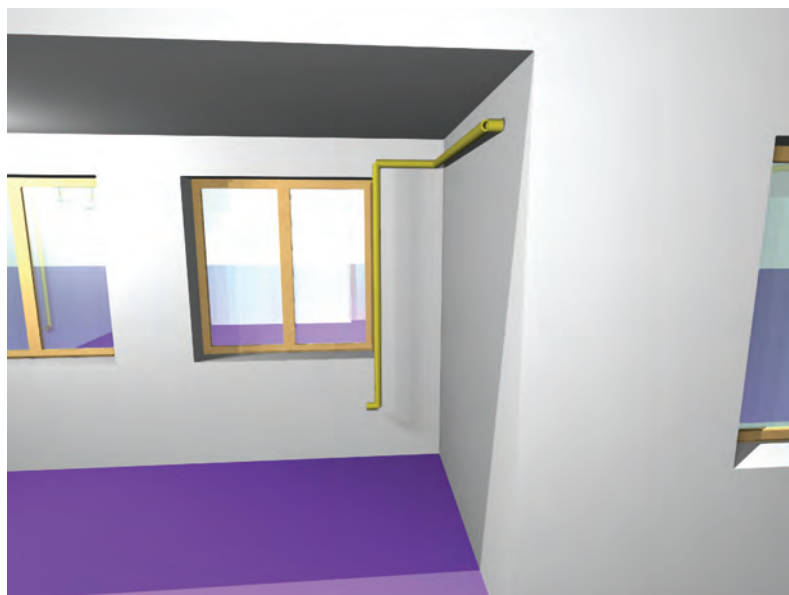
شکل ۲۷-۴ الف

مسیر لوله کشی روی پلان تا این مرحله مطابق شکل ۲۷-۴ ب است.



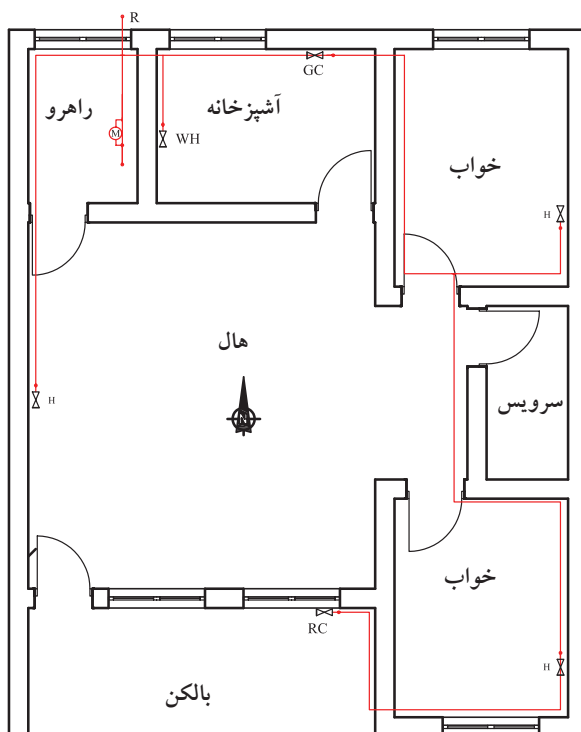
شکل ۲۷-۴ ب

۷. در تصویر شکل ۲۸-۴ الف فضای بالکن مشاهده می‌شود که لوله گاز به سمت شمال رفته در انتهای بالکن پس از طی یک متر به سمت غرب، پایین آمده به شیر پلوپز متصل می‌گردد.



شکل ۲۸-۴ الف

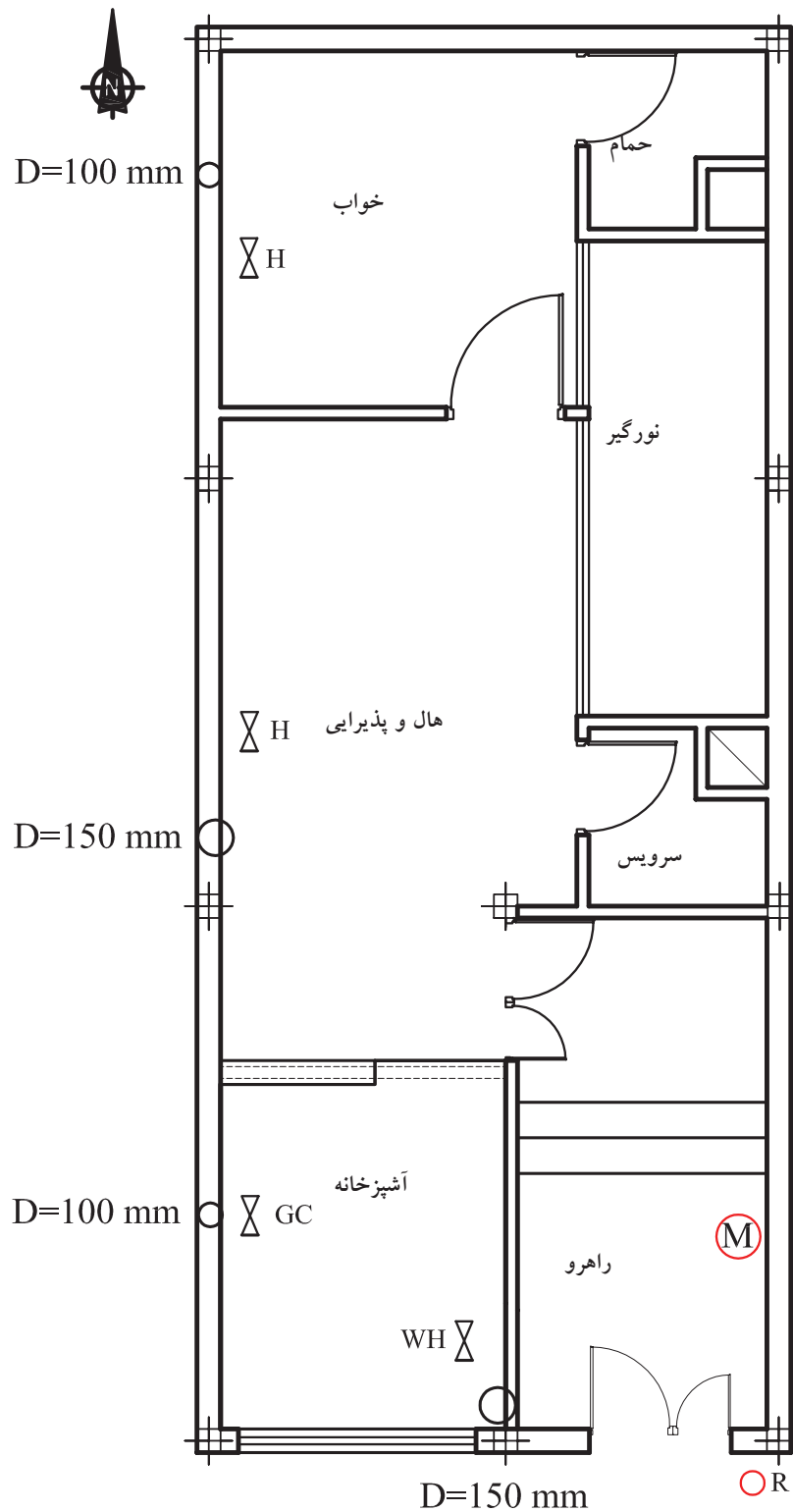
بنابراین نقشه کامل لوله‌کشی روی پلان مطابق شکل ۲۸-۴ ب است.



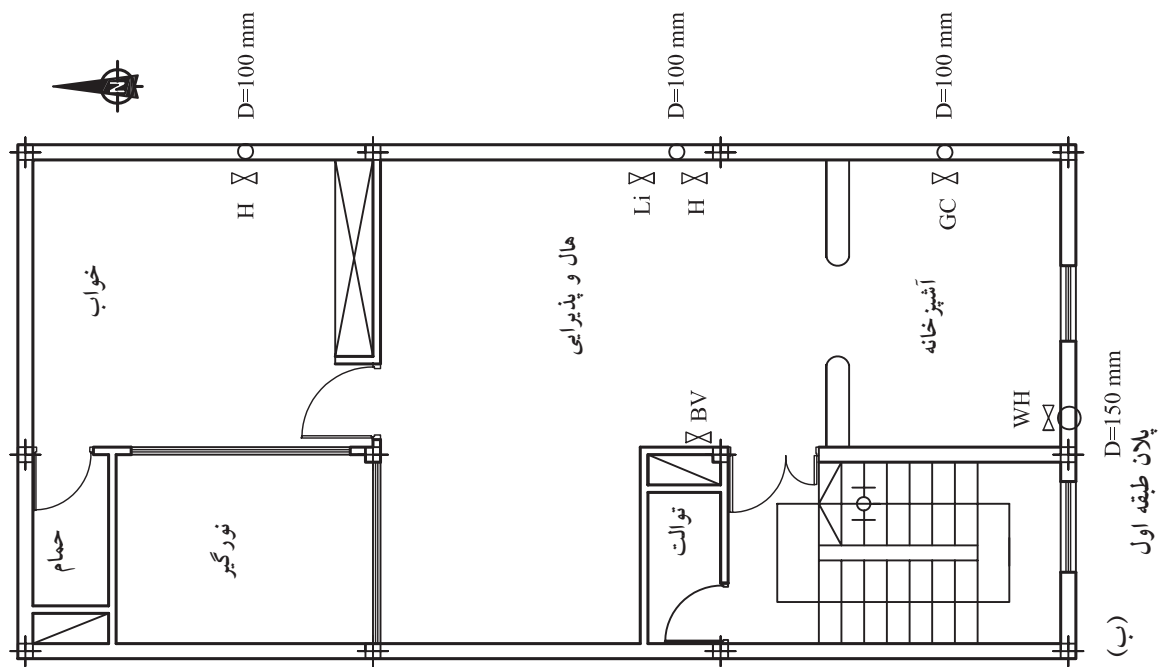
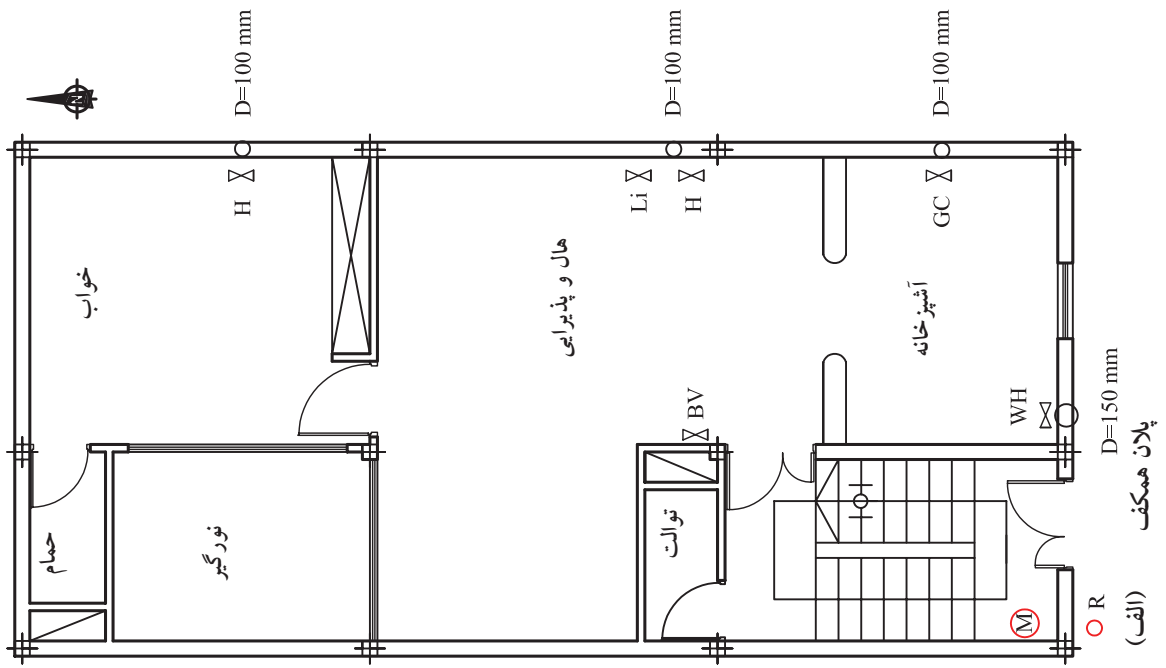
شکل ۲۸-۴ ب

تمرین عملی ◀

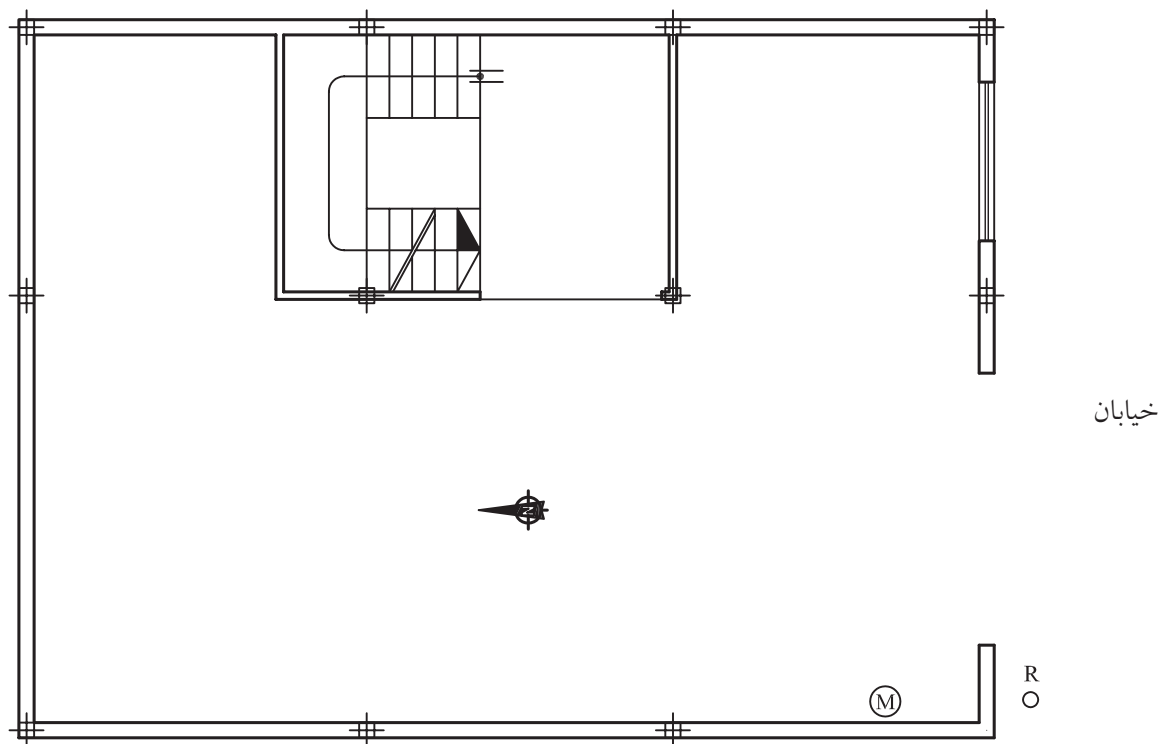
مسیر لوله کشی گاز را در پلان های ۴-۲۹، ۴-۳۰ و ۴-۳۱ ترسیم کنید.



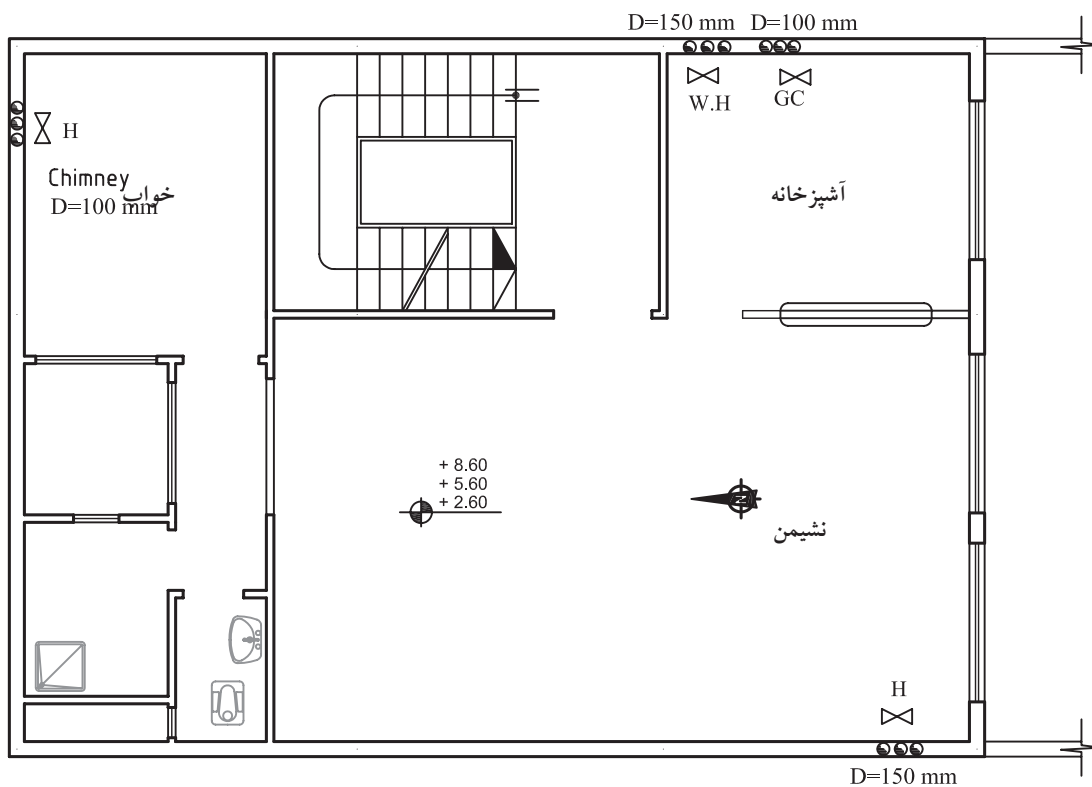
شکل ۴-۲۹ ساختمان یک طبقه



شکل ۳۰-۴



(الف) پلان پارکینگ

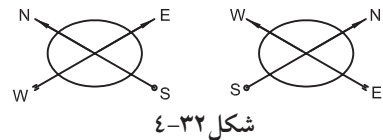


(ب) پلان طبقات

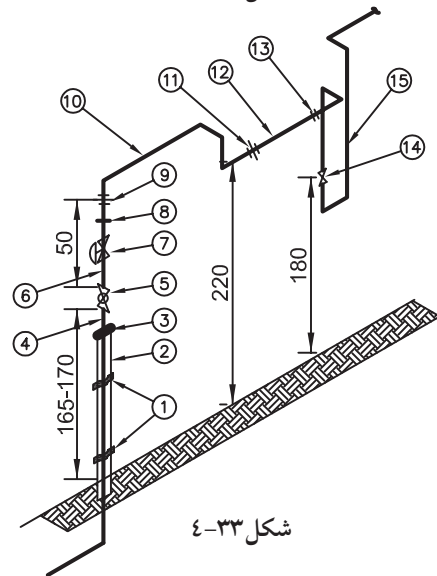
شکل ۳۱-۴

اصول ترسیم ایزومتریک لوله کشی گاز

ساختمان را به صورت ایزومتریک تجسم کرده و لوله کشی انجام شده را داخل ساختمان در نظر مجسم می‌کنیم. مسلماً چون لوله کشی روی دیوارها و به موازات آن‌ها انجام شده پس لوله‌ها هم در جهت دیوارها رسم می‌شوند. بهتر است ساختمان را طوری تجسم کنیم که شمال آن در قسمت بالا باشد به سمت چپ یا راست (شکل ۴-۳۲) نقطه شروع ترسیم را ابتدای لوله کشی در سر علمک در نظر می‌گیریم که این نقطه معمولاً ۵۰ سانتی‌متر بالاتر از سر علمک است (شکل ۴-۳۳). سپس مسیر لوله را تعقیب کرده مطابق جهت و طولی که لوله طی کرده نقشه کشی را تا ترسیم کلیه لوله‌ها ادامه می‌دهیم.



شکل ۴-۳۲



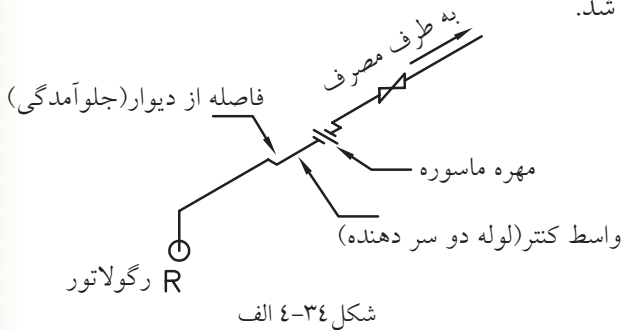
شکل ۴-۳۳

- | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| ۱. بست علمک | ۶. نیل | ۱۱. مهره و ماسوره |
| ۲. لوله غلاف | ۷. رگولاتور | ۱۲. لوله‌جانشین کنتور |
| ۳. لاستیک عایق | ۸. مغزی | ۱۳. بوشن |
| ۴. لوله‌گاز شبکه شهری | ۹. مهره و ماسوره | ۱۴. شیر اصلی |
| ۵. شیر قفلی | ۱۰. لوله کشی رابط | ۱۵. لوله‌گاز ساختمان |

نکاتی در رابطه با نصب کنتور

وقتی روبه‌روی کنتور گاز بایستیم، محل ورود گاز به کنتور سمت چپ و محل خروج سمت راست است بنابراین در زمان لوله کشی بایستی لوله‌ای که از سر علمک می‌آید به سمت چپ وارد و لوله‌ای که از کنتور گاز را خارج می‌کند و به شیر اصلی وصل می‌شود از سمت راست خارج می‌شود.

لوله جانشین (واسطه کنتور) باید از دیوار فاصله داشته باشد تا کنتور به راحتی در جای خود نصب شود. این فاصله از دیوار در کنتورهای ۵ و ۱۰ متر مکعبی، ۱۰ سانتی‌متر و در کنتورهای ۱۶ و ۲۵ متر مکعبی ۱۵ سانتی‌متر و در کنتورهای ۴۰ و ۶۵ متر مکعبی ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. با توجه به مطالب بالا اگر رگولاتور سمت چپ کنتور باشد ایزومتریک لوله کشی کنتور به شکل ۴-۳۴ الف خواهد شد.



شکل ۴-۳۴ الف

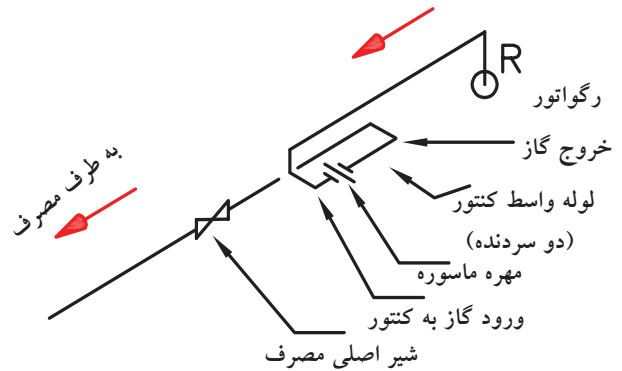


شکل ۴-۳۴ ب

و اگر رگولاتور سمت راست کنتور باشد لوله کشی به شکل ۴-۳۵ خواهد بود.

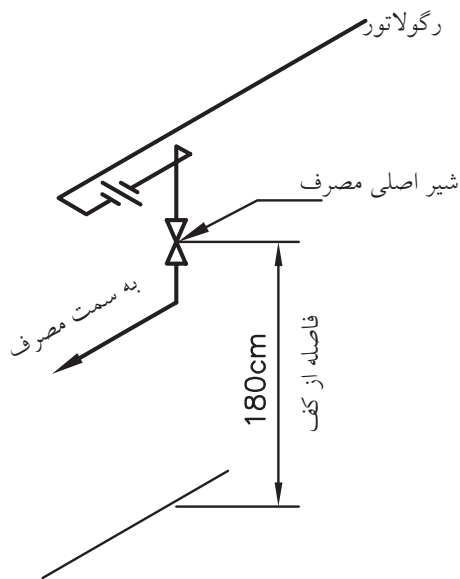


شکل ۴-۳۵ ب



شکل ۴-۳۵ الف

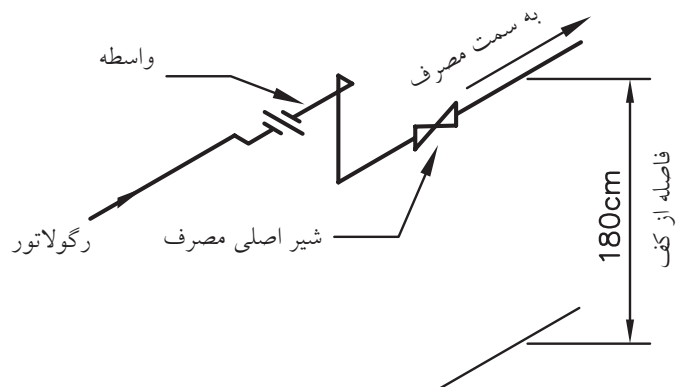
بالاتری قرار می دهند تا کنتور پس از نصب در ارتفاع بالاتری قرار گرفته کمتر در معرض صدمه باشد. البته شیر اصلی مصرف می بایستی در همان ارتفاع ۱۸۰ cm گفته شده باشد تا در مواقع خطر در دسترس بوده و بتوان سریعاً نسبت به قطع گاز اقدام کرد. بنابراین ایزومتریک مسیر لوله کشی این قبیل کنتورها به شکل ۴-۳۶ الف و ب است.



شکل ۴-۳۶ ب رگولاتور سمت راست کنتور

روی لوله خروجی از کنتور یک شیر ربع گرد از نوع توپکی بسته می شود که به آن شیر اصلی مصرف گفته می شود. (شکل های ۴-۳۴ و ۴-۳۵). فاصله این شیر از کف تمام شده ۱۸۰ سانتی متر است. ارتفاع نصب کنتور از ۱۸۰ سانتی متر تا ۲۲۰ سانتی متر است.

اگر کنتور مطابق شکل های ۴-۳۴ و ۴-۳۵ بسته شود ممکن است بدنه کنتور به خاطر ارتفاع کم از زمین، در معرض صدمات فیزیکی باشد. به این علت بیشتر اوقات در محل هایی که ارتفاع پایین کنتور موجب اشکالاتی بشود محل واسطه کنتور و مهره ماسوره آن را در ارتفاع



شکل ۴-۳۶ الف رگولاتور سمت چپ کنتور

مطابق شکل ۳۶-۴ الف شیر اصلی مصرف ممکن است به صورت افقی و یا مثل شکل ۳۶-۴ ب به صورت عمودی قرار گیرد. لوله‌های ورود و خروج گاز به کتورهای ۵ و ۱۰ متر مکعبی^۱ است بنابراین قطر لوله واسط کتور (لوله دو سر دنده‌ای که به جای کتور بسته می‌شود) و مهره ماسوره آن و نیز قطر شیر اصلی در این کتورها^۱ باید باشد. طول لوله واسط در این کتورها ۵۰ سانتی‌متر است. در کتورهای ۱۶ و ۲۵ متر مکعبی طول این لوله ۶۰ سانتی‌متر و قطر آن و قطر مهره ماسوره و شیر اصلی

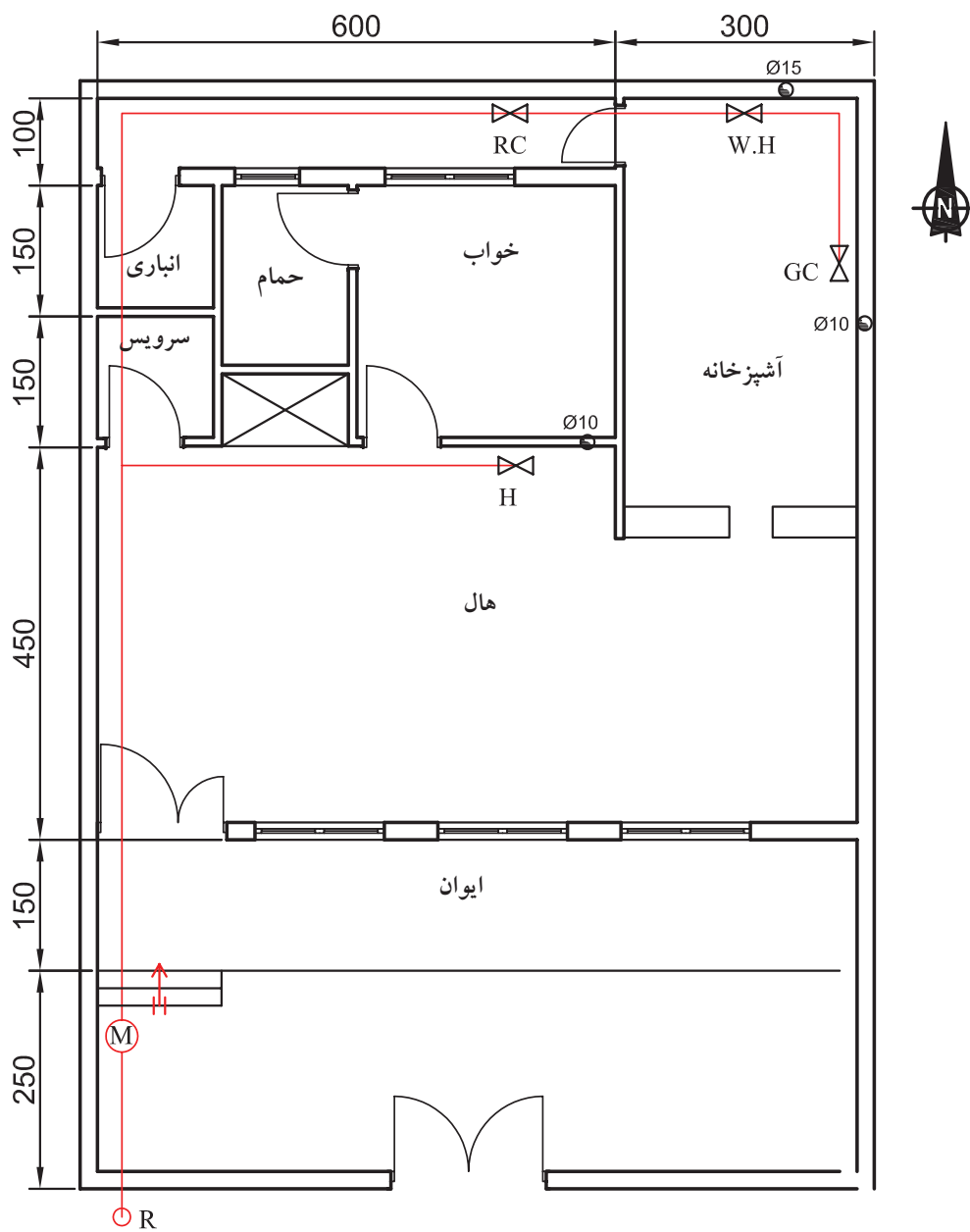
مصرف^۱ ۱۰ سانتی‌متر و قطر آن و مهره ماسوره و شیر آن ۲ می‌باشد. در کتورهای ۶۵ متر مکعبی طول لوله واسط ۱۰۰ الی ۱۲۰ سانتی‌متر و قطر لوله واسط و مهره ماسوره و شیر اصلی مصرف ۲ است. فاصله ابتدای لوله کشی از سر علمک، در کتورهایی که تا ۲۵ متر مکعب در ساعت گاز مصرف می‌کنند ۵۰ سانتی‌متر و قطر سر دنده آن ۱^۱ و برای بیشتر از ۲۵ متر مکعب در ساعت ۶۰ سانتی‌متر و قطر سر دنده آن ۱^۱/_۲ است.

جدول ۳۷-۴ جانشین و لوله رابط

ظرفیت کتور بر حسب متر مکعب در ساعت	مدل کتور رایج در ایران	طول لوله واسط کتور به سانتی‌متر	قطر لوله واسط به اینچ	قطر سر دنده به اینچ	فاصله ابتدایی لوله کشی از سر علمک با سانتی‌متر
۶ تا ۶/۱	G۴	۵۰	۱ ^۱	۱ ^۱	۵۰
از ۱/۶ تا ۱۰	G۶	۵۰	۱ ^۱	۱ ^۱	۵۰
از ۱۰/۱ تا ۱۶	G۱۰	۶۰	۱ ^۱	۱ ^۱	۵۰
از ۱۶/۱ تا ۲۵	G۱۶	۶۰	۱ ^۱	۱ ^۱	۵۰
از ۲۵/۱ تا ۴۰	G۲۵	۱۰۰	۲ ^۱	۱ ^۱ / _۲	۶۰
از ۴۰/۱ تا ۶۵	G۴۰	۱۰۰	۲ ^۱	۱ ^۱ / _۲	۶۰
از ۶۵/۱ تا ۱۰۰	G۶۵	۱۰۰ تا ۱۲۰	۲ ^۱	۱ ^۱ / _۲	۶۰
از ۱۰۰/۱ تا ۱۶۰	G۱۰۰	۱۰۰ تا ۱۲۰	۴ ^۱	۱ ^۱ / _۲	۶۰

مثال

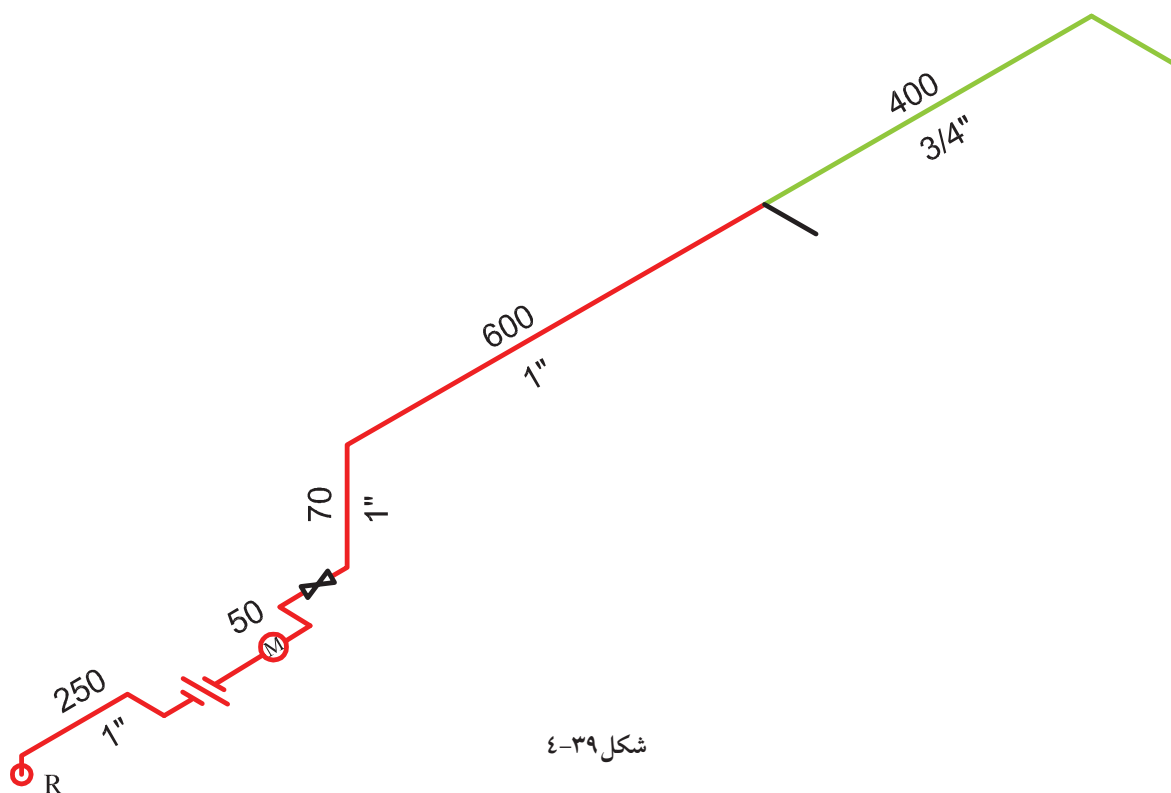
ایزومتریک لوله‌کشی پلان شکل ۴-۳۸ را ترسیم کنید.



شکل ۴-۳۸

قرار گرفته مجدداً ۱۰ سانتی متر به عقب تا کنار دیوار رفته و به شیر متصل می گردد. سپس به طور عمودی ۱۳۰ سانتی متر بالا رفته سپس زیر سقف، (ارتفاع سقف تا کف ۳ متر است و ساختمان ۶۰ سانتی متر (۳ پله) از کف حیاط بالاتر است) در مسیر جنوب به شمال تا ۶ متر دیگر ادامه داده به اولین ۳ راه برای تغذیه بخاری می رسد. و مجدداً به طور مستقیم تا ۴ متر دیگر هم به طرف شمال ادامه پیدا کرده به طرف شرق جهت انشعاب سایر وسایل گازسوز تغییر مسیر می دهد (شکل ۳۹-۴).

ابتدا از بالای رگولاتور در ارتفاع ۲۲۰ سانتی متری شروع می کنیم که این لوله عمودی، سپس به طور افقی از جنوب به شمال تا کنتور ادامه پیدا کرده است. اگر روبه روی کنتور قرار بگیریم، علمک سمت چپ کنتور واقع شده و می دانیم که ورودی کنتور گاز هم از چپ است. پس این لوله به طور مستقیم پس از طی مسافت ۲ متر به ورودی کنتور می رسد و فقط به خاطر فاصله جانشین کنتور از دیوار ۱۰ سانتی متر به جلو آمده به یک زانو وصل شده که در محل کنتور، واسطه ۵۰ سانتی متری و مهره ماسوره

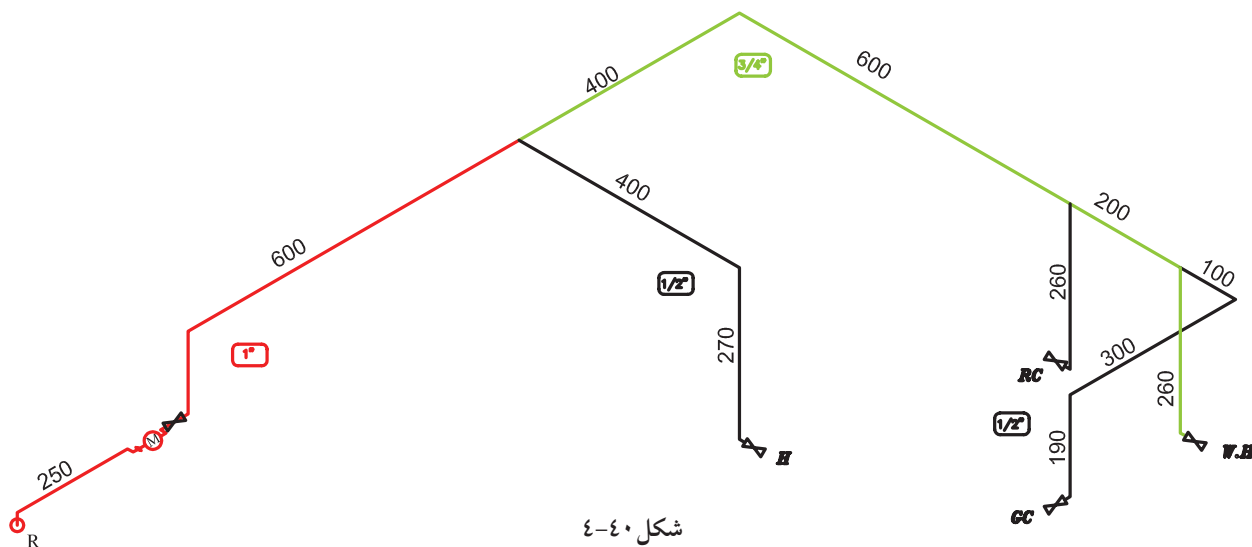


را ۳۰ سانتی متر از کف، بنابراین طول لوله عمودی که برای شیر بخاری پایین می آید $260 = 290 - 30$ * دوپست و شصت سانتی متر می شود که به شیر بخاری منتهی می شود.

انشعاب سه راه از غرب به شرق تا ۴ متر ادامه پیدا کرده برای مصرف بخاری می رود. اگر به طور معمول ارتفاع ساختمان را ۳ متر در نظر بگیریم و ارتفاع شیر بخاری

می‌رسد که به شیر آب گرم کن انشعاب می‌دهد و سپس تا ۱ متر دیگر به طرف شرق ادامه پیدا کرده به یک زانویی می‌رسد که با تغییر مسیر از جنوب به شمال و به مقدار ۳ متر، به اجاق گاز انشعاب می‌دهد.

انتهای لوله جنوب به شمال که به یک زانو رسیده بود به طور مستقیم تا ۶ متر از غرب به شرق ادامه پیدا کرده به یک سه راه می‌رسد که به شیر پلوپز داخل حیاط خلوت انشعاب داده تا ۲ متر دیگر ادامه پیدا کرده به سه راه بعدی



شکل ۴۰-۴

کف در نظر گرفته شده پس طول لوله عمودی آن ۱۸۰ سانتی متر می‌شود. همچنین قطر لوله‌ها که محاسبه آن جداگانه در درس دیگری گفته شده در این جا زیر لوله‌ها نوشته شده است (شکل ۴۰-۴).

چون ارتفاع شیر پلوپز و شیر آب گرم کن مخزن دار از کف حدود ۴۰ سانتی متر در نظر گرفته شده است بنابراین طول لوله عمودی پلوپز و آب گرم کن ۲۵۰ سانتی متر می‌شود. همچنین چون ارتفاع شیر اجاق گاز ۱۱۰ سانتی متر از



نکته

رعایت مقیاس در نقشه کشی ایزومتریک گازرسانی خانگی اختیاری است ولیکن بهتر است تناسب طول‌ها حتی الامکان رعایت شود. همچنین در بعضی موارد جهت جلوگیری از شلوغ شدن نقشه و یا تداخل بعضی از خطوط نقشه با هم دیگر و به خاطر واضح بودن لوله کشی ممکن است مقیاس را به کلی در قسمتی از نقشه رعایت نکرد ولی همواره اندازه طول واقعی لوله، روی خط مربوط به آن نوشته می‌شود. بعضی اوقات هم به خاطر گنجاندن شدن نقشه در کاغذ نقشه کشی مجبور می‌شویم طول‌های بلند را برش بزنیم مثل طول لوله افقی قبل از پلوپز، که این کار برای نمونه در آن جا انجام گرفته است. علامت لوله‌هایی که برش می‌خورند مطابق این شکل است.

* فاصله لوله از سقف ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شده است.

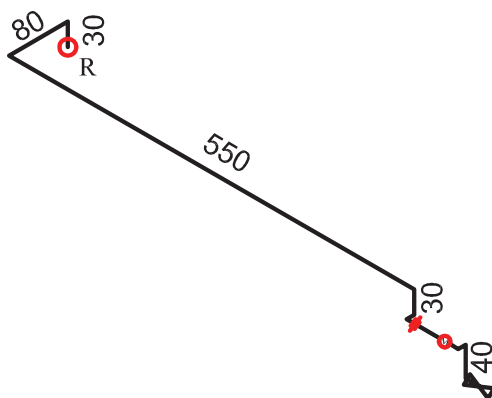
دستور کار شماره ۲

برای ساختمان پلان‌های شکل ۲-۴ الف، ب و ج که قبلاً لوله‌کشی روی پلان را انجام داده‌اید، ایزومتریک آن را ترسیم کنید.

مواد لازم: تخته‌رسم، میز نقشه‌کشی، خط‌کش T، خط‌کش، گونیای ۳۰، کاغذ نقشه‌کشی، مداد H و F یا HB، مداد پاک‌کن، برس، نوار چسب، شابلون حروف، شابلون اعداد.

مراحل ترسیم

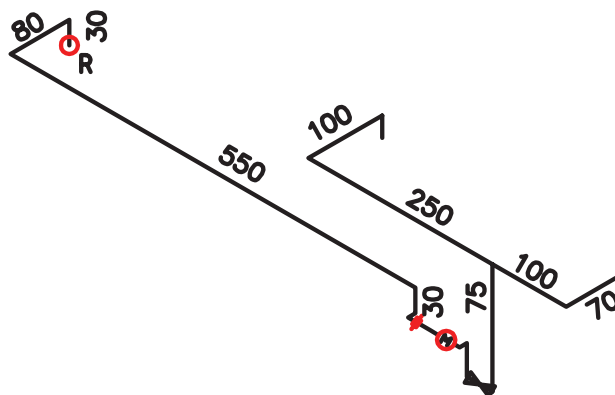
۱. همان‌طوری که در شکل ۲-۴ الف دیده می‌شود، لوله از سر علمک تا کنتور کشیده شده است که ایزومتریک آن تا این مرحله ترسیم می‌شود: (شکل ۴-۴۱ الف)



شکل ۴-۴۱ الف

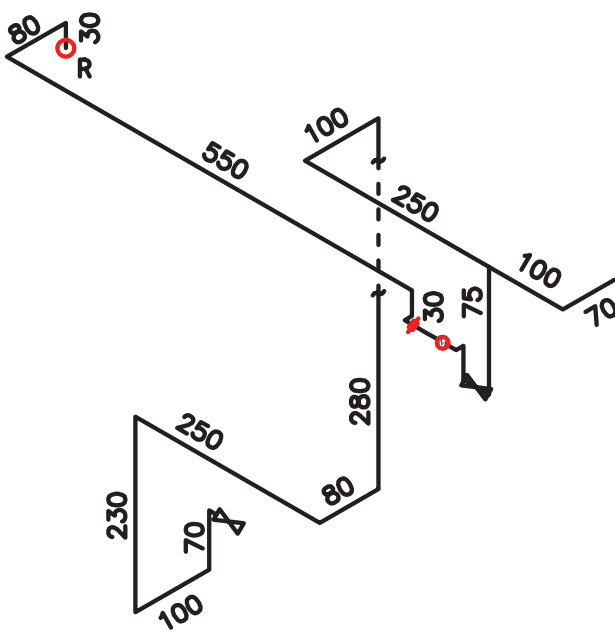
به بالا رفته زیر سقف پارکینگ دو شاخه شده یک شاخه برای تغذیه گاز طبقات ساختمان به طرف جنوب و سپس شرق رفته و یک شاخه برای تغذیه مشعل شوفاژ به طرف شمال و شرق می‌رود (شکل ۴-۴۱).

ارتفاع علمک با توجه به شکل ۱۱-۳-۴ ۱۷۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده و لوله ۱۰ سانتی‌متر زیر سقف پارکینگ نصب شده ارتفاع کف طبقات در نقشه موجود است و ضخامت سقف ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده. ۲. طبق شکل ۴-۴۱ ب پس از شیر اصلی کنتور لوله گاز مجدداً



شکل ۴-۴۱ ب

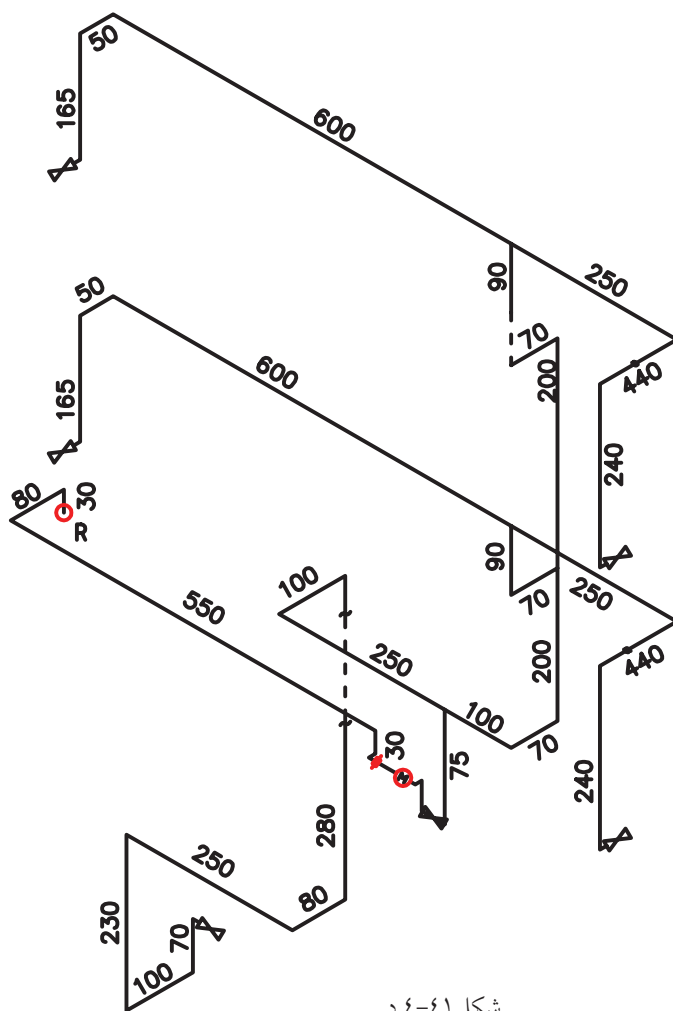
۳. مطابق شکل ۴-۴۱ ج مسیر تغذیه مشعل ترسیم می‌گردد (شکل ۴-۴۱ ج).



شکل ۴-۴۱ ج

به اجاق گاز به شمال، سپس به غرب رفته در نهایت تا ارتفاع ۱۱۰ سانتی متری کف پایین می آید و شاخه‌ای به جنوب سپس به غرب رفته از کنج هال تا ۳۰ سانتی متری کف هر طبقه پایین آمده بخاری اضطراری را گازرسانی می کند (شکل ۴۱-۴-د).

۴. مطابق پلان ۲۱-۴ د لوله تغذیه طبقات از کنار دیوار راهرو بالا آمده در ارتفاع ۱۷۰ سانتی متر هر طبقه وارد آن طبقه شده پس از نصب شیر فرعی در ارتفاع ۱۸۰ سانتی متر از کف، تا ۱۰ سانتی متر زیر سقف هر طبقه رفته سپس دو شاخه شده که شاخه‌ای جهت گازرسانی

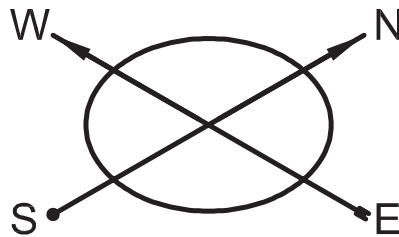


شکل ۴۱-۴-د

برداشت نقشه ایزومتریک از روی کار انجام شده

پس از پایان لوله‌کشی گاز ساختمان‌ها لازم است نقشه لوله‌کشی برای بازرسی و تأیید به شرکت گاز یا سازمان نظام مهندسی ارائه شود. روش زیر برای برداشت نقشه‌ی ایزومتریک از روی انجام شده آورده می‌شود.

۱. ابتدا چهار جهت اصلی شمال، جنوب، شرق و غرب در نقشه ایزومتریک را در بالای نقشه ترسیم می‌کنیم.
۲. در نقشه‌های گاز رسانی مطابق شکل ۴-۴۲ معمولاً شمال را به طرف بالا و اغلب بالا راست در نظر می‌گیرند.



شکل ۴-۴۲

۳. بسته به شرایط کنتور و ملک از حدود 0.5 m نیم متر بالای سر علمک لوله‌کشی گاز شروع می‌شود.
 ۴. برای شروع کار نزدیک به علمک، رو به شمال می‌ایستیم مسیر حرکت لوله را با توجه به جهت‌های ایزومتریک بر روی کاغذ ترسیم می‌کنیم.
- برای آشنا شدن با این روش به نمونه زیر توجه کنید:

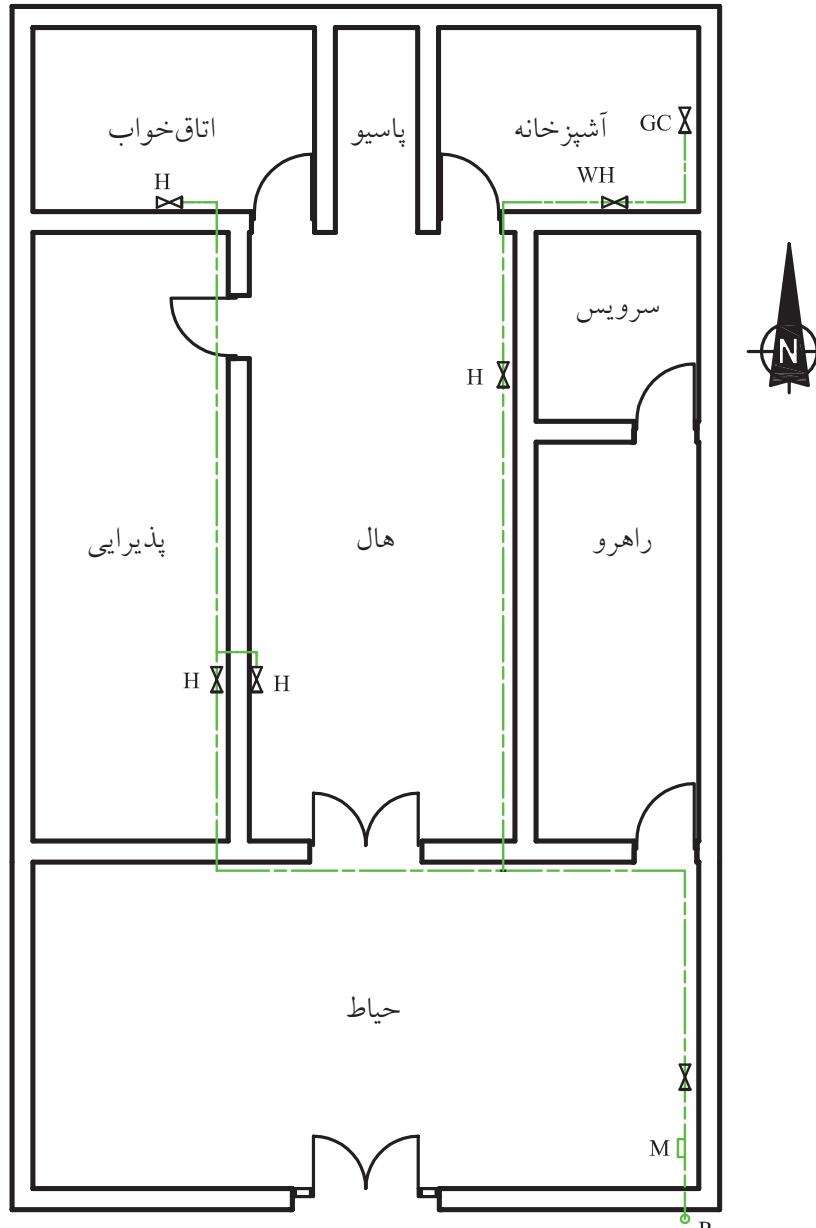
بنابراین لوله‌هایی را که مسیر آنها از شمال به جنوب و یا از جنوب به شمال است در جهت 30° درجه به سمت راست و لوله‌هایی را که مسیر آنها از شرق به غرب و یا از غرب به شرق است در جهت 30° درجه به سمت چپ رسم می‌کنیم و لوله‌های قائم در جهت عمودی ترسیم می‌کنیم.

۳. ابتدا لوله‌کشی را از سر علمک در نظر می‌گیرند که

نمونه ۱

لوله کشی ساختمانی که پلان آن در شکل ۴-۴۳ دیده می شود طبق مسیر مشخص شده انجام شده است. نقشه ایزومتریک آن را ترسیم کنید.

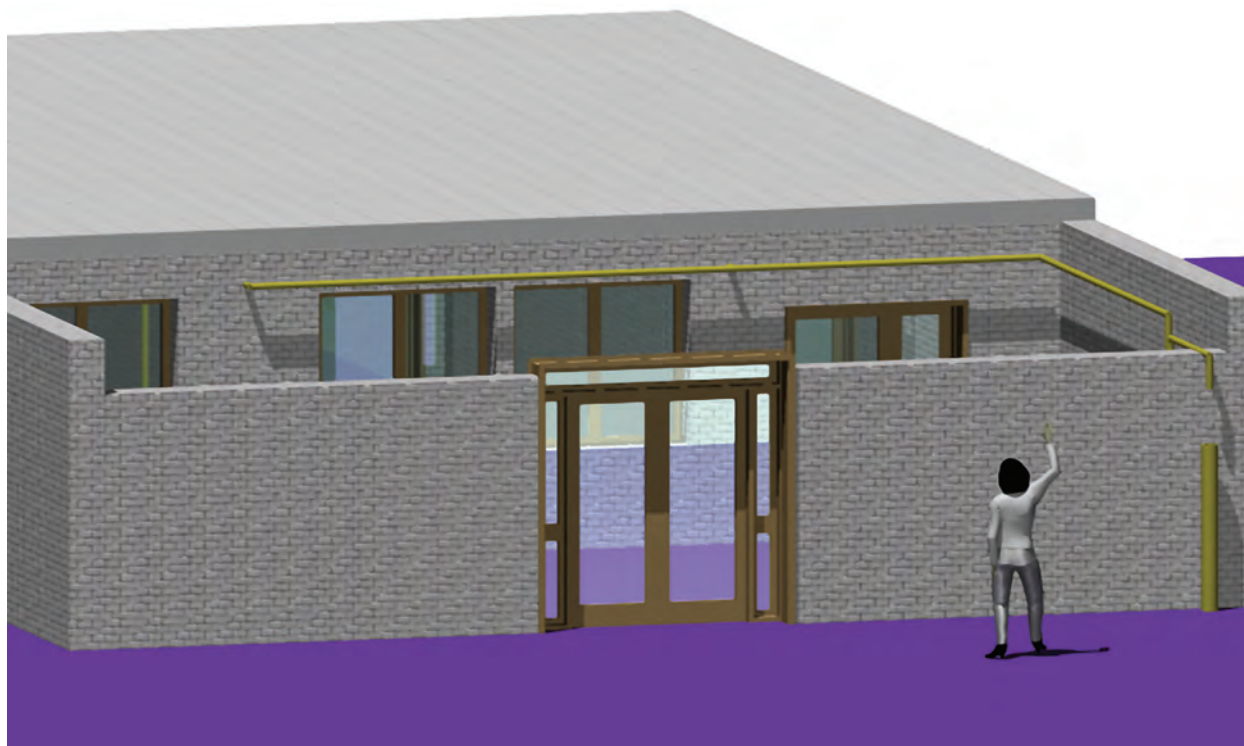
شکل ۴-۴۳ مسیر لوله گاز با خط نقطه و رنگ سبز مشخص شده. رگولاتور. M کنتور، H بخاری، WH آب گرم کن، GC اجاق گاز است.



شکل ۴-۴۳

مراحل انجام کار

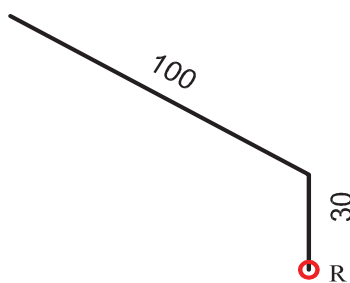
۱. مطابق شکل ۴-۴۴ در ابتدای کار شخص در کوچه روبه روی علمک گاز ایستاده است.



شکل ۴۴- ۴

جهت جنوب به شمال (از پشت سر به جلو) به داخل حیاط رفته است بنابراین ایزومتریک آن به این صورت خواهد بود (شکل ۴-۴۵).

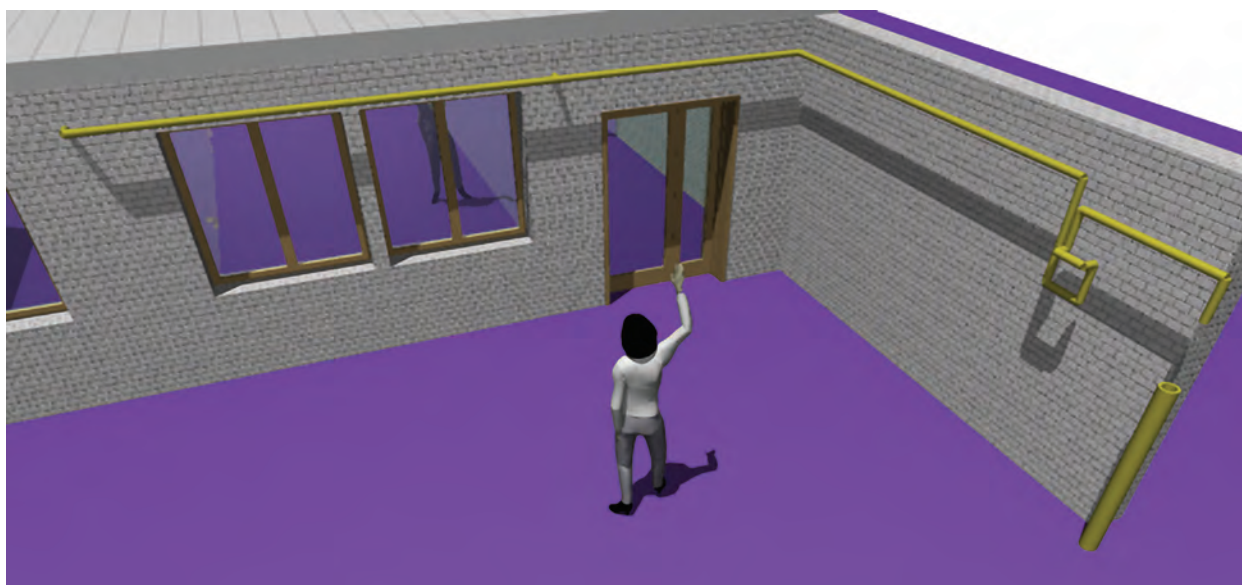
همان طوری که گفته شد روبه روی به طرف شمال و پشت سر او به طرف ما است. دست راست شخص که بلند شده جهت شرق را مشخص می کند. لوله گاز از سر علمک، حدود ۳۰ سانتی متر به طور عمودی بالا رفته سپس در



شکل ۴۵- ۴

بگیرد تا کنتور راحت وصل شود، ۱۰ سانتی متر به طرف غرب حرکت کرده (عمود بر دیوار - از دیوار جلو آمده) بعد به سمت جنوب تغییر مسیر داده به طول ۵۰ سانتی متر همراه با یک مهره ماسوره که جهت نصب کنتور است، سپس مجدداً به سمت شرق (کنار دیوار) رفته سپس به طرف پایین به طول ۵۰ سانتی متر ادامه مسیر داده است.

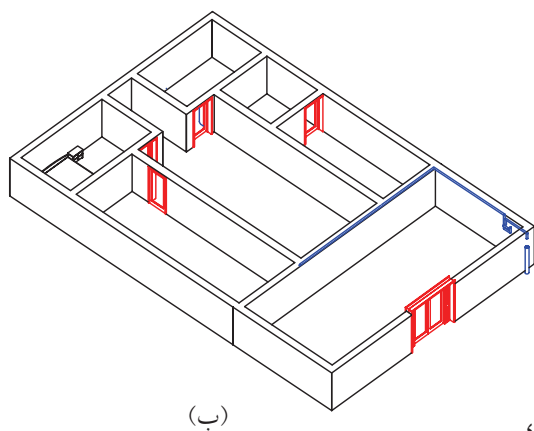
۲. مطابق شکل ۴۶-۴ شخص از کوچه وارد حیاط شده و همچنان روبه شمال ایستاده است و دست راست او بالاست. دنباله لوله‌ای که از سر علمک آمده بود، به طول ۱ متر به سمت شمال حرکت کرده سپس به طرف پایین تغییر مسیر داده است پس از ۳۰ سانتی متر، از سمت چپ به محل کنتور رسیده سپس برای این که از دیوار فاصله



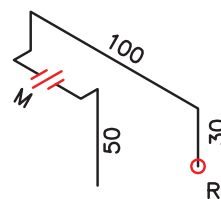
شکل ۴۶-۴

بنابراین تا این جا ایزومتریک آن به صورت شکل ۴۷-۴ است.

(M) محل نصب کنتور است که پس از تأیید لوله‌کشی و مشترک شدن، به وسیله شرکت ملی گاز ایران نصب می‌شود (شکل ۴۷-۴).



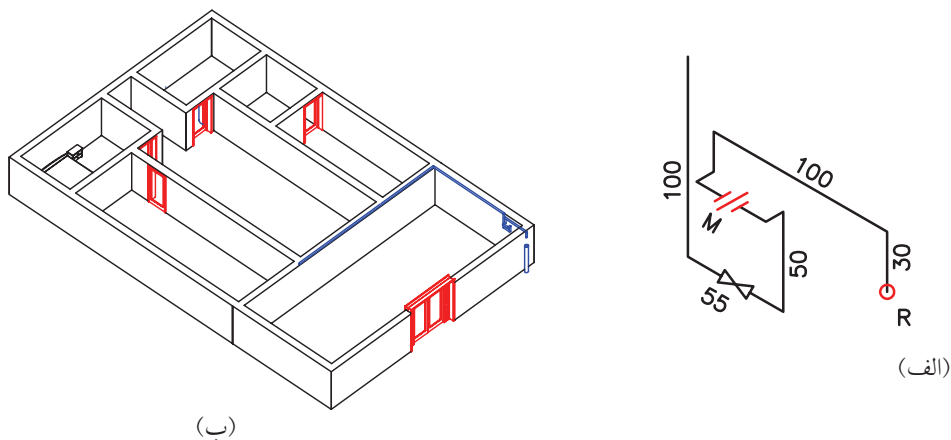
(ب)



(الف)

شکل ۴۷-۴

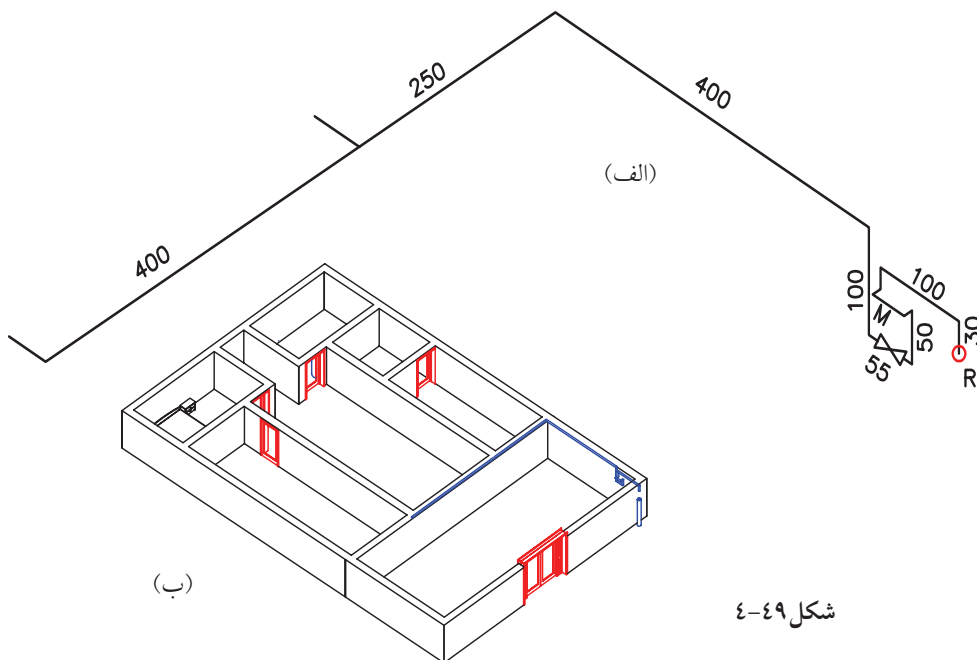
پس از آن لوله گاز به سمت شمال تغییر مسیر داده، یک عدد شیر قطع و وصل روی آن بسته شده و پس از ۵۵ سانتی متر مجدداً به طرف بالا حرکت می کند. ایزومتریک آن مطابق شکل ۴۸-۴ خواهد بود.



شکل ۴۸-۴

شده وارد هال می شود و ۴ متر دیگر طی کرده و سپس به سمت شمال ادامه مسیر داده، وارد پذیرایی می شود. بنابراین تا این جا آنچه که شخص در حیاط می بیند و ترسیم می کند مانند شکل ۴۹-۴ خواهد بود.

پس از طی یک متر به طرف بالا مجدداً لوله به سمت شمال حرکت می کند و پس از ۴ متر به سمت غرب (سمت چپ شخص) حرکت می کند. پس از طی ۲/۵ متر به سمت غرب، یک انشعاب، به سمت شمال، از آن جدا



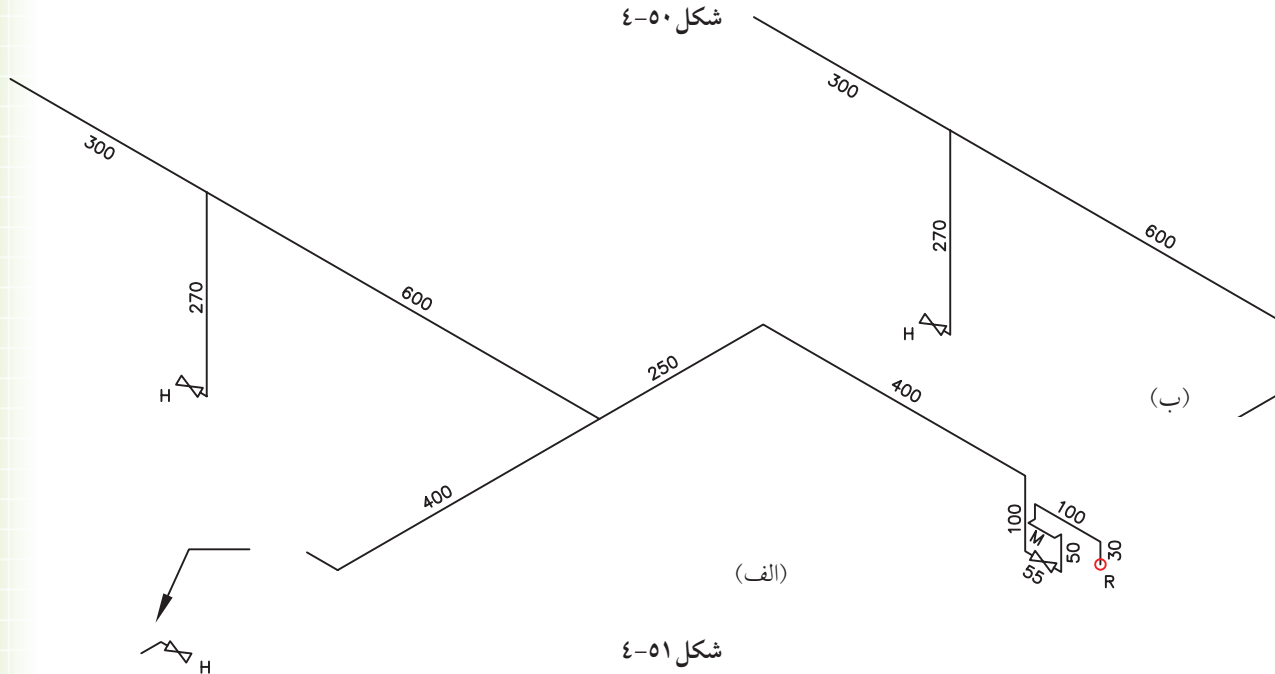
شکل ۴۹-۴

وارد آشپزخانه می شود. انشعاب عمودی جهت بخاری تا ارتفاع ۳۰ سانتی متر از کف به شیر بخاری به سمت شمال متصل می شود. بنابراین آنچه که شخص در حال می بیند و دنباله لوله های قبلی رسم می کند نقشه ایزومتریک شکل ۴-۵۱ دیده می شود.

۳. در قسمت بعد شخص وارد هال می شود (شکل ۴-۵۰). در سمت راست او، لوله ای که وارد هال شده بود پس از طی مسیر ۶ متری، از جنوب به شمال، یک انشعاب عمودی جهت بخاری از آن جدا شده و سپس ۳ متر دیگر را در همان مسیر جنوب به شمال طی کرده



شکل ۴-۵۰



شکل ۴-۵۱

جهت گرم کردن آن استفاده می‌شود) در نقشه ایزومتریک این شیر نیز دیده می‌شود.
۴. اکنون شخص رسام وارد آشپزخانه شده و همچنان رو به شمال ایستاده است (شکل ۵۲-۴).

همچنین دقت شود که در سمت چپ شخص در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری از کف یک شیر بخاری به سمت شمال دیده می‌شود که از اتاق پذیرایی وارد هال شده است (در اصل به خاطر بزرگ‌بودن هال، در دو نقطه از بخاری

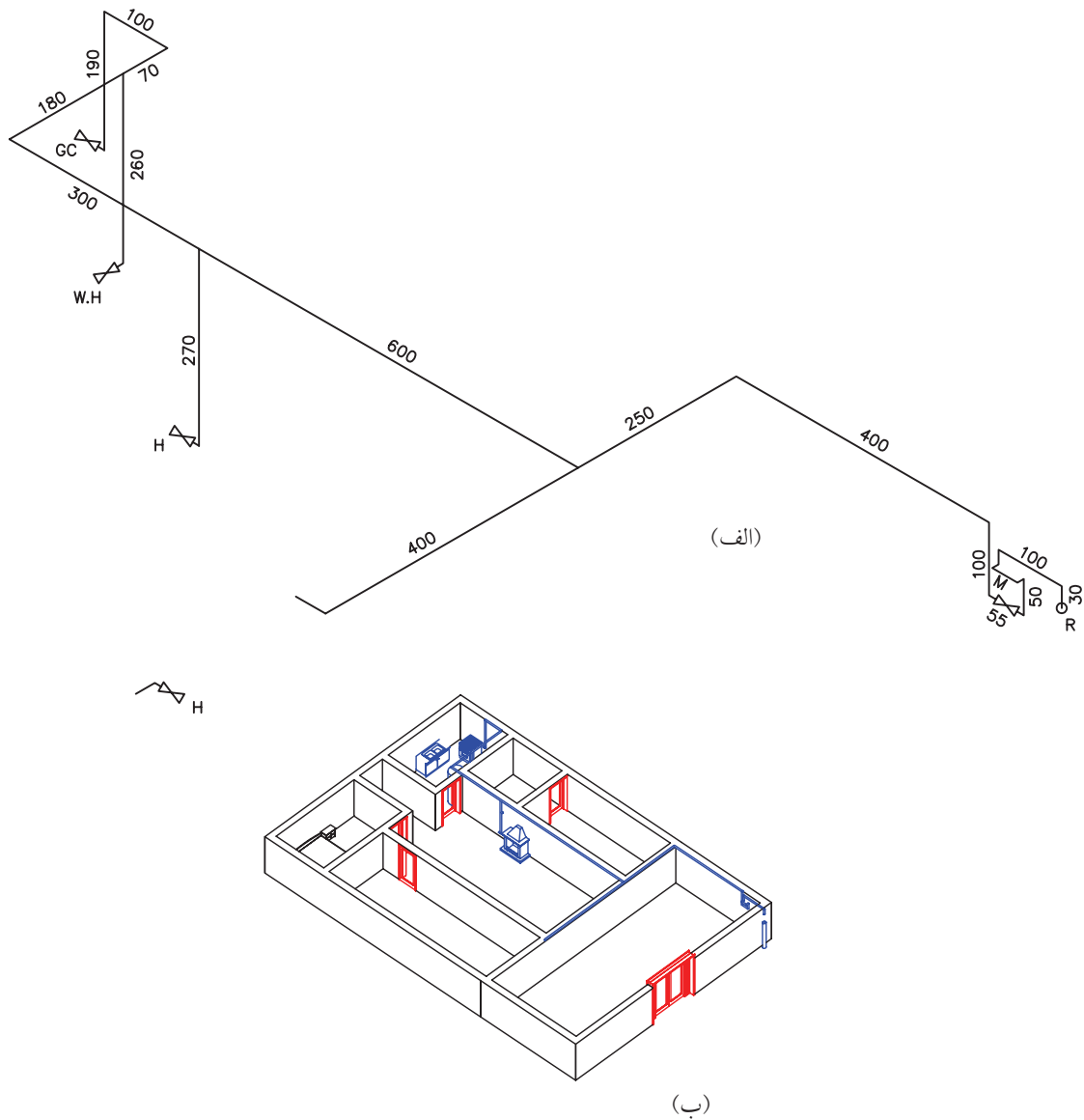


شکل ۵۲-۴

متر به سمت پایین آمده به یک شیر جهت اجاق گاز ختم می‌شود. جهت شیر اجاق گاز از جنوب به شمال و جهت شیر آب گرم‌کن از شرق به غرب می‌باشد. لوله‌ای که برای آب گرم‌کن زمینی به پایین آمده تا ارتفاع ۴۰ سانتی‌متری کف و لوله اجاق گاز تا ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متری از کف پایین آمده‌اند و این شاخه در این جا تمام می‌شود.

در پشت سر او لوله‌ای که از هال وارد آشپزخانه شده بود از سمت غرب به شرق حرکت کرده پس از طی مسافت ۱/۸ متر به سمت شرق یک انشعاب عمودی جهت آب گرم‌کن از آن جدا شده، سپس لوله غربی شرقی تا ۷۰ سانتی‌متر دیگر هم به سمت شرق ادامه مسیر داده، پس از آن به سمت شمال ادامه مسیر داده پس از حرکت به طول ۱

بنابراین نقشه ایزومتریک لوله کشی تا این جا به صورت شکل ۴-۵۳ خواهد بود.



شکل ۴-۵۳

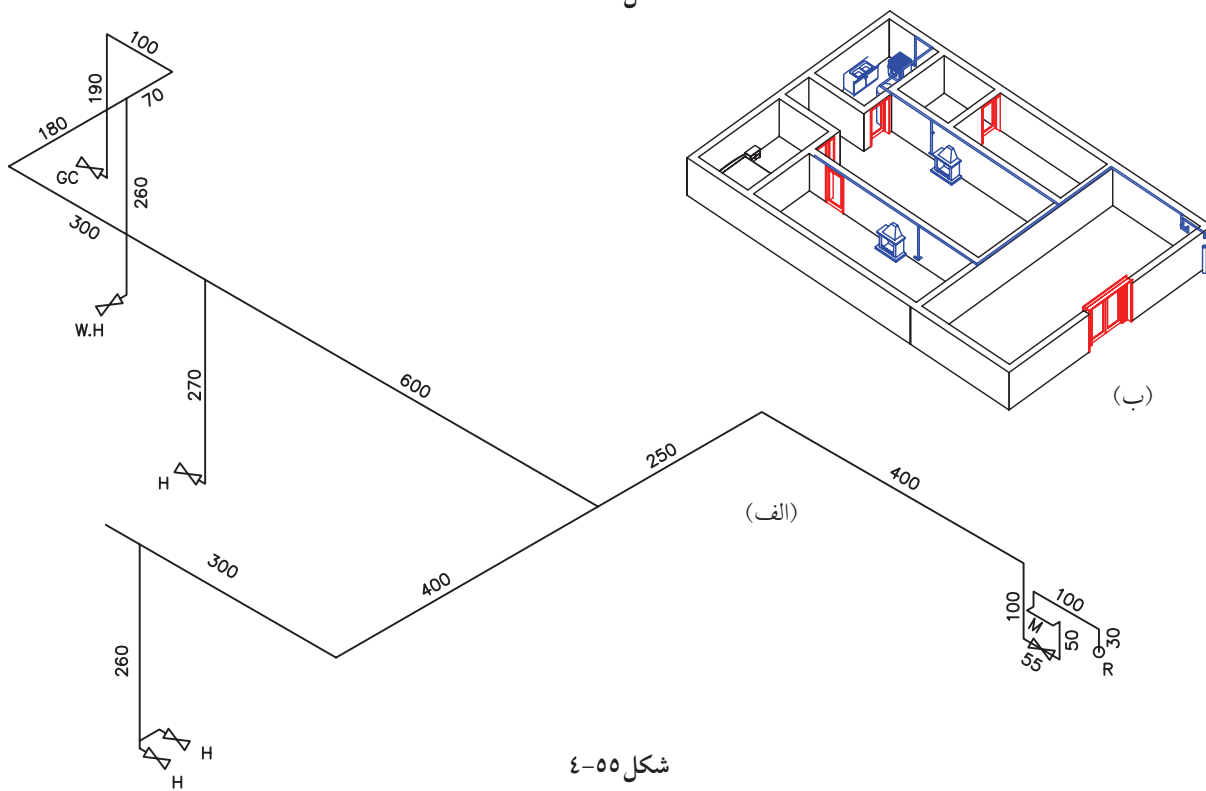
خود را به طرف شمال تا انتهای اتاق، ۶ متر دیگر طی می‌کند و وارد اتاق خواب می‌شود. لوله عمودی تا ۳۰ سانتی متری کف ادامه پیدا کرده یک شیر جهت بخاری پذیرایی در جهت شمال و یک انشعاب به طرف هال از آن جدا شده که شیر آن را قبلاً در هال دیده بودیم.

۵. مطابق شکل ۴-۵۴ شخص وارد اتاق پذیرایی می‌شود تا بقیه لوله‌کشی را ترسیم نماید. در این اتاق، در سمت راست شخص ادامه لوله‌ای که وارد پذیرایی شده بود، در مسیر جنوب به شمال دیده می‌شود که در فاصله ۳ متری یک انشعاب به طرف پایین از آن جدا شده سپس مسیر

بنابراین تا این مرحله نقشه ایزومتریک مطابق شکل ۴-۵۵ خواهد بود.



شکل ۴-۵۴



شکل ۴-۵۵