

## پودمان ۵

### ترسیم پلان لوله کشی 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 سه بعدی 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.

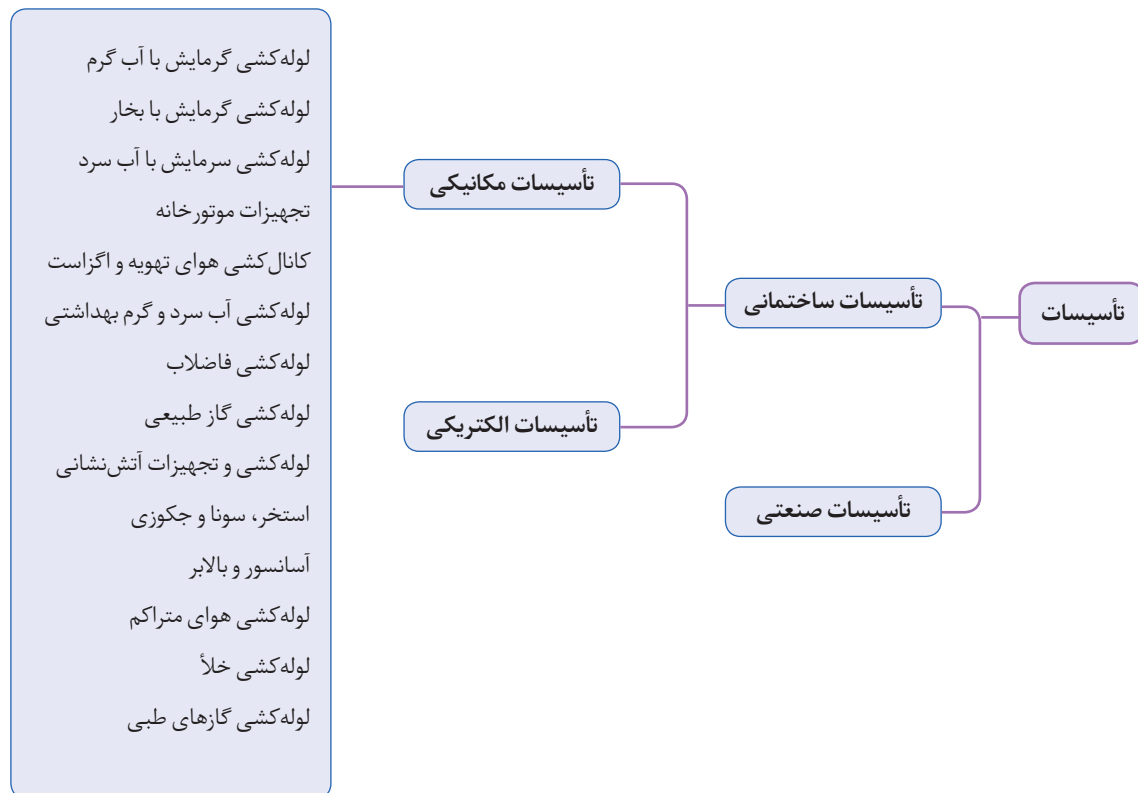
#### استاندارد عملکرد

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

#### پیش نیازها

- زبان فنی
- آشنایی با اتوکد

به‌طور 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 فلوچارت بالا تکمیل نموده و تفاوت بین طراحی این سیستم‌ها را بیان کنید.

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

کار کلاسی





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                        |           |            |

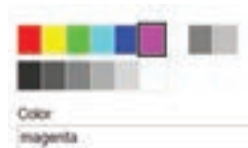
یک فایل جدید به نام خود ایجاد کرده و در پوشه‌ای به نام نقشه فلودیاگرام ذخیره نمایید.





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.

| شرح                            | علامت اختصاری | نوع خط | رنگ لایه | ضخامت خط mm |
|--------------------------------|---------------|--------|----------|-------------|
| 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                   |               |        |          |             |
| اندازه گذاری 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 فلزی  |        | 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<br>(حداکثر ۱۲۰ درجه سانتیگراد)   |        | HOT WATER HEATING SUPPLY PIPE<br>(LOW TEMPERATURE , 120°C MAX.)   |
| لوله برگشت آب گرم کننده مایه‌ای<br>(حداکثر ۱۲۰ درجه سانتیگراد) |        | HOT WATER HEATING RETURN PIPE<br>(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  |
| تصویب:   | طراح:  | اتصالات لوله‌ها و اجزای لوله‌کشی<br>(قسمت دوم)  |
| شماره ردیف در مشخصات فنی عمومی-نشریه شماره ۱۲۸                 |        | شماره نقشه: M.D. 101-06-2   |
|  |        | سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور<br>معاونت امور فنی<br>دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله |



برای ساخت بلوک می توانید از دستور Block و یا از دستور White 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.

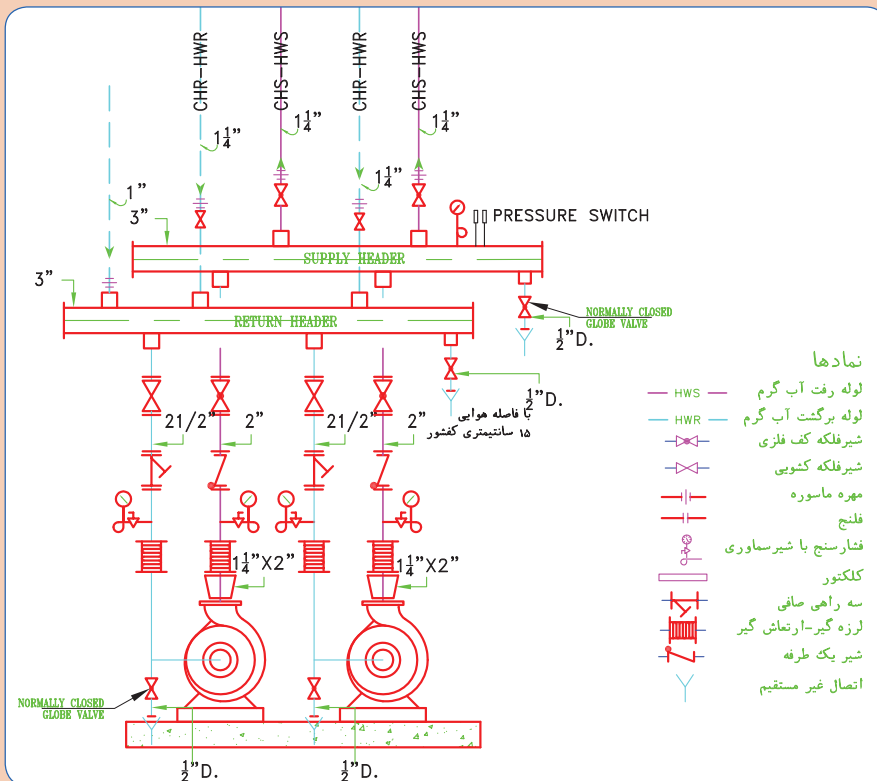
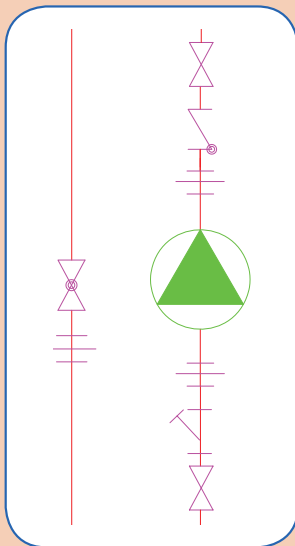
نکته



کارگاه‌های

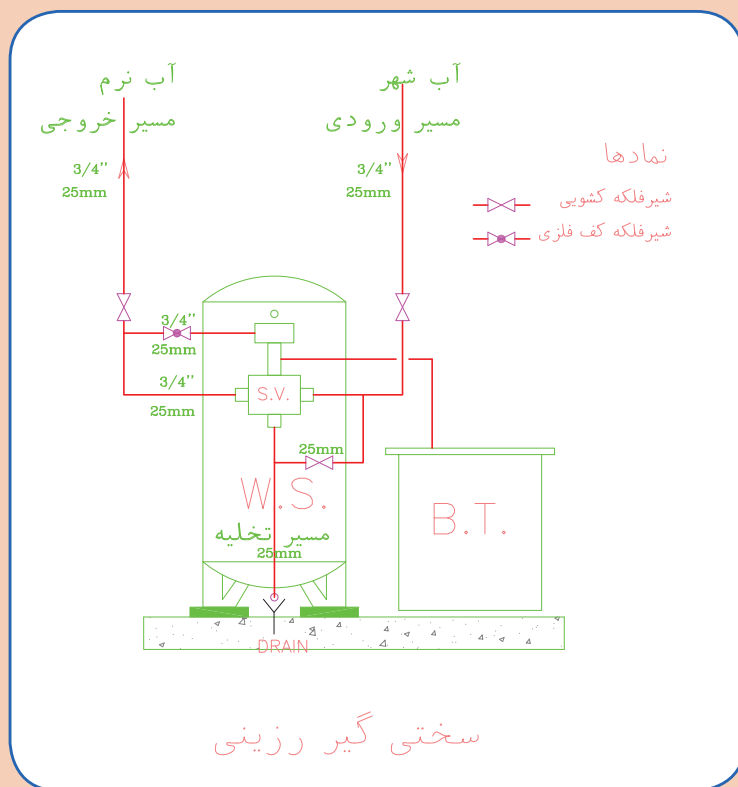


بلوک پمپ خطی و زمینی را ساخته و ذخیره نمایید.





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

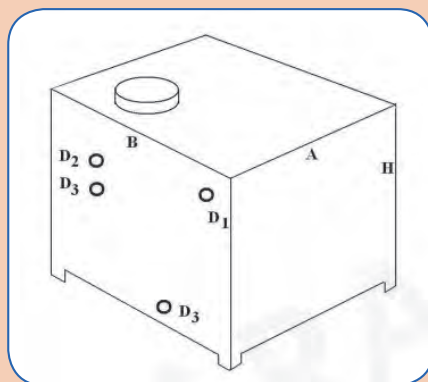
BROKEN LINES FURNISHED BY PURCHASER

| MODEL | S BRANCH |      | R BRANCH |      | LOW EXPOSURE |      | WATER HARDNESS (GPG) | CALCULATED UNIT (G) | WATER TREATMENT (GPG) | WATER TREATMENT (GPG) | WATER TREATMENT (GPG) | WATER TREATMENT (GPG) | WATER TREATMENT (GPG) |      |      |      |      |      |
|-------|----------|------|----------|------|--------------|------|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
|       | INCH     | FEET | INCH     | FEET | INCH         | FEET |                      |                     |                       |                       |                       |                       | INCH                  | FEET | INCH | FEET | INCH | FEET |
|       | INCH     | FEET | INCH     | FEET | INCH         | FEET |                      |                     |                       |                       |                       |                       | INCH                  | FEET | INCH | FEET | INCH | FEET |
| 1000  | 100      | 10   | 2.5      | 0.25 | 21           | 21   | 8                    | 3/4                 | 10+40                 | 10/10                 | 100                   | 100                   | 10                    | 10   | 10   |      |      |      |
| 1500  | 150      | 15   | 3.5      | 0.35 | 31           | 31   | 8                    | 3/4                 | 10+40                 | 10/10                 | 150                   | 150                   | 15                    | 15   | 15   |      |      |      |
| 2000  | 200      | 20   | 5        | 0.5  | 41           | 41   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 200                   | 200                   | 20                    | 20   | 20   |      |      |      |
| 2500  | 250      | 25   | 6.5      | 0.65 | 51           | 51   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 250                   | 250                   | 25                    | 25   | 25   |      |      |      |
| 3000  | 300      | 30   | 8.5      | 0.85 | 61           | 61   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 300                   | 300                   | 30                    | 30   | 30   |      |      |      |
| 3500  | 350      | 35   | 10.5     | 1.05 | 71           | 71   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 350                   | 350                   | 35                    | 35   | 35   |      |      |      |
| 4000  | 400      | 40   | 12.5     | 1.25 | 81           | 81   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 400                   | 400                   | 40                    | 40   | 40   |      |      |      |
| 4500  | 450      | 45   | 14.5     | 1.45 | 91           | 91   | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 450                   | 450                   | 45                    | 45   | 45   |      |      |      |
| 5000  | 500      | 50   | 16.5     | 1.65 | 101          | 101  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 500                   | 500                   | 50                    | 50   | 50   |      |      |      |
| 5500  | 550      | 55   | 18.5     | 1.85 | 111          | 111  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 550                   | 550                   | 55                    | 55   | 55   |      |      |      |
| 6000  | 600      | 60   | 20.5     | 2.05 | 121          | 121  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 600                   | 600                   | 60                    | 60   | 60   |      |      |      |
| 6500  | 650      | 65   | 22.5     | 2.25 | 131          | 131  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 650                   | 650                   | 65                    | 65   | 65   |      |      |      |
| 7000  | 700      | 70   | 24.5     | 2.45 | 141          | 141  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 700                   | 700                   | 70                    | 70   | 70   |      |      |      |
| 7500  | 750      | 75   | 26.5     | 2.65 | 151          | 151  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 750                   | 750                   | 75                    | 75   | 75   |      |      |      |
| 8000  | 800      | 80   | 28.5     | 2.85 | 161          | 161  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 800                   | 800                   | 80                    | 80   | 80   |      |      |      |
| 8500  | 850      | 85   | 30.5     | 3.05 | 171          | 171  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 850                   | 850                   | 85                    | 85   | 85   |      |      |      |
| 9000  | 900      | 90   | 32.5     | 3.25 | 181          | 181  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 900                   | 900                   | 90                    | 90   | 90   |      |      |      |
| 9500  | 950      | 95   | 34.5     | 3.45 | 191          | 191  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 950                   | 950                   | 95                    | 95   | 95   |      |      |      |
| 10000 | 1000     | 100  | 36.5     | 3.65 | 201          | 201  | 10                   | 1                   | 10+40                 | 10/10                 | 1000                  | 1000                  | 100                   | 100  | 100  |      |      |      |

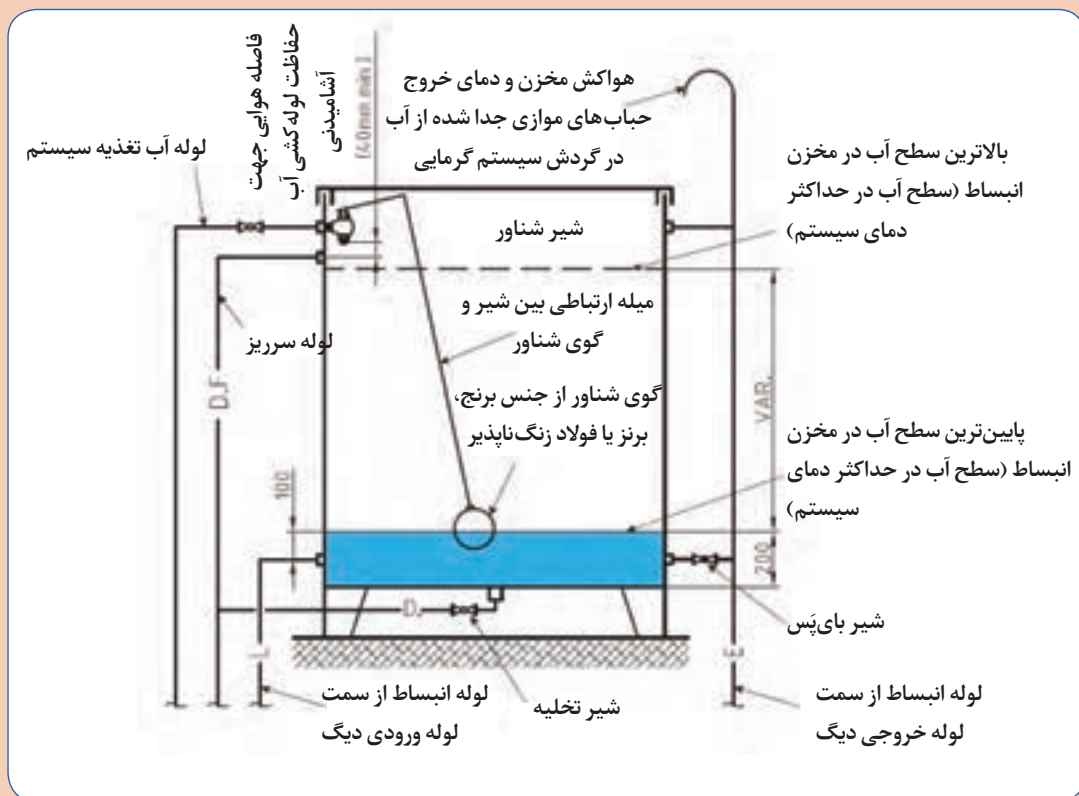
\*Salt Dosage at 15 lbs./cu.ft  
 \*\* At 15 Psi less or less  
 \*\*\* At 25 Psi less or less



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

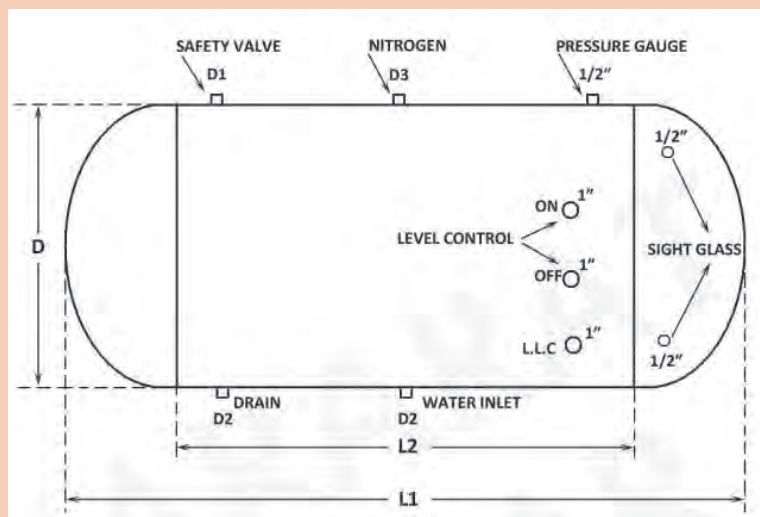


جدول مشخصات یک نمونه مخزن انبساط باز

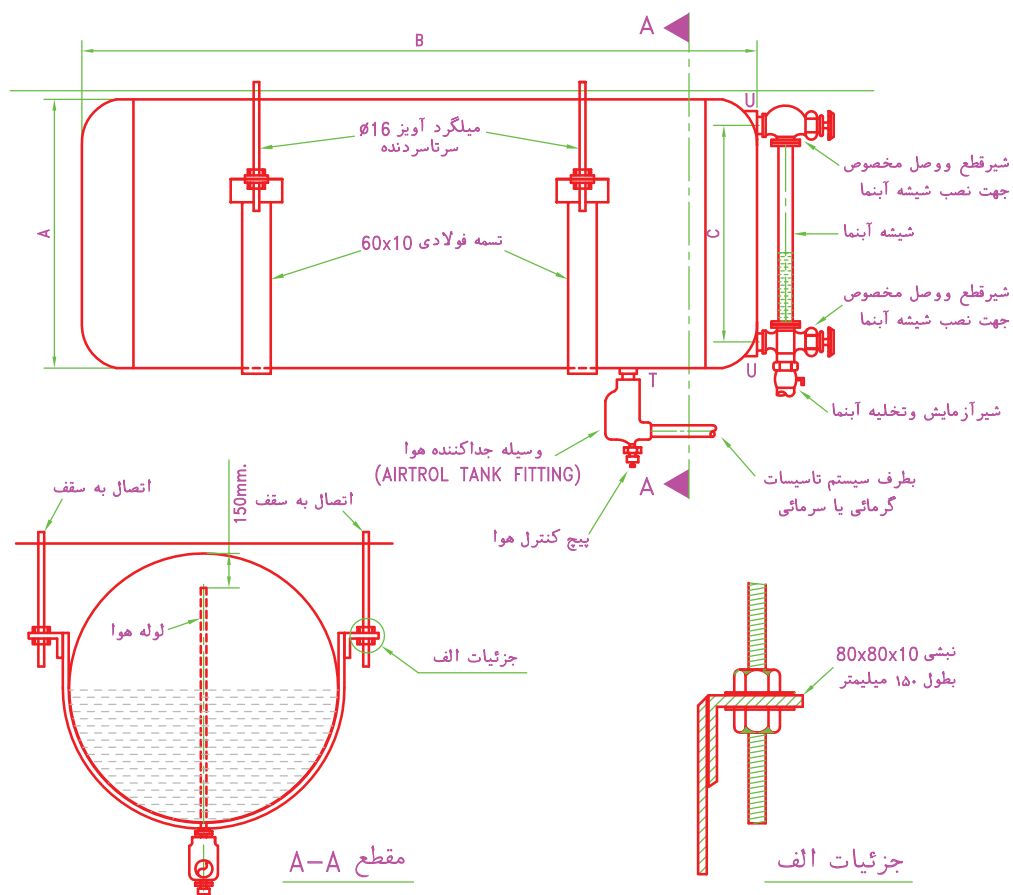
| ردیف | CAPACITY | TANK<br>DIMENSION |     |     | ضخامت و وزن منبع C <sub>M</sub> |     |     |     |     |     |     | بوشن ها FITTING |          |          |
|------|----------|-------------------|-----|-----|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|----------|----------|
| NO   | LITS     | A                 | B   | H   | 1/25                            | 1/5 | 2   | 2/5 | 3   | 4   | 5   | d1<br>in        | d2<br>in | d3<br>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<br>(LIT) | L1<br>(Cm) | L2<br>(Cm) | D<br>(Cm) | Head Th. × Shell Th.<br>(mm) For W.P. =100psi | D1<br>(IN.) | D2<br>(IN.) | D3<br>(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



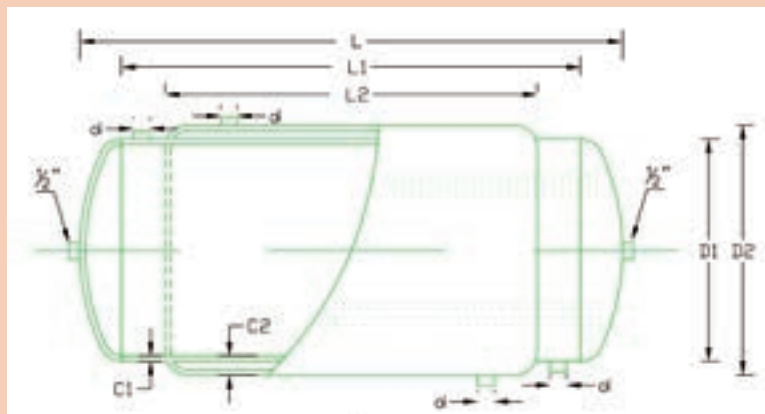
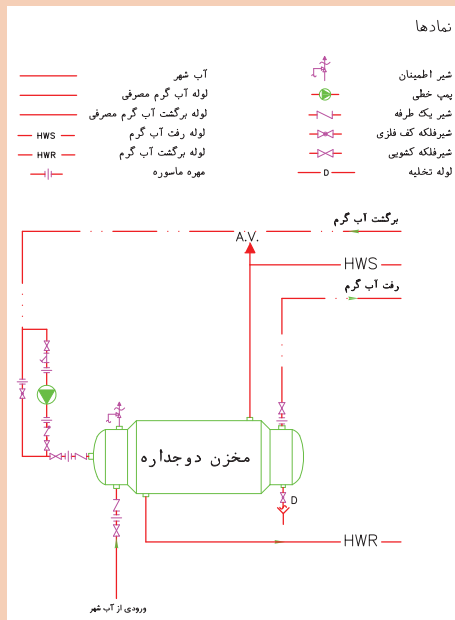
| ظرفیت<br>لیتر | قطر-A<br>میلیمتر | طول-B<br>میلیمتر | ارتفاع اتصالات<br>شیشه آبنا-C<br>میلیمتر | بوشن-T<br>DN | بوشن-U<br>DN |
|---------------|------------------|------------------|--|--------------|--------------|
| 100           | 350              | 1500             | 200                                      | 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)



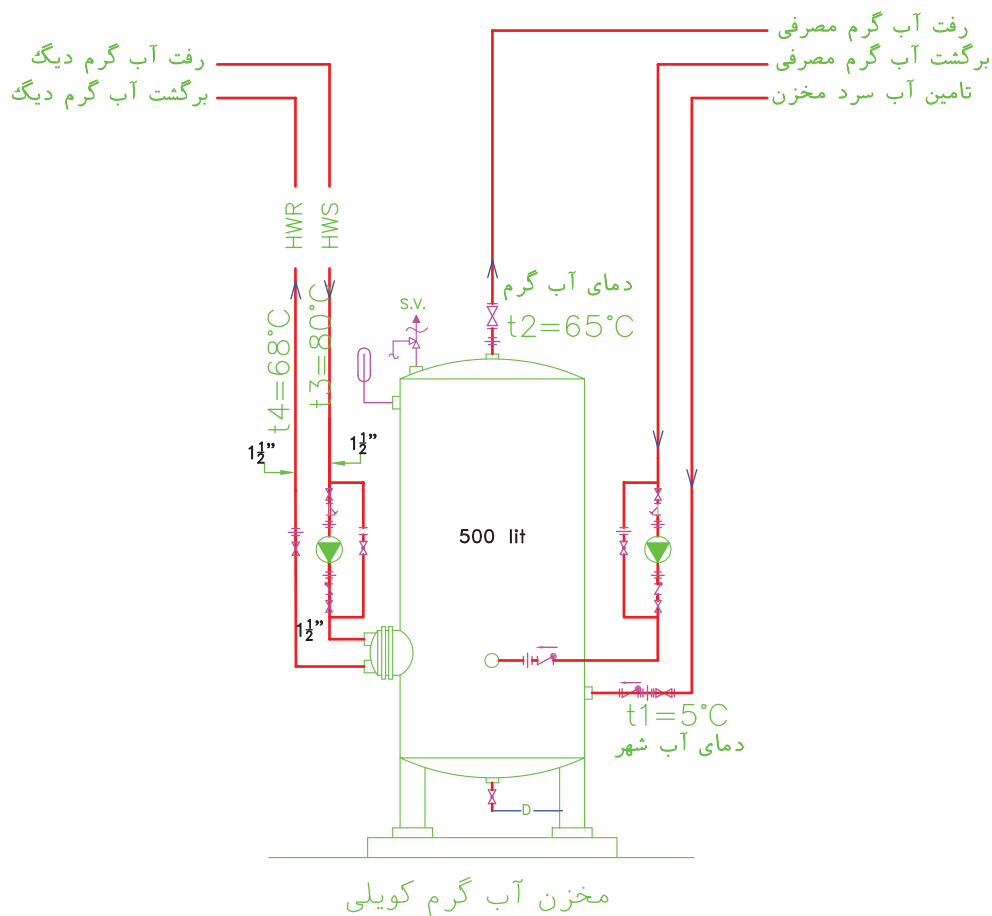
| ردیف | Capacity | TANK - DIMENSION |      | THICKNESS- K         |     |       |       |     |     |
|------|----------|------------------|------|----------------------|-----|-------|-------|-----|-----|
|      | ظرفیت    | ابعاد مخزن       |      | ضخامت ورق - وزن مخزن |     |       |       |     |     |
| No   | LITS     | طول              | قطر  | 3/5-2                | 4-2 | 4-2/5 | 5-2/5 | 5-3 | 6-3 |
| ۱    | 200      | 1000             | 500  | 85                   | 90  | 98    | 125   | 140 | 160 |
| ۲    | 300      | 1500             | 500  | 108                  | 116 | 122   | 145   | 152 | 180 |
| ۳    | 400      | 1500             | 600  | 127                  | 140 | 150   | 175   | 195 | 215 |
| ۴    | 500      | 1500             | 660  | 146                  | 160 | 168   | 200   | 208 | 255 |
| ۵    | 600      | 1500             | 720  | 160                  | 175 | 183   | 220   | 230 | 270 |
| ۶    | 800      | 2000             | 720  |                      | 225 | 240   | 290   | 310 | 380 |
| ۷    | 1000     | 2000             | 800  |                      | 260 | 282   | 335   | 350 | 420 |
| ۸    | 1200     | 2000             | 880  |                      |     |       | 380   | 395 | 480 |
| ۹    | 1500     | 2000             | 1000 |                      |     |       | 430   | 450 | 540 |
| ۱۰   | 2000     | 2000             | 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.

### نمادها

|  |                         |  |                 |
|--|-------------------------|--|-----------------|
|  | آب شهر                  |  | شیر اطمینان     |
|  | لوله آب گرم مصرفی       |  | پمپ خطی         |
|  | لوله برگشت آب گرم مصرفی |  | شیر یک طرفه     |
|  | لوله رفت آب گرم         |  | شیرفلکه کف فازی |
|  | لوله برگشت آب گرم       |  | شیرفلکه کشویی   |
|  | مهره مانسوره            |  | لوله تخلیه      |
|  | دماسنج                  |  |                 |



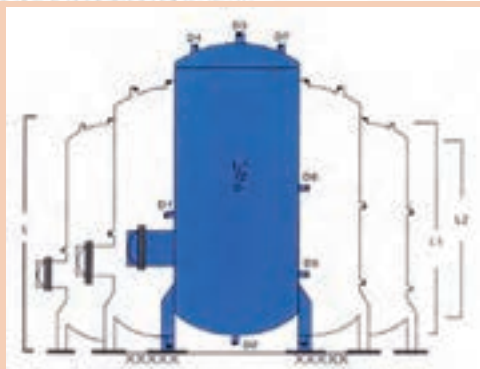
مخزن کویلی ایستاده



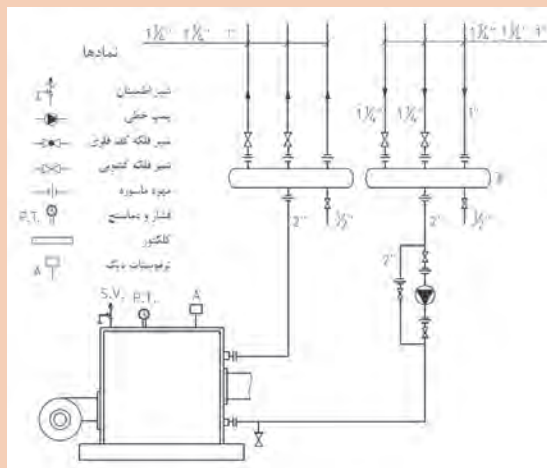
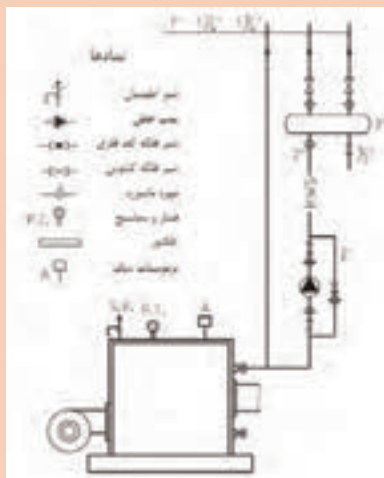
### جدول مشخصات مخزن کویلی

| COIL TYPE | 1    | 2    | 3    | 4      | Pressure (psi) (bar) | 20 | 25     | 30 | 35     | 40 | 45     | 50  |
|-----------|------|------|------|--------|----------------------|----|--------|----|--------|----|--------|-----|
| Size      | 1/2" | 3/4" | 1"   | 1 1/4" | 1 1/2"               | 2" | 2 1/2" | 3" | 3 1/2" | 4" | 4 1/2" | 5"  |
| 100       | 1.75 | 240  | 100  | 60     | 8+5                  | 15 | 2      | 15 | 1      | 15 | 3/4    | 3/4 |
| 200       | 200  | 1.75 | 100  | 80     | 8+5                  | 15 | 3      | 15 | 1      | 15 | 3/4    | 3/4 |
| 300       | 300  | 1.75 | 100  | 112    | 8+5                  | 15 | 15     | 15 | 1      | 15 | 3/4    | 3/4 |
| 400       | 340  | 2.25 | 1.75 | 112    | 8+5                  | 15 | 15     | 15 | 15     | 15 | 3/4    | 1   |
| 500       | 380  | 2.25 | 1.82 | 118    | 8+5                  | 15 | 15     | 15 | 15     | 15 | 1      | 1   |
| 600       | 380  | 2.25 | 1.82 | 142    | 8+8                  | 15 | 3      | 3  | 15     | 3  | 1      | 15  |
| 800       | 380  | 2.75 | 2.25 | 142    | 8+8                  | 15 | 3      | 25 | 15     | 25 | 1      | 15  |
| 1000      | 380  | 3.00 | 2.75 | 142    | 8+8                  | 15 | 3      | 3  | 15     | 3  | 15     | 15  |
| 1200      | 380  | 3.00 | 2.75 | 157    | 10+8                 | 15 | 25     | 3  | 3      | 3  | 15     | 15  |
| 1400      | 380  | 3.00 | 2.75 | 182    | 10+10                | 15 | 25     | 4  | 3      | 4  | 15     | 15  |
| 1600      | 412  | 3.00 | 3.25 | 188    | 12+10                | 15 | 3      | 4  | 3      | 4  | 15     | 15  |
| 1800      | 480  | 4.00 | 3.75 | 240    | 15+12                | 15 | 3      | 6  | 25     | 6  | 25     | 2   |

- Refer to Engineering Dept. for higher pressures.
- Contact HAMRAT GOSTAR Mfg. & Eng. Co. for HIG CALCULATOR® Software.



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

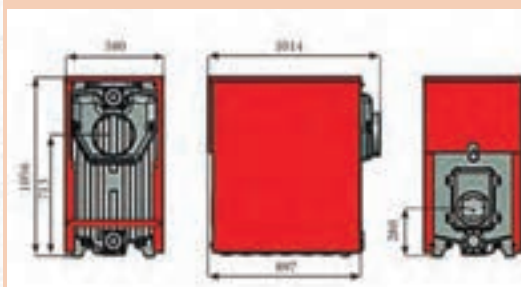


دیگ فولادی

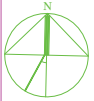
کارگاه‌های



### جدول مشخصات یک نمونه دیگ چدنی

[illegible]

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

|   |                          |                                     |                          |
|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|  |                          | پیوست نامه شماره                    |                          |
|   |                          | تاریخ ارسال                         |                          |
| جهت بررسی جهت تصویب جهت مناقصه جهت اجرا   |                          | موضوع ارسال                         |                          |
| <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|         |             |       |       |
|---------|-------------|-------|-------|
| تغییرات |             | شرح : |       |
| REV.    | DESCRIPTION | CHECK | APP.  |
| کنترل : | تصویب :     | DATE  | SIGN  |
| امضاء   | تاریخ       | امضاء | تاریخ |
| SIGN    | DATE        | SIGN  | DATE  |

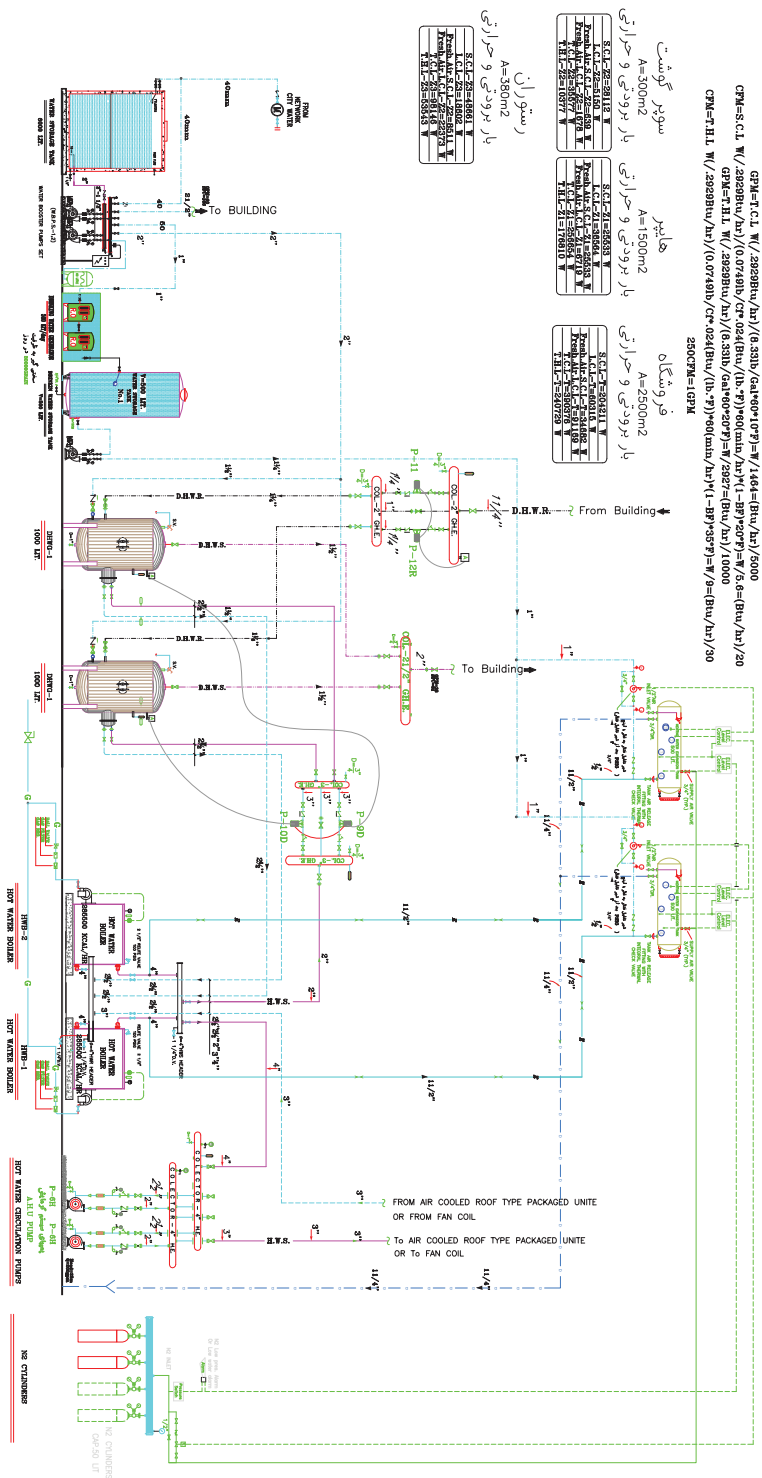
|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| مرحله : 1<br>پروژه : شماره پروژه :                    |  | سازمان ملی زمین و مسکن                                    |  |
| واحد : متریک<br>UNIT                                  |  | ORDERED BY :  |  |
| مسئولیت : امضاء : تاریخ :<br>RESPONSIBILITY SIGN DATE |  | عنوان پروژه :<br>هنرستان فنی قدس                          |  |
| طراحی :<br>طراح :                                     |  | PROJECT TITLE:  |  |
| ترسیم :<br>ترسیم :                                    |  | عنوان نقشه :<br>پلان کانال کشی فاضلاب و آب باران طبقه اول |  |
| کنترل :<br>کنترل :                                    |  | DRAWN BY:   |  |
| تصویب :<br>تصویب :                                    |  | CHECKED BY:   |  |
| APPROVED BY:  |  | DRAWING TITLE:  |  |
| شماره نقشه :<br>Sr.NO: M-04                           |  | مقیاس :<br>SCALE-SHEET: 1/100-A1                          |  |

برای ترسیم لوله کشی فلودیاگرام موتورخانه مقیاس در نظر گرفته نمی‌شود اما اندازه دستگاه‌های مختلف متناسب با یکدیگر ترسیم می‌شوند و جانمایی دستگاه‌ها در کادر نقشه به گونه ای است که کل صفحه را پوشش دهد.





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


$$\begin{aligned} \text{GP} &= \text{T.C.L. W.} / 2929\text{Btu/h} / (0.33\text{lb} / \text{Gal} \cdot 60\text{lb} / \text{ft}^3) = \text{W.} / 1464 = \text{Btu/h} / 5000 \\ \text{CFM} &= \text{S.C.L. W.} / 2929\text{Btu/h} / (0.074919 / \text{CF} \cdot 0.024\text{Btu} / (\text{lb} \cdot \text{ft}^3) \cdot 60\text{lb} / \text{min} / \text{hr} \cdot (1 - 39\%) \cdot 2.0\text{CF} / \text{ft}^3) = \text{W.} / 5.6 = \text{Btu/h} / 20 \\ \text{GPM} &= \text{H.L. W.} / 2929\text{Btu/h} / (0.33\text{lb} / \text{Gal} \cdot 60\text{lb} / \text{ft}^3) = \text{W.} / 2827 = \text{Btu/h} / 10000 \\ \text{CFM-T.H.L. W.} &= 2929\text{Btu/h} / (0.074919 / \text{CF} \cdot 0.024\text{Btu} / (\text{lb} \cdot \text{ft}^3) \cdot 60\text{lb} / \text{min} / \text{hr} \cdot (1 - 39\%) \cdot 2.0\text{CF} / \text{ft}^3) = \text{W.} / 9 = \text{Btu/h} / 30 \\ 250\text{CFM} &= 10\text{PSH} \end{aligned}$$

مجلس

$$A=300\text{m}^2$$

برودہ سی و ستراری

حرف و نگاه

 $A=2500$ 

ي و ح ر ا ر ي

```

L.C.I.-22=5150 W
Fresh Air S.C.I.-22=639

```

~~Fresh Air - C.I. - 72 = 1678~~  
~~F.C.I. - 72 = 35577~~

T.E.L.-22=10377 W

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 ذیصلاح صورت پذیرد.

### ترسیم پلان لوله کشی سیستم سرمایش کولرگازی دوتکه

با توجه به دیتیل اجرایی کولرگازی دوتکه برای ترسیم لوله کشی ارتباطی بین پنل داخلی و خارجی از لوله مسی با قطر متناسب با ظرفیت کولرگازی (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 ( - ) و در خط مکش مبرد (خط گاز) از سایز ۱۲ میلی متر (  $\frac{1}{4}$  ) 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. (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 m <sup>3</sup> /min |       | REFRIGERANT CAPACITY Lit/hr | COP W/W | DIMENSIONS W*H*D mm | WEIGHT kg | EXTERNAL STATIC PRESSURE (PA) | NOISE LEVEL dB(A) | POWER INPUT KW | V. P.H. Hz.           | DIMENSIONS W*H*D mm | WEIGHT kg   | COMPRESSOR TYPE | CURRENT STARTING (Amps) | REF. COP             | PIPE SIZE (mm)   |      | PIPE LENGTH (m) | PIPE HEIGHT (m) | RATING DB. WB. |     | CON. DB. |     | OP. RANGE TEMP. (°C) |     |         |
|                             |     |                      |                     |                 | LOW                                 | HIGH  |                             |         |                     |           |                               |                   |                |                       |                     |             |                 |                         |                      | LIQUID           | GAS  |                 |                 | MAX            | MAX | IN       | OUT | IN                   | OUT | MINIMUM |
| MSH-27600                   | 5   | 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<br>13.68/13.05 | R22              | 9.52 | 15.88           | 30              | 15             | 27  | 19       | 35  | 15.522.5             | 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<br>8/9         | R22              | 6.35 | 12.7            | 20              | 10             | 27  | 19       | 35  | 15.522.5             | 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<br>5.28/4.84   | R22              | 6.35 | 12.7            | 20              | 10             | 27  | 19       | 35  | 15.522.5             | 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<br>3.49/3.20   | R22              | 6.35 | 9.52            | 20              | 10             | 27  | 19       | 35  | 15.522.5             | 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 دیگرام لوله کشی مسی و تخلیه

۴- جزییات اجرایی کولرگازی دوتکه و درین طبقات

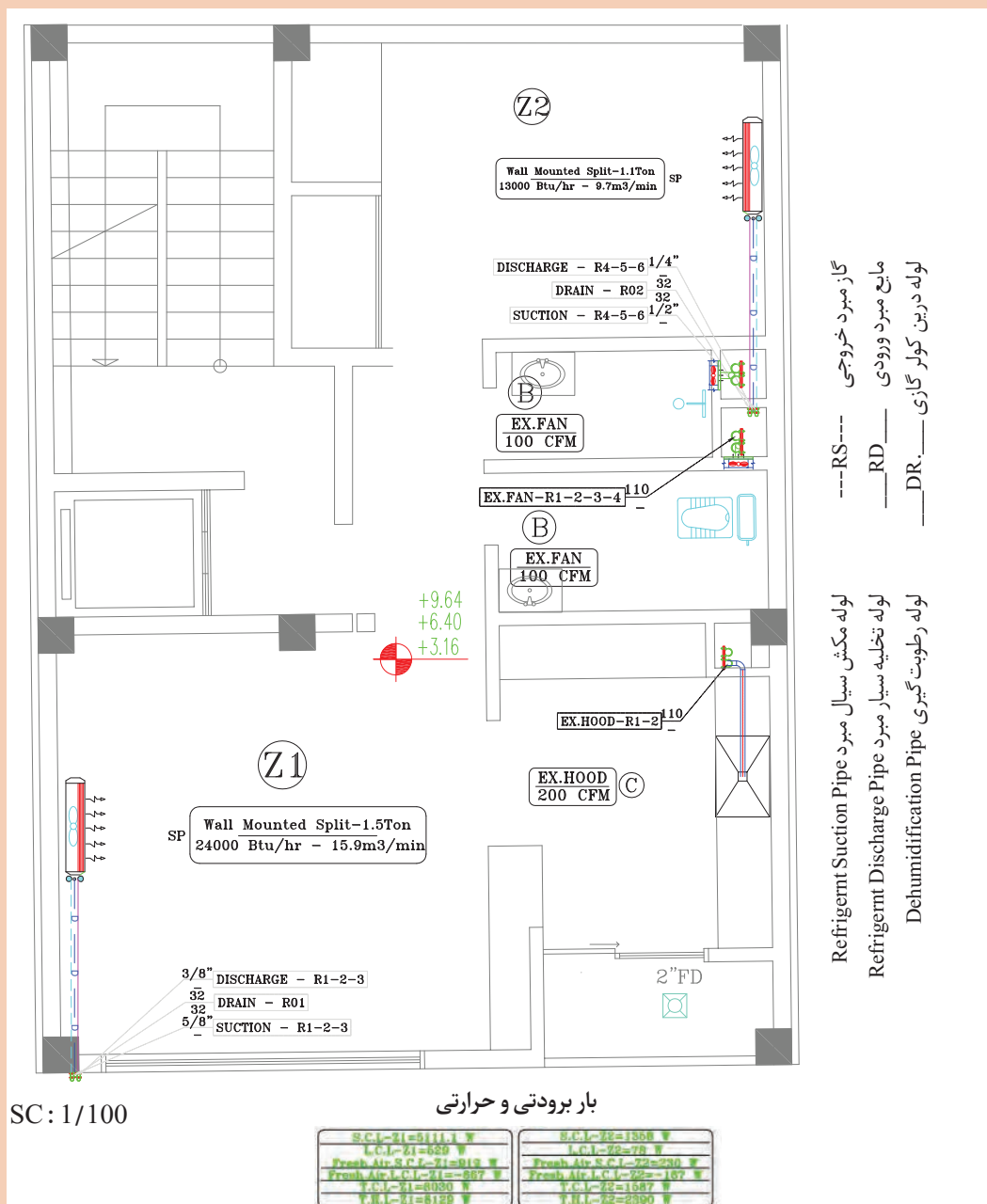
۵- جدول مشخصات فنی و تعداد دستگاه مورد استفاده در ساختمان



## 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.



SC: 1/100

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

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

### یادداشت ۱: توضیحات لوله کشی 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 کابل کشی 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 تک فاز 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 لوله کشی بین واحد خارجی و داخلی حتماً طبق استاندارد و در محل‌های مورد نیاز 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 کندانسر کولر گازی اجرا شود تا پس از تکمیل ساختمان به شکل عدم عبور لوله‌های مسی برخورد نکنیم. محل نصب کندانسر 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.

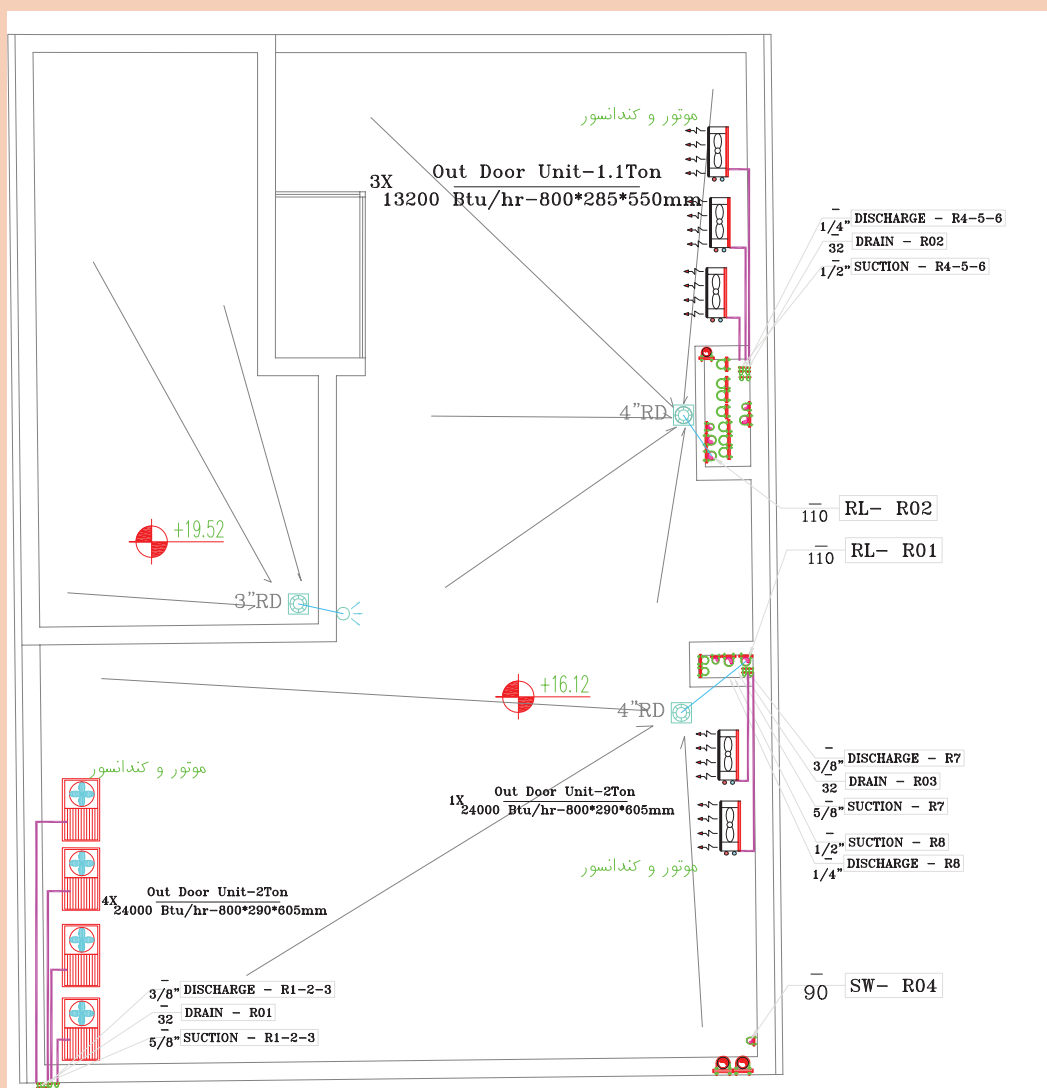




## پلان جانمایی پنل خارجی کولرگازی دوتکه

با توجه به پلان جانمایی پنل خارجی سیستم سرمایش (کولرگازی دوتکه) ارائه شده و پلان کارگاه‌های 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 پنل‌های خارجی این ساختمان چند طبقه است؟ با توجه به پلان طبقات تعداد پنل خارجی در چیدمان بام صحیح است؟
- ۳- در مورد نحوه چیدمان پنل‌ها و جریان هوای کندانسر در کلاس بحث و گفت‌وگو نمایید.



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





با توجه به جزئیات اجرایی و نقشه ارتباطی پل خارجی و داخلی به سؤالات زیر پاسخ مناسب دهید.

## ۲- شرایط فیزیکی نصب یونیت داخلی را بیان نمایید.

۳- در مورد ارتباط لوله کشی مسی و کابل کشی فرمان و قدرت یونیت داخلی و خارجی بحث و گفت و گو نمایید.





## جدول مشخصات فنی کولرگازی دوتکه

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

- ۱- تعداد اسپلیت‌های 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- ساینز 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؟

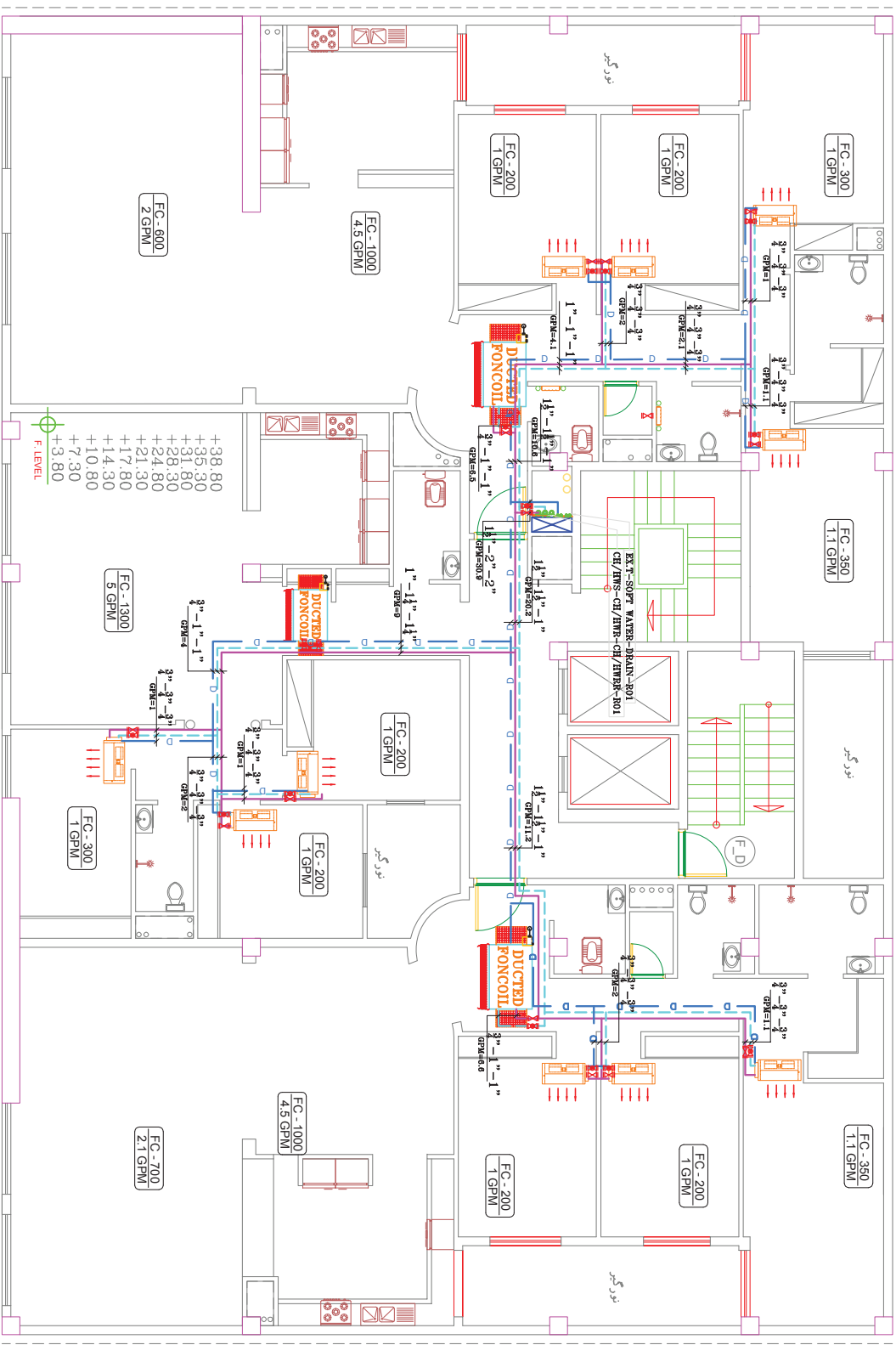
| W A L L M O U N T E D S P L I T S C H E D U L E |     |                      |                     |                 |                                     |       |         |                     |              |                               |                   |    |                |            |                     |           |                 |                         |          |
|---|-----|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|-------|---------|---------------------|--------------|-------------------------------|-------------------|----|----------------|------------|---------------------|-----------|-----------------|-------------------------|----------|
| INDOOR UNIT SCHEDULE                            |     |                      |                     |                 |                                     |       |         |                     |              | OUTDOOR UNIT SCHEDULE         |                   |    |                |            |                     |           |                 |                         |          |
| UNIT No.  | QTY | RECOMMENDED MODEL    | COOLING CAPACITY KW | HEATING COIL KW | AIR CIRCULATION m <sup>3</sup> /min |       | EER COP | 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. CPC |
|   |     |                      |                     |                 | LOW                                 | HI    |         |                     |              |                               | LOW               | HI |                |            |                     |           |                 |                         |          |
| MSH-27600                                       | 3   | MITSUBISHI MSH-A30VD | 8.00                | 9.00            | 11.4                                | 15.9  | 4.6     | 2.68                | 1100*325*258 | 16                            | 35                | 37 | 3.1            | 220-1-50   | 840*850*330         | 77        | HERMETIC        | 87/95<br>13.68/13.05    | R22      |
| MSH-18000                                       | 0   | MITSUBISHI MSH-A18VD | 5.10                | 5.70            | 8.5                                 | 12.75 | 2.5     | 2.76                | 1100*258*325 | 16                            | 30                | 33 | 1.90           | 220-1-50   | 850*605*280         | 49        | HERMETIC        | 28/31<br>8/9            | R22      |
| 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 | 1.15           | 220-1-50   | 800*550*285         | 36        | HERMETIC        | 28/31<br>5.28/4.84      | R22      |
| 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 | 0.76           | 220-1-50   | 800*550*285         | 34        | HERMETIC        | 18/20<br>3.48/3.20      | R22      |

## پلان لوله کشی سیستم سرمایش و گرمایش (فن کوئل)

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

- ۱- انواع و تعداد فن کوئل‌های به کار رفته در پلان را بیان نمایید.
- ۲- ساینز لوله ورودی و خروجی فن کوئل‌ها و جنس آن را بیان نمایید.
- ۳- شماره رایزر لوله‌های رفت و برگشت داکت فن کوئل را مشخص کرده و ساینز 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 خواب‌ها از چند فن کوئل سقفی استفاده شده است ؟
- ۶- ظرفیت و دبی آب در گردش هر فن کوئل را بنویسید .
- ۷- ساینز لوله تخلیه و جنس آن را بیان نمایید.
- ۸- بلوک هر نوع از فن کوئل‌های نشان داده شده را ترسیم و ذخیره نمایید.





## پلان لوله کشی سیستم سرمایش و گرمایش (تهویه مطبوع) طبقه اول تا دهم

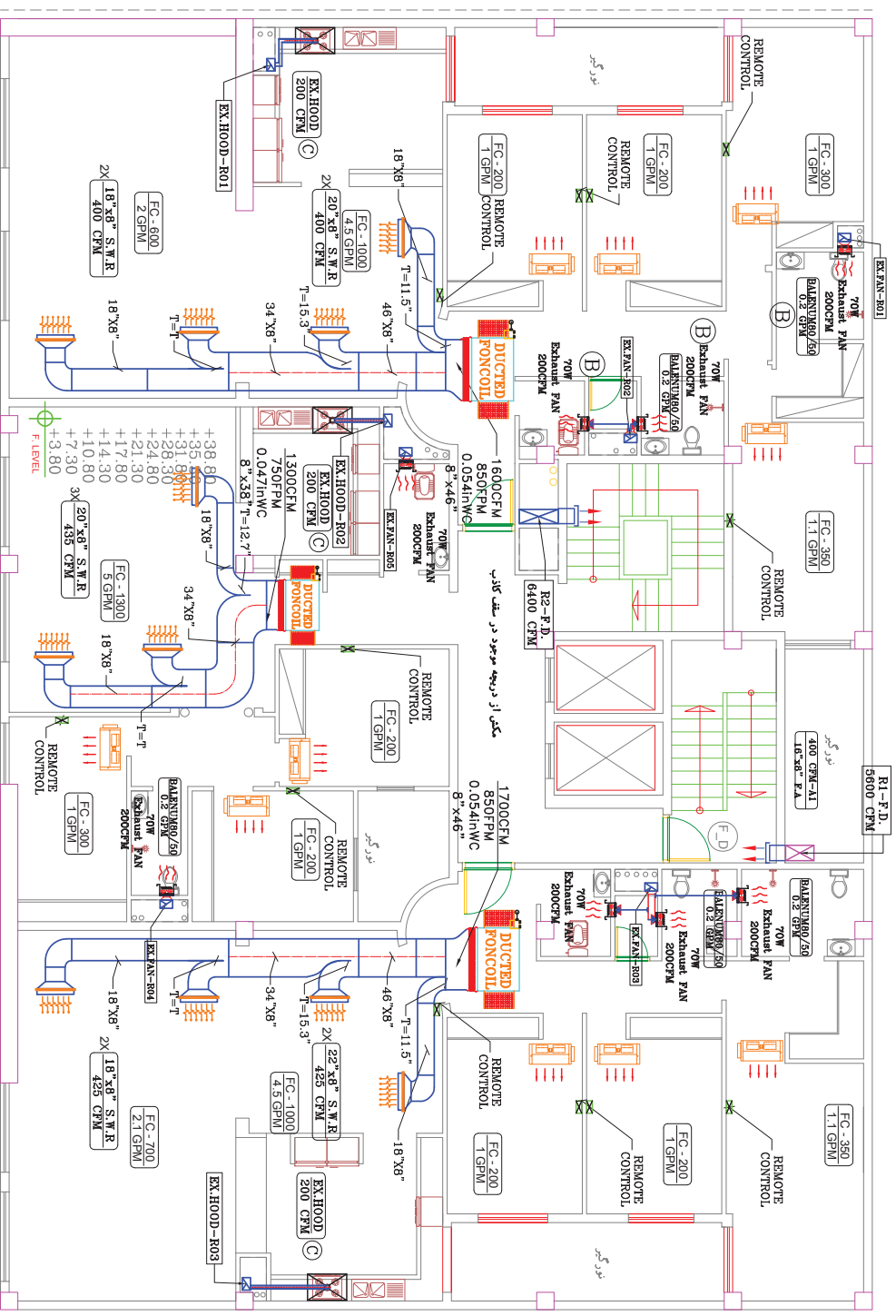
SC 1/100

پلان لوله کشی سیستم سرمایش و گرمایش (تهویه مطبوع) طبقه اول تا دهم



### 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 درپشه موجود در سقف کاذب

پلان کانال کشی تهویه مطبوع و سیستم تخلیه هوای سرویس ها و فشار مثبت راه پله طبقه اول تا دهم

طبقه اول تا دهم 1/100

پلان کانال کشی تهویه مطبوع و سیستم تخلیه هوای سرویس ها و فشار مثبت راه پله طبقه اول تا دهم



- ب) با توجه به رایزر دیاگرام ارائه شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱- سائز 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- سائز لوله ورودی و خروجی از موتورخانه گرمایشی و سرمایشی چند اینچ است؟
  - ۵- بیشترین سائز لوله تخلیه چند اینچ است و معمولاً از چه جنسی است؟







## جزئیات اجرایی فن کوئل

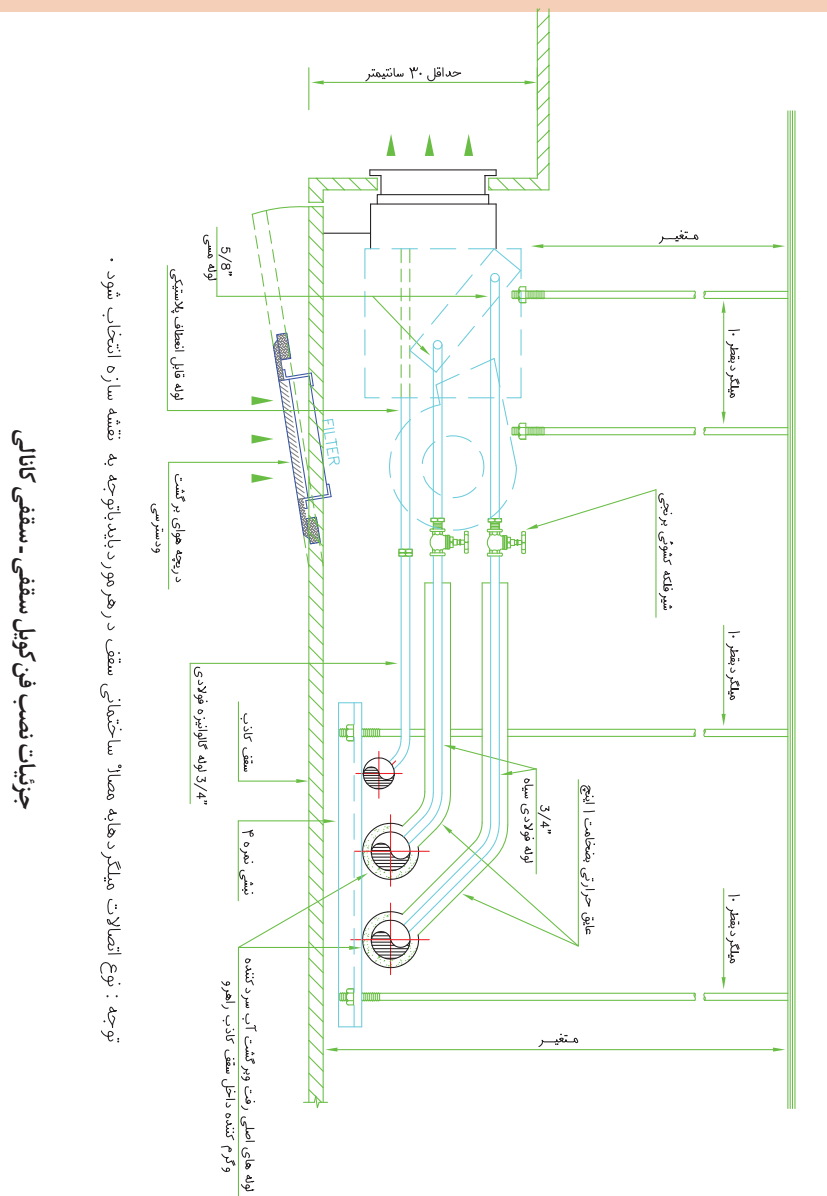
۱- با توجه به جزئیات اجرایی نشان داده شده در فن کوئل سقفی، لوله‌های متصل شده به فن کوئل را بیان نمایید.

۲- علت نصب لوله ورودی به بالا را بیان نمایید.

### ۳- سایز لوله‌های ورودی و خروجی و درین و جنس هر کدام را بیان نمایید.

۴- حداقل ارتفاع مورد نیاز برای نصب را بیان نمایید.

### ۵- برای نصب فن کویل سقفی از چه میل گردی استفاده شده است؟



با توجه به پلان کانال کشی ارائه شده

## ۱- ظرفیت هوادهی اتاق خواب‌ها و سالن پذیرایی را بیان نمایید.

## ۲- مشخصات فنی دریچه هر قسمت را بیان نمایید.

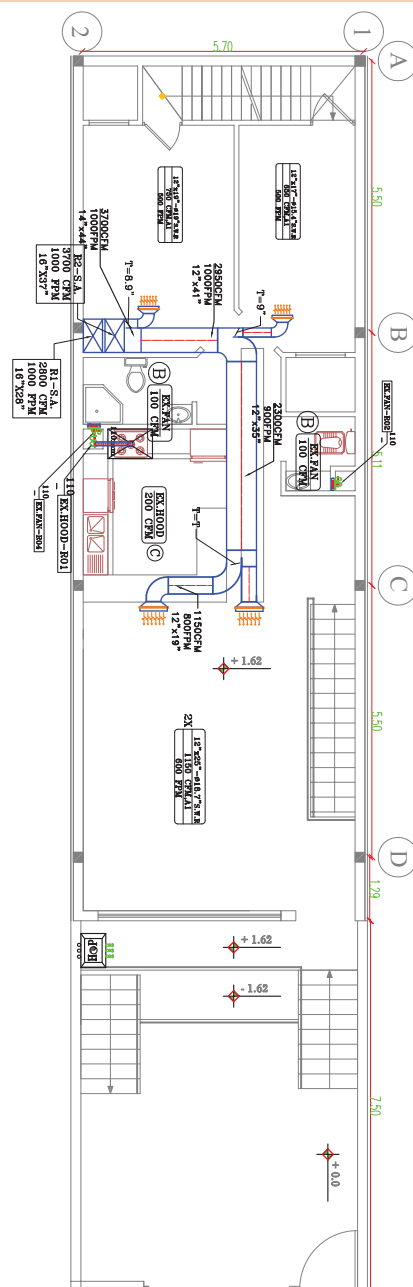
### ۳- مفهوم ساینز نشان داده شده در مسیر کانال کشی

## چیست؟

۴- مفهوم T در قبل از هر انشعاب را بیان نمایید.

## ۵- محل رایزر کانال کولر را مشخص نمایید.

## ۶- بلوک دریچه دیواری را ترسیم و ذخیره نمایید.



|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>S.C.I.-21=6669 W</p> <p>I.C.I.-21=5892 W</p> <p>Preb.Air.S.C.I.-21=5919 W</p> <p>Preb.Air.I.C.I.-21=5977 W</p> <p>I.C.I.-21=7607 W</p> | <p>S.C.I.-22=1818 W</p> <p>I.C.I.-22=78 W</p> <p>Preb.Air.S.C.I.-22=230 W</p> <p>Preb.Air.I.C.I.-22=167 W</p> <p>I.C.I.-22=2047 W</p> | <p>S.C.I.-23=1988 W</p> <p>I.C.I.-23=78 W</p> <p>Preb.Air.S.C.I.-23=280 W</p> <p>Preb.Air.I.C.I.-23=167 W</p> <p>I.C.I.-23=1828 W</p> |
|---|---|---|

طبعہ ہمدنف  
ار برودتی و حرارتی

[illegible]

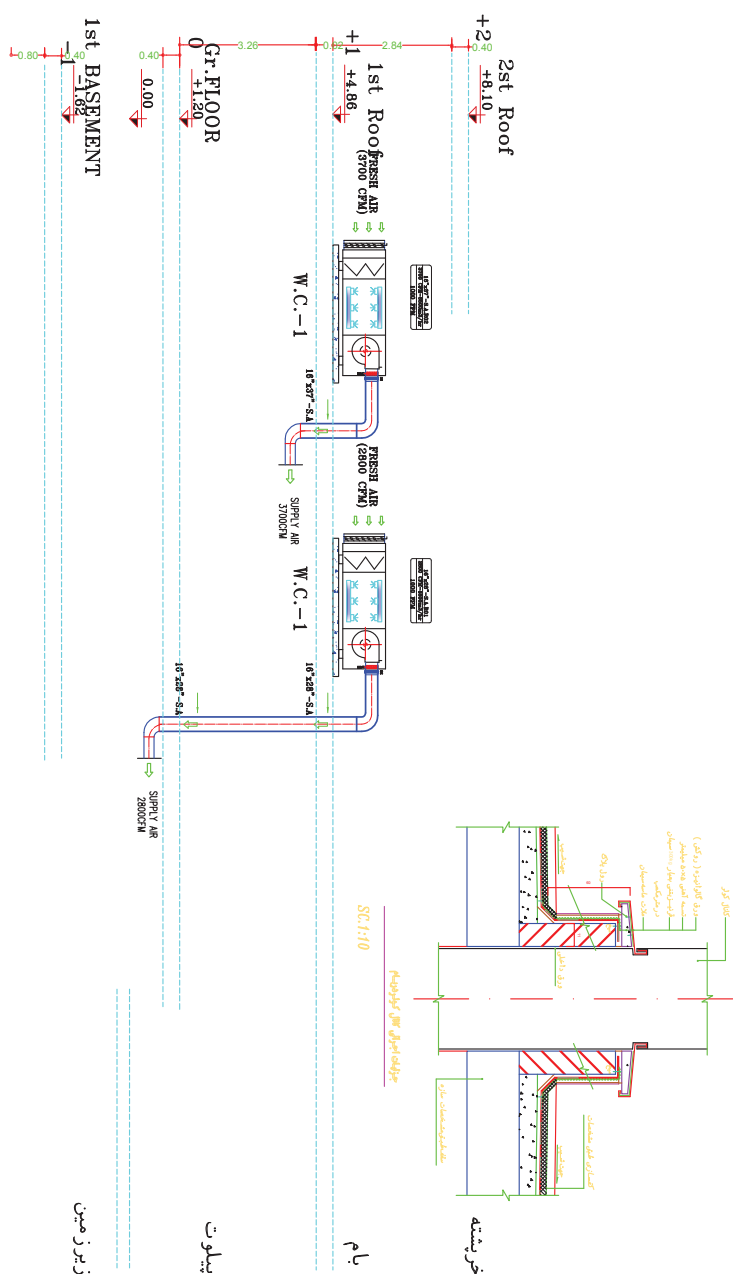
| چودھول سائنس دان کا نام |     |          |      |
|-------------------------|-----|----------|------|
| نمبر                    | W   | R.M. m/h | میل  |
| تاریخ                   | 20  | 2000     | 170  |
| تاریخ                   | 220 | 45       | 1400 |
| تاریخ                   | 220 | 45       | 340  |

پہلان کانال کشی سیستم سرمایش (کولر آبی) و تخلیه همکف - SC 1:75

### ۱-سایز کانال هر رايزر را بيان نماييد.

## ۲- مقدار هوادهی هر رایزر را بیان نماید

### ۳- ارتفاع کانال هر طبقه را بیان نمایید.



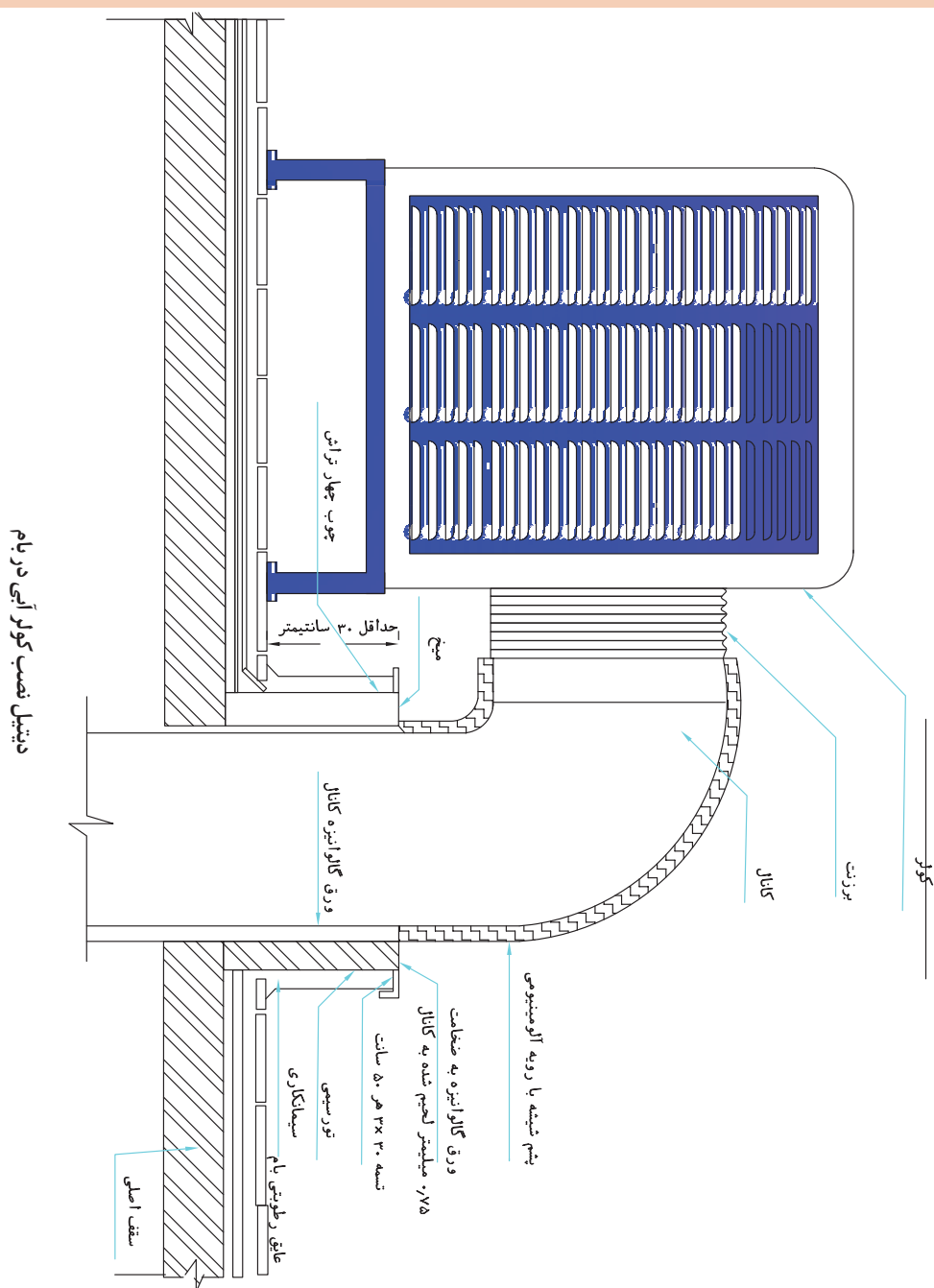
رایزر دیاگرام کانال کشی دستگاه‌های تهویه مطبوع و اگزاست فن‌های سرویس و هودها

## 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؟



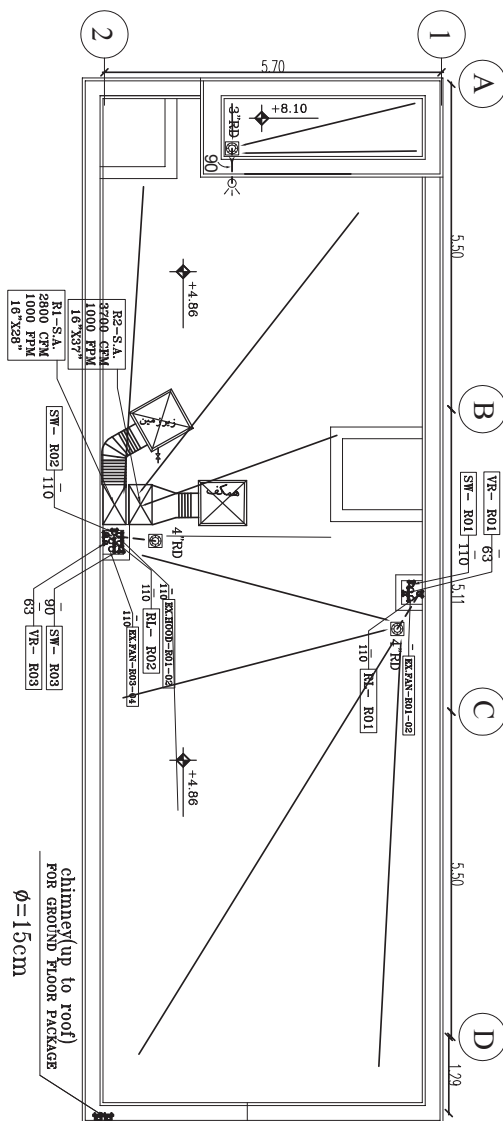


## پلان چیدمان بام

با توجه به چیدمان ارائه شده

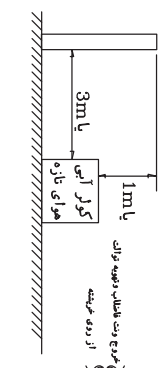
۱- تعداد کولرها و ظرفیت هر کدام را بیان نمایید.

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



## دخانه های تخلیه

(تخلیه هوا - دودکش - ونتی فاضلاب و ...)



۱- دخانه های هوای دریایی از حدود ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید از دخانه های هوای دریایی ...  
 ۲- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...  
 ۳- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۴- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...  
 ۵- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۶- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۷- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۸- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۹- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

۱۰- دخانه های هوای دریایی باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام باید در ۲۰ سانتی متری (۲۰ سانتی متری) از سطح بام ...

پلان استقرار کفشور آب باران، لوله فاضلاب، ونت، تهویه توان، حمام، هود آشپزخانه،

تخلیه دود، لوله هوای تازه و چیدمان کولر آبی در بام

## 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 اتوکد  
**شاخص ها:**

- پاک کردن در، پاک کردن اندازه گذاری معماری و هاشورها، تغییر رنگ لایه دیوار و پنجره - ذخیره کردن
- ایجاد لایه لوله رفت - ایجاد لایه برگشت فن کویل و هواساز، درین، کولر گازی، شیر و لایه اندازه گذاری
- فراخوانی بلوک فن کویل و هواساز، کولر گازی، شیر - جانمایی بلوک ها - تغییر مقیاس بلوک ها
- ترسیم خط لوله رفت - ترسیم خط لوله برگشت فن کویل، هواساز، کولر گازی و درین
- اندازه گذاری لوله های رفت و برگشت فن کویل، هواساز، درین، کولر گازی
- تغییر نام نقشه - نوشتن نام ترسیم کننده - کنترل کننده - شماره نقشه - ذخیره نقشه - چاپ نقشه

### 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                     |            |
| <b>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b>   |                                     |                       |            |
| ۱- سنجیدن و آزمودن رابطه بین کار و فناوری<br>۲- توجه به زیبایی نقشه<br>۳- رعایت ایمنی دستگاه<br>۴- رعایت ارگونومی و ایمنی فردی |                                     |                       |            |
| <b>میانگین نمرات</b>   |                                     |                       |            |
| *حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.  |                                     |                       |            |

## منابع و مآخذ

- ۱- سند راهنمای برنامه درسی رشته تأسیسات مکانیکی. ۱۳۹۲. نگارش دوم. دفتر آموزش‌های فنی و حرفه‌ای. شورای برنامه‌ریزی درس تأسیسات مکانیکی.
- ۲- سند استاندارد ارزشیابی حرفه گروه شغلی تأسیسات مکانیکی. ۱۳۹۱. نگارش سوم. دفتر آموزش‌های فنی و حرفه‌ای. شورای برنامه‌ریزی درس تأسیسات مکانیکی.
- ۳- علیرضا حجرگشت، محمدحسن اسلامی، مجتبی انصاری‌پور، محمدرضا سعیدی، ۱۳۹۵. طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.



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 راه اندازی 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   |                    |                   |