

پودمان ۵

ترسیم پلان لوله‌کشی تهویه مطبوع



واحد یادگیری ۷ ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

مقدمه



برای اجرای سیستم‌های تهویه مطبوع، پس از انجام محاسبات، اقدام به ترسیم نقشه‌های اولیه و کارگاهی به صورت دوبعدی و سه‌بعدی می‌شود و پس از اجرای کامل، نقشه‌های طراحی اصلاح و نقشه پس از ساخت (ASBUILT) تهیه می‌شود. در این پودمان سعی شده است با انواع نقشه‌های تهویه مطبوع در ساختمان آشنا شوید.

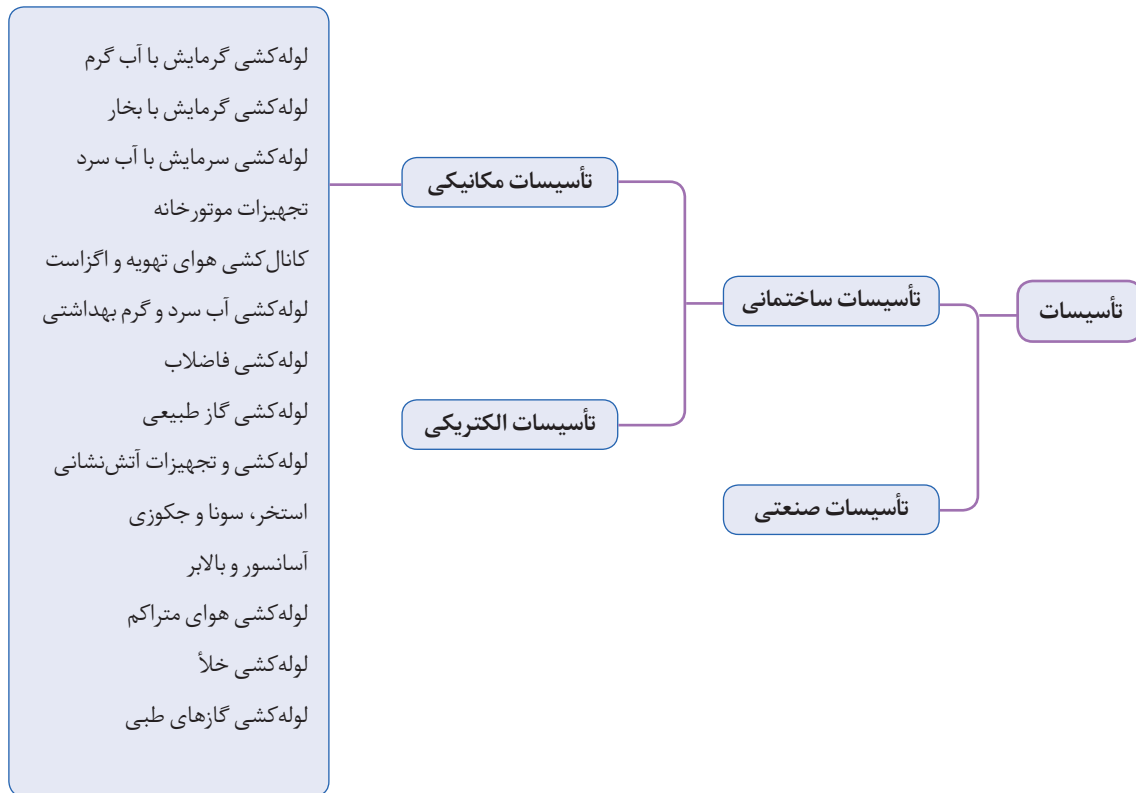
استاندارد عملکرد

ترسیم نقشه‌های لوله‌کشی فن کویل، هواساز، و کولرگازی مطابق دستورالعمل طراح با نرم افزار اتوکد

پیش‌نیازها

- زبان فنی
- آشنایی با اتوکد

به طور کلی برای طراحی یک سیستم تأسیساتی باید به نوع ساختمان و کاربری آن توجه شود به عنوان مثال سیستم تهویه مطبوع یک ساختمان مسکونی با یک بیمارستان یا یک ساختمان اداری متفاوت است.



جدول زیر را براساس فلوجارت بالا تکمیل نموده و تفاوت بین طراحی این سیستم‌ها را بیان کنید.

کار کلاسی



نوع تأسیسات مکانیکی	نوع ساختمان
	کارگاه هنرستان
	بخش اداری هنرستان
	محل سکونت



سیستم تهویه مطبوع یک پاساژ، بیمارستان یا استخر محل سکونت خود را بررسی کنید، چه تفاوت‌هایی در طراحی این سیستم‌ها مشاهده می‌کنید.

پس از مشخص شدن نوع کاربری ساختمان، محاسبات طراحی صورت پذیرفته و نوع سیستم مناسب با توجه به پارامترهایی که در فصول گذشته به آن اشاره گردید انتخاب و در نهایت توسط مهندس طراح نقشه‌های تأسیسات مکانیکی تهیه می‌گردد.



فلودیاگرام

برای ترسیم فلودیاگرام موتورخانه ابتدا تمامی اجزا و دستگاه‌ها را ترسیم و به صورت بلوک درآورده ذخیره می‌کنیم تا در هنگام ترسیم فلودیاگرام، هر بلوک آورده شده (insert block) و در محل مناسب صفحه ترسیم قرار گیرد و پس از آن ارتباط بین دستگاه‌ها با خطوط متناسب با هر لوله ترسیم می‌شوند.



با توجه به کاربرد هر دستور در اتوکد جدول زیر را کامل نمایید .
 Move - Copy- Erase - Block - Line - Layer - Zoom - Scale - Trim - Extend - Rotate-
 Fillet- chamfer

شماره	کاربرد	نام دستور	مخفف دستور
۱	انتقال یک قسمت به محل دیگر نقشه		
۲	بزرگ‌نمایی صفحه نمایش		
۳	چرخش		
۴	کشیدن خط		
۵	کوتاه کردن یک خط از محل تلاقی		
۶	پخ زدن		
۷	ساخت بلوک		
۸	امتداد یک خط تا برخورد با خط دیگر		
۹	تغییر مقیاس		
۱۰	ایجاد لایه		

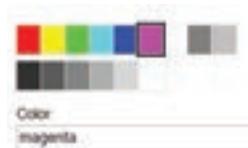
یک فایل جدید به نام خود ایجاد کرده و در پوشه‌ای به نام نقشه فلودیاگرام ذخیره نمایید.





به نظر شما استفاده از کدام رنگ برای ترسیم قسمت‌های مختلف نقشه موتورخانه مناسب است و پس از تکمیل جدول با دوستان خود تبادل نظر نموده و به یک نظر واحد برسید.

قسمت	رنگ پیشنهادی	ضخامت پیشنهادی	رنگ مصوب کلاس	ضخامت مصوب کلاس
لوله آب سرد				
لوله آب گرم مصرفی				
لوله آب برگشت آب گرم مصرفی				
لوله رفت دیگ				
لوله برگشت دیگ				
لوله تخلیه و سرریز				
شیرآلات				
دستگاه‌ها				
اندازه‌گذاری و متن				



در صورتی که بخواهیم نقشه کشیده شده را در دفاتر فنی چاپ نماییم و شماره قلم هر رنگ مشخص نباشد طبق استاندارد رنگ قرمز ۰/۱ و رنگ زرد ۰/۲، رنگ سبز ۰/۳، رنگ آبی متمایل به سبز ۰/۴، رنگ آبی ۰/۵، و رنگ بنفش ۰/۶ در نظر گرفته شده و نقشه با این شماره قلم‌ها چاپ می‌شود.





به کمک کتاب همراه هنرجو، برای هر یک از موارد زیر یک لایه، با مشخصات کامل شامل ضخامت، رنگ، نوع خط ایجاد نمایید.

ضخامت خط mm	رنگ لایه	نوع خط	علامت اختصاری	شرح
				لوله آب سرد مصرفی
				لوله آب گرم مصرفی
				لوله برگشت آب گرم مصرفی
				لوله برگشت سیستم گرمایشی
				لوله رفت سیستم گرمایشی
				لوله تخلیه و سرریز
				لوله فاضلاب بهداشتی و آب باران
				لوله مکش مبرد
				لوله تخلیه مبرد
				لوله رفت فن کویل
				لوله برگشت فن کویل
				بلوک شیرآلات
				اندازه‌گذاری و متن



بلوک‌های زیر را ساخته و در محل لایه مربوط ذخیره نمایید.

شرح	علامت	DESCRIPTION
غلاف		SLEEVE
اتصال قابل انعطاف (لرزه گیر)		FLEXIBLE CONNECTION
دماسنج		TEMPERATURE GAGE
فشار سنج		PRESSURE GAGE
صافی		STRAINER
شیر کشویی		GATE VALVE
شیر کف فازی		GLOBE VALVE
شیر یکطرفه		CHECK VALVE
شیر سماوری		PLUG VALVE
شیر اطمینان فشار و دما		PRESSURE AND TEMPERATURE RELIEF VALVE
لوله رفت آب گرم کننده مایه‌ای (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتیگراد)		HOT WATER HEATING SUPPLY PIPE (LOW TEMPERATURE , 120°C MAX.)
لوله برگشت آب گرم کننده مایه‌ای (حداکثر ۱۲۰ درجه سانتیگراد)		HOT WATER HEATING RETURN PIPE (LOW TEMPERATURE , 120°C MAX.)
لوله تخلیه		DRAIN PIPE
تکیه گاه آزاد لوله		SUPPORT
تبدیل هم مرکز (هم محور)		CONCENTRIC REDUCER
فلنج		FLANGE
مهره و ماسوره ، دنده‌ای		UNION, SCREWED
شیر هواگیری خودکار		AUTOMATIC AIR VENT
شیر هواگیری دستی		MANUAL AIR VENT
مفصل انبساط		EXPANSION JOINT
هادی محوری		ALIGNMENT GUIDE
مهار - نقطه ثابت نمودن لوله		ANCHOR POINT
شیر ساچمه ای (توپکی)		BALL VALVE

مقیاس: ندارد	تاریخ:	عنوان نقشه: علائم نقشه‌کشی	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
تصویب:	طراح:	اتصالات لوله‌ها و اجزای لوله‌کشی (قسمت دوم)	معاونت امور فنی
شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی-نشریه شماره ۱۲۸		M.D. 101-06-2	دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطریابی ناشی از زلزله

برای ساخت بلوک می توانید از دستور Block و یا از دستور Whrite block و یا از دستور ترکیبی ctrl+X برای برش کامل دستگاه و چسباندن به صورت بلوک با کلید ترکیبی ctrl+shift+V استفاده نمایید.

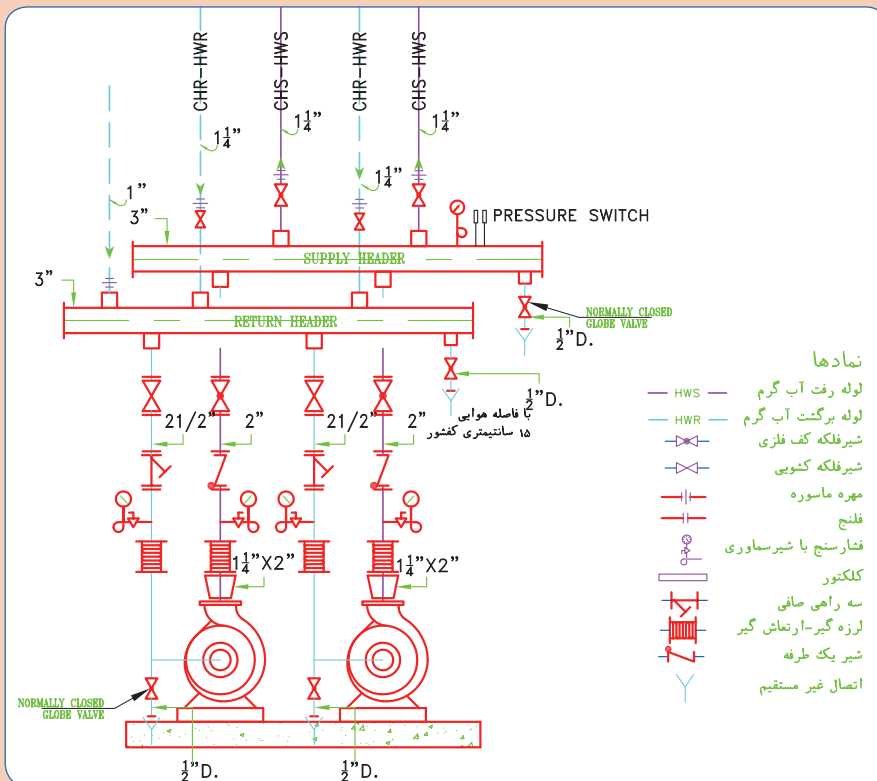
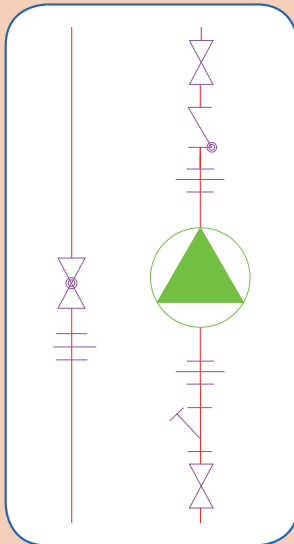
نکته



کار کارگاهی

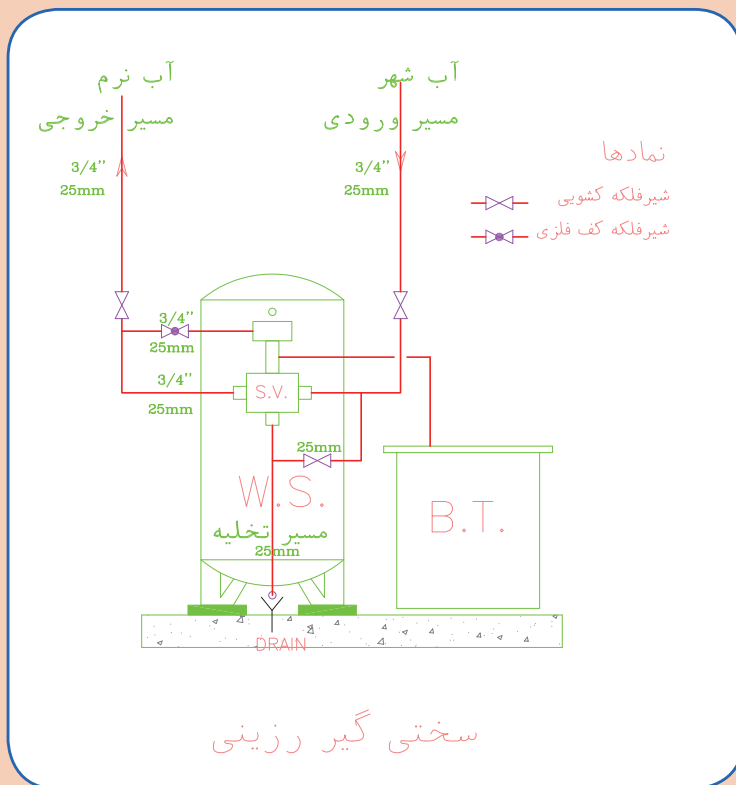


بلوک پمپ خطی و زمینی را ساخته و ذخیره نمایید.





با نظر هنرآموز خود یک مدل از سختی گیر را انتخاب نموده و با توجه به ابعاد مخزن پس از ساخت بلوک آن را ذخیره نمایید.



مخزن سختی گیر با تانک نمک

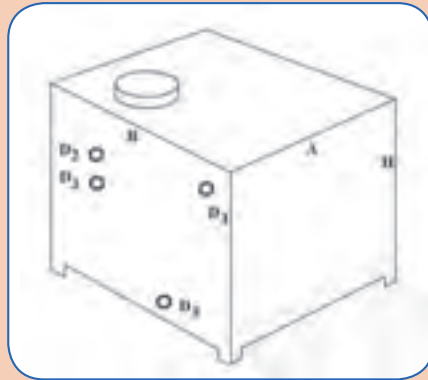
BROKEN LINES FURNISHED BY PURCHASER

MODEL	CAPACITY		ROCK		LINE EXTENSION			WELL WATER (GPD)	CALCULATED (GPD/FT)	WATER TIME (MINUTES)	LUBRICANT (GAL/HR)	LUBRICANT (GAL)		WHEELS REQUIRED (GAL)				
	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"	1/2"					3/4"	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"
	HR	HR	HR	HR	HR	HR	HR					HR	HR	HR	HR	HR	HR	HR
1000	300	10	2.0	0.25	11	10	8	3/8	10+40	10/30	240	610	70	80	40			
1500	450	15	3.0	0.3	16	15	12	3/8	10+40	10/30	370	740	80	90	40			
2000	600	20	4.0	0.4	21	20	16	3/8	10+40	10/30	500	1000	90	100	40			
2500	750	25	5.0	0.5	26	25	20	3/8	10+40	10/30	630	1260	100	110	40			
3000	900	30	6.0	0.6	31	30	24	3/8	10+40	10/30	760	1520	110	120	40			
3500	1050	35	7.0	0.7	36	35	28	3/8	10+40	10/30	890	1780	120	130	40			
4000	1200	40	8.0	0.8	41	40	32	3/8	10+40	10/30	1020	2040	130	140	40			
4500	1350	45	9.0	0.9	46	45	36	3/8	10+40	10/30	1150	2300	140	150	40			
5000	1500	50	10.0	1.0	51	50	40	3/8	10+40	10/30	1280	2560	150	160	40			
5500	1650	55	11.0	1.1	56	55	44	3/8	10+40	10/30	1410	2820	160	170	40			
6000	1800	60	12.0	1.2	61	60	48	3/8	10+40	10/30	1540	3080	170	180	40			
6500	1950	65	13.0	1.3	66	65	52	3/8	10+40	10/30	1670	3340	180	190	40			
7000	2100	70	14.0	1.4	71	70	56	3/8	10+40	10/30	1800	3600	190	200	40			
7500	2250	75	15.0	1.5	76	75	60	3/8	10+40	10/30	1930	3860	200	210	40			
8000	2400	80	16.0	1.6	81	80	64	3/8	10+40	10/30	2060	4120	210	220	40			
8500	2550	85	17.0	1.7	86	85	68	3/8	10+40	10/30	2190	4380	220	230	40			
9000	2700	90	18.0	1.8	91	90	72	3/8	10+40	10/30	2320	4640	230	240	40			
9500	2850	95	19.0	1.9	96	95	76	3/8	10+40	10/30	2450	4900	240	250	40			
10000	3000	100	20.0	2.0	101	100	80	3/8	10+40	10/30	2580	5160	250	260	40			

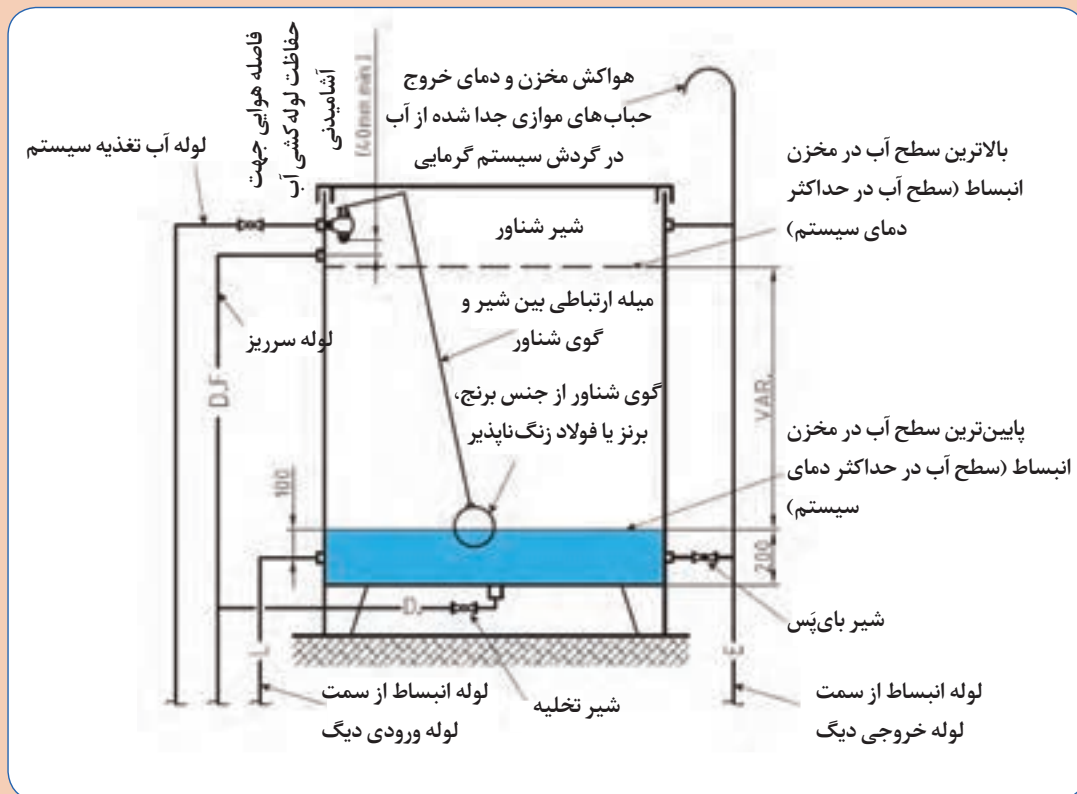
*Salt Dosage at 15 lbs./cu.ft
 ** At 15 Psi loss or less
 *** At 25 Psi loss or less



با نظر هنرآموز خود یک مدل از منبع انبساط باز و بسته را انتخاب نموده و با توجه به ابعاد مخزن پس از ساخت بلوک آن را ذخیره نمایید.



مخزن انبساط باز

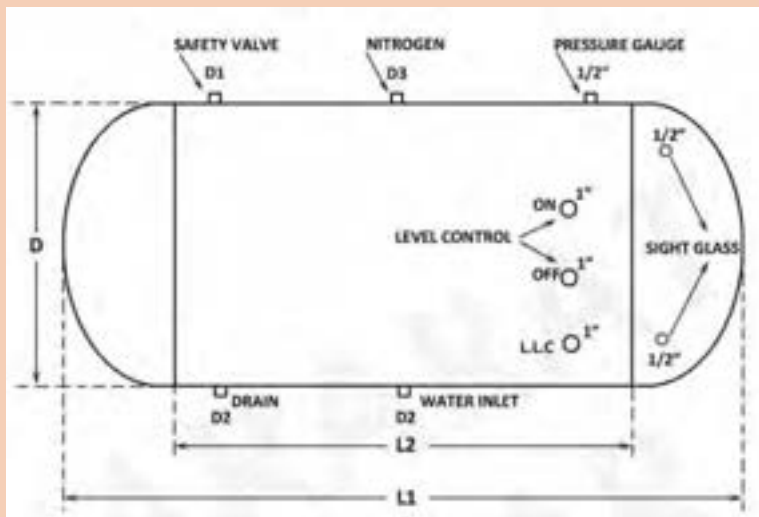


جدول مشخصات یک نمونه مخزن انبساط باز

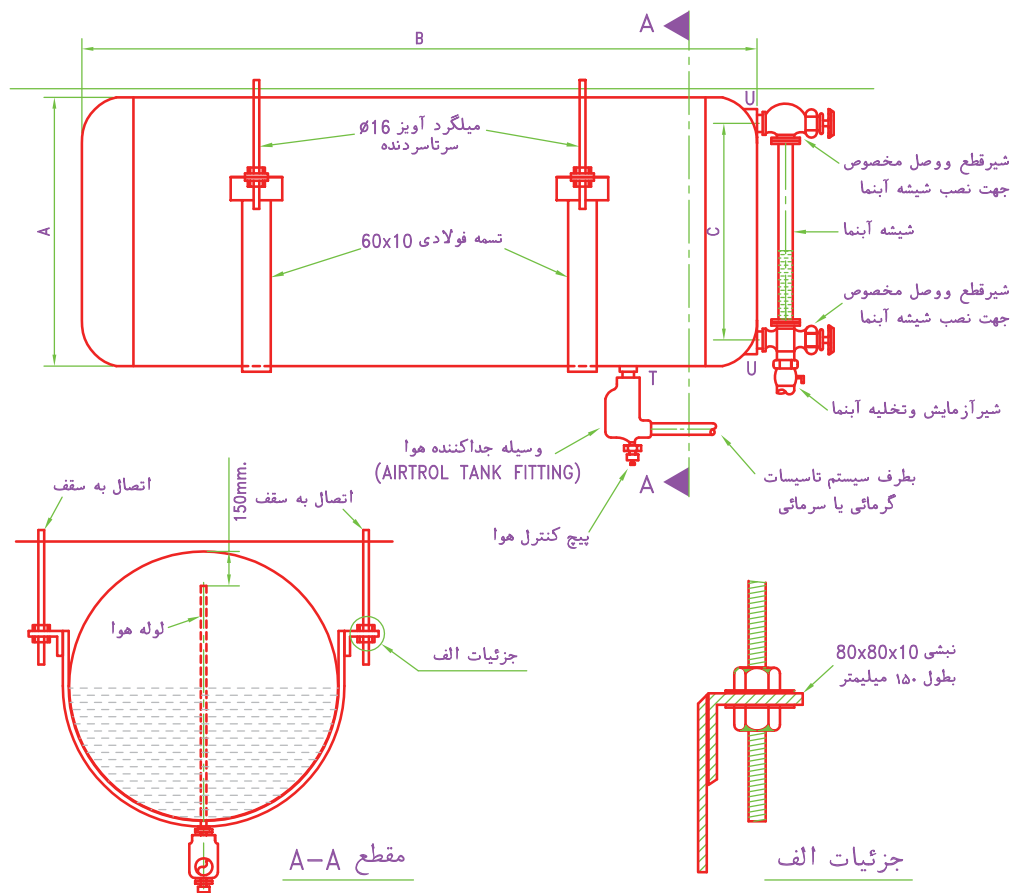
ردیف	CAPACITY	TANK DIMENSION			ضخامت و وزن منبع C _M							بوشن‌ها FITTING			
		NO	LITS	A	B	H	1/25	1/5	2	2/5	3	4	5	d1 in	d2 in
1	100	50	50	40	15	18	21	28	34	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1"
2	125	50	50	50	18	21	28	34	41	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1"
3	150	50	50	60	20	24	32	38	46	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1"
4	200	50	50	80	24	28	38	46	55	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1 1/4"
5	250	50	50	100	28	34	45	54	65	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1 1/4"
6	300	55	55	100	-	46	52	63	75	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1 1/4"
7	350	60	60	100	-	-	58	72	85	-	-	-	1 1/2"	1/2"	1 1/4"
8	400	65	65	100	-	-	63	80	95	126	-	-	1 1/2"	1/2"	1 1/4"
9	500	72	72	100	-	-	77	96	115	156	192	-	2"	3/4"	1 1/2"
10	600	80	75	100	-	-	82	102	125	164	205	-	2"	3/4"	1 1/2"
11	800	90	90	100	-	-	92	120	146	198	241	-	2"	3/4"	1 1/2"
12	1000	100	100	100	-	-	108	136	164	217	269	-	2"	3/4"	1 1/2"
13	1500	150	100	100	-	-	148	189	225	298	370	-	2 1/2"	1"	2"
14	2000	200	100	100	-	-	185	229	276	365	458	-	2 1/2"	1"	2"
15	2500	200	125	100	-	-	210	259	312	416	518	-	2 1/2"	1"	2"
16	3000	200	150	100	-	-	235	296	354	468	589	-	2 1/2"	1"	2"

جدول مشخصات یک نمونه مخزن انبساط بسته

CAPACITY (LIT)	L1 (Cm)	L2 (Cm)	D (Cm)	Head Th. × Shell Th. (mm) For W.P. =100psi	D1 (IN.)	D2 (IN.)	D3 (IN.)
500	165	150	63	6×6	1	1	3/4
1000	170	150	90	6×6	1	1	3/4
1500	170	150	112	8×6	1	1 1/4	3/4
2000	220	175	112	8×6	1 1/4	1 1/4	1
2500	220	182	124	8×6	1 1/4	1 1/2	1
3000	220	182	142	10×8	1 1/2	2	1 1/4
4000	275	225	142	10×8	1 1/2	2	1 1/4
5000	330	275	142	10×8	1 1/2	2	1 1/4
6000	330	275	157	12×10	2	2 1/2	1 1/2
8000	330	275	182	12×10	2	2 1/2	1 1/2
10000	380	325	190	15×12	2	3	1 1/2
20000	440	375	245	15×12	2 1/2	3	2



شکل مخزن انبساط بسته



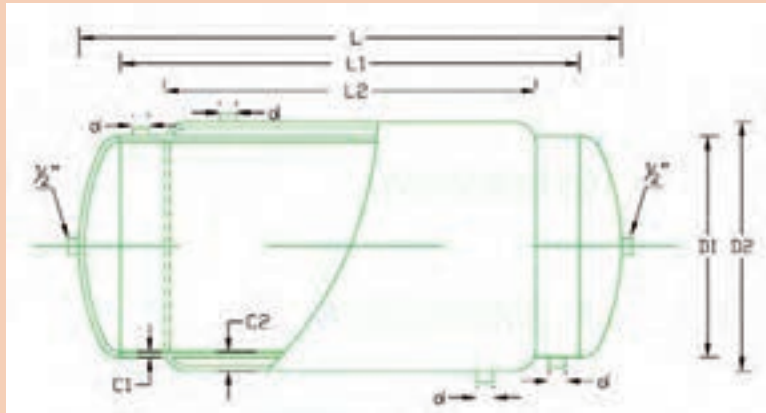
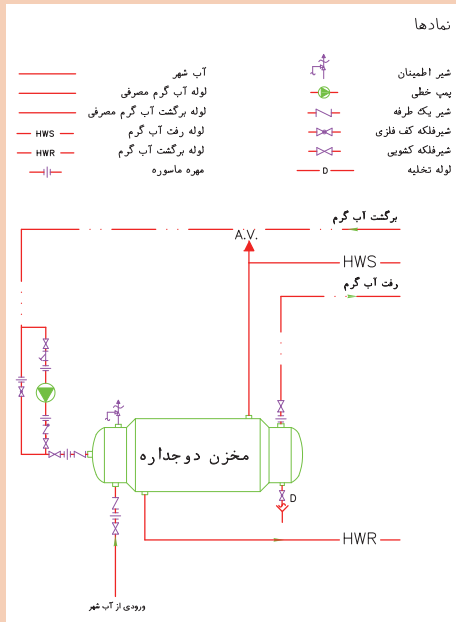
ظرفیت لیتر	قطر-A میلیمتر	طول-B میلیمتر	ارتفاع اتصالات شیشه آبنا-C میلیمتر	بوشن-T DN	بوشن-U DN
100	350	1500	200	32	15
150	400	1500	250	32	15
200	450	1600	300	32	15
300	500	1600	350	32	15
400	600	1700	450	32	15

جزئیات اجرایی مخزن انبساط بسته



با نظر هنرآموز خود یک مدل از مخزن دوجداره را انتخاب نموده و با توجه به ابعاد مخزن پس از ساخت بلوک آن را ذخیره نمایید.

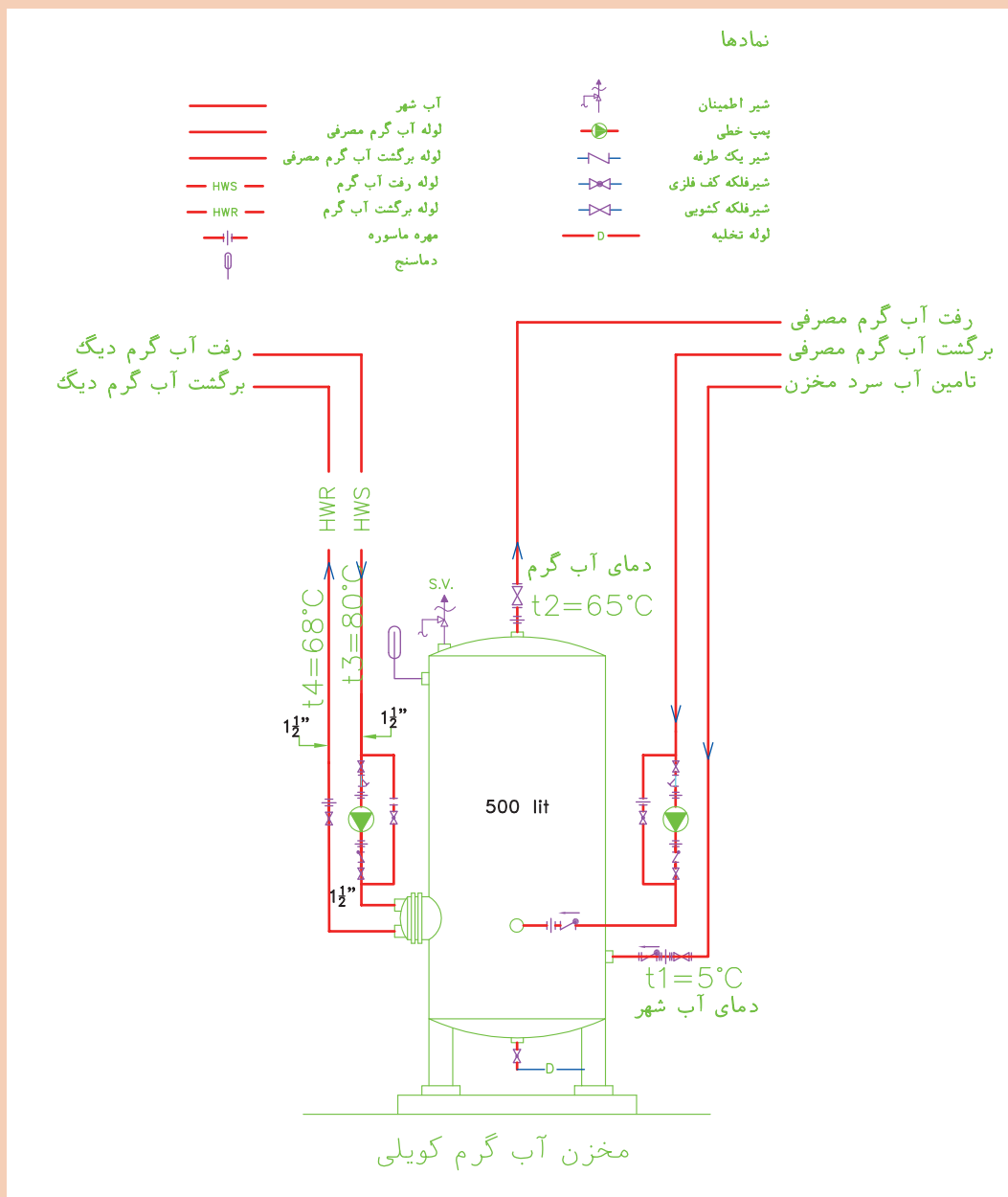
(برای نمونه جدول مشخصات فنی مخزن دوجداره از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید)



ردیف	Capacity	Tank - Geometry		THICKNESS - K					
		ظرفیت	ابعاد طولی		ضخامت ورق - وزن محلول				
No.	LITRS	طول	قطر	1-5-2	4-2	4-2/8	5-2/8	5-3	6-3
۱	200	1000	500	85	90	98	125	140	160
۲	300	1500	500	100	116	122	145	152	180
۳	400	1500	600	127	140	150	175	195	215
۴	500	1500	600	146	160	168	200	208	235
۵	600	1500	720	160	175	183	220	230	270
۶	800	2000	720		225	240	290	310	380
۷	1000	2100	800		260	282	335	380	420
۸	1200	2100	800				380	395	480
۹	1500	2100	1000				430	450	540
۱۰	2000	2100	1140				520	560	670



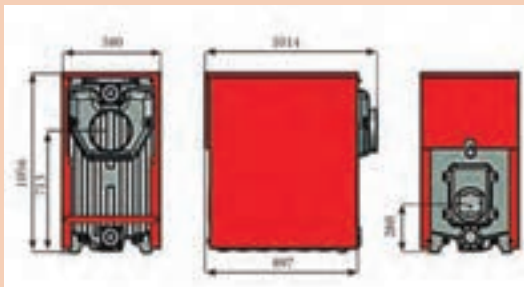
با نظر هنرآموز خود یک مدل از منبع کویلی را انتخاب نموده و با توجه به ابعاد مخزن پس از ساخت بلوک آن را ذخیره نمایید.



مخزن کویلی ایستاده

جدول مشخصات یک نمونه دیگ چدنی









ردیف	مقدار	واحد	شرح
۱	۱	عدد	دیگ چدنی
۲	۲۲۱۴	Kw	تولید حرارتی
۳	۲۲۱,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴	۲۲۱,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۵	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۶	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۷	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۸	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۹	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۰	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۱	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۲	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۳	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۴	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۵	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۶	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۷	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۸	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۱۹	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۰	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۱	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۲	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۳	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۴	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۵	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۶	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۷	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۸	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۲۹	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۰	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۱	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۲	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۳	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۴	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۵	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۶	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۷	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۸	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۳۹	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۰	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۱	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۲	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۳	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۴	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۵	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۶	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۷	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۸	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۴۹	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی
۵۰	۱۱۲,۰۰۰	Scale	مقدار حرارتی



پس از ترسیم کادر، جدول آن را به صورت بلوک ذخیره نمایید.

کار کارگاهی

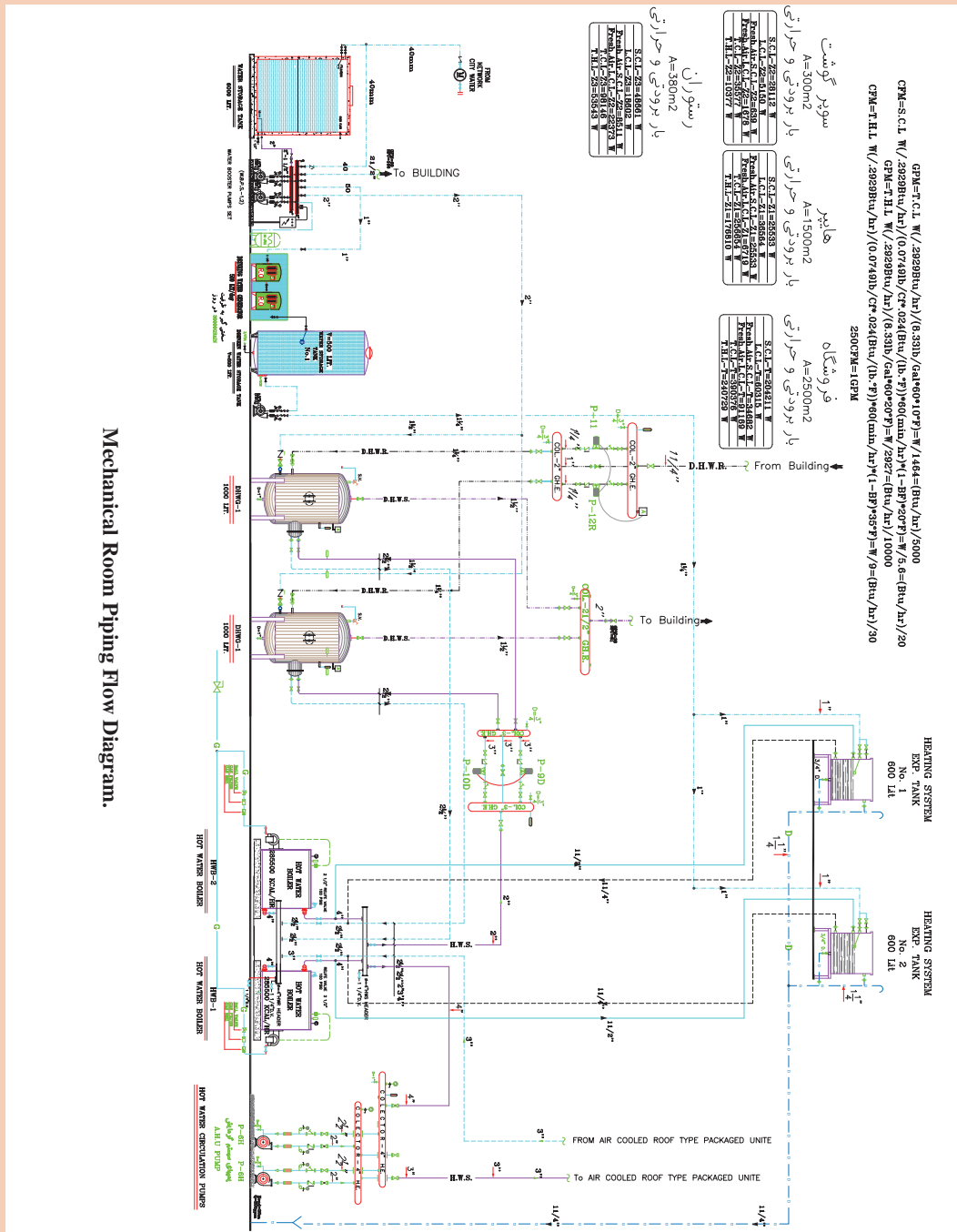


		بیوست نامه شماره تاریخ ارسال موضوع ارسال	
جهت بررسی جهت تصویب <input checked="" type="checkbox"/> جهت مناقسه جهت اجرا <input type="checkbox"/>			
تغییرات شرح: 		تاریخ: امضاء: 	
APP. CHECK:		DESCRIPTION:	
شماره پروژه: PROJ.NO.		مرحله: PHASE 1	
واحد: UNIT		سازمان ملی زمین و مسکن هنرستان فنی قدس ORDERED BY:	
مسئولیت: امضاء: 		عنوان پروژه:	
تاریخ: DATE		PROJECT TITLE:	
طراحی: امضاء: 		عنوان نقشه:	
تاریخ: DATE		پلان کانال کشی فاضلاب و آب باران طبقه اول	
ترسیم: امضاء: 		DRAWING TITLE:	
تاریخ: DATE		مقیاس: 1/100-A1	
کنترل: امضاء: 		SCALE-SHEET:	
تاریخ: DATE		Sr.No: M-04	
تصویب: امضاء: 		شماره:	
تاریخ: DATE		APPROVED BY:	

برای ترسیم لوله کشی فلودیگرام موتورخانه مقیاس در نظر گرفته نمی شود اما اندازه دستگاه های مختلف متناسب با یکدیگر ترسیم می شوند و جانمایی دستگاه ها در کادر نقشه به گونه ای است که کل صفحه را پوشش دهد.

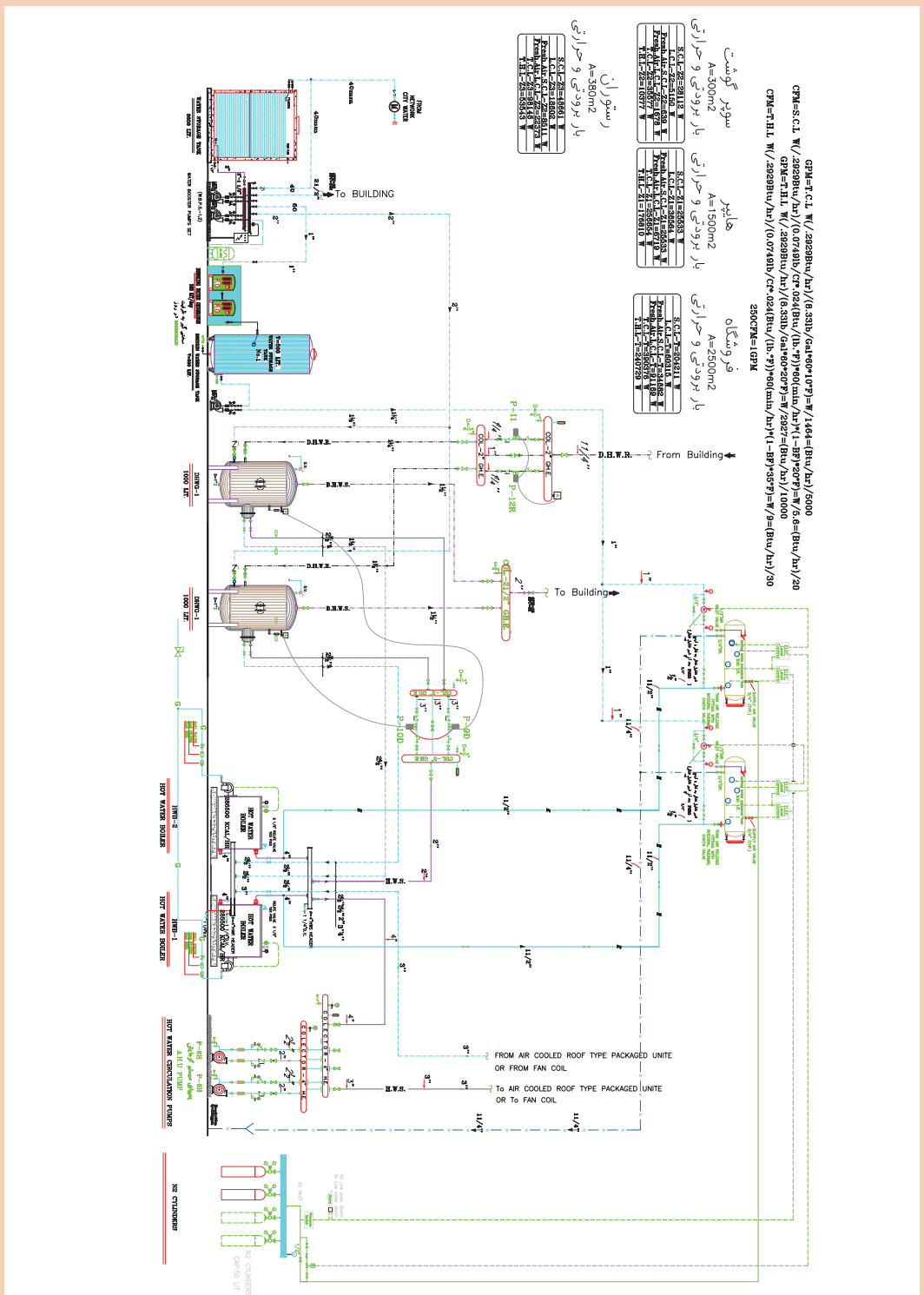


- ۱- با استفاده از بلوک‌های ساخته شده نقشه فلودیاگرام موتورخانه با منبع انبساط باز را ترسیم و در فایلی که قبلاً ایجاد نموده بودید ذخیره نمایید.
- ۲- یک چک لیست آماده کنید و بر اساس فلودیاگرام بالا کلیه مشخصات فنی تجهیزات استفاده شده را در آن درج کنید.





با استفاده از بلوک‌های ساخته شده نقشه فلودیاگرام موتورخانه با منبع انبساط بسته را ترسیم نمایید.



کار کلاسی



نکته



یک چک لیست آماده کنید و بر اساس فلودیگرام بالا کلیه مشخصات فنی تجهیزات استفاده شده را در آن درج کنید.

اجرای تمامی موارد تأسیساتی بایستی توسط مجری ذی صلاح صورت پذیرد.

ترسیم پلان لوله کشی سیستم سرمایش کولر گازی دوتکه

با توجه به دیتیل اجرایی کولر گازی دوتکه برای ترسیم لوله کشی ارتباطی بین پنل داخلی و خارجی از لوله مسی با قطر متناسب با ظرفیت کولر گازی (مطابق نظر سازنده) در خط رانش و خط مکش کمپرسور استفاده می شود. معمولاً برای ظرفیت های اتاق خواب در خط رانش مبرد (تخلیه) (خط مایع) از سایز ۶ میلی متر ($\frac{1}{4}$ ") و در خط مکش مبرد (خط گاز) از سایز ۱۲ میلی متر ($\frac{1}{2}$ ") استفاده می شود و برای ظرفیت های سالن پذیرایی در خط رانش مبرد (تخلیه) (خط مایع) از سایز ۱۰ میلی متر ($\frac{3}{8}$ ") و در خط مکش مبرد (خط گاز) از سایز ۱۶ میلی متر ($\frac{5}{8}$ ") استفاده می شود.

نکته



در هر صورت باید برای مدل های مختلف به مشخصات فنی سازنده مراجعه شود.

WALL MOUNTED SPLIT SCHEDULE

INDOOR UNIT SCHEDULE										OUTDOOR UNIT SCHEDULE						OPERATING SYSTEM														
UNIT No.	QTY	RECOMMENDED MODEL	COOLING CAPACITY KW	HEATING COIL KW	AIR CIRCULATION		DEHUMIDIFICATION Lt/hr	COP W/W	DIMENSIONS W*H*D mm	WEIGHT kg	EXTERNAL STATIC PRESSURE (PA)	NOISE LEVEL dB(A)	POWER INPUT KW	V. PH. Hz.	DIMENSIONS W*H*D mm	WEIGHT kg	COMPRESSOR TYPE	CURRENT STARTING (Amps)	REF. CFC	PIPE SIZE (mm)	PIPE LENGTH (m)	PIPE HEIGHT (m)	RATING DR. WTR.	CON. DR. WTR.	OP. RANGE TEMP. (°C)	OP. RANGE TEMP. (°C)				
					LOW	HI																					LIQ	GAS	DR. WTR.	DR. WTR.
MSH-27600	5	MITSUBISHI MSH-A30VD	8.00	9.00	11.4	15.9	4.6	2.68	1100*325*258	16	35	37	5.1	220-1-50	840*850*330	77	HERMETIC	87/95 13.68/13.05	R22	9.52	15.88	30	15	27	19	35	15.922.5	21	52	
MSH-18000	0	MITSUBISHI MSH-A18VD	5.10	5.70	8.5	12.75	2.5	2.76	1100*258*325	16	30	33	41	1.90	220-1-50	850*605*290	49	HERMETIC	28/31 8/9	R22	6.35	12.7	20	10	27	19	35	15.922.5	21	52
W.SP-13200	4	MITSUBISHI MSH-A13VD	3.40	3.65	5.4	9.7	1.7	2.96	815*278*244	10	25	29	42	1.15	220-1-50	800*550*285	36	HERMETIC	28/31 5.28/4.84	R22	6.35	12.7	20	10	27	19	35	15.922.5	21	52
W.SP-9600	0	MITSUBISHI MSH-A10VD	2.5	2.75	5.1	9.8	1.2	3.29	815*278*244	9	25	26	39	0.76	220-1-50	800*550*285	34	HERMETIC	18/20 3.49/3.20	R22	6.35	9.52	20	10	27	19	35	15.922.5	21	52

برای تخلیه درین حاصل از تقطیر آب در پنل داخلی از لوله کشی تقطیر با سایز متناسب با ظرفیت کولرگازی و حداقل ۲۵ میلی متر و معمولاً از جنس پلی پروپیلن استفاده می شود.

موارد ترسیمی سیستم سرمایش کولرگازی دوتکه

۱- پلان جانمایی، لوله کشی مسی و تخلیه

۲- پلان چیدمان پنل خارجی در فضای آزاد

۳- رایزر دیاگرام لوله کشی مسی و تخلیه

۴- جزییات اجرایی کولرگازی دوتکه و درین طبقات

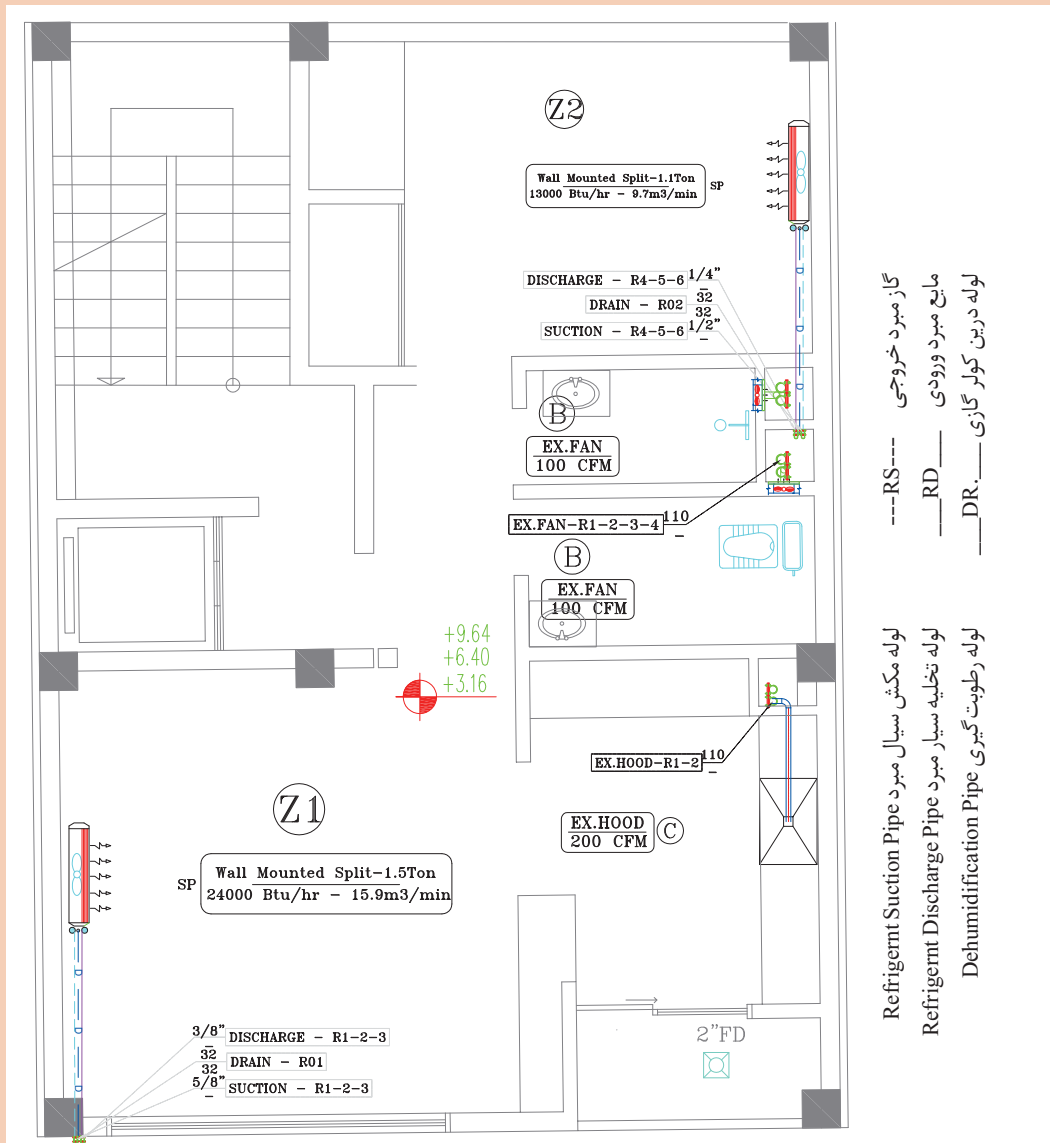
۵- جدول مشخصات فنی و تعداد دستگاه مورد استفاده در ساختمان



پلان لوله کشی کولر گازی دوتکه

با توجه به پلان لوله کشی سیستم سرمایش (کولر گازی دوتکه) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- مشخصات فنی (بار سرمایی) کولر گازی اتاق خواب را بیان نمایید.
- ۲- مشخصات فنی (بار سرمایی) کولرگازی سالن پذیرایی را بیان نمایید.
- ۳- سایز لوله مکش و تخلیه کولرگازی دیواری اتاق خواب و سالن پذیرایی را مشخص نمایید.
- ۴- سایز لوله درین کولرگازی دیواری اتاق خواب و سالن پذیرایی را مشخص نمایید.
- ۵- بلوک کولرگازی دیواری و خط مکش و رانش و درین کولر گازی را در نرم افزار اتوکد ترسیم و ذخیره نمایید.



بار برودتی و حرارتی

SC: 1/100

S.C.L-Z1=5111.1 W	S.C.L-Z2=1358 W
L.C.L-Z1=629 W	L.C.L-Z2=78 W
Fresh Air S.C.L-Z1=913 W	Fresh Air S.C.L-Z2=230 W
Fresh Air L.C.L-Z1=887 W	Fresh Air L.C.L-Z2=187 W
T.H.L-Z1=8080 W	T.H.L-Z2=1687 W
T.H.L-Z1=8129 W	T.H.L-Z2=2990 W

پلان لوله کشی سیستم سرمایش (اسپلیت) و تخلیه هوای تیب طبقات

برخی از نکات مهم اجرایی (معمولاً در کنار نقشه‌ها آورده می‌شود)

یادداشت ۱: توضیحات لوله‌کشی مسی دستگاه‌های پکیج سرمایشی

۱- لوله مصرفی از جنس مسی مرغوب با ضخامت ۰/۲۵ میلی‌متر با عایق فوم (پلی یورتان به ضخامت حداقل یک اینچ می‌باشد)

۲- در رایزرهای با ارتفاع بیشتر از ۶ متر در میانه مسیر لوله گاز بایستی تله روغن اجرا گردد.

۳- در محل اتصال لوله گاز به دستگاه‌ها بایستی از تله روغن استفاده گردد.

لوله‌های مسی و کابل ارتباطی برای هر دستگاه داخل غلاف از لوله پلیکا به قطر ۱۰ سانتی‌متر

یادداشت ۲: توضیحات کابل‌کشی دستگاه‌های پکیج سرمایشی

۱- کابل ارتباطی بین یونیت خارجی و داخلی دو رشته کابل ۴×۱/۵ می‌باشد.

۲- جهت ارتباط یونیت داخلی تا محل نصب ترموستات از لوله پلیکا برق نمره ۲۰ استفاده می‌گردد.

برق اصل داکت اسپلیت‌های تک‌فاز با استفاده از کابل سه رشته (فاز، نول، ارت) و داکت اسپلیت‌های سه فاز با استفاده از کابل پنج رشته (۳ فاز، نول، ارت) به صورت مستقل و از تابلوی اصلی ساختمان تأمین می‌گردد.

(سایز کابل‌ها با توجه به طول مسیر و قدرت دستگاه داکت اسپلیت توسط دستگاه نظارت تعیین می‌گردد)

۳- هر یک از داکت اسپلیت‌ها بایستی کلید مینیاتوری مناسب مستقل داشته ورودی خط اصلی داکت اسپلیت‌های سه فاز کنترل فاز نصب گردد.

یادداشت ۳: توضیحات ارتباط واحد خارجی و داخلی

۱- برای اتصال واحد خارجی و واحد داخلی کولر گاز اسپلیت از لوله مسی استاندارد و مورد تأیید سازمان تحقیقات مسکن استفاده شود. اجرای لوله‌کشی بین واحد خارجی و داخلی حتماً طبق استاندارد و در محل‌های موردنیاز از تله یا ترپ استفاده گردد.

۲- در صورت رعایت مبحث ۱۹ جهت نصب کولرگازی موارد لازم پیش‌بینی گردد.

۳- جهت عبور لوله مسی از لوله پلیکا ۹۰ استفاده شود.

قبل از نازک کاری ساختمان لوله‌های مسی درون پلیکا جاسازی گردیده و به سمت محل کندانسور کولر گازی اجرا شود تا پس از تکمیل ساختمان به شکل عدم عبور لوله‌های مسی برخورد نکنیم. محل نصب کندانسور کولر گازی در بام یا تراس می‌باشد. انتخاب سیستم‌های گرمایش و سرمایش با توجه به دیوار عایق و پنجره‌های دوجداره و سقف با عایق حرارتی پلی استایرن محاسبه شده است. عبور لوله تقطیر ۲۰mm از محل نصب کولر گازی و سپس کف به سمت کفشوی تراس یا چاه جذبی و از جنس لوله PP-RC می‌باشد. جهت جلوگیری از ورود بوی نامطبوع به دستگاه آب در سیفون چک کند و با یه چاه ارت ریزش نماید.

۴- پنل داخلی دستگاه در ارتفاع ۲۱۰ تا ۲۲۰ سانتی‌متر از کف نصب شود.

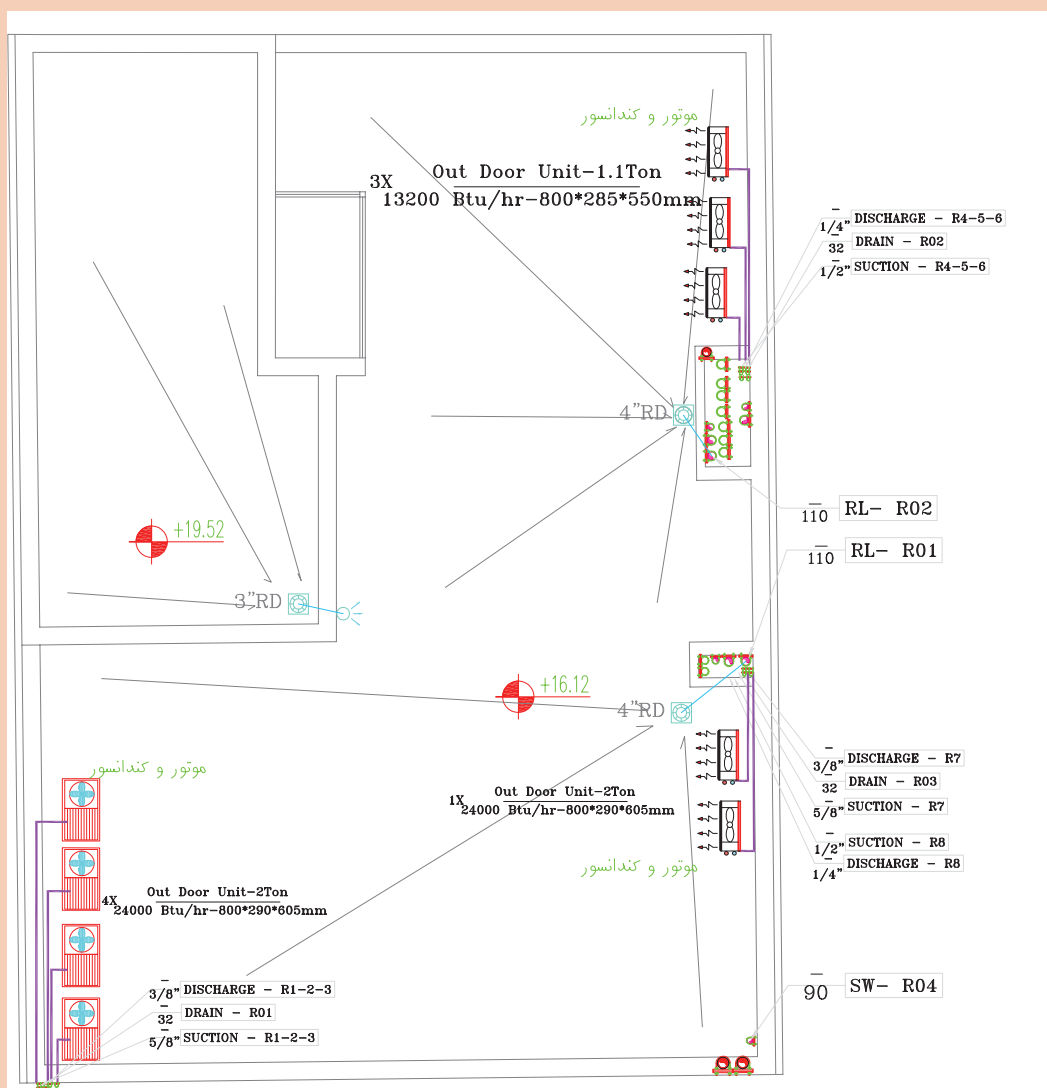
۵- نحوه تخلیه درین به صورت غیرمستقیم (با فاصله هوایی و توری) به نزدیک‌ترین کنشوی فاضلاب وارد شود.



پلان جانمایی پنل خارجی کولرگازی دوتکه

با توجه به پلان جانمایی پنل خارجی سیستم سرمایش (کولرگازی دوتکه) ارائه شده و پلان کارکارگاهی قبل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- ظرفیت پنل خارجی (کندانسر) را با ظرفیت پنل داخلی (اوپراتور) هر فضا مقایسه نمایید؟
- ۲- با توجه به تعداد پنل های خارجی این ساختمان چند طبقه است؟ با توجه به پلان طبقات تعداد پنل خارجی در چیدمان بام صحیح است؟
- ۳- در مورد نحوه چیدمان پنل ها و جریان هوای کندانسر در کلاس بحث و گفت وگو نمایید.



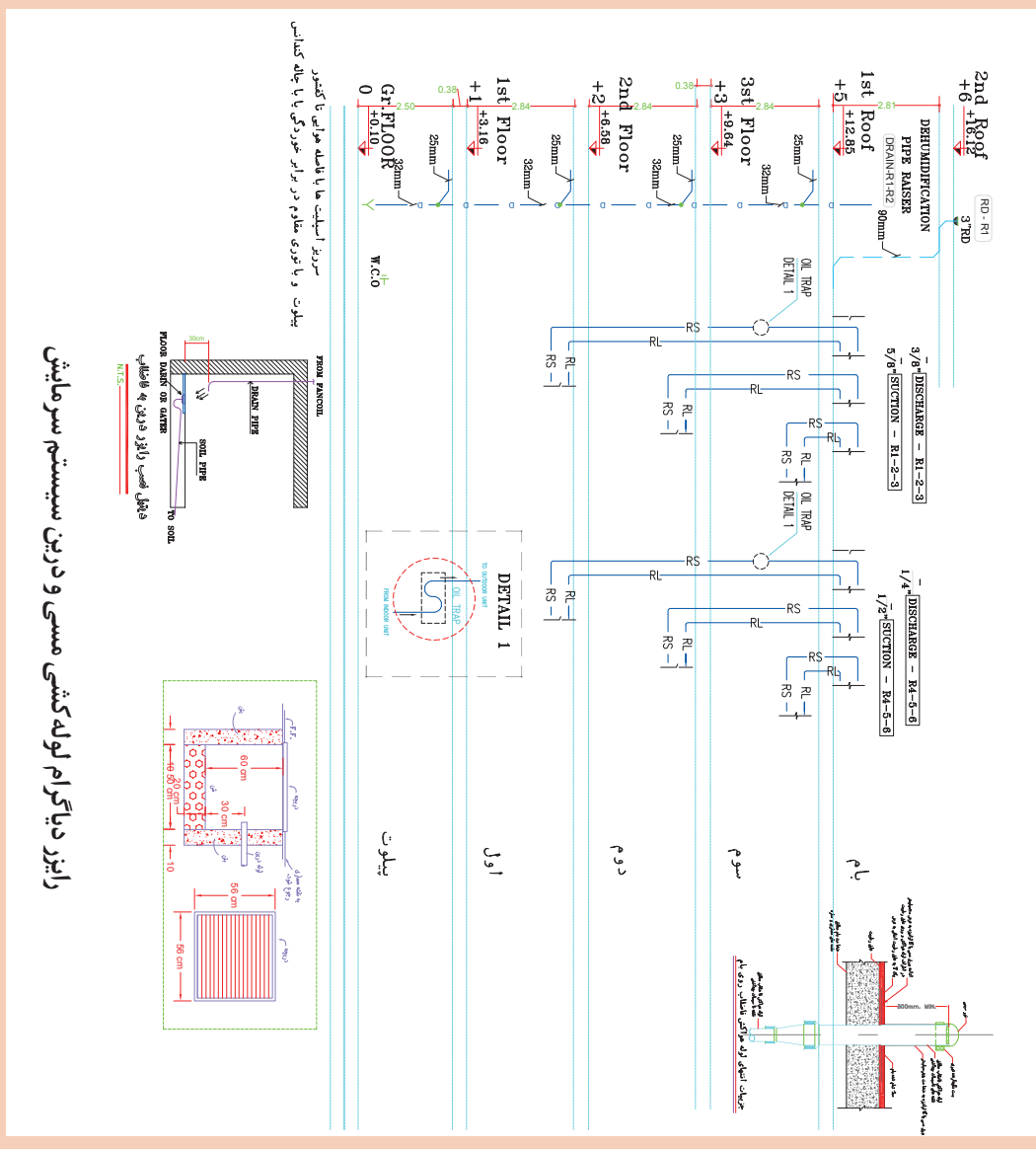
پلان استقرار کفشور آب باران، لوله فاضلاب، ولت، تهویه توالت، حمام، هود آشپزخانه، تخلیه دود، لوله هوای تازه و چیدمان کندانسرها در بام



رایزر دیاگرام کولرگازی دوتکه

با توجه به رایزر دیاگرام لوله کشی سیستم سرمایش (کولر گازی دوتکه) به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱- تعداد طبقات و فاصله عمودی بین پنل داخلی و خارجی هر طبقه چند متر است؟
- ۲- مترآژ لوله کشی مسی کل ساختمان را با توجه به سایز به کار رفته محاسبه نمایید.
- ۳- تله روغن برای کدام طبقه و هر چند متر ارتفاع نصب و اجرا می گردد؟
- ۴- روش های تخلیه درین کولرگازی در پیلوت به چند روش و به چه صورت می تواند باشد؟
- ۵- سایز لوله کشی مسی هر رایزر با پلان طبقات و چیدمان بام هم خوانی دارد؟
- ۶- سایز لوله درین در پایین ترین قسمت چند میلی متر است؟





جدول مشخصات فنی کولرگازی دونکه

با توجه به جدول مشخصات فنی ارائه شده به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- ۱- تعداد اسپلیت های ذکر شده با پلان ارائه شده همخوانی دارد؟
- ۲- ظرفیت اسمی سرمایشی و گرمایشی هر اسپلیت را بیان نمایید.
- ۳- ضریب عملکرد هر اسپلیت را بیان نمایید.
- ۴- ابعاد پنل داخلی و ظرفیت هوادهی هر اسپلیت را بیان نمایید.
- ۵- مصرف برق یونیت خارجی برای هر اسپلیت چند کیلو وات است؟
- ۶- سایز لوله تخلیه و مکش مبرد و طول مجاز لوله کشی مسی (افقی و عمودی) هر اسپلیت را بیان نمایید.
- ۷- در شرایط کاری سیستم دمای خشک مطلوب محیط چند درجه سلسیوس است؟
- ۸- در شرایط کاری سیستم، دمای خشک و تر مطلوب داخلی چند درجه سلسیوس است؟
- ۹- جریان راه انداز و جریان کار اسپلیت ۸ کیلووات چند آمپر است؟

W A L L M O U N T E D S P L I T S C H E D U L E

INDOOR UNIT SCHEDULE											OUTDOOR UNIT SCHEDULE					OPERATING SYSTEM															
UNIT No.	QTY	RECOMMENDED MODEL	COOLING CAPACITY KW	HEATING COIL KW	AIR CIRCULATION m ³ /min		DESIGN COP Lit/hr/W	DIMENSIONS W*H*D mm	WEIGHT kg	EXTERNAL STATIC PRESSURE (PA)	NOISE LEVEL dB(A)	POWER INPUT KW	V. PH. Hz.	DIMENSIONS W*H*D mm	WEIGHT kg	COMPRESSOR TYPE	CURRENT RUNNING (Amps)	REF. COP	PIPE SIZE OR LENGTH		PIPE HEIGHT		RATING		CONV. TEMP. (°C)		OP. RANGE TEMP. (°C)				
					LOW	HI													COND. (mm)	COND. (m)	COND. (m)	COND. (m)	DR. WT.	DR. HT.	DR. WT.	DR. HT.	DR. WT.	DR. HT.			
MSH-27600	3	MITSUBISHI MSH-A30VD	8.00	9.00	11.4	15.9	4.6	2.68	1100*325*258	16	35	37	47	3.1	220-1-50	840*850*330	77	HERMETIC	87/95 13.68/13.05	R22	9.52	15.88	30	15	27	19	35	15.0	22.5	21	50
MSH-18000	0	MITSUBISHI MSH-A18VD	5.10	5.70	8.5	12.75	2.5	2.76	1100*258*325	16	30	33	41	1.90	220-1-50	850*605*280	49	HERMETIC	28/31 8/9	R22	6.35	12.7	20	10	27	19	35	15.0	22.5	21	50
W.SP-13200	3	MITSUBISHI MSH-A13VD	3.40	3.65	5.4	9.7	1.7	2.96	815*278*244	10	25	29	42	1.15	220-1-50	800*550*285	36	HERMETIC	28/31 5.28/4.84	R22	6.35	12.7	20	10	27	19	35	15.0	22.5	21	50
W.SP-9600	0	MITSUBISHI MSH-A10VD	2.5	2.75	5.1	9.8	1.2	3.29	815*278*244	9	25	26	39	0.76	220-1-50	800*550*285	34	HERMETIC	18/20 3.48/3.20	R22	6.35	9.52	20	10	27	19	35	15.0	22.5	21	50

پلان لوله کشی سیستم سرمایش و گرمایش (فن کویل)

با توجه به پلان لوله کشی فن کویل سقفی و کاستی و داکت فن کویل ارائه شده به سؤالات زیر پاسخ دهید:

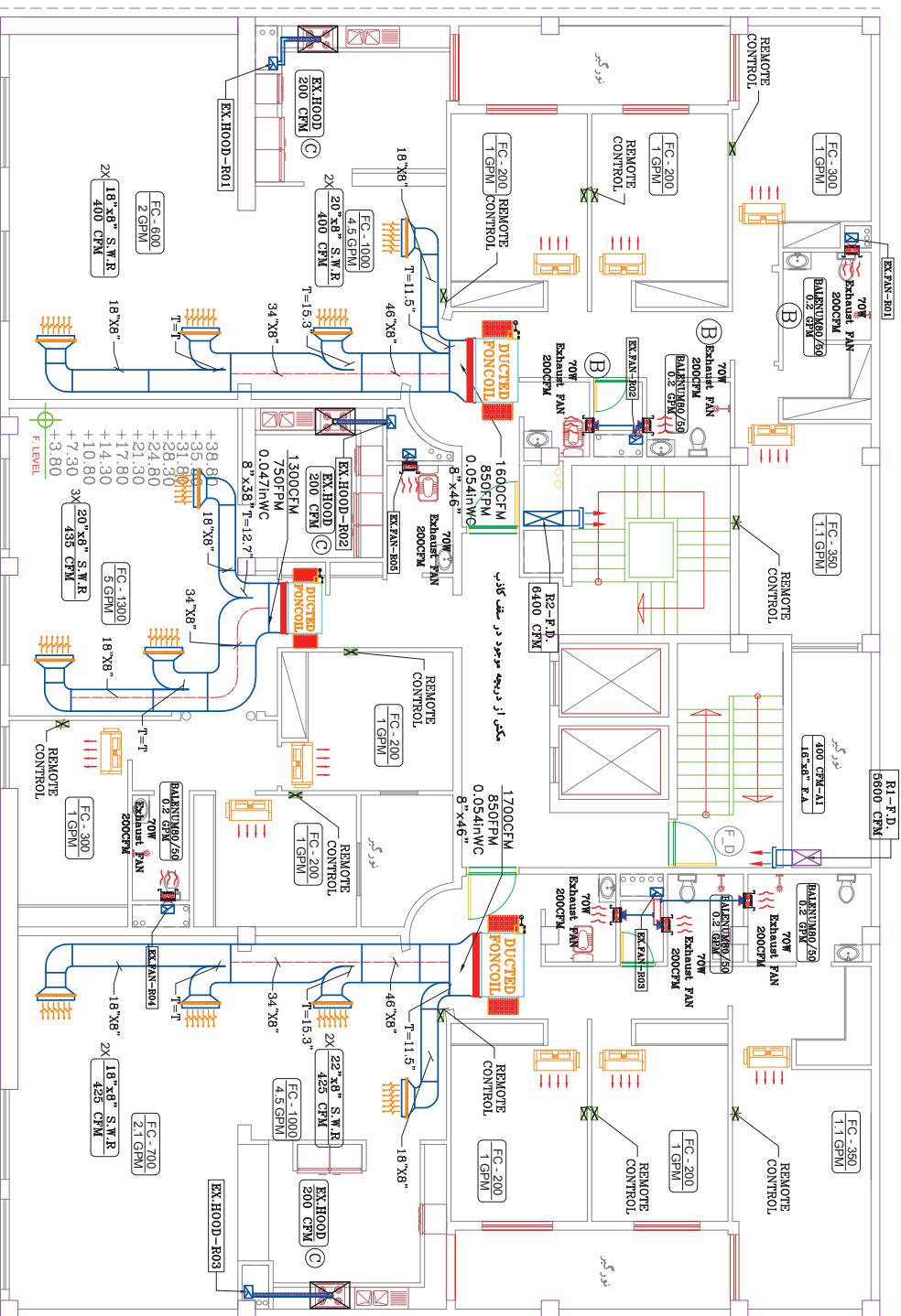
- ۱- انواع و تعداد فن کویل های به کار رفته در پلان را بیان نمایید.
- ۲- سایز لوله ورودی و خروجی فن کویل ها و جنس آن را بیان نمایید.
- ۳- شماره رایزر لوله های رفت و برگشت داکت فن کویل را مشخص کرده و سایز لوله ورودی به این طبقه را بنویسید.
- ۴- لوله کشی انجام شده به چه روشی است (برگشت معکوس، برگشت مستقیم یا کلکتوری)؟
- ۵- برای اتاق خواب ها از چند فن کویل سقفی استفاده شده است؟
- ۶- ظرفیت و دبی آب در گردش هر فن کویل را بنویسید.
- ۷- سایز لوله تخلیه و جنس آن را بیان نمایید.
- ۸- بلوک هر نوع از فن کویل های نشان داده شده را ترسیم و ذخیره نمایید.





الف) پلان کانال‌کشی سیستم سرمایش و گرمایش (داکت فن کویل)

- ۱- با توجه به کانال‌کشی انجام شده ساینز کانال ورودی و خروجی داکت فن کویل چند میلی‌متر است؟
- ۲- مشخصات فنی، تعداد و نوع دریچه‌ها (ظرفیت هوادهی) را بیان نمایید.



مکفی از درجه موجود در سقف کاذب

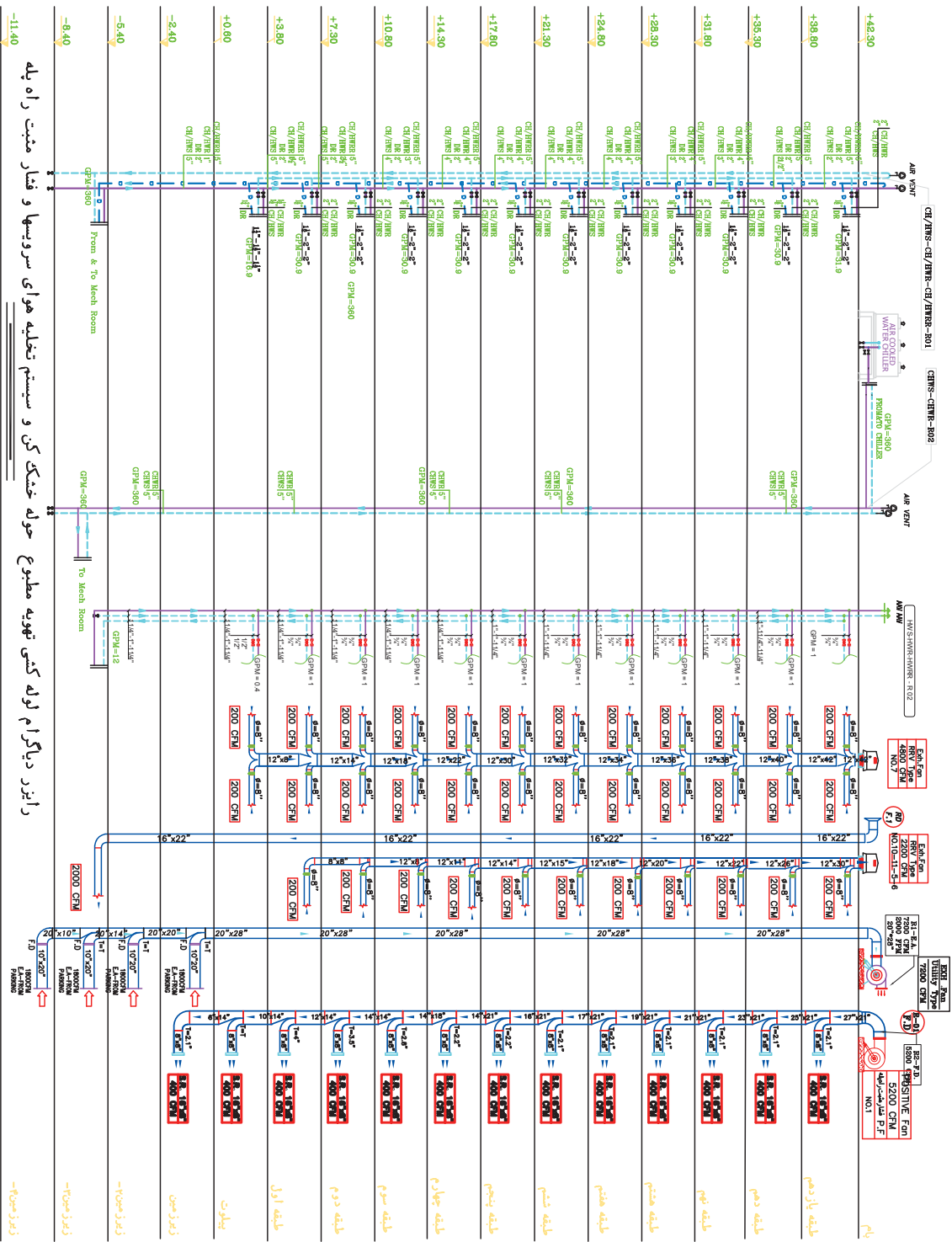
پلان کانال کتی تهویه مطبوع و سیستم تخلیه هوای سرویس‌ها و فشار مثبت راه پله طبقه اول تا دهم

طبقه اول تا دهم 1/100

پلان کانال کتی تهویه مطبوع و سیستم تخلیه هوای سرویس‌ها و فشار مثبت راه پله طبقه اول تا دهم



- ب) با توجه به رایزر دیاگرام ارائه شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱- سایز لوله ورودی هر واحد و دبی آن را مشخص نمایید.
 - ۲- لوله‌کشی ورودی هر واحد در زیر سقف اجرا شده است یا روی کف؟
 - ۳- محل نصب موتورخانه گرمایش و سرمایش در کدام قسمت ساختمان است؟
 - ۴- سایز لوله ورودی و خروجی از موتورخانه گرمایشی و سرمایشی چند اینچ است؟
 - ۵- بیشترین سایز لوله تخلیه چند اینچ است و معمولاً از چه جنسی است؟



رایزر دیاگرام لوله کشی تهویه مطبوع حوله خشک کن و سیستم تخلیه هوای سرویسها و فشار مثبت راه پله

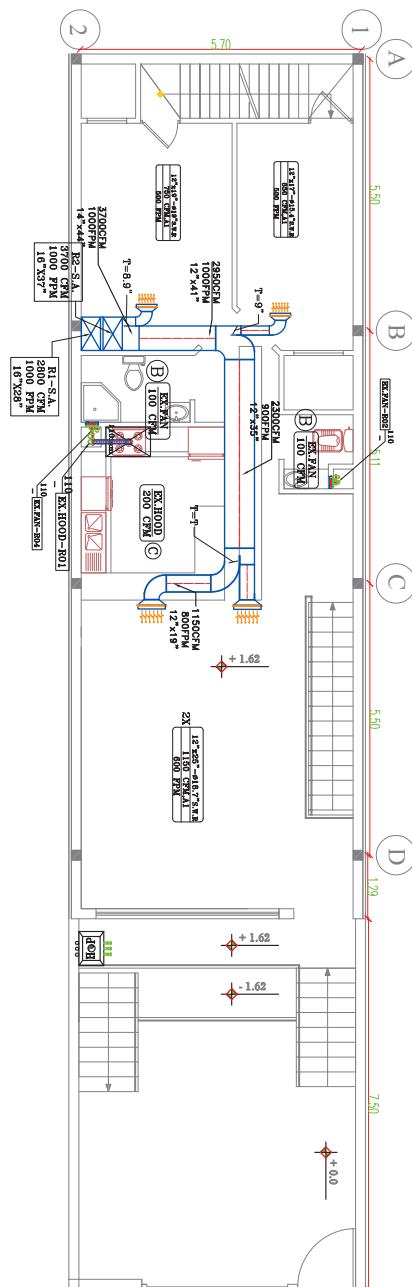


پلان کانال کشی کولر آبی

با توجه به پلان کانال کشی ارائه شده

- ۱- ظرفیت هوادهی اتاق خواب‌ها و سالن پذیرایی را بیان نمایید.
- ۲- مشخصات فنی دریاچه هر قسمت را بیان نمایید.

- ۳- مفهوم سایز نشان داده شده در مسیر کانال کشی چیست؟
- ۴- مفهوم T در قبل از هر انشعاب را بیان نمایید.
- ۵- محل رایزر کانال کولر را مشخص نمایید.
- ۶- بلوک دریاچه دیواری را ترسیم و ذخیره نمایید.



طبقه همکف
بار برودتی و حرارتی

SC1-21-10000	SC1-21-10000	SC1-21-10000
SC1-21-10000	SC1-21-10000	SC1-21-10000
SC1-21-10000	SC1-21-10000	SC1-21-10000

نوع کانال	قطر کانال	طول کانال	حجم ریزش کانال (متر مکعب)	نوع نسبی	سایز کانال (متر)	نوع نسبی	سایز کانال (متر)	نوع نسبی	سایز کانال (متر)
3	300x300	2	289*289*2.6	0.5	12" x 12"	30" x 30"	2	289*289*2.6	0.6
3	300x300	2	289*289*2.6	0.6	18" x 13"	45" x 31"	2	289*289*2.6	0.6
3	300x300	2	300*300*3	0.6	30" x 18"	75" x 46"	2	300*300*3	0.6
3	300x300	2	300*300*3	0.75	41" x 31"	105" x 76"	2	300*300*3	0.75
3	400x400	2	400*400*4	0.75	54" x 41"	137" x 106"	2	400*400*4	0.75
3	400x400	2	400*400*4	1	65" x 55"	213" x 140"	2	400*400*4	1

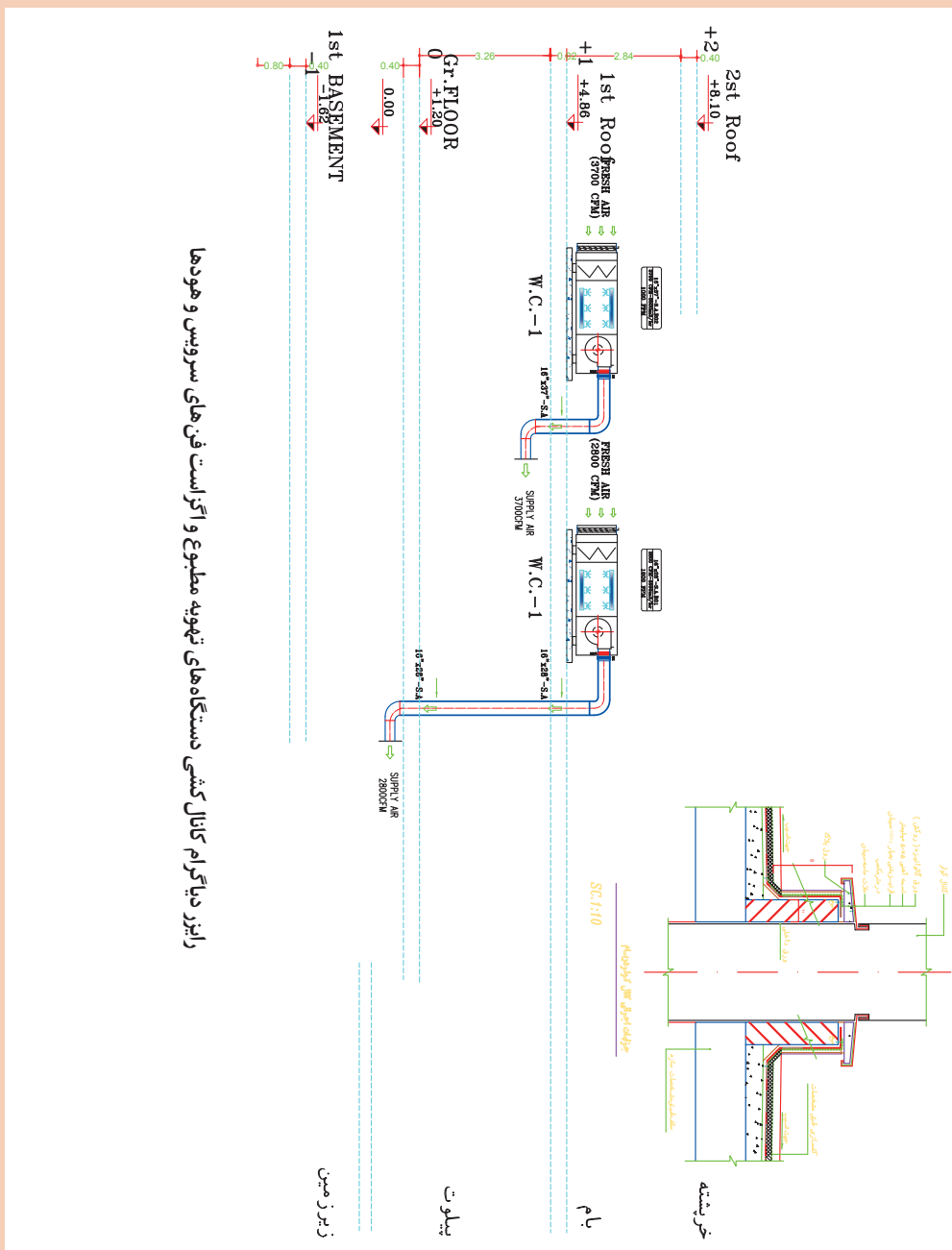
①	②	③	④	⑤
230	250	280	300	320
45	140	140	140	140
230	250	280	300	320
45	140	140	140	140

پلان کانال کشی سیستم سرمایش (کولر آبی) و تیلته همکف - SC1:75



رایزر دیاگرام کانال کشی کولر آبی

- ۱- سایز کانال هر رایزر را بیان نمایید.
- ۲- مقدار هوادهی هر رایزر را بیان نمایید.
- ۳- ارتفاع کانال هر طبقه را بیان نمایید.



رایزر دیاگرام کانال کشی دستگاه های تهویه مطبوع و آکراست فن های سرویس و هودها

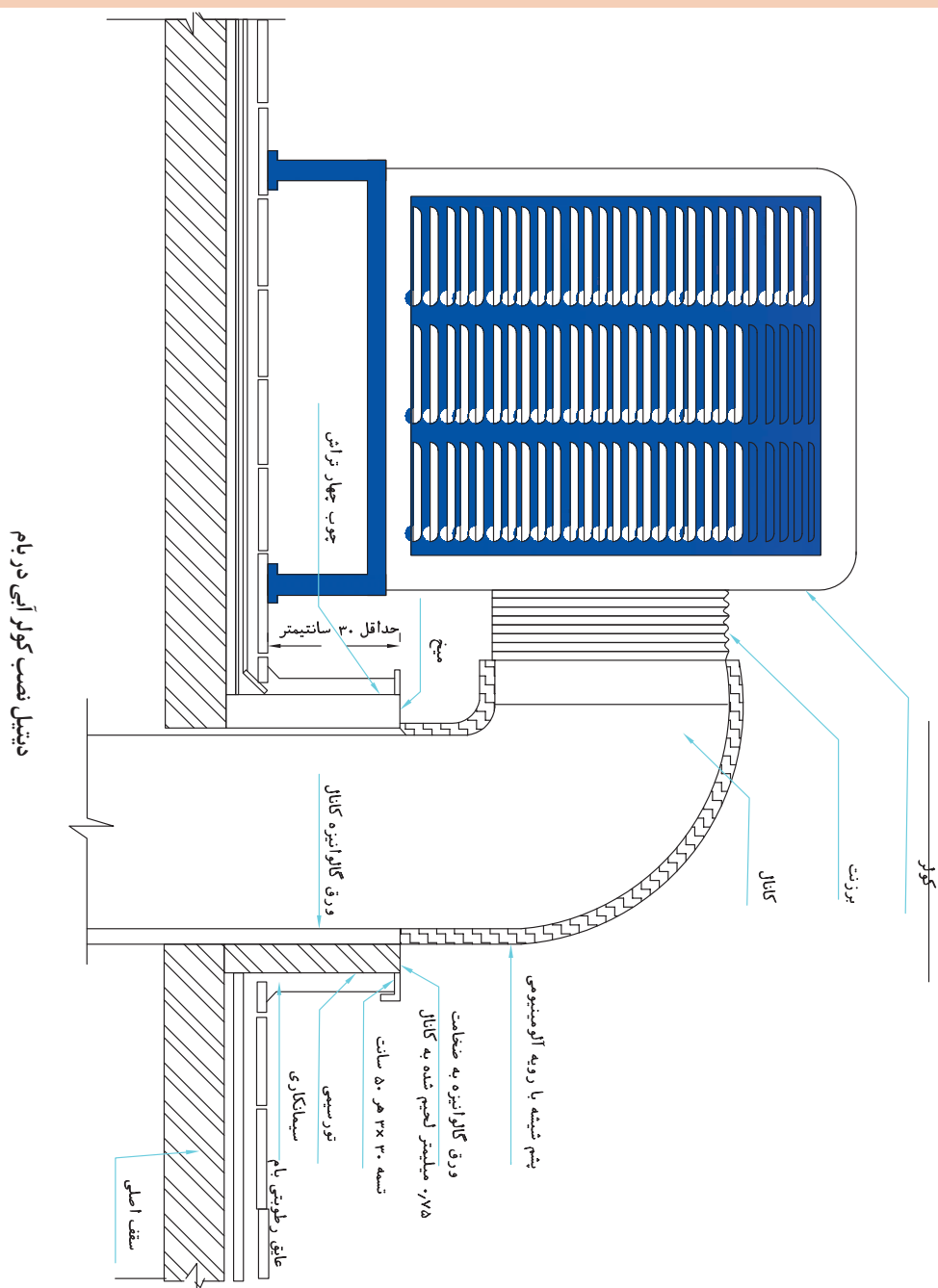


جزئیات اجرایی کولر آبی

با توجه به جزئیات اجرایی ارائه شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- بین کانال و کولر از چه قطعه‌ای استفاده می‌شود؟

۲- جزئیات اجرایی و آب‌بندی اطراف کانال و بام به چه صورت است؟

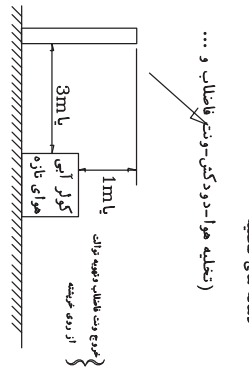
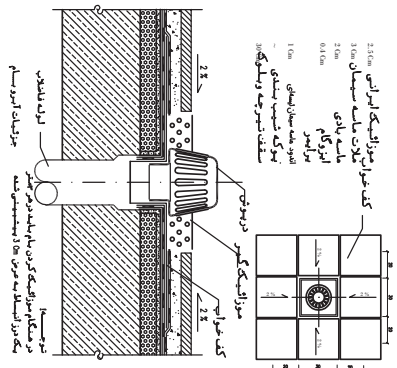
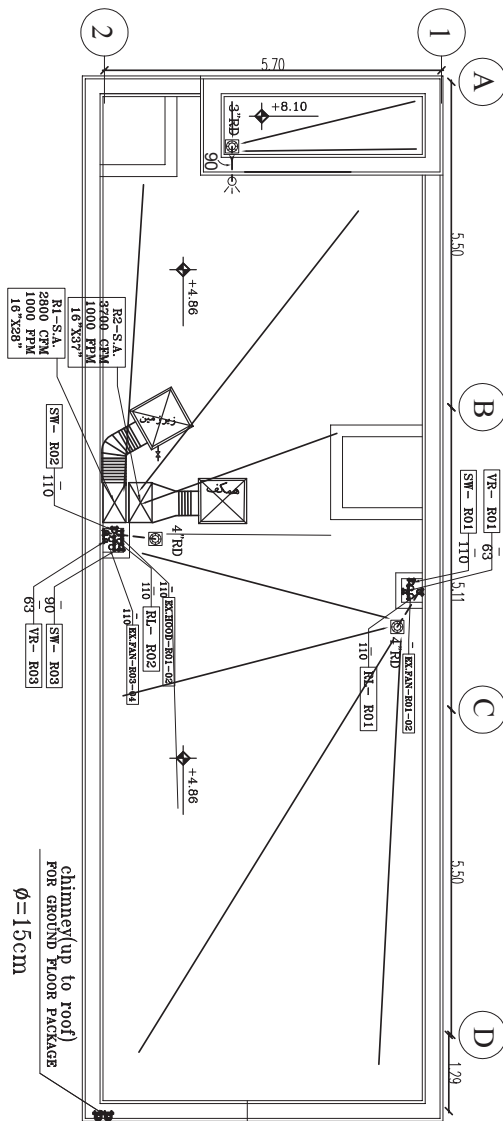


پلان چیدمان بام

با توجه به چیدمان ارائه شده

۱- تعداد کولرها و ظرفیت هر کدام را بیان نمایید.

۲- حداقل فاصله افقی بین کولر آبی و تخلیه هوا، دودکش و هواکش‌های فاضلاب و سرویس بهداشتی چند متر است؟



دخانه های تخلیه
(تخلیه هوا - در دکن - و تیر فاضلاب و ...)

پلان استقرار کفشور آب باران، لوله فاضلاب، ونت، تهویه توالت، حمام، هود آشپزخانه،
تخلیه دود، لوله هوای تازه و چیدمان کولر آبی در بام

- Ⓐ دورکنش یکج (سیسالی)
 - Ⓑ تهویه حمام و توالت (دوله پینکا 110 mm یا 125 mm)
 - Ⓒ هود آشپزخانه (دوله پینکا 125 mm)
- چیمینر (up to roof) FOR GROUND FLOOR PACKAGE
ϕ = 15cm

ارزشیابی شایستگی ترسیم پلان لوله کشی تهویه مطبوع

شرح کار: آماده سازی نقشه، ایجاد لایه لوله ها، فراخوانی بلوک ها، ترسیم خطوط لوله کشی دستگاه های هوارسان، اندازه گذاری، عملیات تکمیلی

استاندارد عملکرد:

ترسیم نقشه های لوله کشی فن کویل، هواساز، و کولرگازی مطابق دستورالعمل طراح با نرم افزار نقشه کشی شاخص ها:

- پاک کردن در، پاک کردن اندازه گذاری معماری و هاشورها، تغییر رنگ لایه دیوار و پنجره - ذخیره کردن با توجه به سیستم تأسیسات ساختمان
- ایجاد لایه لوله رفت - ایجاد لایه برگشت فن کویل و هواساز، درین، کولر گازی، شیر و لایه اندازه گذاری با توجه طرح اولیه
- فراخوانی بلوک فن کویل و هواساز، کولر گازی، شیر - جانمایی بلوک ها - تغییر مقیاس بلوک ها با توجه طرح اولیه
- ترسیم خط لوله رفت - ترسیم خط لوله برگشت فن کویل، هواساز، کولر گازی و درین با توجه به طراحی
- اندازه گذاری لوله های رفت و برگشت فن کویل، هواساز، درین، کولر گازی با توجه به طراحی
- تغییر نام نقشه - نوشتن نام ترسیم کننده - کنترل کننده - شماره نقشه - ذخیره نقشه - چاپ نقشه با توجه به مشخصات مالک و مجری

شرایط انجام کار:

سایت کامپیوتر با حداقل ۱۶ دستگاه رایانه به همراه نرم افزار اتوکد و رویت و نقشه های معماری
زمان: ۴ ساعت

ابزار و تجهیزات: کامپیوتر - پرینتر رنگی - میز کامپیوتر - صندلی چرخ دار - نرم افزار اتوکد اورجینال - پلاتر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی نقشه معماری	۱	
۲	ایجاد لایه های لوله کشی تهویه مطبوع	۱	
۳	فراخوانی بلوک ها	۱	
۴	اندازه گذاری	۲	
۵	ترسیم خطوط لوله کشی	۲	
۶	عملیات تکمیلی	۲	
	<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>۱- سنجیدن و آزمودن رابطه بین کار و فناوری ۲- توجه به زیبایی نقشه ۳- رعایت ایمنی دستگاه ۴- رعایت ارگونومی و ایمنی فردی</p>		
میانگین نمرات			
*حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

- ۱- برنامه درس نصب و راه‌اندازی پخش‌کننده‌های گرمایشی و تابشی رشته تأسیسات مکانیکی. ۱۳۹۵. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- علیرضا حجرگشت، محمدحسن اسلامی، مجتبی انصاری‌پور، محمدرضا سعیدی، ۱۳۹۵. طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳- نشریه ۴-۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور جلد چهارم ۱۳۸۳.
- ۴- نشریه ۶-۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور جلد ششم قسمت اول ۱۳۸۵.
- ۵- نشریه ۶-۱۲۸ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور جلد ششم قسمت دوم ۱۳۸۷.
- ۶- مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان ایران وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۸۸.
- ۷- مبحث شانزدهم مقررات ملی ساختمان ایران وزارت مسکن و شهرسازی ۱۳۸۸.
- ۸- کاتولوگ شرکت‌های کیمن، کیفلکس، موداین، استرلینک، اینترتک، سیکما، ترین، ساران، اسپیس‌ری، امبیراد و روبرتز گوردن.
- ۹- استاندارد اهری ۱۳۳۰ ویرایش ۲۰۱۴.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت کننده در اعتبارسنجی کتاب نصب و راه‌اندازی بخش کننده های گرمایشی و تابشی رشته تاسیسات مکانیکی - کد ۲۱۲۴۴۲

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	محمد دوست‌بین	البرز	۱۲	علی رضا کیانی پویا	فارس
۲	موسی‌الرضا عابدی	خراسان رضوی	۱۳	احمد آفاق نیا	هرمزگان
۳	علی عبدالله‌زاده	سمنان	۱۴	محمد شوشکه	اصفهان
۴	علی اسداللهی	یزد	۱۵	مصطفی شایسته یگانه	همدان
۵	حسین اکرام فرد	قم	۱۶	حسین اخوان حمزه	مازندران
۶	رامین علوی	زنجان	۱۷	وحید مهاجری	قزوین
۷	سید رضا حسینی	خراسان رضوی	۱۸	بهمن رضایی	آذربایجان شرقی
۸	سیدمعبود موسوی	شهر تهران	۱۹	فریدون بخشی	شهرستان‌های تهران
۹	سید لقمان نظامی	آذربایجان غربی	۲۰	حمیدرضا اسدی	شهرستان‌های تهران
۱۰	سید مرتضی حسینی جولازاده	خوزستان	۲۱	مهدی جوکار	همدان
۱۱	سید حسین بهدانی	خراسان جنوبی	۲۸		