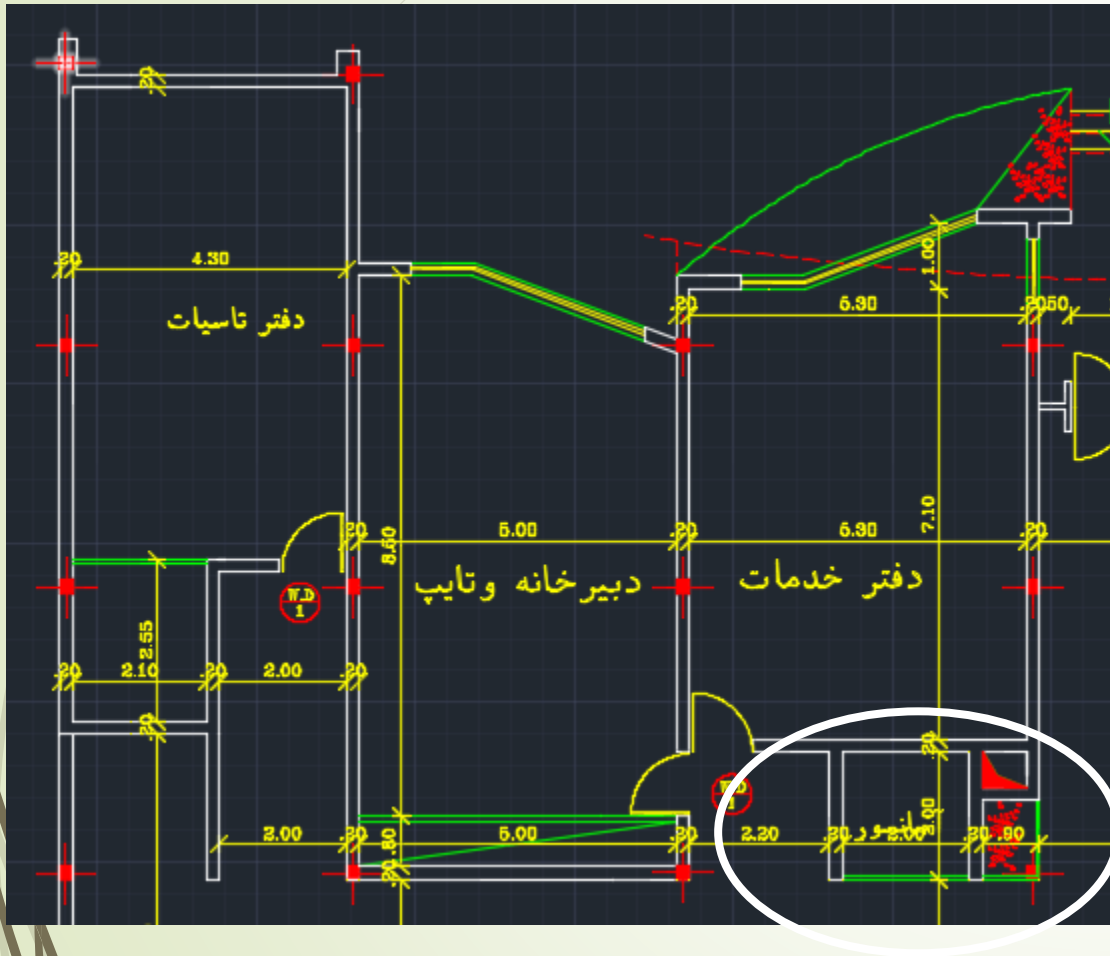


جلسه چهارم

➡ آموزش ETABS 15.0.0

➡ پارک مجازی علم عمران

Csi Software
انجمن



در قسمت هایی که پارتیشن روی تیر می باشد، بار آن را :

$$3.9 \frac{kN}{m^2} \times 3.4 m = 13.26 kN/m$$

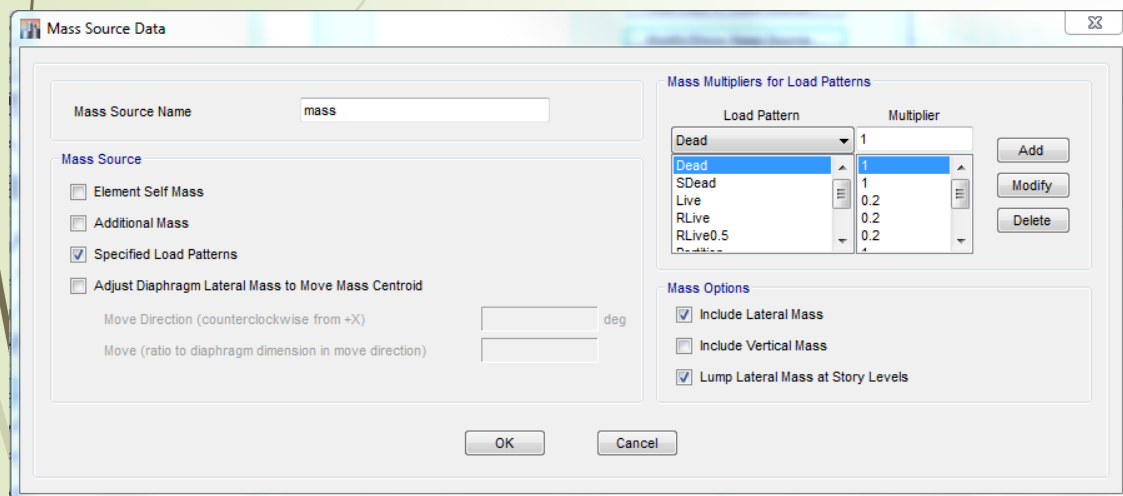
در نظر می گیریم.

در قسمت هایی که نیاز به پارتیشن ضخیم نداریم، مانند قسمت مشخص

شده، از عدد معقولی مانند 1 kN/m^2 روی کف استفاده می کنیم.

تعریف جرم لرزه ای

➡ تنها ترکیب بار Roof Live نیامده است. که در آیین نامه میزان مشارکت ندارد. به جای آن بار برف آمده است.



W: وزن مؤثر لرزه‌ای، شامل مجموع بارهای مرده و وزن تأسیسات ثابت و وزن دیوارهای تقسیم‌کننده به اضافه درصدی از بار زنده و بار برف، مطابق جدول (۱-۳). بار زنده باید به صورت تخفیف‌نیافته، مطابق ضوابط مبحث ششم مقررات ملی ساختمان در نظر گرفته شود.

جدول ۱-۳ درصد میزان مشارکت بار زنده و بار برف در محاسبه نیروی جانبی زلزله

محل بار زنده	درصد میزان بار زنده
بام‌های ساختمان‌ها در مناطق با برف زیاد، سنگین و فوق سنگین	۲۰
بام‌های ساختمان‌ها در سایر مناطق	-
ساختمان‌های مسکونی، اداری، هتل‌ها و پارکینگ‌ها	۲۰
بیمارستان‌ها، مدارس، فروشگاه‌ها، ساختمان‌های محل اجتماع یا ازدحام	۲۰
کتابخانه‌ها و انبارها (با توجه به نوع کاربری)	حداقل ۴۰
مخازن آب و یا سایر مایعات	۱۰۰

تعریف $P-\Delta$

78

۳-۶ اثر $P-\Delta$

در کلیه سازه‌ها تأثیر بار محوری در عناصر قائم بر روی تغییر مکان‌های جانبی آنها، برش‌ها و لنگرهای خمشی موجود در اعضا و نیز تغییر مکان‌های جانبی طبقات را افزایش می‌دهد. این افزایش به اثر ثانویه و یا اثر $P-\Delta$ معروف است. این اثر در مواردی که شاخص پایداری θ_i ، در رابطه (۳-۱۱)، کمتر از ده درصد باشد ناچیز بوده و می‌تواند نادیده گرفته شود. ولی اگر θ_i بیشتر از ده درصد باشد، این اثر باید در محاسبات منظور گردد.

$$\theta_i = \left[\frac{P_u \Delta_{ei}}{V_u h} \right]_i \quad (۳-۱۲)$$

ممان نامتعادلی برابر با نیروی ثقلی ضرب در تغییر مکان افقی سازه ای که تحت تغییر مکان جانبی قرار دارد.

در این رابطه:

P_{ui} = مجموع بارهای مرده و زنده موجود در طبقه i تا n ، طبقه آخر، در حد مقاومت

Δ_{ei} = تغییر مکان جانبی نسبی اولیه در طبقه i حاصل از تحلیل خطی

V_{ui} = مجموع نیروی برشی وارد در طبقه i

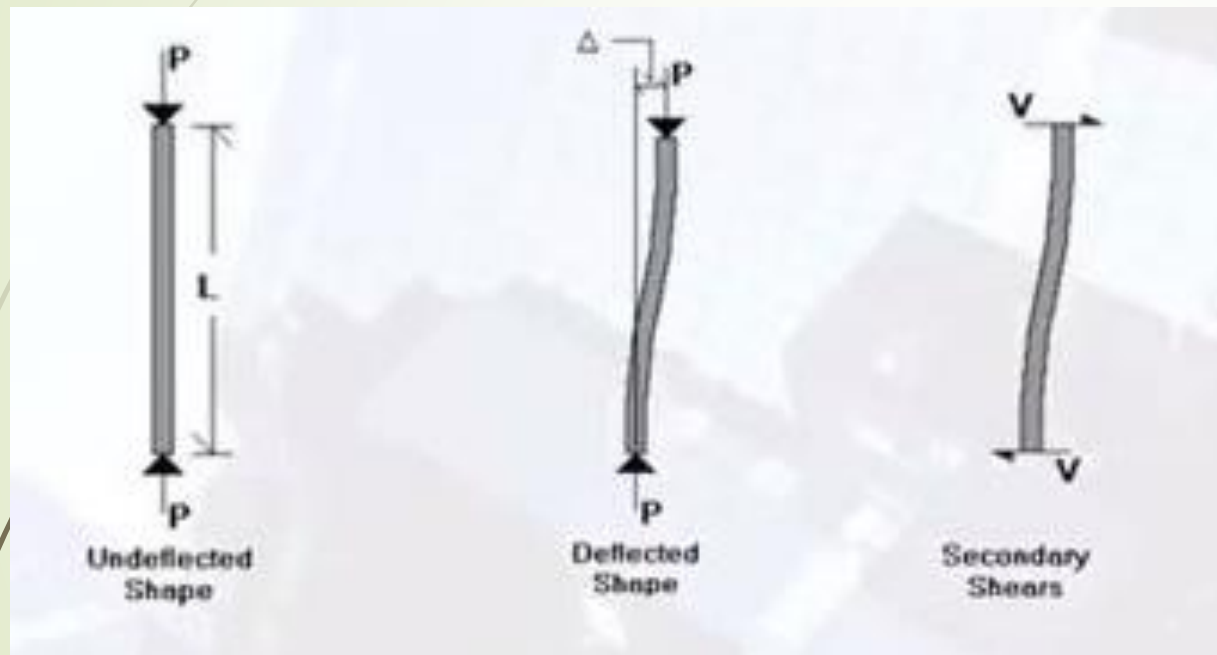
h_i = ارتفاع طبقه i

شاخص پایداری θ_i در سازه‌ها نباید از θ_{max} در رابطه (۳-۱۲) بیشتر باشد. در این موارد احتمال ناپایداری سازه موجود است و باید در طراحی آن تجدید نظر شود.

$$\theta_{max} = \frac{0.65}{C_d} \leq 0.25 \quad (۳-۱۳)$$

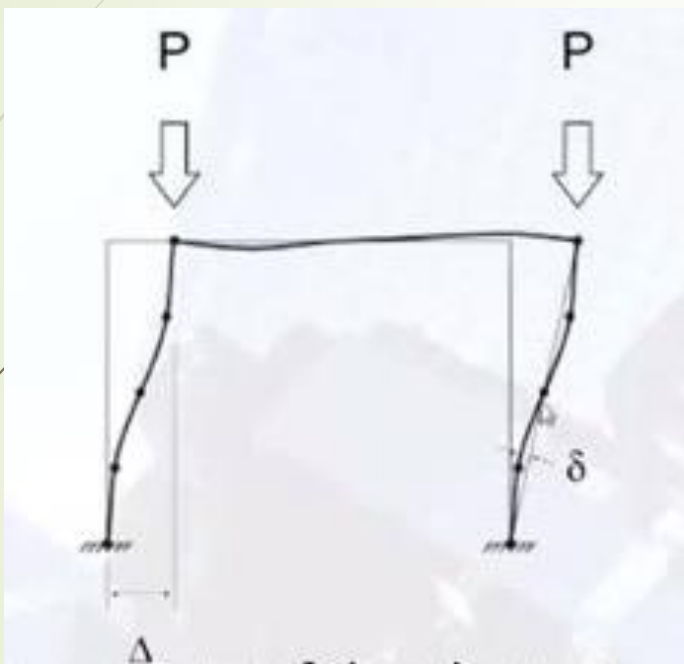
$$P(\text{Force of Gravity}) \times \Delta(\text{Horizontal Displacement})$$

نحوه کار $P-\Delta$



1. مدل به اندازه Δ تغییر مکان می دهد.
2. برش ثانویه محاسبه می شود.
3. مدل با این برش دوباره تحلیل می شود.
4. تحلیل ها آنقدر تکرار می شود تا به همگرایی برسد.

تعریف $P-\delta$



➤ ناشی از انحنا عضو می باشد.

➤ برای استفاده از این حالت باید المان ها تقسیم بندی شوند.

از کی از $P-\Delta$ استفاده می کنیم؟

➤ از ورژن های ۱۳م و ۱۴م آیین نامه AISC در قسمت تحلیل مستقیم با روش تحلیل مرتبه دوم از $P-\Delta$ و $P-\delta$

استفاده شده بود.

➤ سپس در ورژن ACI 2008 و ACI 2012 در قسمت تحلیل مرتبه دوم الاستیک از P-delta استفاده شده است.

➤ و در ادامه آیین نامه ها نیز از این اثر استفاده شده است.

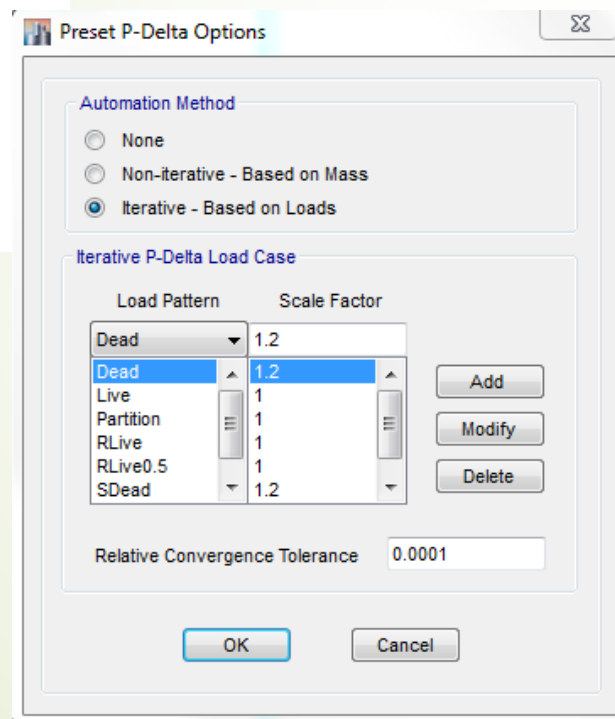
کجا از P-Delta استفاده می کنیم ؟

1. برای طراحی سیستم ثقلی از P-Delta استفاده نمی شود.
2. برای طراحی اولیه سیستم باربر جانبی می توان از P-Delta استفاده نکرد.
3. برای طراحی نهایی باید از P-Delta استفاده کنیم.

تعریف P-Δ در ETABS

- ۱) $\frac{1}{4}D$
- ۲) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{6}L + \frac{1}{8}(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۳) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{6}(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R) + [L \text{ یا } \frac{1}{8}(1/4W)]$
- ۴) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}(1/4W) + L + \frac{1}{8}(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۵) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{4}E + L + \frac{1}{8}S$
- ۶) $\frac{1}{4}D + \frac{1}{4}(1/4W)$
- ۷) $\frac{1}{4}D + \frac{1}{4}E$
- ۸) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{8}L + \frac{1}{8}(L_r \text{ یا } S) + \frac{1}{4}T$
- ۹) $\frac{1}{2}D + \frac{1}{6}L + \frac{1}{6}(L_r \text{ یا } S) + \frac{1}{4}T$

- ۱) D
- ۲) D+L
- ۳) D+(L_r یا S یا R)
- ۴) D+L+(L_r یا S یا R)
- ۵) D+T
- ۶) D+L+T+(L_r یا S)



بار براساس ترکیب باری که زلزله در آن است.

فقط بار Roof Live موجود نمی باشد.

ساخت بارهای روی کف

➡ کف تجاری :

بار مرده دیوار پیرامونی و پارتیشن روی تیر ها اعمال می شود.

Shell Uniform Load Set Data

Uniform Load Set Name: تجاری

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m²)
SDead	1.75
RLive0.5	3.5
Partition	1
MASS	-0.5

Note: Loads are in the gravity direction.

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

ادامه ساخت بار های روی کف

➡ کف اداری :

Shell Uniform Load Set Data

Uniform Load Set Name:

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m ²)
SDead	1.75
RLive0.5	2.5
Partition	1

Add

Delete

Note: Loads are in the gravity direction.

OK Cancel

ادامه ساخت بارهای روی کف

Shell Uniform Load Set Data

Uniform Load Set Name:

Load Set Loads

Load Pattern	Load Value (kN/m ²)
SDead	1.75
Lr	1.5
Snow	1.05
MASS	0.5

Add

Delete

Note: Loads are in the gravity direction.

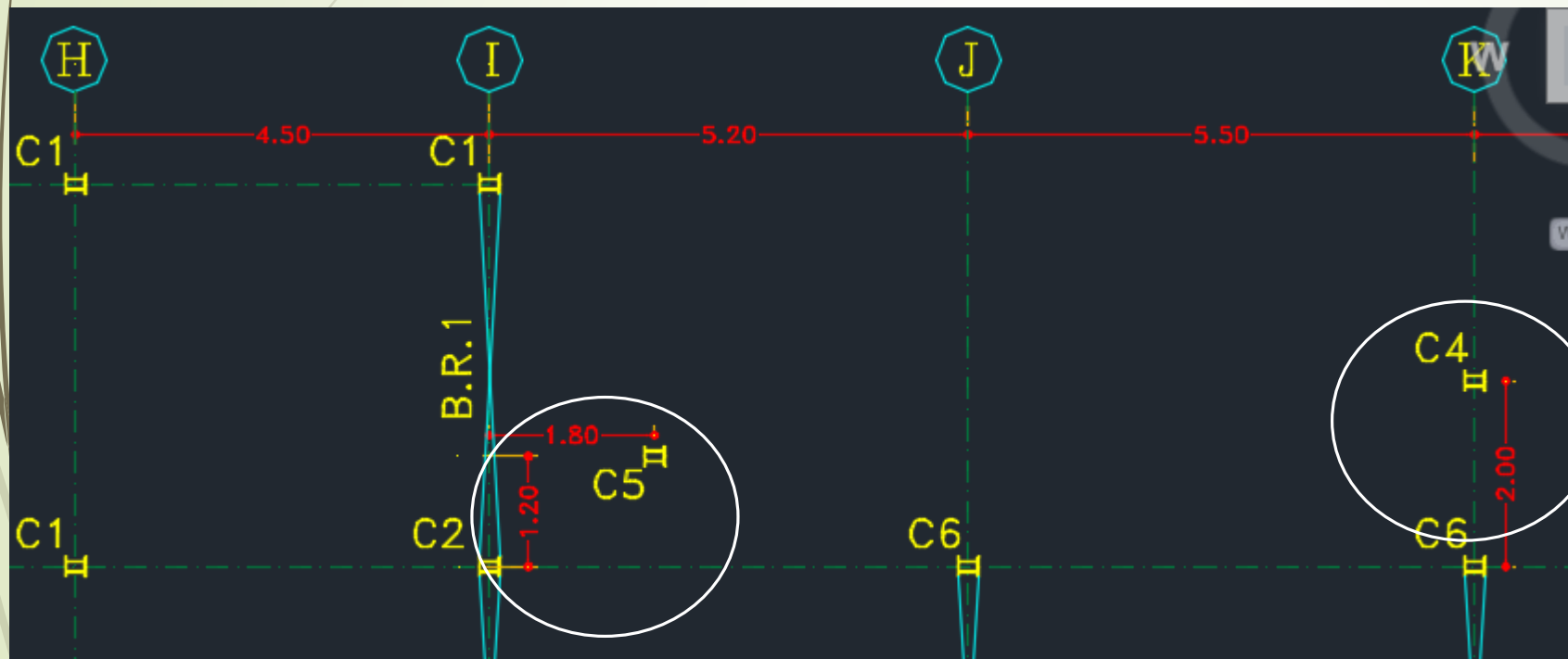
OK Cancel

➡ کف بام :

➡ نصف بار پارتیشن طبقه پایین به بالا میرسد.

Csi Software
انجمن

مدل طبقه اول و دوم



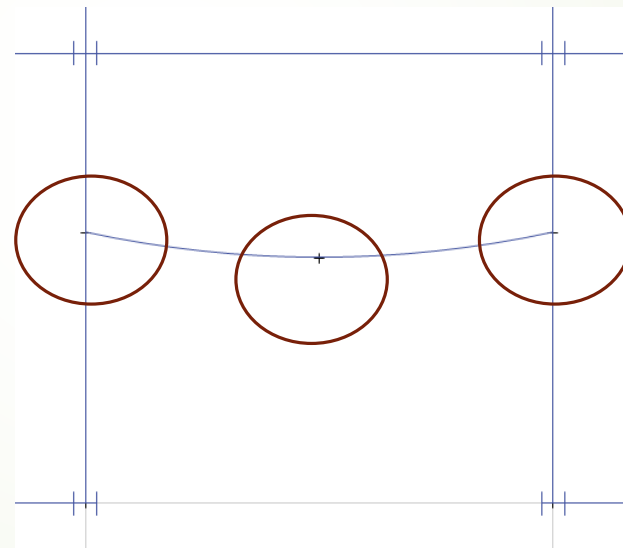
ستون های مشخص شده
باید با offset x و offset y
ساخته شوند.

Properties of Object	
Property	column
Moment Releases	Continuous
Angle, deg	0
Plan Offset X, mm	1800
Plan Offset Y, mm	1200
Cardinal Point	5 (Middle Center)
Draw Object Using	Grids

کشیدن تیر قوسی

Csi Software
انجمن

از سه نقطه کمکی استفاده می کنیم.
همچنین از arc 3 point برای کشیدن تیر استفاده می کنیم.



پارک مجازی علم عمران

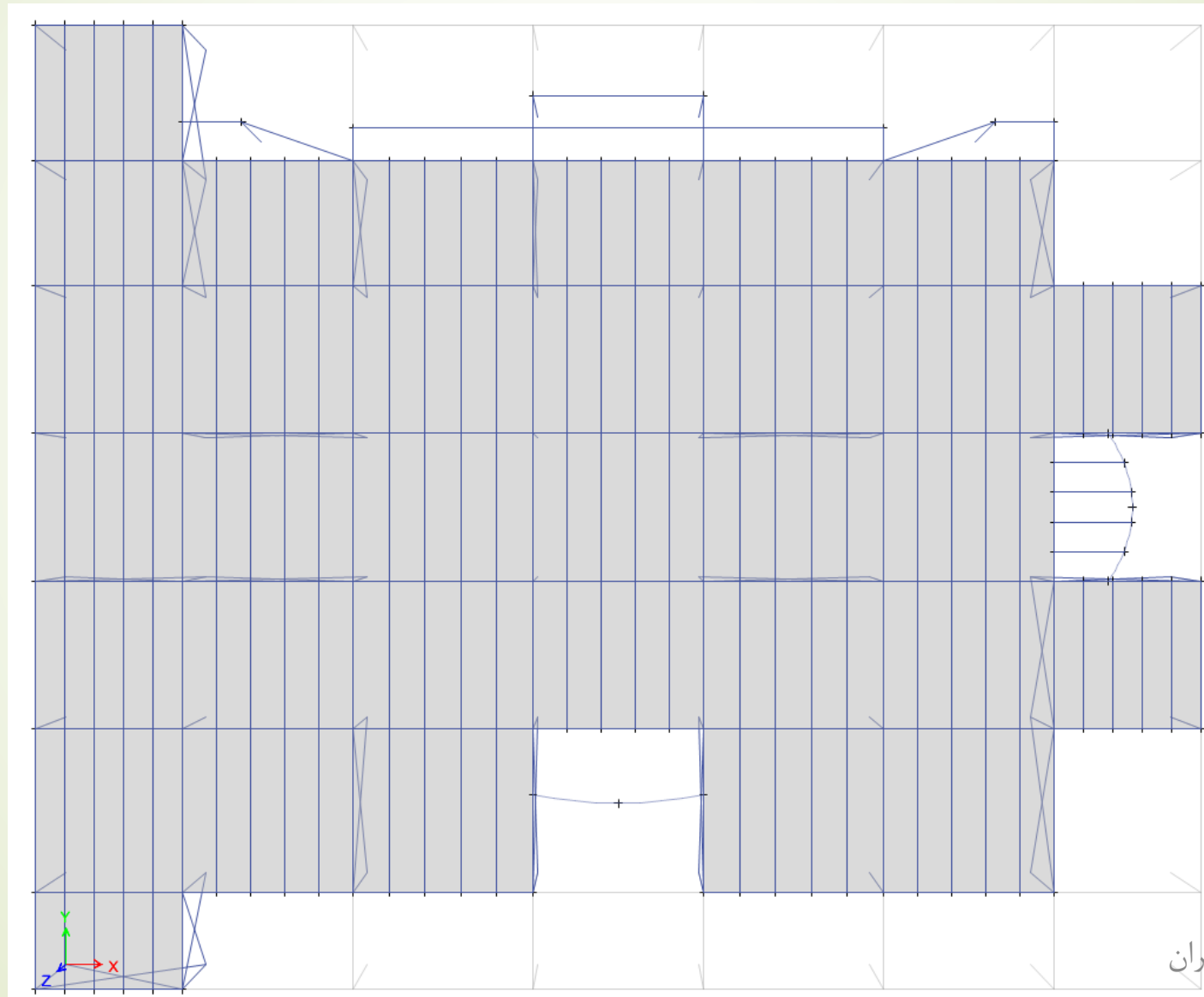
88



سیاوش قناعت پیشه

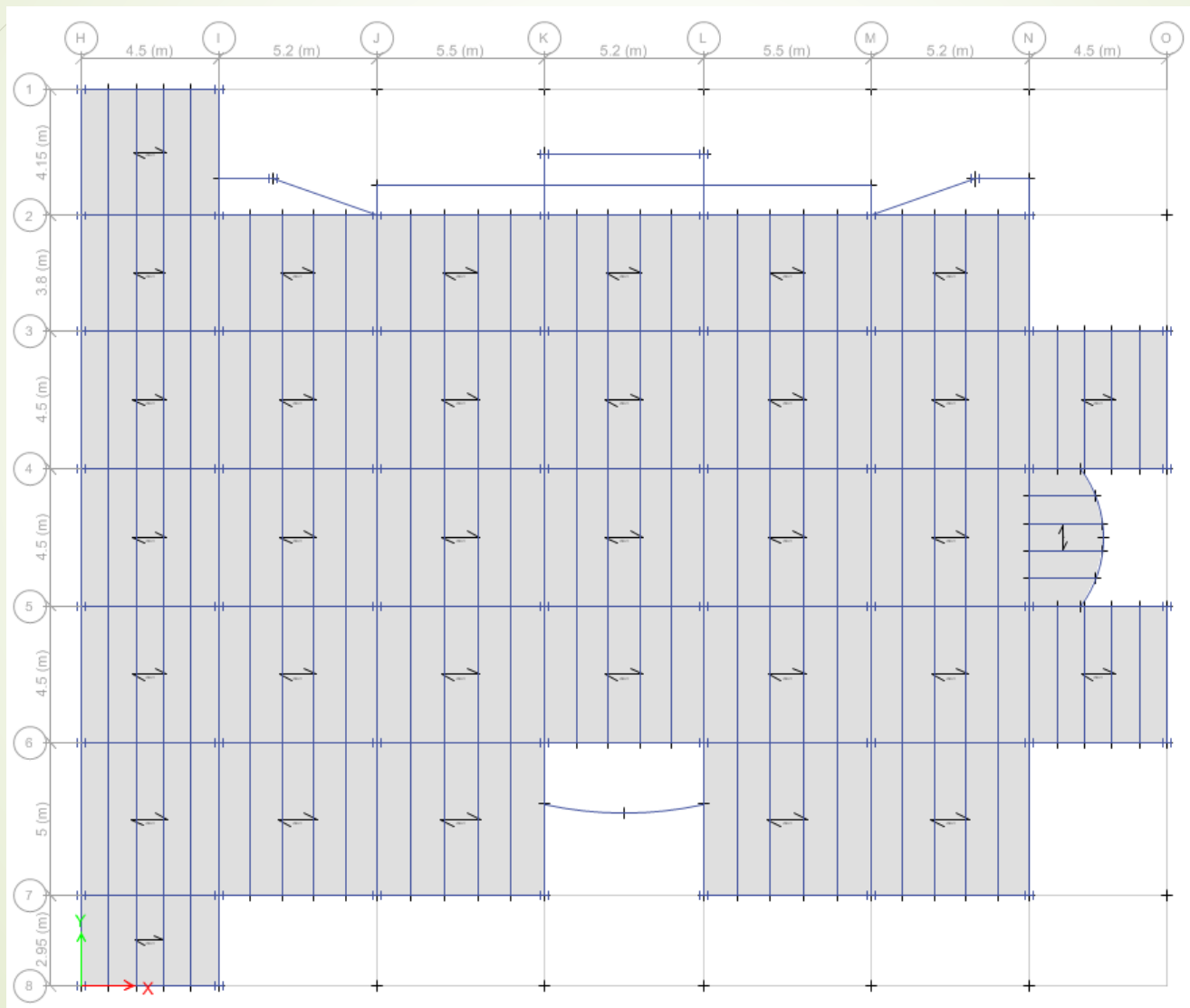
پلان طبقه اول و دوم

Csi Software
انجمن



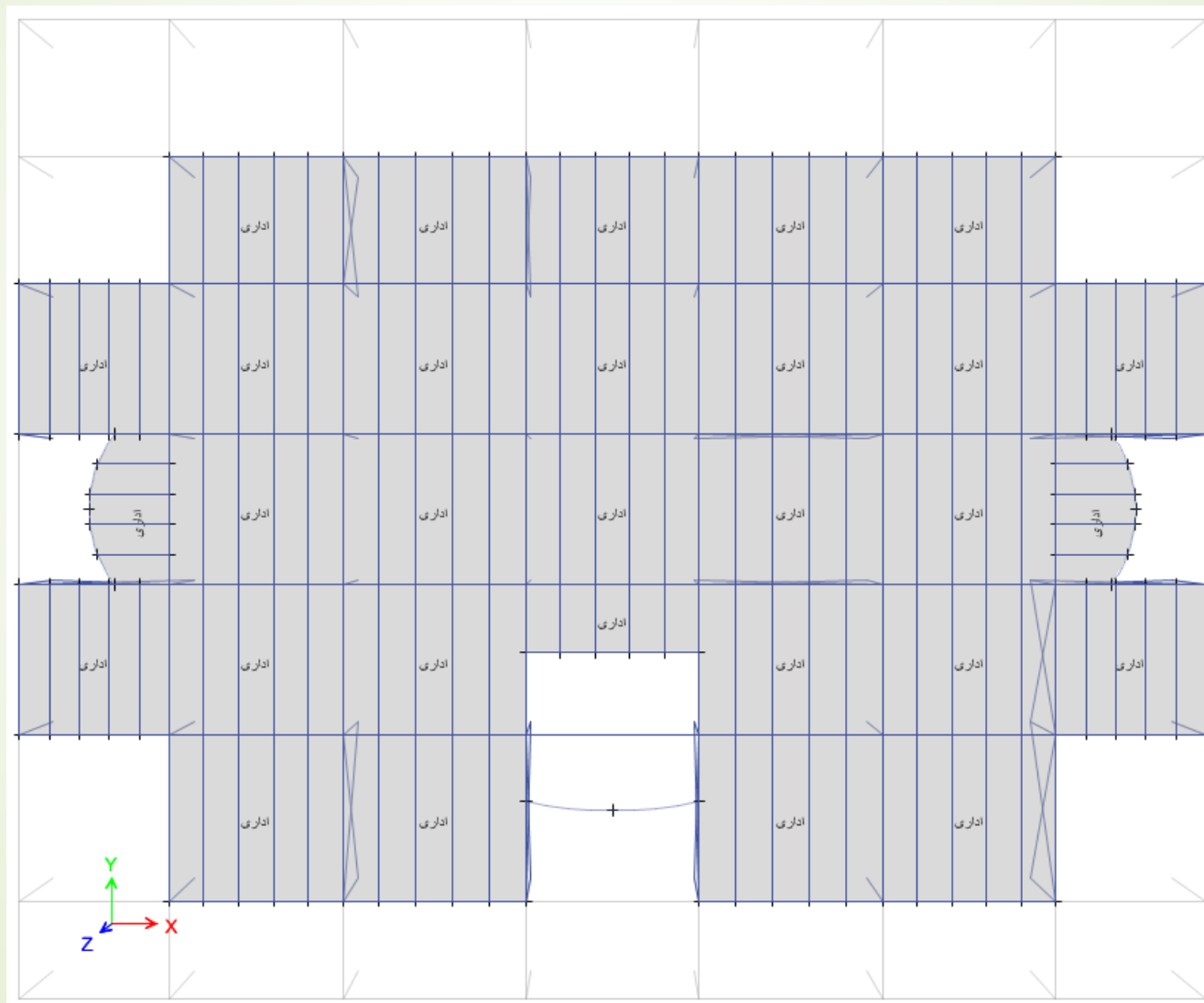
پلان تیر ریزی و جهت سقف ها در طبقه اول و دوم

Csi Software
انجمن

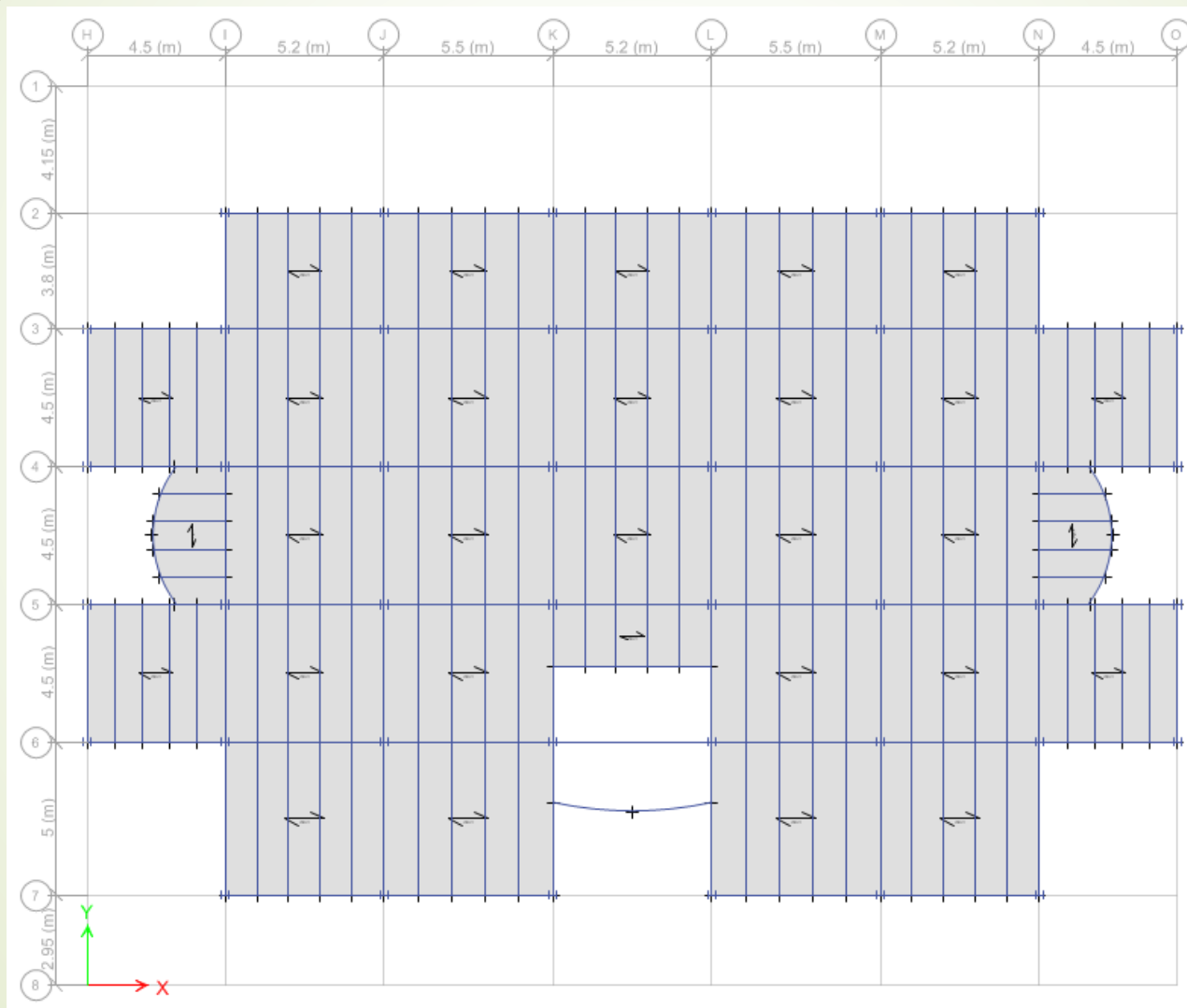


پلان طبقات بالا تر تا بام

Csi Software
انجمن



پلان تیر ریزی و جهت سقف ها در طبقات بالاتر تا بام

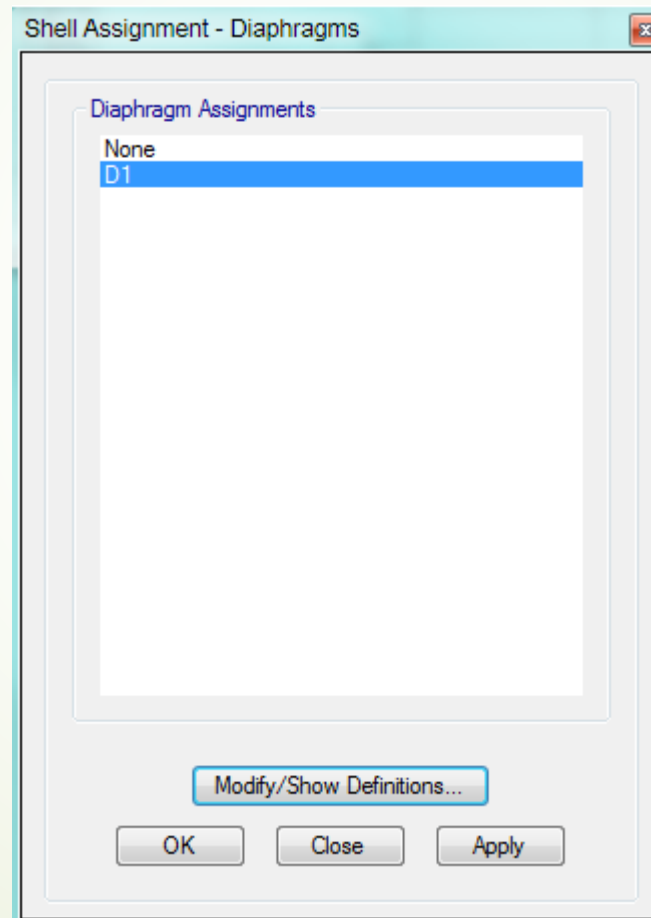
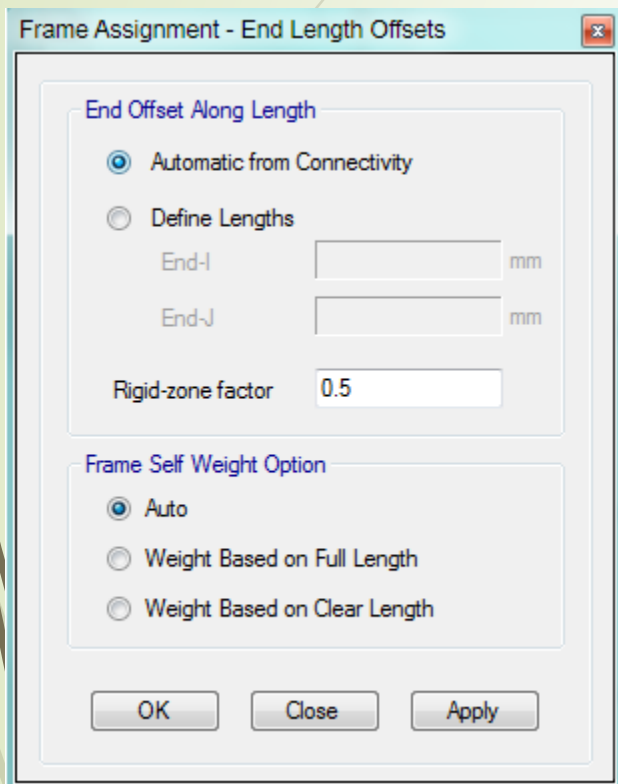


Csi Software
انجمن

دستورات بعد از ترسیم

➡ برای تمام تیر و ستون ها offset در نظر می گیریم.

➡ برای تمام سقف های به جز بالکن Diaphragm در نظر می گیریم.



جرم مدی مد های سازه

Modal Direction Factors							
1 of 12				Reload Apply		Modal Direction Factors	
	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
▶	Modal	1	1.32	0.011	0.295	0	0.695
	Modal	2	1.255	0.956	0.044	0	0
	Modal	3	0.98	0.033	0.66	0	0.307
	Modal	4	0.356	0.017	0.103	0	0.88
	Modal	5	0.341	0.974	0.003	0	0.024
	Modal	6	0.273	0.006	0.871	0	0.123
	Modal	7	0.2	0.021	0.081	0	0.898
	Modal	8	0.186	0.974	0.002	0	0.023
	Modal	9	0.154	0.007	0.431	0	0.562
	Modal	10	0.145	0.017	0.585	0	0.398
	Modal	11	0.135	0.978	0.01	0	0.012
	Modal	12	0.117	0.029	0.13	0	0.841

مرکز سختی و مرکز جرم

XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
17.8124	14.6102	20.9474	13.796
17.817	14.6066	20.6751	13.8984
17.8183	14.6055	20.3344	14.0412
17.8189	14.605	19.908	14.2391
17.8193	14.6047	19.3476	14.5426
17.8196	14.6045	18.5244	15.1017
17.5381	14.6071	17.1203	16.3369
17.3239	14.6087	16.672	14.5714

با تشکر جلسه چهارم تمام شد