

## ۸-۱۳- محاسبه لوله کشی گاز

محاسبه شبکه لوله کشی گاز شامل مراحل زیر است :

۸-۱۳-۱- برآورد مصرف گاز : مقدار مصرف گاز برای هر طرح، باید بر مبنای متر مکعب در ساعت باشد. برای برآورد مصرف کلیه وسایل گازسوز استاندارد باید از مشخصات فنی آنها استفاده شود.

در صورتی که وسیله گازسوز استاندارد، فاقد مشخصات فنی باشد، می توان از جدول ۱-۱۳ استفاده کرد. پس از آن می توان با شمارش تعداد وسایل گازسوز از هر نوع و به دست آوردن حاصل ضرب آنها در مقدار مصرف هر وسیله (بر حسب متر مکعب در ساعت) و جمع کلیه حاصل ضرب ها، برآورد نهائی مصرف گاز را تعیین کرد.

۸-۱۳-۲- طول دورترین مسیر : فاصله نقطه خروجی رگولاتور تا آخرین نقطه مصرف را به صورت قراردادی، «طول دورترین مسیر» لوله کشی می نامند. از این کمیت (که معرف بیشترین افت فشار اصطکاکی در مسیر است) برای تعیین قطر لوله ها براساس مقدار گاز عبوری از آنها استفاده می شود.

محاسبه قطر لوله گاز : قطر لوله های گاز باید به اندازه ای باشد که بتواند گاز کافی را برای حداکثر مصرف وسیله یا وسایل گازسوز مربوط به آنها تأمین کند، بدون اینکه بین کنتور و وسایل گازسوز افت فشاری بیش از حد مجاز (۱۲/۷ میلی متر ستون آب) به وجود آید.

برای محاسبه قطر لوله گاز، اطلاعات زیر ضروری است :

الف) حداکثر افت فشار مجاز بین کنتور و وسایل گازسوز (که ۱۲/۷ میلی متر ستون آب است)؛

ب) حداکثر مقدار گاز مصرفی مورد نظر؛

پ) طول لوله کشی در دورترین مسیر؛

ت) چگالی گاز؛

ث) نسبت حداکثر مصرف احتمالی به مجموع ظرفیت

وسایل نصب شده (ضریب هم زمانی).

حداکثر قطر اسمی مجاز : حداکثر قطر اسمی مجاز

لوله کشی گاز مصرفی، با فشار ۱۷۸ میلی متر ستون آب، ۴ اینچ است.

تبصره : در حالتی که مصرف مشترک و یا طول لوله کشی به حدی باشد که قطر لوله، بیشتر از ۴ اینچ شود، برای انتخاب قطر لوله، باید براساس ضوابط ویژه گازرسانی عمل شود.

۸-۱۳-۳- تعیین قطر لوله گاز : در جدول ۲-۱۳ مقدار جریان گاز با چگالی ۰/۶۵ و حداکثر افت فشار ۱۲/۷ میلی متر ستون آب، بر حسب متر مکعب گاز در ساعت، برای لوله های مختلف فولادی داده شده است. به هنگام استفاده از این جدول، اگر تعداد شیر و زانو و سایر اتصالات لوله کشی به میزان معمولی به کار رفته باشد، نیازی به در نظر گرفتن ضریب کاهش نیست.

الف) تعیین ردیف مربوط به طول در جدول ۲-۱۳ : در جدول ۲-۱۳، باید ردیف مربوط به طول تعیین شده را (که طول دورترین نقطه مصرف از محل نقطه خروجی رگولاتور است) انتخاب نمود. (در صورتی که این طول دقیقاً در جدول ذکر نشده باشد، طول بزرگ تر بعدی باید در نظر گرفته شود.) باید توجه داشت که برای تعیین اندازه قطر لوله های قسمت های مختلف این سیستم، فقط باید طول فوق را، مبنای محاسبه قرار داد، لذا باید همین سطر انتخاب شده در جدول را برای تعیین قطر قسمت های دیگر لوله کشی نیز به کار برد.

ب) تعیین قطر لوله های هر بخش از شبکه، با استفاده از جدول : برای هر قسمت از لوله کشی داخلی، ابتدا در سطرهای جدول، طول انتخاب شده را یافته، سپس مقدار کل گازی را که در هر ساعت باید از آن قسمت لوله عبور کند، از همان سطر در جدول ۲-۱۳ پیدا کرده، در بالای ستون مربوط به این مقدار، قطر حقیقی آن قسمت از لوله کشی را به دست می آوریم؛ در صورتی که مقدار طول انتخاب شده، یا کل گاز مصرفی عیناً در جدول موجود نباشد، باید رقم بزرگ تر بعدی هر یک از آنها را انتخاب نمود.

۴-۸-۱۳- مثال برای تعیین اندازه قطر لوله : محاسبه اندازه قطر قسمت های مختلف لوله کشی داخلی شکل ۷-۱۳ برای وسایل گازسوز زیر (که در فواصل معین از کنتور قرار می گیرند) :

A- آب گرم کن با ظرفیت ۱۱۵ لیتر، مقدار تقریبی مصرف، ۱ متر مکعب در ساعت؛

می خوانیم، (این اندازه  $\frac{1}{4}$  اینچ است.) پس اندازه قطر لوله AC  $\frac{1}{2}$  اینچ می باشد.

به همین ترتیب برای نقطه (B) نیز عمل می کنیم و نتیجه  $\frac{1}{4}$  اینچ خواهد بود.

اینک برای قطعه DC مقدار جریان گاز را که با مصرف نقاط A و B برابر است، به دست می آوریم. این مقدار  $1/6 = 1/6 + 0/6$

متر مکعب در ساعت است که پس از انجام عملیات اشاره شده در فوق، اندازه قطر این قطعه نیز  $\frac{1}{4}$  اینچ به دست می آید. مصرف نقطه

E برابر است با  $0/7$  متر مکعب در ساعت و لذا اندازه قطر قسمت DE نیز،  $\frac{1}{4}$  اینچ می باشد. در قسمت DG مقدار ظرفیت لوله، برابر

است با  $2/3 = 1/6 + 0/7$  متر مکعب در ساعت و اندازه قطر لوله این قسمت از ستون مربوط به  $3/5$  متر مکعب که بلافاصله بزرگ تر

از  $2/3$  است،  $\frac{3}{4}$  اینچ به دست می آید. مصرف نقطه F برابر  $3/5$  متر مکعب و طبق روش فوق، اندازه قطر لوله قطعه GF،  $\frac{3}{4}$  اینچ

به دست می آید. برای پیدا کردن اندازه قطر لوله GH، باید ظرفیت کل را حساب نمود. این مقدار برابر است با  $5/8 = 2/3 + 3/5$  متر

مکعب در ساعت. با مراجعه به جدول ۲-۱۳ به کار بردن روش قبل، اندازه قطر لوله این قطعه ۱ اینچ انتخاب می شود.

B - بخاری گازی خانگی، مقدار تقریبی مصرف  $0/6$  متر مکعب در ساعت؛

E - اجاق گاز خانگی چند شعله، مقدار تقریبی مصرف  $0/7$  متر مکعب در ساعت؛

F - کوره گازی، مقدار تقریبی مصرف  $3/5$  متر مکعب در ساعت؛

الف) طول لوله کشی گاز از کنتور تا دورترین نقطه مصرف (A)، طبق نقشه گسترده در شکل ۷-۱۳، ۱۹ متر است.

ب) چون لوله ها از جنس فولاد هستند، بنابراین از جدول ۳-۱۳ نزدیک ترین طول بزرگ تر از ۱۹ متر را انتخاب می کنیم.

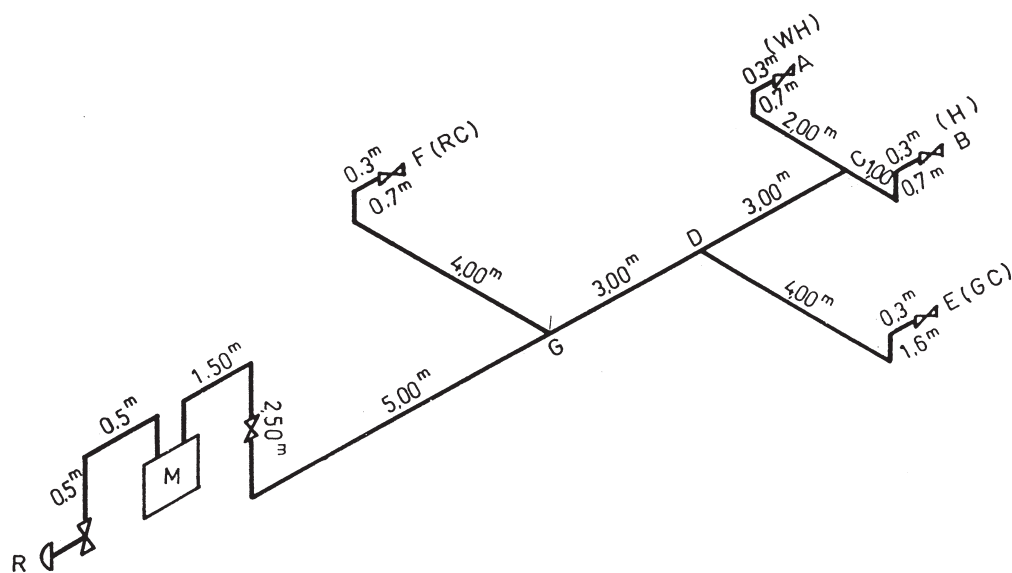
این طول در جدول ۲۰ متر است. توجه داشته باشید که برای تعیین قطر کلیه قسمت های لوله کشی، از همین سطر مربوط به  $20$  متر

استفاده می شود.

پ) برای پیدا کردن اندازه قطر لوله قطعات مختلف لوله کشی، از نقطه (A) شروع می کنیم. مصرف گاز در نقطه (A)

برابر است با یک متر مکعب در ساعت. در جدول ۲-۱۳ در همان سطر مربوط به  $20$  متر اول، دبی یک متر مکعب در ساعت

را انتخاب می کنیم و چون این عدد در جدول نیست، اندازه قطر لوله را (که در بالای ستون مربوط به رقم  $1/7$  نوشته شده است)



شکل ۷-۱۳- الف - نقشه ایزومتریک لوله کشی گاز



#### ۴-۹-۱۳- فیتینگ‌های فولادی<sup>۱</sup> :

الف) فیتینگ‌های نوع جوشی: در اجرای لوله‌کشی روکار باید از فیتینگ‌های جوشی بدون درز براساس استاندارد ملی شماره ۳۰۷۶ استفاده کرد.

ب) مواد اولیه فیتینگ‌های درزدار: باید با استاندارد ملی شماره ۳۳۶۰ مطابقت داشته باشد.

#### ت) فیتینگ‌های دنده پیچ:

(۱) فیتینگ‌های دنده پیچ باید از نوع فولادی بوده، علاوه بر داشتن کیفیت مناسب، با استانداردهای ملی مطابقت داشته باشد.  
(۲) تعداد و طول دنده‌ها باید مطابق جدول (۶-۱۳) باشد.

#### ۵-۹-۱۳- مواد آب‌بندی اتصال‌های دنده پیچ:

الف) برای آب‌بندی اتصال‌های دنده‌ای لوله‌های گاز، باید روی دنده‌های خارجی لوله یا وسایل اتصال را به اندازه کافی، نوار آب‌بندی (تفلون) پوشانید.

ب) به کار بردن نخ‌های کفنی با خمیر و سایر مواد که برای آب‌بندی لوله‌های آب متداول است، مجاز نیست.

#### ۶-۹-۱۳- مواد عایق‌کاری:

نوار سرد و پرایمر: در انتخاب نوار سرد و پرایمر مصرفی برای پوشش لوله و اتصالاتی که در زیر کار (داخل بنا یا زیر زمین) نصب می‌شود، رعایت نکات زیر الزامی است:

(۱) نوار و پرایمر باید از یک سازنده باشد.

(۲) ضخامت نوار، حداقل ۹/۰ میلی‌متر باشد.

(۳) مقاومت کششی، حداقل ۲/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.

(۴) چسبندگی به لوله، حداقل ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر باشد.

(۵) رنگ آن مشکی باشد.

(۶) چسبندگی نوار به نوار، حداقل ۵/۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر باشد.

(۷) پرایمر زنی در هوای بارانی، مه‌سنگین، در گرد و غبار و یا در شرایطی که دمای محیط پایینتر از ۵+ درجه سانتیگراد باشد مجاز نیست.

(۸) همپوشانی لبه نوار روی نوار پیچیده شده، حداقل پنجاه درصد عرض نوار باشد.

جدول ۳-۱۳- ابعاد و وزن لوله‌ها

وزن (کیلوگرم بر متر)	ضخامت لوله s (میلی متر)	قطر خارجی d <sub>1</sub> (میلی متر)	قطر اسمی DN	
			اینچ	میلی متر
۱/۲۲	۲/۶۵	۲۱/۳	$\frac{1}{2}$	۱۵
۱/۵۸	۲/۶۵	۲۶/۹	$\frac{3}{4}$	۲۰
۲/۴۴	۳/۲۵	۳۳/۷	۱	۲۵
۳/۱۴	۳/۲۵	۴۲/۴	$1\frac{1}{4}$	۳۲
۳/۶۱	۳/۲۵	۴۸/۳	$1\frac{1}{2}$	۴۰
۵/۱۰	۳/۶۵	۶۰/۳	۲	۵۰
۶/۵۱	۳/۶۵	۷۶/۱	$2\frac{1}{4}$	۶۵
۸/۴۷	۴/۰۵	۸۸/۹	۳	۸۰
۱۲/۱	۴/۵	۱۱۴/۳	۴	۱۰۰

۱- قطر اسمی لوله فقط به عنوان شناسه محسوب می‌شود.

۲- تیرانس وزن نسبت به وزن اسمی لوله ۱۰٪+ می‌باشد.

۳- حد پایین رواداری ضخامت لوله به طور میانگین، ۱۲/۵٪ است.

جدول ۵-۱۳- تطابق قطر اسمی لوله‌ها برحسب میلی متر،

اینچ و اندازه رایج در بازار ایران

سیستم si	سیستم اینچی	شناسه رایج در بازار ایران
۱۵	$\frac{1}{2}$	۲
۲۰	$\frac{3}{4}$	۲/۵
۲۵	۱	۳
۳۲	$1\frac{1}{4}$	۴
۴۰	$1\frac{1}{2}$	۵
۵۰	۲	۶
۶۵	$2\frac{1}{4}$	۷
۸۰	۳	۸
۱۰۰	۴	۱۰

جدول ۴-۱۳- تیرانس قطر خارجی (d<sub>1</sub>) برحسب میلی متر

قطر اسمی	قطر خارجی d <sub>1</sub> (میلی متر)	
	حداقل	حداکثر
۱۵	۲۱/۰	۲۱/۸
۲۰	۲۶/۵	۲۷/۳
۲۵	۳۳/۳	۳۴/۲
۳۲	۴۲/۰	۴۲/۹
۴۰	۴۷/۹	۴۸/۸
۵۰	۵۹/۷	۶۰/۸
۶۵	۷۵/۳	۷۶/۶
۸۰	۸۸/۰	۸۹/۵
۱۰۰	۱۱۳/۱	۱۱۵/۰

جدول ۶-۱۳- تعداد و طول دنده اتصالات دنده‌ای

قطر اسمی (اینچ)	تعداد دنده	طول قسمت دنده شده	
		میلی متر	اینچ
$\frac{1}{2}$	۱۰	۱۹	$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{4}$	۱۰	۱۹	$\frac{3}{4}$
۱	۱۰	۱۹	$\frac{3}{4}$
$1\frac{1}{4}$	۱۱	۲۵	۱
$1\frac{1}{2}$	۱۱	۲۵	۱
۲	۱۱	۲۵	۱

جدول ۷-۱۳- ابعاد وزن لوله‌های مسی

قطر اسمی لوله		ضخامت دیواره				قطر خارجی		وزن	
اینچ	میلی متر	نوع A		نوع B		میلی متر	اینچ	نوع A	نوع B
		میلی متر	اینچ	میلی متر	اینچ				
$\frac{1}{4}$	۶	۰/۲۵	۶	۰/۳۰	۰/۸	۰/۲۷	۰/۷	۰/۱۱۷	۰/۱۰۴
$\frac{3}{8}$	۱۰	۰/۳۷۵	۱۰	۰/۳۵	۰/۹	۰/۳۰	۰/۸	۰/۲۳۰	۰/۲۰۷
$\frac{1}{2}$	۱۲	۰/۵	۱۲	۰/۴۷	۱/۲	۰/۳۵	۰/۹	۰/۳۶۴	۰/۲۸۰
$\frac{5}{8}$	۱۵	۰/۶۲۵	۱۵	۰/۴۷	۱/۲	۰/۳۹	۱	۰/۴۶۵	۰/۳۹۵
$\frac{3}{4}$	۱۹	۰/۷۵	۱۹	۰/۴۷	۱/۲	۰/۳۹	۱	۰/۵۶۶	۰/۴۷۷
$1\frac{1}{8}$	۲۸	۰/۱۲۵	۲۸	۰/۶۳	۱/۶	۰/۴۷	۱/۲	۱/۱۹	۰/۹۰۳
$1\frac{3}{8}$	۳۵	۱/۳۷۵	۳۵	۰/۶۳	۱/۶	۰/۵۵	۱/۴	۱/۵	۱/۳۲
$1\frac{5}{8}$	۴۲	۱/۶۲۵	۴۲	۰/۷۰	۱/۸	۰/۵۹	۱/۵	۲/۰۳	۱/۷۱

۷-۹-۱۳- شیرها و محل نصب آنها :

مستقل، باید بر روی لوله انشعاب هر آپارتمان، (که از لوله بالا رونده یا انشعاب دهنده اصلی منشعب می‌گردد) در محل مناسبی که در معرض صدمات فیزیکی نباشد، (ولی قابل دسترسی برای ساکنین آن آپارتمان باشد) در نقطه‌ای هرچه نزدیک تر به لوله اصلی، یک شیر که بتواند جریان گاز را به طور کامل به آن آپارتمان قطع نماید، نصب شود.

الف) شیرهایی که بر روی لوله کشی گاز داخلی نصب می‌شود، باید از نوع برنجی ربع گرد تویکی باشد.

ب) شیر اصلی مصرف بر روی لوله کشی داخلی هر مشترک، باید بلافاصله بعد از کنتور نصب شود.

پ) در ساختمان‌های چند طبقه مسکونی یا آپارتمان‌های

ت) اگر ملکی دارای چند بلوک باشد، هر بلوک باید یک شیر مستقل قطع کننده داشته باشد (به غیر از شیر قطع کننده اصلی).  
 ث) بر روی هر یک از انشعاب های داخلی که دستگاه گازسوز وصل می گردد، باید یک شیر در محلی که به آسانی قابل دسترسی باشد نصب گردد.  
 ج) برای دستگاه های گازسوزی که مابین قفسه بندی قرار می گیرند، (از قبیل اجاق گاز و امثال آنها) شیر انشعاب باید در ارتفاع حدود یک متر یا ارتفاع مناسب، طوری نصب شود که بالاتر از ارتفاع قفسه ها باشد و مستقیماً در بالا یا پشت وسیله

گازسوز قرار نگیرد.

چ) در مورد سایر وسایل گازسوزی که به طور مستقل نصب می شوند مانند بخاری، آب گرم کن و امثال آنها و همچنین در مواردی که اجاق گاز خارج از قفسه بندی قرار می گیرد، شیر انشعاب باید در ارتفاع مناسب از سطح زمین، در محلی غیر از پشت اجاق گازسوز که به راحتی قابل دسترسی باشد، نصب شود.  
 ح) فواصل نصب شیر مصرف کننده وسایل گازسوز در جدول ۸-۱۳ نشان داده شده است.

جدول ۸-۱۳- فواصل نصب شیر مصرف کننده وسایل گازسوز

فاصله از وسیله گازسوز (سانتی متر)	فاصله از کف زمین (سانتی متر)	شیر مصرف کننده وسایل گازسوز
-	۱۲۰ الی ۱۵۰	آب گرم کن دیواری
۳۰ (از بدنه آب گرم کن)	۳۰ الی ۴۰	آب گرم کن زمینی
۱۰ الی ۳۰ (از بدنه)	۹۰ الی ۱۱۰	اجاق گاز
حداقل ۲۰ سانتی متر (از بدنه)	۳۰ الی ۴۰	بخاری
۵۰ الی ۷۰ (از مشعل)	۳۰ الی ۶۰	دیگ های حرارتی
-	۱۷۰ الی ۱۸۰	روشنایی
۱۲۰ (از دودکش) ۳۰ (از دیوار شومینه)	۳۰ الی ۴۰	شومینه

عبور نماید، باید حداقل ۵ سانتی متر از کف ارتفاع داشته باشد.  
 (۲-۴) در صورتی که لوله عبوری از کف، برای انشعاب مشعل، با گیر و یا ضربه پذیر باشد، باید لوله کشی توکار انجام شود.  
 (۵) شیر مشعل نانوایی ها و کوره های ذوب، باید مطابق شرایط زیر نصب گردد:

(۱-۵) شیر مشعل در محلی نصب گردد که در معرض صدمات فیزیکی قرار نگیرد.

(۲-۵) در صورتی که از کوره های ایستاده استفاده می شود، شیر مشعل باید پایین تر از سطح شعله و به فاصله ۴۰ سانتی متری از کوره قرار گیرد.

(۳-۵) در صورتی که بدنه کوره ها عایق حرارتی نداشته

خ) سایر نکات ضروری در مورد شیرهای مصرف:  
 (۱) شیر مصرف کننده هیچ گاه نباید در پشت وسیله گازسوز قرار گیرد.

(۲) حد فاصله شیر روشنایی از سقف های کوتاه ۸۰ سانتی متر و با احتساب ۱۷۰ سانتی متر از کف در نظر گرفته شود.

(۳) محور شیر اجاق گاز باید موازی دیوار و در امتداد وسیله گازسوز باشد.

(۴) در صورتی که ارتفاع دیگ و سکوی نصب آن بلندتر از حد معمول باشد، شیر مشعل باید در ارتفاع مناسب و در امتداد محور مشعل قرار گیرد.

(۱-۴) در صورتی که لوله انشعاب مشعل از کف موتورخانه

و متناسب با سطح زیربنای آن سالن، تعداد شیرهای مورد نیاز، پیش‌بینی شود.

(۱۱) در محل‌هایی که شیرگاز در مجاورت کلید و پریز برق قرار می‌گیرد، شیرگاز باید در ارتفاع بالاتر نصب شود.

۸-۹-۱۳- نقاط مصرف (سرهای انتهایی):  
روی تمام سرهای انتهایی لوله‌ها، باید پس از اجرای لوله‌کشی، یک شیر نصب گردد و دهانه خروجی این شیرها با درپوش‌های «دنده‌پیچ‌شده» طوری مسدود گردند که با بازکردن شیر، گاز نتواند از آنها نشت کند و تا وقتی که وسایل گازسوز به آنها متصل نشده است، مسدود بماند.

#### محل سرهای انتهایی لوله‌کشی

الف) سرهای انتهایی در سیستم لوله‌کشی باید در محل خود، با بست‌های فلزی به دیوار محکم شوند.

ب) سرهای انتهایی نباید در پشت درها واقع شوند.

پ) سرهای انتهایی باید از کف، دیوار و سقف فاصله کافی داشته باشند، به طوری که بتوان بدون ایجاد تنش، خمیدگی و یا آسیب رساندن به لوله‌کشی، از آچارهای مناسب برای تکمیل یا ادامه آنها استفاده کرد.

باشد، برای جلوگیری از انتقال حرارت به سیستم لوله‌کشی، شیر مشعل باید در محل مناسب، قبل از کوره یا تنور نصب شود و به وسیله لوله رابط تا محل نصب مشعل ادامه یابد (برای مثال نانوایی‌های سنگگی).

(۴-۵) در مورد تنورهای نانوایی یا کوره‌های ذوب پایین‌تر از سطح زمین، شیر مشعل باید در محل مناسب، به ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر از زمین قرار گرفته، پس از شیر، لوله رابط تا محل نصب مشعل امتداد یابد (برای مثال نانوایی لواش).

(۶) شیرهای مصرف‌کننده نباید داخل کابینت و یا محفظه در بسته قرار گیرند.

(۷) در صورت استفاده از شیرهای فرعی، شیردر حد امکان باید در خارج از واحد و در ارتفاع ۱۵۰ الی ۱۷۰ سانتی‌متری از کف قرار گیرد.

(۸) قطر شیرهای فرعی باید با قطر لوله تغذیه گاز هر آپارتمان (که وارد آن آپارتمان می‌شود) یکسان باشد.

(۹) کلیه شیرهای مصرف، باید به هنگام بازرسی نصب شده باشند.

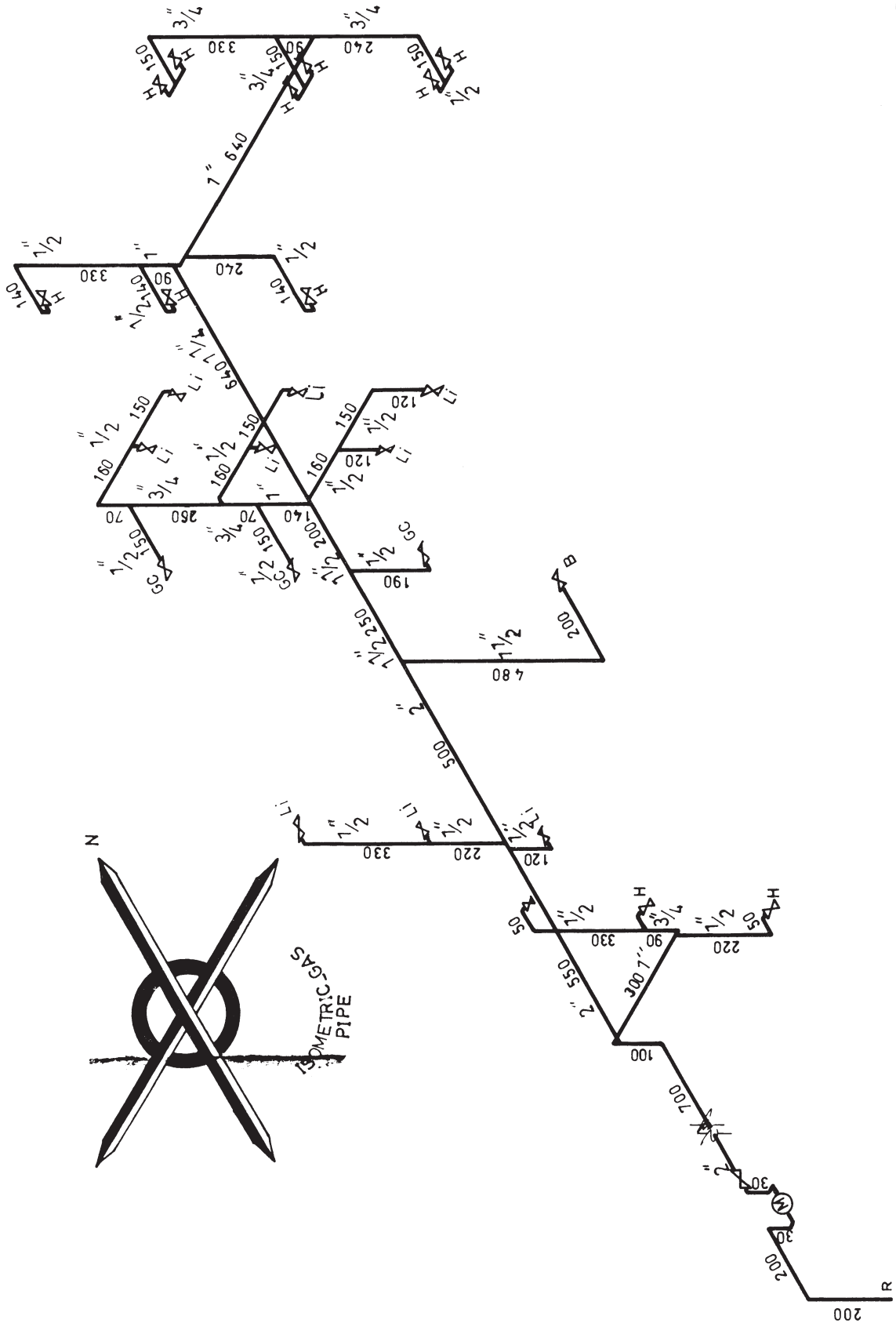
(۱۰) در سالن‌های بزرگ با توجه به نوع وسیله گازسوز





- ۱\* - گاز طبیعی و مواد تشکیل دهنده آن را توضیح دهید.
- ۲\* - گاز طبیعی از چند نوع مخزن استخراج می‌گردد؟
- ۳\* - منابع گاز طبیعی ایران را نام ببرید.
- ۴ - گاز ترش چه نوع گازی است؟
- ۵ - شیرین کردن گاز را توضیح دهید.
- ۶ - نم‌زدایی گاز چگونه انجام می‌شود؟
- ۷ - پالایش گاز را تعریف کنید.
- ۸ - نحوه پالایش گاز را از روی شکل توضیح دهید.
- ۹ - چگونگی انتقال گاز از پالایشگاه تا مصرف را شرح دهید.
- ۱۰ - سیستم انتقال و توزیع گاز را با رسم شکل شماتیک توضیح دهید.
- ۱۱ - چگونگی انشعاب گاز از لوله اصلی به منزل را بیان کنید.
- ۱۲ - شکل ۴-۱۳، انشعاب‌گیری را توضیح دهید.
- ۱۳ - وظیفه کلی رگولاتور چیست؟
- ۱۴ - سه قسمت اصلی رگولاتور را بیان نمایید.
- ۱۵ - طرز کار رگولاتور را با توجه به شکل توضیح دهید.
- ۱۶ - وظیفه کنتور و ظرفیت‌های آن را بیان نمایید.
- ۱۷ - مواردی را که در نصب کنتور باید مراعات گردد، بیان نمایید.
- ۱۸ - مراحل تعیین قطر لوله شبکه گاز خانگی را توضیح دهید.
- ۱۹ - مشخصات لوله‌های فولادی را توضیح دهید.
- ۲۰ - چه زمانی می‌توان از لوله‌های مسی در گازرسانی استفاده کرد؟
- ۲۱ - در چه صورتی می‌توان از لوله قابل انعطاف (شیلنگ) استفاده نمود؟
- ۲۲ - مواد آب‌بندی برای اتصال دنده‌ای در گازرسانی را بیان نمایید.
- ۲۳ - شیرها و محل نصب آنها را توضیح دهید.
- ۲۴ - فواصل شیرهای مختلف از کف زمین چقدر باید باشد؟
- ۲۵ - مواردی را که در مورد سرهای انتهایی لوله‌کشی گاز باید مراعات گردد، بیان نمایید.
- ۲۶ - نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز ساختمانی، مشابه شکل ۸-۱۳ است. مصرف کل گاز مورد نیاز را برآورد نموده، قطر لوله‌های قسمت‌های مختلف را تعیین کنید.





شکل ۹-۱۳- نقشه ایزومتریک لوله‌کنی گاز