



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

پروژه درس :  
تاسیسات مکانیکی و برقی

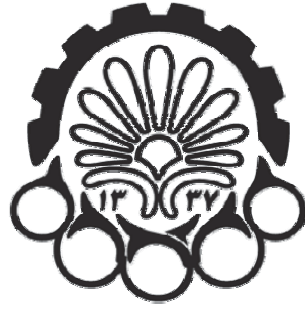
استاد :  
جناب آقای مهندس مشرفی

نگارش:  
حمید کاظم  
(کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر)  
(کارشناس ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر)  
(دانشجوی دکترا گرایش سازه North Carolina State University)

تابستان ۱۳۹۱

حمید کاظم - ابوذر دولتی





دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست

پروژه :

تاسیسات مکانیکی و برقی

استاد :

جناب آقای مهندس مشرفی

نگارش:

حمید کاظم

(کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

(دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش سازه دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

تابستان ۱۳۸۹

حمید کاظم - ابوذر دولتی



Amirkabir  
University of Technology

# تاسیسات مکانیکی و برقی

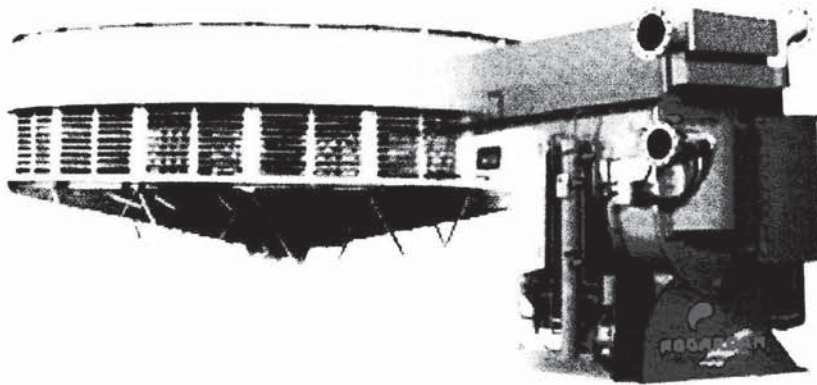
استاد

جناب آقای مهندس مشرفی

تهیه کنندگان

حمید کاظم ۸۴۲۴۰۴۱

ابوذر دولتی ۸۴۲۴۰۲۰



تایستان ۸۷

حمید کاظم - ابوذر دولتی



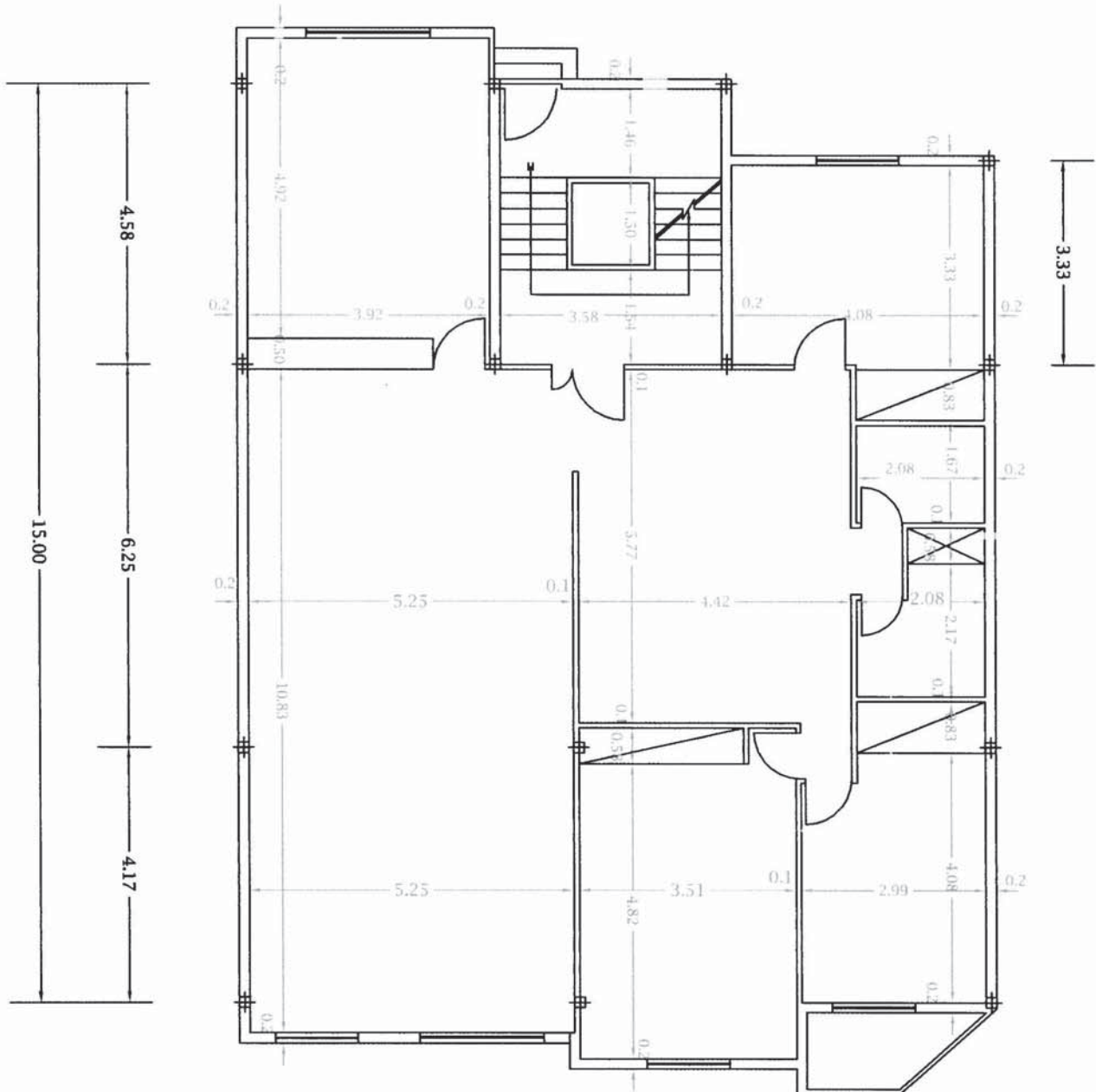
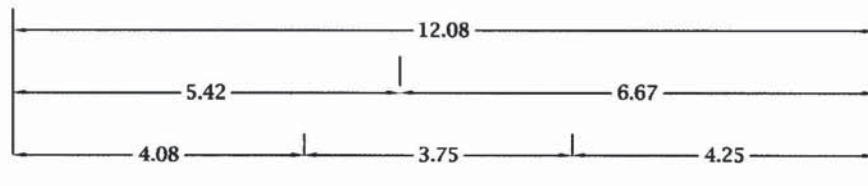
## فهرست مطالب

۲	بخش اول
۳	انواع دیوار
۸	محاسبه مساحت ها (A)
۱۲	محاسبه $Q_1$
۱۸	جدول محاسبات $Q_1$ به همراه ضریب جهت
۲۱	محاسبه $Q_2$ (اتلاف حرارتی در اثر نفوذ هوا)
۲۲	جدول خلاصه محاسبه $Q_1$ و $Q_2$
۲۳	جدول محاسبه $Q_1$ و $Q_2$ کل
۲۴	محاسبات رادیاتور
۲۴	محاسبه پره های رادیاتور
۲۷	محاسبه قطر رایزر هر طبقه
۳۶	محاسبه $Q_3$
۳۷	محاسبه مشعل
۳۷	محاسبه منبع گازوئیل
۳۸	محاسبه منبع آب گرم مصرفی
۳۹	بخش دوم
۴۰	گازرسانی
۴۰	ظرفیت مشعل
۴۴	بخش سوم
۴۵	آب سرد
۴۵	محاسبه قطر لوله خروجی از کنتور
۴۷	محاسبه قطر لوله های انشعاب (تیپ)
۴۷	محاسبه قطر رایزرهای بین طبقات
۴۸	آب گرم
۴۸	محاسبه قطر لوله اصلی



۵۰	محاسبه قطر لوله های انشعاب (تیپ).....
۵۰	محاسبه قطر ریزرهای بین طبقات.....
۵۱	محاسبه قطر انشعاب داخلی (آب سرد و آب گرم رفت).....
۵۱	آب گرم برگشت.....
۵۳	محاسبه منبع انبساط.....
۵۳	محاسبه لوله های رفت و برگشت منبع انبساط.....
۵۴	محاسبه قطر آب باران.....
۵۵	بخش چهارم.....
۵۶	محاسبات BTU SHEET.....
۵۸	طبقه اول.....
۶۴	طبقات تیپ.....
۷۰	طبقه هشتم.....
۷۶	محاسبات فن کونل.....
۸۲	محاسبات چیلر.....
۸۳	بخش پنجم.....





**Tip Floor**

Sc 1:100

①

حمید کاظمہ - ایوڈر دولتی



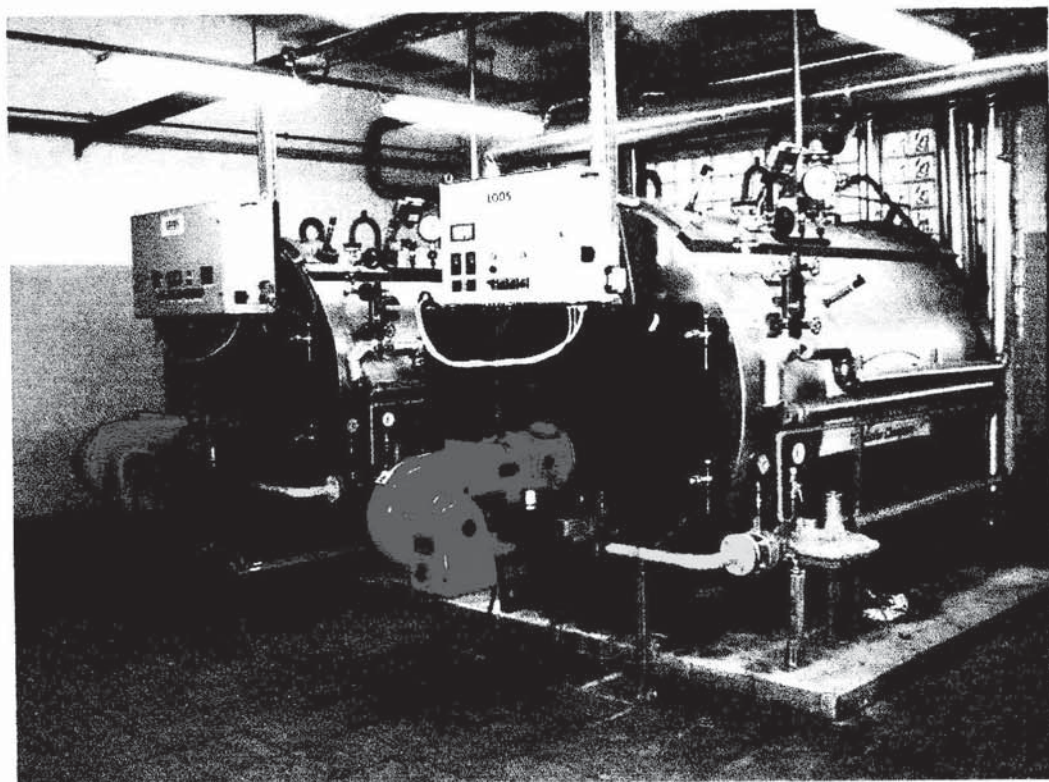
بخش اول :

رادیاتورها

لوله ها

مشعل

بویلر





### انواع دیوار:

نوع ۱:

سیمان	آجر	گچ
1cm	20cm	2cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_1 = \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.9} + \frac{1 * 10^{-2}}{1} = 0.2822 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۲:

سنگ گرانیت	سیمان	آجر	گچ
1cm	1.5cm	20cm	2cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_2 = \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.9} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{1 * 10^{-2}}{3} = 0.2906 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۳ (آشپزخانه مجاور به دیوار سیمانی):

ملات	سیمان	آجر	کاشی
1.5cm	1cm	20cm	0.5cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_3 = \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.9} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{1 * 10^{-2}}{3} = 0.2556 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۴ (آشپزخانه مجاور به خیابان (سنگ گرانیتی)):

سنگ گرانیت	ملات	سیمان	آجر	کاشی
1cm	1.5cm	1.5cm	20cm	0.5cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_4 = \frac{0.5 * 10^{-2}}{0.6} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.9} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{1 * 10^{-2}}{3} = 0.2639 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۵ (آشپزخانه مجاور به راه پله):

ملات	گچ	آجر	کاشی
1.5cm	2cm	20cm	0.5cm



$$(\sum \frac{e}{\lambda})_5 = \frac{0.5 * 10^{-2}}{0.6} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.9} + \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} = 0.2956 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۶ (گچ و آجر):

گچ	آجر	گچ
2cm	20cm	2cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_6 = 2 * \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} = 0.3222 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۷ (پنجره):

شیشه
0.5cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_7 = \frac{0.5 * 10^{-2}}{1} = 0.005 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۸ (درب):

چوب معمولی
0.5cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_8 = \frac{5 * 10^{-2}}{0.2} = 0.25 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$

نوع ۹ (سقف طبقه آخر):

گچ	یونولیت	بتن	خاک	ملات	آسفالت	قیر
2cm	20cm	7cm	3cm	1.5cm	1.5cm	0.5cm

$$(\sum \frac{e}{\lambda})_9 = \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.17} + \frac{7 * 10^{-2}}{1.2} + \frac{3 * 10^{-2}}{0.3} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{0.5 * 10^{-2}}{0.2} = 1.4398 \frac{c.m^2.hr}{KCal}$$



نوع ۱۰ (سقف پارکینگ):

سنگ	ملات	ماسه خشک	بتن	یونولیت	گچ
1.5cm	1.5cm	2cm	7cm	20cm	2cm

$$\begin{aligned}
 \left(\sum \frac{e}{\lambda}\right)_9 &= \frac{2 * 10^{-2}}{0.4} + \frac{20 * 10^{-2}}{0.17} + \frac{7 * 10^{-2}}{1.2} + \frac{2 * 10^{-2}}{0.3} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1} + \frac{1.5 * 10^{-2}}{1.2} \\
 &= 1.379 \frac{c.m^2.hr}{KCal}
 \end{aligned}$$



« تاسیسات مکانیکی و برقی »

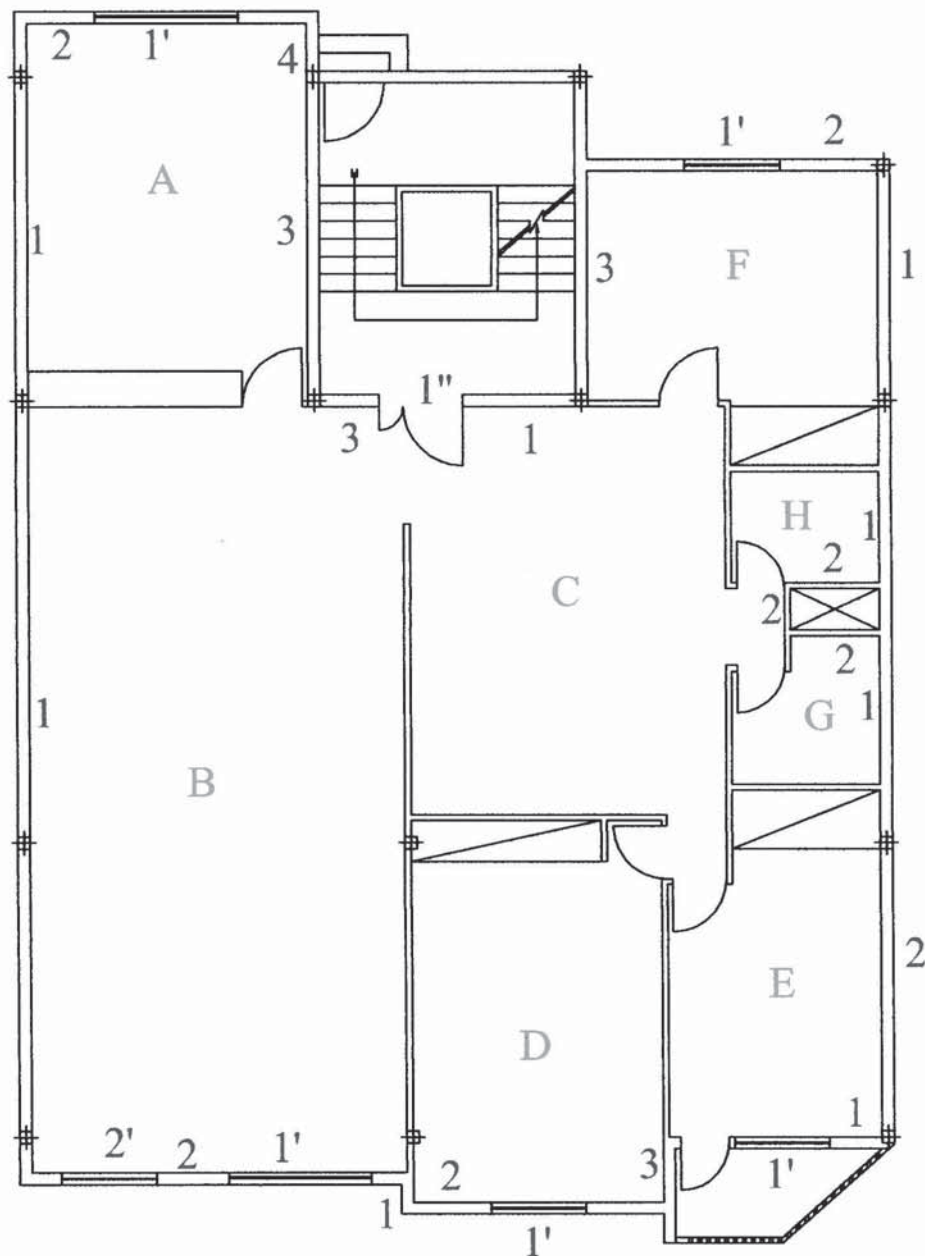
۸۴۲۴۰۲۰ ابودر دولتی

حمید کاظم ۸۴۲۴۰۴۱

انواع دیوار:

نام	نوع
$B_1, B_2, D_1, D_2, D_3, E_1, E_2, C_2, F_1$	دیوار نوع ۱
$F_2$	دیوار نوع ۲
$A_1, G_1, G_2, H_1, H_2$	دیوار نوع ۳ (آشپزخانه)
$A_2, A_4$	دیوار نوع ۴ (آشپزخانه)
$A_3$	دیوار نوع ۵ (مجاور به راه پله)
$F_3, C_1, B_3$	دیوار نوع ۶
$A1', B1', B2', D1', E1', F1'$	پنجره
$B1''$	درب





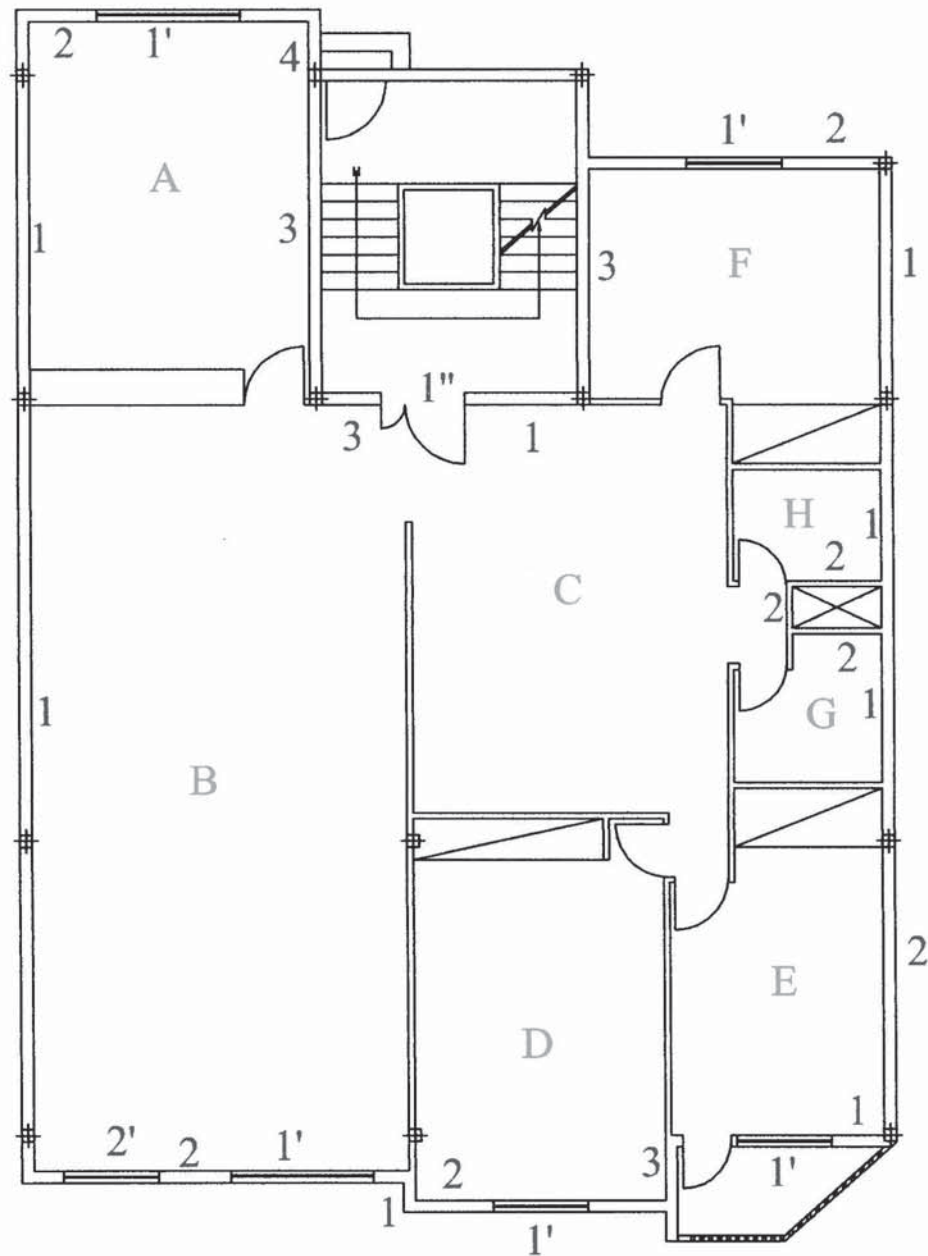
## Partitions

Sc 1:100

٧

حمید کاظمہ - ایوڈر دولتی

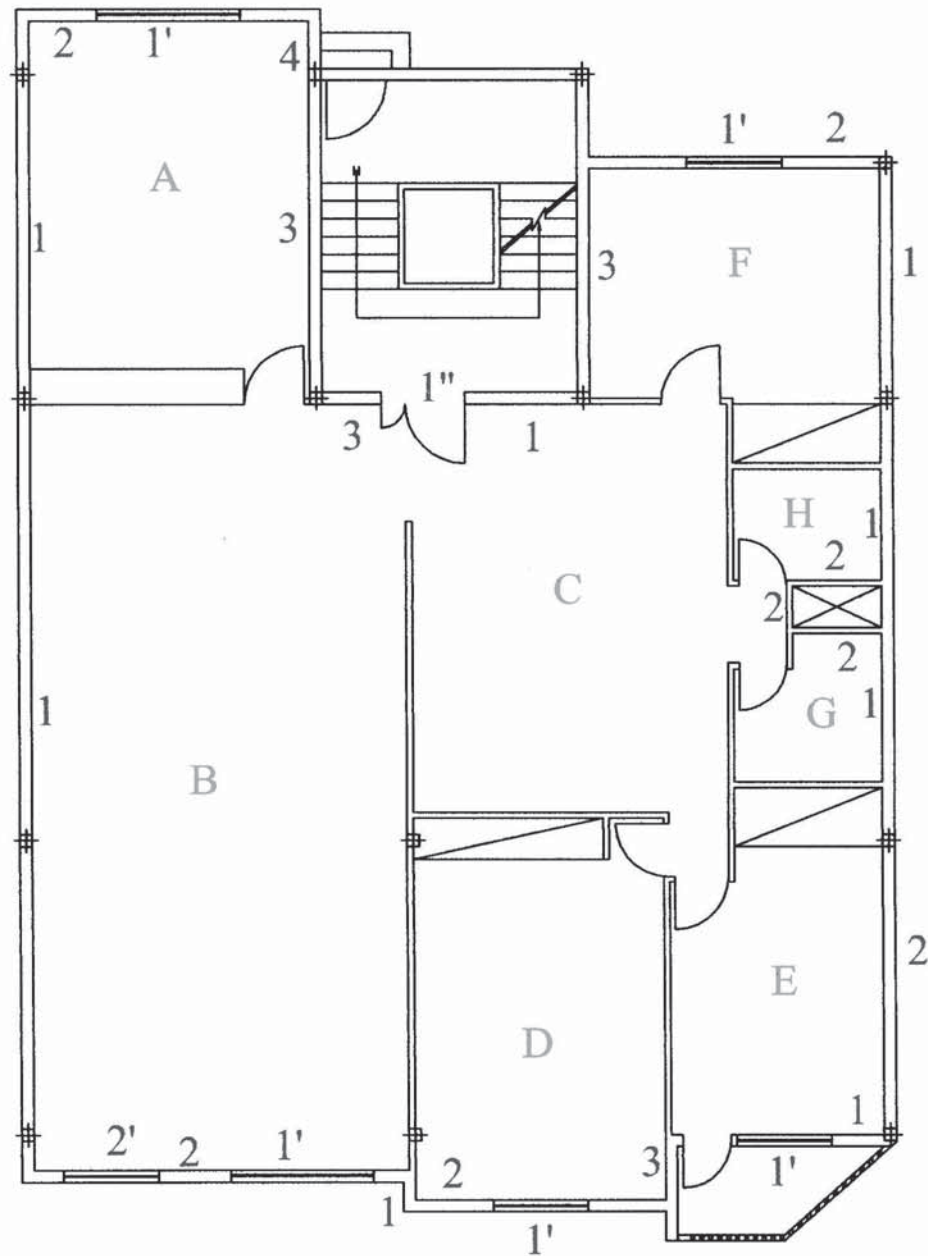




## Partitions

Sc 1:100





## Partitions

Sc 1:100



محاسبه مساحت ها (A):

منطقه A (آشپزخانه):

A <sub>1</sub>	6.5*3	16.25 m <sup>2</sup>
A <sub>2</sub>	(1.15+1.15)*3+2.4*1	7.75 m <sup>2</sup>
A <sub>3</sub>	5.5*3	13.75 m <sup>2</sup>
A <sub>4</sub>	0.8*3	2 m <sup>2</sup>
A <sub>1</sub> '	2.4*2	4 m <sup>2</sup>

منطقه B (نشیمن):

B <sub>1</sub>	13*3	39 m <sup>2</sup>
B <sub>2</sub>	(0.5+1.2+0.5)*3+(1.6+2.4)*1	10.6 m <sup>2</sup>
B <sub>3</sub>	1*3+(1.4*0.6)	3.84 m <sup>2</sup>
B <sub>1</sub> '	2.4*2	4.8 m <sup>2</sup>
B <sub>2</sub> '	1.6*2	3.2 m <sup>2</sup>
B <sub>1</sub> "	1.4*2.4	3.36 m <sup>2</sup>

منطقه C (حال):

C <sub>1</sub>	1.9*3	5.7 m <sup>2</sup>
C <sub>2</sub>	0.7*3	2.1 m <sup>2</sup>

منطقه D (خواب):

D <sub>1</sub>	0.3*3	0.9 m <sup>2</sup>
D <sub>2</sub>	(1.3+1.4)*3+1.6*1	9.7 m <sup>2</sup>
D <sub>3</sub>	0.9*3	2.7 m <sup>2</sup>
D <sub>1</sub> '	1.6*2	3.2 m <sup>2</sup>



« تاسیسات مکانیکی و برقی »

حمید کاظم ۸۴۲۴۰۴۱

ابوذر دولتی ۸۴۲۴۰۲۰

منطقه E (خواب):

$E_1$	$1.1*3+1*0.6+1.6*1$	$5.5 \text{ m}^2$
$E_2$	$5.9*3$	$17.7 \text{ m}^2$
$E_1'$	$1.6*2+2.4$	$5.6 \text{ m}^2$

منطقه F (خواب):

$F_1$	$5*3$	$15 \text{ m}^2$
$F_2$	$(4.9-1.6)*3+1.6*1$	$11.5 \text{ m}^2$
$F_3$	$3.9*3$	$11.7 \text{ m}^2$
$F_1'$	$1.6*2$	$3.2 \text{ m}^2$

منطقه G (حمام):

$G_1$	$2.5*3$	$7.5 \text{ m}^2$
$G_2$	$1.5*3$	$4.5 \text{ m}^2$

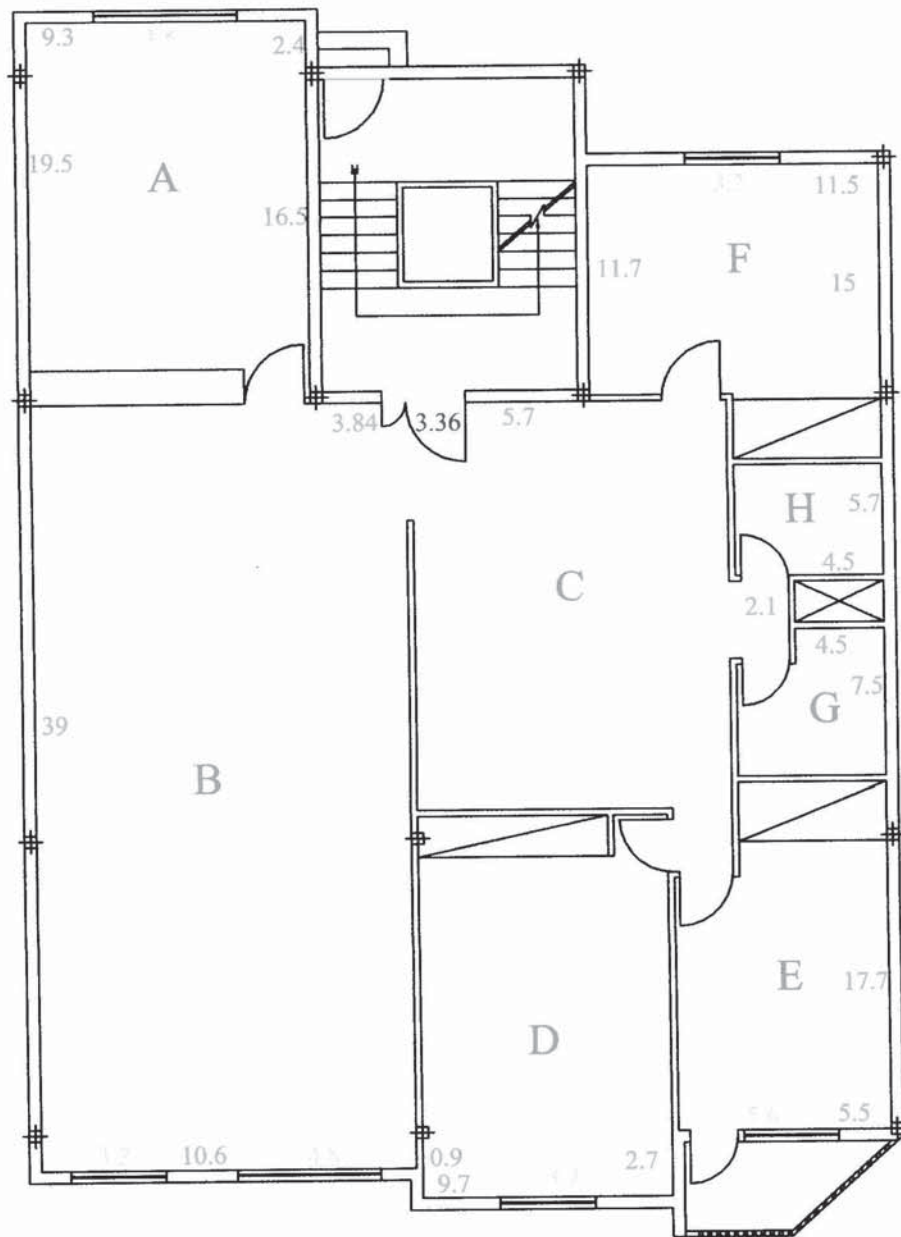
منطقه H (سرویس):

$H_1$	$1.9*3$	$5.7 \text{ m}^2$
$H_2$	$1.5*3$	$4.5 \text{ m}^2$

محاسبه مساحت سقف و کف به تفکیک :

A	$6.5*4.7$	$30.55 \text{ m}^2$
B	$13*6.4$	$83.2 \text{ m}^2$
C	$6.92*4.2+1.19*6.4+0.9*1.5$	$38.03 \text{ m}^2$
D	$6*4.21$	$25.26 \text{ m}^2$
E	$6*3.69$	$22.14 \text{ m}^2$
F	$4*4.9+1.1*2.5$	$22.35 \text{ m}^2$
G	$1.9*2.5+1.6*0.6$	$5.71 \text{ m}^2$
H	$1.9*2.5$	$4.75 \text{ m}^2$



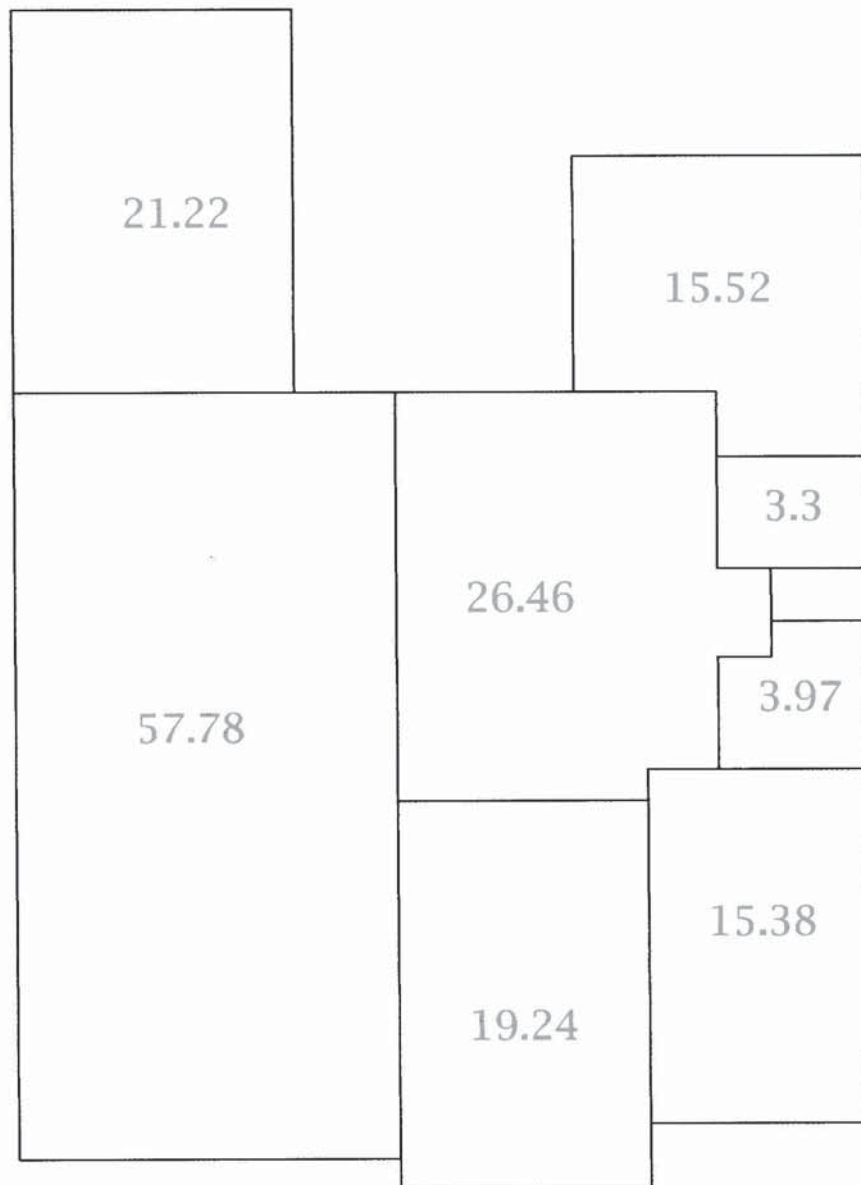


## Wall Areas

Sc 1:100



$$A_{\text{total}} = 162.87 \text{ m}^2$$



## *Area Of Zones*

*Sc 1:100*



محاسبه  $Q_1$ :

$$t_2 - t_1 = 30 \Rightarrow Q = KA(30)$$

$$K = \left( \frac{Kcal}{c.m^2.hr} \right) * m^2.c = \frac{Kcal}{hr}$$

منطقه A (آشپزخانه):

$$A_1 = 19.5 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2556} = 2.195 \rightarrow Q = 1284 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 64.2$  ضریب جهتی

$$A_2 = 9.3 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2639} = 2.156 \rightarrow Q = 601.4 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 60.14$  ضریب جهتی

$$A_3 = 16.5 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.2956} = 1.737 \rightarrow Q = 860 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$A_4 = 2.4 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2639} = 2.156 \rightarrow Q = 155.23 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 15.52$  ضریب جهتی

$$A_1' = 4.8 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \rightarrow Q = 702.4 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 70.24$  ضریب جهتی

$$A_{سقف} = 30.58 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \rightarrow Q = 569.3 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$A_{کف} = 30.58 m^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \rightarrow Q = 515.2 \frac{Kcal}{hr}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی



منطقه B (نشیمن):

$$B_1 = 39 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \rightarrow Q = 2426.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 121.32 ضریب جهتی

$$B_2 = 10.6 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \rightarrow Q = 659.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_3 = 3.84 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.3222} = 1.661 \rightarrow Q = 191.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_1' = 4.8 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \rightarrow Q = 702.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_2' = 3.2 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \rightarrow Q = 468.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_1'' = 3.36 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.25} = 1.887 \rightarrow Q = 190.2 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_{\text{سقف}} = 83.2 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.25} = 1.887 \rightarrow Q = 1550.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$B_{\text{کف}} = 83.2 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \rightarrow Q = 1403 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی



منطقه C (حال):

$$C_1 = 5.7 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.3222} = 1.661 \rightarrow Q = 284 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$C_2 = 10.6 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.2822} = 1.779 \rightarrow Q = 112.1 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$C_{\text{سقف}} = 38.03 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \rightarrow Q = 708.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$C_{\text{دک}} = 38.03 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \rightarrow Q = 641.2 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

منطقه D (خواب):

$$D_1 = 0.9 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \rightarrow Q = 56 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 2.8 ضریب جهتی

$$D_2 = 9.7 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \rightarrow Q = 603.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$D_3 = 2.7 \text{ m}^2 \rightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \rightarrow Q = 168 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 16.8 ضریب جهتی



$$D_1' = 3.2 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \longrightarrow Q = 468.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$D_{\text{سقف}} = 25.26 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 470.6 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$D_{\text{کف}} = 25.26 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 425.9 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

منطقه E (خواب):

$$E_1 = 5.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 342.2 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$E_2 = 17.71 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 1101.9 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 110.2$  ضریب جهتی

$$E_1' = 5.6 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \longrightarrow Q = 819.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$E_{\text{سقف}} = 22.14 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 412.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی

$$E_{\text{کف}} = 22.14 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 373.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

$*Q = 0$  ضریب جهتی



منطقه F (خواب):

$$F_1 = 15 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 933.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 93.33 ضریب جهتی

$$F_2 = 11.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 715.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 71.55 ضریب جهتی

$$F_3 = 11.7 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.3222} = 1.661 \longrightarrow Q = 583 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$F_1' = 3.2 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \longrightarrow Q = 468.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 46.83 ضریب جهتی

$$F_{\text{سقف}} = 22.38 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 416.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$F_{\text{کف}} = 22.38 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 377.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

منطقه G (حمام):

$$G_1 = 7.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2556} = 2.195 \longrightarrow Q = 493.9 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 49.39 ضریب جهتی

$$G_2 = 4.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.2556} = 1.867 \longrightarrow Q = 252.1 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی



منطقه F (خواب):

$$F_1 = 15 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 933.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 93.33 ضریب جہتی

$$F_2 = 11.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2822} = 2.074 \longrightarrow Q = 715.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 71.55 ضریب جہتی

$$F_3 = 11.7 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.3222} = 1.661 \longrightarrow Q = 583 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جہتی

$$F_1' = 3.2 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.005} = 4.878 \longrightarrow Q = 468.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 46.83 ضریب جہتی

$$F_{\text{سقف}} = 22.38 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 416.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جہتی

$$F_{\text{کف}} = 22.38 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 377.3 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جہتی

منطقه G (حمام):

$$G_1 = 7.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2556} = 2.195 \longrightarrow Q = 493.9 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 49.39 ضریب جہتی

$$G_2 = 4.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.2556} = 1.867 \longrightarrow Q = 252.1 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جہتی



$$G_{\text{سقف}} = 5.71 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 106.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$G_{\text{کف}} = 5.71 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 96.27 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

منطقه H (سرویس):

$$H_1 = 5.7 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.2 + 0.2556} = 2.195 \longrightarrow Q = 375.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 37.54 ضریب جهتی

$$H_2 = 4.5 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.28 + 0.2556} = 1.867 \longrightarrow Q = 252 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$H_{\text{سقف}} = 4.75 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.17 + 1.4398} = 0.621 \longrightarrow Q = 88.5 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی

$$H_{\text{کف}} = 4.75 \text{ m}^2 \longrightarrow K = \frac{1}{0.4 + 1.379} = 0.562 \longrightarrow Q = 80.1 \frac{\text{Kcal}}{\text{hr}}$$

\*Q = 0 ضریب جهتی



جدول خلاصه محاسبات  $Q_1$  به همراه ضریب جهت:

طبقه اول:

منطقه	دیوار	Q1	$\Sigma Q1(kcal/h)$	nQ1(kcal/h)	$\Sigma nQ1(kcal/h)$
A	1	1070.06	3360.25	53.50	175.10
	2	501.27		50.13	
	3	716.51		0.00	
	1'	585.36		58.54	
	4	129.36		12.94	
	floor	357.69		0.00	
B	1	2022.15	4941.72	101.11	101.11
	2	549.61		0.00	
	3	159.46		0.00	
	1'	585.36		0.00	
	2'	390.24		0.00	
	1"	158.51		0.00	
	floor	1076.40		0.00	
C	1	236.69	775.36	0.00	0.00
	2	93.40		0.00	
	floor	445.27		0.00	
D	1	46.67	1375.60	2.33	16.33
	2	502.95		0.00	
	3	140.00		14.00	
	1'	390.24		0.00	
	floor	295.75		0.00	
E	1	285.18	2145.06	0.00	91.77
	2	917.75		91.77	
	1'	682.92		0.00	
	floor	259.22		0.00	
F	1	777.75	2511.79	77.78	176.43
	2	596.28		59.63	
	3	485.84		0.00	
	1'	390.24		39.02	
	floor	261.68		0.00	
G	1	411.56	688.45	41.16	41.16
	2	210.04		0.00	
	floor	66.85		0.00	
H	1	312.79	577.97	31.28	31.28
	2	210.04		0.00	
	floor	55.15		0.00	



« تاسیسات مکانیکی و برقی »

۸۴۲۴۰۲۰ ابوذر دولتی

۸۴۲۴۰۴۱ حمید کاظم

طبقات تیپ :

منطقه	دیوار	Q1	$\Sigma Q1(kcal/h)$	$nQ1(kcal/h)$	$\Sigma nQ1(kcal/h)$
A	1	1070.06	3002.565	53.50	175.102125
	2	501.27		50.13	
	3	716.51		0.00	
	1'	585.36		58.54	
	4	129.36		12.94	
B	1	2022.15	3865.324	101.11	101.1075
	2	549.61		0.00	
	3	159.46		0.00	
	1'	585.36		0.00	
	2'	390.24		0.00	
	1"	158.51		0.00	
C	1	236.69	330.09	0.00	0
	2	93.40		0.00	
D	1	46.67	1079.845	2.33	16.33275
	2	502.95		0.00	
	3	140.00		14.00	
	1'	390.24		0.00	
E	1	285.18	1885.84	0.00	91.7745
	2	917.75		91.77	
	1'	682.92		0.00	
F	1	777.75	2250.1075	77.78	176.4265
	2	596.28		59.63	
	3	485.84		0.00	
	1'	390.24		39.02	
G	1	411.56	621.6	41.16	41.15625
	2	210.04		0.00	
H	1	312.79	522.825	31.28	31.27875
	2	210.04		0.00	



« تاسیسات مکانیکی و برقی »

۸۴۲۴۰۲۰ ابوذر دولتی

۸۴۲۴۰۴۱ حمید کاظم

طبقه هشتم :

منطقه	دیوار	Q1	$\sum Q1(kcal/h)$	$nQ1(kcal/h)$	$\sum nQ1 (kcal/h)$
A	1	1070.06	3397.805625	53.50	175.102125
	2	501.27		50.13	
	3	716.51		0.00	
	1'	585.36		58.54	
	4	129.36		12.94	
	roof	395.24		0.00	
B	1	2022.15	4223.013583	101.11	101.1075
	2	549.61		0.00	
	3	159.46		0.00	
	1'	585.36		0.00	
	2'	390.24		0.00	
	1"	158.51		0.00	
	roof	357.69		0.00	
C	1	236.69	725.330625	0.00	0
	2	93.40		0.00	
	roof	395.24		0.00	
D	1	46.67	1475.085625	2.33	16.33275
	2	502.95		0.00	
	3	140.00		14.00	
	1'	390.24		0.00	
	roof	395.24		0.00	
E	1	285.18	2281.080625	0.00	91.7745
	2	917.75		91.77	
	1'	682.92		0.00	
	roof	395.24		0.00	
F	1	777.75	2645.348125	77.78	176.4265
	2	596.28		59.63	
	3	485.84		0.00	
	1'	390.24		39.02	
	roof	395.24		0.00	
G	1	411.56	1016.840625	41.16	41.15625
	2	210.04		0.00	
	roof	395.24		0.00	
H	1	312.79	918.065625	31.28	31.27875
	2	210.04		0.00	
	roof	395.24		0.00	



محاسبه  $Q_2$  (اتلاف حرارتی در اثر نفوذ هوا)

$$Q_2 = 0.0689^{(lb/ft^3)} * (حجم اتاق)^{(ft^3)} * 0.24^{(Btu/lb.f)} * (t_2 - t_1)^{(f)} * n$$

$$-10^{\circ}C = 14^{\circ}F$$

$$20^{\circ}C = 68^{\circ}F$$

$$ارتفاع طبقه = 3 \text{ m}$$

$$Q_2 = 0.8967^{(lb/ft^3)} * (حجم اتاق)^{(ft^3)} *$$

حجم اتاق:

آشپزخانه (منطقه A)	=	30.55*2.9*35.31	=	3236.2	Ft <sup>3</sup>	n=1
نشیمن (منطقه B)	=	83.2*2.9*35.31	=	8813.4	Ft <sup>3</sup>	n=1
حال (منطقه C)	=	38.03*2.9*35.31	=	4028.5	Ft <sup>3</sup>	n=1
خواب (منطقه D)	=	25.26*2.9*35.31	=	2675.8	Ft <sup>3</sup>	n=1
خواب (منطقه E)	=	22.14*2.9*35.31	=	2345.3	Ft <sup>3</sup>	n=1
خواب (منطقه F)	=	22.35*2.9*35.31	=	2367.5	Ft <sup>3</sup>	n=1
حمام (منطقه G)	=	5.71*2.9*35.31	=	604.9	Ft <sup>3</sup>	n=0.5
سرویس (منطقه H)	=	4.75*2.9*35.31	=	503.2	Ft <sup>3</sup>	n=0.5

محاسبه  $Q_2$ :

منطقه	$Q_2$ (BTU/hr)
A	2901.9
B	7903
C	2103
D	2399.4
E	2103
F	2123
G	542.4
H	451.2



جدول خلاصہ محاسبہ  $Q_1$  و  $Q_2$ :

طبقہ اول :

منطقہ	$\Sigma Q_1$ (kcal/h)	$\Sigma nQ_1$ (kcal/h)	$Q_2$ (Kcal/hr)	$Q_1+nQ_1+Q_2$ (Kcal/hr)	stairs factor = (1+ 0%) (Kcal/hr)
A	3360.25	175.10	487.00	4022.36	4022.36
B	4941.72	101.11	1326.31	6369.14	6369.14
C	775.36	0.00	606.24	1381.60	1381.60
D	1375.60	16.33	402.67	1794.60	1794.60
E	2145.06	91.77	352.94	2589.77	2589.77
F	2511.79	176.43	356.29	3044.50	3044.50
G	688.45	41.16	45.51	775.12	775.12
H	577.97	31.28	37.86	647.11	647.11

طبقات تیپ :

منطقہ	$\Sigma Q_1$ (kcal/h)	$\Sigma nQ_1$ (kcal/h)	$Q_2$ (Kcal/hr)	$Q_1+nQ_1+Q_2$ (Kcal/hr)	stairs factor (Kcal/hr)					
					(2) (1+ 2.5%)	(3) (1+ 7.5%)	(4) (1+ 10%)	(5) (1+ 15%)	(6) (1+ 20%)	(7) (1+ 25%)
A	3002.57	175.10	487.00	3664.67	3756.29	3939.52	4031.14	4214.37	4397.60	4580.84
B	3865.32	101.11	1326.31	5292.74	5425.06	5689.69	5822.01	6086.65	6351.28	6615.92
C	330.09	0.00	606.24	936.33	959.74	1006.56	1029.97	1076.78	1123.60	1170.42
D	1079.85	16.33	402.67	1498.85	1536.32	1611.27	1648.74	1723.68	1798.62	1873.56
E	1885.84	91.77	352.94	2330.55	2388.82	2505.34	2563.61	2680.13	2796.66	2913.19
F	2250.11	176.43	356.29	2782.82	2852.39	2991.53	3061.10	3200.24	3339.38	3478.52
G	621.60	41.16	45.51	708.27	725.98	761.39	779.10	814.51	849.92	885.34
H	522.83	31.28	37.86	591.96	606.76	636.36	651.16	680.76	710.36	739.96



طبقه هشتم :

منطقه	$\sum Q_1$ (kcal/h)	$\sum nQ_1$ (kcal/h)	$Q_2$ (Kcal/hr)	$Q_1+nQ_1+Q_2$ (Kcal/hr)	stairs factor $=(1+25\%)$ (Kcal/hr)
A	3397.806	175.1021	487.003	4059.911	5074.888
B	4223.014	101.1075	1326.306	5650.427	7063.034
C	725.3306	0	606.243	1331.574	1664.467
D	1475.086	16.33275	402.6741	1894.093	2367.616
E	2281.081	91.7745	352.9377	2725.793	3407.241
F	2645.348	176.4265	356.2853	3178.06	3972.575
G	1016.841	41.15625	45.51206	1103.509	1379.386
H	918.0656	31.27875	37.8603	987.2047	1234.006

جدول محاسبه  $Q_1$  و  $Q_2$  کل :

طبقه	ضریب طبقات + ضریب جهت $Q_1+Q_2$
1	20624.21
2	18251.35
3	19141.66
4	19586.82
5	20477.13
6	21367.44
7	22257.75
8	26163.21
مجموع طبقات	167869.56



محاسبات رادیاتور :  
محاسبه پره‌های رادیاتور:  
طبقه اول :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	4022.36	۲	20(200*500)	3/4
B	6369.14	۳	20(200*500)	3/4
C	1381.60	۱	14(200*500)	1/2
D	1794.60	۱	18(200*500)	1/2
E	2589.77	۲	12(200*500)	1/2
F	3044.50	۲	14(200*500)	1/2
G	775.12	۱	8(200*500)	1/2
H	647.11	۱	6(200*500)	1/2

طبقه دوم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	3756.29	۲	18(200*500)	1/2
B	5425.06	۳	18(200*500)	1/2
C	959.74	۱	10(200*500)	1/2
D	1536.32	۱	14(200*500)	1/2
E	2388.82	۱	22(200*500)	1/2
F	2852.39	۲	14(200*500)	1/2
G	725.98	۱	8(200*500)	1/2
H	606.76	۱	6(200*500)	1/2

طبقه سوم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	3939.52	۲	18(200*500)	1/2
B	5689.69	۳	18(200*500)	1/2
C	1006.56	۱	10(200*500)	1/2
D	1611.27	۱	16(200*500)	1/2
E	2505.34	۲	12(200*500)	1/2
F	2991.53	۲	14(200*500)	1/2
G	761.39	۱	8(200*500)	1/2
H	636.36	۱	6(200*500)	1/2



طبقه چهارم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	4031.14	۲	20(200*500)	3/4
B	5822.01	۳	18(200*500)	1/2
C	1029.97	۱	10(200*500)	1/2
D	1648.74	۱	16(200*500)	1/2
E	2563.61	۲	12(200*500)	1/2
F	3061.10	۲	14(200*500)	1/2
G	779.10	۱	8(200*500)	1/2
H	651.16	۱	6(200*500)	1/2

طبقه پنجم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	4214.37	۲	20(200*500)	3/4
B	6086.65	۳	20(200*500)	3/4
C	1076.78	۱	10(200*500)	1/2
D	1723.68	۱	16(200*500)	1/2
E	2680.13	۲	14(200*500)	1/2
F	3200.24	۲	16(200*500)	1/2
G	814.51	۱	8(200*500)	1/2
H	680.76	۱	8(200*500)	1/2

طبقه ششم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	4397.60	۲	20(200*500)	3/4
B	6351.28	۳	20(200*500)	3/4
C	1123.60	۱	12(200*500)	1/2
D	1798.62	۱	18(200*500)	1/2
E	2796.66	۲	14(200*500)	1/2
F	3339.38	۲	16(200*500)	1/2
G	849.92	۱	8(200*500)	1/2
H	710.36	۱	8(200*500)	1/2



طبقه هفتم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	4580.84	۲	22(200*500)	3/4
B	6615.92	۳	20(200*500)	3/4
C	1170.42	۱	16(200*500)	1/2
D	1873.56	۱	18(200*500)	1/2
E	2913.19	۲	14(200*500)	1/2
F	3478.52	۲	16(200*500)	1/2
G	885.34	۱	8(200*500)	1/2
H	739.96	۱	10(200*500)	1/2

طبقه هشتم :

منطقه	$Q1+nQ1+Q2$ (Kcal/hr)	تعداد رادیاتور	تعداد پره	قطر شیر (in)
A	5074.888	۲	24(200*500)	3/4
B	7063.034	۳	22(200*500)	3/4
C	1664.467	۱	16(200*500)	1/2
D	2367.616	۱	22(200*500)	3/4
E	3407.241	۲	16(200*500)	1/2
F	3972.575	۲	18(200*500)	1/2
G	1379.386	۱	14(200*500)	1/2
H	1234.006	۱	12(200*500)	1/2



محاسبه قطر رایزر هر طبقه :

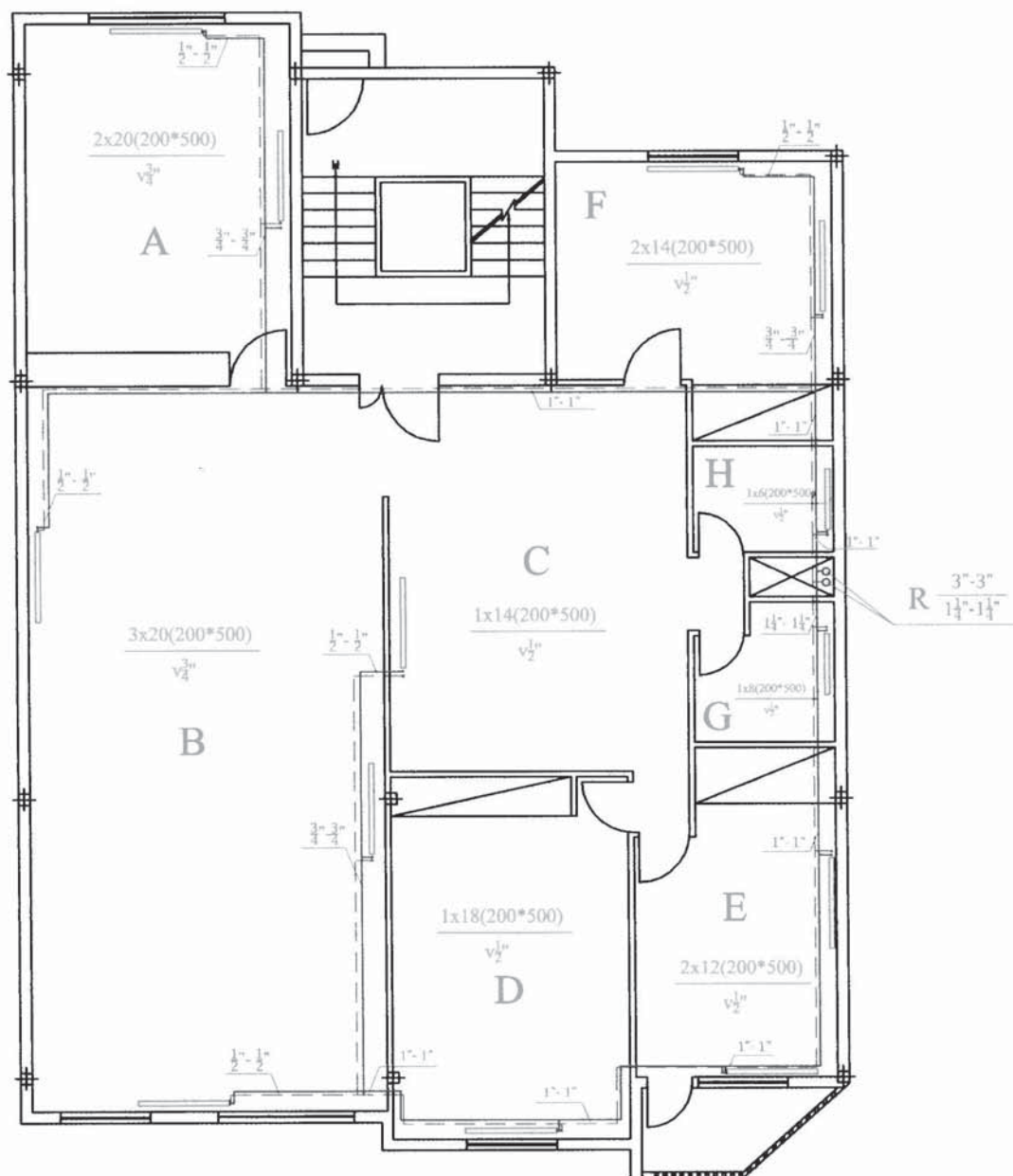
مقدار گرمای تامین شده توسط رادیاتورهای در هر منطقه و هر طبقه بر حسب Kcal/hr به صورت زیر می باشد.

طبقه منطقه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
A	4430	3990	3990	4430	4430	4430	4870	5320
B	6645	5985	5985	5985	6645	6645	6645	7305
C	1550	1110	1110	1110	1110	1330	1770	1770
D	1995	1550	1770	1770	1770	1995	1995	2435
E	2660	2435	2660	2660	3100	3100	3100	3540
F	3100	3100	3100	3100	3540	3540	3540	3990
G	885	885	885	885	885	885	1110	1550
H	665	665	665	665	885	885	885	1330
مجموع	21930	19720	20165	20605	22365	22810	23915	27240

حال به محاسبه رایزر هر طبقه با توجه به مقادیر جدول پائین می پردازیم.

طبقه	گرمای طبقات بالاتر Kcal/hr	قطر رایزر بالا (in)	گرمای طبقه به همراه طبقات پائین تر Kcal/hr	قطر رایزر پائین (in)
اول	156820	3"-3"	21930	1 1/4"-1 1/4"
دوم	137100	3"-3"	41650	2"-2"
سوم	116935	2 1/2"-2 1/2"	61815	2"-2"
چهارم	96330	2 1/2"-2 1/2"	82420	2 1/2"-2 1/2"
پنجم	73965	2 1/2"-2 1/2"	104785	2 1/2"-2 1/2"
ششم	51155	2"-2"	127595	3"-3"
هفتم	27240	1 1/2"-1 1/2"	151510	3"-3"
هشتم	0	-	178750	3"-3"

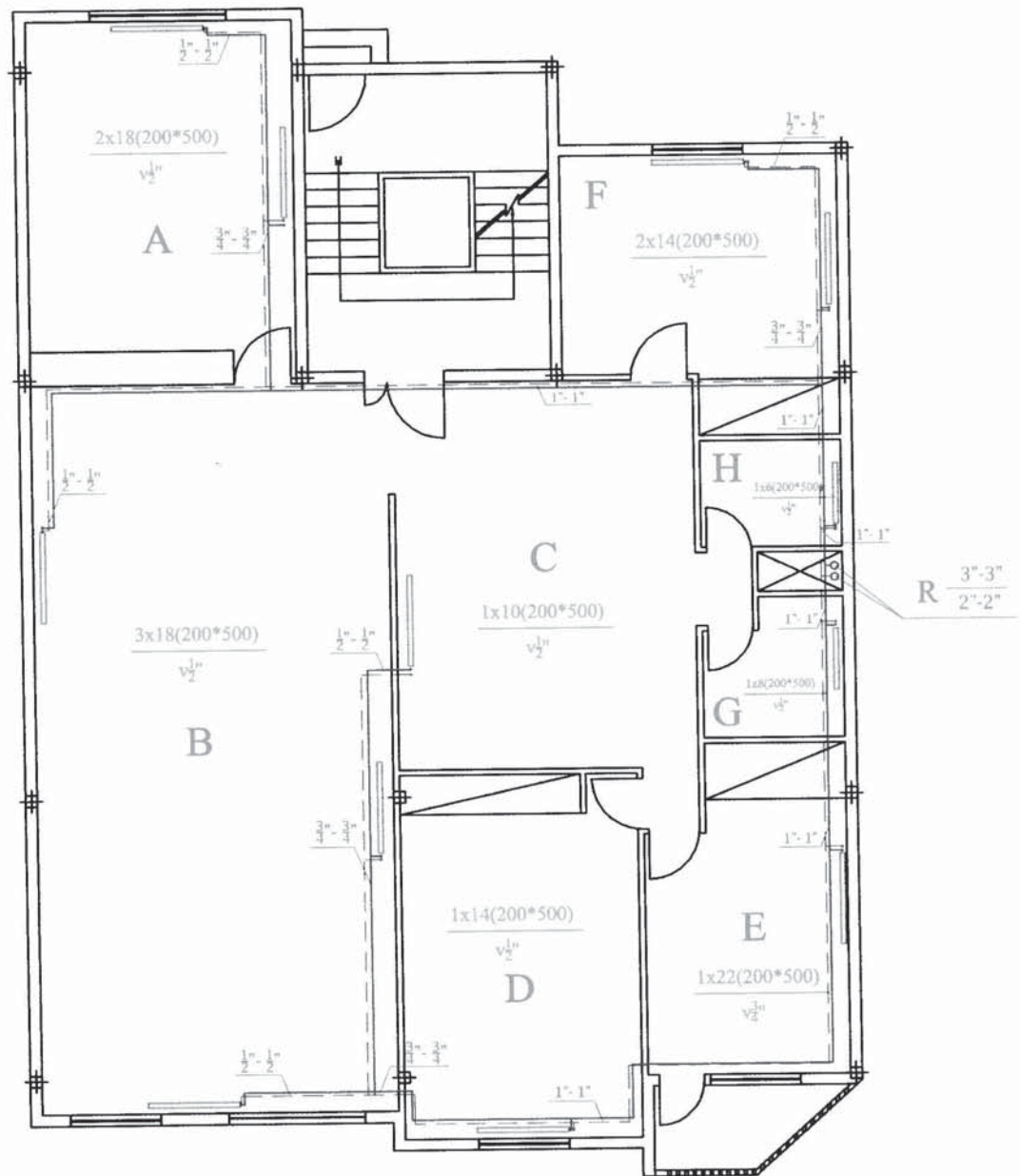




***First Floor***

***Sc 1:100***

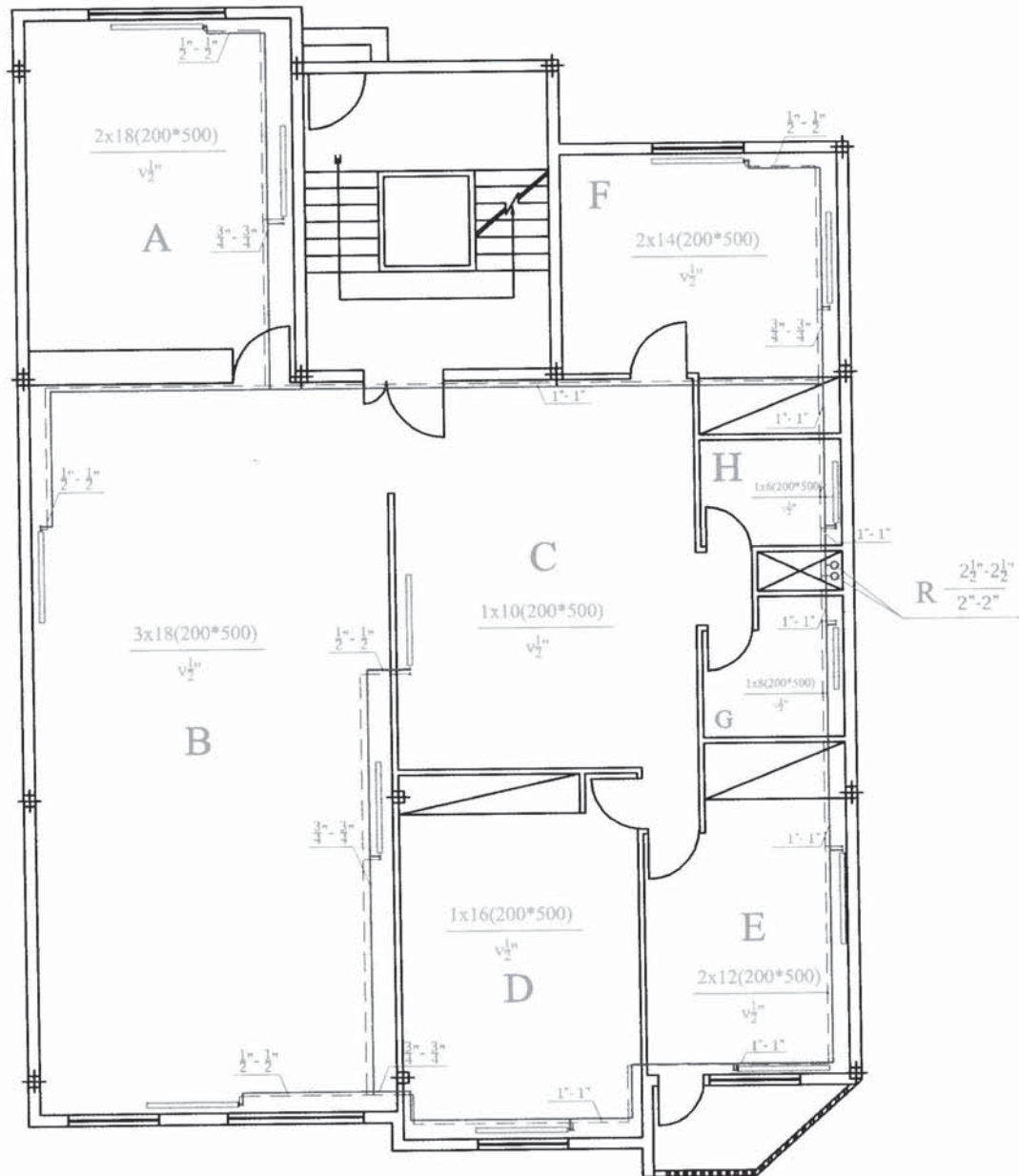




## *Second Floor*

Sc 1:100

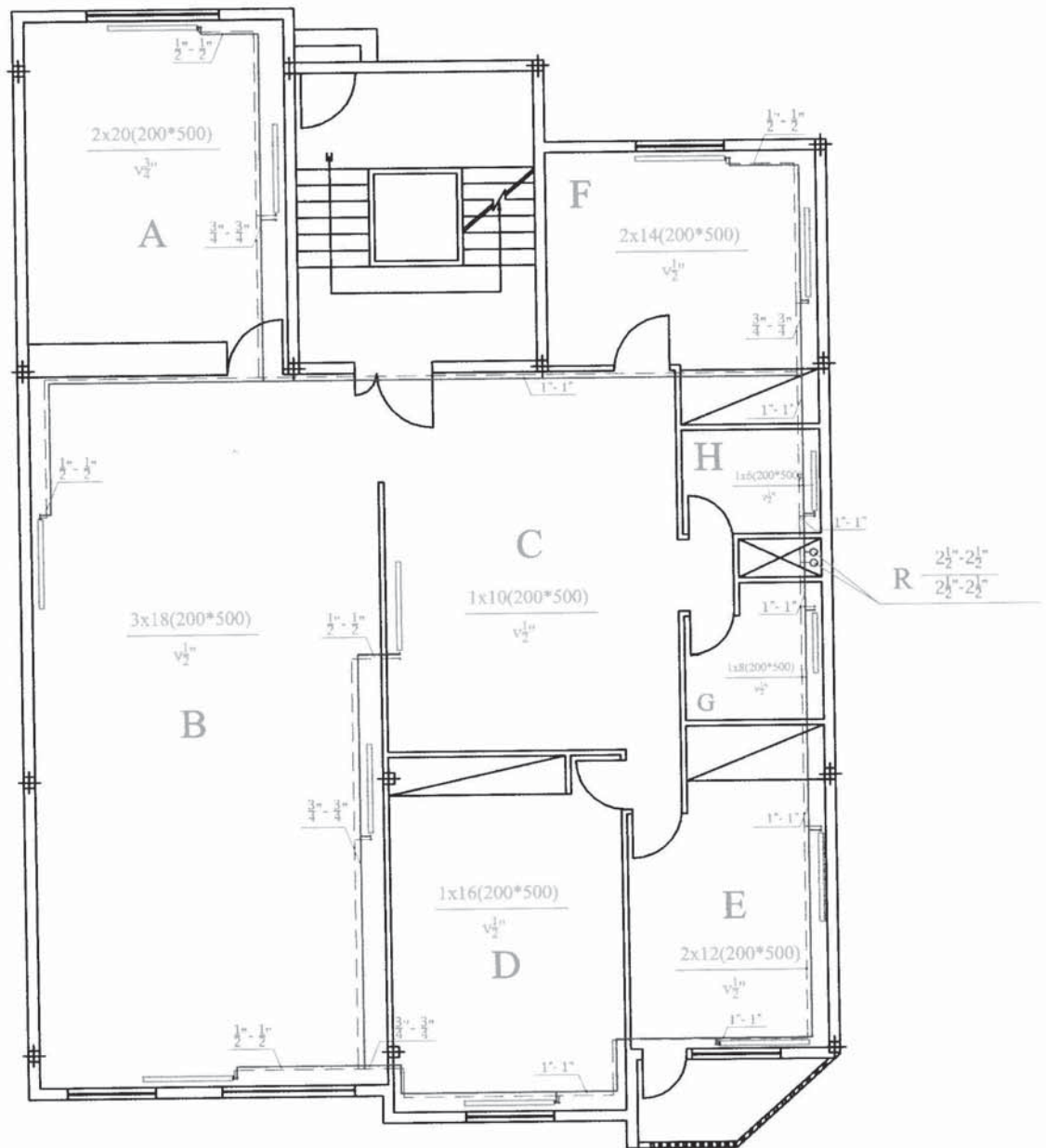




**Third Floor**

Sc 1:100

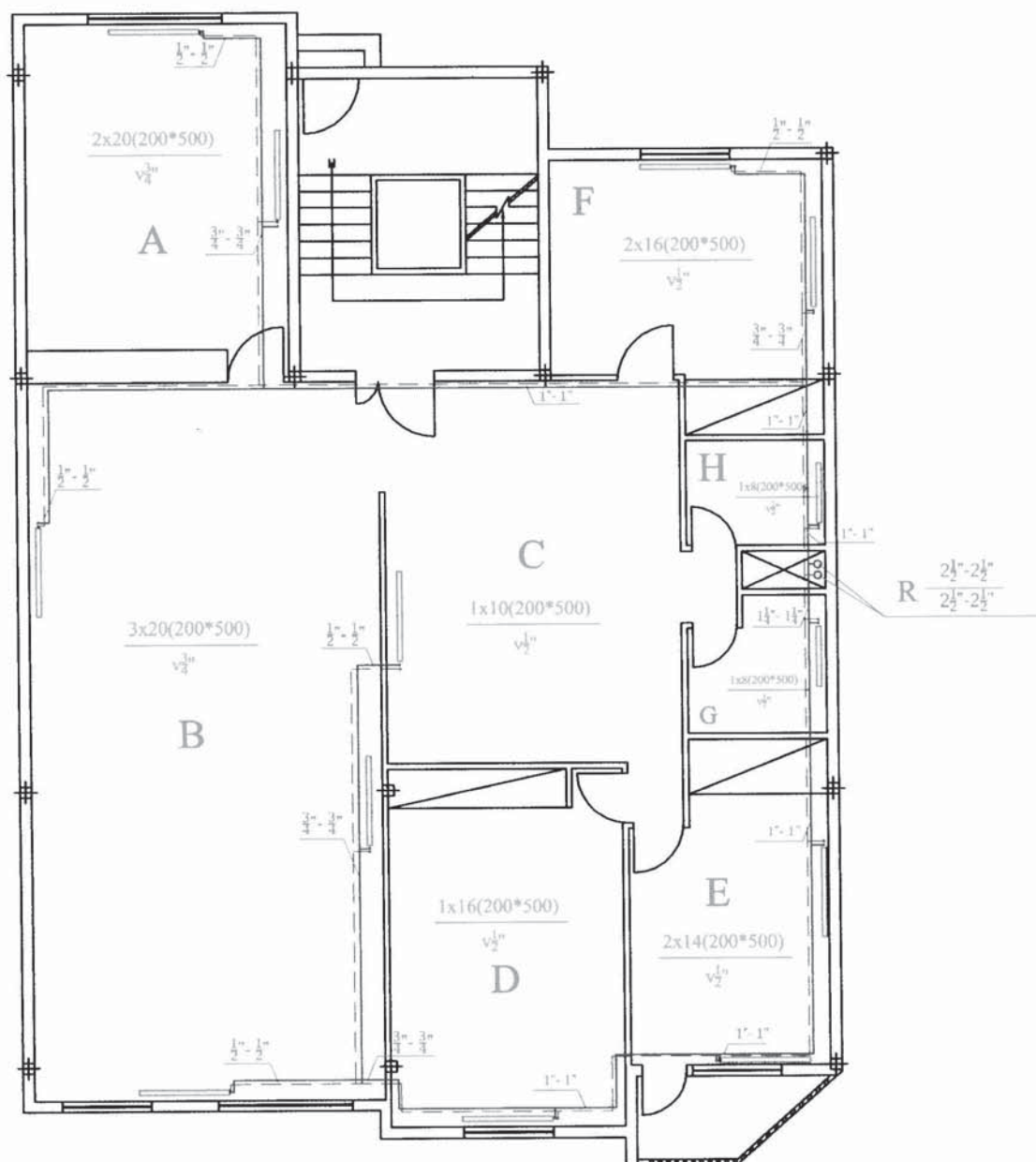




## *Fourth Floor*

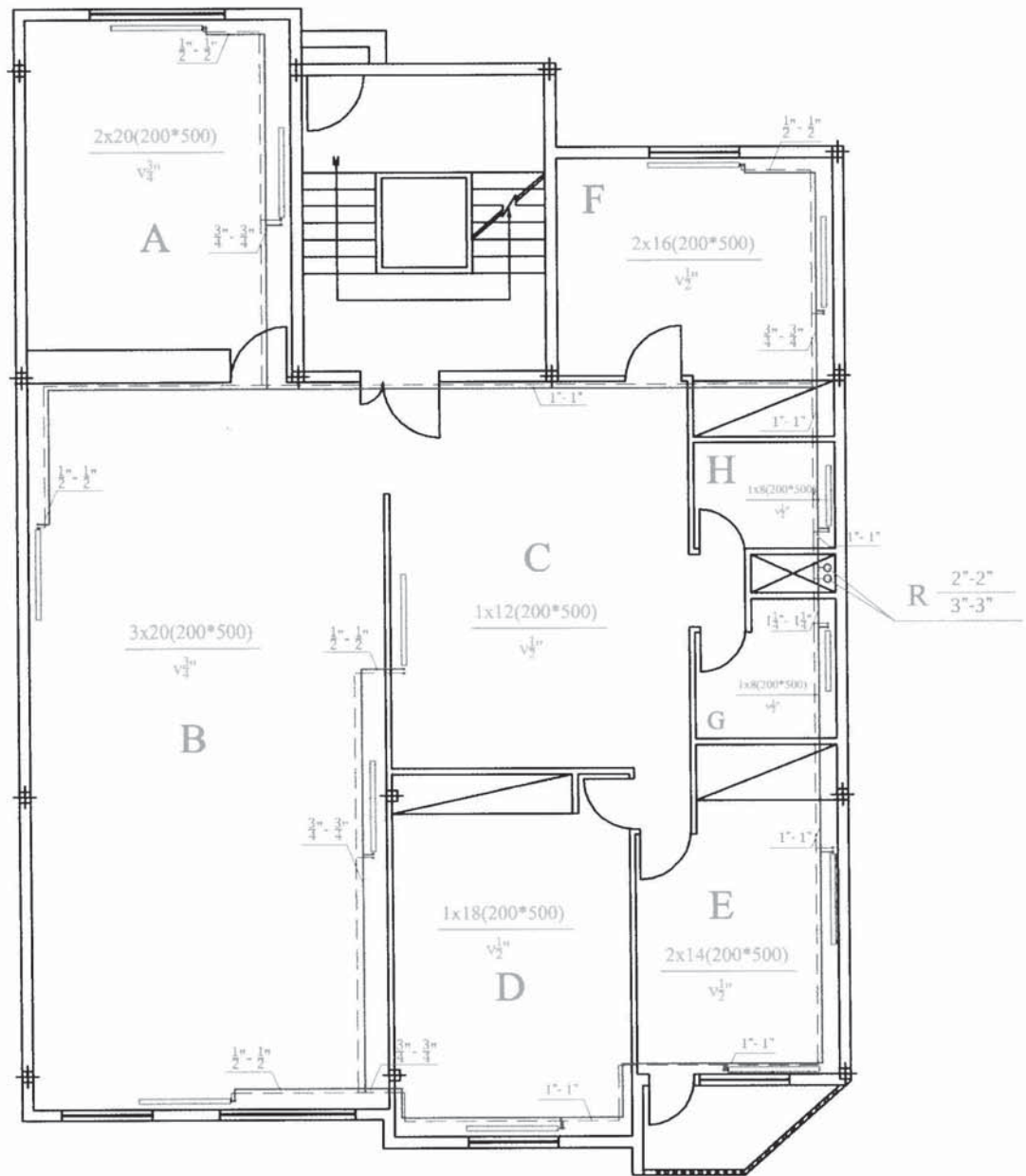
*Sc 1:100*





*Sc 1:100*





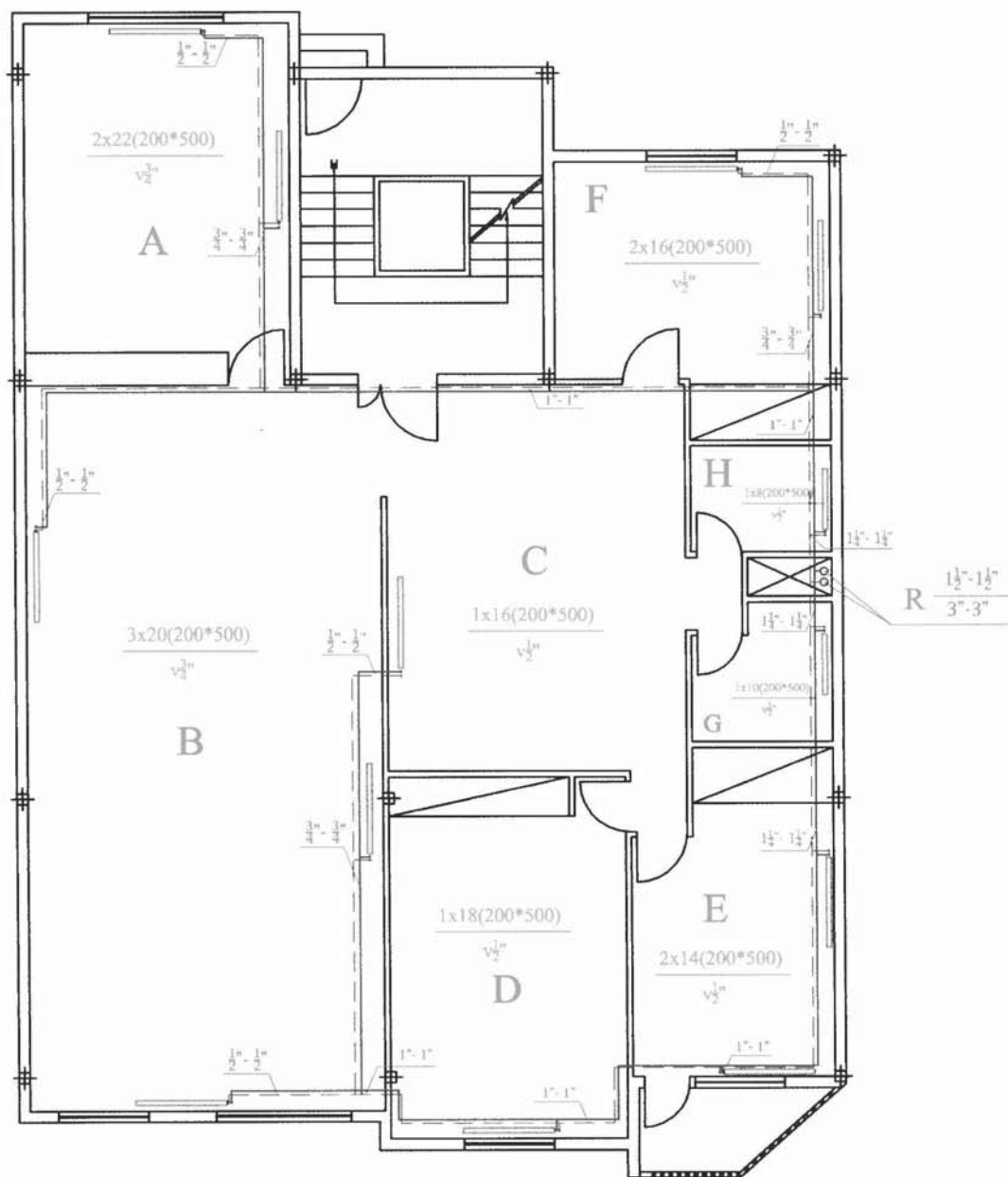
***Sixth Floor***

***Sc 1:100***

۳۳

حمید کاظمه - ابوذر دولتی

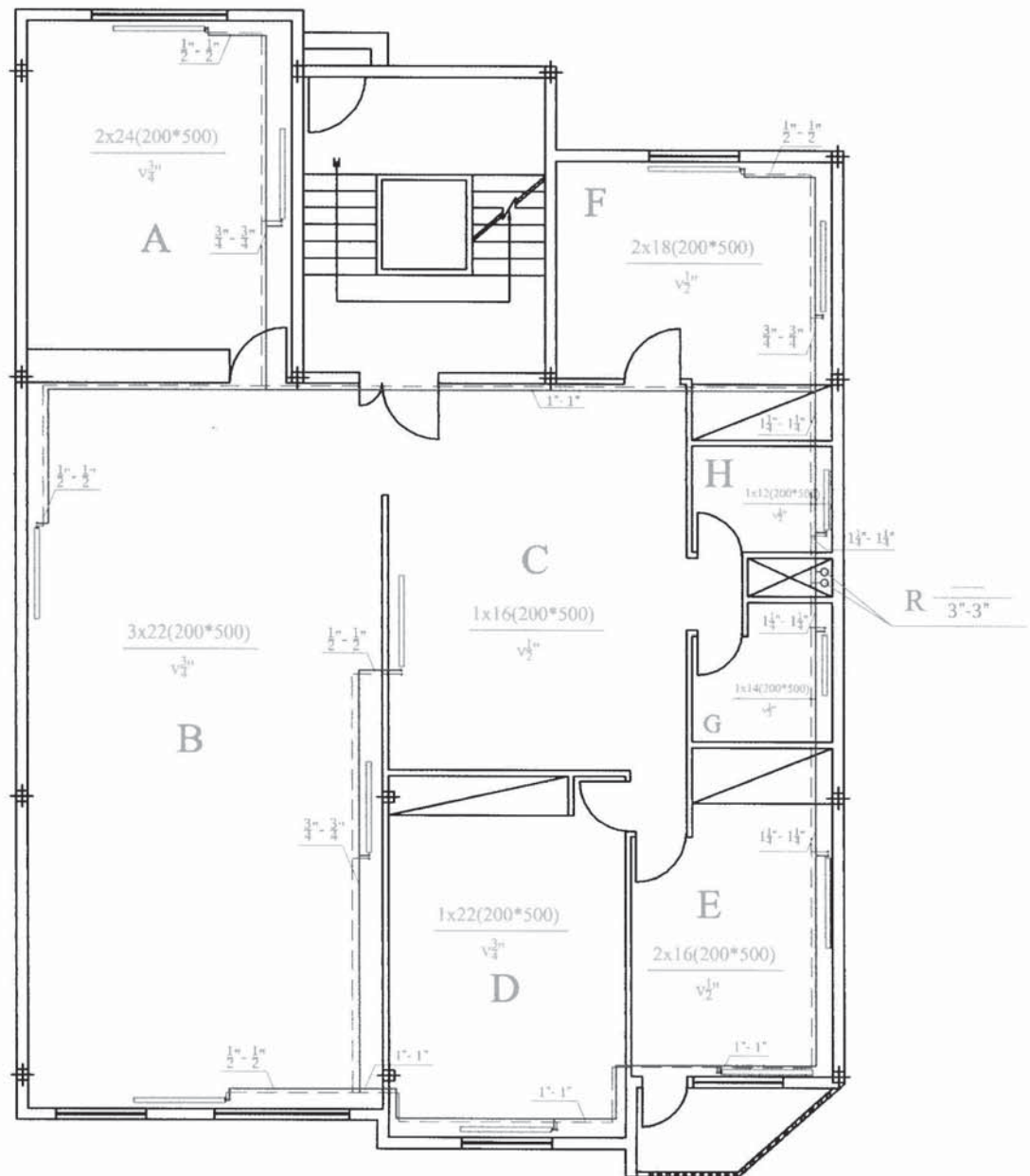




## *Seventh Floor*

*Sc 1:100*





## ***Eighth Floor***

***Sc 1:100***



محاسبه Q3 :

Instruments	Number	Apartment House (Gph)	$\Sigma$ (gal/hr)
basins, private lavatory	8	2	16
bathtubs	8	20	160
Dishwasher	8	15	120
Foot basins	8	3	24
Kitchen sink	8	10	80
Laundry, stationary tubs	8	20	160
showers	8	30	240
Possible maximum demand			800

Probable maximum demand	$800 \times 0.3 = 240 \text{ gal/hr}$
Heater or coil capacity	240 gal/hr
storage tank capacity	$240 \times 1.25 = 300 \text{ gal}$

$$Q_3 = 8.34 \frac{\text{lb}}{\text{gal}} * \left( 300 \frac{\text{gal}}{\text{hr}} \right) * 1 \frac{\text{BTU}}{\text{lb.F}} * (140 - 100) = 100080 \frac{\text{BTU}}{\text{hr}} = 25020 \frac{\text{KCal}}{\text{hr}}$$



محاسبه مشعل :

$$Q_T = 192889.5 \text{ KCal/hr}$$

$$V = \frac{Q_T}{26500}$$

$$\Rightarrow V(\text{GPH}) = \frac{2 * 96444.75}{26500} = 73 = 2 * 3.65 \text{ gal/hr}$$

$$\Rightarrow \text{USE } 2 / 3 - 5 /$$

محاسبه منبع گازوئیل:

$$V = \frac{1.2 Q_T}{10000} * A * n * B$$

$$V_{\text{منبع}} = \frac{1.2 Q}{10000} * 24 * 30 * \frac{50}{100}$$

$$Q (\text{TCWT}_842) = 113000$$

$$V_{\text{حجم هر منبع}} = \frac{1.2 * 113000}{10000} * 24 * 30 * 0.5 = 4881.6$$

$$\Rightarrow V_{\text{حجم منبع ها}} = 2 * 4881.6 = 9763.2$$

بنابراین از یک منبع گازوئیلی ۱۰۰۰۰ Lit استفاده می شود.



محاسبه منبع آب گرم مصرفی:

مدل	$Q_T(\text{Kcal/hr})$	$Q_3(\text{Kcal/hr})$	$Q_1(\text{Kcal/hr}) + Q_2(\text{Kcal/hr})$
400-8	$192889.52 = 2 \times 96444.76$	25020	167869.52

بر اساس آزمون انجام شده در مورد ارتفاع حاصل از دو منبع مورد نظر زیر، دو منبع آب گرم TCWT\_842 انتخاب گردید. محاسبات انجام شده به شرح زیر می باشد.

$$H = \frac{V}{\frac{\pi D^2}{4}}$$

	B (in)	B (cm)	D(=B+15) (cm)	V (gal)	V (m <sup>3</sup> )	H (m)
TCWT_1030	29 3/8"	166.1	181.1	300	1.137	0.44
TCWT_842	40 1/4"	102.24	117.24	300	1.137	1

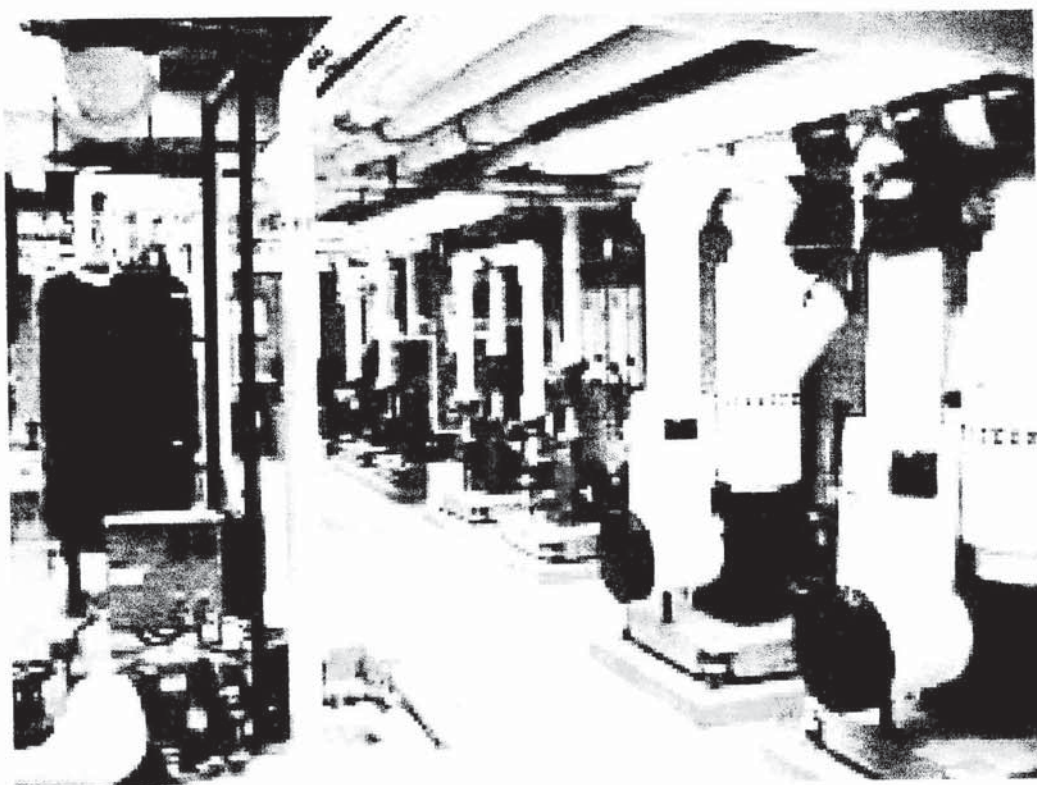
که منبع انتخابی به شرح زیر می باشد:

منبع آب گرم
2 TCWT_842



بخش دوم :

## گازرسانی





## گازرسانی

براساس ایزومتری رسم شده طولانی ترین مسیر مصرف کننده از علم ۴۷.۷ متر می باشد که ما از ستون ۵۰ متر در جدول استفاده می کنیم

## ظرفیت مشعل:

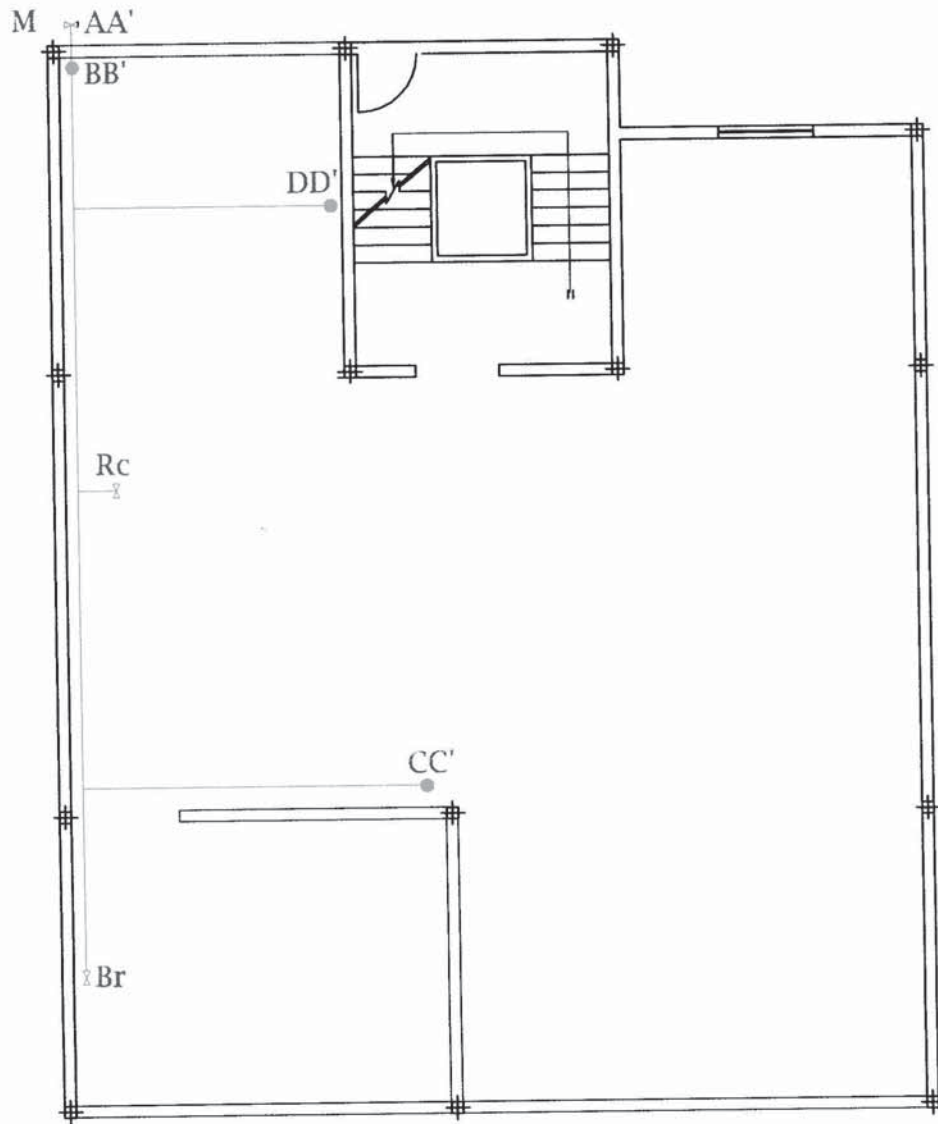
$$A = 162.87 \text{ m}^2 \text{ کل یک طبقه}$$

$$A = 162.87 * 8 = 1302.96 \text{ m}^2 \text{ کل طبقات}$$

$$\frac{1302.96}{X} = \frac{100}{1.5} \Rightarrow X = 19.54 \text{ m}^3/\text{hr}$$

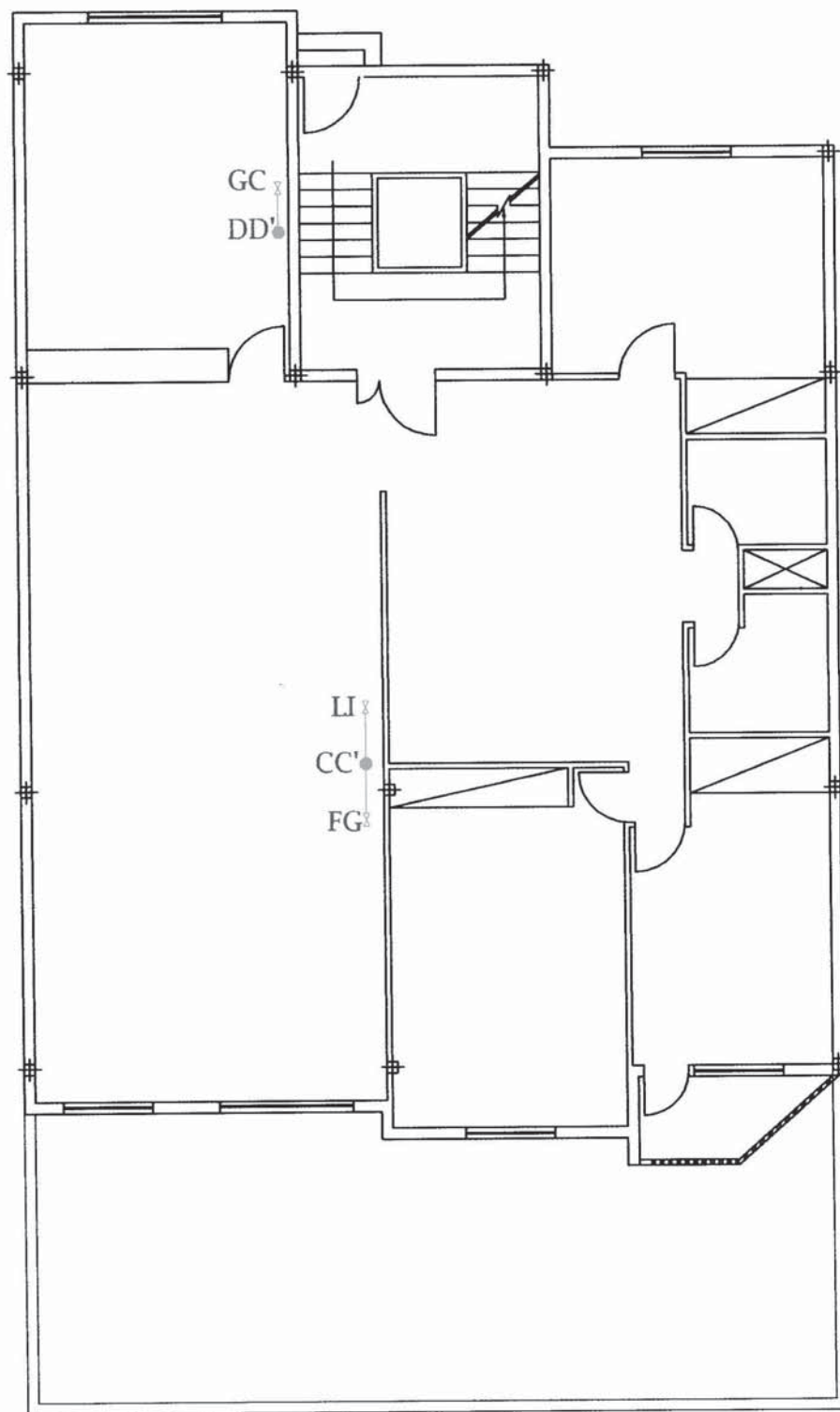
$$Br = 28.64 \text{ m}^3/\text{hr}$$





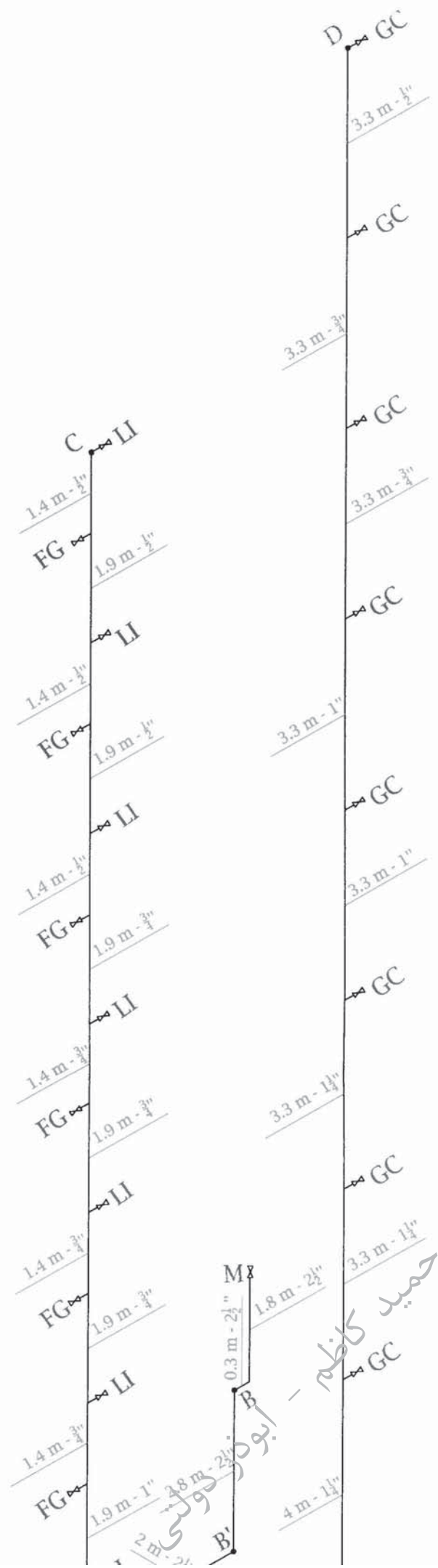
*Underground*



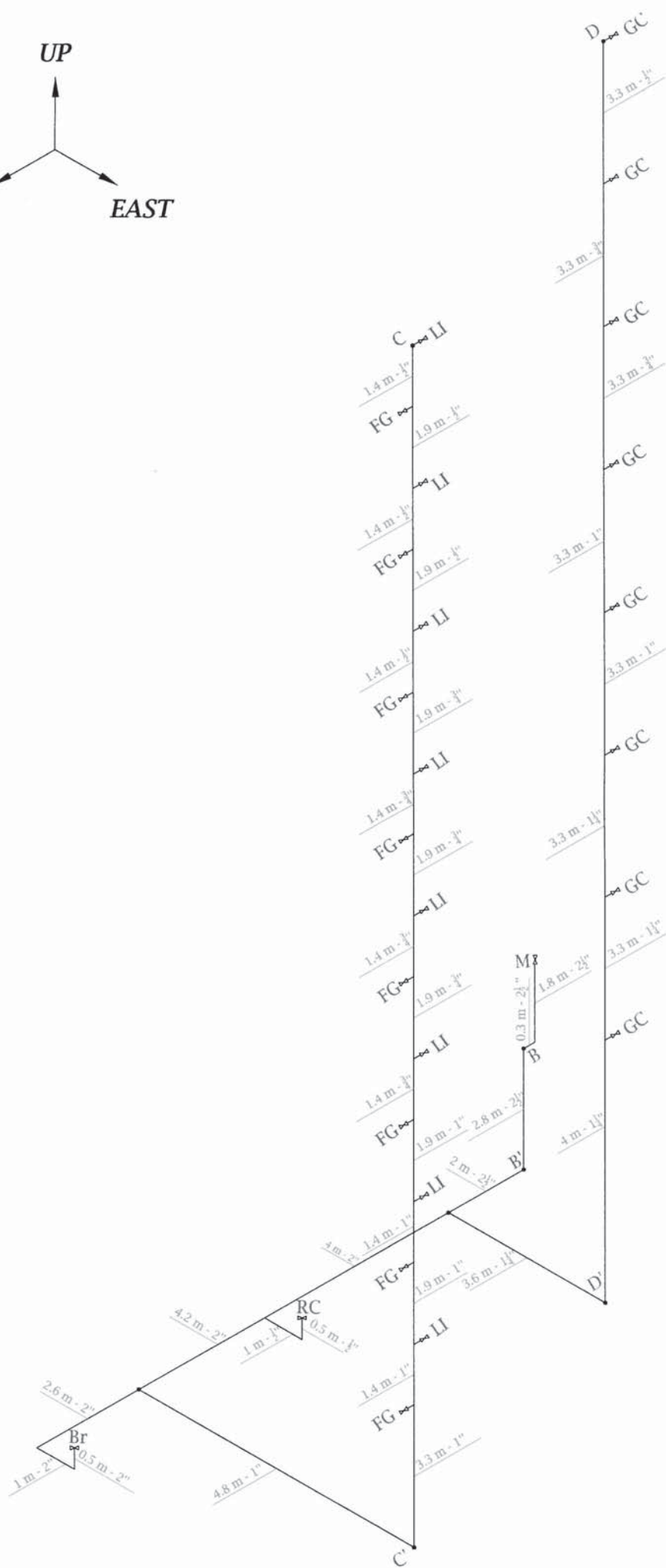


*Floors*





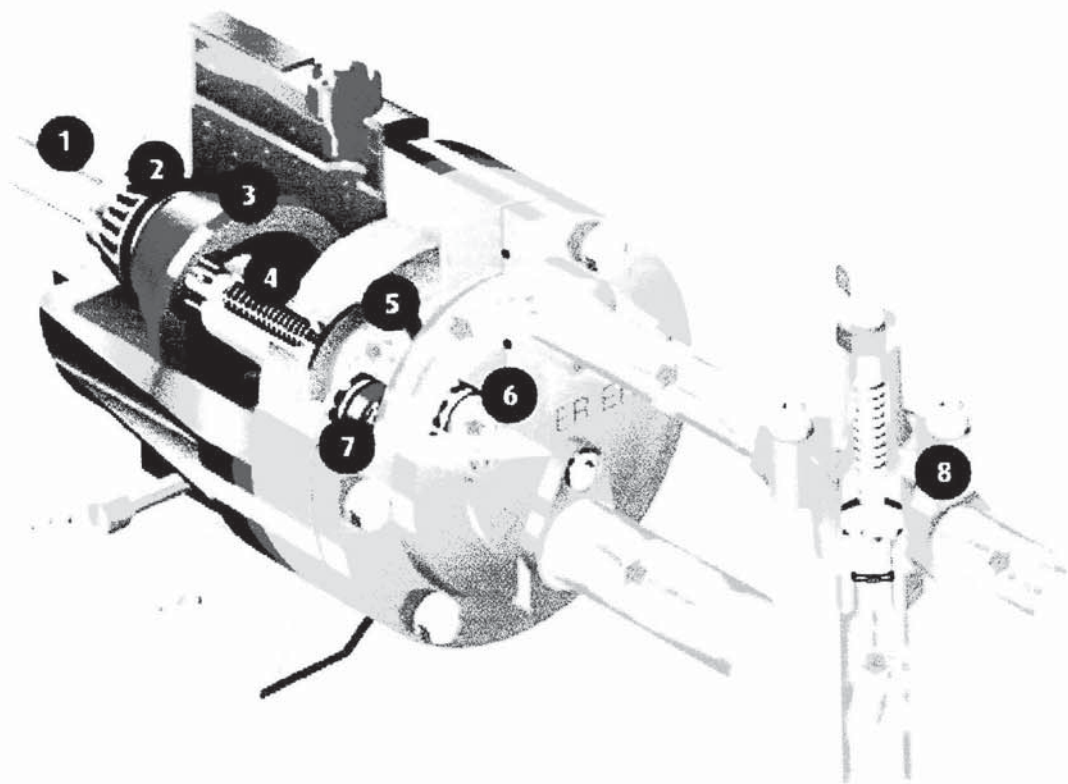






بخش سوم :

## آبرسانی





آبرسانی

آب سرد :

محاسبه قطر لوله خروجی از کنتور :

Group		FU	No.	FU
سینک دستشویی	1*3/4	0.75	1	0.75
دوش	2*3/4	1.5	1	1.5
فلاش تانک	3	3	1	3
سینک ظرفشویی	2*3/4	1.5	1	1.5
ماشین لباسشویی	3*3/4	2.25	1	2.25
زیر دوشی	2*3/4	1.5	1	1.5
ولن	2*3/4	1.5	1	1.5
SUM(FU)	=			12
8 Floors	=			96

فاصله بالاترین مصرف کننده از کنتور آب :

$$H = (2.4+0.3) + (3+0.3)*7 + 2 = 27.8 \text{ m} = 91.21 \text{ ft}$$

فاصله طولانی ترین مصرف کننده از کنتور آب (تراس طبقه هشتم) :

$$L = (2.4+0.3) + (3+0.3)*7 + 15.5 = 41.3 \text{ m} = 135.5 \text{ ft}$$

$$\Rightarrow L_e = 1.5 * 135.5 = 203.25 \text{ ft}$$



$$\text{کل FU} = 8 \times 12 = 96 \rightarrow \text{GPM} = 44$$

$$P_H = [P_s - 0.434H - P_f - P_m] * \frac{100}{L_e}$$

$P_s = 55 \text{ psi}$	$P_f = 12 \text{ psi}$
------------------------	------------------------

سعی اول :

$\text{GPM} = 44$	$D = 1 \frac{1}{2}''$	$\Rightarrow$	$P_m = 4.9$
-------------------	-----------------------	---------------	-------------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 4.9] * \frac{100}{203.25} = -0.7 \text{ psi}$$

سعی دوم :

$\text{GPM} = 44$	$D = 2''$	$\Rightarrow$	$P_m = 2$
-------------------	-----------	---------------	-----------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 2] * \frac{100}{203.25} = 0.7 \text{ psi}$$

$$2.9 \text{ psi} = \text{افت فشار در } 100 \text{ فوت}$$

سعی سوم :

$\text{GPM} = 44$	$D = 2 \frac{1}{2}''$	$\Rightarrow$	$P_m = 1$
-------------------	-----------------------	---------------	-----------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 1] * \frac{100}{203.25} = 1.188 \text{ psi}$$

$$0.92 \text{ psi} = \text{افت فشار در } 100 \text{ فوت}$$

انتخابی
$D = 2 \frac{1}{2}''$
$2 < V = 2.8 < 6$



محاسبه قطر لوله های انشعاب (تیپ) :

$$FU = 12 \rightarrow GPM = 9$$

هر طبقه

GPM = 9	$= D = 1 \frac{1}{4}''$	$2 < V = 2.5 < 6$
$P_H = 1.188$		

محاسبه قطر رایزهای بین طبقات :

رایزر بین طبقه اول و دوم	FU=84	GPM=40	$D_{Riser}=2\frac{1}{2}''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه دوم و سوم	FU=72	GPM=36	$D_{Riser}=2\frac{1}{2}''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه سوم و چهارم	FU=60	GPM=33	$D_{Riser}=2\frac{1}{2}''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه چهارم و پنجم	FU=48	GPM=28	$D_{Riser}=2\frac{1}{2}''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه پنجم و ششم	FU=36	GPM=24	$D_{Riser}=2''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه ششم و هفتم	FU=24	GPM=16	$D_{Riser}=2''$
	$P_H=1.188$		
رایزر بین طبقه هفتم و هشتم	FU=12	GPM=9	$D_{Riser}=1\frac{1}{2}''$
	$P_H=1.188$		



آب گرم :

محاسبه قطر لوله اصلی :

Group		FU	No.	FU
سینک دستشویی	1*3/4	0.75	1	0.75
دوش	2*3/4	1.5	1	1.5
سینک ظرفشویی	2*3/4	1.5	1	1.5
ماشین لباسشویی	3*3/4	2.25	1	2.25
زیر دوشی	2*3/4	1.5	1	1.5
ون	2*3/4	1.5	1	1.5
SUM(FU)		=		9
8 Floors		=		72

فاصله بالاترین مصرف کننده از کنتور آب :

$$H = (2.4+0.3) + (3+0.3)*7 + 2 = 27.8 \text{ m} = 91.21 \text{ ft}$$

فاصله طولانی ترین مصرف کننده از کنتور آب (تراس طبقه هشتم) :

$$L = (2.4+0.3) + (3+0.3)*7 + 15.5 = 41.3 \text{ m} = 135.5 \text{ ft}$$

$$\Rightarrow L_e = 1.5 * 135.5 = 203.25 \text{ ft}$$



$$\text{کل FU} = 8 \times 9 = 72 \rightarrow \text{GPM} = 37$$

$$P_H = [P_s - 0.434H - P_f - P_m] * \frac{100}{L_e}$$

$P_s = 55 \text{ psi}$	$P_f = 12 \text{ psi}$
------------------------	------------------------

سعی اول :

$\text{GPM} = 37$	$D = 1\frac{1}{2}''$	$\Rightarrow$	$P_m = 3.5$
-------------------	----------------------	---------------	-------------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 3.5] * \frac{100}{203.25} = -0.042 \text{ psi}$$

سعی دوم :

$\text{GPM} = 37$	$D = 2''$	$\Rightarrow$	$P_m = 1.4$
-------------------	-----------	---------------	-------------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 1.4] * \frac{100}{203.25} = 0.991 \text{ psi}$$

$$2 \text{ psi} = \text{افت فشار در } 100 \text{ فوت}$$

سعی سوم :

$\text{GPM} = 37$	$D = 2\frac{1}{2}''$	$\Rightarrow$	$P_m = 1$
-------------------	----------------------	---------------	-----------

$$P_H = [55 - 0.434 \times 91.21 - 12 - 1] * \frac{100}{203.25} = 1.188 \text{ psi}$$

$$0.65 \text{ psi} = \text{افت فشار در } 100 \text{ فوت}$$

انتخابی
$D = 2\frac{1}{2}''$
$2 < V = 2.4 < 6$



محاسبه قطر لوله های انشعاب (تیپ):

$FU = 9 \rightarrow GPM = 7$  هر طبقه

$GPM = 7$	$= D = 1 \frac{1}{4}'' \quad 2 < V = 2.1 < 6$
$P_H = 1.188$	

محاسبه قطر ریزرهای بین طبقات:

رایزر بین طبقه اول و دوم	$FU=63 \quad GPM=34$	$D_{Riser} = 2 \frac{1}{2}''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه دوم و سوم	$FU=54 \quad GPM=30$	$D_{Riser} = 2 \frac{1}{2}''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه سوم و چهارم	$FU=45 \quad GPM=27$	$D_{Riser} = 2 \frac{1}{2}''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه چهارم و پنجم	$FU=36 \quad GPM=24$	$D_{Riser} = 2''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه پنجم و ششم	$FU=27 \quad GPM=19$	$D_{Riser} = 2''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه ششم و هفتم	$FU=18 \quad GPM=13$	$D_{Riser} = 2''$
	$P_H = 1.188$	
رایزر بین طبقه هفتم و هشتم	$FU=9 \quad GPM=7$	$D_{Riser} = 1 \frac{1}{4}''$
	$P_H = 1.188$	



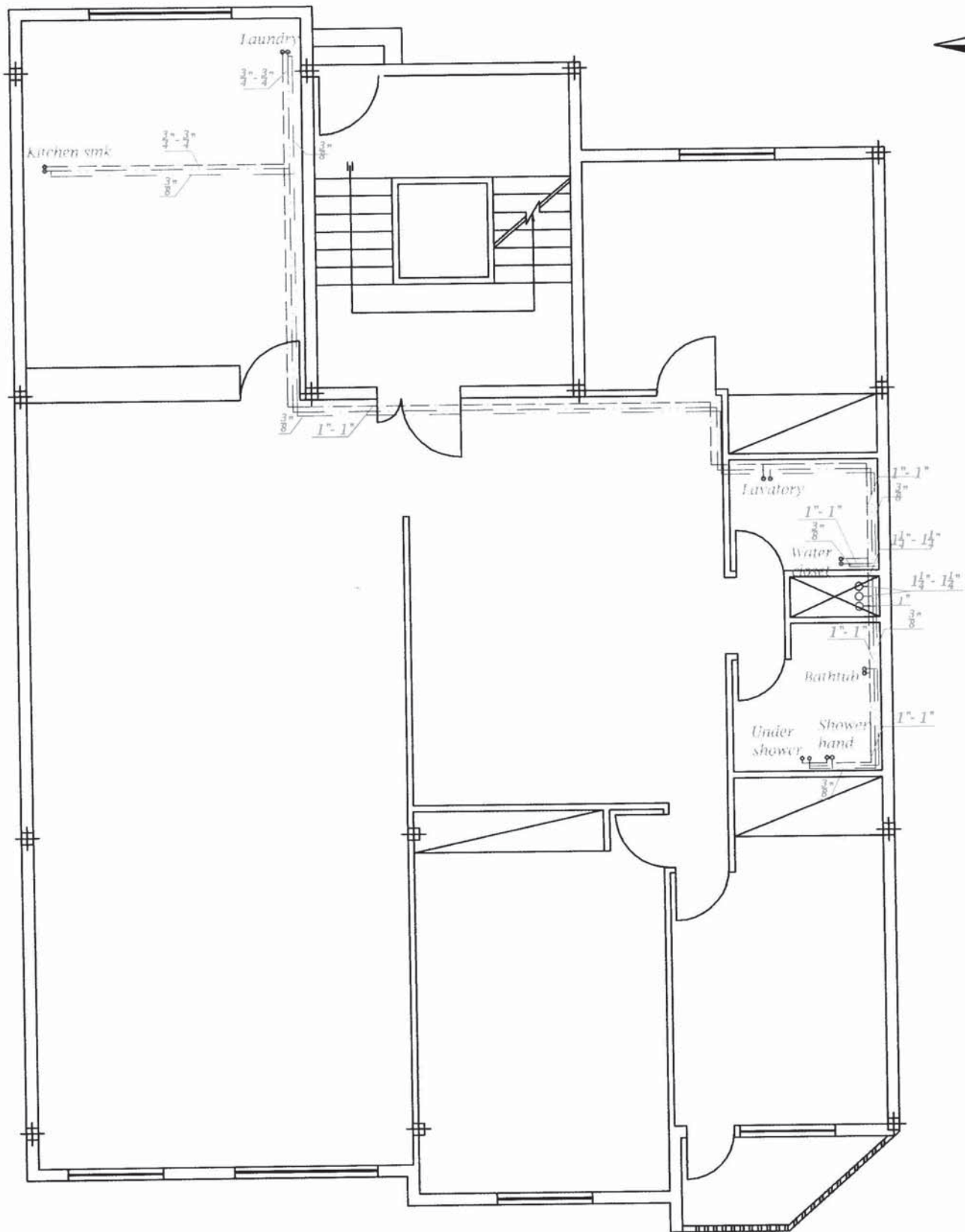
محاسبه قطر انشعاب داخلی (آب سرد و آب گرم رفت):

انشعاب زیر دوشی + دوش	FU=3	GPM=3	$D_{Riser} = 1''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب وان	FU=1.5	GPM=1.5	$D_{Riser} = \frac{3}{4}''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب فلاش تانک	FU=3	GPM=3	$D_{Riser} = 1''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب سینک دستشویی	FU=0.75	GPM=0.75	$D_{Riser} = \frac{1}{2}''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب ماشین لباسشویی	FU=2.25	GPM=2.25	$D_{Riser} = \frac{3}{4}''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب سینک ظرفشویی	FU=1.5	GPM=1.5	$D_{Riser} = \frac{3}{4}''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب سینک ظرفشویی+ماشین لباسشویی	FU=3.75	GPM=3.75	$D_{Riser} = 1''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب ظرفشویی+لباسشویی+سینک دستشویی	FU=4.5	GPM=4.5	$D_{Riser} = 1''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب ظرفشویی+لباسشویی+فلاش تانک+فلاش تانک	FU=7.5	GPM=7	$D_{Riser} = 1 \frac{1}{4}''$
	$P_H = 1.188$		
انشعاب زیر دوشی+دوش+وان	FU=4.5	GPM=4.5	$D_{Riser} = 1''$
	$P_H = 1.188$		

آب گرم برگشت:

لازم به ذکر است که قطر تمام لوله های هر طبقه را  $\frac{3}{4}''$  گرفته و قطر رایزر های بین طبقات را نیز  $1''$  در نظر گرفتیم.





## Water Supply

Sc 1:75

۵۲

حمید کاظمہ - ایوڈر دولتی



### محاسبه منبع انبساط

$$\text{حجم منبع انبساط Galon} = \frac{Q_T^{BTU}}{6400}$$

$$Q_T = 192889.52 * 4 = 771558.08^{BTU}$$

$$\text{حجم منبع انبساط Galon} = \frac{771558.08}{6400} = 120.56$$

$$\text{حجم منبع انبساط} = 120.56 * 3.785 = 456.3 \text{ lit}$$

بنابراین یک منبع انبساط ۵۰۰ lit انتخاب می کنیم

### محاسبه لوله های رفت و برگشت منبع انبساط

رفت:

$$D_s'' = 0.59 + 0.059 \left( \frac{Q_B}{4000} \right)^{0.5}$$

$$D_s'' = 0.59 + 0.059 \left( \frac{771558.08}{4000} \right)^{0.5} = 1.41'' \Rightarrow \text{Use : } D_s'' = 1\frac{1}{2}''$$

برگشت:

$$D_r'' = 0.59 + 0.04 \left( \frac{Q_B}{4000} \right)^{0.5}$$

$$D_s'' = 0.59 + 0.04 \left( \frac{771558.08}{4000} \right)^{0.5} = 1.46'' \Rightarrow \text{Use : } D_r'' = 1\frac{1}{2}''$$



## محاسبه قطر آب باران

$$A = 181.46 \text{ m}^2 \text{ بام}$$

$$\frac{100 \text{ m}^2}{181.46 \text{ m}^2} = \frac{4''}{X} \Rightarrow X = 7.26'' \rightarrow D = 8''$$

## محاسبه دودکش :

$$A^{cm^2} = \frac{Q + 1000}{\sqrt{H}(25 + 2\sqrt{Q})}$$

ارتفاع بویلر را حدود ۱.۵ متر فرض کرده:

$$H = 3.3 * 8 + (2.4 + 0.3) + (1.5 + 0.3) = 30.9 \text{ m}$$

$$Q = 192889.5 \text{ kcal/hr}$$

$$A^{cm^2} = \frac{192889.5 + 1000}{\sqrt{30.9}(25 + 2\sqrt{192889.5})} = 521.27 \text{ cm}^2$$

$$\frac{\pi * d^2}{4} = 521.27 \rightarrow d = 25.76 \text{ cm} \rightarrow \text{USE : } d = 30 \text{ cm}$$

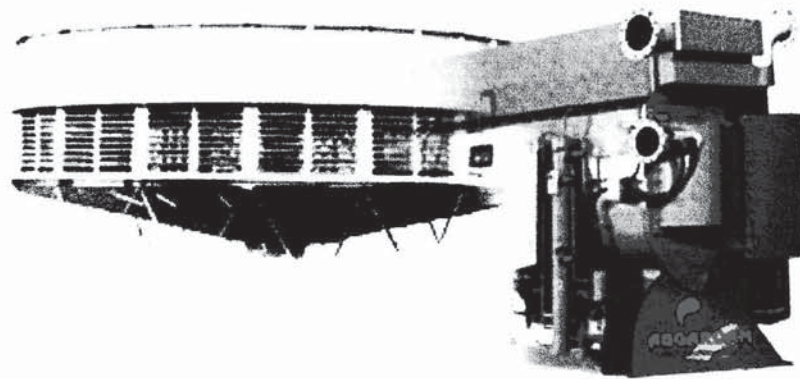


بخش چهارم :

## BTU SHEETS

فن کوئل

چیلر





## محاسبات BTU SHEET :

فرضیات به صورت زیر می باشد:

دمای بیرون : ۱۰۲ درجه فارنهایت

دمای داخل : ۷۷ درجه فارنهایت

درصد رطوبت بیرون : ۵۰٪

درصد رطوبت داخل : ۶۵٪

وزن دیوار : ۱۰۰ lb/ft<sup>2</sup>

وزن سقف : ۶۰ lb/ft<sup>2</sup>

Daily range : ۲۰ درجه فارنهایت

ارتفاع تهران : ۵۰۰۰ ft

ضریب تصحیح (پنجره) :

$$1.17 * (1 + 5 * 0.7 / 100) * (1 - 0.1) = 1.0899$$

همه دیوار ها را نیمه روشن فرض کرده ایم.

لازم به ذکر است که در منطقه C که فاقد پنجره می باشد جهت مورد نظر شیشه را شمال در نظر گرفتیم. همچنین از محاسبات مربوط به مناطق H و G به دلیل نیاز نداشتن به فنکوئل صرف نظر کردیم.

$$\Delta t_e = 0.78 \frac{R_s}{R_M} \Delta t_{em} + (1 - 0.78 \frac{R_s}{R_m}) \Delta t_{es}$$



محاسبات  $\Delta t_e$  به صورت زیر می باشد :

Zone	Direction of window	Tim of Window	Mounth of Window
A	North	06:00 ق.ظ	iun21
B	South	Noon	Nov21
C	فرض می کنیم پنجره شمال است	06:00 ق.ظ	iun21
D	South	Noon	Nov21
E	South	Noon	Nov21
F	North	06:00 ق.ظ	iun21

Zone	Name	$A_{Wall}$ (m2)	K	Direction	$\Delta t_m$	$\Delta t_s$	Correction	$\Delta te_m$	$\Delta te_s$	$R_s$	$R_m$	$\Delta te$
A	1	16.25	0.439	West	7	-3	10	17	7	162	164	14.70
	2	7.75	0.439	North	1	-3	10	11	7	32	24	11.16
	3	13.75	0.431	East	5	-3	10	15	7	162	164	13.16
	1'	4.00	0.347	North								
	4	2.00	0.976	East	5	-3	10	15	7	162	164	13.16
	floor	21.22	0.431	Horizontal	-3	-3	10	7	7	237	233	7
	Roof	21.22	0.112		9	-3	10	19	7	237	233	16.52
B	1	32.50	0.124	West	6	0	10	16	10	100	164	12.85
	2	8.83	0.415	South	4	0	10	14	10	166	69	17.50
	3	3.20	0.415	North	0	0	10	10	10	11	24	10
	1'	4.00	0.332	South		0	10	10	10			
	2'	2.67	0.976	South		0	10	10	10			
	1"	2.80	0.976	North	0	0	10	10	10	11	24	10
	floor	57.78	0.377	Horizontal	0	0	10	10	10	103	233	10
C	Roof	57.78	0.112		16	0	10	26	10	103	233	15.52
	1	4.75	0.124	North	1	-3	10	11	7	32	24	11.16
	2	1.75	0.332	East	5	-3	10	15	7	162	164	13.16
	floor	26.41	0.356	Horizontal	-3	-3	10	7	7	237	233	7
D	Roof		0.112		9	-3	10	19	7	237	233	16.52
	1	0.75	0.124	West	6	0	10	16	10	100	164	12.85
	2	8.08	0.415	South	4	0	10	14	10	166	69	17.51
	3	2.25	0.415	East	24	0	10	34	10	100	164	21.41
	1'	2.67	0.415	South		0	10	10	10			
	floor	17.54	0.976	Horizontal	0	0	10	10	10	103	233	10
	Roof	17.54	0.112		16	0	10	26	10	103	233	15.52
E	1	4.58	0.124	South	4	0	10	14	10	166	69	17.51
	2	14.75	0.415	East	24	0	10	34	10	100	164	21.41
	1'	4.67	0.415	South		0	10	10	10			
	floor	15.38	0.976	Horizontal	0	0	10	10	10	103	233	10
	Roof	15.38	0.112		16	0	10	26	10	103	233	15.52
F	1	12.50	0.124	East	5	-3	10	15	7	162	164	13.16
	2	9.58	0.415	North	1	-3	10	11	7	32	24	11.16
	3	9.75	0.415	West	7	-3	10	17	7	162	164	14.70
	1'	2.67	0.332	North		-3	10	10	7			
	floor	15.52	0.976	Horizontal	-3	-3	10	7	7	237	233	7
	Roof	15.52	0.112		9	-3	10	19	7	237	233	16.52



Stair....I...						Room ...A..						Estimate for					
												Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
												Outside	102	85	50	70	156
												Room	77	66.5	65	64.5	91
Item		Area		Factor		Btu/hr		Select Room C'onditions						DB	WB	RH	
<b>Solar Gain Glass</b>																	
Glass (1)	4 x 11	SQFT	*	34.88	*	1531.42											
Glass ( )		SQFT	*		*												
Glass ( )		SQFT	*		*												
Sky Light		SQFT	*		*												
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>																	
Wall (1)	16.25 x 11	SQFT	*	14.7	*	0.439	1153.53										
Wall (2)	7.75 x 11	SQFT	*	11.16	*	0.431	480.00										
Wall (3)	13.75 x 11	SQFT	*	13.16	*	0.347	456.60										
Wall (4)	2 x 11	SQFT	*	13.16	*	0.431	121.48										
Roof Sun		SQFT	*		*												
Roof Shade	21.22 x 11	SQFT	*	7	*	0.112	183										
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>																	
All Glass	4 x 11	SQFT	*	2.5	*	0.276	102.50										
Partition		SQFT	*		*												
Ceiling		SQFT	*		*												
Floor		SQFT	*		*												
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>																	
Infiltration	233.4 x 1.0 CFM		*	2.0	*	1.08	201.12										
Outside Air		CFM	*		*	BF*1.08											
<b>Internal Heat</b>																	
People	5	people				225	1125										
HP		HP															
Lights	233.4 x 3	Watts	*			3.4	257.16										
Appliances etc																	
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>							10755.61										
Safety Factor = 0.1							10755.61										
<b>Room Sensible Heat</b>							11831.2										
<b>Room Latent Heat</b>																	
Infiltration	233.4 x 1.0 CFM		*	4.5		GR/LB*0.68	2101.34										
Outside Air		CFM	*			GR/LB*BF*0.68											
People		People*				225											
Steam		LB/HR															
Appliances etc		Watts															
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>							452.24										
Safety Factor = 0.1							452.24										
<b>Room Latent Total Heat</b>							4982.31										
sensible		CFM*				(1-BF)*1.08											
Latent		CFM*				GR/LB*(1-BF)*0.68											
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>																	
Safety Factor																	
<b>Grand Total Heat</b>							16813.51										
<b>Ventilation</b>																	
..... People * ..... CFM/Person = .....																	
..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....																	
<b>CFM Ventilation</b>																	
Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint																	
Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR																	
<b>NOTES</b>																	
Heat Loss Estimate																	
$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{16813.51}{1.07} = 15713.56$																	
Fan Coil Unit Mode																	
1x SF-06																	
Supply Air Register Size																	
Door Grilles Size																	



Stair...1....		Room .B....		Estimate for						
				Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB	
				Outside	102	85	50	80	156	
				Room	74	68	65	64.5	91	
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions		DB	WB	RH		
<b>Solar Gain Glass</b>				<b>Ventilation</b>						
Glass (1)	4 x 11	SQFT	* 180.92	..... People *		..... CFM/Person = .....				
Glass (2)	2.67 x 11	SQFT	* 180.92	..... SQFT *		..... CFM/SQFT = .....				
Glass ( )		SQFT	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light		SQFT	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	32.5 x 11	SQFT	* 12.85							* 0.415
Wall (2)	7.7 x 11	SQFT	* 17.51	* 0.415	705.81	Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint				
Wall (3)	3.2 x 11	SQFT	* 10	* 0.332	116.86					
Wall (1)	2.8 x 11	SQFT	* 10	* 0.332	103.8					
Roof Sun		SQFT	*	*						
Roof Shade	7.7 x 11	SQFT	* 10	* 0.112	711.8	Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR				
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	6.67 x 11	SQFT	* 25	* 0.976	1790.23					
Partition		SQFT	*	*						
Ceiling		SQFT	*	*		<b>NOTES</b>				
Floor		SQFT	*	*						
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration	635.58 x 0.33	CFM	* 25	* 1.08	5663.02					
Outside Air		CFM	*	* BF*1.08		Heat Loss Estimate				
<b>Internal Heat</b>										
People	8	people	225	1800						
HP		HP								
Lights	635.58 x 3	Watts	* 3.4	6482.32	$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{47788.19}{1.07} = 44748.78$					
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>				32553.05						
Safety Factor = 0.1				3255.51						
<b>Room Sensible Heat</b>				35810.56	Fan Coil Unit Mode 2 x SF-08					
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration	635.58 x 0.33	CFM	* 65	GR/LB*0.68						9270.57
Outside Air		CFM	*	GR/LB*BF*0.68						
People	8	People*	225	1800	Supply Air Register Size					
Steam		LB/HR								
Appliances etc		Watts								
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				11070.04						
Safety Factor = 0.1				1107.04	Door Grilles Size					
<b>Room Latent Total Heat</b>				12177.63						
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08								
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				47988.19						



Stair...1... Room ...C...					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside					
					Room					
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room Conditions			DB	WB	RH	
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass ( )	SQFT	*	*	..... People * ..... CFM/Person = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1) 4.75x11	SQFT	*	*							
Wall (2) 1.75x11	SQFT	*	*							
Wall ( )	SQFT	*	*							
Wall ( )	SQFT	*	*	Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint						
Roof Sun	SQFT	*	*							
Roof Shade 26.0' x 11'	SQFT	*	*	Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR						
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	SQFT	*	*	<b>NOTES</b>						
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*							
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>					Heat Loss Estimate					
Infiltration 20.0' x 6.0' x 6.0' CFM		*	*	1.08						
Outside Air	CFM	*	*	BF*1.08	$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{13700.62}{1.07} = 12804.31$					
<b>Internal Heat</b>										
People 5	people									
HP	HP									
Lights 20.0' x 6.0' x 6.0'	Watts	*	3.4							
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>				7177.7						
Safety Factor = 0.1				7177.7						
<b>Room Sensible Heat</b>				7177.7						
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration 20.0' x 6.0' x 6.0' CFM		*	65	GR/LB*0.68	12804.31					
Outside Air	CFM	*		GR/LB*BF*0.68						
People 5	People*		20.0							
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				5787.62						
Safety Factor = 0.1				5787.62						
<b>Room Latent Total Heat</b>				5787.62						
sensible	CFM*		(1-BF)*1.08	Fan Coil Unit Mode <b>SF-0</b>						
Latent	CFM*		GR/LB*(1-BF)*0.68							
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>				Supply Air Register Size						
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				Door Grilles Size						



Stair...1.... Room .D...						Estimate for					
						Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
						Outside	102	85	50	80	156
						Room	74	115	65	64.5	91
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions			DB	WB	RH		
<b>Solar Gain Glass</b>						<b>Ventilation</b>					
Glass (1)	2.67 x 11	SQFT	* 180.22	*	..... People * ..... CFM/Person = .....						
Glass ( )		SQFT	*	*	..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....						
Glass ( )		SQFT	*	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light		SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>											
Wall (1)	0.45 x 11	SQFT	* 12.85	* 0.415							44
Wall (2)	8.08 x 11	SQFT	* 1751	* 0.415							645.76
Wall (3)	2.25 x 11	SQFT	* 21.41	* 0.415	219.91						
Wall ( )		SQFT	*	*							
Roof Sun		SQFT	*	*							
Roof Shade	17.54 x 11	SQFT	* 10	* 0.112	216.09						
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>						Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
All Glass	2.67 x 11	SQFT	* 2	* 0.276	716.63	Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR					
Partition		SQFT	*	*		<b>NOTES</b>					
Ceiling		SQFT	*	*							
Floor		SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>											
Infiltration	192.04 x 7	CFM	* 25	* 1.08	1719.1						
Outside Air		CFM	*	* BF*1.08		Heat Loss Estimate					
<b>Internal Heat</b>						$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{20439.94}{1.07} = 19102.75$					
People	8	people	225		1800	Heat Loss Estimate = 20439.94 Operating Factor = 1.07 = 19102.75					
HP		HP									
Lights	192.04 x 7	Watts	*	3.4	1964.22						
Appliances etc											
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>					12643.2						
Safety Factor = 0.1					12643.2	<b>Room Sensible Heat</b> 13207.52  <b>Room Latent Heat</b> Infiltration 192.04 x 7 CFM * 65 GR/LB*0.68 4121.16 Outside Air CFM * GR/LB*BF*0.68 People 8 People* 225 1800 Steam LB/HR Appliances etc Watts <b>Room Latent Heat Sub Total</b> 5937.56 Safety Factor = 0.1 5937.56 <b>Room Latent Total Heat</b> 6532.42 sensible CFM* (1-BF)*1.08 Latent CFM* GR/LB*(1-BF)*0.68 <b>Grand Total Heat Sub Total</b> Safety Factor <b>Grand Total Heat</b> 20439.94					
<b>Room Sensible Heat</b>					13207.52						
<b>Room Latent Heat</b>											
Infiltration	192.04 x 7	CFM	* 65	GR/LB*0.68	4121.16						
Outside Air		CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People	8	People*	225		1800						
Steam		LB/HR									
Appliances etc		Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>					5937.56						
Safety Factor = 0.1					5937.56						
<b>Room Latent Total Heat</b>					6532.42						
sensible CFM* (1-BF)*1.08											
Latent CFM* GR/LB*(1-BF)*0.68											
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>											
Safety Factor											
<b>Grand Total Heat</b>					20439.94						
Fan Coil Unit Mode											
1 x SF-0 6											
Supply Air Register Size											
Door Grilles Size											



Stair..J..... Room ..E....						Estimate for					
						Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
						Outside	102	85	50	70	156
						Room	77	67.5	65	61.5	31
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room Conditions			DB	WB	RH		
<b>Solar Gain Glass</b>						<b>Ventilation</b>					
Glass (f) 4.67 x 11	SQFT	* 180.22	*	9258.66			..... People * ..... CFM/Person = .....				
Glass ( )	SQFT	*	*				..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....				
Glass ( )	SQFT	*	*				<b>CFM Ventilation</b>				
Sky Light	SQFT	*	*								
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>											
Wall (1) 4.58 x 11	SQFT	* 17.51	* 0.415	366.07							
Wall (2) 14.75 x 11	SQFT	* 21.41	* 0.415	1441.62			Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint				
Wall ( )	SQFT	*	*								
Wall ( )	SQFT	*	*								
Roof Sun	SQFT	*	*								
Roof Shade 15.38 x 11	SQFT	* 10	* 0.112	182.17			Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR				
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>											
All Glass 4.67 x 11	SQFT	* 25	* 0.776	1253.73							
Partition	SQFT	*	*								
Ceiling	SQFT	*	*				<b>NOTES</b>				
Floor	SQFT	*	*								
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>											
Infiltration 169.17 x 0.33 CFM		* 25	* 1.08	1507.80							
Outside Air	CFM	*	* BF*1.08				Heat Loss Estimate				
<b>Internal Heat</b>											
People 2	people	225		450							
HP	HP										
Lights 169.17 x 3	Watts	*	3.4	1725.64			$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{21059.69}{1.07} = 19681.95$				
Appliances etc											
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>				16227.51							
Safety Factor = 0.1				1622.75							
<b>Room Sensible Heat</b>				17850.26		<b>Fan Coil Unit Mode</b> <b>1X SF-0 8</b> <b>Supply Air Register Size</b> <b>Door Grilles Size</b>					
<b>Room Latent Heat</b>											
Infiltration 169.17 x 0.33 CFM		* 55	GR/LB*0.68	2467.66							
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68								
People 2	People*	225		450							
Steam	LB/HR										
Appliances etc	Watts										
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				2917.66							
Safety Factor = 0.1				291.77							
<b>Room Latent Total Heat</b>				3209.43							
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08									
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68									
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>											
Safety Factor											
<b>Grand Total Heat</b>				21059.69							



Stair...1....						Room ...F....										
						Estimate for										
						Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB					
						Outside	102	71	50	86	156					
						Room	77	68.5	65	61.5	91					
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room Conditions			DB	WB	RH							
<b>Solar Gain Glass</b>						<b>Ventilation</b>										
Glass (1)	2.67 x 11	SQFT	* 34.88	*		1021.13	..... People * ..... CFM/Person = .....									
Glass ( )		SQFT	*	*			..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....									
Glass ( )		SQFT	*	*			<b>CFM Ventilation</b>									
Sky Light		SQFT	*	*												
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>						Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint										
Wall (1)	12.5 x 11	SQFT	* 13.16	* 0.415								750.94				
Wall (2)	0.58 x 11	SQFT	* 11.16	* 0.415								488.06				
Wall (3)	2.75 x 11	SQFT	* 14.7	* 0.332								528.42				
Wall ( )		SQFT	*	*			Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR									
Roof Sun		SQFT	*	*												
Roof Shade	15.52 x 11	SQFT	* 7	* 0.112		133.84										
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>																
All Glass	2.67 x 11	SQFT	* 25	* 0.332		716.63	<b>NOTES</b>									
Partition		SQFT	*	*												
Ceiling		SQFT	*	*												
Floor		SQFT	*	*												
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>						Heat Loss Estimate										
Infiltration	170.72 x 1.3	CFM	* 25	* 1.08								1521.12				
Outside Air		CFM	*	* BF*1.08												
<b>Internal Heat</b>																
People	2	people	225			450	$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{11318.89}{1.07} = 10578.1$									
HP		HP														
Lights	170.72 x 3	Watts	*	3.4		1741.34										
Appliances etc																
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>						7342.77										
Safety Factor = 0.1						734.27										
<b>Room Sensible Heat</b>						8084.76										
<b>Room Latent Heat</b>																
Infiltration	170.72 x 1.3	CFM	* 65	GR/LB*0.68		2490.12	<b>Fan Coil Unit Mode</b> <b>1X SF-03</b>									
Outside Air		CFM	*	GR/LB*BF*0.68												
People	2	People*	225			450										
Steam		LB/HR														
Appliances etc		Watts					<b>Supply Air Register Size</b>  <b>Door Grilles Size</b>									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>						2940.12										
Safety Factor = 0.1						294.01										
<b>Room Latent Total Heat</b>						3234.13										
sensible		CFM*	(1-BF)*1.08				<b>Grand Total Heat Sub Total</b> <b>Safety Factor</b>									
Latent		CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68													
<b>Grand Total Heat</b>						11318.89										



Stair..Tip.. Room ...A..					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	102	85	50	8	156
					Room	77	68.5	65	64.5	91
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions DB WB RH						
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1) 4 x 11	SQFT	* 34.77	* 1534.42	..... People * ..... CFM/Person = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1) 16.33 x 7	SQFT	* 14.4	* 1153.33							
Wall (2) 7.75 x	SQFT	* 11.16	* 410.05	Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint						
Wall (3) 13.35 x	SQFT	* 13.16	* 690.69							
Wall (4) 2 x 11	SQFT	* 13.16	* 124.78							
Roof Sun	SQFT	*	*							
Roof Shade	SQFT	*	*	Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR						
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass 4 x 11	SQFT	* 25	* 1072.6							
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*	<b>NOTES</b>						
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration 222.1 x 0.33 CFM	CFM	* 25	* 1.08							Heat Loss Estimate
Outside Air	CFM	*	* BF*1.08							
<b>Internal Heat</b>										
People 5	people	225	1125							
HP	HP			$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{16612.21}{1.04} = 159733.73$						
Lights 222.4 x 3	Watts	* 3.4	2380.21							
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										10572.64
Safety Factor = 0.1				1057.26						
<b>Room Sensible Heat</b>				11622.9						
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration 222.4 x 0.33 CFM	CFM	* 65	GR/LB*0.68	3404.32						
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People 5	People*	225	1125							
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				4522.37						
Safety Factor = 0.1				452.94						
<b>Room Latent Total Heat</b>				4982.31						
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08		Fan Coil Unit Mode 1 X SF-06						
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>				Supply Air Register Size						
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				16612.21						
				Door Grilles Size						



Stair..Tip.. Room ..B...					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	10.2	8.1	50	7.0	15.6
					Room	7.7	4.1	63	6.5	9.1
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions	DB	WB	RH			
<b>Solar Gain Glass</b>								<b>Ventilation</b>		
Glass (1)	SQFT	*		..... People *	CFM/Person =					
Glass (2)	SQFT	*		..... SQFT *	CFM/SQFT =					
Glass (3)	SQFT	*		<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light	SQFT	*								
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	SQFT	*								
Wall (2)	SQFT	*		Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint						
Wall (3)	SQFT	*								
Wall (4)	SQFT	*								
Roof Sun	SQFT	*								
Roof Shade	SQFT	*		Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR						
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	SQFT	*								
Partition	SQFT	*								
Ceiling	SQFT	*		<b>NOTES</b>						
Floor	SQFT	*								
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration	CFM	*	1.08							
Outside Air	CFM	*	BF*1.08	Heat Loss Estimate						
<b>Internal Heat</b>										
People	people									
HP	HP									
Lights	Watts	*	3.4							
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Sensible Heat</b>										
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration	CFM	*	GR/LB*0.68							
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People	People*									
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Latent Total Heat</b>										
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08		Fan Coil Unit Mode 2XSF-07						
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>				Supply Air Register Size						
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				Door Grilles Size						



<div>Stair.Tip..</div> <div>Room ..C...</div>					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	102	75	50	71	100
Room					72	68	40	21	61	
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions DB WB RH						
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass ( )	SQFT	*	*	..... People * ..... CFM/Person = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	4.75 x 11 SQFT	* 11.16	* 0.732							132.12
Wall (2)	1.25 x 11 SQFT	* 13.13	* 7.111	49.39						
Wall ( )	SQFT	*	*							
Wall ( )	SQFT	*	*							
Roof Sun	SQFT	*	*							
Roof Shade	SQFT	*	*							
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>					Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
All Glass	SQFT	*	*		Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR					
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*							
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>					<b>NOTES</b>					
Infiltration	290.51 x 0.3 CFM	* 25	* 1.08	2577.14	Heat Loss Estimate					
Outside Air	CFM	*	* BF*1.08							
<b>Internal Heat</b>										
People	5 people	200		1125						
HP	HP				Heat Loss Estimate = 13555.07					
Lights	290.51 x 0.3 Watts	* 3.4		290.51	Operating Factor = 1.02					
Appliances etc					= 12667.00					
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>				6460.12						
Safety Factor = 0.1				6460.12						
<b>Room Sensible Heat</b>				7656.14						
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration	290.51 x 0.3 CFM	* 4	GR/LB*0.68	4234.7						
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People	5 People*	200		1125						
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				5362.1						
Safety Factor = 0.1				5362.1						
<b>Room Latent Total Heat</b>				5362.1	Fan Coil Unit Mode					
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08			1X SF-0 4					
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>					Supply Air Register Size					
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				13555.07	Door Grilles Size					



Stair..Tip. Room .D...					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	102	85	50	80	156
					Room	77	65	65	65	71
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions DB WB RH						
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1) 2.67 x 11	SQFT	* 180.92	*	5313.62	..... People * ..... CFM/Person = .....					
Glass ( )	SQFT	*	*		..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....					
Glass ( )	SQFT	*	*		<b>CFM Ventilation</b>					
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1) 7.75 x 11	SQFT	* 12.85	* 1.75	111						
Wall (2) 7.75 x 11	SQFT	* 12.85	* 1.75	615.65	Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
Wall (3) 2.25 x 11	SQFT	* 21.11	* 1.75	213.44						
Wall ( )	SQFT	*	*							
Roof Sun	SQFT	*	*							
Roof Shade	SQFT	*	*		Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR					
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass 2.67 x 11	SQFT	* 25	* 0.376	716.63						
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*		<b>NOTES</b>					
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration 192.94 x 1.08	CFM	* 25	* 1.08	1719.1						
Outside Air	CFM	*	* BF*1.08		Heat Loss Estimate					
<b>Internal Heat</b>										
People 8	people	225		1800						
HP	HP									
Lights 192.94 x 3	Watts	* 3.4		1267.99	$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{20202.24}{1.01} = 18882.6$					
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										
12424.4										
Safety Factor = 0.1					1242.71					
<b>Room Sensible Heat</b>					13662.82					
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration 192.94 x 1.08	CFM	* 65	GR/LB*0.68	4138.56	<b>Fan Coil Unit Mode</b> <b>1 x SF-06</b>					
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People 8	People*	225		1800						
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts				<b>Supply Air Register Size</b> <b>Door Grilles Size</b>					
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>										
5936.73										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Latent Total Heat</b>					6532.42					
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08								
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>					20202.24					



Stair.Tip.. Room ..E..					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	19.2	8.5	57	7.0	15.6
					Room	7.2	4.5	57	6.2	15.6
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room Conditions DB WB RH						
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1)	4.67 x 11 SQFT	* 180.92	*	9293.75	..... People * ..... CFM/Person = .....					
Glass ( )	SQFT	*	*		..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....					
Glass ( )	SQFT	*	*		<b>CFM Ventilation</b>					
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	4.58 x 11 SQFT	* 17.51	* 0.115	366.02						
Wall (2)	14.75 x 11 SQFT	* 21.11	* 0.115	1111.62	Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
Wall ( )	SQFT	*	*							
Wall ( )	SQFT	*	*							
Roof Sun	SQFT	*	*							
Roof Shade	SQFT	*	*		Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR					
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	4.67 x 11 SQFT	* 25	* 0.976	1253.43						
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*		<b>NOTES</b>					
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration	169.18 x 0.33 CFM	* 25	* 1.08	1504.23						
Outside Air	CFM	*	* BF*1.08		Heat Loss Estimate					
<b>Internal Heat</b>										
People	2 people	225		150						
HP	HP									
Lights	169.18 x 0.33 Watts	* 3.4		1720.61	$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{20751.26}{1.07} = 19417.16$					
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>				16036.03						
Safety Factor = 0.1				1603.8						
<b>Room Sensible Heat</b>				17641.83	Fan Coil Unit Mode 1XSF-06					
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration	169.18 x 0.33 CFM	* 65	GR/LB*0.68	2467.46						
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68							
People	2 People*	225		150	Supply Air Register Size					
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>				2917.66						
Safety Factor = 0.1				291.77	Door Grilles Size					
<b>Room Latent Total Heat</b>				3209.43						
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08								
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				20851.26						



Stair..Tip. Room ..F....					Estimate for										
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB					
					Outside	102	72	72	72	72					
					Room	72	72	72	72	72					
Item	Area	Factor	Btu/hr		Select Room Conditions	DB	WB	RH							
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>										
Glass (1)	2.12 x 11	SQFT	* 34.77	*	1024.72	..... People * ..... CFM/Person = .....									
Glass ( )		SQFT	*	*		..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....									
Glass ( )		SQFT	*	*		<b>CFM Ventilation</b>									
Sky Light		SQFT	*	*											
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>					Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint										
Wall (1)	12.5 x 11	SQFT	* 13.16	*	271.21						Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR				
Wall (2)	3.12 x 11	SQFT	* 4.16	*	177.34	<b>NOTES</b>									
Wall (3)	3.12 x 11	SQFT	* 4.16	*	177.34										
Wall ( )		SQFT	*	*											
Roof Sun		SQFT	*	*											
Roof Shade		SQFT	*	*		Heat Loss Estimate									
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>					$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{11171.66}{1.37} = 8154.5$										
All Glass	2.12 x 11	SQFT	* 25	*	0.976	716.63	<b>NOTES</b>								
Partition		SQFT	*	*											
Ceiling		SQFT	*	*											
Floor		SQFT	*	*											
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>					$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{11171.66}{1.37} = 8154.5$										
Infiltration	170.72 x 0.33	CFM	* 25	*	1.08	11171.66	<b>NOTES</b>								
Outside Air		CFM	*	*	BF*1.08										
<b>Internal Heat</b>					$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{11171.66}{1.37} = 8154.5$										
People	2	people	225	*	11171.66										
HP		HP		*		<b>NOTES</b>									
Lights	170.72 x 3	Watts	34	*	1741.34										
Appliances etc				*											
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>					4215.24										
Safety Factor = 0.1					4215.24	<b>NOTES</b>									
<b>Room Sensible Heat</b>					4215.24										
<b>Room Latent Heat</b>															
Infiltration	170.72 x 0.33	CFM	* 65	*	GR/LB*0.68						2120.12	<b>NOTES</b>			
Outside Air		CFM	*	*	GR/LB*BF*0.68										
People	2	People*	23	*	11171.66										
Steam		LB/HR		*											
Appliances etc		Watts		*		<b>NOTES</b>									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>					2946.12										
Safety Factor = 0.1					2946.12										
<b>Room Latent Total Heat</b>					3234.13										
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08				Fan Coil Unit Mode SF-03									
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68													
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>						Supply Air Register Size									
Safety Factor															
<b>Grand Total Heat</b>					11171.66	Door Grilles Size									



Stair...B...					Room ...A...					
					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside					
					Room					
Item	Area	Factor	Btu/hr		Select Room C'onditions	DB	WB	RH		
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1) 4x11	SQFT	* 34.77	*		..... People *	..... CFM/Person = .....				
Glass ( )	SQFT	*	*		..... SQFT *	..... CFM/SQFT = .....				
Glass ( )	SQFT	*	*		<b>CFM Ventilation</b>					
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1) 15.8 x 11	SQFT	* 14.7	*							
Wall (2) 13.75 x 11	SQFT	* 11.14	*		Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
Wall (3) 13.75 x 11	SQFT	* 11.14	*							
Wall (4) 2 x 11	SQFT	* 15.14	*							
Roof Sun 21.22 x 11	SQFT	* 16.52	*							
Roof Shade	SQFT	*	*		Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR					
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	SQFT	*	*							
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*		<b>NOTES</b>					
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration 33.14 x 11	CFM	*	1.08							
Outside Air	CFM	*	BF*1.08							
<b>Internal Heat</b>										
People	people									
HP	HP				$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{12158.88}{1.6217} = 7497.19$					
Lights	Watts	3.4								
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1					<b>Fan Coil Unit Mode</b> <b>SF-0 5</b>					
<b>Room Sensible Heat</b>										
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration 28.14 x 11	CFM	* 6.5	GR/LB*0.68							
Outside Air	CFM	*	GR/LB*BF*0.68		<b>Supply Air Register Size</b>					
People	People*									
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>					<b>Door Grilles Size</b>					
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Latent Total Heat</b>										
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08								
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68			<b>Grand Total Heat</b>					
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>										



Stair...8... Room ...B..					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside	102	70	50	70	
					Room	77	50.5	40	44.5	
Item	Area	Factor	Btu/hr	Select Room C'onditions DB WB RH						
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1)	4 x 11 SQFT	* 180.02	*	..... People * ..... CFM/Person = .....						
Glass (2)	2.5 x 11 SQFT	* 180.02	*	..... SQFT * ..... CFM/SQFT = .....						
Glass ( )	SQFT	*	*	<b>CFM Ventilation</b>						
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	32.1 x 11 SQFT	* 12.8	*							
Wall (2)	7.1 x 11 SQFT	* 12.8	*	Sensible Heat Factor, Apparatus Dewpoint						
Wall (3)	3.2 x 11 SQFT	* 12.8	*							
Wall (4)	2.7 x 11 SQFT	* 12.8	*							
Roof Sun	57.47 x 11 SQFT	* 10.82	*							
Roof Shade	SQFT	*	*	Room Sens.HT SENS HEAT FACTOR						
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>										
All Glass	6.67 x 11 SQFT	* 12.8	*							
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*	<b>NOTES</b>						
Floor	SQFT	*	*							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration	63.17 CFM	* 1.08								
Outside Air	CFM	* BF*1.08		Heat Loss Estimate						
<b>Internal Heat</b>										
People	7 people	235								
HP	HP									
Lights	Watts	* 3.4		$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{48550.63}{1.77} = 27429.72$						
Appliances etc										
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Sensible Heat</b>				Fan Coil Unit Mode <b>2XSF-08</b>						
<b>Room Latent Heat</b>										
Infiltration	63.17 CFM	* GR/LB*0.68								
Outside Air	CFM	* GR/LB*BF*0.68								
People	7 People*	2.4		Supply Air Register Size						
Steam	LB/HR									
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1				Door Grilles Size						
<b>Room Latent Total Heat</b>										
sensible	CFM*	(1-BF)*1.08								
Latent	CFM*	GR/LB*(1-BF)*0.68								
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>				48550.63						



<b>Stair...8....</b>					<b>Room ..C...</b>					<b>Estimate for</b>									
										Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB				
										Outside	72	70	70	70	70				
										Room	72	70	70	70	70				
Item		Area		Factor	Btu/hr		Select Room Conditions					DB	WB	RH					
Solar Gain Glass										Ventilation									
Glass ( )	SQFT	*		*			..... People *					..... CFM/Person = .....							
Glass ( )	SQFT	*		*			..... SQFT *					..... CFM/SQFT = .....							
Glass ( )	SQFT	*		*			<b>CFM Ventilation</b>												
Sky Light	SQFT	*		*															
Solar & Trans Gain Wall & Roof																			
Wall (1)	4.75	SQFT	*	1.2	*	0.32										13.50			
Wall (2)	1.25	SQFT	*	1.2	*	0.32	0.40												
Wall ( )	SQFT	*		*			Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint												
Wall ( )	SQFT	*		*															
Roof Sun	1.11	SQFT	*	1.2	*	0.32										0.40			
Roof Shade	SQFT	*		*															
Trans Gain Except Walls & Roof										Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR									
All Glass	SQFT	*		*			<b>NOTES</b>												
Partition	SQFT	*		*															
Ceiling	SQFT	*		*															
Floor	SQFT	*		*															
Infiltration & Outside Air										Heat Loss Estimate									
Infiltration	2.0	CFM	*		*	1.08	17.0												
Outside Air	CFM	*		*		BF*1.08													
Internal Heat																			
People	5	people					$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{14200}{0.97} = 14639.18$												
HP		HP																	
Lights	200	Watts	*		*	3.4													
Appliances etc																			
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>						730.0													
Safety Factor = 0.1						420.0													
<b>Room Sensible Heat</b>						420.0													
Room Latent Heat						4234.87													
Infiltration	2.0	CFM	*		*	GR/LB*0.68													
Outside Air	CFM	*		*		GR/LB*BF*0.68													
People		People*																	
Steam		LB/HR																	
Appliances etc		Watts																	
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>						5362.4													
Safety Factor = 0.1						1842.4													
<b>Room Latent Total Heat</b>						1842.4													
sensible	CFM*					(1-BF)*1.08	Fan Coil Unit Mode <b>1XSF-04</b>												
Latent	CFM*					GR/LB*(1-BF)*0.68													
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>						14200.49					Supply Air Register Size  Door Grilles Size								
Safety Factor						14200.49													
<b>Grand Total Heat</b>						14200.49													



<b>Stair...8...</b>					<b>Room ...D..</b>					<b>Estimate for</b>					
										Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
										Outside	102	77	87	60	100
										Room	77	67	87	60	100
Item		Area		Factor	Btu/hr		Select Room C'onditions				DB	WB	RH		
Solar Gain Glass										Ventilation					
Glass (1)	2.67 x 11	SQFT	*	17.1	*		..... People *				..... CFM/Person = .....				
Glass ( )		SQFT	*		*		..... SQFT *				..... CFM/SQFT = .....				
Glass ( )		SQFT	*		*		<b>CFM Ventilation</b>								
Sky Light		SQFT	*		*										
Solar & Trans Gain Wall & Roof															
Wall (1)	0.75 x 11	SQFT	*	12.8	*	0.415									
Wall (2)	7.17 x 11	SQFT	*	12.8	*	0.415		Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint							
Wall (3)	2.2 x 11	SQFT	*	12.8	*	0.415									
Wall ( )		SQFT	*		*										
Roof Sun	17.54 x 11	SQFT	*	12.8	*	0.415									
Roof Shade		SQFT	*		*			Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR							
Trans Gain Except Walls & Roof															
All Glass	2.67 x 11	SQFT	*	12.8	*	0.415									
Partition		SQFT	*		*										
Ceiling		SQFT	*		*			<b>NOTES</b>							
Floor		SQFT	*		*										
Infiltration & Outside Air															
Infiltration	192.91 x 1	CFM	*		*	1.08									
Outside Air		CFM	*		*	BF*1.08		Heat Loss Estimate							
Internal Heat															
People	8	people		225											
HP		HP													
Lights	192.91 x 3	Watts	*		3.4			$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{20610.67}{1.07} = 19262.31$							
Appliances etc															
Room Sensible Heat Sub Total						12798.42									
Safety Factor = 0.1						12798.42									
Room Sensible Heat						14078.26									
Room Latent Heat															
Infiltration	192.91 x 0.55	CFM	*	65		GR/LB*0.68		Fan Coil Unit Mode 1 x <b>SF-0 5</b>							
Outside Air		CFM	*			GR/LB*BF*0.68									
People	7	People*		2.1											
Steam		LB/HR													
Appliances etc		Watts						Supply Air Register Size							
Room Latent Heat Sub Total															
Safety Factor = 0.1															
Room Latent Total Heat															
sensible		CFM*		(1-BF)*1.08				Door Grilles Size							
Latent		CFM*		GR/LB*(1-BF)*0.68											
Grand Total Heat Sub Total															
Safety Factor															
Grand Total Heat						20610.67									



<b>Stair...8...</b>					<b>Room ...E...</b>					<b>Estimate for</b>																																							
										Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB																																		
										Outside	73	71	73	71	73																																		
										Room	73	71	73	71	73																																		
Item					Area					Factor					Btu/hr					Select Room C'onditions					DB					WB					RH														
<b>Solar Gain Glass</b>																				<b>Ventilation</b>																													
Glass (1) 4.67 x 11 SQFT										* 17.72 *										5293.76										..... People * .....										CFM/Person = .....									
Glass ( ) SQFT										* *																				..... SQFT * .....										CFM/SQFT = .....									
Glass ( ) SQFT										* *																				<b>CFM Ventilation</b>																			
Sky Light SQFT										* *																																							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>																				<b>Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint</b>																													
Wall (1) 4.57 x 11 SQFT										* 17.72 *																				944.78																			
Wall (2) 14.75 x 11 SQFT										* 17.72 *																				1111.42																			
Wall ( ) SQFT										* *																				<b>Room Sens.HT      SENS HEAT FACTOR</b>																			
Wall ( ) SQFT										* *																																							
Roof Sun 15.57 x 11 SQFT										* 15.52 *										823.17																													
Roof Shade SQFT										* *																																							
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>																				<b>NOTES</b>																													
All Glass 1.12 x 11 SQFT										* 2 *																				125.28																			
Partition SQFT										* *																																							
Ceiling SQFT										* *																				<b>Heat Loss Estimate</b>																			
Floor SQFT										* *																																							
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>																				<b>Heat Loss Estimate</b>																													
Infiltration 142.7 CFM										* 2 *																				1.08																			
Outside Air CFM										* *																				BF*1.08																			
<b>Internal Heat</b>																				<b>Heat Loss Estimate</b>																													
People 2 people										2.1																				11.2																			
HP HP																																																	
Lights 14.17 x 11 Watts										* 3.4										1725.47										<b>Heat Loss Estimate</b>																			
Appliances etc																																																	
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor = 0.1																																																	
<b>Room Sensible Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor = 0.1																																																	
<b>Room Latent Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Infiltration 142.7 CFM																				* 6.5 *										GR/LB*0.68																			
Outside Air CFM																				* *										GR/LB*BF*0.68																			
People 2 People*										2.1										2.1										<b>Heat Loss Estimate</b>																			
Steam LB/HR																																																	
Appliances etc Watts																																																	
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor = 0.1																																																	
<b>Room Latent Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor = 0.1																																																	
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	
<b>Grand Total Heat</b>										<b>Heat Loss Estimate</b>																																							
Safety Factor																																																	



Stair...8... Room ...F...					Estimate for					
					Conditions	DB	WB	RH	DP	GR/LB
					Outside					
					Room					
Item Area Factor Btu/hr					Select Room C'onditions		DB	WB	RH	
<b>Solar Gain Glass</b>					<b>Ventilation</b>					
Glass (1)	2.67 x 11 SQFT	* 21.77	*		..... People *		..... CFM/Person = .....			
Glass ( )	SQFT	*	*		..... SQFT *		..... CFM/SQFT = .....			
Glass ( )	SQFT	*	*		<b>CFM Ventilation</b>					
Sky Light	SQFT	*	*							
<b>Solar &amp; Trans Gain Wall &amp; Roof</b>										
Wall (1)	12.5 x 11 SQFT	* 12.18	*							
Wall (2)	2.57 x 11 SQFT	* 11.18	*		Sensible Heat Factor . Apparatus Dewpoint					
Wall (3)	2.75 x 11 SQFT	* 14.7	*							
Wall ( )	SQFT	*								
Roof Sun	12.5 x 11 SQFT	* 16.52	*							
Roof Shade	SQFT	*	*		Room Sens.HT		SENS HEAT FACTOR			
<b>Trans Gain Except Walls &amp; Roof</b>					<b>NOTES</b>					
All Glass	2.67 x 11 SQFT	* 21.77	*							
Partition	SQFT	*	*							
Ceiling	SQFT	*	*							
Floor	SQFT	*	*		Heat Loss Estimate					
<b>Infiltration &amp; Outside Air</b>										
Infiltration	170.72 x 0.3 CFM	* 25	*	1.08						
Outside Air	CFM	*	*	BF*1.08						
<b>Internal Heat</b>					$\frac{\text{Heat Loss Estimate}}{\text{Operating Factor}} = \frac{11556.36}{1.08} = 10700.33$					
People	2 people	225								
HP	HP									
Lights	170.72 x 3 Watts	* 3.4								
Appliances etc					$\text{Heat Loss Estimate} = 11556.36$					
<b>Room Sensible Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Sensible Heat</b>										
<b>Room Latent Heat</b>					<b>Fan Coil Unit Mode</b> <b>SF-0</b>					
Infiltration	170.72 x 0.3 CFM	* 6.8		GR/LB*0.68						
Outside Air	CFM	*		GR/LB*BF*0.68						
People	2 People*	225								
Steam	LB/HR				<b>Supply Air Register Size</b>					
Appliances etc	Watts									
<b>Room Latent Heat Sub Total</b>										
Safety Factor = 0.1										
<b>Room Latent Total Heat</b>					<b>Door Grilles Size</b>					
sensible	CFM*			(1-BF)*1.08						
Latent	CFM*			GR/LB*(1-BF)*0.68						
<b>Grand Total Heat Sub Total</b>										
Safety Factor										
<b>Grand Total Heat</b>										



## محاسبات فن کوئل :

فن کوئل‌ها بر اساس اتلافات برودتی محاسبه شده در هر منطقه از هر طبقه که در BTU Sheet ها بدست آمده‌اند تعیین شده‌اند.

طبقه منطقه	اول (Kcal/hr)	فن کوئل	تیپ (Kcal/hr)	فن کوئل	هشتم (Kcal/hr)	فن کوئل
A	15713.56	1 SF06	15525.43	1 SF06	16017	1 SF06
B	44848.78	2 SF08	44116.96	2 SF08	45374.42	2 SF08
C	12904.45	1 SF04	12668.3	1 SF04	13280.08	1 SF04
D	19102.75	1 SF06	18880.6	1 SF06	19262.32	1 SF06
E	19681.95	1 SF08	19487.16	1 SF06	19821.87	1 SF08
F	10578.4	1 SF03	10440.81	1 SF03	10800.33	1 SF03

حال به محاسبه رایزر هر طبقه با توجه به مقادیر جدول پائین می‌پردازیم.

طبقه	گرمای طبقات بالاتر (Kcal/hr)	5000/گرمای طبقات بالاتر (GPM)	قطر رایزر بالا (in)
اول	851272	170.25	4" - 4"
دوم	730152	146.03	4" - 4"
سوم	609033	121.81	3 ½" - 3 ½"
چهارم	487914	97.58	3 ½" - 3 ½"
پنجم	366795	73.36	3" - 3"
ششم	245675	49.14	2 ½" - 2 ½"
هفتم	124556	24.91	2" - 2"
هشتم	0	0.00	-



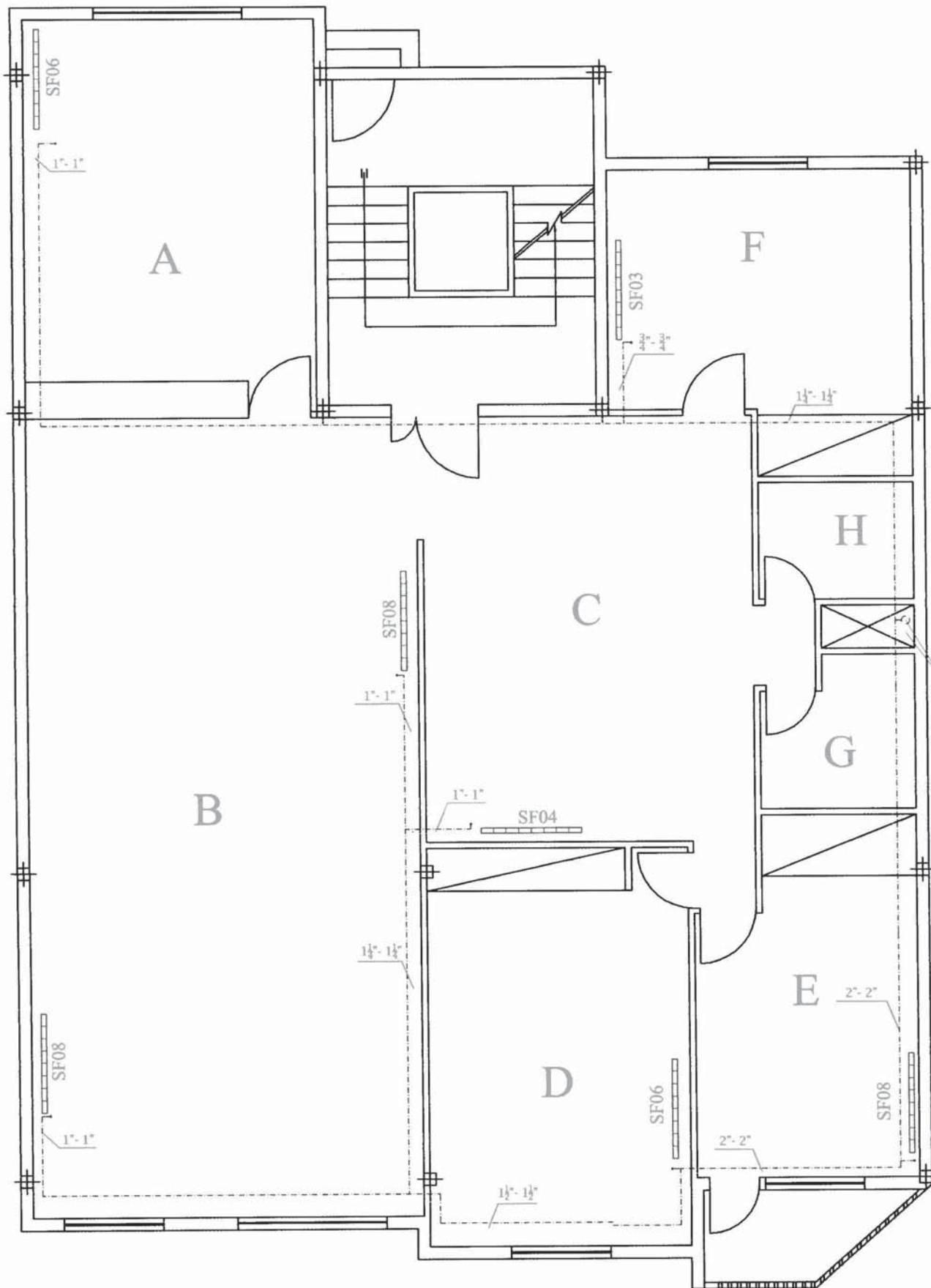
« تاسیسات مکانیکی و برقی »

۸۴۲۴۰۲۰ ابوذر دولتی

حمید کاظم ۸۴۲۴۰۴۱

طبقه	گرمای طبقه به همراه طبقات پائین تر (Kcal/hr)	5000/گرمای طبقه به همراه طبقات پائین تر (GPM)	قطر رایزر پائین (in)
اول	122829.9	24.57	2" - 2"
دوم	243949.2	48.79	2 1/2" - 2 1/2"
سوم	365068.4	73.01	3" - 3"
چهارم	486187.7	97.24	3 1/2" - 3 1/2"
پنجم	607306.9	121.46	3 1/2" - 3 1/2"
ششم	728426.2	145.69	4" - 4"
هفتم	849545.5	169.91	4" - 4"
هشتم	974101.5	194.82	5" - 5"



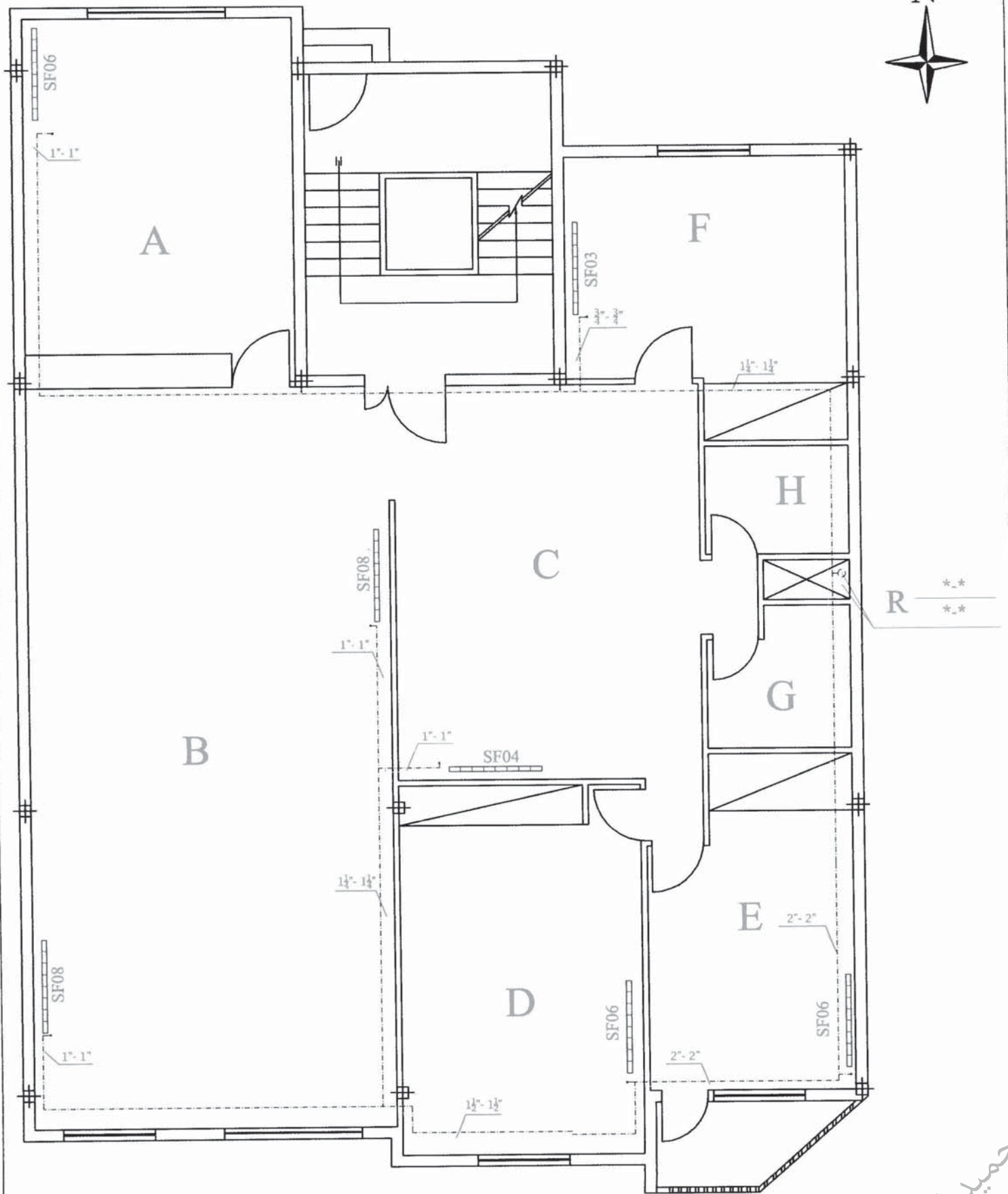


.....



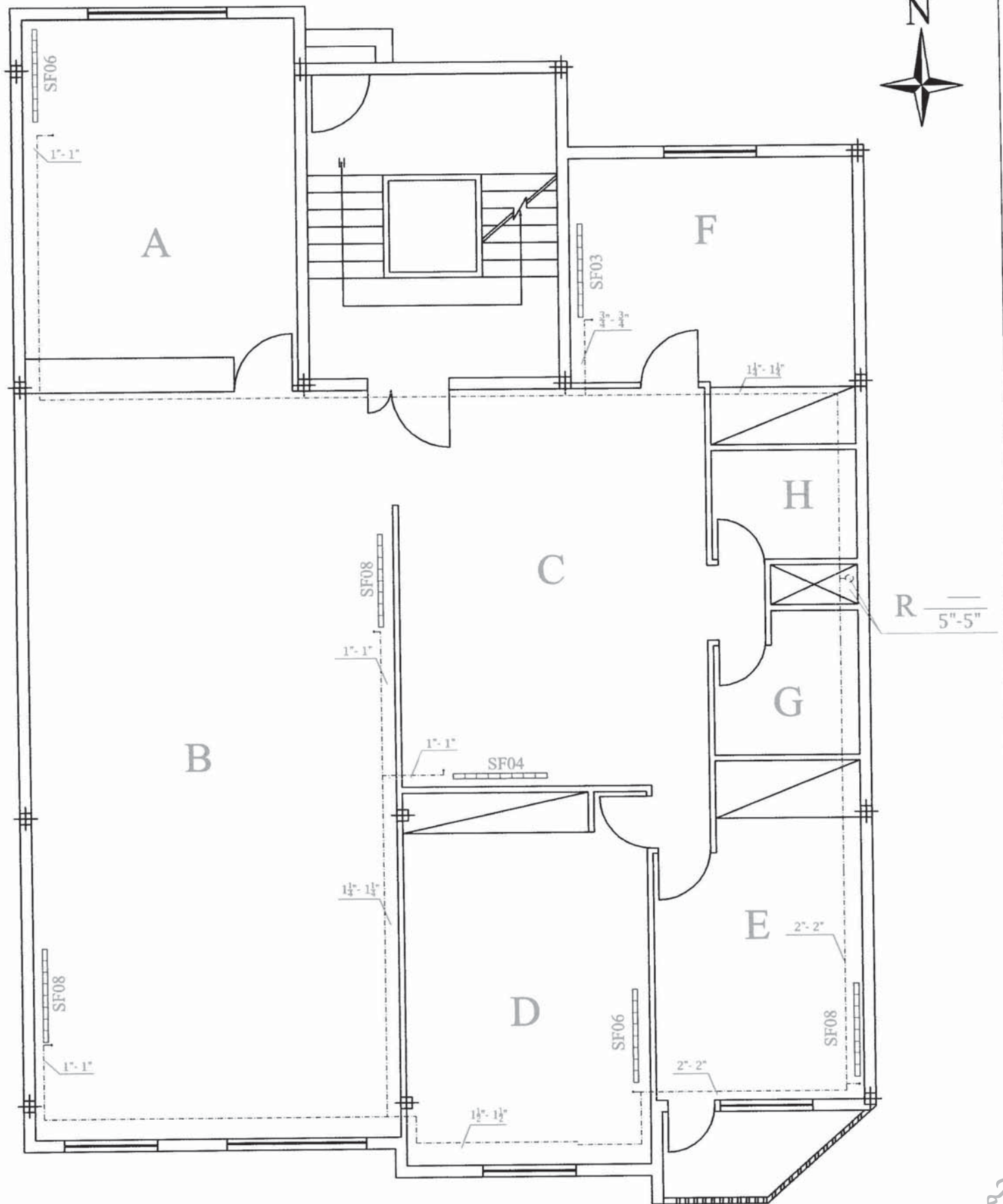
<i>Risers</i>	<i>First</i>	<i>Second</i>	<i>Third</i>	<i>Fourth</i>	<i>Fifth</i>	<i>Sixth</i>	<i>Seventh</i>	<i>Eighth</i>
	R $\frac{4"-4"}{2"-2"}$	R $\frac{4"-4"}{2\frac{1}{2}"-2\frac{1}{2}"}$	R $\frac{3\frac{1}{2}"-3\frac{1}{2}"}{3"-3"}$	R $\frac{3\frac{1}{2}"-3\frac{1}{2}"}{3\frac{1}{2}"-3\frac{1}{2}"}$	R $\frac{3"-3"}{3\frac{1}{2}"-3\frac{1}{2}"}$	R $\frac{2\frac{1}{2}"-2\frac{1}{2}"}{4"-4"}$	R $\frac{2"-2"}{4"-4"}$	R $\frac{\text{---}}{5"-5"}$





**Tip Floor**





*Eighth Floor*



## محاسبات چیلر

با توجه به BTU SHEET ها اتلافات برودتی به صورت زیر می باشد.

Zone	First floor	Tip floors	Eighth floor
A	15713.56	15525.43	16017
B	44848.78	44116.96	45374.42
C	12904.45	12668.3	13280.08
D	19102.75	18880.6	19262.32
E	19681.95	19487.16	19821.87
F	10578.4	10440.81	10800.33
Total of each floor	122829.9	121119.3	124556
TOTAL	1216339.99		

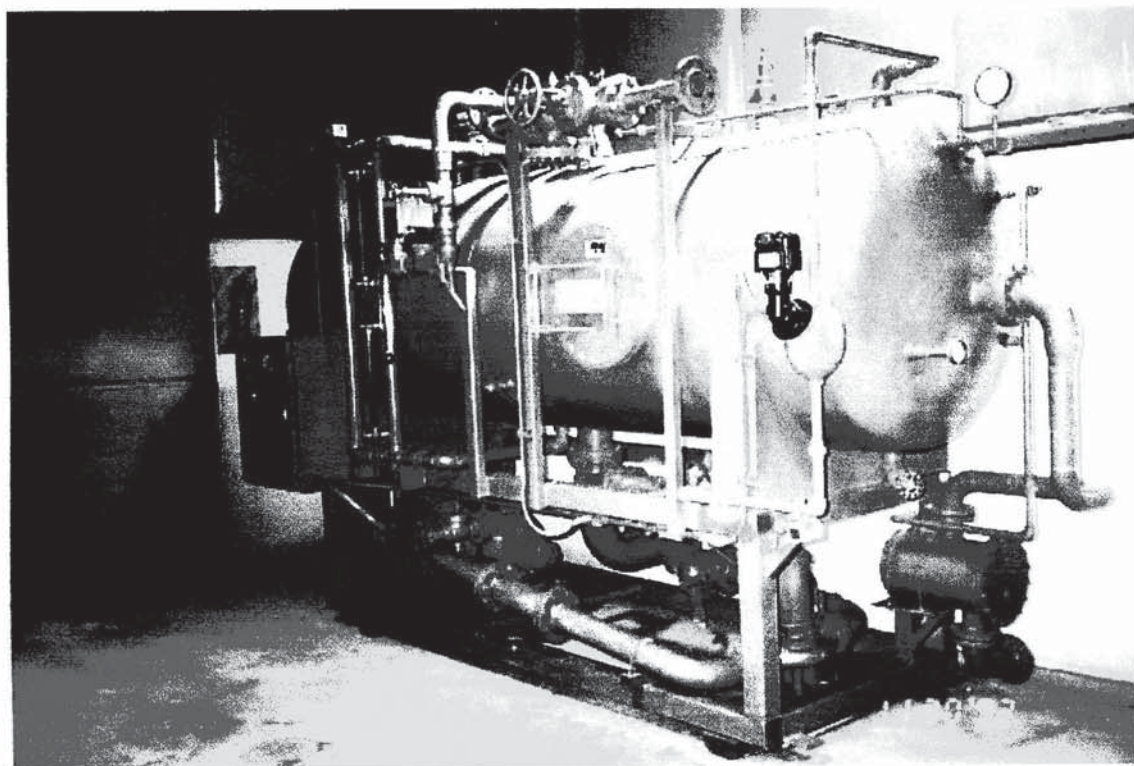
کل بار برودتی :

$$\text{چیلر ظرفیت} = \frac{\text{کل بار برودتی}}{12000} = \frac{1216339.99}{12000} = 101.36$$



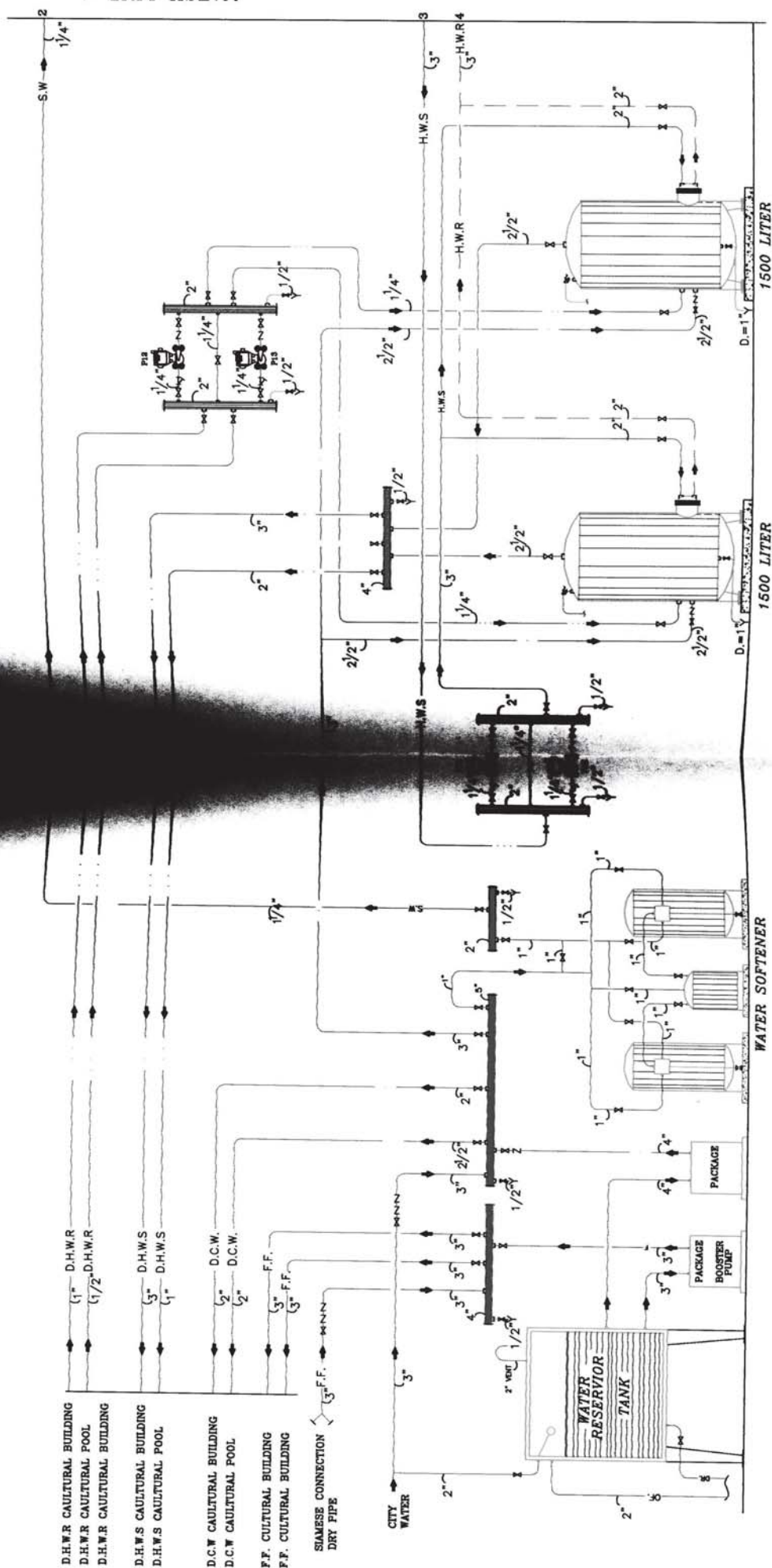
بخش پنجم :

## موتورخانه



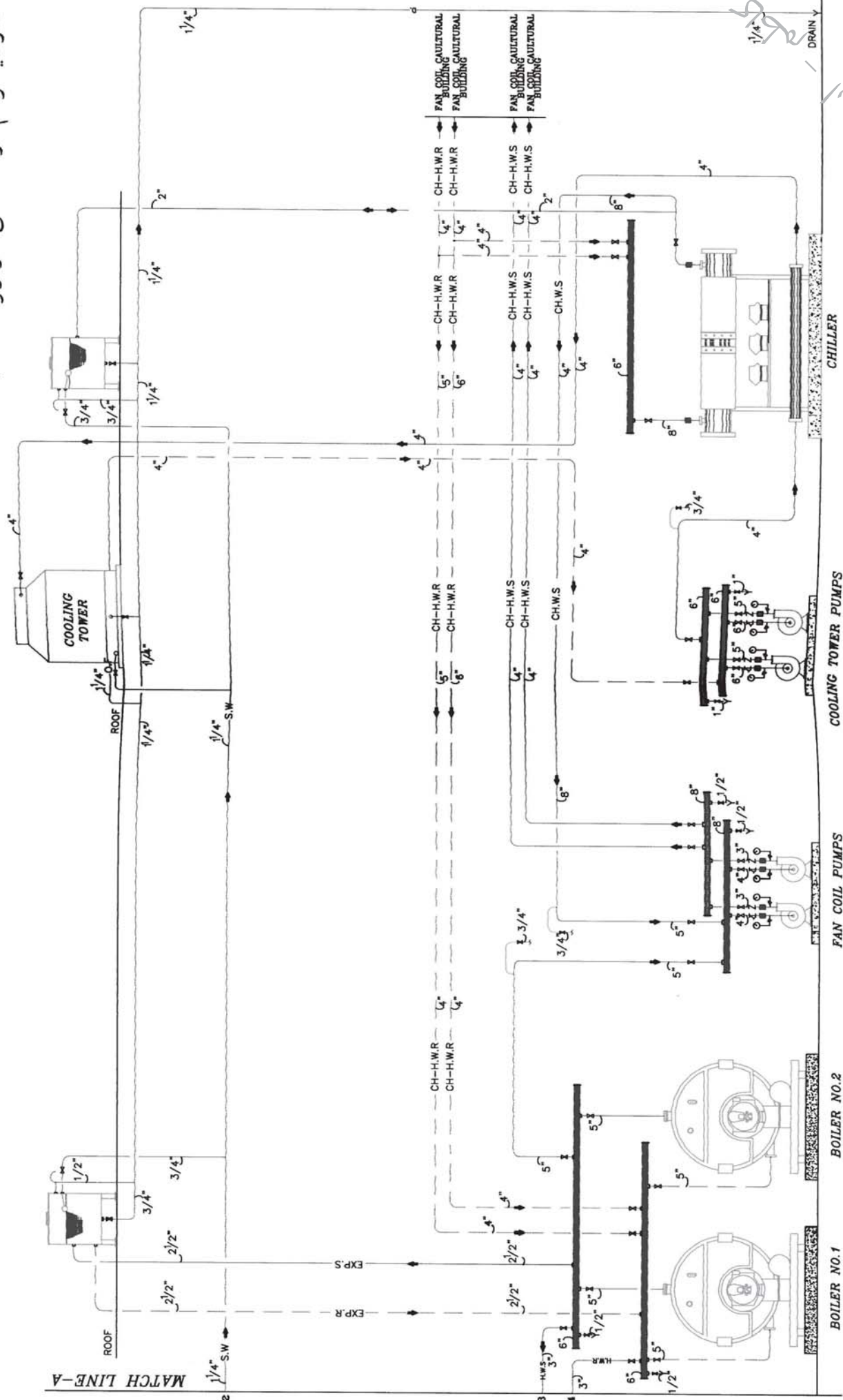


MATCH LINE-A





# فلو دیاگرام لوله کشی موتورخانه ۲-





## تشکر :

در انتها لازم میدانم از آقای محمد امیرشاهی (کارشناس عمران دانشگاه صنعتی امیر کبیر- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیر کبیر) که بنده را در تهیه این فایل کمک نموده اند کمال تشکر را داشته باشم .