



Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@gmail.com

Client : Mr.-
No. : 10005102

دفترچه محاسبات

نام مالک : -

شماره پرونده : 10005102

زیربنا : 3653.49 متر مربع

تاریخ :

07.04.1400



KOUROSH ARDAGHI

Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@gmail.com



Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@Gmail.com

Client : Mr.-
No. : 10005102

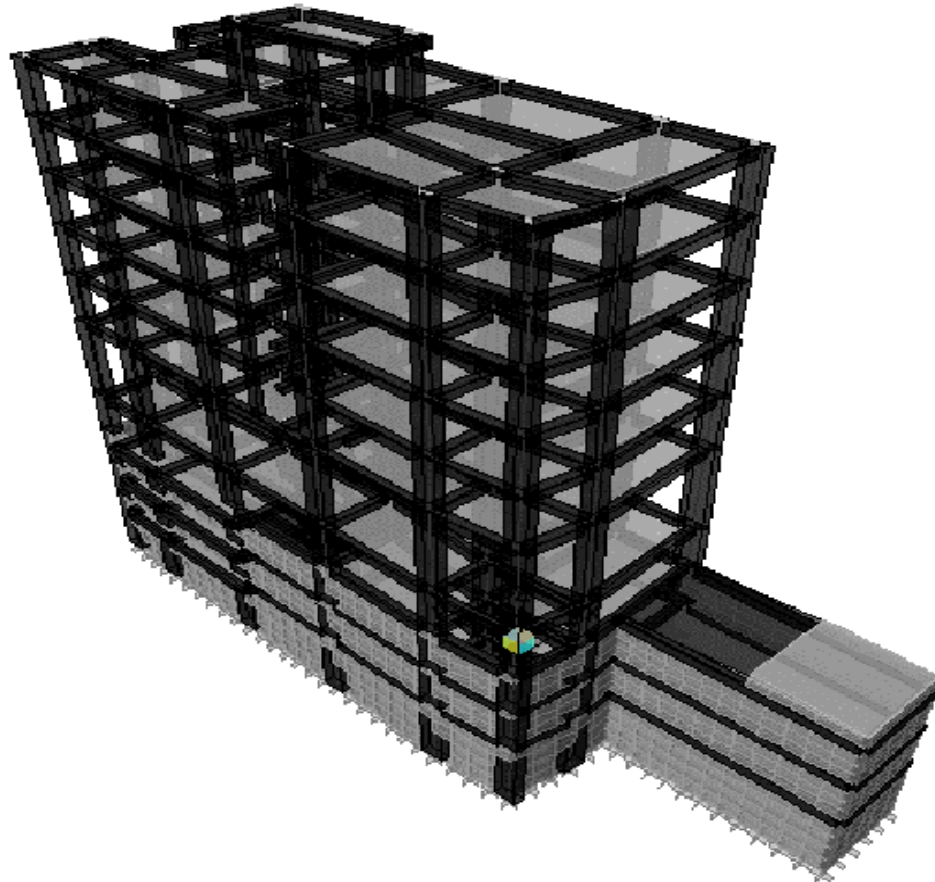
فهرست

- _____ 1- مقدمه
- _____ 2- بارگذاری
- _____ 2-1 [بار مرده](#)
- _____ 2-2 [بار زنده](#)
- _____ 2-3 بار زلزله
- _____ 2-4 ترکیبات بارگذاری سازه بتن آرمه

مقدمه

سازه مورد بحث سازه ای بتن آرمه می باشد که در هر دو جهت از سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط استفاده شده است.
مدل سازه در ادامه آمده است. مدلسازی و طراحی سازه بتن آرمه در نرم افزار ETABS انجام شده است.
همچنین برای طراحی فونداسیون از نرم افزار SAFE V.12.0 استفاده شده است.

مدل سازه :



مبحث نهم ویرایش 99 :

مشخصات مصالح :

مشخصات مصالح بتن آرمه :

$M = 235$	kgf/m^3				جرم واحد حجم بتن :
$W = 22.56$	$\text{KN/m}^3 \equiv 2300$	kg/m^3			وزن واحد حجم بتن :
$U = 0.15$	-				ضریب پواسون :
$A = 9.90\text{E-}06$	$1/\text{C}^\circ$				ضریب انبساط حرارتی :
$f'_c = 3059148.64$	kgf/m^2	$\longrightarrow$	$f'_c = 30$	Mpa	مقاومت فشاری بتن :
		$\longrightarrow$	$f'_c = 4351.1$	psi	

مدول الاستیسیته :

$$E_c = 0.043\omega_c^{1.5}\sqrt{f'_c} \longrightarrow E_c = 2.523\text{E}+04 \text{ Mpa}$$

$$\longrightarrow E_c = 257265.3 \text{ kgf/cm}^2$$

$$E_c = 4700\sqrt{f'_c} \longrightarrow E_c = 25742.9602 \text{ Mpa}$$

$$\longrightarrow E_c = 262505.14 \text{ kgf/cm}^2$$

9-3-4-9-3-9

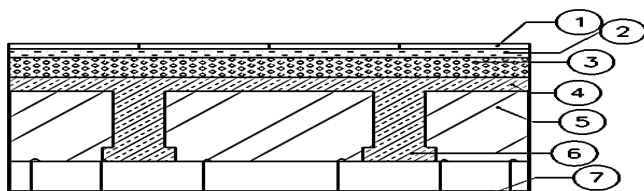
مشخصات میلگرد :

$E_s = 200000$	Mpa	رده میلگردهای طولی :
$S400$		تنش تسلیم :
$F_{yk} = 400$	Mpa	تنش نهایی :
$F_{su} = 600$	Mpa	
$S340$		رده میلگردهای عرضی :
$F_{yk} = 340$	Mpa	تنش تسلیم :
$F_{su} = 500$	Mpa	تنش نهایی :

9-4-8

بار مرده :

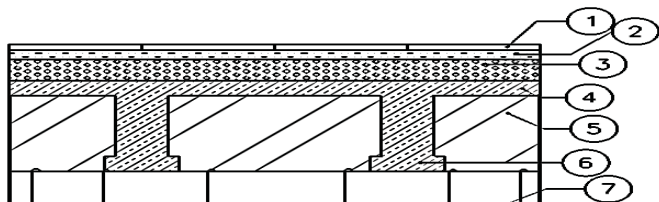
سقف تیرچه و فوم طبقات :



آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
2	ملات ماسه سیمان	0.025	2100	52.5
3	بتن سبک (فوم بتن)	0.075	500	37.5
4	بتن با شن و ماسه معمولی	0.05	2400	120
5	بلوک پونولیت	1	4	4
6	تیرچه بتنی ۲۵X10cm	1.6	62.5	100
7	سقف کاذب با اندود گچی	1	50	50
$\Sigma =$		414	kg/m^2	$\approx 414 \text{ kg/m}^2$
با توجه به مدلسازی توسط نرم افزار محاسبه می شود.				
$DL = 220 \text{ kg/m}^2$		$SDL_{\min} = 200 \text{ k}$		
		$SDL = 194 \text{ kg/m}^2 \longrightarrow SDL = 200$		

پیوست 1-6 , 2-6

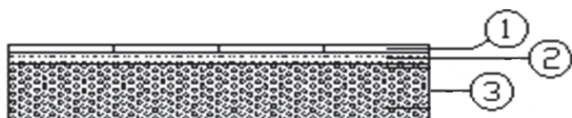
سقف تیرچه و فوم طبقات با تیرچه دابل :



آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
2	ملات ماسه سیمان	0.025	2100	52.5
3	بتن سبک (فوم بتن)	0.075	500	37.5
4	بتن با شن و ماسه معمولی	0.05	2400	120
5	بلوک پونولیت	1	4	4
6	تیرچه بتنی ۲۵X10cm	3.2	62.5	200
7	سقف کاذب با اندود گچی	1	50	50
$\Sigma =$		514	kg/m^2	$\approx 514 \text{ kg/m}^2$
با توجه به مدلسازی توسط نرم افزار محاسبه می شود.				
$DL = 320 \text{ kg/m}^2$		$SDL_{\min} = 200 \text{ k}$		
		$SDL = 194 \text{ kg/m}^2 \longrightarrow SDL = 200$		

پیوست 1-6 , 2-6

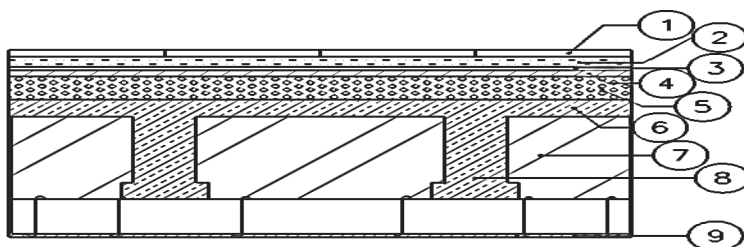
بلوکاز روی بی :



آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
2	ملات ماسه سیمان	0.025	2100	52.5
3	بتن با پوکه معدنی و سیمان	0.3	1300	390
$\Sigma =$		492.5	kg/m^2	$\approx 493 \text{ kg/m}^2$

پیوست 1-6 , 2-6

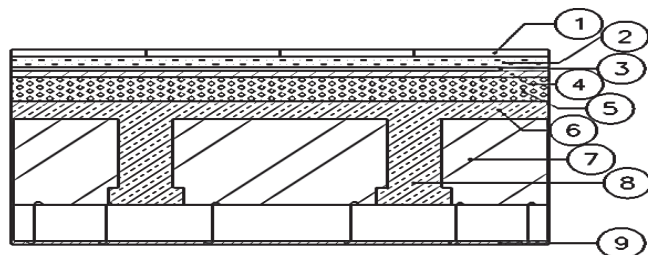
سقف تیرچه و فوم بام :



آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	موزائیک سیمانی	0.02	2250	45
2	ملات ماسه سیمان	0.03	2100	63
3	گونی قیراندود دو لا	1	15	15
4	ملات ماسه سیمان	0.025	2100	52.5
5	بتن سبک (فوم بتن)	0.1	500	50
6	بتن با شن و ماسه معمولی	0.05	2400	120
7	بلوک یونولیت	1	4	4
8	تیرچه بتنی ۲۵X10cm	1.6	62.5	100
9	سقف کاذب با اندود گچی	1	50	50
$\Sigma =$		499.5	kg/m ²	$\approx$ 500 kg/m ²
DL = 100		kg/m ²	با توجه به مدلسازی توسط نرم افزار محاسبه می شود.	
SDL _{min} = 300		kg	SDL = 287.5	kg/m ² → SDL = 300

پیوست 1-6 , 2-6

سقف تیرچه و فوم بام با تیرچه دوبل :

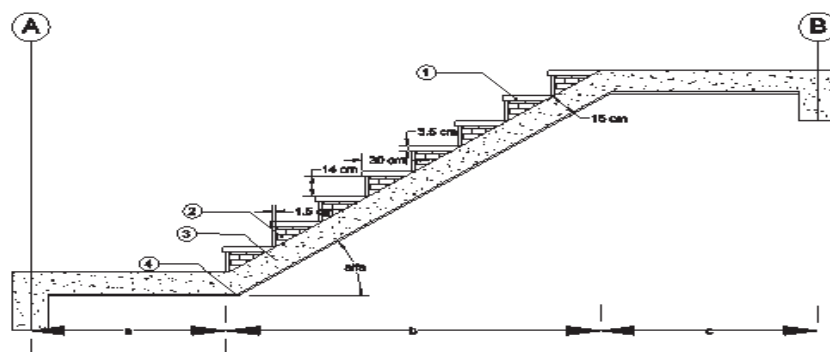


آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	موزائیک سیمانی	0.02	2250	45
2	ملات ماسه سیمان	0.030	2100	63
3	گونی قیراندود دو لا	1	15	15
4	ملات ماسه سیمان	0.025	2100	52.5
5	بتن سبک (فوم بتن)	0.1	500	50
6	بتن با شن و ماسه معمولی	0.05	2400	120
7	بلوک یونولیت	1	4	4
8	تیرچه بتنی ۲۵X10cm	3.2	62.5	200
9	سقف کاذب با اندود گچی	1	50	50
$\Sigma =$		599.5	kg/m ²	$\approx$ 600 kg/m ²
DL = 320		kg/m ²	با توجه به مدلسازی توسط نرم افزار محاسبه می شود.	
SDL _{min} = 300		kg	SDL = 280	kg/m ² → SDL = 300

پیوست 1-6 , 2-6

بار مرده :

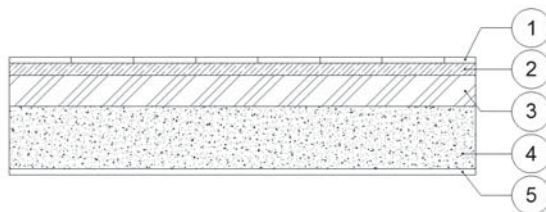
راه پله بتنی :



در قسمت شیب دار :

L = 2.7 m				
h = 3.2 m		$\theta = 30.65$ Deg.		
1	سنگ پله (تراورتن)	0.055	2500	137.50
2	ملات ماسه سیمان	0.030	2100	63.00
3	بتن سبک (فوم بتن)	0.100	500	50.00
4	دال بتنی به ضخامت ۲۰ cm	0.232	2400	557.95
5	گچ و خاک ۱.۵ سانت و گچ ۱.۰ سانت	1.162	37	43.01
$\Sigma =$		851.46	$\approx$ 850.00	kg/m ²

در پاگردها :



آیتم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
2	ملات ماسه سیمان	0.02	2100	42
3	بتن سبک (فوم بتن)	0.05	500	25
4	بتن با شن و ماسه معمولی	0.15	2400	360
5	گچ و خاک ۱.۵ سانت و گچ ۱.۰ سانت	0.01	37	0.37
$\Sigma =$		477.37	$\approx$ 478	kg/m ²

1.2 m : عرض پاگرد

بارگذاری تیرهای راه پله :

طول تکیه گاه دال راه پله روی تیر :

B = 2.4 m

L = 2.7 m

L' = 1.2 m

$\omega = 1721.1$ kg/m

W = 594 kg/m

$\omega_{TD} = 2315.1$ kg/m

$\omega_{TL} = 1275.0$ kg/m

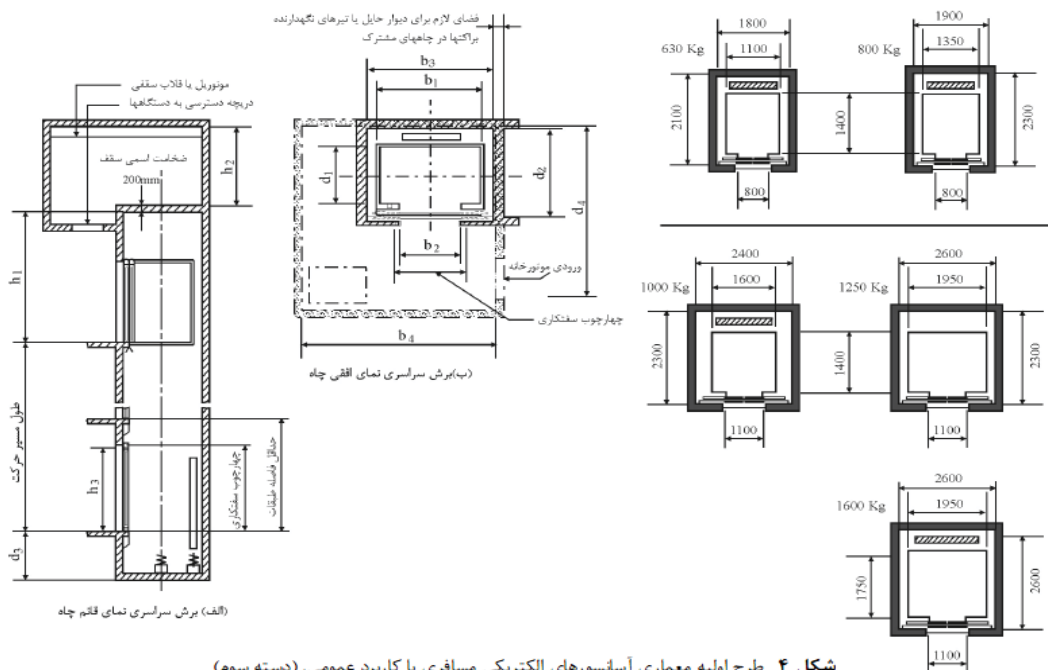
بار دیوار باکس راه پله :

بار مرده گسترده تیرهای راه پله :

بار زنده گسترده تیرهای راه پله :

بار مرده :
آسانسور :

$V_n = 1.00$	m/s	سرعت نامی آسانسور :
$W_{en} = 630$	kg	بار نامی آسانسور :
$W_{rn} = 250$	kg	وزن اتاقک :
$W_{pn} = 250$	kg	وزن ماشین آلات :
$W_{pln} = 1100$	kg	وزن وزنه تعادل :
$W_{pan} = 600$	kg	بار زنده مسافران :
$n = 2$	-	ضریب بار :
$N = 8$	-	حداکثر تعداد مسافر :
$W_T = 4400$	kg	بار کل آسانسور در مدل :
$W_{mono.} = 1500$	kg	بار منوریل متصل به سقف موتور خانه :
$b_1 = 1100$	mm	ابعاد داخلی کابین :
$d_1 = 1400$	mm	
$ch = 2200$	mm	
$b_1 = 1800$	mm	حداقل ابعاد چاه :
$d_1 = 2100$	mm	
$E_w = 800$	mm	ابعاد در :
$E_n = 2000$	mm	
$d_3 = 1700$	mm	عمق چاهک :



شکل ۴ طرح اولیه معماری آسانسورهای الکتریکی مسافری با کاربرد عمومی. (دسته سوم)

بار زنده آسانسور :

ابعاد اتاق آسانسور :

$$\left. \begin{array}{l} L = 2 \text{ m} \\ B = 1.6 \text{ m} \\ LL = 3.6 \text{ KN/m}^2 \end{array} \right\} \longrightarrow LL_T = 11.52 \text{ KN}$$

بار متمرکز اتاق آسانسور :

$$P = 1.3 \text{ KN}$$

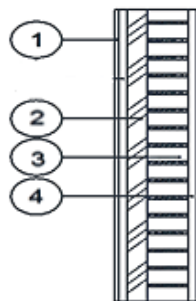
پلان سقف خرپشته :



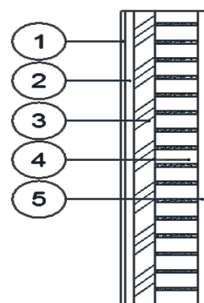
بار MASS مربوط به خرپشته :

$n = 4$	-	تعداد ستونهای سقف خرپشته :
$A = 25$	m^2	مساحت سقف خرپشته (متر مربع) :
$W_D = 12025.0$	kg	بار MASS مربوط به بار مرده خرپشته :
$W_L = 750$	kg	بار MASS مربوط به بار زنده خرپشته :
$W_T = 12775.0$	kg	بار MASS مربوط به کل خرپشته :
$P_M = 3193.8$	Kg	بار گره ای MASS مربوط به ستونهای خرپشته :

بار مرده :

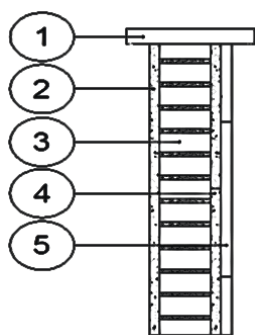
 دیوار بدون نما ۲۰ سانتیمتری :
از جنس بلوک لیکا


آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	ملات گچ	0.015	1300	19.5
2	ملات گچ و خاک	0.015	1600	24
3	بلوک لیکا با ضخامت 14.5 cm	10	9.5	95
4	ملات ماسه سیمان	0.015	2100	31.5
$\Sigma =$		170	$\approx$ 170	kg/m ²

 دیوار نما ۲۰ سانتیمتری :
از جنس بلوک لیکا


آینم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	ملات گچ	0.015	1300	19.5
2	ملات گچ و خاک	0.015	1600	24
3	بلوک لیکا با ضخامت 19 cm	10	12	120
4	ملات ماسه سیمان	0.015	2100	31.5
5	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
$\Sigma =$		245	$\approx$ 245	kg/m ²
OPENING (%) =		0.3	$\Sigma (w) =$	171.5

دیوار جانپناه :
از جنس بلوک لیکا



پوست 1-6 , 2-6

آیتم	توصیف	ضخامت / تعداد	وزن واحد حجم	وزن کل در واحد سطح
1	سنگ تراورتن	0.013	2500	32
2	ملات ماسه سیمان	0.015	2100	31.5
3	بلوک لیکا با ضخامت 14.5 cm	10	9.5	95
4	ملات ماسه سیمان	0.015	2100	31.5
5	سنگ تراورتن	0.02	2500	50
$\Sigma =$		240	$\approx$ 240	kg/m ²

محاسبه سربار معادل یار تیشن :

دیوار پارٹیشن بلوک لیکا

تعداد طبقات :

$n = 10$

$$W_{P1} = 99$$
$$\text{kg/m}^2 \equiv 0.971 \text{ KN/m}^2$$
 KN/m^2

وزن واحد سطح دیوار ۱۰ cm :

$$W_{P2} = 112$$
$$\text{kg/m}^2 \equiv 1.098 \quad \text{KN/m}^2$$
 KN/m^2

وزن واحد سطح دیوار ۲۰ cm :

[illegible]

1800

2-2-2-6, 3-2-2-6, 4-2-2-6, 5-2-2-6

دیوار های پیرامونی بلوک لیکا

$W_w = 220 \text{ kg/m}^2 \equiv 2.16 \text{ KN/m}^2$: بار حداقل دیوارهای خارجی (دارای بازشو)
 $W_w = 220 \text{ kg/m}^2 \equiv 2.16 \text{ KN/m}^2$: بار حداقل دیوارهای خارجی (بدون بازشو)

پیوست 1-6, 2-6

پیوست 1-6, 2-6

طبقه	ارتفاع خالص دیوار	بار جانپناه	
		kg/m	KN/m
بام	1.20	204	2.00
اتاق پله	0.30	51	0.50
جانپناه نما	1.20	264	2.59

بار اصلاح جرم در نیروی زلزله:

[illegible]

این بارگذاری ها همانطور که در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان گفته شده ، حداقل بار وارد بر کفها می باشند.

بارهای زنده گسترده یکنواخت :

بامها

بار گسترده KN/m^2	نوع کاربري کف	
1.5	بامهای معمولی تخت ، شیبدار و قوسی	1

راهرو ها راه پله ها و بالکن ها

بار گسترده KN/m^2	نوع کاربري کف	
5	راهروهای مراکز تجمع و ازدحام واقع در طبقه همکف (ورودی)	1
2	راهروهای دسترسی برای امور تعمیر و نگهداری تأسیسات	2
1.5 برابر بار زنده کف اتاقهای متصل به آنها . لازم نیست بیش از 5 کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته شود.	بالکن ها	3
5	راه پله و راههای منتهی به دربهای خروجی	4

محل پارک و عبور خودرو

بار گسترده KN/m^2	نوع کاربري کف	
3	محل عبور و پارک خودروهایی با وزن حداکثر تا 40 کیلونیوتن	1

ساختمانهای مسکونی و مجتمع های مسکونی

بار گسترده KN/m^2	نوع کاربري کف	
2	اتاقها وسایر فضاهای خصوصی شامل (سرویسها - انبار - راهروها)	1
5	اتاقهای محل تجمع و راهروهای مرتبط با آن	2

(LOAD PATTERNS)

1- حالت‌های بارگذاری طراحی سازه بتن آرمه :

بارهای مرده

Dc : بار مرده طره	D : بار مرده
SDc : بار مرده اضافه طره	SD : بار مرده اضافه

$$DEAD = D + Dc + SD + SDc$$

بارهای زنده

L_s : بار زنده و	L_{sc} : بار زنده طره
(کاربری هایی که حداقل بار زنده گسترده آنها کمتر از ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع است بجز پارکینگها)	
L_h : بار زنده و	L_{hc} : بار زنده طره
(کاربری هایی که حداقل بار زنده گسترده آنها ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مربع و بیشتر است شامل پارکینگها)	
L_r : بار زنده بام و	L_{rc} : بار زنده بام طره
L_p : بار زنده تیغه بندی	L_{pc} : بار زنده تیغه بندی طره

$$LIVE\ 1 = L_s + L_{sc}$$

$$LIVE\ 2 = L_h + L_p + L_{hc} + L_{pc}$$

بنابراین بار زنده کف ها به دو دسته زیر تقسیم می شود:

بارهای افقی زلزله در حالت استاتیکی :

Ex : بار زلزله طرح در جهت محور X.	$Q1 : Exp + 0.3Ey$
Exp : بار زلزله طرح در جهت محور X با اعمال برون مرکزی اتفاقی در جهت مثبت محور Y.	$Q2 : Exp - 0.3Ey$
Exn : بار زلزله طرح در جهت محور X با اعمال برون مرکزی اتفاقی در جهت منفی محور Y.	$Q3 : Exn + 0.3Ey$
Ey : بار زلزله طرح در جهت محور Y.	$Q4 : Exn - 0.3Ey$
Eyp : بار زلزله طرح در جهت محور Y با اعمال برون مرکزی اتفاقی در جهت مثبت محور X.	$Q5 : Eyp + 0.3Ex$
Eyn : بار زلزله طرح در جهت محور Y با اعمال برون مرکزی اتفاقی در جهت منفی محور X.	$Q6 : Eyp - 0.3Ex$
	$Q7 : Eyn + 0.3Ex$
	$Q8 : Eyn - 0.3Ex$

بارهای افقی زلزله در حالت دینامیکی :

SPX : بازتاب دینامیکی سازه ناشی از زلزله طرح در جهت X.	$Q9 : SPxE + 0.3\ SPY$
SPY : بازتاب دینامیکی سازه ناشی از زلزله طرح در جهت Y.	$Q10 : SPyE + 0.3\ SPX$
$SPxE$: بازتاب دینامیکی سازه ناشی از زلزله طرح در جهت X با اعمال برون مرکزی اتفاقی.	
$SPyE$: بازتاب دینامیکی سازه ناشی از زلزله طرح در جهت Y با اعمال برون مرکزی اتفاقی.	

بار قایم زلزله :

پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	گروه ۳	ساختمانهای با اهمیت متوسط
A : نسبت شتاب مبنای طرح	$A = 0.35$	
I : ضریب اهمیت ساختمان	$I = 1$	
$EZ1$: بار قایم زلزله در طره ها	$EZ1 : (0.6AI)(Dc + SDc + Lsc + Lhc + Lpc + Lrc) = 0.21 (Dc + SDc + Lsc + Lhc + Lpc + Lrc)$	$EZ2$: بار قایم زلزله در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد
		$EZ2 : (0.6AI)(D) = 0.21 (D + SD)$

بار ناشی از فشار جانبی خاک ، فشار آب زیرزمینی و یا فشار مواد انباشته شده

SOIL : فشار ناشی از وزن خاک در حالت استاتیکی

بار خودکرنشی از قبیل اثرات تغییرات دما ، نشست پایه ها و وارفتگی

T : بار خودکرنشی حرارت

(LOAD COMBINATIONS)

-2 ترکیبات بارگذاری

ترکیب بار ثقیلی :

ACIB01 : 1.4 D

ACIB02 : 1.4 D + 1.6 L

با توجه به مبحث ششم مقررات ملی ترکیب بارهای فوق به صورت زیر در نظر گرفته شده اند :

ACIB01 : 1.4 DEAD

ACIB02 : 1.2 DEAD + 1.6 LIVE1 + 1.6 LIVE2 + 1.6 LIVER

3-3-2-6

-3 ترکیبات بارگذاری بدون در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی زلزله :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

ACIS01 : 1.2D + L + ExP + Ez

ACIS05 : 0.9D + ExP - Ez

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل و بند ۳-۷-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

ACIAS01 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EX+1EZ1+1EZ2

ACIAS02 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EX+1EZ1+1EZ2

ACIAS03 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EY+1EZ1+1EZ2

ACIAS04 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EY+1EZ1+1EZ2

ACIAS05 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EX-1EZ1

ACIAS06 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EX-1EZ1

ACIAS07 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EY-1EZ1

ACIAS08 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EY-1EZ1

ACIAS09 : 0.9DEAD+1EX-1EZ1-1EZ2

ACIAS10 : 0.9DEAD-1EX-1EZ1-1EZ2

ACIAS11 : 0.9DEAD+1EY-1EZ1-1EZ2

ACIAS12 : 0.9DEAD-1EY-1EZ1-1EZ2

ACIAS13 : 0.9D+0.9SD+1EX-1EZ1

ACIAS14 : 0.9D+0.9SD-1EX-1EZ1

ACIAS15 : 0.9D+0.9SD+1EY-1EZ1

ACIAS16 : 0.9D+0.9SD-1EY-1EZ1

2800-3-3-7-4

4- ترکیبات بارگذاری با در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی زلزله :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACIS01 : 1.2D + L + ExP + Ez$$

$$ACIS05 : 0.9D + ExP - Ez$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

$$ACIS01 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EXP+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS02 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EXN+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS03 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EXP+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS04 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EXN+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS01-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EXP-1EZ1$$

$$ACIS02-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EXN-1EZ1$$

$$ACIS03-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EXP-1EZ1$$

$$ACIS04-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EXN-1EZ1$$

$$ACIS05 : 0.9DEAD+1EXP-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS06 : 0.9DEAD+1EXN-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS07 : 0.9DEAD-1EXP-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS08 : 0.9DEAD-1EXN-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS05-1 : 0.9D+0.9SD+1EXP-1EZ1$$

$$ACIS06-1 : 0.9D+0.9SD+1EXN-1EZ1$$

$$ACIS07-1 : 0.9D+0.9SD-1EXP-1EZ1$$

$$ACIS08-1 : 0.9D+0.9SD-1EXN-1EZ1$$

$$ACIS09 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EYP+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS10 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1EYN+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS11 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EYP+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS12 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1EYN+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS09-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EYP-1EZ1$$

$$ACIS10-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp+1EYN-1EZ1$$

$$ACIS11-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EYP-1EZ1$$

$$ACIS12-1 : 1.2D+1.2SD+0.5Ls+1Lh+1Lp-1EYN-1EZ1$$

$$ACIS13 : 0.9DEAD+1EYP-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS14 : 0.9DEAD+1EYN-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS15 : 0.9DEAD-1EYP-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS16 : 0.9DEAD-1EYN-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS13-1 : 0.9D+0.9SD+1EYP-1EZ1$$

$$ACIS14-1 : 0.9D+0.9SD+1EYN-1EZ1$$

$$ACIS15-1 : 0.9D+0.9SD-1EYP-1EZ1$$

$$ACIS16-1 : 0.9D+0.9SD-1EYN-1EZ1$$

5- ترکیبات بارگذاری برای در نظر گرفتن اثر همزمان دو مولفه ی افقی زلزله استاتیکی (۳۰-۱۰۰) :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACIS21 : 1.2D + L + ExP + 0.3Ey + Ez$$

$$ACIS29 : 0.9D + ExP - 0.3Ey - Ez$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

$$ACIS21 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q1+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS22 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q1+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS23 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q2+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS24 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q2+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS25 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q3+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS26 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q3+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS27 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q4+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS28 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q4+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS29 : 0.9D+0.9SD+1Q1-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS30 : 0.9D+0.9SD-1Q1-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS31 : 0.9D+0.9SD+1Q2-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS32 : 0.9D+0.9SD-1Q2-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS33 : 0.9D+0.9SD+1Q3-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS34 : 0.9D+0.9SD-1Q3-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS35 : 0.9D+0.9SD+1Q4-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS36 : 0.9D+0.9SD-1Q4-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS41 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q5+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS42 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q5+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS43 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q6+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS44 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q6+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS45 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q7+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS46 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q7+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS47 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q8+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS48 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2-1Q8+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIS49 : 0.9D+0.9SD+1Q5-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS50 : 0.9D+0.9SD-1Q5-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS51 : 0.9D+0.9SD+1Q6-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS52 : 0.9D+0.9SD-1Q6-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS53 : 0.9D+0.9SD+1Q7-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS54 : 0.9D+0.9SD-1Q7-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS55 : 0.9D+0.9SD+1Q8-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIS56 : 0.9D+0.9SD-1Q8-1EZ1-1EZ2$$

6- ترکیبات بارگذاری زلزله دینامیکی طیفی :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACID01 : 1.2D + L + SPxE + Ez$$

$$ACID02 : 0.9D + SPxE - Ez$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

ترکیبات بارگذاری طیفی بدون در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی زلزله :

$$ACIDA01 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1SPX+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIDA01-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+1SPX-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIDA02 : 0.9DEAD+1SPX-1EZ2$$

$$ACIDA02-1 : 0.9D+0.9SD+1SPX-1EZ1-1EZ2$$

$$ACIDA11 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1SPY+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIDA11-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+0.2S1+1SPY-1EZ1$$

$$ACIDA12 : 0.9DEAD+1SPY-1EZ2$$

$$ACIDA12-1 : 0.9D+0.9SD+1SPY-1EZ1-1EZ2$$

ترکیبات بارگذاری طیفی یا در نظر گرفتن برون مرکزی اتفاقی زلزله :

$$ACID01 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1SPxE+1EZ1+1EZ2$$

$$ACID01-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+0.2S1+1SPxE-1EZ1$$

$$ACID02 : 0.9DEAD+1SPxE-1EZ2$$

$$ACID02-1 : 0.9D+0.9SD+1SPxE-1EZ1$$

$$ACID11 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1SPyE+1EZ1+1EZ2$$

$$ACID11-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+0.2S1+1SPyE-1EZ1$$

$$ACID12 : 0.9DEAD+1SPyE-1EZ2$$

$$ACID12-1 : 0.9D+0.9SD+1SPyE-1EZ1-1EZ2$$

7- ترکیبات بارگذاری برای در نظر گرفتن اثر همزمان دو مولفه ی افقی زلزله طیفی (۱۰۰-۳۰) :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACID21 : 1.2D + L + SPxE + 0.3SPY + Ez$$

$$ACID22 : 0.9D + SPxE + 0.3SPY - Ez$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

$$ACID21 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q9+1EZ1+1EZ2$$

$$ACID21-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+1Q9-1EZ1$$

$$ACID22 : 0.9DEAD+1Q9-1EZ1-1EZ2$$

$$ACID22-1 : 0.9D+0.9SD+1Q9-1EZ1$$

$$ACID41 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+1Q10+1EZ1+1EZ2$$

$$ACID41-1 : 1.2D+1.2SD+0.5LS+1Lh+1Lp+1Q10-1EZ1$$

$$ACID42 : 0.9DEAD+1Q10-1EZ1-1EZ2$$

$$ACID42-1 : 0.9D+0.9SD+1Q10-1EZ1$$

8- ترکیبات بارگذاری برای در نظر گرفتن اثر همزمان دو مولفه ی افقی زلزله طیفی (۱۰۰-۳۰) :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACIDB51 : 1.2D + L + SP(0^{\circ} \sim 165^{\circ}) + Ez$$

$$ACID22 : 0.9D + SP(0^{\circ} \sim 165^{\circ}) - Ez$$

با توجه به حالات بارگذاری و بند ۳-۱-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم ، میتوان تحلیل دینامیکی با زوایای مختلف انجام داده و طراحی را برای زاویه بحرانی انجام داد :

$$ACIDB51 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+SP0+1EZ1+1EZ2$$

:

$$ACIDB62 : 1.2DEAD+0.5LIVE1+1LIVE2+SP165+1EZ1+1EZ2$$

$$ACIDB63 : 0.9DEAD+SP0-1EZ1-1EZ2$$

:

$$ACIDB74 : 0.9DEAD+SP165-1EZ1-1EZ2$$

9- ترکیبات بارگذاری برای در نظر گرفتن رانش خاک :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACIH01 : 1.2D + 1.6L + 1.6SOIL$$

$$ACIH02 : 0.9D + 1.6SOIL$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

$$ACIH01 : 1.2DEAD+1.6LIVE1+1.6LIVE2+1.6Lr+1.6SOIL$$

$$ACIH02 : 0.9DEAD+1.6SOIL$$

10- ترکیبات بارگذاری تغییرات دما :

ترکیب بارها با توجه به " دفترچه راهنمای نکات حائز اهمیت در محاسبات و نقشه های سازه " تهیه شده توسط واحد کنترل نقشه های سازه (اسفند ماه ۱۳۹۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران ، پیوست شماره ۱ بصورت زیر میباشد :

$$ACIT01 : 1.2D + 1.6L + 1.2T$$

$$ACIT02 : 1.2D + 1.6L - 1.2T$$

$$ACIT03 : 1.2D + 1.6T$$

$$ACIT04 : 1.2D - 1.6T$$

با توجه به حالات بارگذاری بخش قبل ترکیبات بارگذاری بصورت زیر می باشند :

$$ACIT01 : 1.2DEAD+1.6LIVE1+1.6LIVE2+1.6LIVER+1.2T$$

$$ACIT02 : 1.2DEAD+1.6LIVE1+1.6LIVE2+1.6LIVER-1.2T$$

$$ACIT03 : 1.2DEAD+1.6T$$

$$ACIT04 : 1.2DEAD-1.6T$$

11- روش در نظر گرفتن اثر P-Δ در برنامه SAP و ETABS :

با توجه به اینکه اثر P-Δ زمانی در نظر گرفته می شود که بار جانبی داشته باشیم ، بنابراین از ضرایب ترکیبات باری استفاده می کنیم که بار جانبی در آنها موجود باشد.
زمانی که بار زلزله حاکم است:

$$1.41 \text{ DEAD} + 1.0 \text{ LIVE1} + 1.0 \text{ LIVE2} + 0.2 \text{ SNOW} + 1.0 \text{ E}$$

$$\longrightarrow \text{DEAD} = 1.41$$

$$\text{LIVE} = 1.0$$

زمانی که بار باد حاکم است:

$$1.2 \text{ DEAD} + 1.0 \text{ LIVE1} + 1.0 \text{ LIVE2} + 0.5 \text{ SNOW} + 1.6 \text{ W}$$

$$\longrightarrow \text{DEAD} = 1.2$$

$$\text{LIVE} = 1.0$$

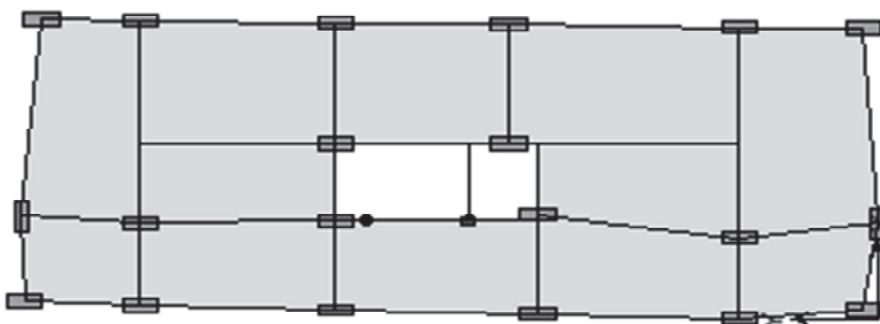
حال ضرایب فوق را در برنامه طبق روش زیر وارد می کنیم.

Analyze / Set Analyze Options / Include P-Δ / Set P-Δ Parameters

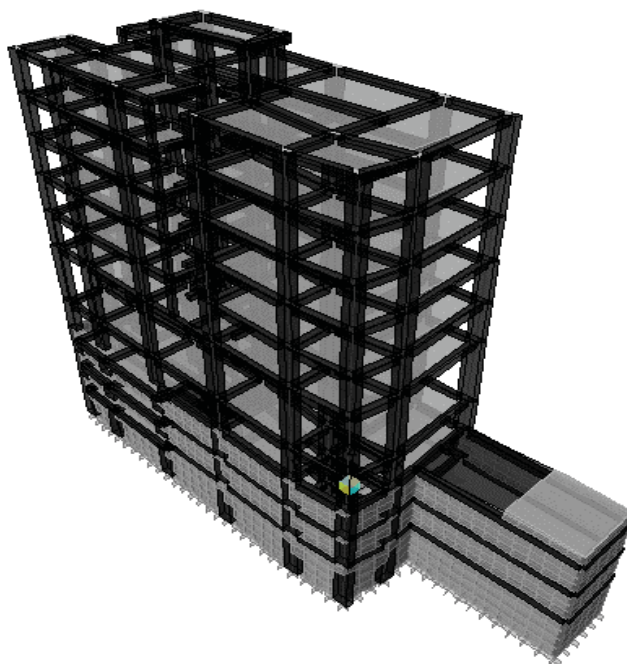
12- ترکیبات بارگذاری سطح بهره برداری :

- SI1 : DEAD
- SI2 : DEAD + LIVE1 + LIVE2
- SI3 : DEAD + Lr
- SI4 : DEAD + S
- SI5 : DEAD + R
- SI6 : DEAD + LIVE1 + LIVE2 + Lr
- SI7 : DEAD + LIVE1 + LIVE2 + S
- SI8 : DEAD + LIVE1 + LIVE2 + R
- SI9 : DEAD + T
- SI10 : DEAD + LIVE1 + LIVE2 + T + Lr
- SI11 : DEAD + LIVE1 + LIVE2 + T + S

بارگذاری زلزله :
پلان ساختمان :



مدل سازه :



مشخصات کلی سازه :

تعداد طبقات از روی فونداسیون : $n = 10$
بعد ساختمان در جهت X : $L = 28.5$ m
بعد ساختمان در جهت Y : $B = 12$ m
تراز پایه : $ST3$ ← تراز : -1.70



Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@Gmail.com

Client : Mr.Javadi
No. : 10005102

بارگذاری زلزله به روش استاتیکی معادل :
تعیین ضریب زلزله اولیه طراحی :

2800-3-3

2-2 1-6

پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد فاصله از گسل : بیش از ۲ کیلومتر

ساختمانهای با اهمیت متوسط

گروه ۳

سیستم قاب خمشی - قاب خمشی بتن آرمه متوسط

$$A = 0.35$$

گروه بندی ساختمان بر اساس اهمیت :

$$I = 1$$

$$R_x = 5$$

$$\Omega_x = 3$$

$$C_d = 4.5$$

$$H_{ALL,X} = 35$$

$$R_y = 5$$

$$\Omega_y = 3$$

$$C_d = 4.5$$

$$H_{ALL,Y} = 35$$

$$\text{Top Story} = ST10$$

$$H_{ALL} = 35$$

m

ارتفاع از تراز پایه

$$H = 24.20$$

m

- [1] استفاده از این سیستم برای ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد و زیاد در تمام مناطق لرزه خیزی مجاز نمی باشد.
استفاده از این سیستم برای ساختمان های با اهمیت متوسط در مناطق لرزه خیزی 1 و 2 مجاز نمی باشد. ارتفاع حداکثر این سیستم برای ساختمان های با اهمیت متوسط در مناطق لرزه خیزی 3 و 4 به 15 متر محدود می گردد.
[2] ارتفاع مجاز در سیستم قاب ساختمانی با دیوار برشی بتن آرمه ویژه ، با مهاربندهای واگرای ویژه یا با مهاربندهای همگرای ویژه ، در صورتی که شرایط زیر موجود باشد ، میتواند از 50 متر به 75 متر افزایش یابد :
الف - ساختمان زمین از نوع I ، II و III جدول (2-4) باشد.
ب - ساختمان دارای نامنظمی در پلان از نوع شدید پیشی نباشد .
پ - ساختمان در هر امتداد اصلی دارای سیستم مقاوم جانبی در دوطرف مرکز جرم باشد.
[3] در سیستم قاب ساختمانی با مهاربندی های واگرای ویژه فولادی ، چنانچه در تیر پیوند رفتار برشی حاکم باشد ، ضریب رفتار برابر با 7 و چنانچه رفتار خمشی حاکم باشد ، این ضریب باید برابر 6 در نظر گرفته شود.
[4] قابهای خمشی بتن آرمه معمولی ، متوسط و ویژه به ترتیب همان قابهای خمشی با شکل پذیری کم ، متوسط و زیاد در آیین نامه بتن ایران (آبا) اند ، با این تفاوت که در قابهای خمشی متوسط فاصله تنگها از یکدیگر در ناحیه L0 ستونها ، نباید بیشتر از 15 سانتیمتر در نظر گرفته شود.

$$T = \begin{cases} 0.08H^{0.75} \rightarrow \text{قابهای فولادی} & \text{زمان تناوب تجربی در جهت X} & T_x = 0.880 & \text{sec} \\ 0.05H^{0.9} \rightarrow \text{قابهای بتن آرمه} & \text{زمان تناوب تجربی در جهت Y} & T_y = 0.880 & \text{sec} \\ 0.05H^{0.75} \rightarrow \text{سایر سیستمها} & & & \end{cases}$$

آیا جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قابها ایجاد می نمایند ؟

خیر

سایر سیستم ها

$$\text{زمان تناوب تجربی در جهت X} \quad T_x = 0.880 \quad \text{sec}$$

$$\text{زمان تناوب تجربی در جهت Y} \quad T_y = 0.880 \quad \text{sec}$$

$$\text{زمان تناوب دقیق سازه بدست آمده از نرم افزار در جهت X} \quad T_x = 1.259 \quad \text{sec}$$

$$\text{زمان تناوب دقیق سازه بدست آمده از نرم افزار در جهت Y} \quad T_y = 1.016 \quad \text{sec}$$

$$\text{زمان تناوب نهایی در جهت X} \quad T_x = 1.100 \quad \text{sec}$$

$$\text{زمان تناوب نهایی در جهت Y} \quad T_y = 1.016 \quad \text{sec}$$

TYPE II = تیپ خاک طبق آیین نامه ۲۸۰۰ و مبحث ششم مقررات ملی ساختمان
پارامتری براساس نوع زمین و میزان خطر لرزه خیزی :

$$T_0 = 0.1$$

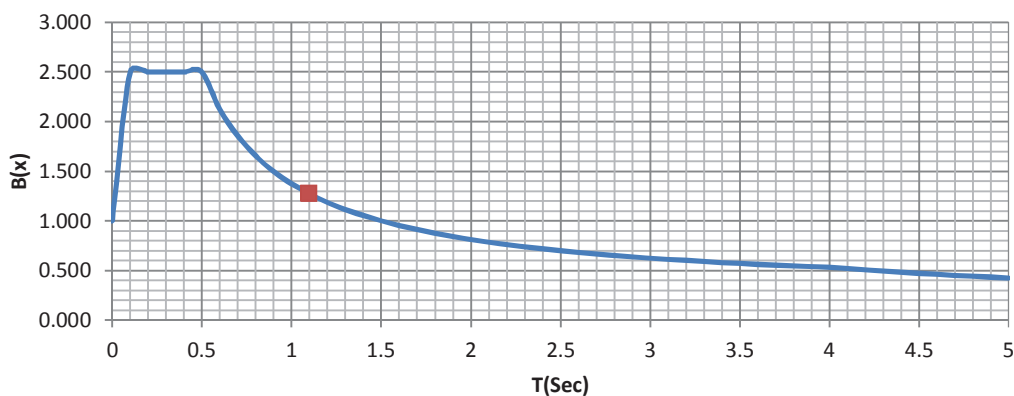
$$I_s = 0.5$$

$$S = 1.5$$

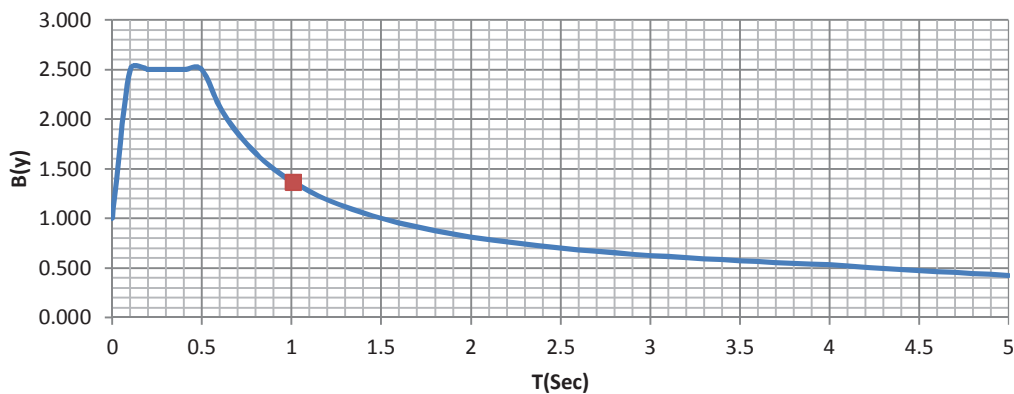
$$S_0 = 1$$

2800-3-3-3

2800-2-3-1



طیف بازتاب سازه در جهت X



طیف بازتاب سازه در جهت y

$$\begin{cases} B_1 = S_0 + (S - S_0 + 1)(T/T_0) & 0 \leq T \leq T_0 \\ B_1 = S + 1 & T_0 \leq T \leq T_S \\ B_1 = (S + 1)(T_S/T) & T \geq T_S \end{cases} \rightarrow \begin{cases} B_{1X} = (S+1)(T_S/T) \\ B_{1X} = 1.137 \\ B_{1Y} = (S+1)(T_S/T) \\ B_{1Y} = 1.231 \end{cases}$$

ضرایب بازتاب :

$$\begin{cases} N = 1 & T < T_S \\ N = \frac{0.7}{4 - T_S}(T - T_S) + 1 & T_S < T < 4 \text{ sec.} \\ N = 1.7 & T > 4 \text{ sec.} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} N_X = 1.120 \\ N_Y = 1.103 \end{cases}$$

الف - برای پهنه های با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد :

$$\begin{cases} N = 1 & T < T_S \\ N = \frac{0.4}{4 - T_S}(T - T_S) + 1 & T_S < T < 4 \text{ sec.} \\ N = 1.4 & T > 4 \text{ sec.} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} N_X = - \\ N_Y = - \end{cases}$$

ب - برای پهنه های با خطر نسبی متوسط و کم :

$$B = B_1 N \rightarrow \begin{cases} B_X = 1.273 \\ B_Y = 1.358 \end{cases}$$

2800-2-3

2800-2-3-1

2800-2-3-2

2800

2-3

ضریب زلزله حداقل :

$$V_{U,min} = 0.12AIW \rightarrow C_{min} = 0.12AI$$

$$C_{min} = 0.042$$

ضریب زلزله :

$$C = \frac{ABI}{1.4R_U} \rightarrow \begin{cases} C_X = 0.0636 \\ C_Y = 0.0679 \end{cases} \quad \text{در حد تنش مجاز :}$$

$$C = \frac{ABI}{R_U} \rightarrow \begin{cases} C_X = 0.08910 \\ C_Y = 0.09500 \end{cases} \quad \text{در حد مقاومت :}$$

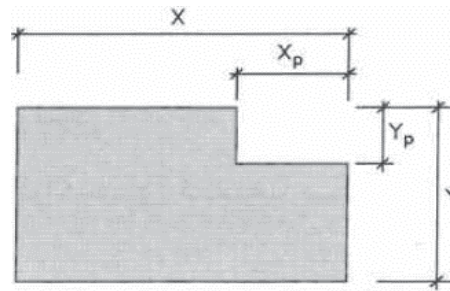
ضریب K :

$$\begin{cases} \text{if: } T < 0.5 \text{ Sec.} \rightarrow k = 1 \\ \text{if: } 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec.} \rightarrow k = 0.5T + 0.75 \\ \text{if: } T > 2.5 \text{ Sec.} \rightarrow k = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} k_x = 1.2999 \\ k_y = 1.2579 \end{cases}$$

2- گروه بندی ساختمان بر حسب نظم کالبدی :

2-1 نامنظمی در پلان :

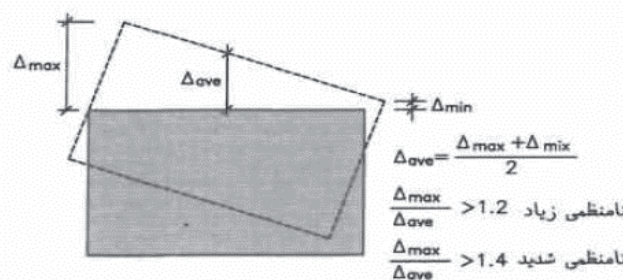
الف - نامنظمی هندسی : پس رفتگی همزمان در هر دو جهت در یکی از گوشه های ساختمان بیش از ۲۰ درصد طول پلان در آن جهت **نمی باشد**



$$\frac{X_p}{X} > 0.15 \text{ \& \> } \frac{Y_p}{Y} > 0.15$$

الف - نامنظمی هندسی

ب - نامنظمی پیچشی : در هر طبقه حداقل تغییر محاسباتی در انتهای ساختمان ، ب احسب پیچش تصادفی ، بیشتر از ۲۰ درصد با متوسط تغییر مکان دو انتهای ساختمان در آن طبقه اختلاف نداشته باشد. اگر بیش از ۲۰ درصد باشد نامنظمی پیچشی زیاد و اگر بیش از ۴۰ درصد باشد نامنظمی پیچشی شدید توصیف می شود. نامنظمی های پیچشی تنها در مواردی که دیافراگمهای کفها صلب یا نیمه صلب هستند کاربرد دارد.

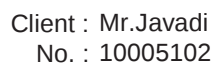


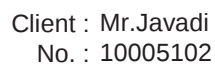
ب - نامنظمی پیچشی

2800-3-3

2800-3-3-6

2800-1-7

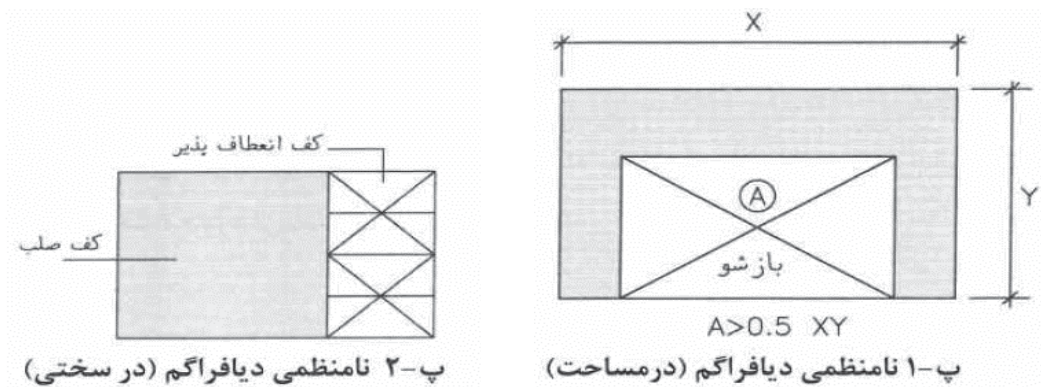


[illegible]

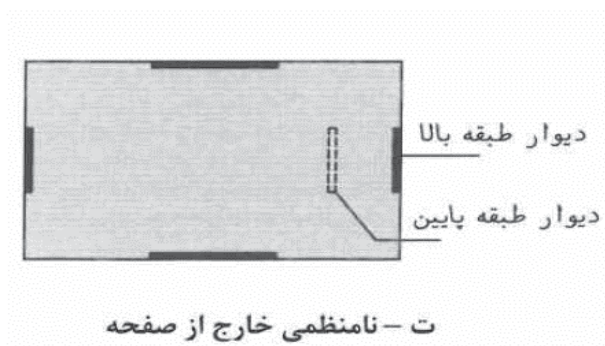
نتیجه کنترل نامنظمی پیچشی :

با توجه به اینکه حداکثر نسبت بین دررفت متوسط و حداکثر 1.177 می باشد سازه از نظر نامنظمی پیچشی شرایط منظم را دارد.

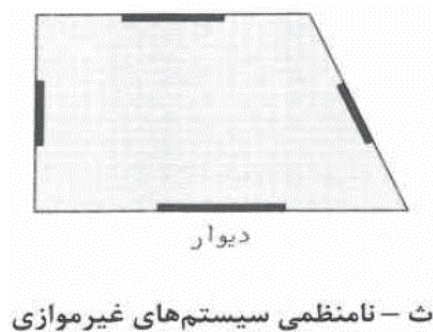
پ - نامنظمی در دیافراگم : تغییرات ناگهانی در سختی دیافراگم هر طبقه نسبت به طبقات مجاور از 50 درصد بیشتر نبوده و مجموع سطوح باز شو در آن از 50 درصد سطح کل دیافراگم تجاوز نمی نماید.



ت - نامنظمی خارج از صفحه : در مسیر انتقال نیروی جانبی به زمین ، انقطاعی مانند تغییر صفحه اجزای باربر جانبی در طبقات وجود ندارد.



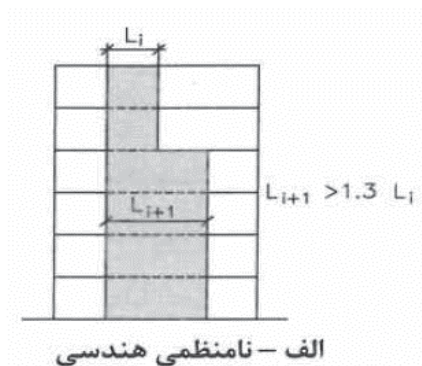
ث - نامنظمی سیستمهای غیر موازی : اجزای قائم باربر جانبی به موازات محورهای متعامد اصلی ساختمان می باشند



کنترل نامنظمی در پلان :

با توجه به بررسی های انجام گرفته در بالا سازه در پلان منظم می باشد.

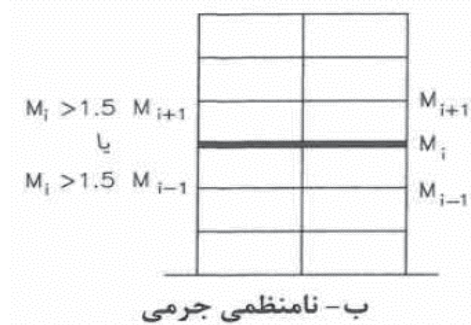
الف - نامنظمی هندسی : ابعاد افقی سیستم باربر جانبی در هر طبقه بیشتر از ۱۳۰ درصد آن در طبقات مجاور نمی باشد.



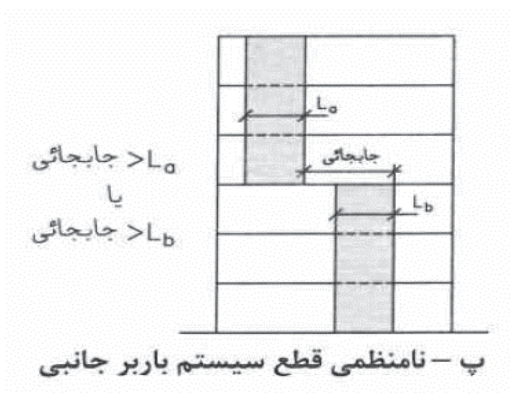
ب - نامنظمی جرمی : توزیع جرم در ارتفاع ساختمان به نحوی است که به استثنای بام و خرپشته بام ، جرم هر طبقه نسبت به جرم طبقات مجاور خود بیشتر از 50 درصد تغییر ندارد.

$$m_i \leq 1.5m_{i-1}$$

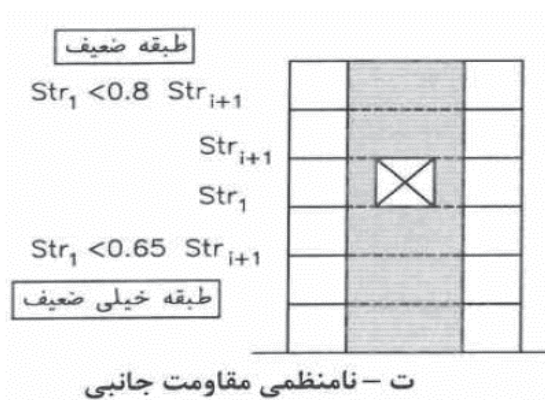
$$m_i \leq 1.5m_{i+1}$$

[illegible]

پ - نامنظمی قطع سیستم باربر جانبی : جزیی از سیستم باربر جانبی در ارتفاع قطع نشده است.

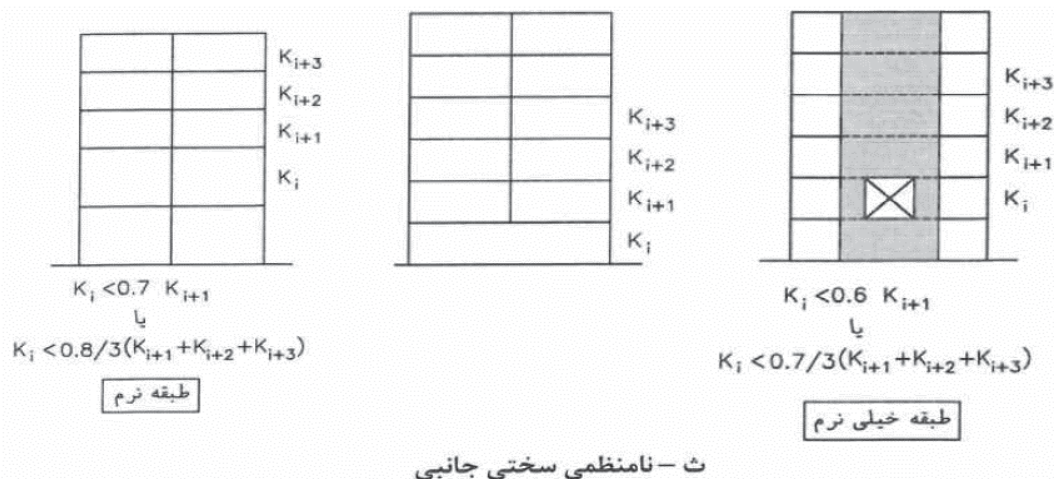


ت - نامنظمی مقاومت جانبی :



$$R_i \geq 0.8R_{i+1}$$

ث- نامنظمی سختی جانبی :



X Direction				Y Direction			
طبقه	F (KN)	Δ (m)	K (KN/m)	طبقه	F (KN)	Δ (m)	K (KN/m)
ST3	100	0.0079	12658	ST3	100	0.0029	34483
ST4	100	0.006	16667	ST4	100	0.0023	43478
ST5	100	0.0062	16129	ST5	100	0.0024	41667
ST6	100	0.0069	14493	ST6	100	0.0031	32258

جهت x :

i = ST3

طبقه مورد بررسی :

$$F = K\Delta \rightarrow K = \frac{F}{\Delta}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_i = 12658.2 \text{ KN/m} \\ K_{i+1} = 16666.7 \text{ KN/m} \\ K_{i+2} = 16129.0 \text{ KN/m} \\ K_{i+3} = 14492.8 \text{ KN/m} \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$\left(\frac{K_i}{K_{i+1}} \right) = 0.7595 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} > 0.7 \\ \\ > 0.8 \end{array}$$

$$\left(\frac{K_i}{\frac{K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3}}{3}} \right) = 0.8030$$

طبقه مورد بررسی طبقه نرم یا خیلی نرم نمی باشد

جهت y :

i = ST3

طبقه مورد بررسی :

$$F = K\Delta \rightarrow K = \frac{F}{\Delta}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_i = 34483 \text{ KN/m} \\ K_{i+1} = 43478 \text{ KN/m} \\ K_{i+2} = 41667 \text{ KN/m} \\ K_{i+3} = 32258 \text{ KN/m} \end{array} \right\} \rightarrow$$

$$\left(\frac{K_i}{K_{i+1}} \right) = 0.7931 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} > 0.7 \\ \\ > 0.8 \end{array}$$

$$\left(\frac{K_i}{\frac{K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3}}{3}} \right) = 0.8811$$

طبقه مورد بررسی طبقه نرم یا خیلی نرم نمی باشد

طبقه نرم وجود ندارد .

طبقه خیلی نرم وجود دارد .



Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@Gmail.com

Client : Mr.Javadi
No. : 10005102

نامنظمی در ارتفاع :

با توجه به بررسی های انجام گرفته در بالا سازه در ارتفاع **نا منظم** می باشد.

2800-1-7-2

-2-3 محدودیت در احداث ساختمانهای نامنظم :

با توجه به عدم وجود طبقه خیلی ضعیف احداث این ساختمان بلامانع است.

با توجه به عدم وجود نامنظمی پیچشی شدید یا طبقه خیلی نرم و نوع خاک ، احداث این ساختمان بلامانع است.

2800-1-7-3

-2-4 بررسی نیاز کنترل سازه برای زلزله سطح بهره برداری :

نیازی به کنترل سازه برای زلزله سطح بهره برداری نیست

2800-3-11

-2-5 موارد کاربرد روشهای تحلیل استاتیکی معادل و تحلیل دینامیکی :

ارتفاع سازه از تراز پایه : $H = 24.20$ m
نامنظمی طبقه خیلی نرم
با توجه به اینکه نامنظمی سازه از نوع
باید از تحلیل دینامیکی استفاده نمود

2800-3-2-2

-3 تعیین ضریب نامعینی :

وزن ساختمان $W = 3025.7$ Ton

برش پایه اولیه :

$$V_U = C.W \longrightarrow \begin{cases} V_X = 269.59 & \text{Ton} \\ V_Y = 287.45 & \text{Ton} \end{cases}$$

2800-3-3

برش پایه حداقل :

$$V_{U,min} = 0.12AIW \longrightarrow \begin{cases} V_{EQX,MIN} = 127.08 & \text{Ton} \\ V_{EQY,MIN} = 127.08 & \text{Ton} \end{cases}$$

ضریب نامعینی سازه :

الف -

سازه در پلان

می باشد.

منظم

در هر دو جهت مرکز جرم حداقل دو دهانه سیستم مقاوم جانبی در هر سمت مرکز جرم وجود دارد.

$$\rho = 1$$

ب -

بند الف حاکم بر طرح است

ضریب زلزله نهایی برای طراحی اعضا :

$$C = \frac{ABI}{R_U} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_X = 0.08910 \\ C_Y = 0.09500 \end{array} \right. \quad \begin{array}{ll} V_X = 269.6 & \text{Ton} \\ V_Y = 287.4 & \text{Ton} \end{array}$$

4- تعیین ضریب زلزله کنترل تغییر مکان :

برش پایه اصلاحی برای کنترل تغییر مکان :

زمان تناوب حاصل از روش تحلیلی دقیق :

$$\begin{array}{ll} T_X = 1.259 & \text{Sec.} \\ T_Y = 1.016 & \text{Sec.} \end{array}$$

ضریب شکل طیف :

$$\begin{array}{l} B_{1X} = (S+1)(TS/T) \\ B_{1X} = 0.993 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} B_{1Y} = (S+1)(TS/T) \\ B_{1Y} = 1.231 \end{array}$$

ضرایب اصلاح طیف :

$$N_X = 1.152$$

$$N_Y = 1.103$$

ضریب بازتاب :

$$B_X = 1.144$$

$$B_Y = 1.358$$

$$C_{min,X} = 0.042$$

$$C_{min,Y} = 0.042$$

ضریب زلزله حداقل :

ضریب زلزله نهایی برای کنترل تغییر مکان :

در حد مقاومت :

$$C = \frac{ABI}{1.4R_U} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_X = 0.0571 \\ C_Y = 0.0679 \end{array} \right. \quad C = \frac{ABI}{R_U} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} C_X = 0.08000 \\ C_Y = 0.09500 \end{array} \right. \quad \text{ضریب K}$$

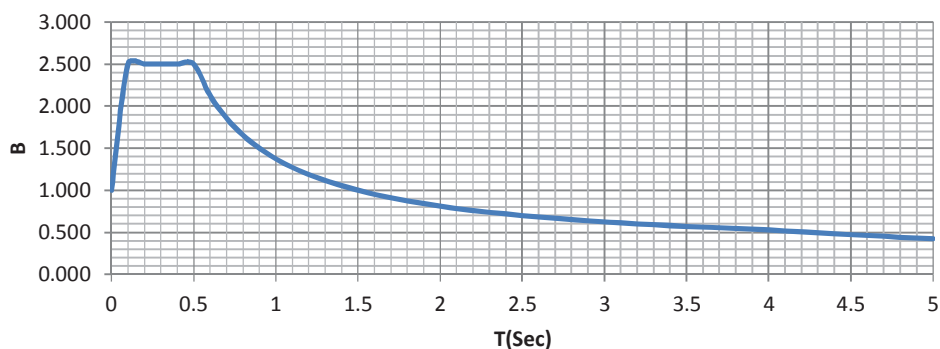
$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{if: } T < 0.5 \text{ Sec.} \rightarrow & k = 1 \\ \text{if: } 0.5 \leq T \leq 2.5 \text{ Sec.} \rightarrow & k = 0.5T + 0.75 \\ \text{if: } T > 2.5 \text{ Sec.} \rightarrow & k = 2 \end{array} \right. \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} k_x = 1.3795 \\ k_y = 1.2579 \end{array} \right.$$

5- کنترل سازه در برابر واژگونی :

طبقه	W_i	h_i	F_{ix}	F_{iy}	M_{ix}	M_{iy}	F_z
ST1	0.0	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0
ST2	0.0	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0
ST3	0.0	10.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0
ST4	446.5	12.90	17.71	19.43	228.49	250.71	93762.06
ST5	532.1	18.30	33.26	35.96	608.59	658.02	111740.4
ST6	411.3	21.50	31.70	34.04	681.47	731.85	86370.95
ST7	406.5	24.70	37.52	40.05	926.63	989.35	85357.1
ST8	402.7	27.90	43.55	46.26	1215.01	1290.64	84573.23
ST9	402.5	31.10	50.12	53.00	1558.71	1648.19	84520.43
ST10	394.1	34.30	55.74	58.70	1912.05	2013.52	82769.95

-6 تحلیل دینامیکی طیفی :

از طیف بازتاب خاک TYPE II برای تحلیل طیفی استفاده می کنیم.



T	0	0.1	0.5	0.7	0.9
B	1	2.50	2.50	1.86	1.50
T	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9
B	1.27	1.12	1.00	0.91	0.84

ضریب مقیاس برابر است با :

$$\left(\frac{AgI}{R}\right)_x = 0.6864 \quad \left(\frac{AgI}{R}\right)_y = 0.6864$$

تعداد مد نوسان = 50

Mode	Period	Sum UX	Sum UY	Sum RZ	Mode	Period	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
1	1.48908	52.4913	0.00053	1.50378	28	0.0514	96.6903	70.7153	83.3135
2	1.27728	52.5863	26.8713	18.4594	29	0.04899	96.6995	70.7155	83.3924
3	1.20576	52.6529	49.3189	39.8576	30	0.04765	96.7199	75.9705	83.7907
4	0.46287	59.4732	49.3212	39.9638	31	0.04602	96.7215	80.7531	84.5576
5	0.39887	59.4879	52.6955	42.3373	32	0.0458	96.8107	80.8242	84.9122
6	0.38101	59.4884	56.1229	45.01	33	0.04572	97.0772	81.8206	85.5847
7	0.23745	63.737	56.1229	45.0135	34	0.04422	97.0819	82.039	85.8682
8	0.2002	63.8827	57.5891	45.7407	35	0.04343	97.0822	89.8142	88.5064
9	0.19026	63.9317	58.2132	47.2672	36	0.043	97.1042	91.2228	88.5827
10	0.1661	80.0799	58.2346	48.3323	37	0.04269	97.1611	91.223	88.6343
11	0.13731	83.5203	58.3891	50.5444	38	0.04188	97.165	94.3908	89.1235
12	0.12393	83.8557	59.247	51.2886	39	0.03999	97.9816	94.6678	91.03
13	0.11975	83.9215	59.4756	56.9613	40	0.03975	98.0081	94.6925	91.0488
14	0.11446	84.6604	59.5775	57.8008	41	0.03889	98.0551	94.7299	91.1892
15	0.10806	84.7753	59.8057	60.2861	42	0.03864	98.0943	94.9242	91.1909
16	0.10404	84.9014	59.8669	63.8411	43	0.03806	98.636	94.9332	93.1853
17	0.09674	84.9904	62.2636	63.8416	44	0.03695	98.757	94.9989	93.6577
18	0.09005	93.1256	62.2639	67.3572	45	0.03664	98.8636	95.0581	94.3063
19	0.08398	93.7433	62.3507	67.367	46	0.03575	98.8673	95.0727	95.2069
20	0.08145	94.7169	62.6047	67.3693	47	0.03536	98.8973	95.0731	95.3933
21	0.07993	94.7188	69.1199	67.7154					
22	0.06899	95.041	69.1222	74.5769					
23	0.06767	95.8577	69.248	81.4631					
24	0.06389	96.3366	69.2549	82.2932					
25	0.06228	96.3379	70.5801	82.2947					
26	0.06159	96.5224	70.6449	82.7866					
27	0.05778	96.689	70.6475	83.1755	50	0.03422	98.9574	95.5233	95.9757

2800-3-4-1-2

2800-3-4



Tel : 09122132632
Email : K.Ardaghi@Gmail.com

Client : Mr.Javadi
No. : 10005102

اصلاح مقادیر بازتابها :
برش پایه حاصل از تحلیل استاتیکی معادل :

$$\begin{aligned} V_{SX} &= 272.72 \text{ TON} & 269.6 \\ V_{SY} &= 290.78 \text{ TON} & 287.4 \end{aligned}$$

برش پایه حاصل از تحلیل طیفی :

$$\begin{aligned} V_{DX} &= 272.74 \text{ TON} \\ V_{DY} &= 290.77 \text{ TON} \end{aligned}$$

برش پایه بدست آمده در جهت X از روش تحلیل طیفی بیشتر از برش پایه تحلیل استاتیکی معادل می باشد. بنابراین مقدار برش پایه تحلیل طیفی و کلیه بازتابها را می توان به نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه تحلیل طیفی کاهش داد.

برش پایه بدست آمده در جهت Y از روش تحلیل طیفی کمتر از برش پایه تحلیل استاتیکی معادل می باشد. بنابراین مقدار برش پایه تحلیل طیفی باید افزایش داده شود.

در جهت X :

بدلیل اینکه نامنظمی سازه از نوع طبقه خیلی نرم یا طبقه خیلی ضعیف با نامنظمی پیچشی شدید می باشد برش پایه استاتیکی و دینامیکی باید برابر باشند

در جهت Y :

بدلیل اینکه نامنظمی سازه از نوع طبقه خیلی نرم یا طبقه خیلی ضعیف با نامنظمی پیچشی شدید می باشد برش پایه استاتیکی و دینامیکی باید برابر باشند

ضریب اصلاح برش پایه و مقادیر بازتابها در جهت X = 0.9999
ضریب اصلاح برش پایه و مقادیر بازتابها در جهت Y = 1.0000
برش پایه اصلاح شده حاصل از تحلیل طیفی :

$$\begin{aligned} V_{EQX} &= 272.72 \text{ TON} \\ V_{EQY} &= 290.78 \text{ TON} \end{aligned}$$

-7 بررسی اثر P-Δ :

شاخص پایداری :

$$\theta_i = \left[\frac{P_u \Delta_{cu}}{V_u h} \right]_i$$

سیستم سازه در جهت X : سیستم قاب خمشی - قاب خمشی بتن آرمه متوسط
→ $c_{dx} = 4.5$

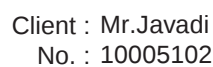
سیستم سازه در جهت Y : سیستم قاب خمشی - قاب خمشی بتن آرمه متوسط
→ $c_{dy} = 4.5$

$$\theta_{max} = \frac{0.65}{c_d} \rightarrow \begin{aligned} \theta_{max,X} &= 0.144 \\ \theta_{max,Y} &= 0.144 \end{aligned}$$

طبقه	h (m)	P _i (ton)	Δ _{xi} (m)	Δ _{yi} (m)	V _{xi} (ton)	V _{yi} (ton)	Θ _{xi}	Θ _{yi}
ST1	-	-	-	-	-	-	-	-
ST2	-	-	-	-	-	-	-	-
ST3	-	-	-	-	-	-	-	-
ST4	2.80	5370.7	0.009	0.000	272.7	290.8	0.062	0.002
ST5	5.40	4477.0	0.032	0.001	267.6	284.9	0.101	0.002
ST6	3.20	3590.2	0.046	0.001	244.3	259.3	0.209	0.003
ST7	3.20	2873.8	0.058	0.001	216.7	229.3	0.241	0.003
ST8	3.20	2161.0	0.070	0.001	178.9	188.9	0.263	0.003
ST9	3.20	1458.8	0.079	0.001	130.5	137.4	0.274	0.003
ST10	3.20	758.9	0.085	0.001	70.6	74.1	0	0

2800-3-4-1-4

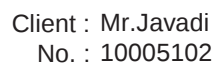
2800-3-6

[illegible]

در جهت Y : سازه در جهت Y مهار شده جانبی می باشد.

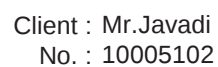
$$\begin{cases} \Delta_a = 0.025h \rightarrow \text{در ساختمان های تا پنج طبقه} \\ \Delta_a = 0.02h \rightarrow \text{در سایر ساختمان ها} \end{cases}$$

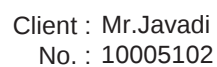
2800-3-5



روش تحلیل: تحلیل دینامیکی
نوع کنترل دریافت: کنترل دریافت در مرکز جرم
کنترل تغییر مکان در جهت X:

2800-3-5

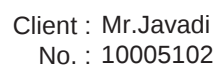


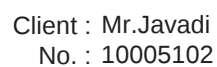

$$A_j = \left(\frac{\Delta_{max}}{1.2\Delta_{ave}} \right)^2, 1 \leq A_j \leq 3$$

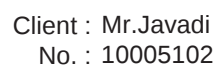
برون مرکزی اتفاقی در جهت X (براساس پیش ساعتگرد):

برون مرکزی اتفاقی در جهت X (براساس پیش ساعتگرد):

2800-3-3-7







$$M_i = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{aj})F_j$$

لنگر پیچشی ایجاد شده در طبقه I ، بر اثر نیروهای جانبی زلزله :