

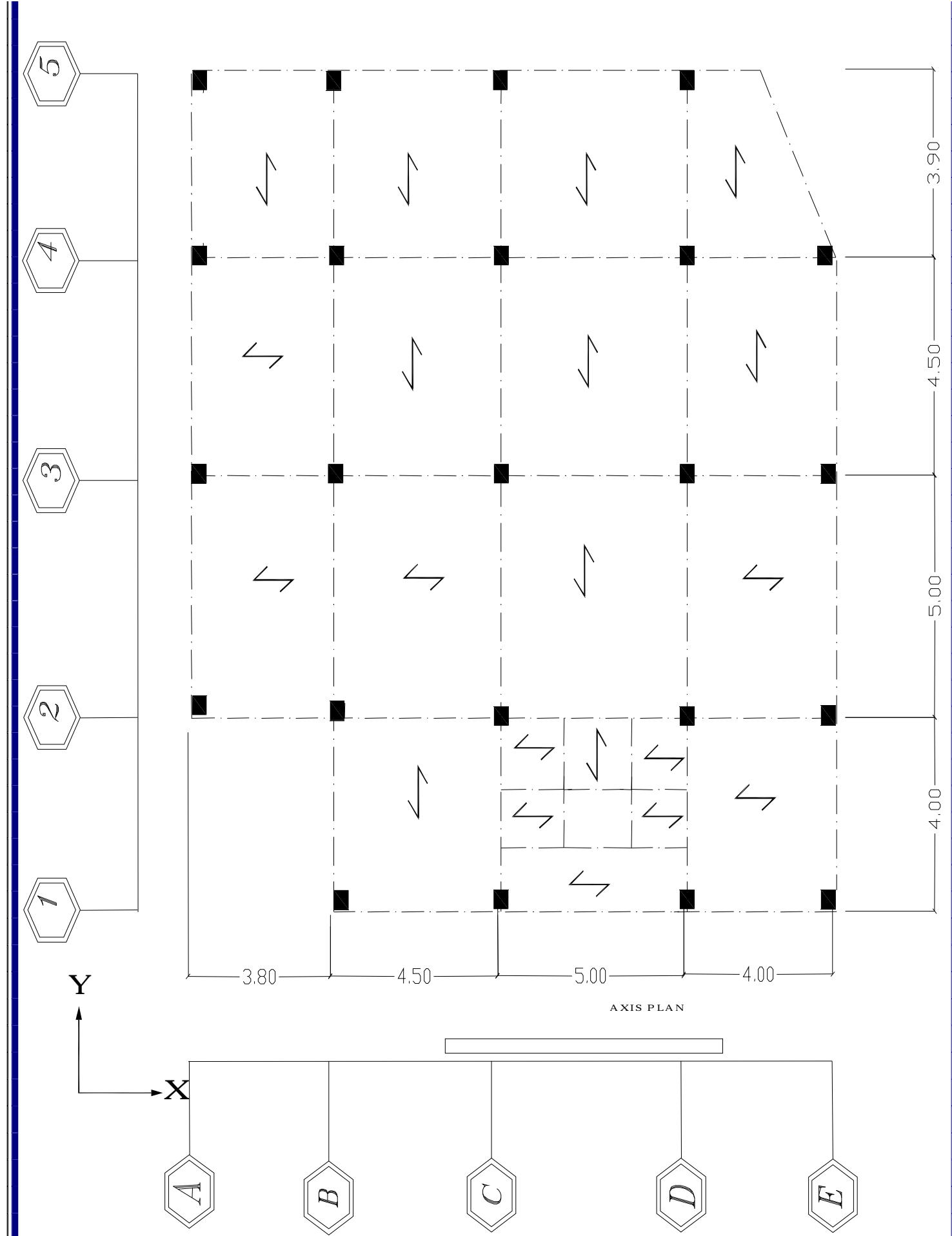
بسمه تعالیٰ

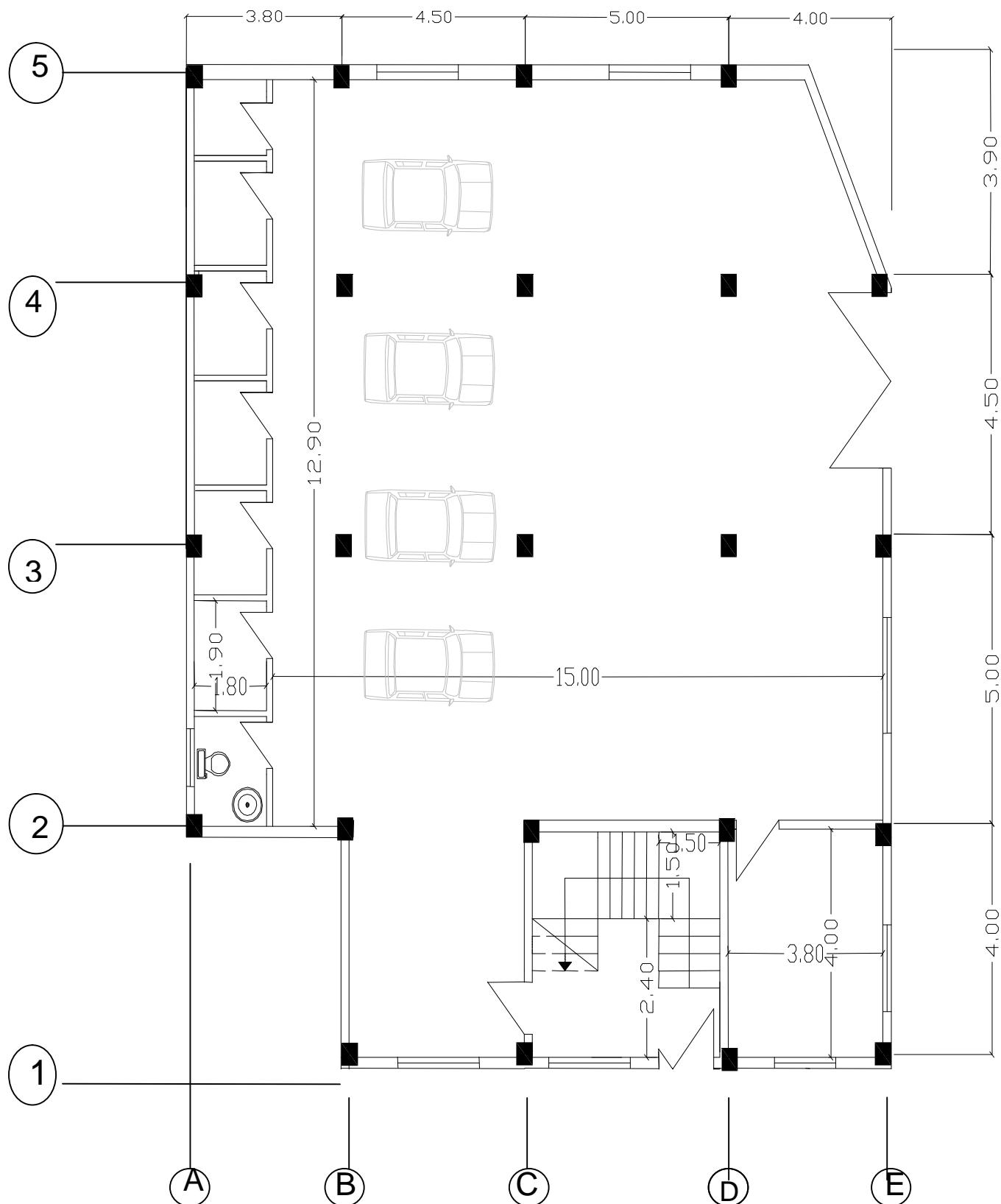
# پروژه بارگذاری

دانشجو : حامد غلامی

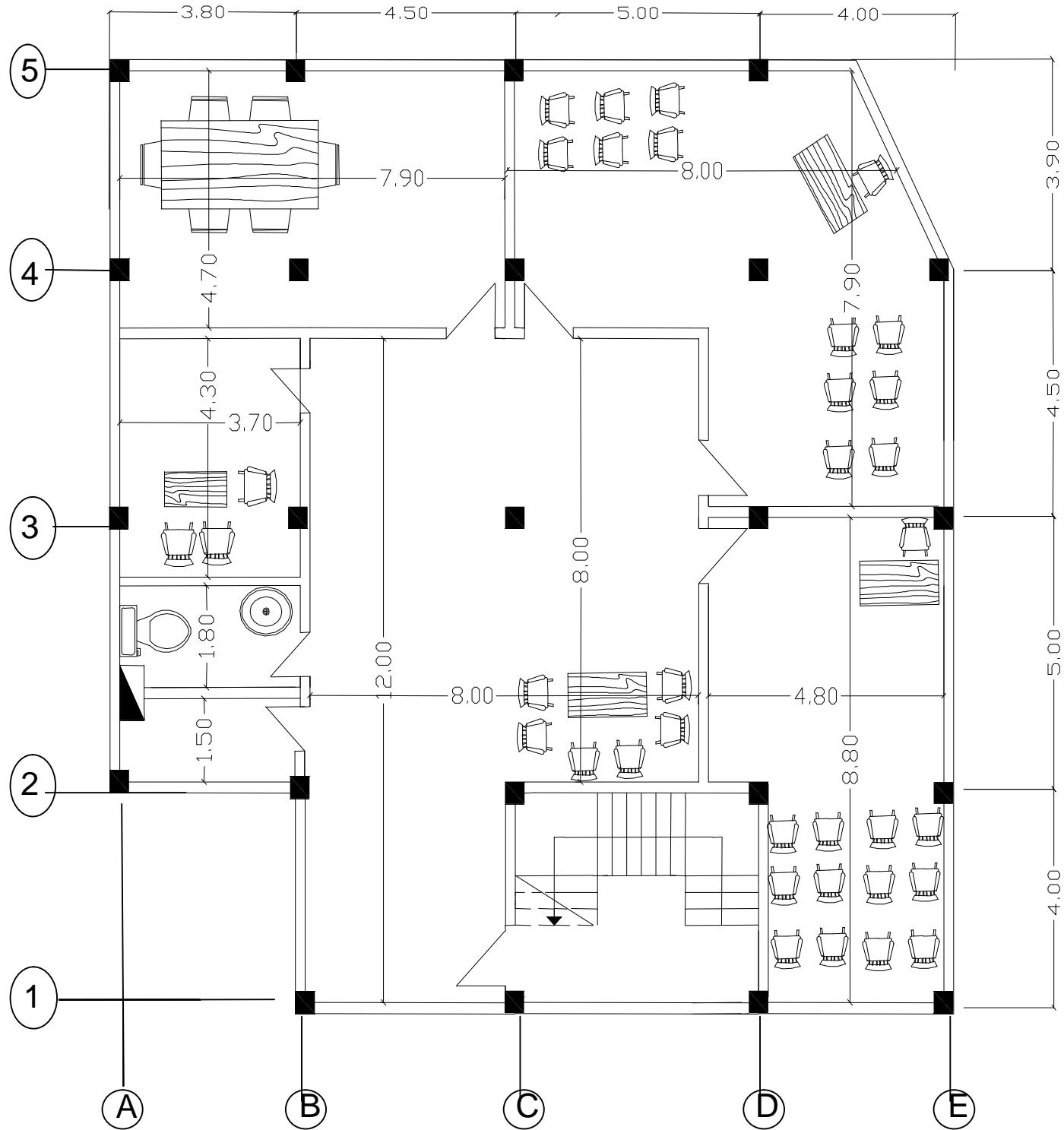
استاد راهنما : جناب مهندس باسلیقه

دانشگاه صنعتی شاهرود  
بهار 1387

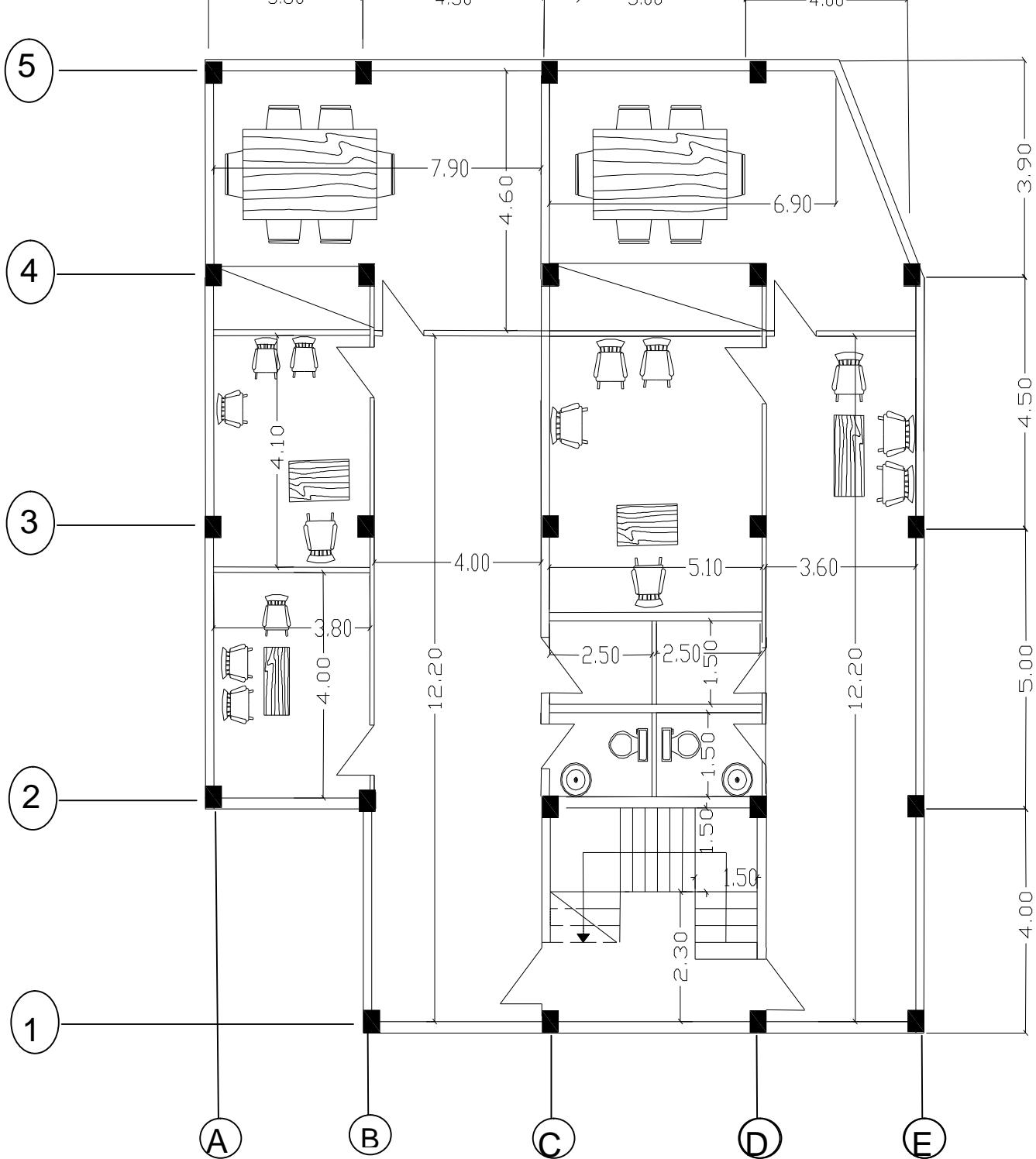




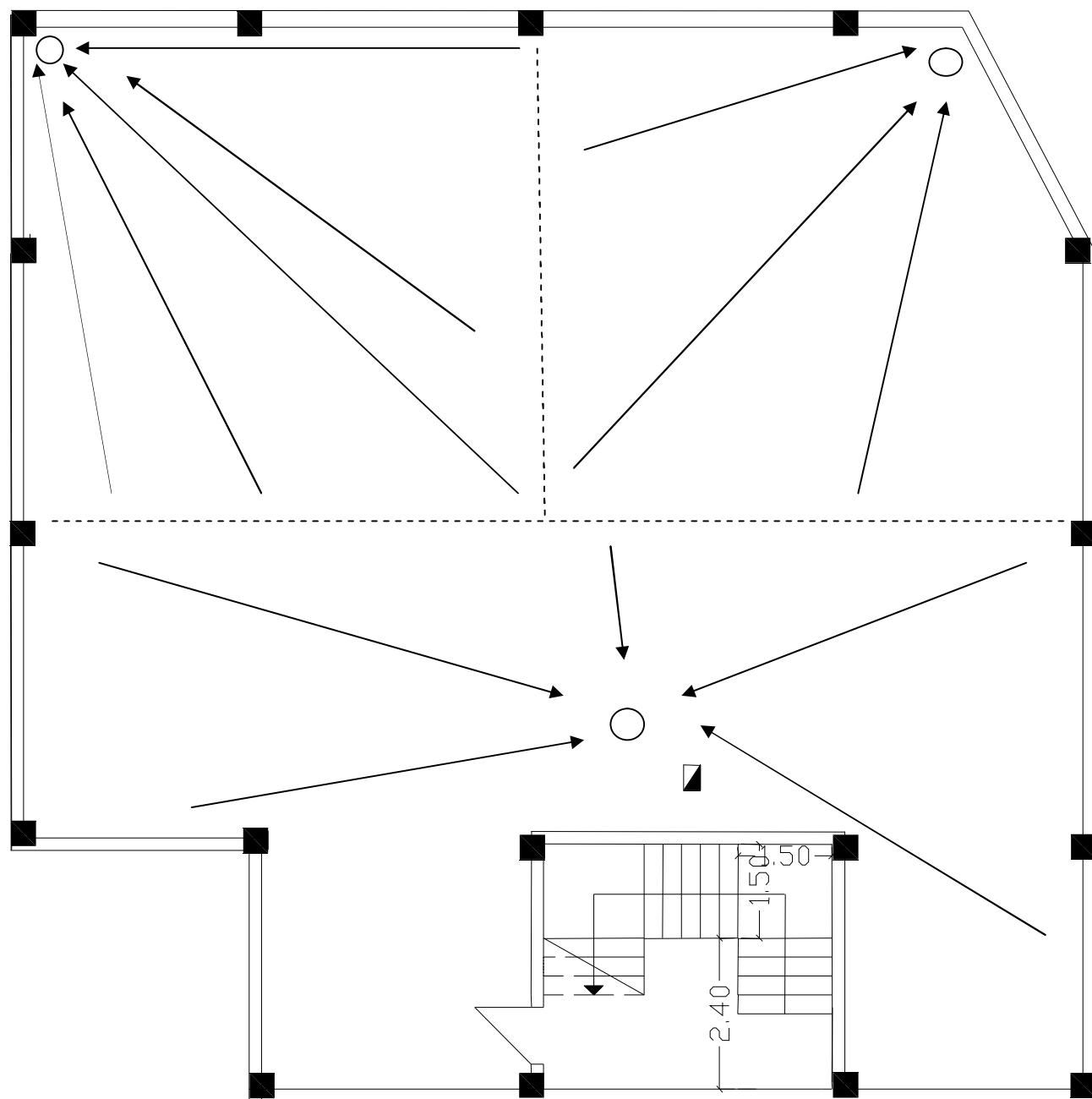
پلان همکف



پلان طبقه دوم و سوم با کاربری آموزشی



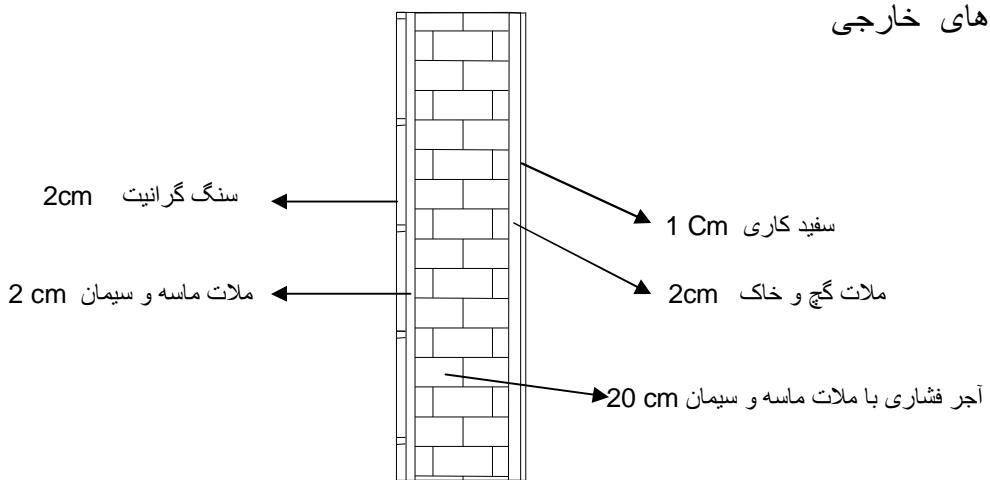
پلان طبقه چهارم



پلان بام

## بارهای مرده

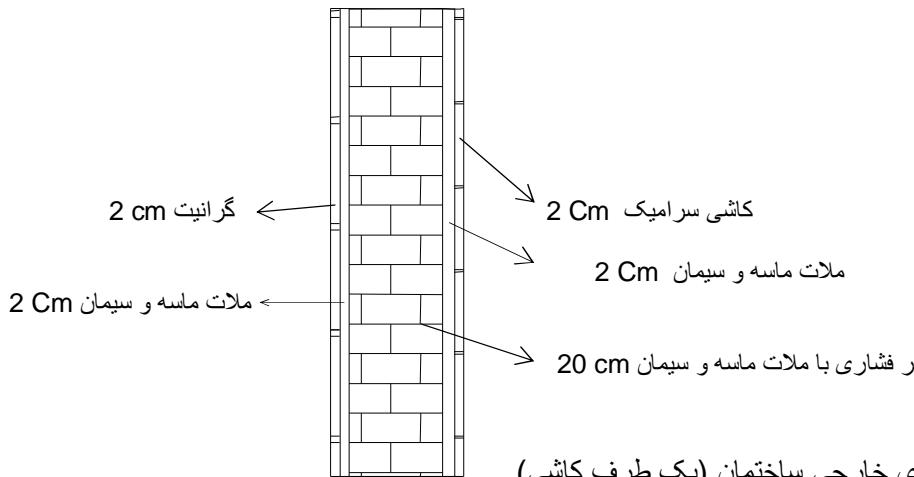
### دیوارهای خارجی



دیوارهای خارجی ساختمان (نما)

وزن واحد سطح	تعداد	وزن واحد حجم	ضخامت (M)	صالح مورد نظر
370	1	1850	0.2	آجر فشاری با ملات ماسه و سیمان
32	1	1600	0.02	ملات گچ و خاک
13	1	1300	0.01	سفید کاری
42	1	2100	0.02	ملات ماسه سیمان
56	1	2800	0.02	گرانیت

وزن واحد سطح دیوارهای نما برابر است با  $513 \text{ kg/m}^2$

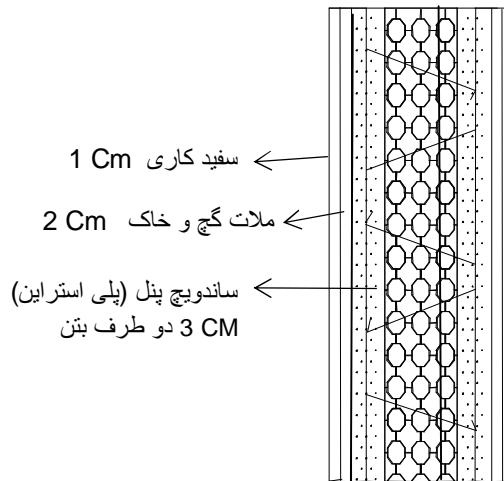


دیوارهای خارجی ساختمان (یک طرف کاشی)

وزن واحد سطح	تعداد	وزن واحد حجم	ضخامت (M)	صالح مورد نظر
370	1	1850	0.2	آجر فشاری با ملات ماسه و سیمان
42	1	2100	0.02	ملات ماسه سیمان
34	1	1700	0.02	کاشی سرامیکی
42	1	2100	0.02	ملات ماسه سیمان
56	1	2800	0.02	گرانیت

وزن واحد سطح دیوارهای محیطی (نما) برابر است با  $544 \text{ kg/m}^2$

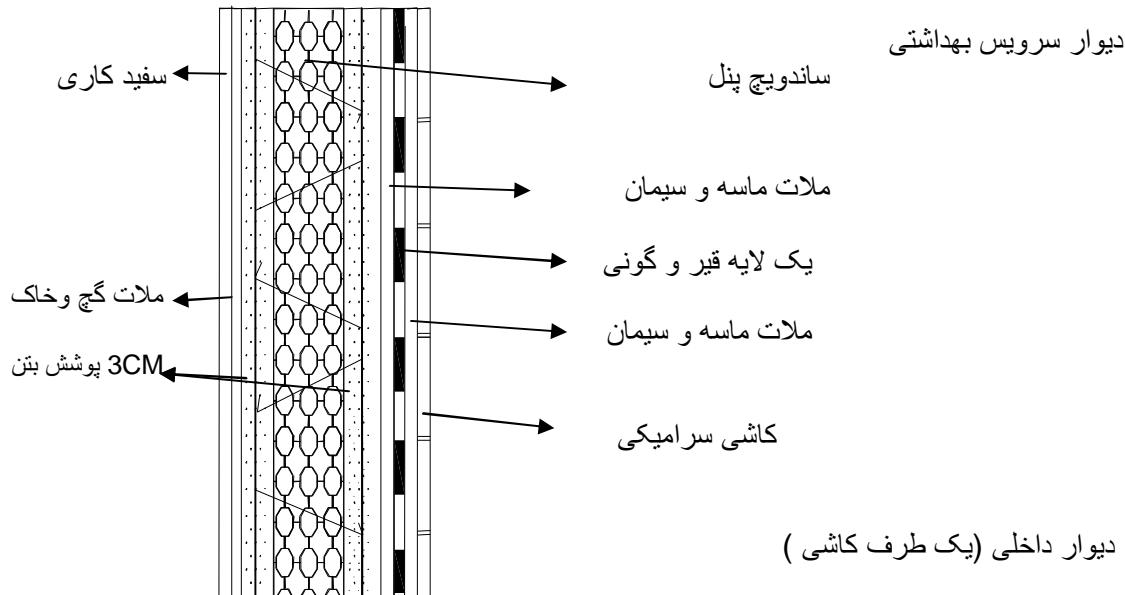
دیوارهای داخلی



دیوار داخلی (دو طرف گچ)

وزن واحد سطح	تعداد	وزن واحد حجم	ضخامت (M)	مصالح مورد نظر
14	1	140	0.1	ساندویچ پنل (پلی استراین)
64	2	1600	0.02	ملات گچ و خاک
26	2	1300	0.01	سفید کاری

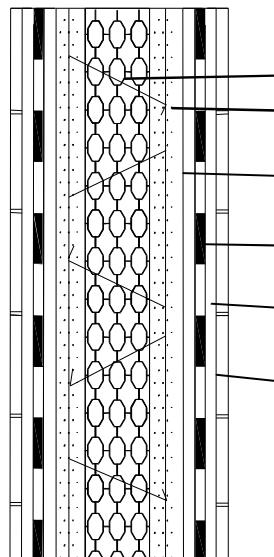
وزن واحد سطح تیغه ها برابر است با  $104 \text{ kg/m}^2$



دیوار داخلی (یک طرف کاشی )

وزن واحد سطح	تعداد	وزن واحد حجم	ضخامت (M)	مصالح مورد نظر
14	1	140	0.1	ساندویچ پنل (پلی استراین)
32	1	1600	0.02	ملات گچ و خاک
13	1	1300	0.01	سفید کاری
84	2	2100	0.02	ملات ماسه سیمان
10	--	--	--	قیر گونی (بک لا)
34	1	1700	0.02	کاشی سرامیکی

وزن واحد سطح تیغه سرویس برابر است با  $192 \text{ kg/m}^2$



دیوار سرویس بهداشتی

ساندویچ پنل  
3 پوشش بتن

ملات ماسه و سیمان

یک لایه قیرگونی

ملات ماسه و سیمان

کاشی سرامیکی

دیوار سرویس بهداشتی (دو طرف کاشی)

وزن واحد سطح	تعداد	وزن واحد حجم	ضخامت (M)	صالح مورد نظر
14	1	140	0.1	ساندویچ پنل (پلی استراین)
168	4	2100	0.02	ملات ماسه سیمان
20	2	--	--	قیرگونی (یک لا)
68	2	1700	0.02	کاشی سرامیکی

وزن واحد سطح تیغه سرویس برابر است با  $270 \text{ kg/m}^2$

### بار معادل تیغه ها بر روی کف

طبقه ای اول

$$29.33 = \text{طول تیغه ها در طبقه ای همکف (بیلوت)}$$

$$= \text{طول تیغه سرویس در طبقه ای همکف} 2.9$$

$$= \text{ارتفاع دیوار در طبقه ای همکف} 3$$

$$17.3^2 - 3.8^2 - \frac{2 \times 3.8}{2} - 5^2 = 256 \quad \text{مساحت طبقه}$$

$$\frac{(29.33 \times 3 \times 104) + (2.9 \times 192 \times 3)}{256} = 44 \text{ kg / m}^2 \cong 50 \text{ kg / m}^2 \quad \text{بار معادل تیغه ها}$$

### طبقه دوم

= طول تیغه ها در طبقه دوم 45.4

= طول تیغه سرویس (یک طرف کاشی) در طبقه دوم 4.8

= طول تیغه سرویس (دو طرف کاشی) در طبقه دوم 3.7

= ارتفاع دیوار در طبقه دوم 3

$$= 17.3^2 - 3.8^2 - \frac{2 \times 3.8}{2} - 5^2 = 256$$

$$= \frac{(45.4 \times 3 \times 104) + (4.8 \times 192 \times 3) + (3.7 \times 3 \times 280)}{256} = 78 \text{ kg/m}^2$$

### طبقه سوم

= طول تیغه ها در طبقه سوم 45.4

= طول تیغه سرویس (یک طرف کاشی) در طبقه سوم 4.8

= طول تیغه سرویس (دو طرف کاشی) در طبقه دوم 3.7

= ارتفاع دیوار در طبقه سوم 3.2

$$= 17.3^2 - 3.8^2 - \frac{2 \times 3.8}{2} - 5^2 = 256$$

$$= \frac{(45.4 \times 3.2 \times 104) + (4.8 \times 192 \times 3.2) + (3.7 \times 3.2 \times 280)}{256} = 83 \text{ kg/m}^2$$

### طبقه چهارم

= طول تیغه ها در طبقه چهارم 62.2

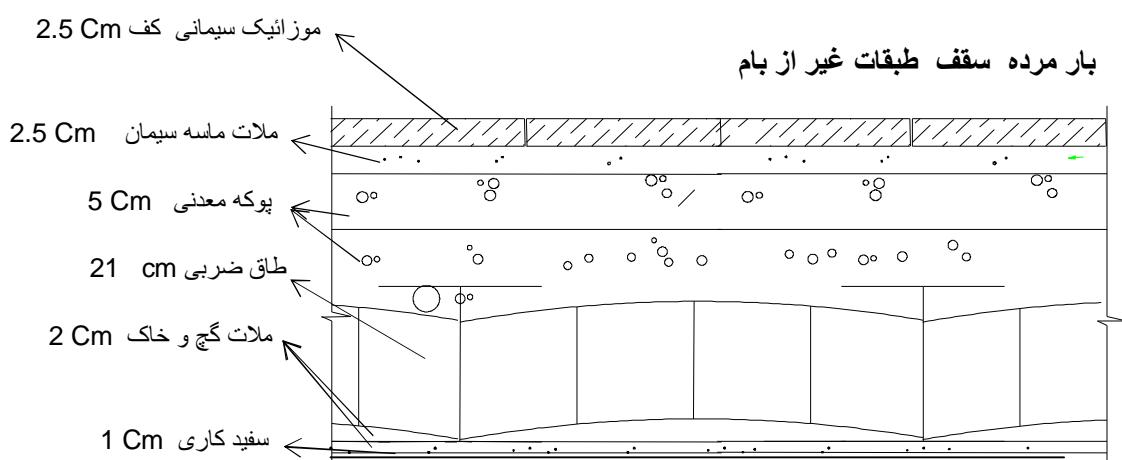
= طول تیغه سرویس (یک طرف کاشی) در چهارم 10.3

= طول تیغه سرویس (دو طرف کاشی) در چهارم 5.2

$$= 17.3^2 - 3.8^2 - \frac{2 \times 3.8}{2} - 5^2 = 256$$

$$= \frac{(62.2 \times 3.2 \times 104) + (10.3 \times 192 \times 3.2) + (5.2 \times 3.2 \times 280)}{256} = 124 \text{ kg/m}^2$$

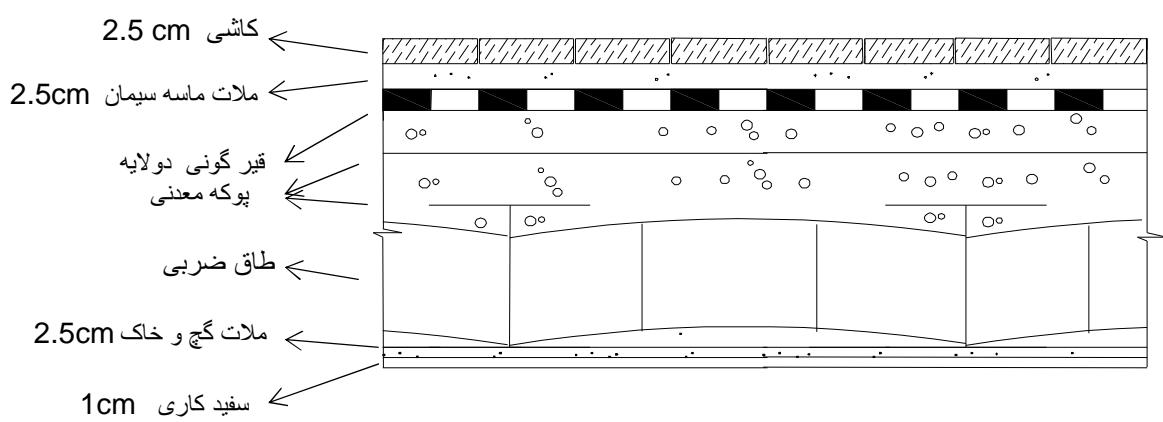
## بار مرده سقف ها



مصالح مورد نظر	ضخامت (M)	وزن واحد حجم	تعداد	وزن واحد سطح
موزائیک سیمانی	0.025	2250	1	56.25
ملات ماسه سیمان	0.025	2100	1	52.5
پوکه معدنی	0.185	600	1	111
طاق ضربی	0.11	1750	1	192.5
وزن پروفیل فولادی	-	-	1	20
ملات گچ و خاک	0.025	1600	1	40
سفید کاری	0.01	1300	1	13

بار مرده سقف در تیپ طبقات برابر است با  $485.25 \text{ kg/m}^2$

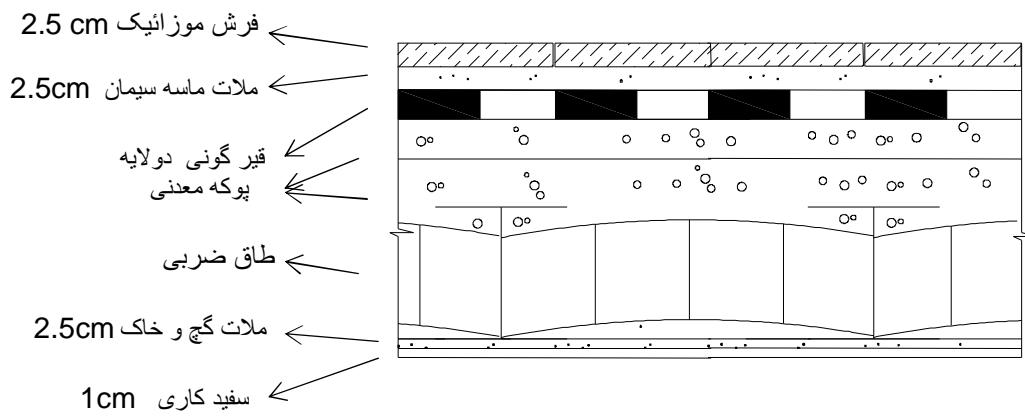
## بار مرده سقف (یک طرف کاشی سرامیک کفی )



مصالح مورد نظر	ضخامت (M)	وزن واحد حجم	تعداد	وزن واحد سطح
کاشی سرامیکی کفی	0.025	2100	1	52.5
ملات ماسه سیمان	0.025	2100	1	52.5
قیر گونی (دولا)	--	--	--	15
پوکه معدنی	0.15	600	1	90
طاق ضربی	0.11	1750	1	192.5
وزن پروفیل فولادی	-	-	1	20
ملات گچ و خاک	0.025	1600	1	40
سفید کاری	0.01	1300	1	13

بار مرده بام برایر است با  $475.5 \text{ kg/m}^2$

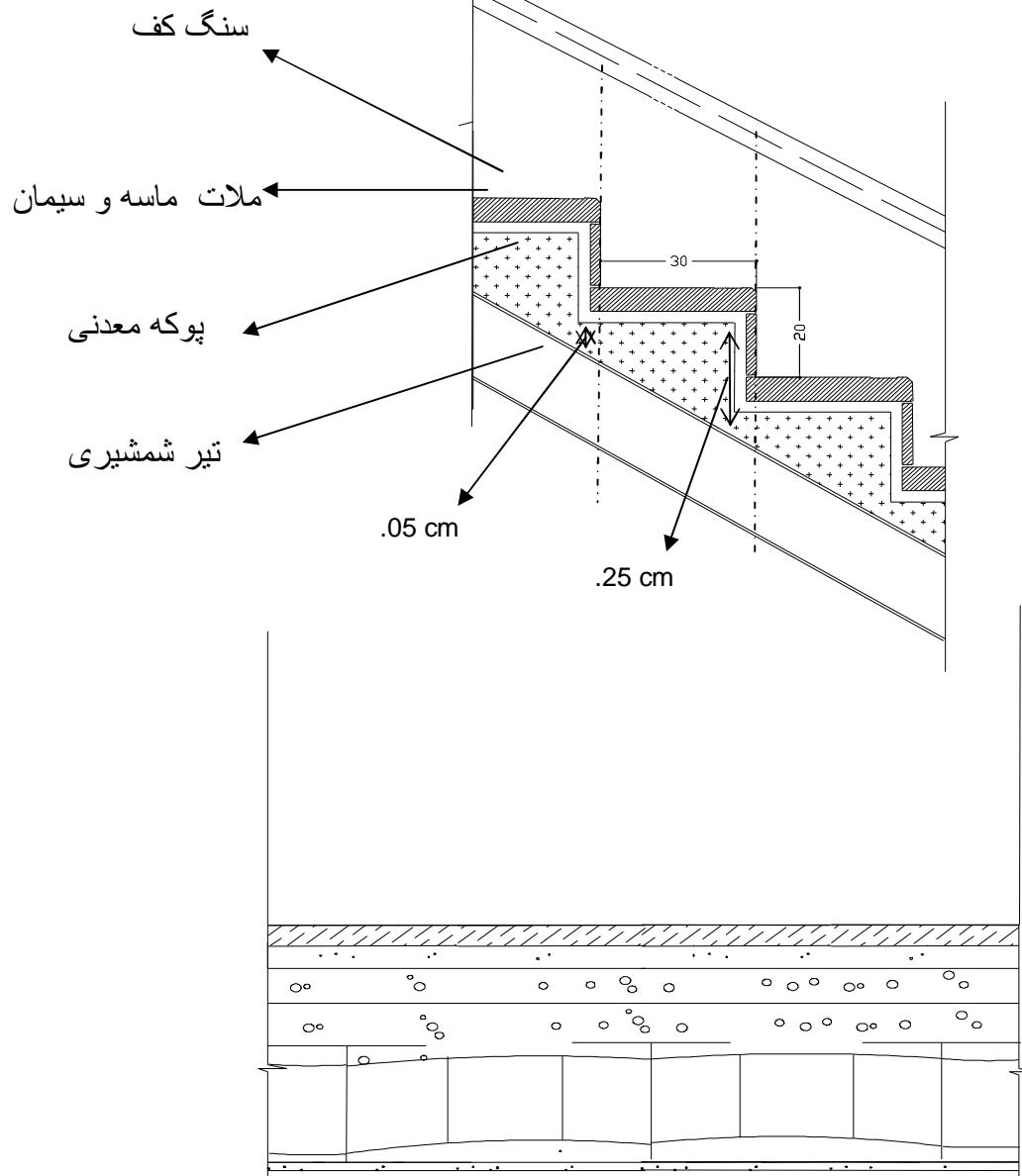
### بار مرده سقف بام



مصالح مورد نظر	ضخامت (M)	وزن واحد حجم	تعداد	وزن واحد سطح
موزاïک سیمانی	0.025	2250	1	56.25
ملات ماسه سیمان	0.025	2100	1	52.5
قیر گونی (دولایه)	--	--	--	15
پوکه معنی	0.15	600	1	90
طاق ضربی	0.11	1750	1	192.5
وزن پروفیل فولادی	-	-	1	20
ملات گچ و خاک	0.025	1600	1	40
سفید کاری	0.01	1300	1	13

بار مرده بام برابر است با  $479.25 \text{ kg/m}^2$

بار مرده پله ها



مصالح مورد نظر	ضخامت (m)	وزن واحد حجم	وزن (kg)
آجر کاری (طاق ضربی)	0.11	1750	
ملات ماسه سیمان	0.02	2100	
سنگ کف (مرمر)	0.03	2700	
پوکه	-	600	$(.05 \times .3) + (.3 \times \frac{.25}{2}) \times 1.5 \times 600 = 40.5$
(IPE 16) وزن پروفیل فولادی	-	-	$19.23 \times 3 = 57.7$

بار مرده ای پله با طول 1.5m و عرض 0.3m برابر است با 527.7 kg

### مجموع بارهای مرده (کف + بار معادل تیغه ها)

497.25 kg/m <sup>2</sup>	بام
485+112=590 kg/m <sup>2</sup>	طبقه چهارم
485+83=572 kg/m <sup>2</sup>	طبقه سوم
485+78=563 kg/m <sup>2</sup>	طبقه دوم

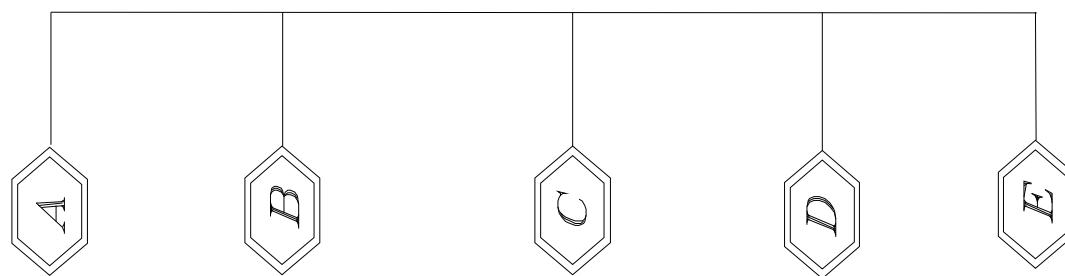
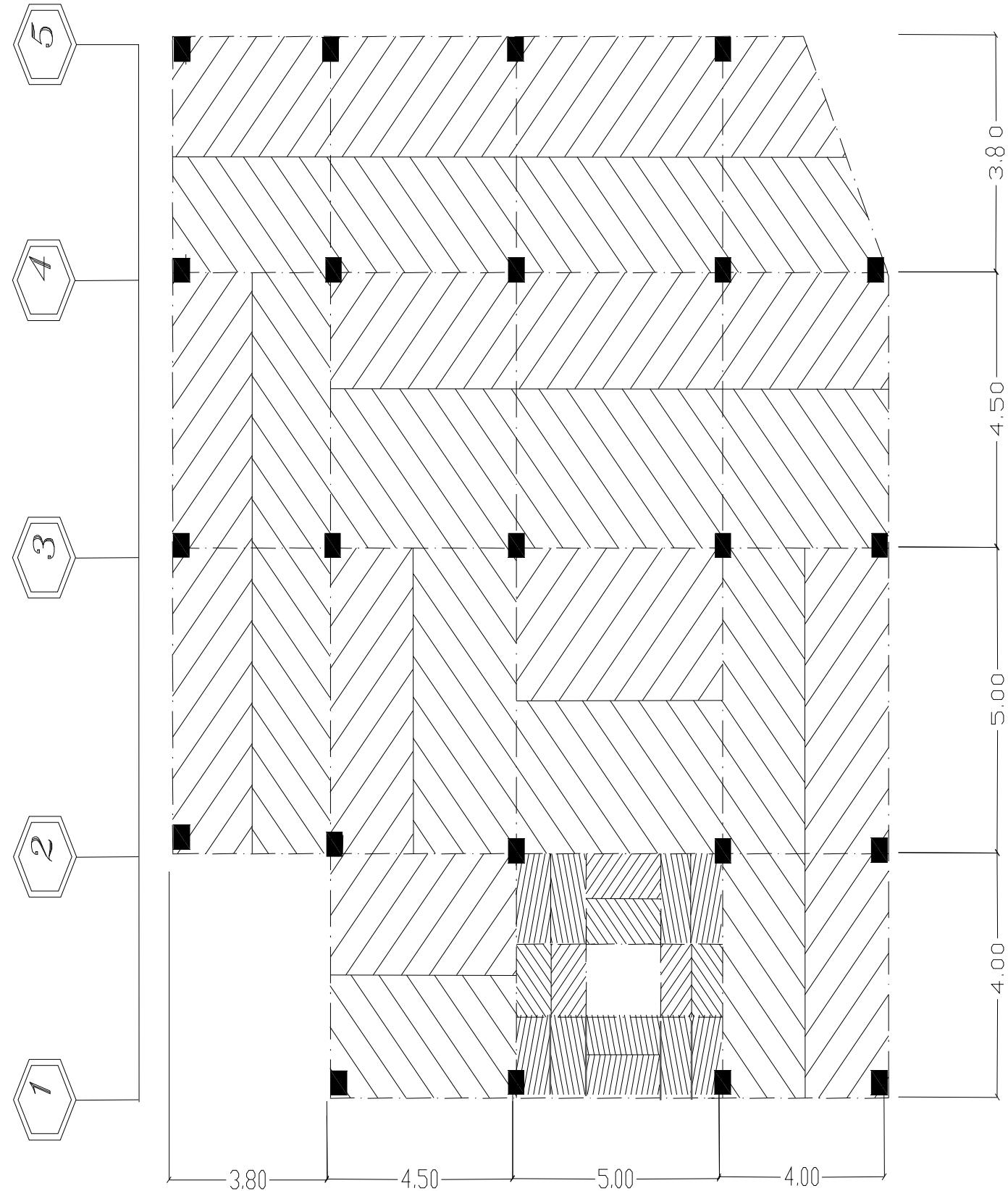
### بارهای زنده

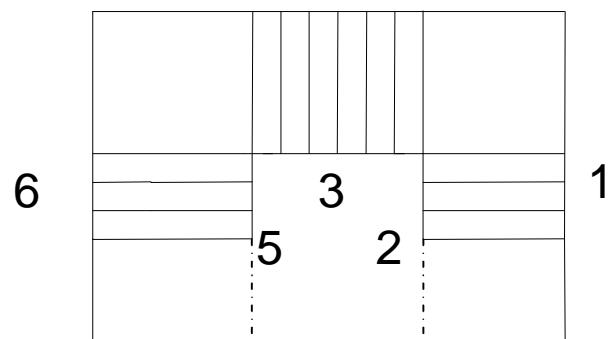
150 kg/m <sup>2</sup>	بام
292 kg/m <sup>2</sup>	طبقه چهارم ( 58% اداری + 42% راهرو )
350 kg/m <sup>2</sup>	طبقه سوم ( 69% آموزشی + 31% راهرو )
350 kg/m <sup>2</sup>	طبقه دوم ( 69% آموزشی + 31% راهرو )
500 kg/m <sup>2</sup>	طبقه اول ( پارکینگ )
350 kg/m <sup>2</sup>	پله ها

### بار برف وارد بر بام

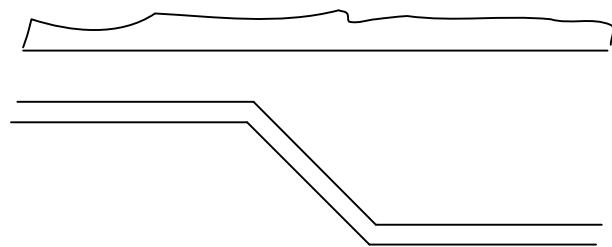
ساختمان در شهر سمنان ( مناطق با برف متوسط ) واقع است:

$$P_r = C_S \times P_S = 1 \times 100 \text{ kg/m}^2$$

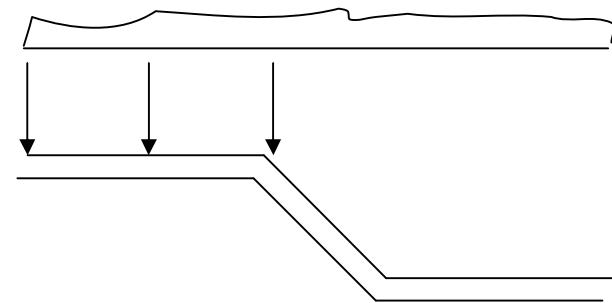




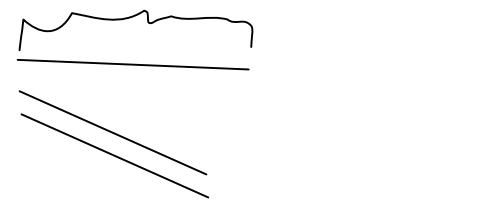
بار مرده در باکس پله :



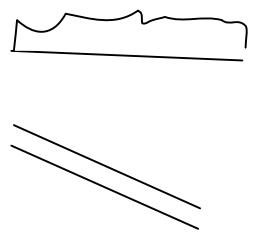
1)



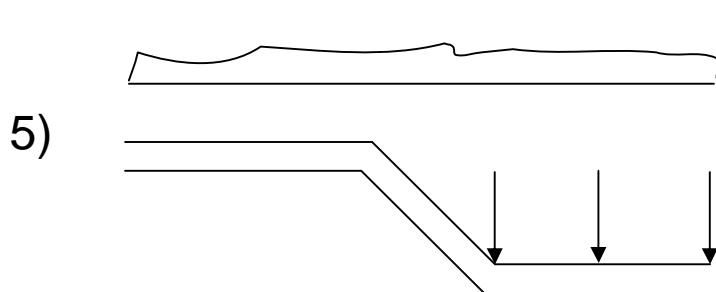
2)



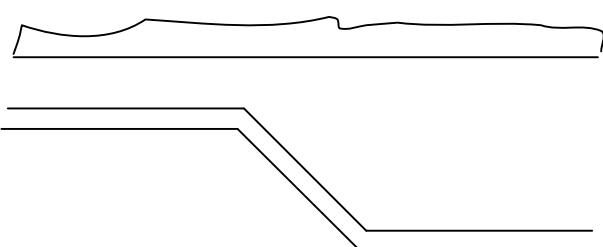
3)



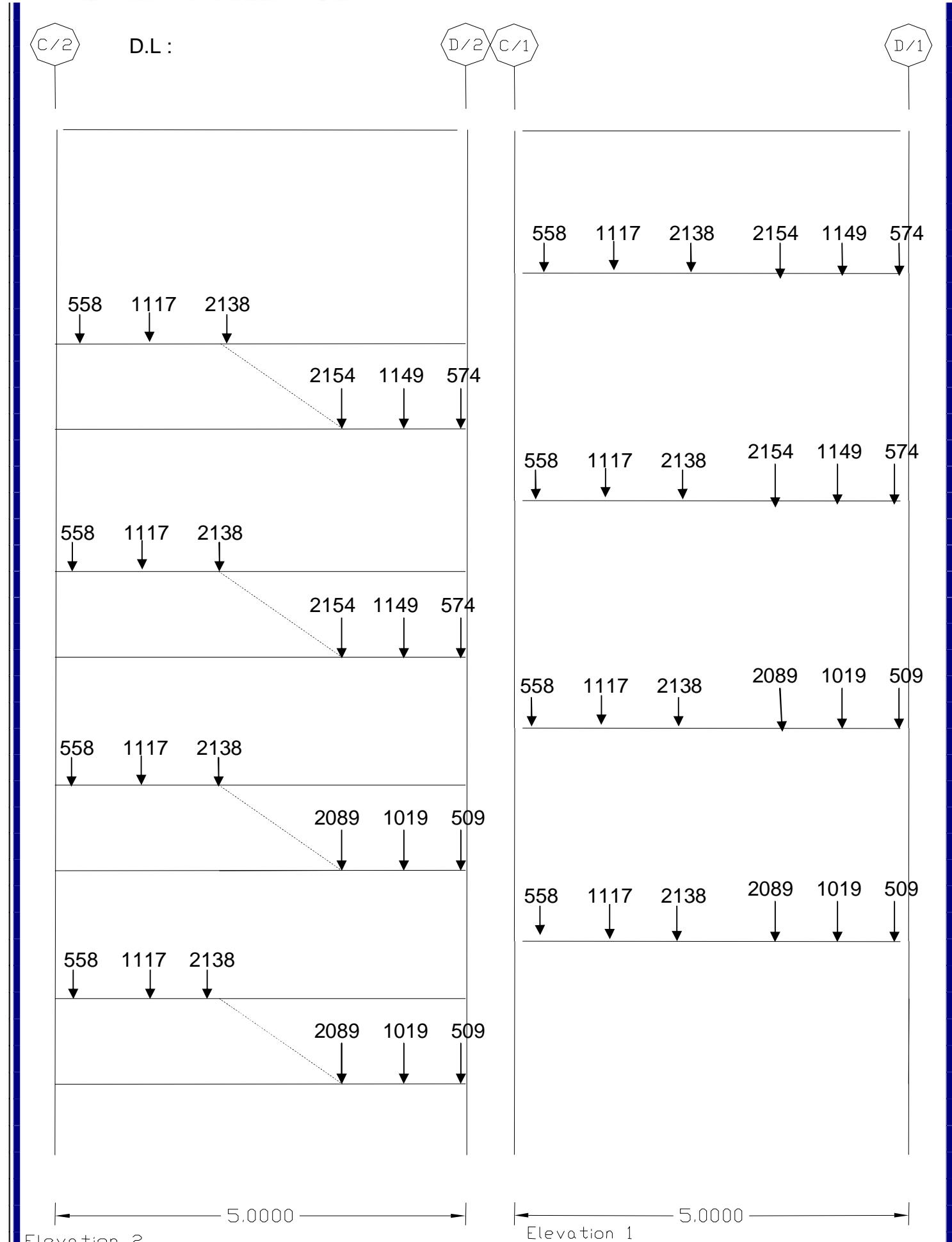
4)

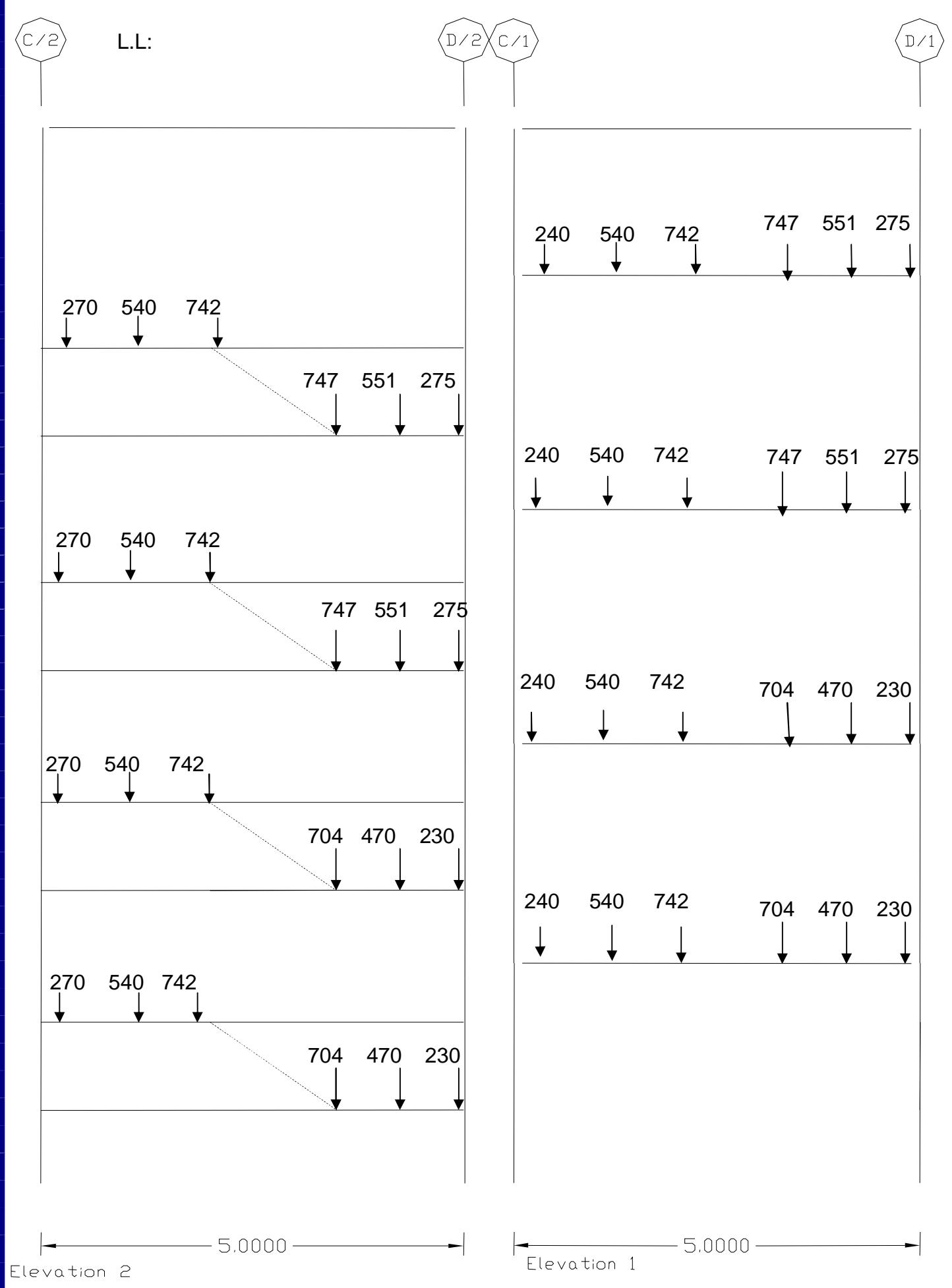


5)



6)





## بارناشی از نیروی باد

سرعت مبنای باد در شهر سمنان برابر 80 کیلومتر در ساعت و فشار مبنای  $q$  برابر 32 کیلوگرم بر متر مربع می باشد .

نیروی باد برابر است با  $P = C_e \cdot C_q \cdot q$

ضریب اثر تغییر سرعت  $C_e$  :

در فشار:

برای ارتفاع 0 - 10 متر  $C_e = 1.6$

برای ارتفاع 10 - 20 متر  $C_e = 1.9$

$C_e = 1.9$  مکش:

ضریب شکل  $C_q$  :

+1.4 دیوار جانبی

-0.7 سقف

نیروهای وارد بر ساختمان :

$$P_1 : 32 \times 1.6 \times 1.4 = 64 \text{ فشار} \quad (\text{ارتفاع زیر 10 متر})$$

$$P_2 : 32 \times 1.9 \times 1.4 = 76 \text{ فشار} \quad (\text{ارتفاع بالای 10 متر})$$

$$P_3 : - 32 \times 1.9 \times 0.7 = - 67 \text{ مکش در بام}$$

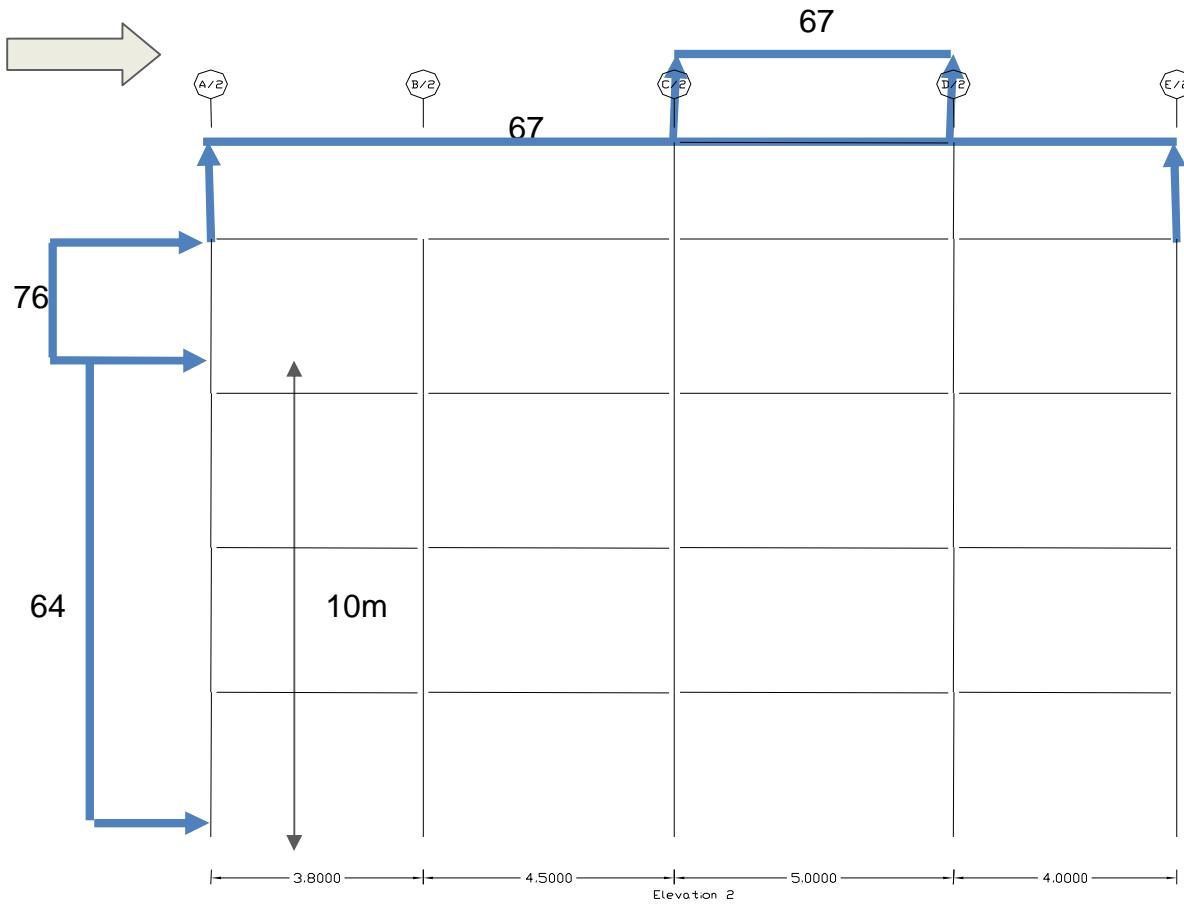
باد در جهت X

فشار

ستون A5	ستون A4	ستون A3	ستون A2	ستون B1	طبقات اول و دوم و سوم
$64 \times 1.9 = 122$	$64 \times 4.15 = 266$	$64 \times 4.75 = 304$	$64 \times 4.5 = 288$	$64 \times 2 = 128$	
$76 \times 1.9 = 145$	$76 \times 4.15 = 315$	$76 \times 4.75 = 361$	$76 \times 4.5 = 342$	$76 \times 2 = 152$	طبقه چهارم

مکش (نمونه)

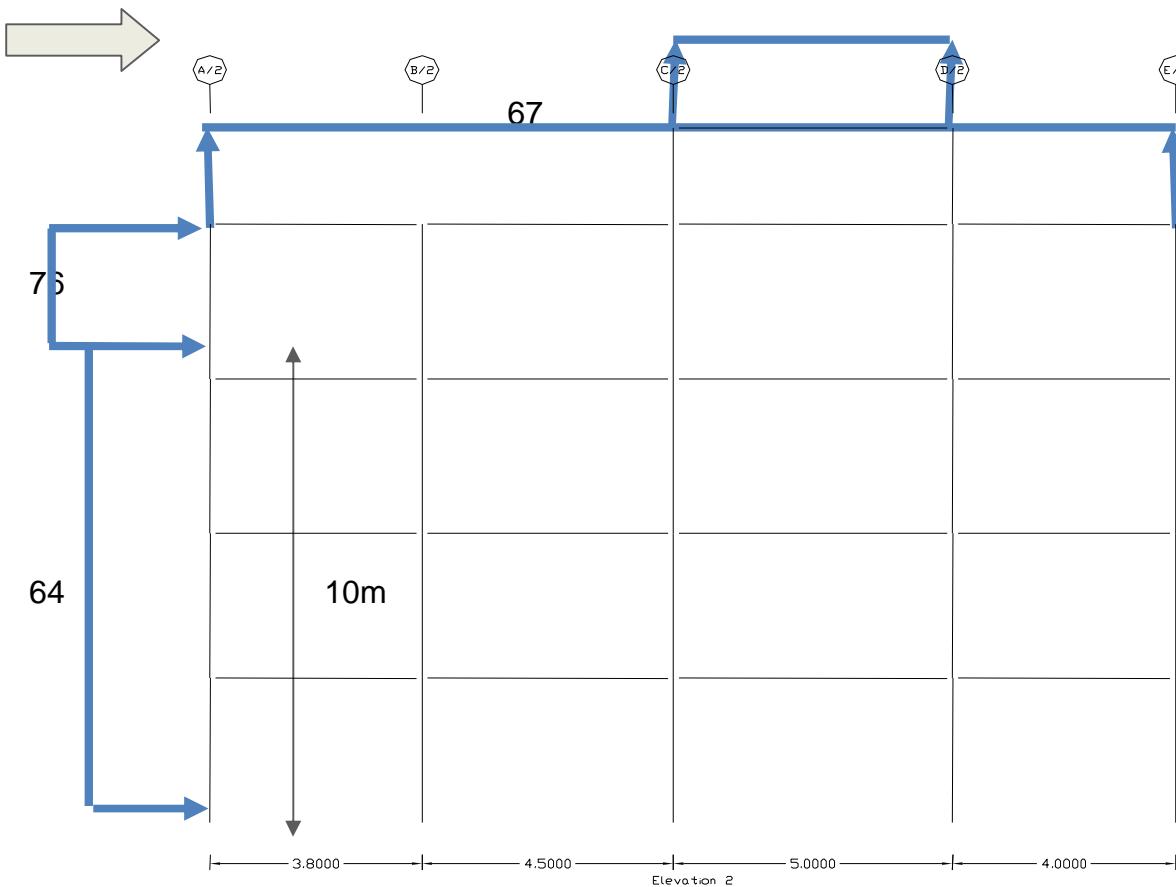
ستون E5	ستون C5	ستون B5	ستون A5	طبقه بام
$67 \times 6.4 = 301$	$67 \times 4.75 = 318$	$67 \times 7.9 = 529$	$67 \times 3.7 = 247.9$	



باد در خلاف جهت X

فشار				
E4 ستون	E3 ستون	E2 ستون	E1 ستون	
$64 \times 2.25 = 144$	$64 \times 4.75 = 304$	$64 \times 4.5 = 288$	$64 \times 2 = 128$	طبقات اول و دوم و سوم
$76 \times 2.25 = 171$	$76 \times 4.75 = 361$	$76 \times 4.5 = 342$	$76 \times 2 = 152$	طبقه چهارم

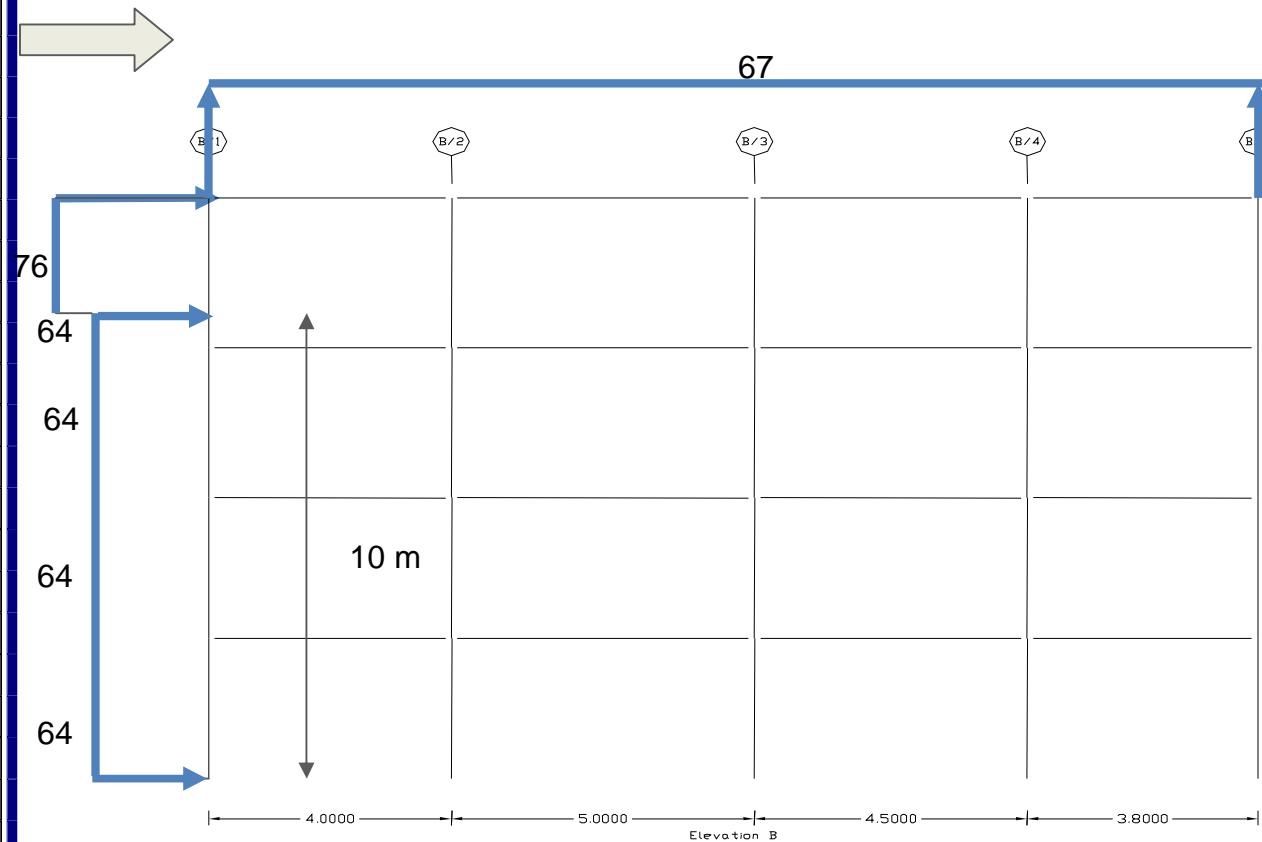
67



باد در جهت Y

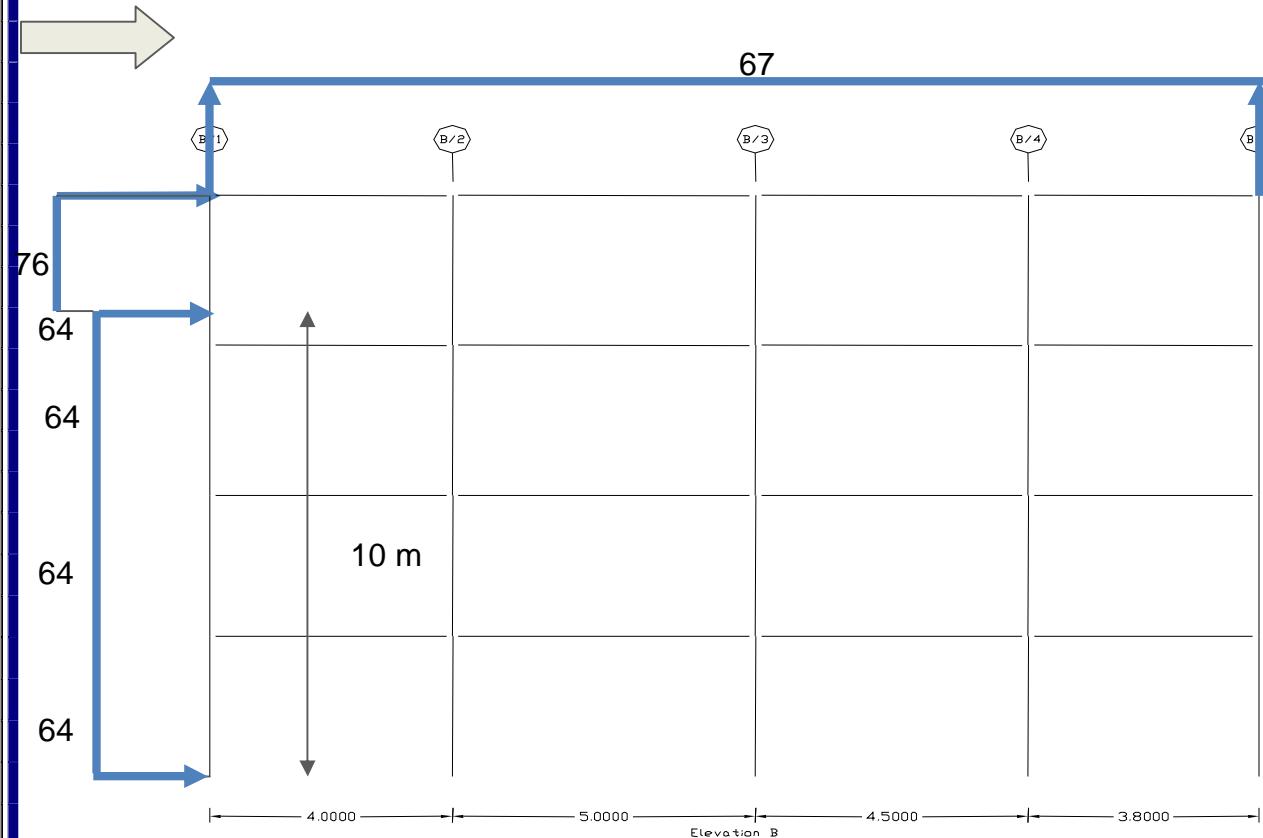
فشار

ستون E1	ستون D1	ستون C1	ستون B1	ستون A2	
$64 \times 2 = 128$	$64 \times 4.5 = 288$	$64 \times 4.75 = 304$	$64 \times 4.15 = 265$	$64 \times 1.9 = 122$	طبقات اول و دوم و سوم
$76 \times 2 = 152$	$76 \times 4.5 = 342$	$76 \times 4.75 = 361$	$76 \times 4.15 = 316$	$76 \times 1.9 = 145$	طبقه چهارم



باد در خلاف جهت ۷

فشار				
ستون D5	ستون C5	ستون B5	ستون A5	
$64 \times 2.5 = 160$	$64 \times 4.75 = 304$	$64 \times 4.15 = 265$	$64 \times 1.9 = 122$	طبقات اول و دوم و سوم
$76 \times 2.5 = 190$	$76 \times 4.75 = 361$	$76 \times 4.15 = 316$	$76 \times 1.9 = 145$	طبقه چهارم



ترکیبات بارگذاری :

- 1)  $D \cdot L$
- 2)  $D \cdot L + L \cdot L (S \cdot L \text{ یا } L \cdot L)$
- 3)  $D \cdot L + (W \cdot L \text{ یا } E \cdot L)$
- 4)  $D \cdot L - (W \cdot L \text{ یا } E \cdot L)$
- 5)  $D \cdot L + L \cdot L (L \cdot L \text{ یا } .5 S \cdot L) + (W \cdot L + E \cdot L)$
- 6)  $D \cdot L + L \cdot L (L \cdot L \text{ یا } .5 S \cdot L) - (W \cdot L + E \cdot L)$
- 7)  $D \cdot L + L \cdot L (S \cdot L \text{ یا } L \cdot L) + (.5 W \cdot L + E \cdot L)$
- 8)  $D \cdot L + L \cdot L (S \cdot L \text{ یا } L \cdot L) - (.5 W \cdot L + E \cdot L)$

در ادامه ترکیبات بارگذاری برای قابهای A و 2 اعمال شده است .

( به علت تفاوت در نامگذاری قابها ، در صورت پژوهه برای قابهای 1 ، D خواسته شده بود . )

(A/1)

(A/2)

(A/3)

(A/4)

(A/5)

$L.U = 10688$

$L.U = 14031$

$L.U = 12437$

$L.U = 8829$

$L.U = 22755$

$L.U = 31637$

$L.U = 28232$

$L.U = 17490$

$L.U = 32065$

$L.U = 43899$

$L.U = 39109$

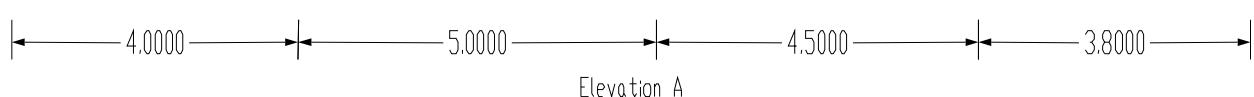
$L.U = 26623$

$L.U = 38134$

$L.U = 62861$

$L.U = 56013$

$L.U = 37691$



A/2

B/2

C/2

D/2

E/2

$L.U = 3687$

$L.U = 3687$

$L.U = 10491$

$L.U = 12780$

$L.U = 21421$

$L.U = 16990$

$L.U = 12215$

$L.U = 22589$

$L.U = 25119$

$L.U = 30552$

$L.U = 28806$

$L.U = 26716$

$L.U = 31899$

$L.U = 43500$

$L.U = 46490$

$L.U = 43686$

$L.U = 4291$

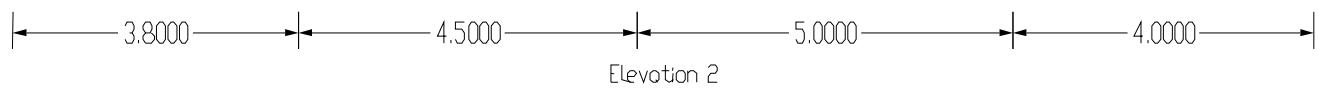
$L.U = 37968$

$L.U = 63217$

$L.U = 68115$

$L.U = 53654$

$L.U = 57325$



بهرانی ترین ستون در طبقه اول:

ستون : C3

$$D.L = 52380$$

$$L.L = 21770$$

طراحی :

$$P = 21770 + 52380 = 74150 \text{ kg}$$

$$K = 7$$

$$L = 300 \text{ cm}$$

$$r = 6.4$$

$$\lambda = 32.81$$

$$\frac{P}{Fa} = \frac{74150}{1318} = 56.25 \rightarrow 2\text{IPE}20 \text{ (a = 12 cm)}$$

بهرانی ترین تیر چه :

در طبقه سوم با دهانه 5 متر با فرض اینکه فاصله تیرچه ها 1m باشد.

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2$$

$$W = (350 + 572) \times 1m = 922 \text{ kg/m}$$

$$M = \frac{922 \times 5 \times 5}{8} = 2881.25 \quad L > L_c$$

: IPE24 برای

$$F_b = \frac{840000}{\frac{500 \times 24}{12.5 \times 98}} = 857$$

$$S = \frac{2881.25}{857} = 336 \rightarrow IPE 24$$

محاسبه ورق تقویتی برای IPE 18

$$A_p = \frac{324 - 9 \times 146}{18} = 10.7$$

$$L = 500 \times \sqrt{\frac{(324 - 146)}{324}} = 3.7m$$

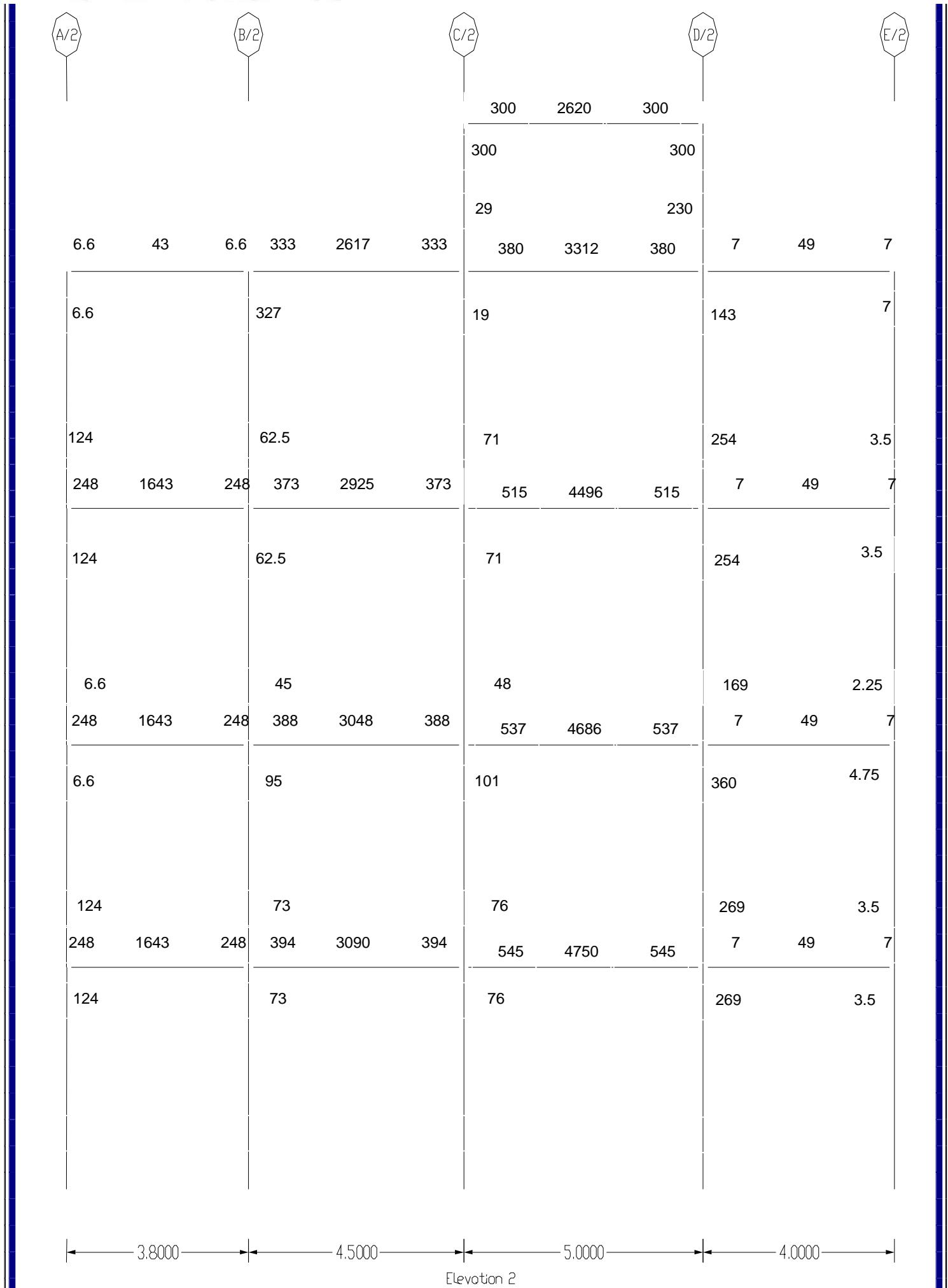
نتیجه نهایی IPE18 به همراه ورق 1 × 10 × 370

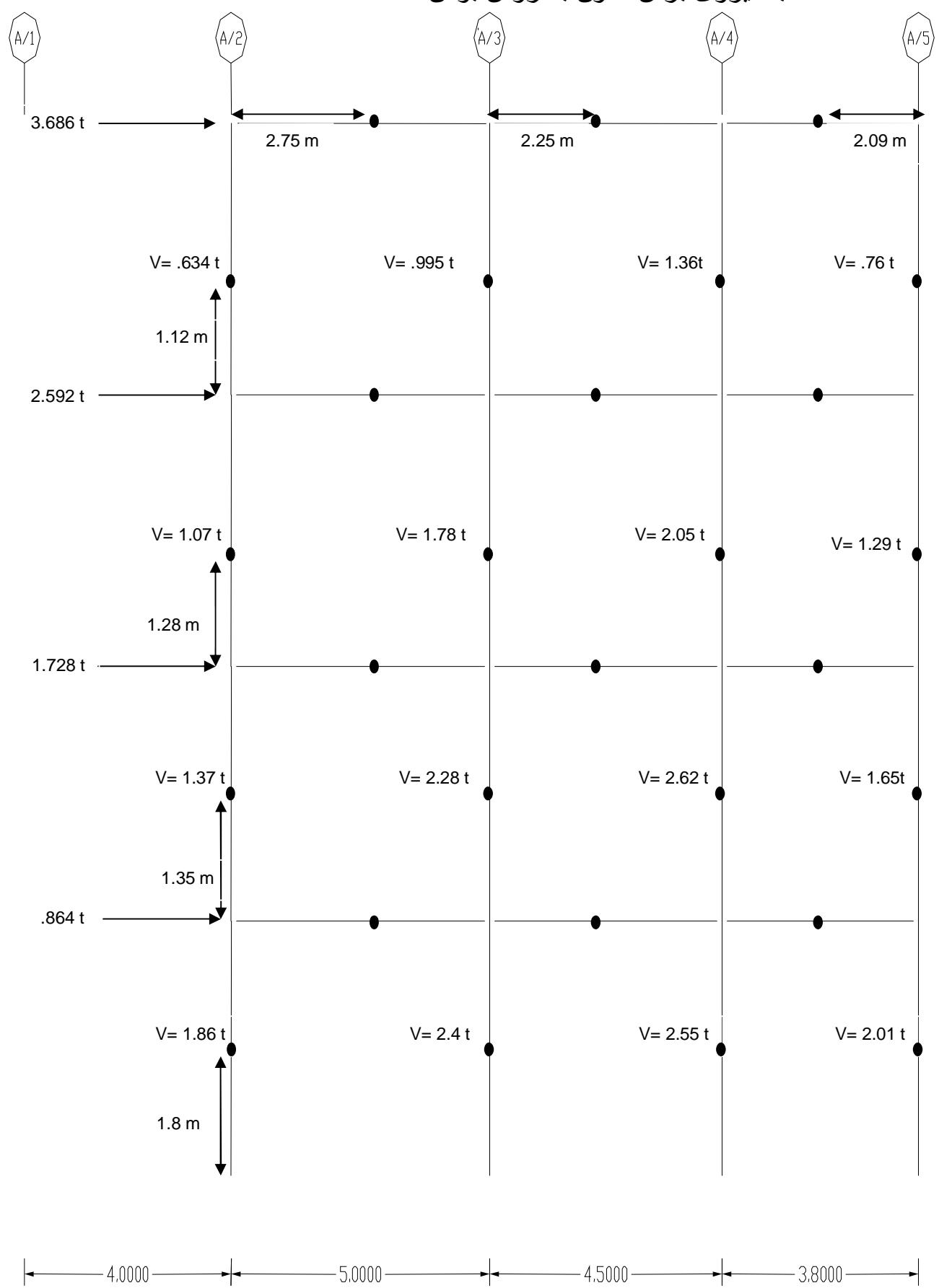
محاسبه لنگر ابتدا و انتهای تیرها و ستونها ناشی از بارهای قائم به روش یک دهم  
 دهانه (به علت تفاوت در نامگذاری قابها ، در صورت پروژه برای قابها ۱، D خواسته شده بود.)

(A/1)	(A/2)	(A/3)	(A/4)	(A/5)
290	290	290	261	7
290	29		254	7
380	50		178	152
760	6630	760	661	305
661	5190	661	305	2026
380	50		178	152
92	136		136	80
733	6390	733	676	248
676	5308	676	248	1643
197	39		291	168
733	6390	733	654	248
654	5133	654	248	1643
366	40		203	124
733	6390	733	654	248
366	40		203	124

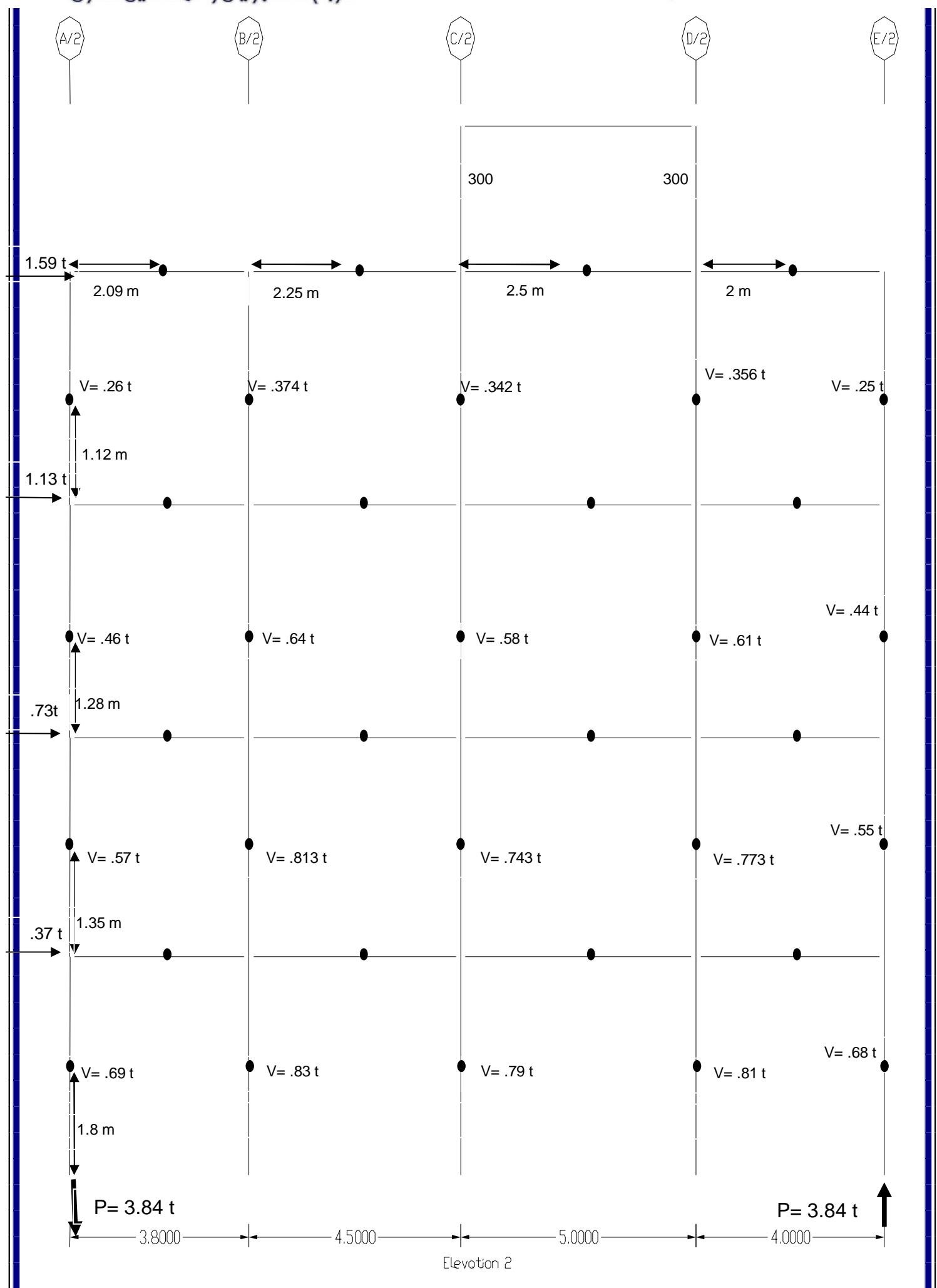
← 4.0000 → ← 5.0000 → ← 4.5000 → ← 3.8000 →

Elevation A





Elevation A



# محاسبات

ستونهای طبقه چهارم :  
 ستونها در طبقه چهارم  
 تمامی تیرها

ستون A2 :

$$D.L = 4.75 \times (497.25) + 512 \times 4.4 \times (2.9) + (38 \times 4.4 \times 4) + (3.2 \times 22) = 9634$$

$$L.L = 4.75 \times 150 = 712$$

$$S.L = 4.75 \times 100 = 475$$

$$W.L = 4.75 \times 67 = 318$$

ستون A3 :

$$D.L = 9 \times (497.25) + 512 \times 4.75 \times (2.9) + (38 \times 4.75 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12320$$

$$L.L = 9 \times 150 = 1350$$

$$S.L = 9 \times 100 = 900$$

$$W.L = 9 \times 67 = 603$$

ستون A4 :

$$D.L = 8 \times (497.25) + 512 \times 4.2 \times (2.9) + (38 \times 4.2 \times 4) + (3.2 \times 22) = 10922$$

$$L.L = 8 \times 150 = 1200$$

$$S.L = 8 \times 100 = 800$$

$$W.L = 8 \times 67 = 536$$

ستون A5 :

$$D.L = 3.7 \times (497.25) + 512 \times 3.8 \times (2.9) + (38 \times 3.8 \times 4) + (3.2 \times 22) = 8130$$

$$L.L = 3.7 \times 150 = 555$$

$$S.L = 3.7 \times 100 = 370$$

$$W.L = 3.7 \times 67 = 247.5$$

ستون B1 :

$$D.L = 4.5 \times (497.25) + 512 \times 4.25 \times (2.9) + (38 \times 4.25 \times 4) + (3.2 \times 22) = 9264$$

$$L.L = 4.5 \times 150 = 675$$

$$S.L = 4.5 \times 100 = 450$$

$$W.L = 4.5 \times 67 = 301$$

ستون B2 :

$$D.L = 14.9 \times (497.25) + 512 \times 1.9 \times (2.9) + (38 \times 8.7 \times 2) + (3.2 \times 22) = 11622$$

$$L.L = 5.6 \times 150 = 840$$

$$S.L = 5.6 \times 100 = 560$$

$$W.L = 4.75 \times 67 = 318$$

ستون B3 :

$$D.L = 19.7 \times (497.25) + (38 \times 9 \times 4) + (3.2 \times 22) = 11234$$

$$L.L = 19.7 \times 150 = 2955$$

$$S.L = 19.7 \times 100 = 1970$$

$$W.L = 19.7 \times 67 = 1319$$

:ستون B4

$$D.L = 17.2 \times (497.25) + (38 \times 8.3 \times 4) + (3.2 \times 22) = 9884$$

$$L.L = 17.2 \times 150 = 2580$$

$$S.L = 17.2 \times 100 = 1720$$

$$W.L = 17.2 \times 67 = 1152$$

:ستون B5

$$D.L = 7.9 \times (497.25) + 512 \times 4.2 \times (2.9) + (38 \times 4.9 \times 4) + (3.2 \times 22) = 10979$$

$$L.L = 7.9 \times 150 = 1185$$

$$S.L = 7.9 \times 100 = 790$$

$$W.L = 7.9 \times 67 = 529$$

:ستون C1

$$D.L = 4.5 \times (497.25) + 513 \times 4.75 \times (2.9) + (38 \times 4.75 \times 4) + (5.2 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 14757$$

$$L.L = 9.5 \times 150 = 1425$$

$$S.L = 9.5 \times 100 = 950$$

$$W.L = 9.5 \times 67 = 636.5$$

:ستون C2

$$D.L = 21.4 \times (497.25) + (38 \times 9.25 \times 4) + (5.2 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 16778$$

$$L.L = 21.4 \times 150 = 3210$$

$$S.L = 21.4 \times 100 = 2140$$

$$W.L = 21.4 \times 67 = 1433$$

:ستون C3

$$D.L = 22.5 \times (497.25) + (38 \times 9.5 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12702$$

$$L.L = 22.5 \times 150 = 3375$$

$$S.L = 22.5 \times 100 = 2250$$

$$W.L = 22.5 \times 67 = 1507$$

:ستون C4

$$D.L = 19.7 \times (497.25) + (38 \times 9 \times 4) + (3.2 \times 22) = 11234$$

$$L.L = 19.7 \times 150 = 2955$$

$$S.L = 19.7 \times 100 = 1970$$

$$W.L = 19.7 \times 67 = 1317$$

:ستون C5

$$D.L = 9 \times (497.25) + 512 \times 4.5 \times (2.9) + (38 \times 6.4 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12200$$

$$\begin{aligned} L.L &= 9 \times 150 = 1350 \\ S.L &= 9 \times 100 = 900 \\ W.L &= 9 \times 67 = 603 \end{aligned}$$

:D1 ستون

$$D.L = 4 \times (497.25) + 512 \times 4.5 \times (2.9) + (38 \times 6.5 \times 4) + (5.2 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 14390$$

$$\begin{aligned} L.L &= 4 \times 150 = 600 \\ S.L &= 4 \times 100 = 400 \\ W.L &= 4 \times 67 = 268 \end{aligned}$$

:D2 ستون

$$D.L = 15.25 \times (497.25) + (38 \times 9 \times 4) + (5.2 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 13682$$

$$\begin{aligned} L.L &= 15.25 \times 150 = 2287 \\ S.L &= 15.25 \times 100 = 1525 \\ W.L &= 15.25 \times 67 = 1021 \end{aligned}$$

:D3 ستون

$$D.L = 21.38 \times (497.25) + (38 \times 9.2 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12100$$

$$\begin{aligned} L.L &= 21.38 \times 150 = 3207 \\ S.L &= 21.38 \times 100 = 2138 \\ W.L &= 21.38 \times 67 = 1432 \end{aligned}$$

:D4 ستون

$$D.L = 18.6 \times (497.25) + (38 \times 8.6 \times 4) + (3.2 \times 22) = 10626$$

$$\begin{aligned} L.L &= 18.6 \times 150 = 2790 \\ S.L &= 18.6 \times 100 = 1860 \\ W.L &= 18.6 \times 67 = 1246 \end{aligned}$$

:D5 ستون

$$D.L = 8.5 \times (497.25) + 512 \times 4.5 \times (2.9) + (38 \times 6.4 \times 4) + (3.2 \times 22) = 11951$$

$$\begin{aligned} L.L &= 8.5 \times 150 = 1275 \\ S.L &= 8.5 \times 100 = 850 \\ W.L &= 8.5 \times 67 = 569 \end{aligned}$$

:E1 ستون

$$D.L = 4 \times (497.25) + 512 \times 4 \times (2.9) + (38 \times 4 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 8985$$

$$\begin{aligned} L.L &= 4 \times 150 = 600 \\ S.L &= 4 \times 100 = 400 \\ W.L &= 4 \times 67 = 268 \end{aligned}$$



ستون E2 :

$$D.L = 9 \times (497.25) + 512 \times 4.5 \times (2.9) + (38 \times 6.5 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12215$$

$$L.L = 9 \times 150 = 1350$$

$$S.L = 9 \times 100 = 900$$

$$W.L = 9 \times 67 = 603$$

ستون E3 :

$$D.L = 9.5 \times (497.25) + 512 \times 4.75 \times (2.9) + (38 \times 6.75 \times 4) + (3.2 \times 22) = 12873$$

$$L.L = 9.5 \times 150 = 1425$$

$$S.L = 9.5 \times 100 = 950$$

$$W.L = 9.5 \times 67 = 636.5$$

ستون E4 :

$$D.L = 6.4 \times (497.25) + 512 \times 2.25 \times (2.9) + (38 \times 4.25 \times 4) + (3.2 \times 22) = 7239$$

$$L.L = 6.4 \times 150 = 960$$

$$S.L = 6.4 \times 100 = 640$$

$$W.L = 6.4 \times 67 = 428$$

تیرها در طبقه بام :

(2IPE18) تیر A2-A3

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 982 \text{ kg/m}$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 \text{ m} = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127.3$$

(2IPE18) تیر A3-A4

$$D.L = 497.25 \times 1.9 + 38 = 982$$

$$L.L = 150 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127.3$$

(2IPE18) تیر A4-A5

$$D.L = 38$$

(2IPE18) تیر B1-B2

$$D.L = 38$$

(2IPE18) تیر B2-B3

$$D.L = 497.25 \times 4.15 m + 38 = 2101$$

$$L.L = 150 \times 4.15 = 622$$

$$S.L = 4.15 \times 100 = 415$$

$$W.L = 4.15 \times 67 = 278.85$$

: (2IPE18) تیر B3-B4

$$D.L = 497.25 \times 1.9 + 38 = 982$$

$$L.L = 150 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127.5$$

: (2IPE18) تیر B4-B5

$$D.L = 38$$

: (2IPE18) تیر باکس پله C1-C2

$$D.L = 38$$

: (2IPE18) تیر C2-C3

$$D.L = 497.25 \times 2.25 m + 38 = 1156$$

$$L.L = 150 \times 2.25 = 337$$

$$S.L = 2.25 \times 100 = 225$$

$$W.L = 2.25 \times 67 = 150$$

: (2IPE18) تیر C3-C4

$$D.L = 38$$

: (2IPE18) تیر C4-C5

$$D.L = 38$$

: (2IPE18) تیر باکس پله D1-D2

$$D.L = 497.25 \times 2 m + 38 = 1032$$

$$L.L = 150 \times 2 = 300$$

: (2IPE18) تیر D2-D3

$$D.L = 497.25 \times 2 + 38 = 1032$$

$$L.L = 150 \times 2 = 300$$

$$S.L = 2 \times 100 = 200$$

$$W.L = 2 \times 67 = 134$$

: (2IPE18) تیر D3-D4

$$D.L = 38 kg/m$$

(2IPE18) تیر D4-D5

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) تیر E1-E2

$$D.L = 497.25 \times 2m + 38 = 1032$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 300$$

$$S.L = 2 \times 100 = 200$$

$$W.L = 2 \times 67 = 134$$

(2IPE18) تیر E2-E3

$$D.L = 497.25 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1032$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 300$$

$$S.L = 2 \times 100 = 200$$

$$W.L = 2 \times 67 = 134$$

(2IPE18) تیر E3-E4

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) تیر A2-B2

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) تیر A3-B3

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) تیر A4-B4

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 982$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127.3$$

(2IPE18) تیر A5-B5

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 982$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127.3$$

(2IPE18) تیر B1-C1

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1032$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 300$$

$$S.L = 2 \times 100 = 200$$

$$W.L = 2 \times 67 = 134$$

: (2IPE18) B2-C2 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1032$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 300$$

$$S.L = 2 \times 100 = 200$$

$$W.L = 2 \times 67 = 134$$

: (2IPE18) B3-C3 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1156$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 337.5$$

$$S.L = 2.25 \times 100 = 225$$

$$W.L = 2.25 \times 67 = 150.75$$

: (2IPE18) B4-C4 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2101$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 622.5$$

$$S.L = 4.15 \times 100 = 415$$

$$W.L = 4.15 \times 67 = 278.5$$

: (2IPE18) B5-C5 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 982$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W.L = 1.9 \times 67 = 127$$

: (2IPE18) C1-D1 تیر باکس پله

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) C2-D2 تیر باکس پله

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m + 38 \text{ kg/m} = 1281$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m = 375$$

$$S.L = 2.5 \times 100 = 250$$

$$W.L = 2.5 \times 67 = 167.5$$

: (2IPE18) C3-D3 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 4.75m + 38 \text{ kg/m} = 2399$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 4.75 = 712.5$$

$$S.L = 4.75 \times 100 = 475$$

$$W \cdot L = 4.75 \times 67 = 318.25$$

: (2IPE18) C4-D4 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2101$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 622.5$$

$$S.L = 4.15 \times 100 = 415$$

$$W \cdot L = 4.15 \times 67 = 278.05$$

: (2IPE18) C5-D5 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 982$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 285$$

$$S.L = 1.9 \times 100 = 190$$

$$W \cdot L = 1.9 \times 67 = 127.3$$

: (2IPE18) D1-E1 تیر

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) D2-E2 تیر

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) D3-E3 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1156$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 337.5$$

$$S.L = 2.25 \times 100 = 225$$

$$W \cdot L = 2.25 \times 67 = 150$$

: (2IPE18) D4-E4 تیر

$$D.L = 497.25 \text{ kg/m}^2 \times 3.25m + 38 \text{ kg/m} = 1654$$

$$L.L = 150 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 = 487.5$$

$$S.L = 3.25 \times 100 = 325$$

$$W \cdot L = 3.25 \times 67 = 217$$

ستونهای طبقه سوم :

ستونها در طبقه سوم و چهارم  
 IPE 20=22kg/m و چهارم  
 2IPE 18=38kg/m  
 تمامی تیرها

ستون A2

$$\begin{aligned} D.L &= 4.75 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.4 \times (2.9 + 2.9) \\ &+ (38 \times 4.4 \times 2) + (6.4 \times 22) = 18705 \end{aligned}$$



کاهش سربار نداریم **18**  
 $L.L = 4.75 (150 + 292) = 3762$

ستون A3:

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.75 \times 2) + (6.4 \times 22) = 24392$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 9 (150 + 292) = 7128$

ستون A4:

$$D.L = 8 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.2 \times 2) + (6.4 \times 22) = 21630$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 8 (150 + 292) = 6336$

ستون A5:

$$D.L = 3.7 \times (497.25 + 590) + 512 \times 3.8 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 3.8 \times 2) + (6.4 \times 22) = 15736$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 3.7 (150 + 292) = 1635$

ستون B1:

$$D.L = 4.5 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.25 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.25 \times 2) + (6.4 \times 22) = 17977$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 4.5 (150 + 292) = 1989$

ستون B2:

$$D.L = 14.9 \times (497.25 + 590) + 512 \times 1.9 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 8.7 \times 2) + (6.4 \times 22) = 22644$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 5.6 (150 + 292) = 2475$

ستون B3:

$$D.L = 19.7 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9 \times 2) + (6.4 \times 22) = 22243$$

کاهش سربار داریم  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$   
 $L.L = 19.7 (150 + (1 - 0.024) \times 292) = 8569$

ستون B4:

$$D.L = 17.2 \times (497.25 + 590) + (38 \times 8.3 \times 2) + (6.4 \times 22) = 19472$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 17.2 (150 + 292) = 7602$

:ستون B5

$$D.L = 7.9 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.9 \times 2) + (6.4 \times 22) = 21754$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 7.9 (150 + 292) = 3491$

:ستون C1

$$D.L = 4.5 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.75 \times 2) + (8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 24161$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 9.5 (150 + 292) = 4199$

:ستون C2

$$D.L = 16.38 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9.25 \times 2) + (8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 23313$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 16.38 (150 + 292) = 7239$

:ستون C3

$$D.L = 22.5 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9.5 \times 2) + (6.4 \times 22) = 25325$$

کاهش سربار داریم  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{22.5}} \right) = 6.75\%$   
 $L.L = 22.5 (150 + (1 - 0.067) \times 292) = 9504$

:ستون C4

$$D.L = 19.7 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9 \times 2) + (6.4 \times 22) = 22243$$

کاهش سربار داریم  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$   
 $L.L = 19.7 (150 + (1 - 0.024) \times 292) = 8569$

:ستون C5

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 6.4 \times 2) + (6.4 \times 22) = 23775$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 9 (150 + 292) = 7128$

:ستون D1

$$D.L = 4 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 6.5 \times 2) + (8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 23008$$

کاهش سربار نداریم

$$L.L = 4(150+292) = 1768$$

:D2 ستون

$$D.L = 15.25 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9 \times 2) + (8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 22066$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 15.25(150+292) = 6740$

:D3 ستون

$$D.L = 21.38 \times (497.25 + 590) + (38 \times 9.2 \times 2) + (6.4 \times 22) = 24085$$

کاهش سربارداریم  
 $R_1 = 100 \left( 0.7 - \frac{3}{\sqrt{21.38}} \right) = 5.1\%$   
 $L.L = 21.4(150+(1-0.051) \times 292) = 9140$

:D4 ستون

$$D.L = 18.6 \times (497.25 + 590) + (38 \times 8.6 \times 2) + (6.4 \times 22) = 21017$$

کاهش سربارداریم  
 $R_1 = 100 \left( 0.7 - \frac{3}{\sqrt{18.6}} \right) = 0.4\%$   
 $L.L = 18.6(150+(1-0.004) \times 292) = 8199$

:D5 ستون

$$D.L = 8.5 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 6.4 \times 2) + (6.4 \times 22) = 23323$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 8.5(150+292) = 3757$

:E1 ستون

$$D.L = 4 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4 \times 2) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 16936$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 4(150+292) = 1768$

:E2 ستون

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 6.5 \times 2) + (6.4 \times 22) = 23738$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 9(150+292) = 3978$

:E3 ستون

$$D.L = 9.5 \times (497.25 + 590) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 6.75 \times 2) + (6.4 \times 22) = 25088$$



کاهش سربار نداریم  $9.5 < 18$   
 $L.L = 9.5(150+292) = 4199$

ستون E4

$$D.L = 6.4 \times (497.25 + 590) + 512 \times 2.25 \times (2.9 + 2.9) + (38 \times 4.25 \times 2) \\ + (6.4 \times 22) = 14103$$

کاهش سربار نداریم  $6.4 < 18$   
 $L.L = 6.4(150+292) = 2828$

تیرها در طبقه چهارم:

تیر (2IPE18) A2-A3

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + (513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m) + 38 \text{ kg/m} = 2650 \text{ kg/m}$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m = 665$$

تیر (2IPE18) A3-A4

$$D.L = 592 \times 1.9 + 513 \times 2.9 + 38 = 2650$$

$$L.L = 292 \times 1.9 = 554$$

تیر (2IPE18) A4-A5

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 = 1754$$

(2IPE18) B1-B2

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 = 1423$$

تیر (2IPE18) B2-B3

$$D.L = 592 \times 4.15m + 38 = 2494$$

$$L.L = 292 \times 4.15 = 1211$$

تیر (2IPE18) B3-B4

$$D.L = 592 \times 1.9 + 38 = 1162$$

$$L.L = 292 \times 1.9 = 554$$

(2IPE18) B4-B5

$$D.L = 38$$

تیر باکس پله (2IPE18) C1-C2



D.L=38

تیر (2IPE18) C2-C3

$$D.L = 592 \times 2.25m + 38 = 1370$$

$$L.L = 292 \times 2.25 = 657$$

(2IPE18) C3-C4

D.L=38

(2IPE18) C4-C5

D.L=38

تیر باکس پله (2IPE18) D1-D2

$$D.L = 592 \times 2m + 38 = 1200$$

$$L.L = 292 \times 2.25 = 787.5$$

تیر (2IPE18) D2-D3

$$D.L = 592 \times 2 + 38 = 1222$$

$$L.L = 292 \times 2 = 584$$

(2IPE18) D3-D4

D.L=38 kg/m

(2IPE18) D4-D5

D.L=38 kg/m

تیر (2IPE18) E1-E2

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 2709$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 584$$

تیر (2IPE18) E2-E3

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 2709$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 584$$

(2IPE18) E3-E4

$$D.L = 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 1525$$

(2IPE18) A2-B2



$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

:(2IPE18) A3-B3

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

تیر (2IPE18) A4-B4

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1162$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 554$$

تیر (2IPE18) A5-B5

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 \text{ m} + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2650$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 554$$

تیر (2IPE18) B1-C1

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2 \text{ m} + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2709$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 584$$

تیر (2IPE18) B2-C2

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1222$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 584$$

تیر (2IPE18) B3-C3

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1192$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 657$$

تیر (2IPE18) B4-C4

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 2494$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1211$$

تیر (2IPE18) B5-C5

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 \text{ m} + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2650$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 554$$

تیر باکس پله (2IPE18) C1-D1

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1696$$

:تیر باکس پله (2IPE18) C2-D2

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m + 38 \text{ kg/m} = 1518$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m = 730$$

:تیر (2IPE18) C3-D3

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 4.75m + 38 \text{ kg/m} = 2850$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 4.75 = 1387$$

:تیر (2IPE18) C4-D4

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2494$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1211$$

:تیر (2IPE18) C5-D5

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2650$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 554$$

:تیر (2IPE18) D1-E1

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1525$$

:(2IPE18) D2-E2

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

:تیر (2IPE18) D3-E3

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1370$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 657$$

:تیر (2IPE18) D4-E4

$$D.L = 592 \text{ kg/m}^2 \times 3.25m + 38 \text{ kg/m} = 1705$$

$$L.L = 292 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 = 949$$

ستونهای طبقه دوم :

IPE 20=22kg/m 2IPE 20=44kg/m و در طبقه سوم و چهارم  
 ستونها در طبقه دوم 2IPE 18=38kg/m تمامی تیرها

:A2 ستون

$$D.L = 4.75 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.4 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 4.4 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 28015$$

کاهش سربار نداریم  $4.75 < 18$   
 $L.L = 4.75 (150+292+350) = 3762$

ستون :A3

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) \\ + (38 \times 4.75 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 36644$$

کاهش سربار نداریم  $9 < 18$   
 $L.L = 9 (150+292+350) = 7128$

ستون :A4

$$D.L = 8 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) \\ + (38 \times 4.2 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 32507$$

کاهش سربار نداریم  $8 < 18$   
 $L.L = 8 (150+292+350) = 6336$

ستون :A5

$$D.L = 3.7 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 3.8 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) \\ + (38 \times 3.8 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 23571$$

کاهش سربار نداریم  $3.7 < 18$   
 $L.L = 3.7 (150+292+350) = 2930$

ستون :B1

$$D.L = 4.5 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.25 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) \\ + (38 \times 4.25 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 26719$$

کاهش سربار نداریم  $4.5 < 18$   
 $L.L = 4.5 (150+292+350) = 3564$

ستون :B2

$$D.L = 14.9 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 1.9 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) \\ + (38 \times 8.7 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 34630$$

کاهش سربار نداریم  $5.6 < 18$   
 $L.L = 5.6 (150+292+350) = 4435$

ستون :B3

$$D.L = 19.7 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) \\ = 34372$$

کاهش سربار داریم  $19.7 > 18$   
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$   
 $R_2 = 10\%$   
 $L.L = 19.7 (150 + (1 - 0.024) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350) = 14774$

ستون :B4

$$D.L = 17.2 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 8.3 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 30117$$

کاهش سربار نداریم **18**  
 $L.L = 17.2 \times (150 + 292 + 350) = 13622$

:ستون B5

$$D.L = 7.9 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 4.9 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 42817$$

کاهش سربار نداریم **18**  
 $L.L = 7.9 \times (150 + 292 + 350) = 6256$

:ستون C1

$$D.L = 4.5 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + 513 \times 4.5 \times 2 + (38 \times 4.75 \times 3) + (3 \times 44 + 8.4 \times 22) = 33613$$

کاهش سربار نداریم **18**  
 $L.L = 9.5 \times (150 + 292 + 350) = 7524$

:ستون C2

$$D.L = 16.38 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9.25 \times 3) + (3 \times 44 + 8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 33518$$

$$L.L = 16.38 \times (150 + 292 + 350) = 12972$$

:ستون C3

$$D.L = 22.5 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9.5 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 39093$$

کاهش سربار داریم **22.5 > 18**  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{22.5}} \right) = 6.75\%$   
 $R_2 = 10\%$   
 $L.L = 21.4 \times (150 + (1 - 0.067) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350) = 15781$

:ستون C4

$$D.L = 19.7 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 34372$$

کاهش سربار داریم **19.7 > 18**  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$   
 $R_2 = 10\%$   
 $L.L = 21.4 \times (150 + (1 - 0.024) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350) = 16049$

:ستون C5

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 6.4 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 35806$$

کاهش سربار نداریم **9 < 18**  
 $L.L = 9 \times (150 + 292 + 350) = 7128$

:ستون D1

$$D.L = 4 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + 513 \times 4.5 \times 2 + (38 \times 6.5 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 31898$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 4(150 + 292 + 350) = 3168$

:ستون D2

$$D.L = 15.25 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9 \times 3) + (3 \times 44 + 8.4 \times 22) + 513 \times 4.5 \times 2 = 31605$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 15.25(150 + 292 + 350) = 12078$

:ستون D3

$$D.L = 21.38 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 9.2 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 37189$$

کاهش سربارداریم  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{21.38}} \right) = 5.1\%$   
 $R_2 = 10\%$   
 $L.L = 21.4(150 + (1 - 0.051) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350) = 15881$

:ستون D4

$$D.L = 18.6 \times (497.25 + 590 + 572) + (38 \times 8.6 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 32486$$

کاهش سربارداریم  
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{18.6}} \right) = 0.4\%$   
 $R_2 = 10\%$   
 $L.L = 18.6(150 + (1 - 0.004) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350) = 14058$

:ستون D5

$$D.L = 8.5 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 6.4 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 34977$$

کاهش سربار نداریم  
 $L.L = 8.5(150 + 292 + 350) = 6732$

:ستون E1

$$D.L = 4 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 4 \times 3) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 24905$$



**کاهش سربار نداریم**  
 $4 < 18$   
 $L.L=4 (150+292+350)=3168$

:ستون E2  
 $D.L = 9 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 6.5 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 35822$

**کاهش سربار نداریم**  
 $9 < 18$   
 $L.L=9 (150+292+350)=7128$

:ستون E3  
 $D.L = 9.5 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 6.75 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 37777$

**کاهش سربار نداریم**  
 $9.5 < 18$   
 $L.L=9.5 (150+292+350)=7524$

:ستون E4  
 $D.L = 6.4 \times (497.25 + 590 + 572) + 512 \times 2.25 \times (2.9 + 2.9 + 2.7) + (38 \times 4.25 \times 3) + (3 \times 44 + 6.4 \times 22) = 21374$

**کاهش سربار نداریم**  
 $6.4 < 18$   
 $L.L=6.4 (150+292+350)=5068$

تیرها در طبقه سوم:

تیر (2IPE18) A2-A3  
 $D.L=572 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + (513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m \times .14 + 544 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m \times .86) + 38 \text{ kg/m} = 2530 \text{ kg/m}$

$L.L=350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m = 665$

تیر (2IPE18) A3-A4

$D.L=572 \times 1.9 + 513 \times 2.9 + 38 = 2612$

$L.L=350 \times 1.9 = 665$

تیر (2IPE18) A4-A5

$D.L=513 \times 2.9m + 38 = 1423$

(2IPE18) B1-B2

$D.L=513 \times 2.9 + 38 = 1423$



(تیر 3) (B2-B3) : (2IPE18)

$$D.L = 572 \times 4.15m + 38 = 2411$$

$$L.L = 350 \times 4.15 = 1452$$

(تیر 4) (B3-B4) : (2IPE18)

$$D.L = 572 \times 1.9 + 38 = 1124$$

$$L.L = 350 \times 1.9 = 665$$

(B4-B5) : (2IPE18)

$$D.L = 38$$

(تیر باکس پله) (C1-C2) : (2IPE18)

$$D.L = 38$$

(تیر 3) (C2-C3) : (2IPE18)

$$D.L = 572 \times 2.25m + 38 = 1325$$

$$L.L = 350 \times 2.25 = 787$$

(C3-C4) : (2IPE18)

$$D.L = 38$$

(C4-C5) : (2IPE18)

$$D.L = 38$$

(تیر باکس پله) (D1-D2) : (2IPE18)

$$D.L = 572 \times 2m + 38 = 1200$$

$$L.L = 350 \times 2.25 = 787.5$$

(تیر 3) (D2-D3) : (2IPE18)

$$D.L = 572 \times 2 + 38 = 1882$$

$$L.L = 350 \times 2 = 700$$

(D3-D4) : (2IPE18)

$$D.L = 38 kg/m$$

(D4-D5) : (2IPE18)

$$D.L = 38 kg/m$$



(2IPE18) E1-E2 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 2669$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 700$$

(2IPE18) E2-E3 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 2669$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 700$$

(2IPE18) E3-E4

$$D.L = 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.9m + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

(2IPE18) A2-B2

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

(2IPE18) A3-B3

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) A4-B4 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 1124$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

(2IPE18) A5-B5 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2612$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

(2IPE18) B1-C1 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2669$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 700$$

(2IPE18) B2-C2 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1182$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 700$$

(2IPE18) B3-C3 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1325$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 787.5$$

: (2IPE18) B4-C4 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2411$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1452$$

: (2IPE18) B5-C5 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2612$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) C1-D1 تیر باکس پله

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1696$$

: (2IPE18) C2-D2 تیر باکس پله

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m + 38 \text{ kg/m} = 1468$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m = 875$$

: (2IPE18) C3-D3 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 4.75m + 38 \text{ kg/m} = 2755$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.75 = 1662$$

: (2IPE18) C4-D4 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2411$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1452$$

: (2IPE18) C5-D5 تیر

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 2612$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) D1-E1 تیر

$$D.L = 513 \times 2.9 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

: (2IPE18) D2-E2

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$



تیر (2IPE18) D3-E3

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1325$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 787.5$$

تیر (2IPE18) D4-E4

$$D.L = 572 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1897$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 = 1137$$

طبقه اول :

ستونها در طبقه اول و دوم 2IPE 20=44kg/m و در طبقه سوم و چهارم 2IPE 18=38kg/m  
تمامی تیرها

ستون A2

$$\begin{aligned} D.L &= 4.75 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.4 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) \\ &+ (38 \times 4.4 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 36704 \end{aligned}$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 4.75 (150 + 292 + 350 + 350) = 1142$$

ستون A3

$$\begin{aligned} D.L &= 9 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) \\ &+ (38 \times 4.75 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 52456 \end{aligned}$$

کاهش سربار نداریم 9 &lt; 18

$$L.L = 9 (150 + 292 + 350 + 350) = 10278$$

ستون A4

$$\begin{aligned} D.L &= 8 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) \\ &+ (38 \times 4.2 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 46611.5 \end{aligned}$$

کاهش سربار نداریم 8 &lt; 18

$$L.L = 8 (150 + 292 + 350 + 350) = 9136$$

ستون A5

$$\begin{aligned} D.L &= 3.7 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 3.8 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) \\ &+ (38 \times 3.8 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 33344.9 \end{aligned}$$

کاهش سربار نداریم 3.7 &lt; 18

$$L.L = 3.7 (150 + 292 + 350 + 350) = 4225$$

ستون B1

$$\begin{aligned} D.L &= 4.5 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.25 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) \\ &+ (38 \times 4.25 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 35881.9 \end{aligned}$$

کاهش سربار نداریم 4.5 &lt; 18

$$L.L = 4.5 (150 + 292 + 350 + 350) = 5139$$

:ستون B2

$$D.L = 14.9 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 1.9 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 8.7 \times 2) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 46201.9$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 5.6 (150 + 292 + 350 + 350) = 17015$$

:ستون B3

$$D.L = 19.7 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 46152$$

کاهش سربار نداریم 18

$$R_1 = 100 \left( 0.7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$$

$$R_2 = 20\%$$

$$L.L = 19.7 (150 + (1 - 0.024) \times 292 + (1 - 0.1) \times 350 + (1 - 0.2) \times 350) = 20290$$

:ستون B4

$$D.L = 17.2 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 8.3 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 40422$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 17.2 (150 + 292 + 350 + 350) = 19642$$

:ستون B5

$$D.L = 7.9 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.2 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 4.9 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 42817$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 7.9 (150 + 292 + 350 + 350) = 9021$$

:ستون C1

$$D.L = 4.5 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + 512 \times 4.5 \times 2 + (38 \times 4.75 \times 4) + (6 \times 44 + 8.4 \times 22) = 38609$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 9.5 (150 + 292 + 350 + 350) = 5121$$

:ستون C2

$$D.L = 16.38 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9.25 \times 4) + (6 \times 44 + 8.4 \times 22) + 512 \times 4.5 \times 2 = 49410$$

کاهش سربار نداریم 18

$$L.L = 16.38 (150 + 292 + 350 + 350) = 18705$$

:ستون C3

$$D.L = 22.5 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9.5 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 52380$$

کاهش سربارداریم  $22.5 > 18$   
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{22.5}} \right) = 6.75\%$   
 $R_2 = 20\%$   
 $L.L = 21.4 (150 + (1 - 0.067) \times 292 + (1 - 1) \times 350 + (1 - 2) \times 350) = 21770$

:C4 ستون  
 $D.L = 19.7 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 46184$

کاهش سربارداریم  $19.7 > 18$   
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{19.7}} \right) = 2.4\%$   
 $R_2 = 20\%$   
 $L.L = 21.4 (150 + (1 - 0.024) \times 292 + (1 - 1) \times 350 + (1 - 2) \times 350) = 22041$

:C5 ستون  
 $D.L = 9 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 6.4 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 47221$

کاهش سربار نداریم  $9 < 18$   
 $L.L = 9 (150 + 292 + 350 + 350) = 10270$

:D1 ستون  
 $D.L = 4 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + 513 \times 4.5 \times 2 + (38 \times 6.5 \times 4) + (6 \times 44 + 8.4 \times 22) = 35770$

کاهش سربار نداریم  $4 < 18$   
 $L.L = 4 (150 + 292 + 350 + 350) = 4568$

:D2 ستون  
 $D.L = 15.25 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9 \times 4) + (6 \times 44 + 8.4 \times 22)$   
 $513 \times 4.5 \times 2 = 36239$

کاهش سربار نداریم  $15.25 < 18$   
 $L.L = 15.25 (150 + 292 + 350 + 350) = 17415$

:D3 ستون  
 $D.L = 21.38 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 9.2 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 49907$

کاهش سربارداریم  $21.38 > 18$   
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{21.38}} \right) = 5.1\%$   
 $R_2 = 20\%$   
 $L.L = 21.4 (150 + (1 - 0.051) \times 292 + (1 - 1) \times 350 + (1 - 2) \times 350) = 21873$

:D4 ستون  
 $D.L = 18.6 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + (38 \times 8.6 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 43440$

کاهش سربارداریم  $18.6 > 18$   
 $R_1 = 100 \left( .7 - \frac{3}{\sqrt{18.6}} \right) = 0.4\%$   
 $R_2 = 20\%$   
 $L.L = 18.6 (150 + (1 - 0.004) \times 292 + (1 - 1) \times 350 + (1 - 2) \times 350) = 19266$

$$D.L = 8.5 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 6.4 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 46113$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 8.5 (150 + 292 + 350 + 350) = 9707$

$$D.L = 4 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 4 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 32823$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 4 (150 + 292 + 350 + 350) = 4568$

$$D.L = 9 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.5 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 6.5 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 47056$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 9 (150 + 292 + 350 + 350) = 10270$

$$D.L = 9.5 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 4.75 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 6.75 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 49157$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 9.5 (150 + 292 + 350 + 350) = 10840$

$$D.L = 6.4 \times (497.25 + 590 + 572 + 563) + 512 \times 2.25 \times (2.9 + 2.9 + 2.7 + 2.7) + (38 \times 4.25 \times 4) + (6 \times 44 + 6.4 \times 22) = 28219$$

کاهش سربار نداریم  $L.L = 6.4 (150 + 292 + 350 + 350) = 7308$

تیرها در طبقه دوم :

**تیر (2IPE18) A2-A3**  
 $D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + (513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m \times .14 + 544 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m \times .86) + 38 \text{ kg/m} = 2530 \text{ kg/m}$

$$L.L = 350 \times 1.9m = 665$$

**تیر (2IPE18) A3-A4**

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 2504$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m = 665$$

:تیر (2IPE18) A4-A5

$$D.L = 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

:تیر (2IPE18) B1-B2

$$D.L = 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

:تیر (2IPE18) B2-B3

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2465$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m = 1452$$

:تیر (2IPE18) B3-B4

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 1149$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m = 665$$

:تیر (2IPE18) B4-B5

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

:تیر باکس پله (2IPE18) C1-C2

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

:تیر (2IPE18) C2-C3

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1354$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m = 787$$

:تیر (2IPE18) C3-C4

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

:تیر (2IPE18) C4-C5

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

:تیر باکس پله (2IPE18) D1-D2

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1200$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m = 787.5$$

:تیر (2IPE18) D2-D3

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1808$$



$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 700$$

: (2IPE18) D3-D4

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) D4-D5

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) E1-E2 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 2593$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 700$$

: (2IPE18) E2-E3 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 2593$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2m = 700$$

: (2IPE18) E3-E4

$$D.L = 513 \text{ kg/m}^2 \times 2.7m + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

: (2IPE18) A2-B2

$$D.L = 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

: (2IPE18) A3-B3

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

: (2IPE18) A4-B4 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 38 \text{ kg/m} = 1149$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) A5-B5 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 2534$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) B1-C1 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 2354$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 700$$

: (2IPE18) B2-C2 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2m + 38 \text{ kg/m} = 1208$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2 = 700$$

: (2IPE18) B3-C3 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2.25m + 38 \text{ kg/m} = 1354$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 787.5$$

: (2IPE18) B4-C4 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2465$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1452$$

: (2IPE18) B5-C5 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 2534$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) C1-D1 تیر باکس پله

$$D.L = 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

: (2IPE18) C2-D2 تیر باکس پله

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m + 38 \text{ kg/m} = 1500$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.5m = 875$$

: (2IPE18) C3-D3 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 4.75m + 38 \text{ kg/m} = 2816$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.75 = 1662$$

: (2IPE18) C4-D4 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 4.15m + 38 \text{ kg/m} = 2465$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 4.15 = 1452$$

: (2IPE18) C5-D5 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 1.9m + 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 2534$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 1.9 = 665$$

: (2IPE18) D1-E1 تیر 1

$$D.L = 513 \times 2.7 + 38 \text{ kg/m} = 1423$$

(2IPE18) D2-E2

$$D.L = 38 \text{ kg/m}$$

(2IPE18) D3-E3 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1354$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 2.25 = 787.5$$

(2IPE18) D4-E4 تیر

$$D.L = 563 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 \text{ m} + 38 \text{ kg/m} = 1939$$

$$L.L = 350 \text{ kg/m}^2 \times 3.25 = 1137$$

طبقه خرپشته :

ستون C1 :

$$D.L = 5 \times (497.25) + (16 \times 4.5) + (2 \times 22) = 2602$$

$$L.L = 5 \times 150 = 750$$

$$S.L = 5 \times 100 = 500$$

$$W.L = 5 \times 67 = 335$$

ستون D1 :

$$D.L = 5 \times (497.25) + (16 \times 4.5) + (2 \times 22) = 2602$$

$$L.L = 5 \times 150 = 750$$

$$S.L = 5 \times 100 = 500$$

$$W.L = 5 \times 67 = 335$$

ستون C2 :

$$D.L = 5 \times (497.25) + (16 \times 4.5) + (2 \times 22) = 2602$$

$$L.L = 5 \times 150 = 750$$

$$S.L = 5 \times 100 = 500$$

$$W.L = 5 \times 67 = 335$$

ستون D2 :

$$D.L = 5 \times (497.25) + (16 \times 4.5) + (2 \times 22) = 2602$$

$$L.L = 5 \times 150 = 750$$

$$S.L = 5 \times 100 = 500$$

$$W.L = 5 \times 67 = 335$$

ستون C1 :

$$D.L = 5 \times (497.25) + (16 \times 4.5) + (2 \times 22) = 2602$$

$$\begin{aligned}L.L &= 5 \times 150 = 750 \\S.L &= 5 \times 100 = 500 \\W.L &= 5 \times 67 = 335\end{aligned}$$

: تیر C1-D1

$$\begin{aligned}D.L &= 2 \times (497.25) + 16 = 1010 \\L.L &= 2 \times 150 = 300 \\S.L &= 2 \times 100 = 200 \\W.L &= 2 \times 67 = 134\end{aligned}$$

: تیر C2-D2

$$\begin{aligned}D.L &= 2 \times (497.25) + 16 = 1010 \\L.L &= 2 \times 150 = 300 \\S.L &= 2 \times 100 = 200 \\W.L &= 2 \times 67 = 134\end{aligned}$$

: تیر C1-C2

$$D.L = 16$$

: تیر D1-D2

$$D.L = 16$$