

نقشه‌کشی گازرسانی ساختمان

هدف‌های رفتاری : پس از پایان آموزش این فصل از هنرجو انتظار می‌رود :

- ۱- انتخاب مسیر لوله‌کشی گاز را توضیح دهد.
- ۲- تهیه نقشه‌های سیستم لوله‌کشی گاز را توضیح دهد.
- ۳- لوله‌کشی رابط را توضیح دهد.
- ۴- چگونگی استفاده از کلکتور را شرح دهد.
- ۵- نمادها در نقشه‌کشی گازرسانی را بیان کند.
- ۶- چگونگی ترسیم نقشه لوله‌کشی گاز را توضیح دهد.
- ۷- محدودیت‌ها و ممنوعیت نصب دستگاه‌های گازسوز را توضیح دهد.
- ۸- موقعیت قرارگیری شیرهای مصرف گاز را بیان کند.
- ۹- چگونگی انتخاب کنتور را توضیح دهد.
- ۱۰- نقشه‌خوانی پلان و ایزومتریک لوله‌کشی گاز را انجام دهد.
- ۱۱- نقشه‌های پلان را ترسیم کند.
- ۱۲- نقشه‌های ایزومتریک لوله‌کشی را ترسیم کند.
- ۱۳- جدول‌های مربوط به نقشه‌های گازرسانی را کامل کند.

۷- نقشه بایستی در کاغذ با ابعاد استاندارد تهیه گردد.

نقشه‌های معمولی در کاغذ A۳ تهیه می‌شود.

۳-۱- طراحی سیستم لوله‌کشی گاز

۳-۱-۱- انتخاب مسیر لوله‌کشی گاز :

- ۱- لوله گاز باید از ایمن‌ترین مسیر عبور نماید.
- ۲- لوله گاز باید از کوتاه‌ترین مسیر ممکن عبور نماید.
- ۳- بخش‌های مشترک لوله‌کشی گاز واحدهای مسکونی مانند رایزرها نباید از داخل ملک خصوصی عبور نماید.
- ۴- مسیر لوله گاز باید به نحوی انتخاب گردد که هیچ‌گونه صدمه‌ای به سازه اصلی ساختمان وارد ننماید.

۳-۱-۲- تهیه نقشه‌های سیستم لوله‌کشی : برای

تهیه نقشه‌های سیستم لوله‌کشی گاز باید اطلاعات و مدارک زیر تهیه شود.

- ۱- نقشه لوله‌کشی گاز در پلان محوطه و طبقاتی که در آن‌ها لوله گاز کشیده خواهد شد که شامل پلان زیرزمین، همکف یا طبقات بالاتر بود و محل قرارگیری دودکش‌ها مشخصات آن (طول، قطر، جنس و نوع) در آن مشخص شده باشد.
- ۲- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی که طول و قطر لوله‌ها و علامت اختصاری مصرف‌کننده بر روی آن تعیین شده باشد.
- ۳- زیربنای حرارتی یا فضای مفید ساختمان به متر مربع و مقدار مصرف گاز هریک از وسایل گازسوزی که به این سیستم لوله‌کشی متصل می‌شود و یا در آینده متصل خواهد شد. برحسب مترمکعب گاز در ساعت یا کیلوکالری در ساعت تعیین شود.
- ۴- کروکی محل ملک مورد تقاضا، که باید با ذکر نشانی و تعیین موقعیت آن نسبت به معابر اصلی ترسیم شود.
- ۵- مقیاس نقشه‌های پلان نباید از ۱:۱۰۰ کوچکتر باشد

($\frac{1}{50}$ یا $\frac{1}{100}$)

- ۶- فهرست اجناس مصرفی، مشخصات مالک با ذکر آدرس و کروکی ملک، مشخصات مجری، موقعیت لوله‌کشی از لحاظ زیرکار یا روی کار بودن، میزان مصرف گاز در ساعت، دورترین مسیر و زیربنای حرارتی و ... که در قسمت سمت راست نقشه آورده می‌شود.

شکل ۳-۱ یک نمونه از جدول مشخصات را نشان

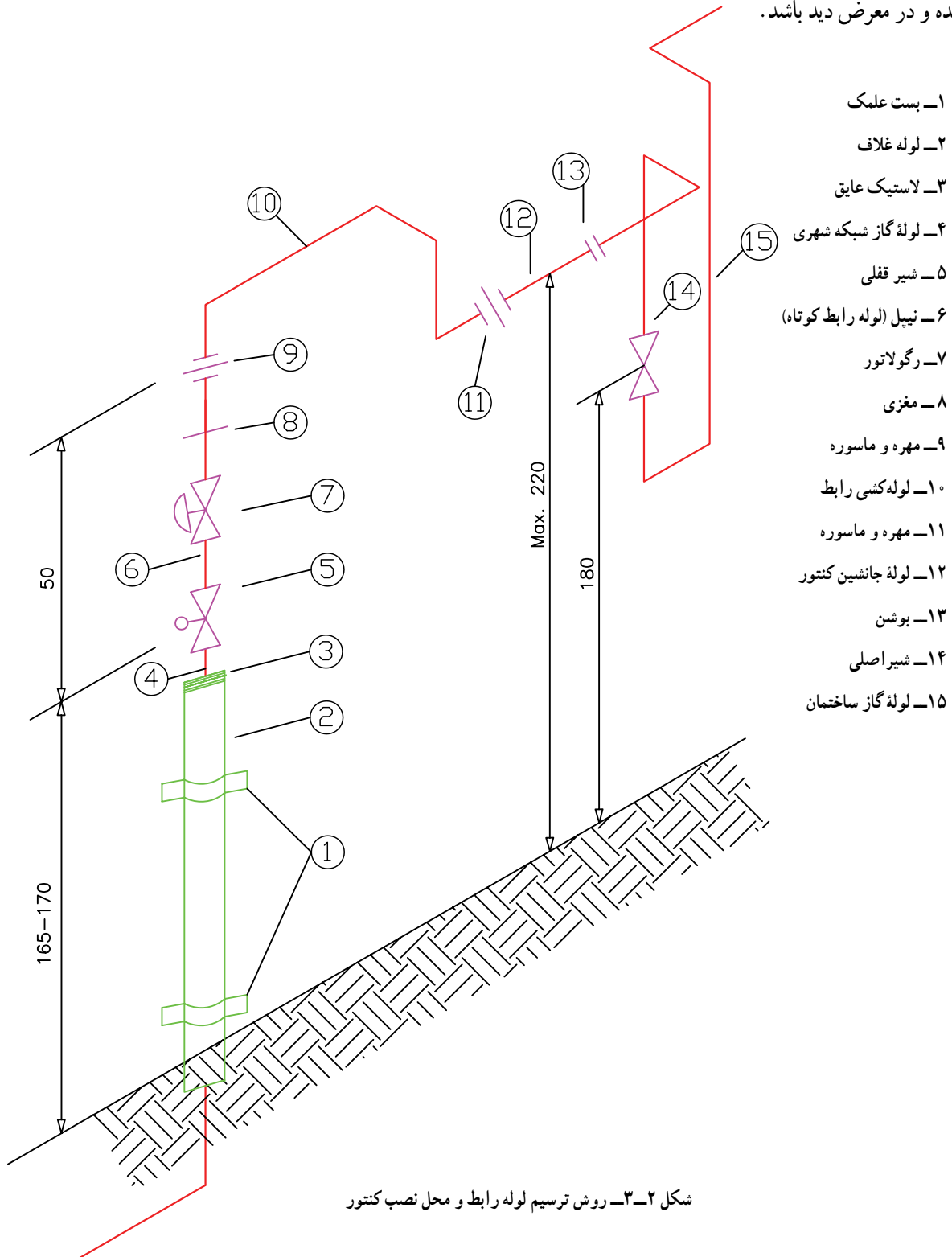
می‌دهد.

نوع و تعداد اجناس بکار برده شده										تعداد اتصالات		جوشی	دنده ای	موقعیت لوله	روی کار :	
										توی کار :						
سره راهی		اندازه لوله به اینچ		1/2	3/4	1/4	1/2	2	2	3	4					
ز انویی		طول لوله به متر														
تبدیل		کل طول لوله ها به متر														
بوشن		سیستم لوله کشی :		دنده ای : <input type="checkbox"/>		جوشی : <input type="checkbox"/>										
شیر		جنس دودکش :		رنگ آمیزی : <input type="checkbox"/>		نوار پیچی : <input type="checkbox"/>										
شماره پرونده		نام	نام خانوادگی	شماره شناسنامه		صادره از :		تلفن								
آدرس :																
تاریخ تأیید نقشه		نام مجری	شماره خط سیر	شماره پلاک ثبتی		مساحت										
کد منطقه شهرداری :		نوع مصرف :		تعداد واحد :												
آدرس مجری		دورترین نقطه مصرف (m)		مهر و امضاء تأییدکننده نقشه												
		زیربنای حرارتی مفید		L												
		مصرف شوفاژ		S												
		اجاق گاز فردار خانگی		B												
		بخاری		GC												
		شومینه		H												
		پلوپز خانگی		F.P.												
مهر و امضاء مجری		آبگرمکن دیواری		مهر و امضاء بازرس												
		آبگرمکن زمینی		RC												
		روشنایی		WH _w												
		پکیج کوچک		WH _g												
		پکیج بزرگ		L												
		سونای خشک		Ps												
		سونای بخار		Pb												
		جکوزی		نام بازرس												
		استخر		SD												
		اجاق گاز تجاری		SW												
		پلوپز بزرگ تجاری		SK												
مقیاس پلان :		مشعل تور		P												
		متفرقه		GCC												
		جمع کل مصرف :		RCC												
شماره نقشه :		تاریخ تأیید لوله کشی		BF												
				etc												
تاریخ		T.CAP														

شکل ۱-۳- یک نمونه جدول مشخصات نقشه گازرسانی

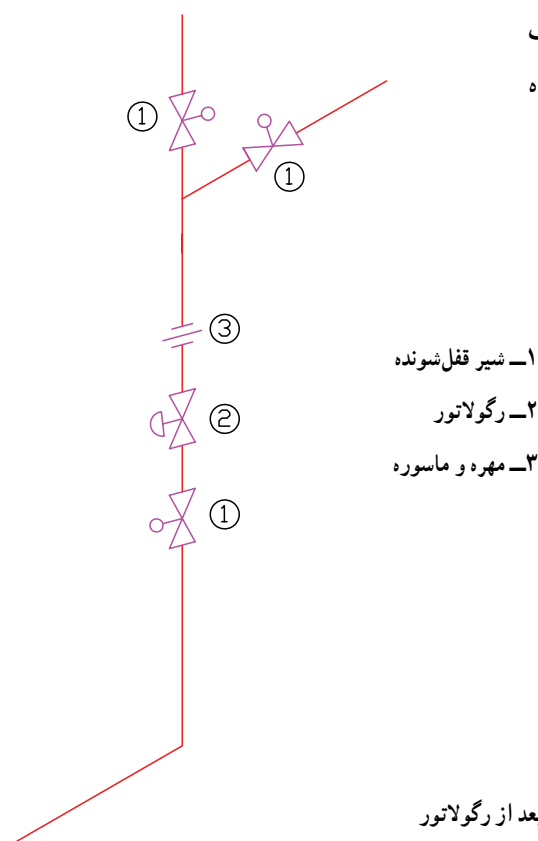
۲- مسیر لوله کشی رابط در خارج از ملک نباید در محل ناامن و در معرض آسیب قرار گیرد.
 ۳- اندازه‌های لوله‌کشی رابط از مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمانی در شکل ۲-۳ آمده است.

۳-۱-۳- لوله‌کشی رابط : لوله‌کشی بین رگلاتور و کنتور را لوله‌کشی رابط گویند. لوله‌کشی رابط باید شرایط زیر را داشته باشد.
 ۱- لوله‌کشی رابط باید کوتاه‌ترین مسیر را داشته، روی کار اجرا شده و در معرض دید باشد.



شکل ۲-۳- روش ترسیم لوله رابط و محل نصب کنتور

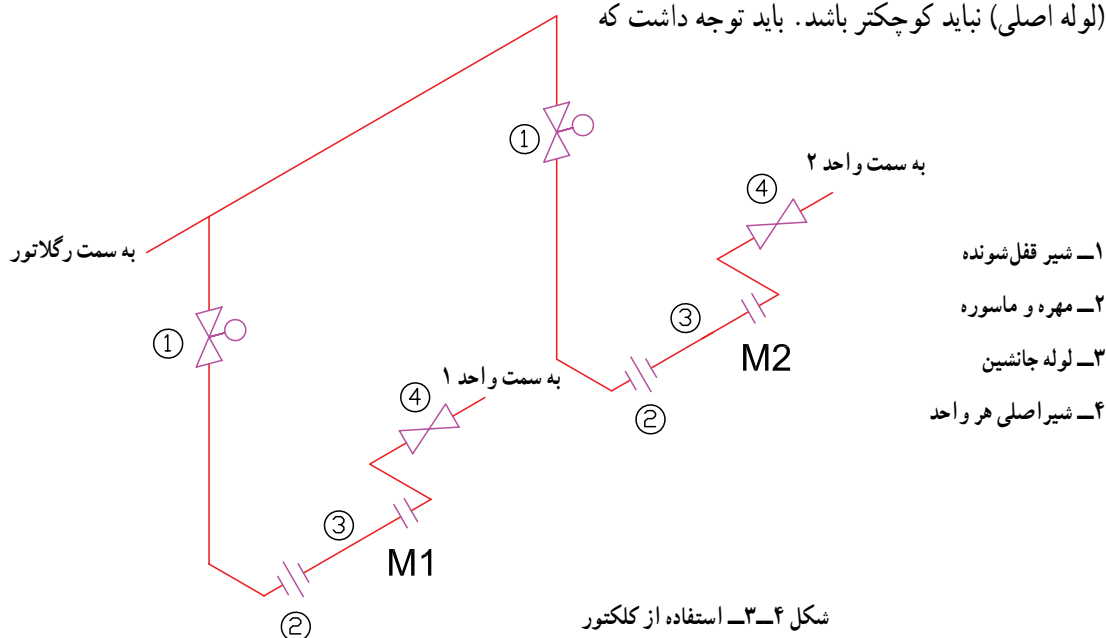
۴- در ابتدای لوله رابط انشعاب‌هایی که بیش از یک متقاضی را تغذیه می‌کند بعد از رگلاتور نصب شیر قفل شونده برای هر مشترک الزامی است (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳- نصب شیر قفل شونده بعد از رگلاتور

۴-۱-۳- کلکتور: در صورتی که از یک رگلاتور چند کنتور تغذیه گردد. برای تغذیه کنتورها از کلکتور استفاده می‌شود. کلکتور لوله قطوری است که با استفاده از فیتینگ‌ها (اتصال‌ها) استاندارد ساخته می‌شود که قطر لوله کلکتور از قطر لوله رابط (لوله اصلی) نباید کوچکتر باشد. باید توجه داشت که شکل ۳-۴ نحوه اتصال چند کنتور به کلکتور را نشان می‌دهد.

۴-۱-۳- کلکتور: در صورتی که از یک رگلاتور چند کنتور تغذیه گردد. برای تغذیه کنتورها از کلکتور استفاده می‌شود. کلکتور لوله قطوری است که با استفاده از فیتینگ‌ها (اتصال‌ها) استاندارد ساخته می‌شود که قطر لوله کلکتور از قطر لوله رابط (لوله اصلی) نباید کوچکتر باشد. باید توجه داشت که



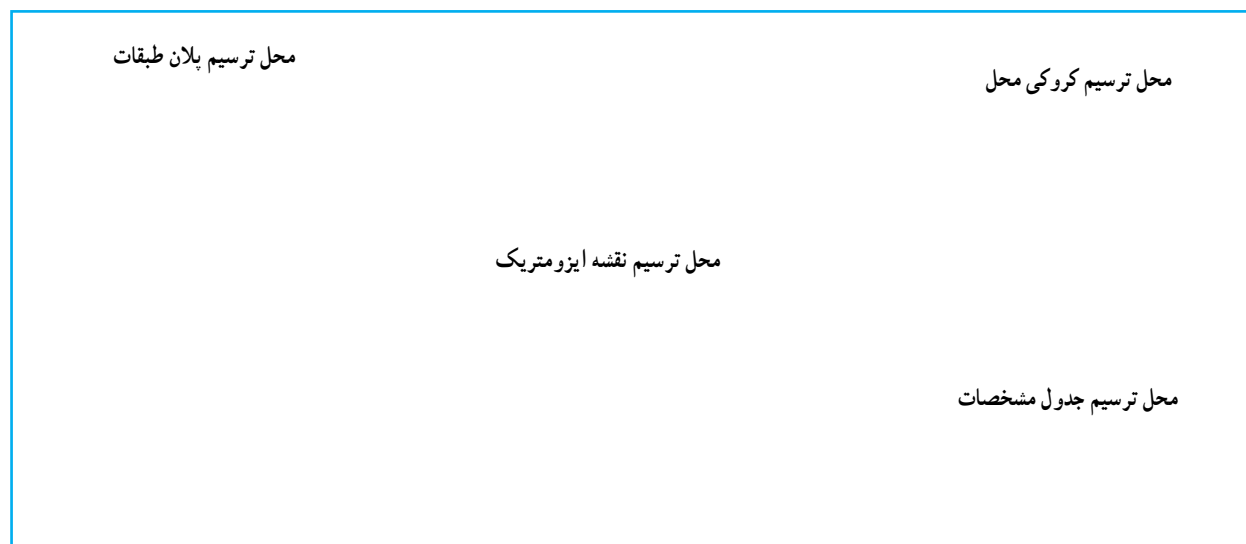
شکل ۳-۴- استفاده از کلکتور

۵-۱-۳- نمادها در نقشه‌کشی گازرسانی: در وسیله گازسوز در نقشه‌کشی گاز خانگی با نماد شیر- \times - نشان لوله‌کشی گاز برای هر مصرف‌کننده یک عدد شیرگاز در نظر داده می‌شود که در کنار آن حرف اختصاری نام وسیله گازسوز می‌گیرند تا پس از اتمام لوله‌کشی و در زمان بهره‌برداری به وسیله لوله‌کشی مسی یا شیلنگ لاستیکی به وسیله گازسوز وصل می‌گردد. استفاده در لوله‌کشی گاز خانگی نشان داده شده است.

جدول ۵-۳- حروف و علائم اختصاری

حروف اختصاری	معادل انگلیسی	نام وسیله گازسوز
H	Heater	بخاری
W H	Water Heater	آبگرمکن
G C	Gas Cooker	اجاق گاز
Li	Light	روشنایی
R C	Rice Cooker	پلوپز و کباب‌پز
F P	Fire place	شومینه
B	Burner	مشعل
M	Meter	کنتور
R	Regulator	رگلاتور
p	Package	پکیج

۶-۱-۳- ترسیم نقشه لوله‌کشی گاز: محل ترسیم پلان، ایزومتریک لوله‌کشی، کروکی محل و جدول مشخصات را انتخاب می‌نماییم. کاغذ مناسب و استاندارد را انتخاب نموده و مطابق شکل ۶-۳



شکل ۶-۳- محل ترسیم اجزای نقشه لوله‌کشی گاز

۵- در تهیه نقشه پلان موقعیت قرارگیری ساختمان با توجه به جهات اصلی جغرافیایی ترسیم گردد و دیوارها، پنجره‌ها و درها در پلان به طور کامل مشخص شوند به صورتی که به سهولت از یکدیگر تمیز داده شوند.

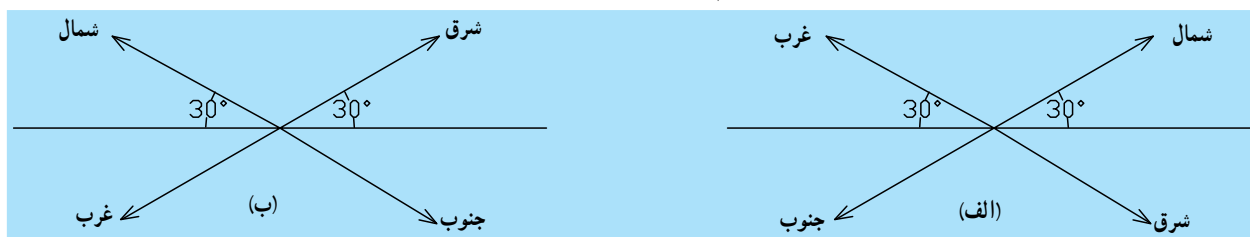
۶- نقشه‌های ایزومتریک با توجه به پلان ترسیم گردد و طول و اندازه قطر لوله‌ها در نقشه ایزومتریک نوشته شود و مسیر لوله کشی دقیقاً در جهت‌های ایزومتریک رسم گردند.

۷- مطابق شکل ۷-۳ زاویه مسیر حرکت در جهت‌های اصلی ایزومتریک ترسیم می‌گردد.

۲- پلان طبقه یا طبقات ساختمان را با مقیاس مناسب ($\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{50}$) ترسیم نموده و با توجه به مقررات مربوطه (مقررات ملی ساختمان مبحث ۱۷) محل مناسب وسایل گازسوز را مشخص می‌نماییم.

۳- به دلیل این‌که در نقشه‌های پلان مسیر لوله‌ها در جهات شرق و غرب یا شمال و جنوب ترسیم می‌شوند و حرکت لوله‌ها در جهات عمودی (بالا و پایین) در پلان مقدور نمی‌باشد لذا ترسیم نقشه‌های ایزومتریک ضرورت می‌یابد.

۴- در صورت بزرگ بودن نقشه پلان و ایزومتریک می‌توان آن‌ها را در کاغذهای مجزا و در یک اندازه ترسیم کرد.



شکل ۷-۳- جهت‌های ایزومتریک در لوله‌کشی گاز

ج) پلویز:

۱- نصب پلویز در طبقات زیرزمین و مکان‌هایی که تهویه کافی ندارند ممنوع است.

۲- پلویز باید ترجیحاً در فضای باز مانند حیاط، حیاط خلوت و یا تراس استفاده گردد.

۳- استفاده از پلویز به عنوان وسیله گرمایش ممنوع است.

د) بخاری دیواری

نصب بخاری دیواری در اتاق خواب مجاز نیست.

ه) وسایل گازسوز پر مصرف: نصب وسایل گازسوز پر مصرف مانند آبگرمکن فوری، پکیج در واحدهای مسکونی و غیر مسکونی که مساحت آن‌ها کمتر از 60 متر مربع می‌باشد ممنوع است. مگر آن‌که هوای مورد نیاز جهت احتراق گاز مصرفی از طریق دریچه‌های دائمی که مستقیماً به هوای آزاد راه دارد تأمین گردد.

و) وسایل گازسوز گرم‌کننده: نصب وسایل گازسوز گرم‌کننده (انواع بخاری، آب‌گرم‌کن و پکیج) در فضاهای داخلی ساختمان‌های عمومی و خاص ممنوع است. مگر آن‌که هوای

۷-۱-۳- محدودیت‌ها و ممنوعیت نصب دستگاه‌های

گازسوز:

الف) چراغ روشنایی: نصب چراغ روشنایی در

محل‌های زیر مجاز نیست:

۱- در فاصله کمتر از یک متر از پنجره، دیوار مجاور و

پرده.

۲- در ساختمان‌های دارای سقف چوبی یا دیوار چوبی.

۳- محل‌هایی با ارتفاع سقف کمتر از 250 سانتی‌متر.

۴- روبروی دریچه کولر.

۵- اتاق خواب

توجه: در هر واحد مسکونی نصب بیش از یک چراغ

روشنایی ممنوع است. توصیه می‌شود از آن استفاده نشود.

ب) شوومینه:

۱- نصب شوومینه در اتاق خواب مجاز نیست.

۲- نصب شوومینه به عنوان تنها وسیله گرمایش در حال و

پذیرایی ممنوع است.

مورد نیاز احتراق آن‌ها از فضای خارج از ساختمان تأمین شود. توجه: مجتمع‌های مسکونی آپارتمانی که در آن‌ها ۱۰ واحد مسکونی یا بیشتر وجود داشته باشد از نظر رعایت مقررات لوله‌کشی گاز در گروه ساختمان‌های عمومی قرار می‌گیرند. ساختمان‌های عمومی کوچک که تعداد نفرات حاضر در آن‌ها اعم از کارکنان یا مراجعه‌کنندگان به طور معمول کمتر از ۲۰ نفر باشند از نظر گازرسانی تابع مقررات ساختمان‌های مسکونی می‌باشند.

۸-۱-۳- موقعیت قرارگیری شیرهای مصرف گاز: فاصله نصب شیر مصرف از زمین و از دستگاه‌های گازسوز باید مطابق جدول ۸-۳ باشد.

جدول ۸-۳- موقعیت قرارگیری شیر دستگاه‌های گازسوز

دستگاه گازسوز	حدود فاصله شیر از کف cm	حدود فاصله شیر از دستگاه گاز cm
آبگرمکن دیواری (فوری)	۱۳۰	—
آبگرمکن زمینی	۴۰	۳۰ از بدنه
اجاق گاز فردار ۵ شعله	۱۱۰	۱۰ از بدنه
بخاری زمینی	۴۰	۲۰ از بدنه
بخاری دیواری	۱۲۰	۲۰ از بدنه
مشعل‌های سیستم گرمایی مرکزی	۶۰	۵۰ از مشعل
روشنایی (چراغ گازسوز)	۱۷۰	—
شومینه	۴۰	۳۰ از دیوار شومینه

تذکر: شیر دستگاه‌های گازسوز باید افقی، موازی دیوار و در جهت دستگاه باشد. استثنائاً شیرهای روشنایی می‌توانند قائم نصب شوند.

۹-۱-۳- انتخاب کنتور:

۱- کنتور باید در داخل محدوده ملک و نزدیک‌ترین نقطه به در ورودی ساختمان قرار گیرد.

۲- کنتور باید در جایی نصب گردد که در معرض جریان هوا باشد.

۳- کنتور باید طوری نصب شود که در معرض صدمات فیزیکی قرار نداشته باشد.

جدول ۹-۳ ظرفیت کنتور و قطر و اندازه لوله رابط کنتور و هم‌چنین قطر لوله ورودی و خروجی از رگلاتور را نشان می‌دهد.

جدول ۹-۳ - انتخاب کنتور

ردیف	نوع کنتور	ظرفیت کنتور m ³ /hr	زیربنای مفید m ²	تعداد واحد	شیر قفل رگلاتور cm	فاصله کشی از انتهای فاصله ابتدایی	فاصله دو سر کنتور cm	قطر لوله رابط کنتور	قطر لوله ورودی و خروجی از رگلاتور	فاصله کنتور از سقف به سانتی متر
۱	G۴	۶	۶۱۲	۱	۵	۲	۱	۱"	۱"	۱
۲	G۶	۶/۱-۱	۱۲۱-۲۵	۲	۵	۲۵	۲	۱"	۱"	۱
۳	G۱	۱/۱-۱۶	۲۵۱-۵	۴	۵	۲۸	۱۵	۱"	۱"	۱۵
۴	G۱۶	۱۶/۱-۲۵	۵۱-۸	۶	۵	۲۸	۱۵	۱"	۱"	۱۵
۵	G۲۵	۲۵/۱-۴	۸۱-۱۳	۱	۶	۳۳/۵-۴	۳	۲"	۲"	۳
۶	G۴	۴/۱-۶۵	۱۳۱-۲	۱۵	۶	۶۸-۶۹	۴	۲"	۲"	۴
۷	G۶۵	۶۵/۱-۱	۲۱-۳	۲	۶	۶۸-۶۹	۴	۲"	۲"	۴
۸	G۱	۱/۱-۱۶	۳۱-۵	۳	۶	۷۸	۴	۲"	۲"	۴

۳-۲- نقشه خوانی

اتصال لوله رابط از سمت چپ کنتور و سمت راست کنتور طوری است که گاز از سمت چپ وارد کنتور شده و از سمت راست خارج می شود و بعد از کنتور یک شیر قطع و وصل گاز قرار گرفته است.

در این ساختمان یک طبقه با توجه به محل دودکش، شیرهای پلویز (RC) در حیاط، بخاری (H) و روشنایی (Li) در اتاق پذیرایی و یک بخاری دیگر (H) در هال، آبگرمکن زمینی (WH) و اجاق گاز (GC) در آشپزخانه پیش بینی شده است. در پلان طبقه، نقشه لوله کشی از نظر جانمایی وسایل گازسوز و لوله ترسیم شده است. برای مشخص شدن ارتفاع شیرهای وسایل گازسوز از کف ساختمان و هم چنین روی کار یا زیرکار بودن لوله ها به نقشه ایزومتریک و شرح آن مراجعه می کنیم.

همان طور که می دانیم برای گرم کردن ساختمان از بخاری گازسوز یا پکیج گرمایی و یا موتورخانه مرکزی استفاده می گردد. در زیر نمونه هایی از لوله کشی گاز ساختمان ها که در آن ها از بخاری گازسوز، پکیج گرمایی یا موتورخانه مرکزی استفاده شده آورده شده است. در نمونه های ارائه شده استفاده از سیستم تک کنتوری (کنتور مشترک) یا چند کنتوری (کنتور مجزا) نیز مدنظر بوده است:

۳-۲-۱- نقشه نمونه ۱: در این نمونه برای گرم کردن ساختمان از بخاری گازسوز استفاده شده است. مطابق پلان شکل ۱-۳ لوله گاز از سر علمک به کنتور که در فاصله نزدیکی نسبت به رگولاتور قرار دارد در داخل حیاط وصل شده است.

جهت جنوب و 100° سانتی متر به طرف غرب و 25° سانتی متر رو به پایین حرکت می کند تا به محل نصب شیر بخاری در ارتفاع 4° سانتی متری برسد.

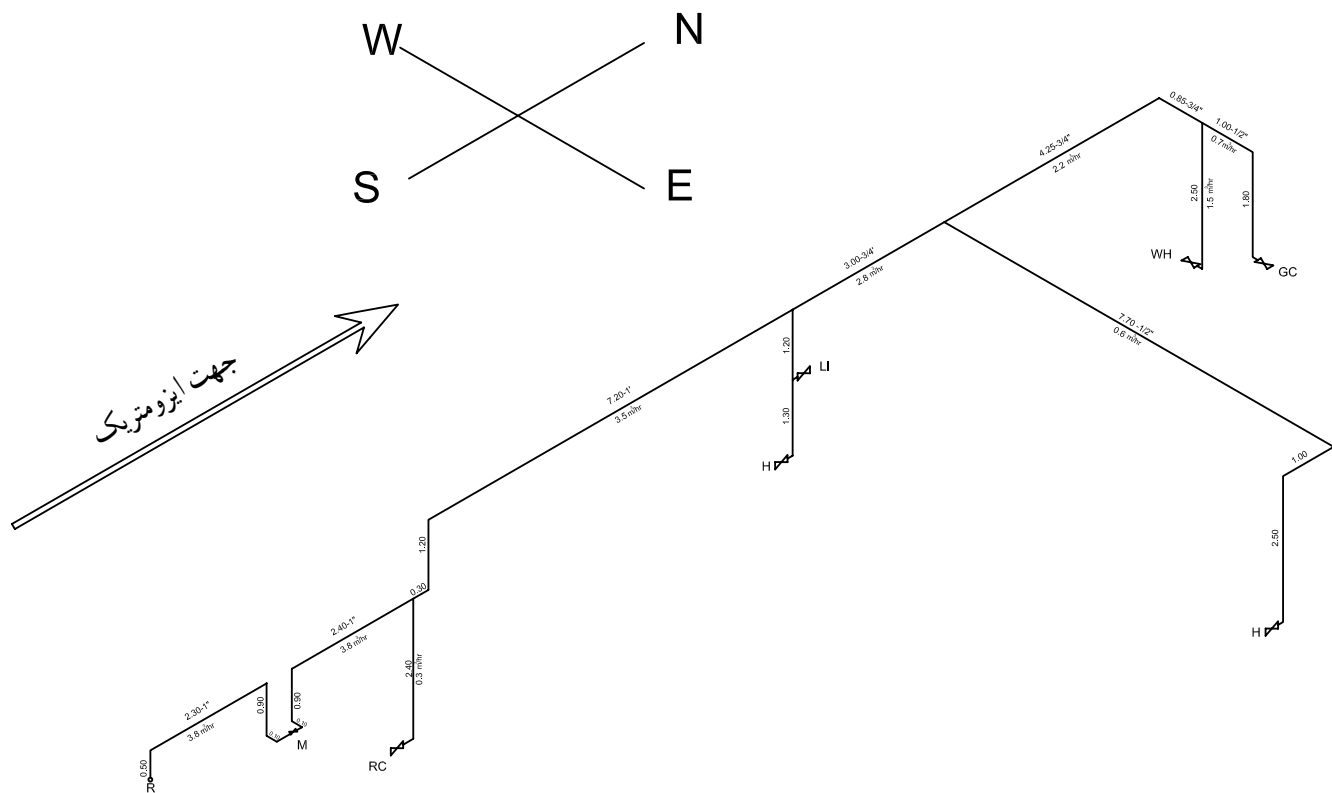
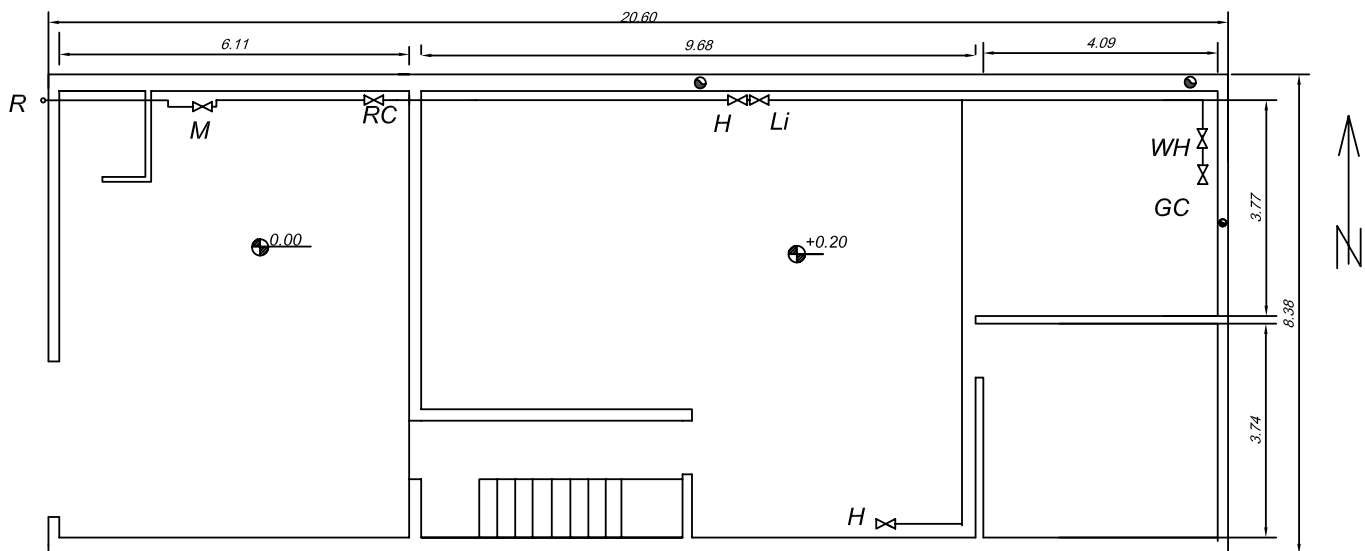
لوله اصلی در ادامه مسیر خود در کنار دیوار شمالی 425 سانتی متر به طرف شرق، 85 سانتی متر به طرف جنوب به محل انشعاب آبگرمکن زمینی می رسد و 25° سانتی متر به طرف پایین حرکت می کند تا به محل نصب شیر آبگرمکن زمینی برسد. سپس لوله اصلی به طرف جنوب پلان به طول 100 سانتی متر ادامه مسیر می دهد، 180 سانتی متر پایین آمده تا به شیر اجاق گاز برسد. در حالی که با توجه به نوشته های بالا مسیر نقشه ایزومتریک را دنبال می کنید، مطابقت آن را با پلان نیز مقایسه کنید تا بدین ترتیب به چگونگی ترسیم پلان و نقشه ایزومتریک در نقشه کشی گاز آشنا شوید.

نقطه R شروع لوله کشی است. این نقطه در ارتفاع 22° سانتی متری از سطح زمین قرار دارد زیرا ارتفاع شیر رگولاتور از کف پیاده رو 17° سانتی متر است و 5° سانتی متر فاصله اضافی برای نصب رگولاتور در نظر می گیرند.

لوله گاز از نقطه R، 5° سانتی متر رو به بالا حرکت می کند تا در ارتفاع 27° سانتی متری از کف پیاده رو قرار گیرد سپس با حرکت به طرف شرق وارد حیاط منزل می شود. پس از 23° سانتی متر به محل نصب کنتور می رسد. در این نقطه 2° سانتی متر به طرف جنوب حرکت می کند تا فاصله لازم برای نصب کنتور فراهم شود. پس از آن 9° سانتی متر رو به پایین حرکت می کند تا در محل نصب کنتور در ارتفاع 18° سانتی متری قرار گیرد. برای محل نصب کنتور و شیر 5° سانتی متر طول در نظر گرفته شده است. بنابراین ابتدا 5° سانتی متر در جهت شرق و 9° سانتی متر به طرف بالا و 2° سانتی متر در جهت شمال حرکت می کند تا به کنار دیوار برسد. در ادامه مسیر به طول 24° سانتی متر در جهت شرق به محل انشعاب شیر پلویز RC می رسد و سپس 24° سانتی متر رو به پایین حرکت می کند تا در ارتفاع 3° سانتی متری ($24^\circ - 27^\circ$) شیر پلویز نصب گردد.

پس از انشعاب گیری پلویز لوله اصلی ابتدا 3° سانتی متر در جهت شرق و سپس 4° سانتی متر رو به بالا حرکت می کند تا در ارتفاع 31° سانتی متری ($4^\circ - 27^\circ$) در جهت شرق وارد اتاق شود. در داخل اتاق پس از 72° سانتی متر حرکت در جهت شرق به محل انشعاب روشنایی Li و بخاری H می رسد. با در نظر گرفتن 2° سانتی متر اختلاف ارتفاع کف اتاق با کف حیاط ارتفاع لوله کشی از کف اتاق 29° سانتی متر خواهد شد. بنابراین ارتفاع شیر روشنایی 17° ($12^\circ - 29^\circ$) و ارتفاع شیر بخاری از کف 4° ($13^\circ - 17^\circ$) سانتی متر می شود یعنی با 12° سانتی متر حرکت رو به پایین به محل نصب شیر روشنایی می رسیم و پس از 13° سانتی متر دیگر به محل نصب شیر بخاری خواهیم رسید.

پس از این انشعاب قطر لوله اصلی از 1 اینچ به $\frac{3}{4}$ اینچ کاهش می یابد و 30° سانتی متر در جهت شرق ادامه مسیر می دهد تا به محل انشعاب بخاری H برسد. سپس 77° سانتی متر در



شکل ۱-۳

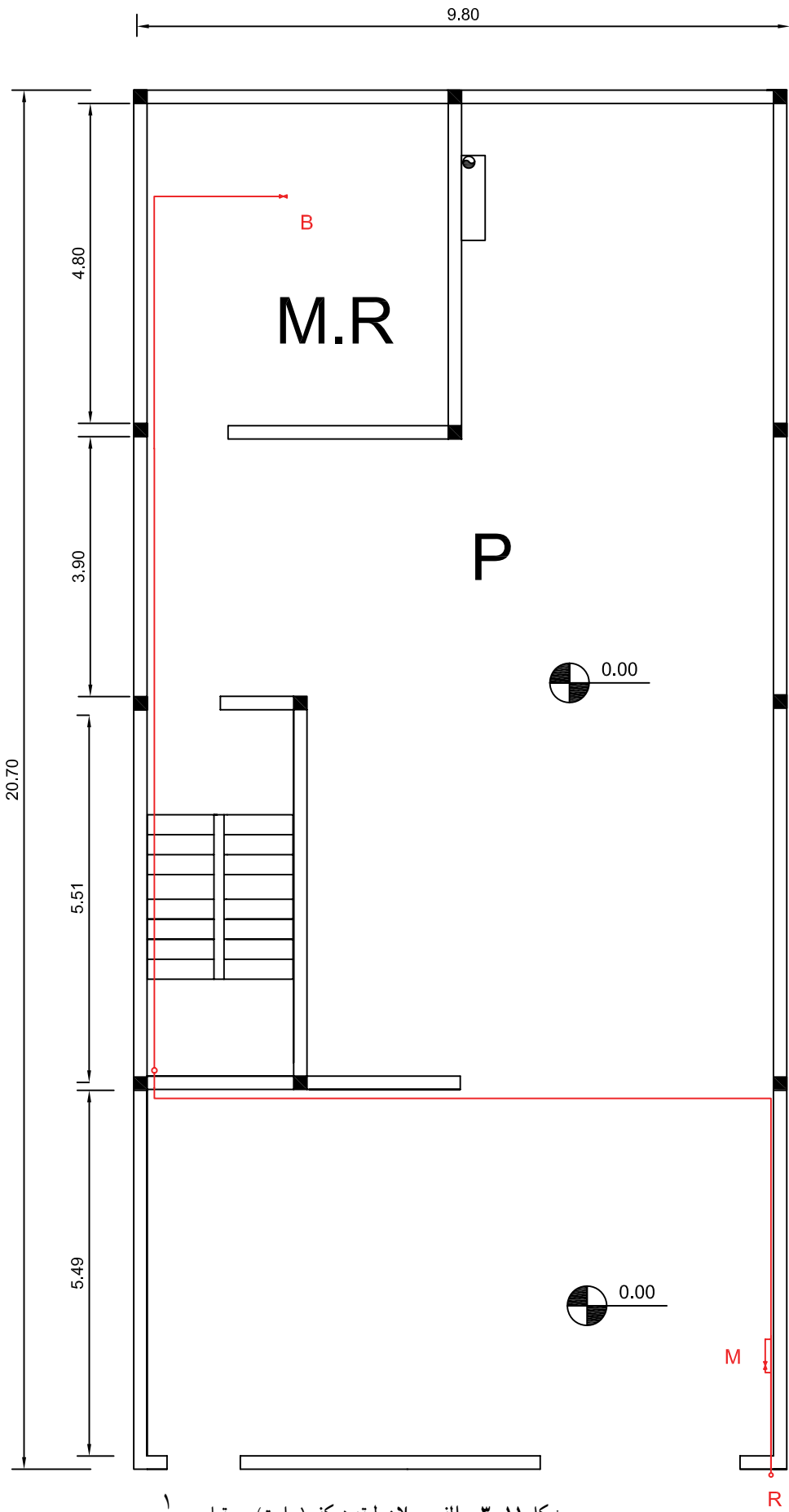
ظرفیت ۲ دستگاه اجاق برابر است با: $2 \times 0.7 \times 1/4 \text{ m}^2/\text{hr}$
 در این صورت مصرف کل ساختمان برابر است با $4/2 \times 1/4 \times 5/6 \text{ m}^2/\text{h}$
 با داشتن مصرف کل و طولانی‌ترین مسیر ($44/30 \text{ m}$) قطر لوله اصلی از جدول به دست می‌آید که $1\frac{1}{4}$ است و به همین ترتیب سایر اندازه‌ها به دست می‌آید که روی نقشه ایزومتریک آورده شده است.

۲-۲-۳- نقشه نمونه ۲: ساختمان دارای کنتور مشترک بوده و برای گرم کردن ساختمان از سیستم حرارت مرکزی استفاده شده است. در پلان ۱۱-۳ یک نمونه که لوله‌کشی گاز در آن اجرا گردیده مشاهده می‌شود اینک به شرح آن می‌پردازیم.

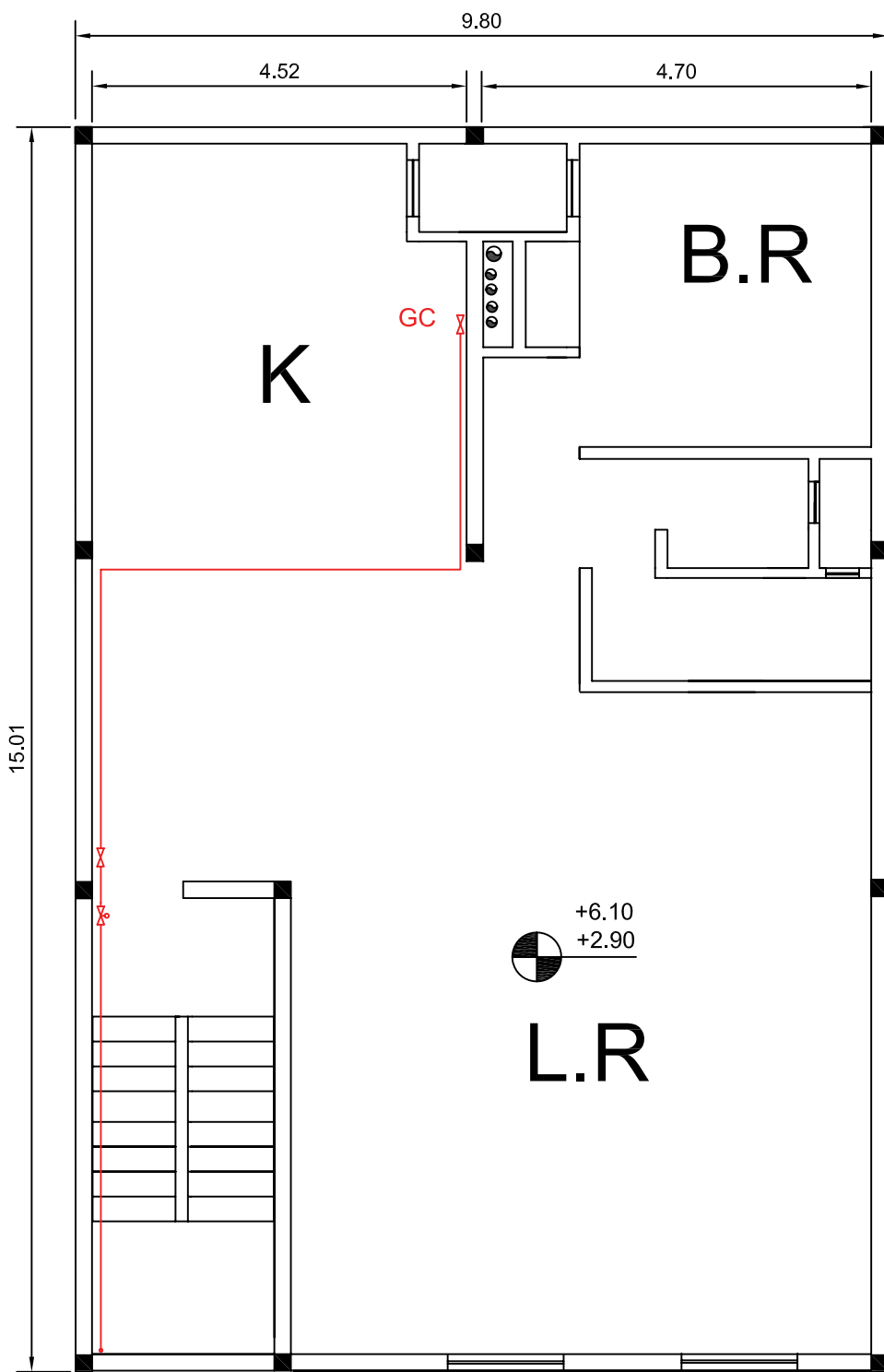
لوله‌کشی گاز از سرعلمک به کنتور مشترک متصل شده است. پس از کنتور شیر قطع و وصل اصلی گاز نصب گردیده است و در ادامه لوله پس از عبور از حیاط از کنار سرویس پله به طبقات اول و دوم می‌رود و شاخه‌ای از آن در طبقه پیلوت تا موتورخانه ادامه پیدا می‌کند. در طبقات اول و دوم قبل از ورود به واحد یک عدد شیر سماوری قفل شونده (شیری که در اختیار کلیه افراد ساختمان است) و در ورود به واحد توسط یک شیر قطع و وصل کننده گاز کنترل می‌شود. تنها وسیله گازسوز طبقات اول و دوم اجاق گاز است. همانطوری که ملاحظه می‌شود در نقشه‌های پلان فقط مسیرهای طولی و عرضی لوله در پلان و محل استقرار دستگاه گازسوز مشخص می‌شود. برای تعیین مسیر، اندازه و قطر و هم‌چنین روی کار بودن و یا زیرکار بودن لوله‌ها نیاز به نقشه ایزومتریک لوله‌کشی است. با مشاهده نقشه‌های ایزومتریک متوجه می‌شویم که لوله‌کشی به صورت روی کار انجام شده است (چرا؟) با توجه به محل نصب شیر قطع کن در نقشه ایزومتریک (180 سانتی‌متر از کف قرار دارد) و ارتفاع آن از سقف معلوم می‌شود که ارتفاع طبقات اول و دوم هر کدام 280 سانتی‌متر می‌باشد. هم‌چنین از اختلاف کد طبقات اول و دوم ($3/20$ ، $2/90$ ، $6/10$) و ارتفاع طبقه و ضخامت سقف به دست می‌آید که 40 سانتی‌متر است و به همین ترتیب ارتفاع طبقه همکف (پیلوت) و موتورخانه 250 سانتی‌متر به دست می‌آید. حال با توجه به محل نصب شیر مشعل و اجاق گاز مشخص می‌شود که شیر مشعل در ارتفاع 60 سانتی‌متر از سطح زمین و اجاق در ارتفاع 100 سانتی‌متر از کف می‌باشند. اندازه قطر لوله‌ها با توجه به میزان مصرف و طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی می‌باشد و ظرفیت مشعل با معلوم بودن زیربنای حرارتی به دست می‌آید. بنابراین ساختمان در ۲ طبقه با زیربنای هر طبقه 140 مترمربع جمعاً

280 مترمربع است، پس ظرفیت مشعل به قرار زیر است:

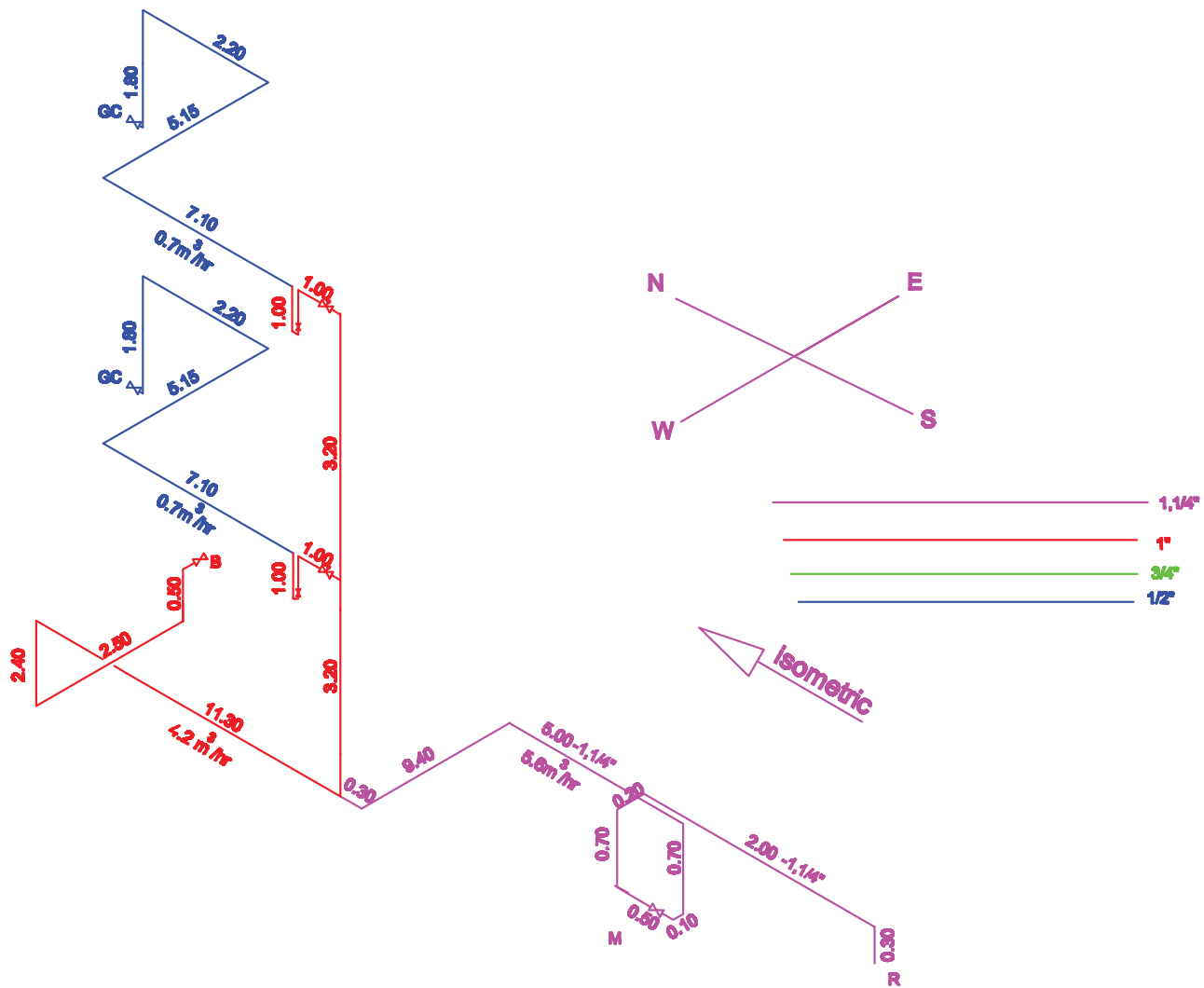
$$\frac{280 \times 1/5}{100} = 4/2 \quad \text{m}^2/\text{hr}$$



شكل ١١-٣- الف - بلان طبقه همكف (پيلوت) - مقياس ١/١٠٠



شکل ۱۱-۳-ب- پلان طبقات - مقیاس ۱/۱۰۰

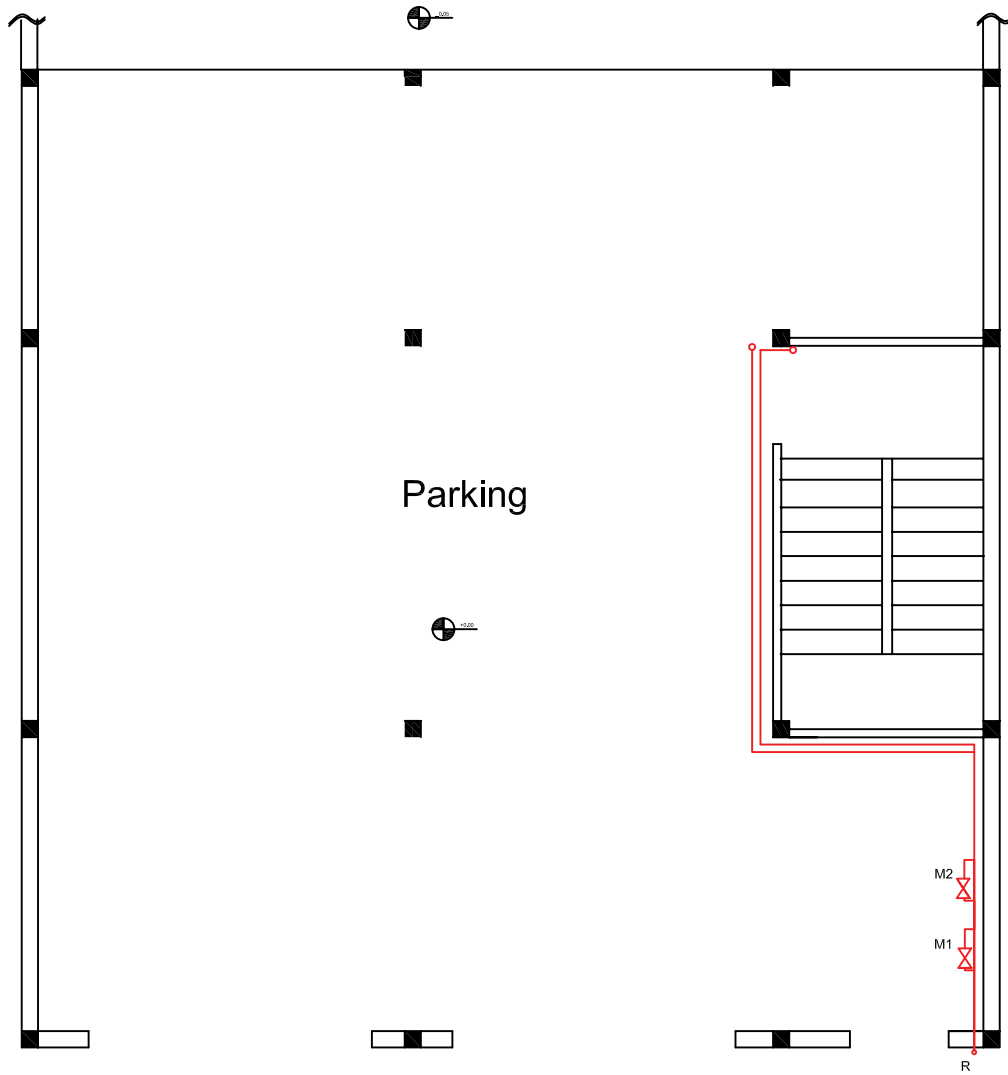


شکل ۱۱-۳-پ - ایزومتریک لوله‌کشی گاز (بدون مقیاس)

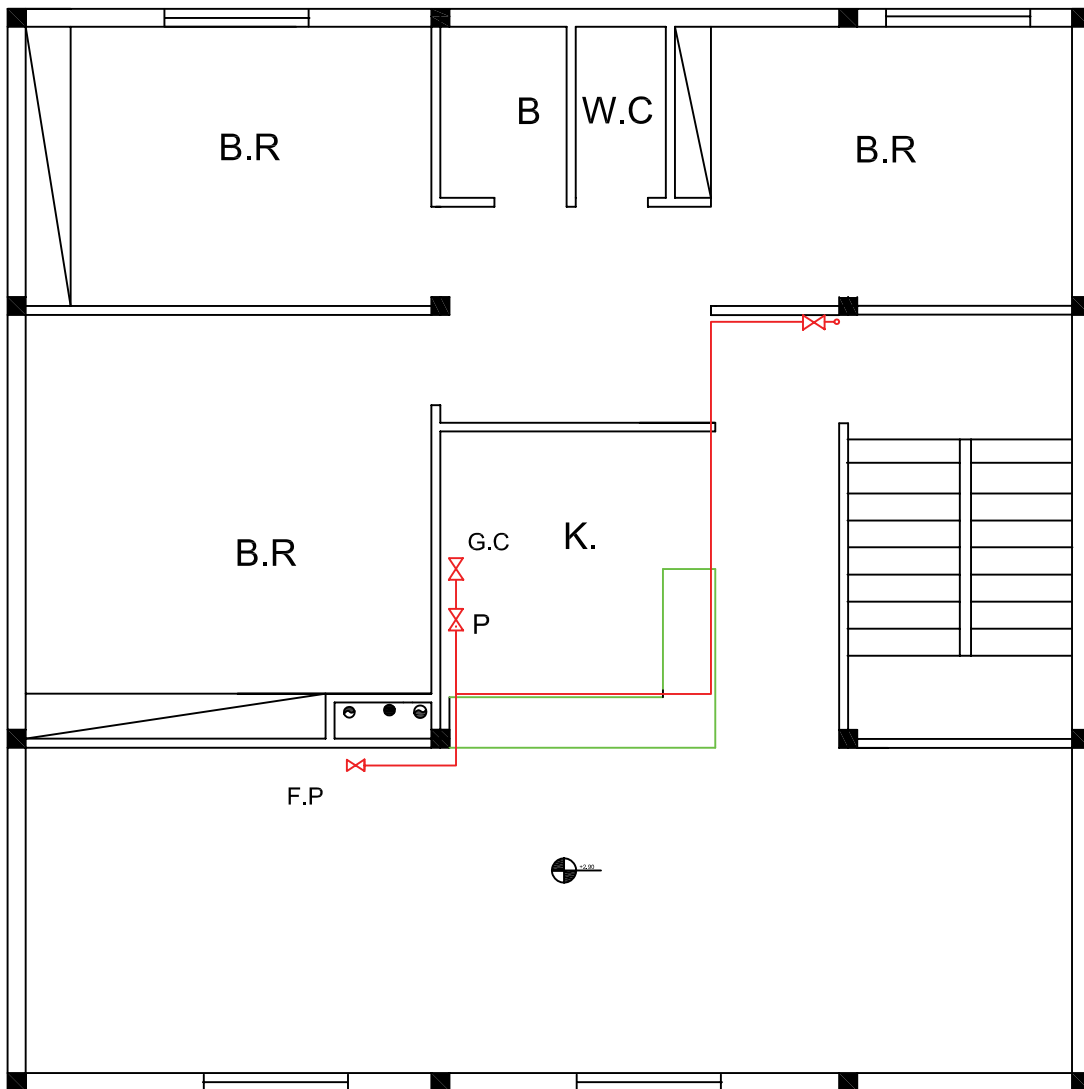
۳-۲-۳- نقشه نمونه ۳: ساختمان دارای کنتور مجزا

بوده و برای گرم کردن ساختمان از پکیج شوفاژگازی استفاده شده است. همانطوری که در پلان شکل ۱۲-۳ طبقه همکف آمده است کنتورهای طبقات در نزدیکترین نقطه به علمک و در داخل پیلوت نصب گردیده است و لوله ورودی به ساختمان (رابط) تغذیه ۲ طبقه را عهده‌دار است و در حکم کلکتور است و کنتورها بر روی کلکتور نصب گردیده‌اند. قبل از هر کنتور یک عدد شیرسماوری قفل شونده و بعد از هر کنتور یک عدد شیرقطع و وصل در نظر گرفته‌اند. از هر کنتور یک لوله به سمت سرویس پله ادامه داشته و توسط دو رایزر گاز را به طبقات می‌رسانند. در ورود به طبقه و در داخل واحد یک عدد شیر قطع و وصل نصب گردیده و سپس لوله‌کشی به شیرهای اجاق گاز و پکیج و بخاری اضطراری متصل شده است. مصرف‌کننده‌های هر طبقه عبارتند از پکیج ۳/۵ مترمکعب در ساعت و اجاق گاز ۷/۰ مترمکعب در ساعت و بخاری گازی ۶/۰ مترمکعب در ساعت که جمعاً ۴/۸ مترمکعب در ساعت است که برای ۲ طبقه ۹/۶ مترمکعب در ساعت می‌باشد. کلکتور بایستی ۹/۶ مترمکعب گاز را در ساعت از خود عبور دهد. با در نظر گرفتن محل نصب شیرهای وسایل گازسوز در طبقات ارتفاع طبقات ۲۹۰ سانتی‌متر و با توجه به اختلاف کد طبقات ضخامت سقف ۴۰ سانتی‌متر می‌باشد و ارتفاع پیلوت ۲۵۰ سانتی‌متر است.

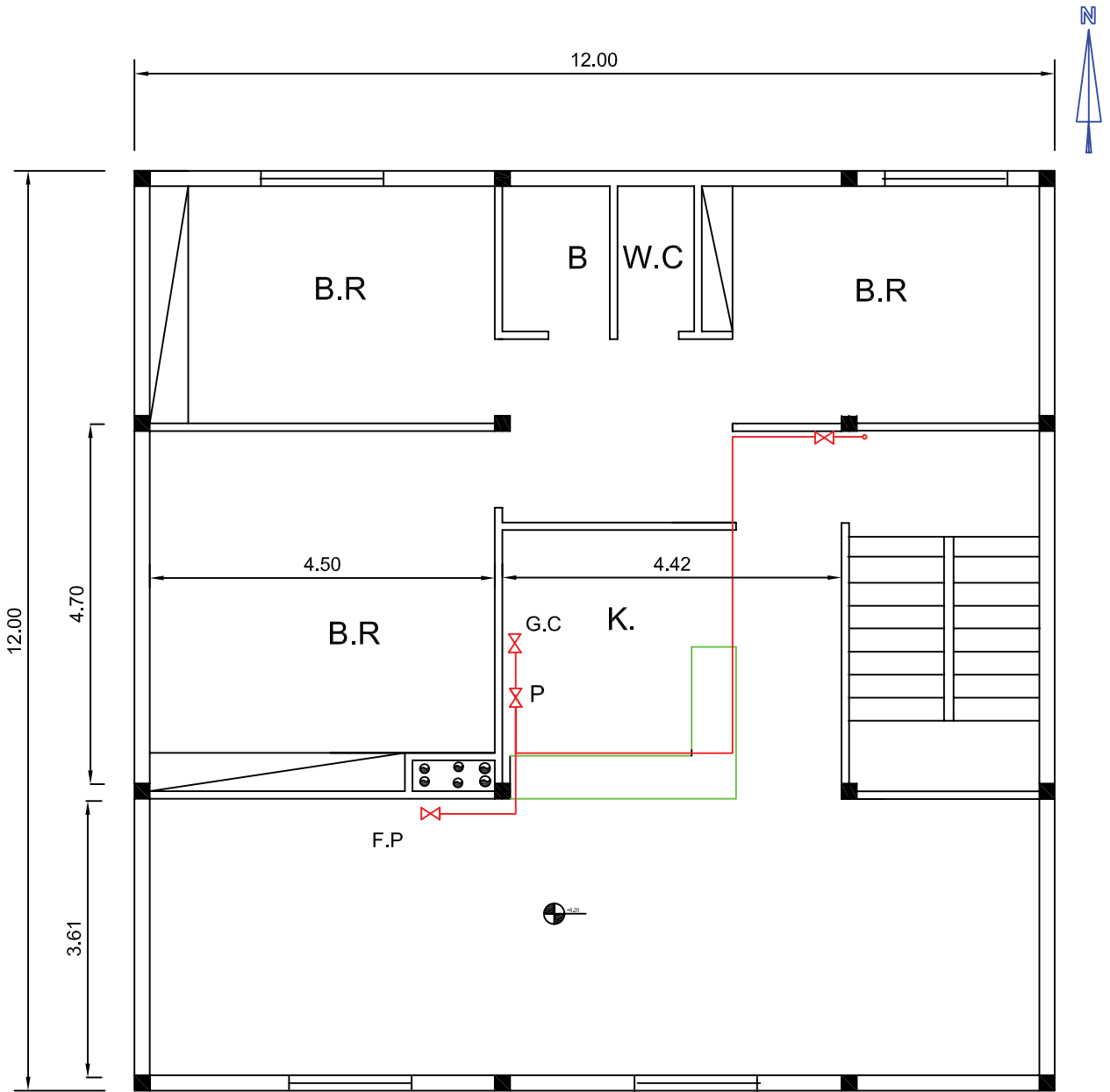
در نقشه ایزومتریک مسیر حرکت درجهات مختلف و هم‌چنین زیرکار یا روی کار بودن معلوم می‌شود که با ملاحظه نقشه ایزومتریک لوله‌کشی روی کار و تمام اندازه قطر لوله‌ها و طول لوله‌کشی ملاحظه می‌گردد. محل نصب و سایز دودکش و هواکش وسایل گازسوز در پلان طبقات دیده می‌شود.



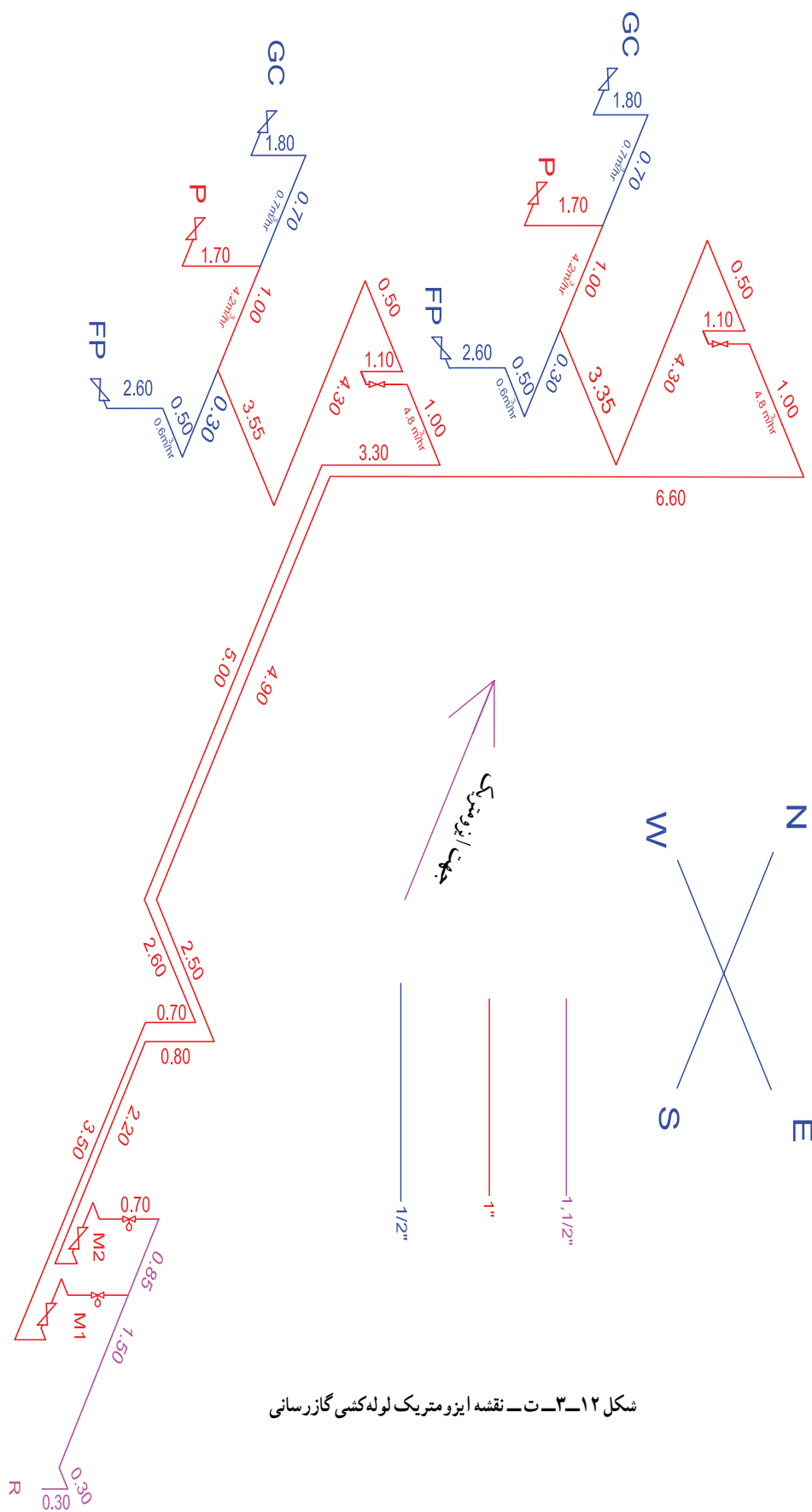
شکل ۱۲-۳-الف - بلان طبقه همکف مقیاس $\frac{1}{100}$



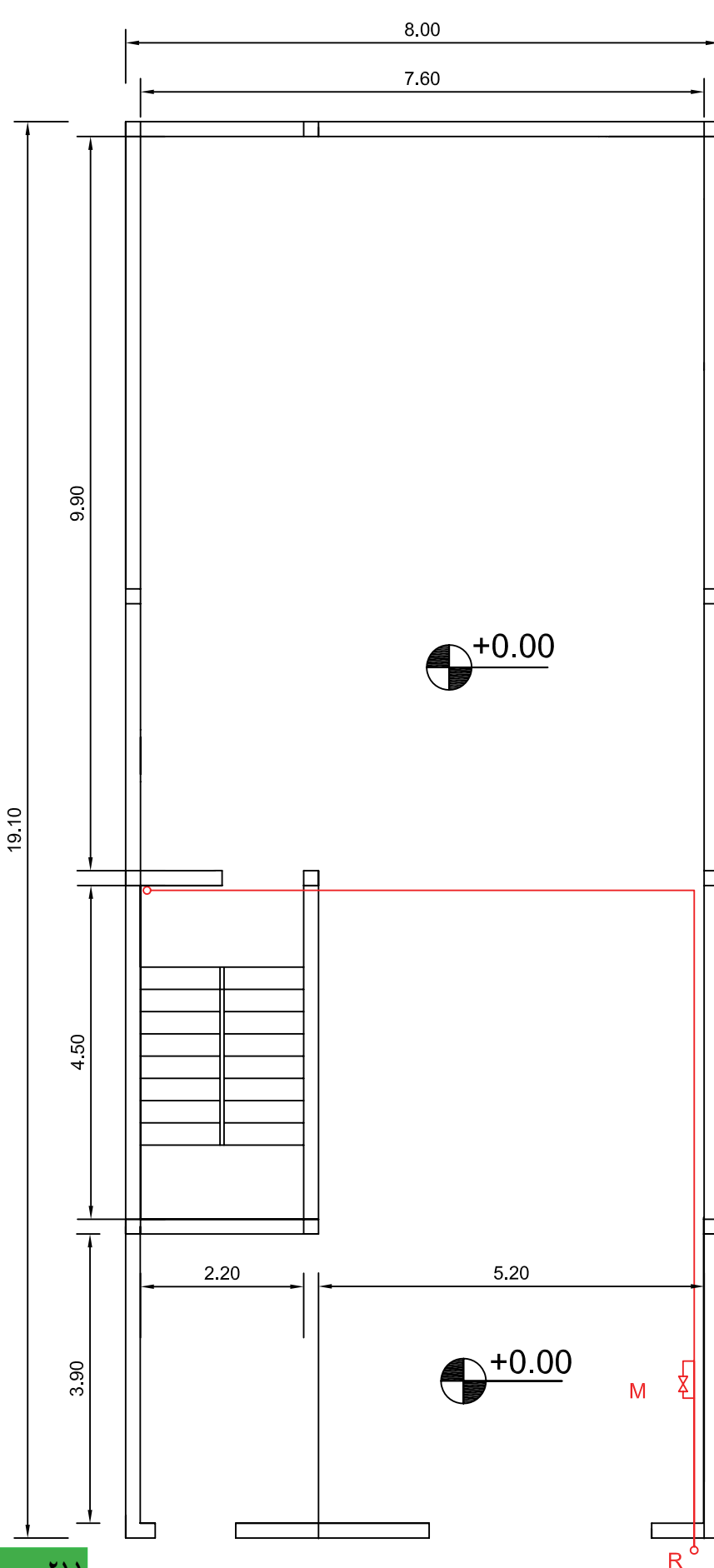
شکل ۱۲-۳-ب- پلان لوله کشی طبقات پلان طبقه اول- مقیاس $\frac{1}{100}$



شکل ۱۲-۳-ب - پلان طبقه دوم - مقیاس $\frac{1}{100}$



شکل ۱۲-۳-ت- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گازرسانی

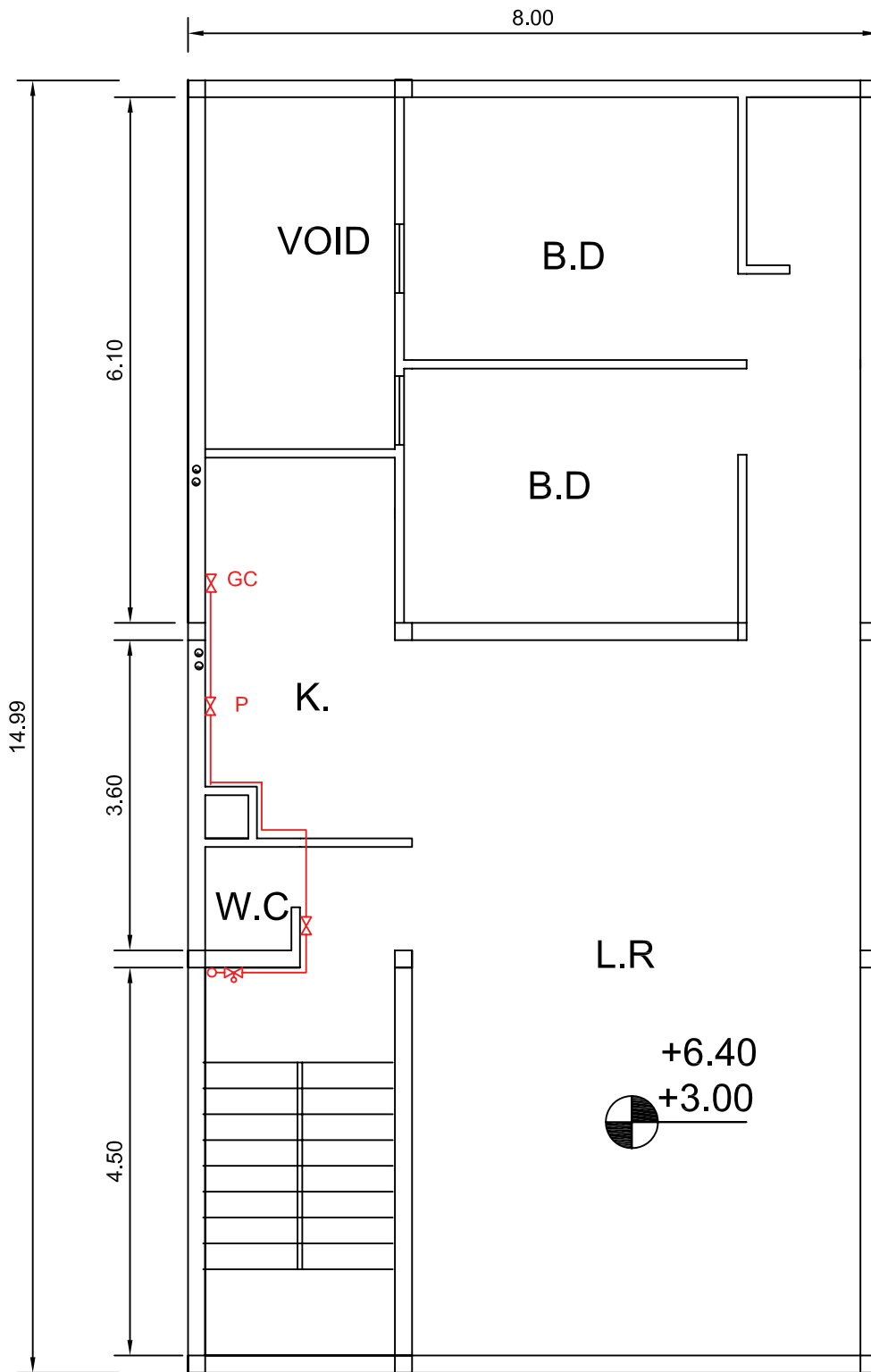


۴-۲-۳- نقشه نمونه ۴ :

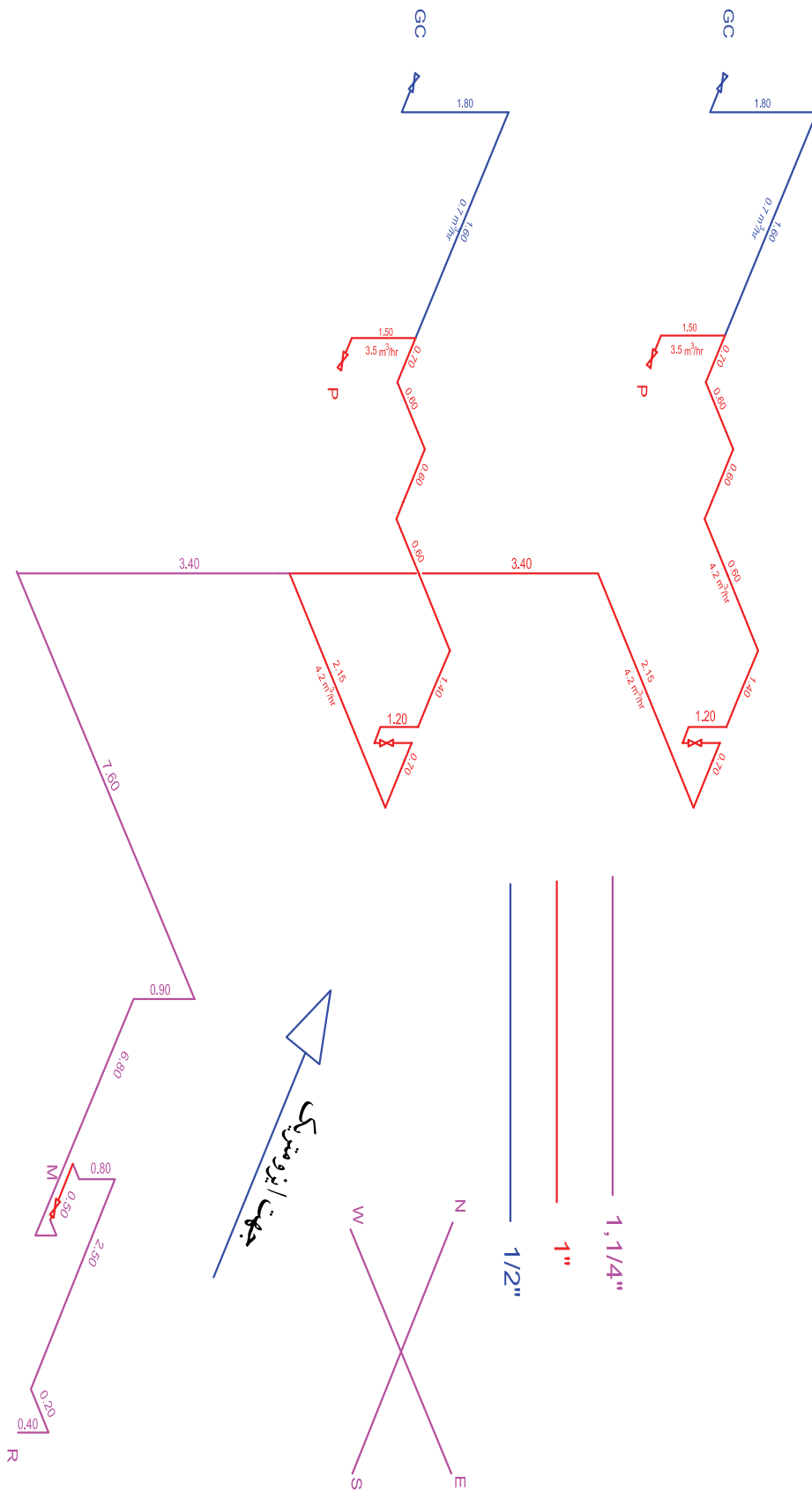
ساختمان دارای یک کنتور مشترک بوده و برای سیستم گرمایش از پکیج استفاده شده است. با بررسی پلان‌ها و نقشه ایزومتریک لوله‌کشی در شکل‌های ۱۳-۳ ارتفاع طبقات ۳۰۰ سانتی‌متر و پیلوت ۲۶۰ سانتی‌متر و ضخامت سقف ۴۰ سانتی‌متر به دست می‌آید. برای سیستم لوله‌کشی این ساختمان از یک کنتور استفاده شده که در کنار حیاط قرار دارد. لوله‌کشی به سمت سرویس راه‌پله ادامه داشته تا گاز را به طبقات برساند. قبل از ورود به واحد یک شیر قفل‌شونده که در دسترس کلیه طبقات می‌باشد در نظر گرفته و سپس به واحد رفته و قبل از اتصال به مصرف‌کننده‌ها یک شیر قطع و وصل برای هر واحد در نزدیک در ورودی در نظر گرفته شده است. برای مصرف‌کننده پکیج دودکش با حداقل قطر ۱۵ سانتی‌متر در داخل داکت تعبیه گردیده و جهت هود هواکش با قطر ۱۰ سانتی‌متر نصب گردیده است. اندازه قطر لوله‌ها با توجه به طولانی‌ترین مسیر (از سرعلمک تا اجاق گاز طبقه دوم) و مصرف لوله در هر قسمت به دست آمده است. اندازه کنتور G۶ با توجه به میزان مصرف و تعداد واحد انتخاب شده است. لوله‌کشی با توجه به مسیر لوله‌کشی و کد استقرار شیرهای مصرف روی کار می‌باشد.

شکل ۱۳-۳- الف - پلان طبقه پیلوت

مقیاس ۱/۱۰۰



شکل ۱۳-۳-ب- پلان طبقه اول و دوم مقیاس ۱/۱۰۰



شکل ۱۳-۳- پ- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گازسانی

۳-۳- نقشه کشی

۳-۳-۱- ترسیم پلان لوله کشی: برای

ترسیم پلان نقشه های گاز مراحل زیر را انجام می دهیم:

۱- پلان ساختمان مورد نظر با توجه به نقشه های

معماری با مقیاس $\frac{1}{100}$ یا $\frac{1}{50}$ در محل تعیین بر روی شیت ترسیم می نمایم.

۲- وسایل گازسوز با علامت شیر و حروف

اختصاری آن وسیله روی پلان مشخص می نمایم.

دقت شود که شیر در جایی قرار گیرد که دسترسی به

دودکش آسان باشد.

۳- ارتباط وسایل گازسوز را توسط لوله ترسیم

می کنیم. به نحوی که مسیر لوله کشی کوتاهترین و

ایمن ترین مسیر باشد.

۴- ترسیم لوله کشی را تا کنتور و رگولاتور ادامه

می دهیم.

۵- در ساختمان های با کنتور مشترک یک شیر

قطع و وصل در داخل هر واحد و یک عدد شیر قطع و

وصل در بیرون واحد (برای دسترسی اهالی ساختمان)

در نظر می گیریم.

۶- یک نمونه شیت لوله کشی مطابق با شکل

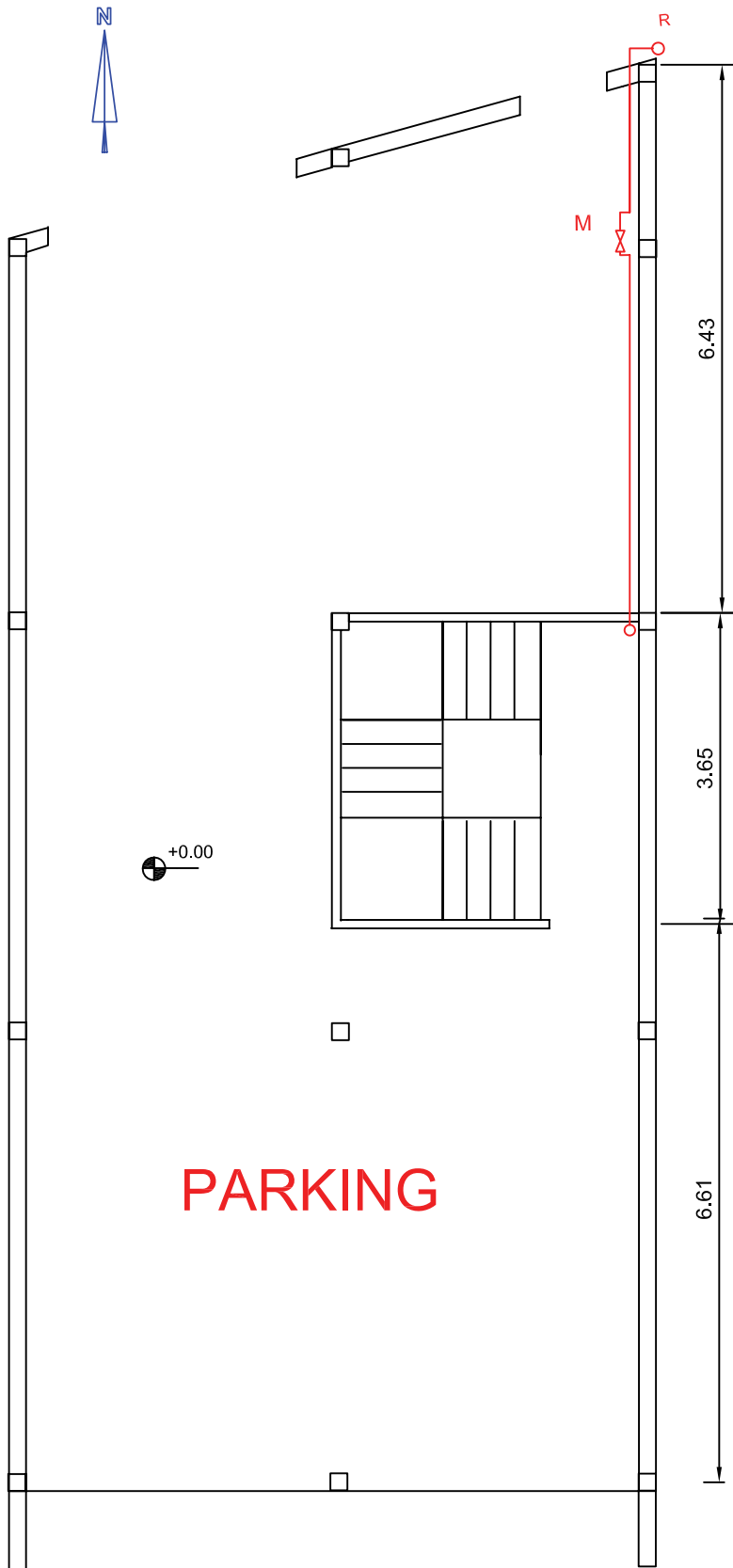
۳-۶ ترسیم و ذخیره می نمایم و نقشه ها را بر روی آن

رسم می کنیم.

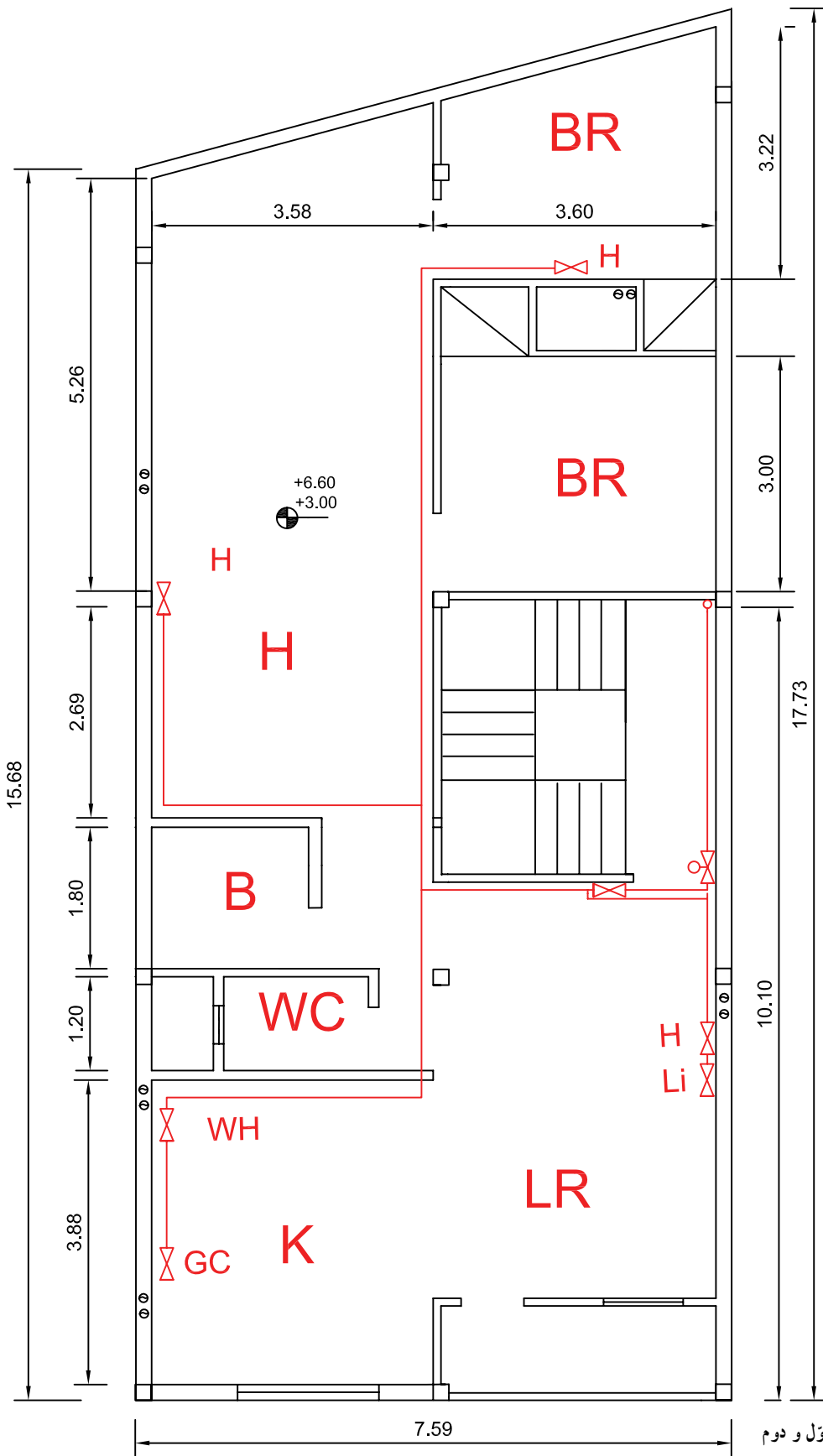
پلان های شکل های ۳-۱۳ با رعایت مراحل

مذکور ترسیم شده است لازم به یادآوری است که در

این ساختمان از کنتور مشترک استفاده شده است.



شکل ۳-۱۴- الف- پلان طبقه همکف مقیاس $\frac{1}{100}$

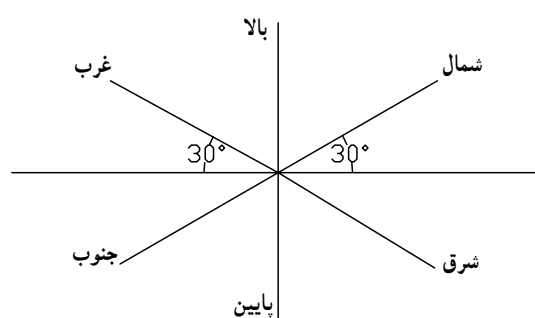


شکل ۱۴-۳-ب - پلان طبقه اول و دوم

مقیاس $\frac{1}{100}$

۲-۳-۳- ترسیم ایزومتریک لوله‌کشی : در ترسیم

لوله‌کشی روی پلان مسیر لوله‌ها در دو جهت (دو بُعد) مشخص است، بنابراین مسیر بالارونده و یا پایین‌رونده لوله‌ها مشخص نخواهد شد. لذا برای مسیر دقیق لوله‌کشی نیاز به نقشه‌ای است که در سه جهت (۳ بُعدی) ترسیم شده باشد که یکی از روش‌های متداول سه بُعدی، ترسیم نقشه ایزومتریک لوله‌کشی است. همانطوری که می‌دانیم جهات ایزومتریک، سه جهت است که دو جهت آن با خط افق زاویه 30° درجه می‌سازند و جهت دیگر آن در راستای خط قائم است. در شکل ۱۵-۳ جهات ایزومتریک نشان داده شده است.



شکل ۱۵-۳- جهات‌های ایزومتریک در لوله‌کشی گاز

از کف زمین باید باشد لذا به اندازه 80° سانتی‌متر به سمت پایین می‌آییم تا در کد ارتفاعی کنتور قرار بگیریم. پس از نصب کنتور (لوله رابط کنتور) و نصب شیر قطع و وصل مجدداً به سمت بالا و به زیر سقف می‌رویم و سپس ترسیم لوله را به طول 80° سانتی‌متر ادامه می‌دهیم. از این نقطه تا زیر سقف طبقه اول به سمت بالا می‌رویم به طول 36° سانتی‌متر (32° سانتی‌متر ارتفاع طبقه اول 4° سانتی‌متر ضخامت سقف پارکینگ) قبل از ورود به واحد طبقه اول یک شیر قطع و وصل (قابل دسترس اهالی ساختمان) نصب نموده و سپس به واحد طبقه اول وارد می‌شویم. پس از ورود نیاز به یک شیر قطع و وصل جریان گاز در طبقه داریم که در ارتفاع 18° سانتی‌متر قرار دارد پس باید 14° سانتی‌متر از بالا به سمت پایین حرکت کنیم و شیر را نصب و سپس به سمت سقف حرکت می‌کنیم و به همین روش کار را ادامه داده تا تمام مسیر لوله‌کشی ترسیم گردد.

برای طبقه دوم مطابق طبقه اول انجام می‌دهیم با این تفاوت که ارتفاع لوله عمودی در سرویس پله به جای 36° سانتی‌متر، 72° سانتی‌متر قرار می‌دهیم و سایر مسیرها با طبقه اول یکسان است. با توجه به توضیحات، شکل ۱۶-۳ را ملاحظه کنید و در محل خود ترسیم کنید قابل ذکر است که با توجه به نوشتن اندازه طول لوله‌ها ضرورتی ندارد که نقشه‌های ایزومتریک با مقیاس ترسیم گردد.

بنابراین برای ترسیم نقشه ایزومتریک، شروع لوله‌کشی (سرعلمک) و خاتمه لوله‌کشی (دورترین مسیر) را مشخص می‌کنیم. این مسیر را جهت ایزومتریک می‌نامیم. ترسیم از بالای رگولاتور در ارتفاع 22° سانتی‌متری از کف زمین شروع می‌شود. (17° سانتی‌متر ارتفاع سرعلمک از زمین 5° سانتی‌متر فاصله نصب رگولاتور)

چون ارتفاع پارکینگ 26° سانتی‌متر است (4° سانتی‌متر ضخامت سقف - 30° سانتی‌متر فاصله کف پارکینگ تا کف طبقه اول) بنابراین 4° سانتی‌متر لوله را از نقطه شروع به سمت بالا می‌رویم تا در ارتفاع زیر سقف پارکینگ قرار بگیریم و سپس 2° سانتی‌متر در جهت شرق ایزومتریک (سمت راست) ادامه می‌دهیم. در این وضعیت زیر سقف پارکینگ قرار داریم، به اندازه 15° سانتی‌متر در جهت شمال ایزومتریک حرکت کرده به محل استقرار کنتور می‌رسیم. (اکنون در ارتفاع 26° سانتی‌متری از کف پارکینگ قرار گرفته‌ایم) کنتور در ارتفاع 18° سانتی‌متری

۳-۳-۳- ترسیم نقشه‌های نمونه دیگر: برای

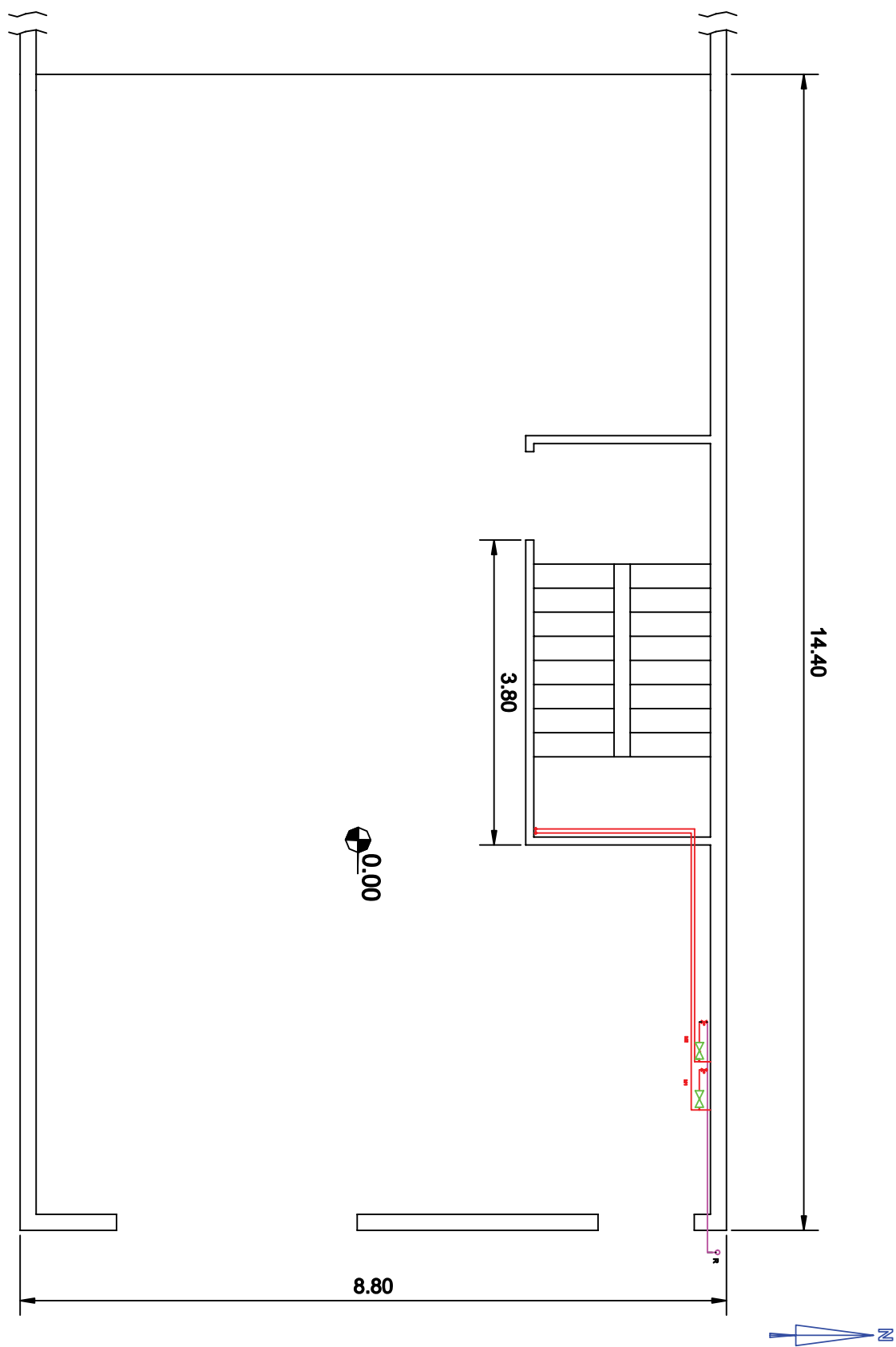
یادگیری بیشتر پلان ساختمانی را در نظر می‌گیریم که دارای پیلوت و دو طبقه روی آن مطابق شکل ۱۷-۳ ترسیم شده است. در این نمونه از کنتور مجزا استفاده خواهد شد. مانند نمونه قبل محل استقرار وسایل گازسوز را روی پلان مشخص می‌نماییم. در هر طبقه وسایل گازسوز را با اتصال به یکدیگر ارتباط داده و سپس از هر طبقه به کنتور مربوط در پیلوت وصل می‌کنیم. توجه داشته باشیم که مسیر باید کوتاهترین و ایمن‌ترین باشد. کنتورها از یک کلکتور تغذیه می‌نمایند و کلکتور به رگولاتور که در خارج از ساختمان و در نزدیکی درب ورودی ساختمان است متصل می‌نماییم.

در این نمونه قبل از هر کنتور یک عدد شیرسماوری قفل‌شونده نصب می‌گردد و در داخل و ورود به واحدها یک شیر قطع و وصل قرار می‌دهیم.

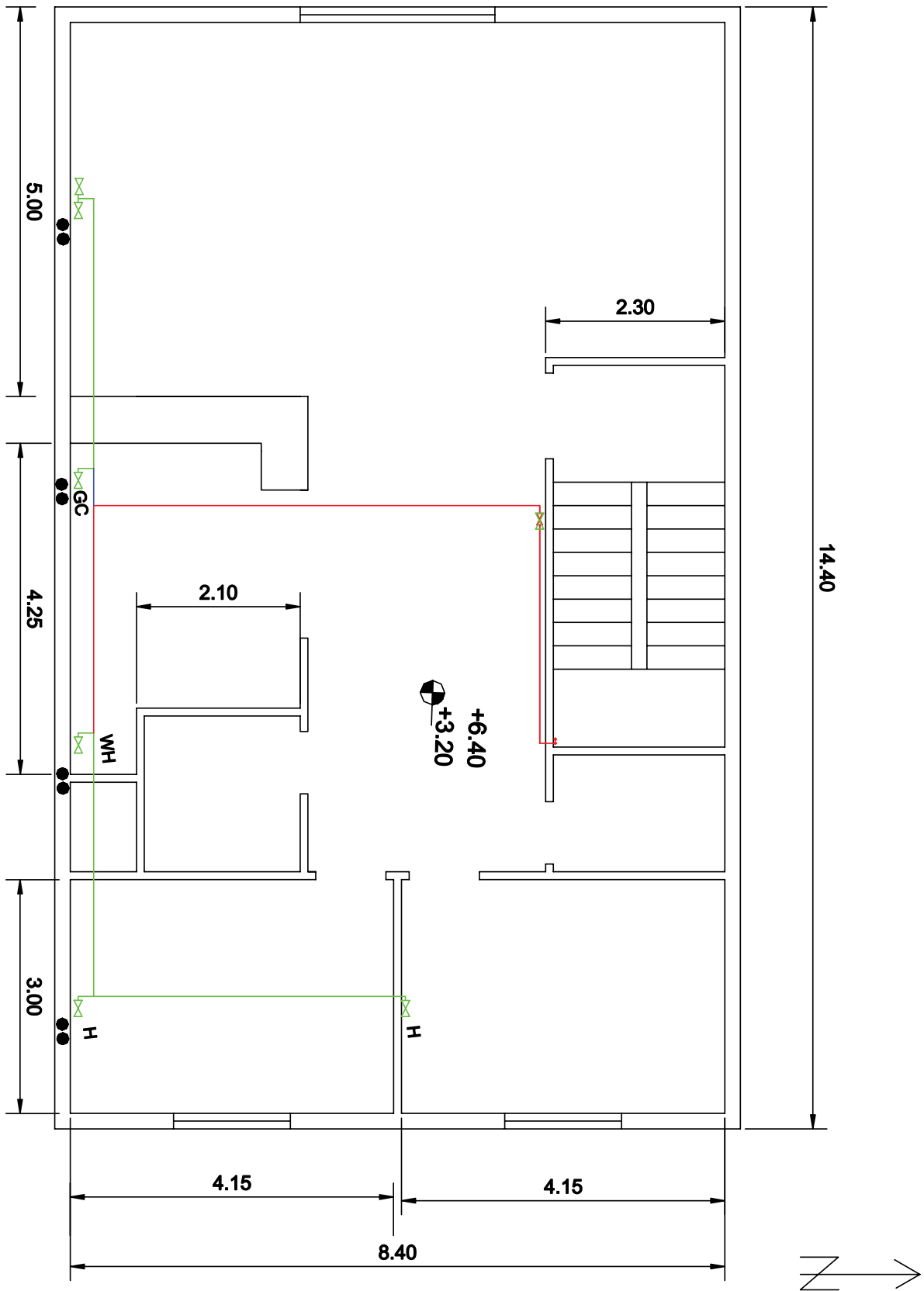
نقشه‌ها را بر روی شیت لوله‌کشی گاز مجدداً ترسیم نمایید و جدول‌های مربوطه را پر کنید.

روش ترسیم نقشه ایزومتریک لوله‌ها مانند نمونه قبل است و تفاوت آن در تعداد کنتورها و لوله‌های مستقل برای هر واحد از کنتورهاست و هم‌چنین نحوه اجرای لوله‌کشی که زیرکار انجام شده است.

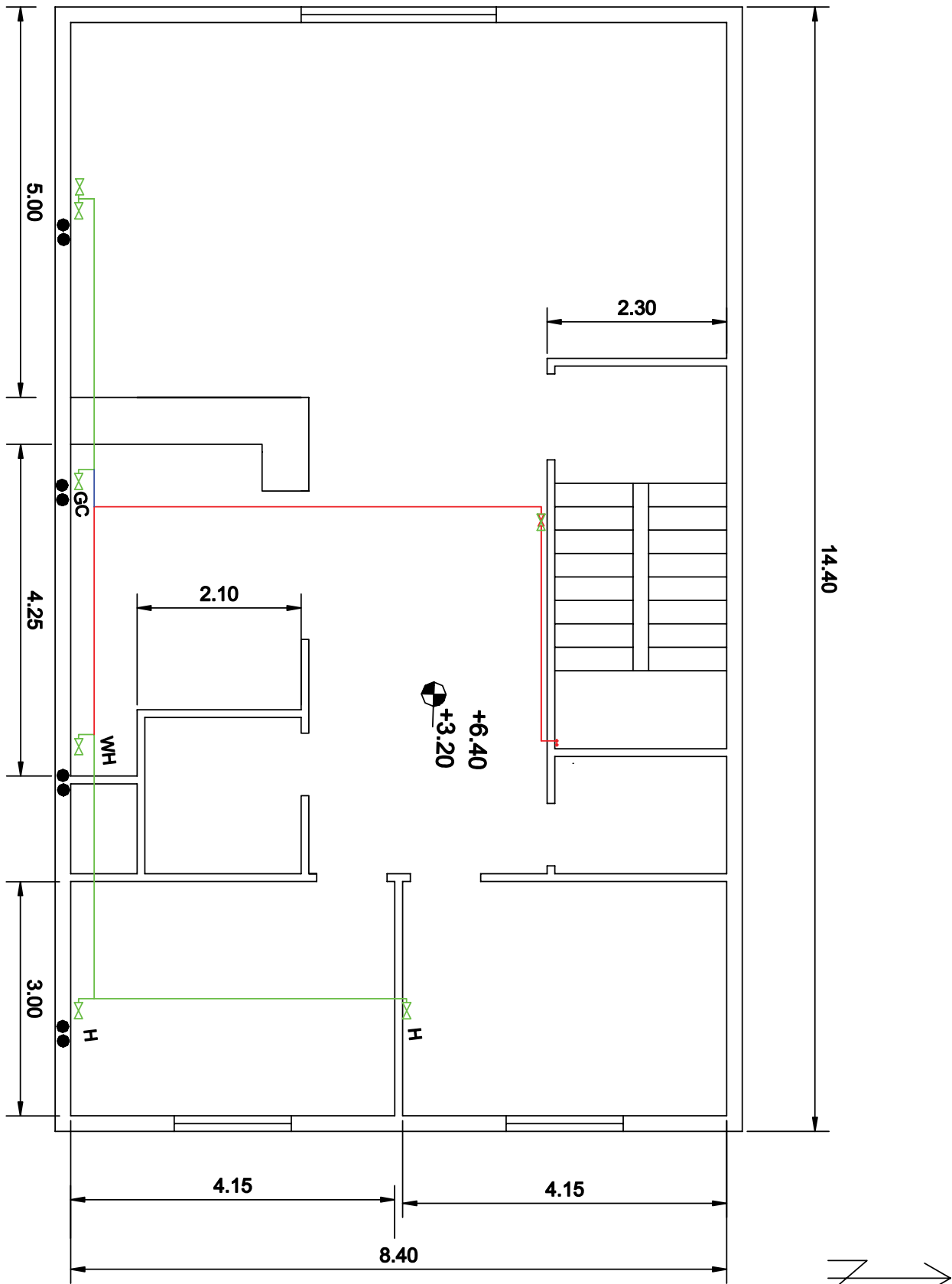
نقشه ایزومتریک لوله‌کشی برای دو طبقه یک جا ترسیم شده، که معمولاً توصیه می‌شود که نقشه ایزومتریک برای هر واحد به صورت مستقل ترسیم گردد. (به دلیل مستقل و مجزا بودن کنتورها و مالک‌ها)



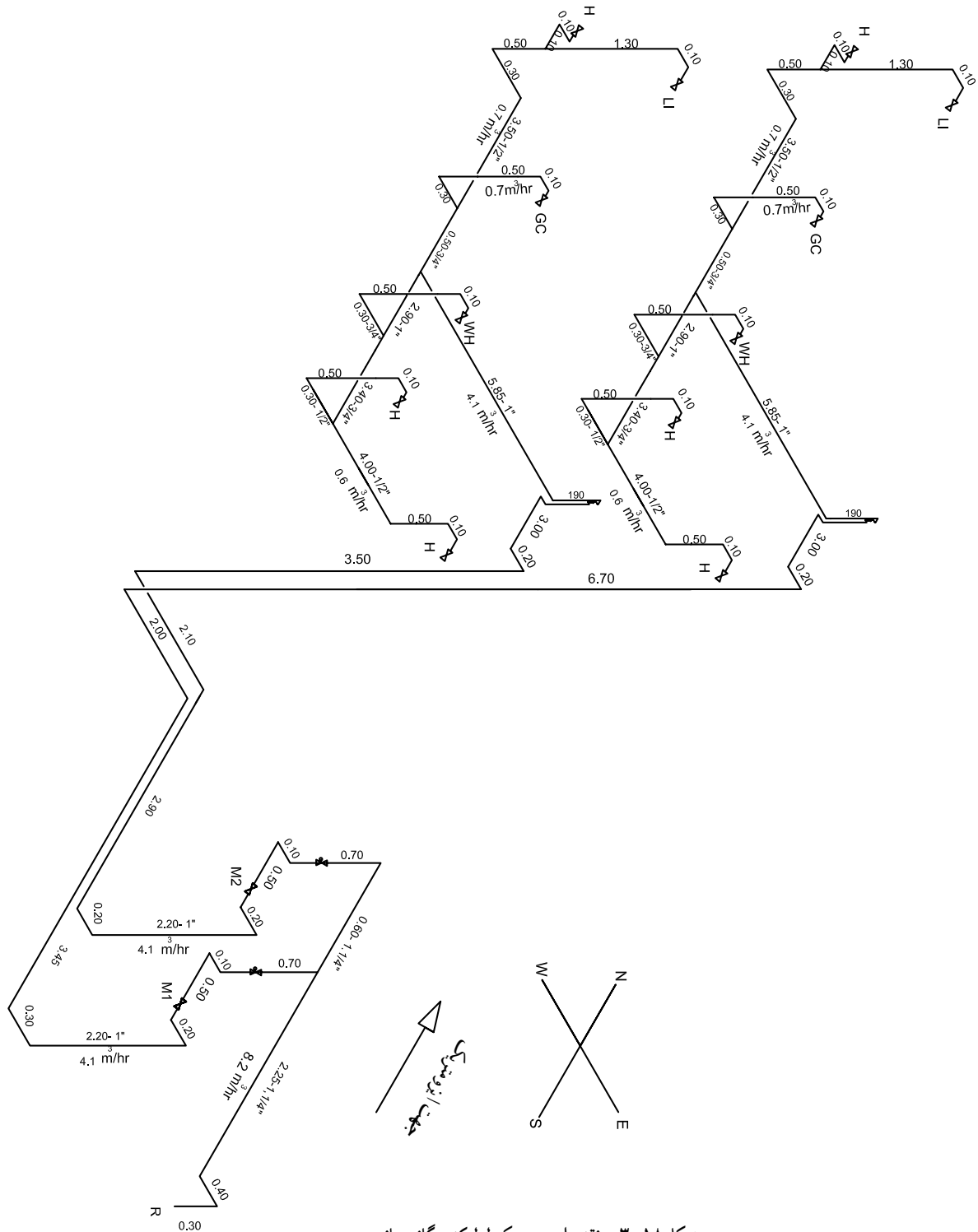
شکل ۱۷-۳- الف - پلان طبقه همکف - مقیاس $\frac{1}{100}$



شکل ۱۷-۳-ب- بلان طبقه اول - مقیاس ۱/۱۰۰

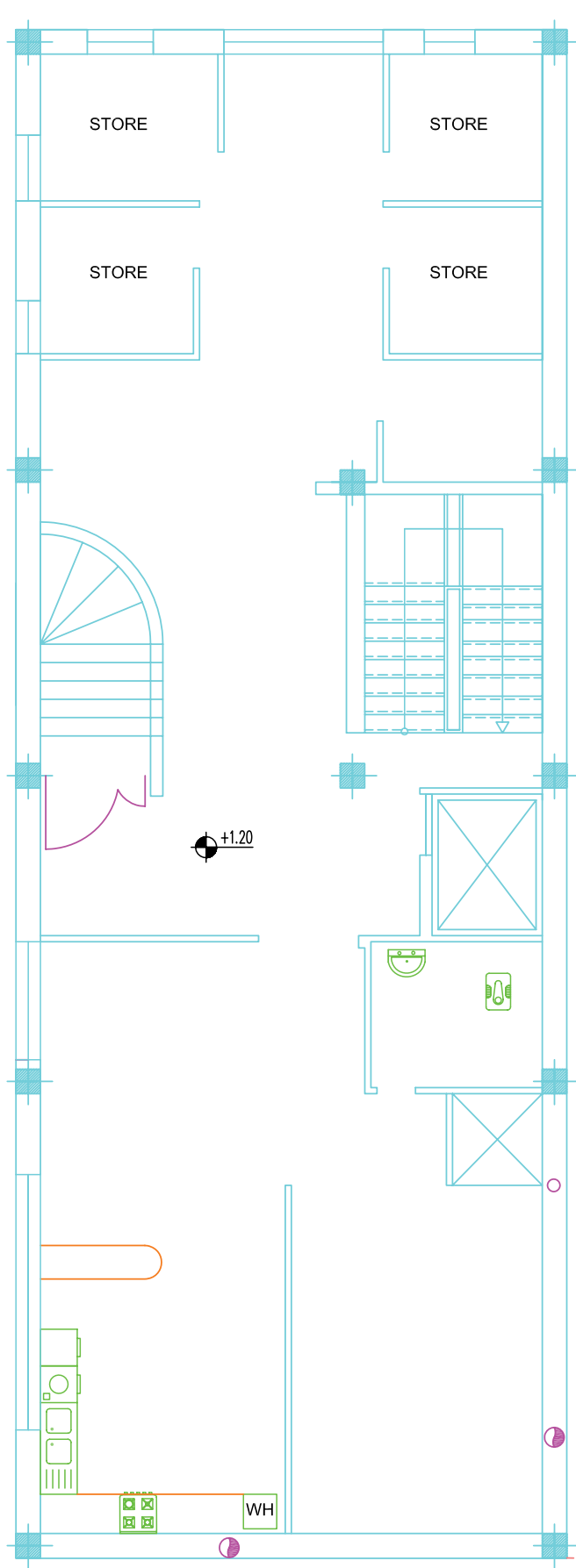


شکل ۱۷-۳-پ- پلان طبقه دوم - مقیاس ۱/۱۰۰

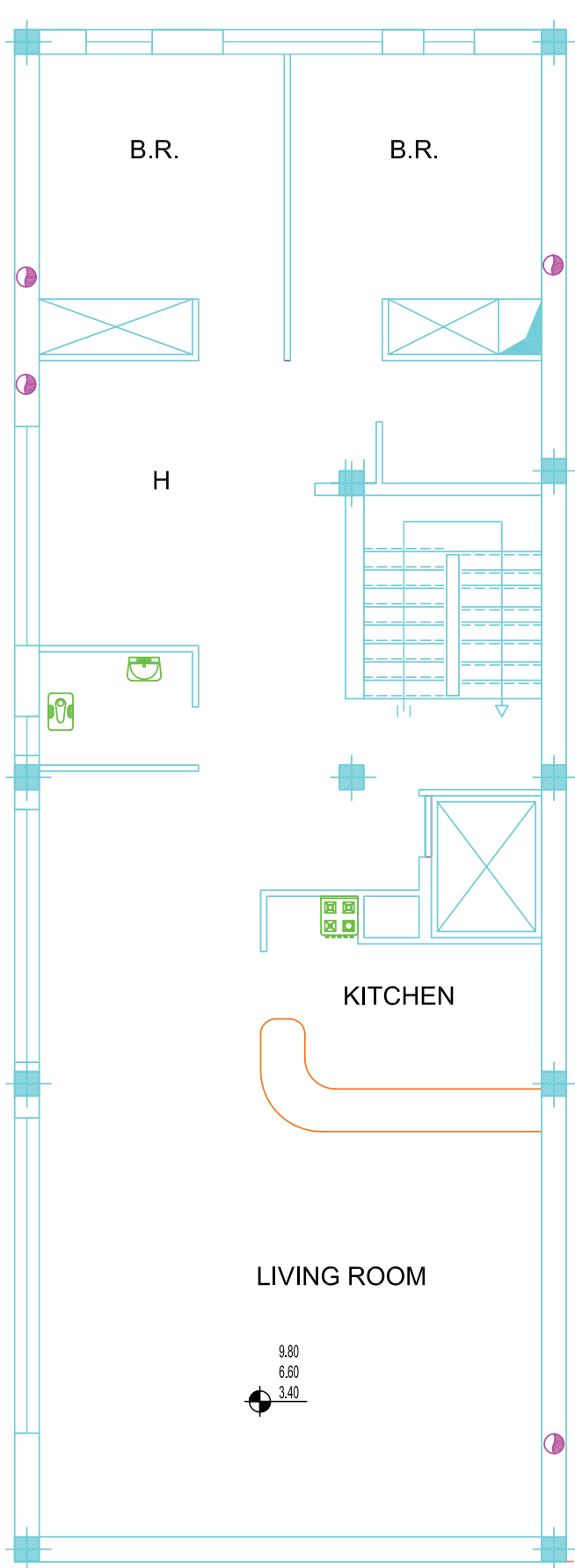


شکل ۱۸-۳- نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گازسانی

تمرین ۱- بلان یک ساختمان مسکونی چهارطبقه داده شده است: طراحی لوله‌کشی گاز ساختمان را با توجه به موقعیت علمک و در نظر گرفتن یک کنتور مشترک انجام دهید. نقشه‌ها را با استفاده از نرم‌افزار اتوکد بر روی شیت ویژه لوله‌کشی انجام دهید و جدول‌های مربوطه را پُر کنید.



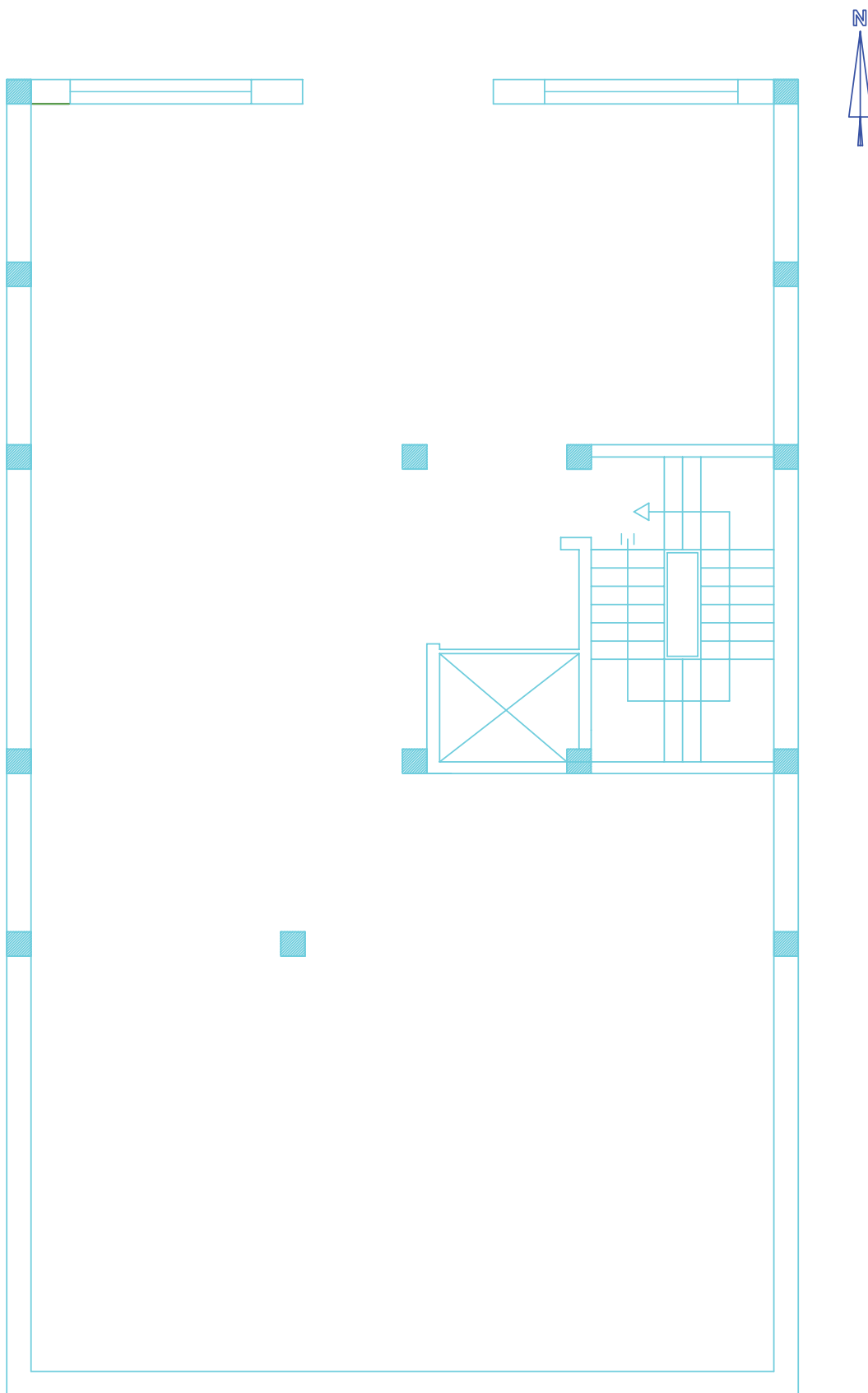
شکل ۱۹-۳- الف- پلان طبقه همکف - مقیاس ۱/۱۰۰



شکل ۱۹-۳-ب - پلان طبقات اول و دوم و سوم -

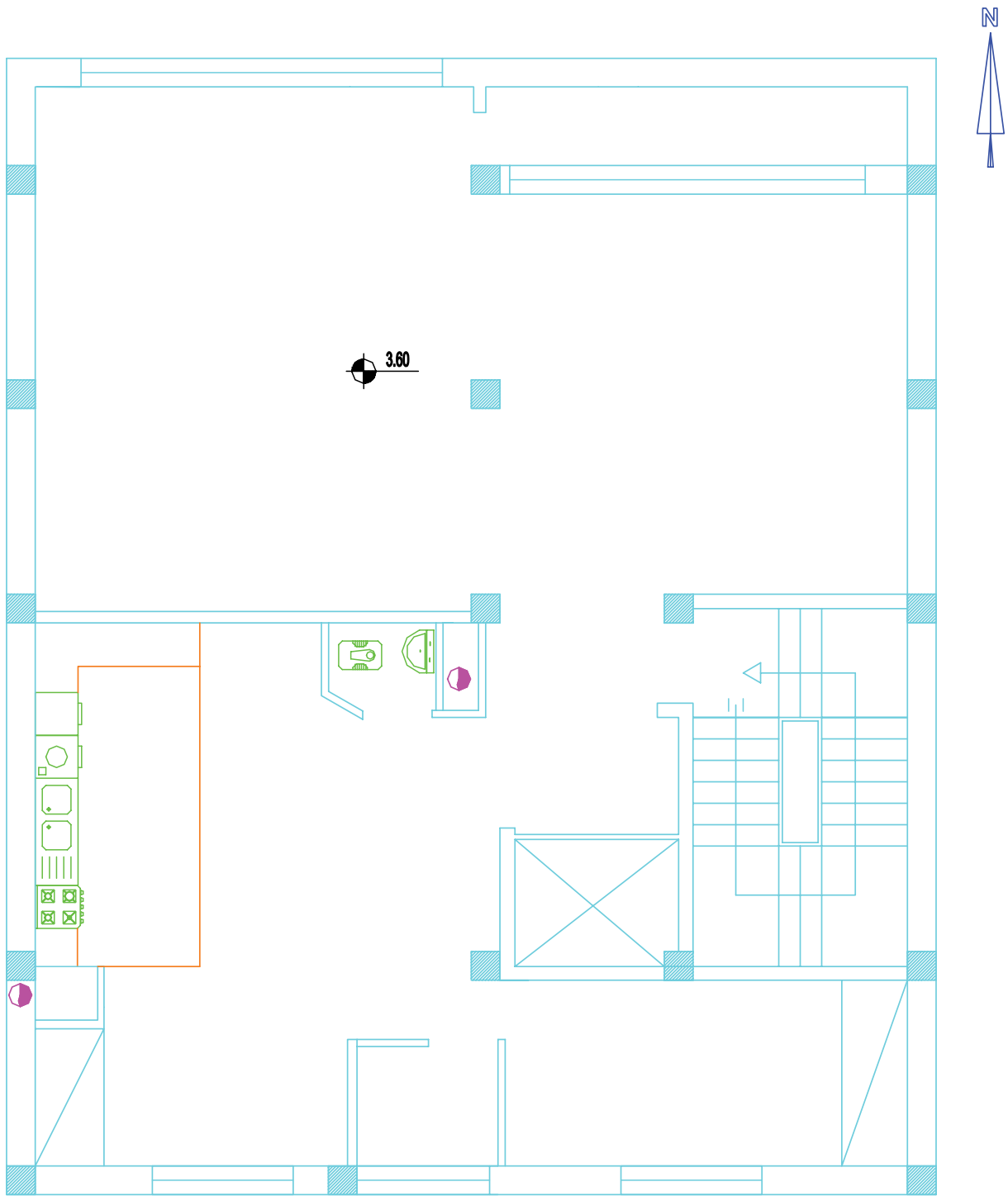
مقیاس ۱/۱۰۰

تمرین ۲- پلان یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه داده شده است : طراحی لوله کشی گاز ساختمان را با توجه به موقعیت علمک و در نظر گرفتن کنتور مجزا برای هر واحد مسکونی انجام دهید.

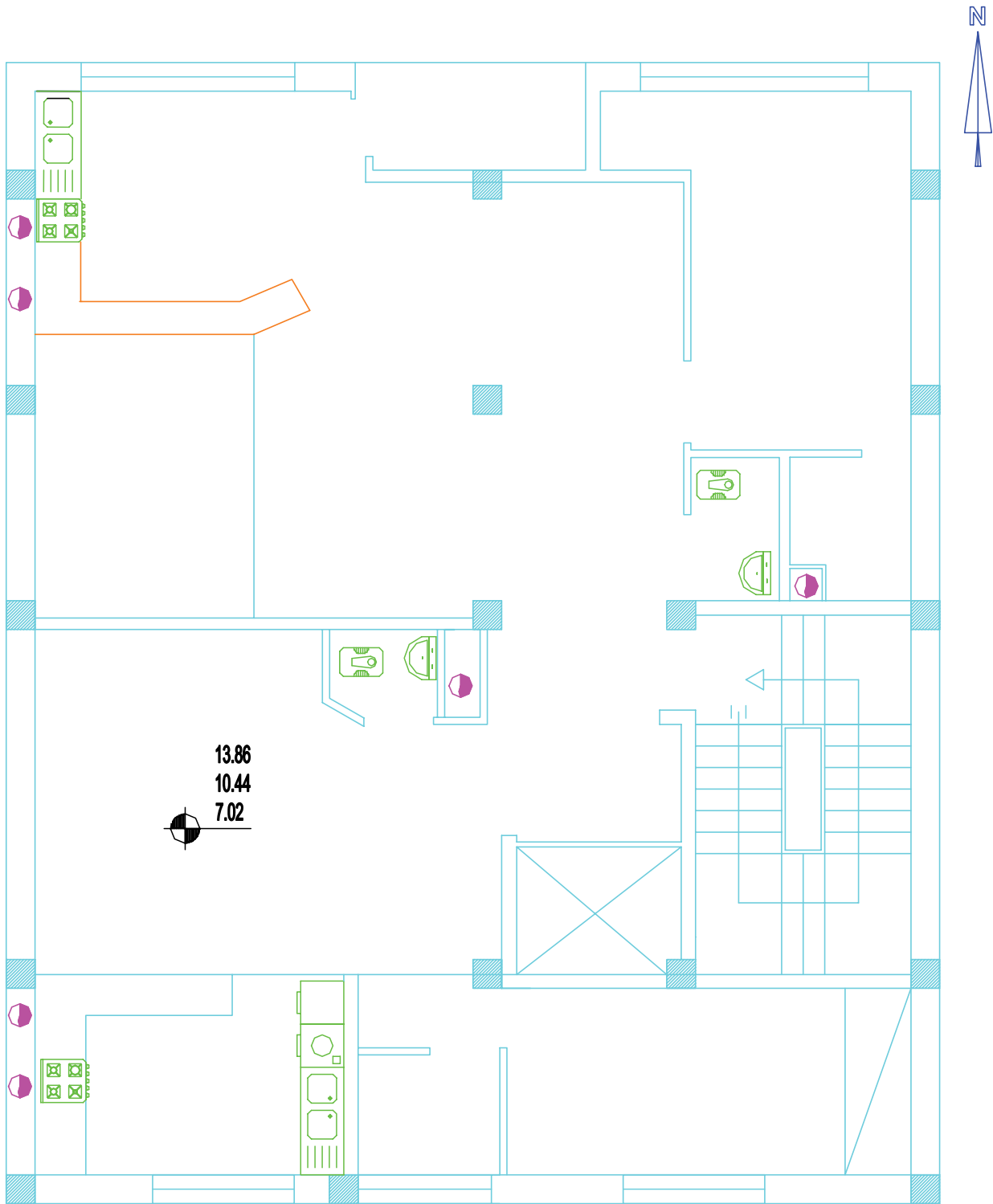


شکل ۲۰-۳- الف - پلان طبقه همکف -

مقیاس $\frac{1}{100}$



شکل ۲۰-۳-ب- پلان طبقه اول - مقیاس $\frac{1}{100}$



شکل ۲۰-۳- پ- پلان طبقات دوم و سوم - مقیاس $\frac{1}{100}$