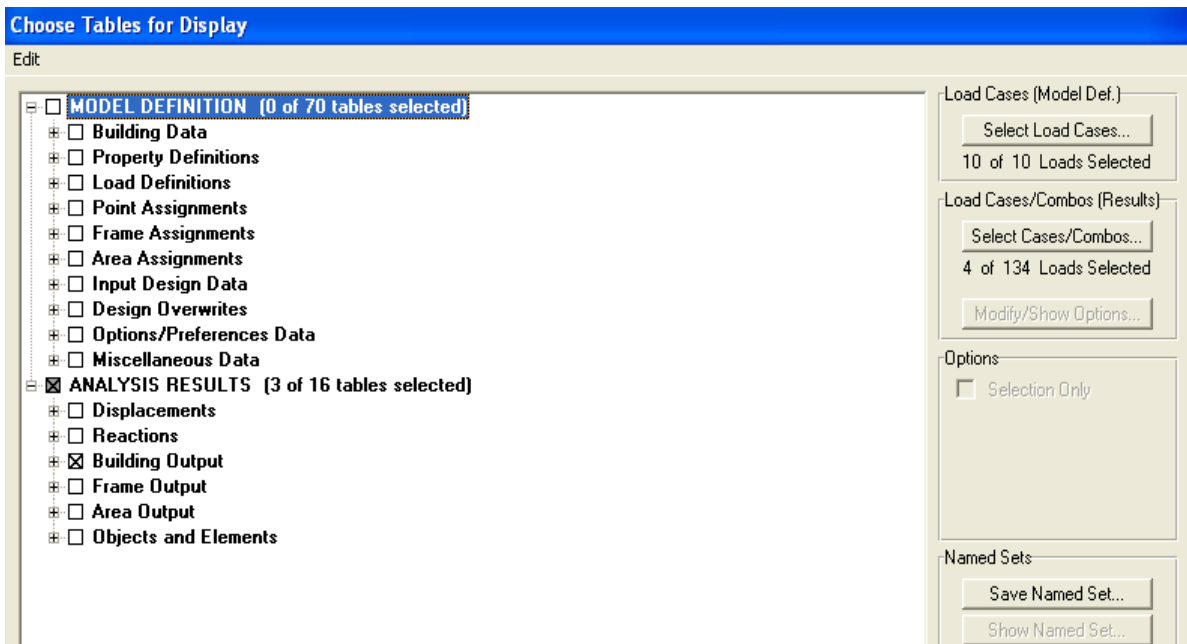
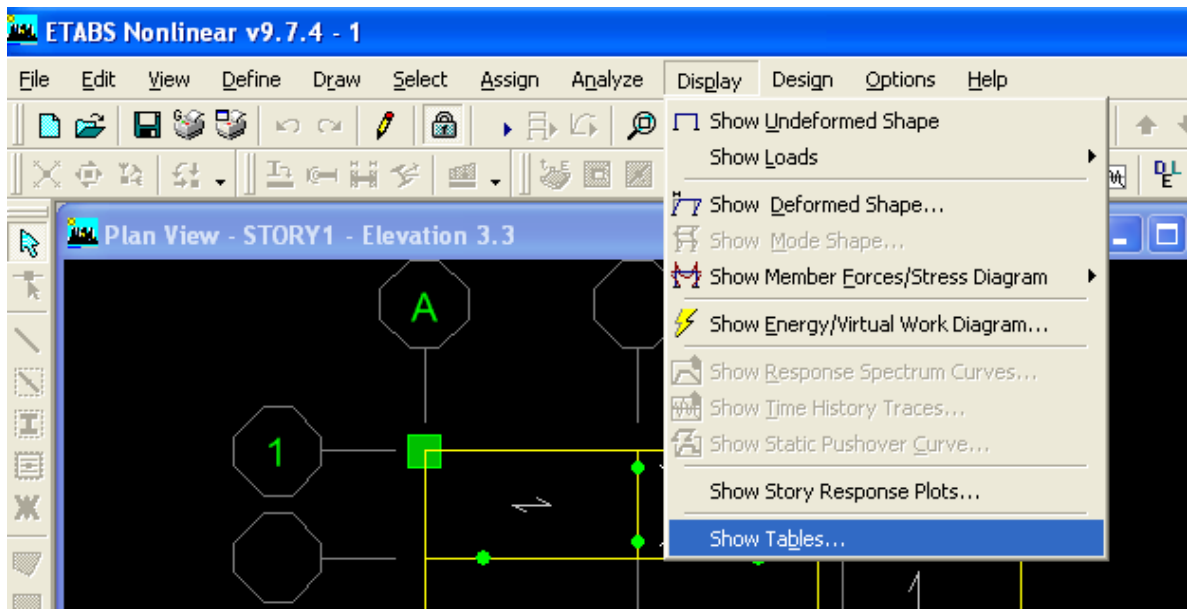


کنترل لزوم یا عدم لزوم اعمال برون از مرکزیت اتفاقی

یکی از کنترل‌هایی که باید انجام گردد کنترل لزوم یا عدم لزوم اعمال برون از مرکزیت اتفاقی در ساختمان‌های کمتر از پنج طبقه یا هجده متر می‌باشد.

بند 6-7-2-5-10-4 مبحث ششم «در ساختمان تا 5 طبقه یا کوتاهتر از هجده متر، در مواردی که برون مرکزی نیروی جانبی طبقه در طبقات بالاتر از هر طبقه کمتر از 5 درصد بعد ساختمان در آن طبقه در امتداد عمود بر نیروی جانبی باشد، محاسبه ساختمان در برابر لنگر پیچشی الزامی نیست»

برای این کنترل ابتدا باید به مشخصات مرکز جرم و سختی سازه دست پیدا کرد. برای این موضوع بعد از تحلیل سازه باید به قسمت **Display/Show Tables...** رفته و قسمت **Building Output** را تیک زده و سپس بر **Ok** کلیک مینماییم. در پنجره جدیدی که باز میشود جدول **Center Mass Rigidity** را از قسمت بالا سمت راست انتخاب میکنیم.



Center Mass Rigidity												
Edit View												
Center Mass Rigidity												
	Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
	STORY-KH	D1	1757.6684	1757.6684	7.335	2.809	1757.6684	1757.6684	7.335	2.809	6.686	4.767
	STORY4	D1	10925.6884	10925.6884	4.066	6.875	12683.3568	12683.3568	4.519	6.312	4.755	7.300
	STORY3	D1	12203.9340	12203.9340	4.063	6.893	24887.2909	24887.2909	4.295	6.597	4.743	7.303
	STORY2	D1	13039.6292	13039.6292	4.079	6.907	37926.9200	37926.9200	4.221	6.703	4.730	7.266
	STORY1	D1	13346.6979	13346.6979	4.099	6.862	51273.6179	51273.6179	4.189	6.745	4.740	7.301

الف) روش سریع ولی دارای تقریب :

در این روش میتوانیم از جدول Center Mass Rigidity کمک بگیریم. در این جدول مقدار برون از مرکزیت بار نسبت به مرکز سختی به صورت تقریبی از مقایسه مقادیر (XCR مختصات مرکز سختی در جهت X و XCCM مختصات مرکز جرم در جهت X بر اساس جرم تجمعی هر طبقه و طبقات بالاتر از آن و به طور مشابه مقادیر YCR مختصات مرکز سختی در جهت Y و YCCM مختصات مرکز جرم در جهت X بر اساس جرم تجمعی هر طبقه و طبقات بالاتر از آن) به دستی می آید. این برون از مرکزیتها را با 5 درصد بعد سازه در هر طبقه در جهت مورد نظر مقایسه میکنیم. اگر این ضابطه برای یکی از دو جهت در تمام طبقات ارضا شود برای آن جهت نیازی به اعمال برون از مرکزیت نخواهد بود. و اگر در هر یک از این دو جهت حداقل در یکی از طبقات این مساله ارضا نشود در هر دو جهت باید برون از مرکزیت اتفاقی را اعمال نمود.

انجام محاسبات این قسمت با کمک نرم افزار اکسل ساده تر و سریعتر صورت خواهد پذیرفت.

مثال:

dimension X = 9.00 m عرض ساختمان

dimension Y = 13.10 m طول ساختمان

برای story1 داریم : XCR=4.740 XCCM = 4.189

$$\text{Eccentricity (X)} = \left(\frac{XCCM - XCR}{\text{dimension X}} \right) = \left(\frac{4.189 - 4.740}{9.00} \right) = 0.061$$

به همین روش برای جهت Y و برای سایر طبقات محاسبه می کنیم. خلاصه محاسبات به شرح زیر می باشد :

Story	XCCM	YCCM	XCR	YCR	eccentricity	
					X	Y
STORY4	4.519	6.312	4.755	7.3	0.026	0.075
STORY3	4.295	6.597	4.743	7.303	0.050	0.054
STORY2	4.221	6.703	4.73	7.266	0.057	0.043
STORY1	4.189	6.745	4.74	7.301	0.061	0.042

با توجه به مقادیر زرد رنگ بالا برون مرکزی نیروی جانبی بیش از 5 درصد بعد ساختمان در آن طبقه می باشد و اعمال برون از مرکزیت اتفاقی در این ساختمان الزامی است.

ب (روش محاسبه به صورت دقیق : (منبع مطلب زیر از سایت iransaze.com می باشد)

1- مقادیر برش زلزله در طبقات مختلف را استخراج میکنیم. برای این موضوع در قسمت Display/Show Tables... قسمت Load Definition را تیک زده در قسمت Select Load Cases حالات بار استاتیکی را تیک میزنیم و Ok مینماییم. در پنجره جدیدی که ظاهر میشود به جدول Auto Seismic Loads to Stories مراجعه مینماییم. از این جدول نیروی جانبی زلزله وارد به طبقات مختلف برای هر یک از دو جهت اصلی X و Y در حالات استاتیکی مختلف استخراج میشود .

2- بعد از استخراج نیروهای زلزله در هر طبقه حال باید برای هر طبقه و هر یک از دو جهت اصلی مقدار پیچش وارد بر طبقه را محاسبه نماییم. با این حساب اگر مثلاً اگر یک سازه 5 طبقه باشد باید ده عدد به عنوان پیچش محاسبه شود. برای هر طبقه پیچش وارد بر آن طبقه برای به طور مثال جهت X باید بر اساس نیروهای زلزله جهت X وارد به آن طبقه و طبقات بالاتر محاسبه شود. به طور مثال برای سازه 5 طبقه در طبقه سوم باید یک بار بر اساس برش زلزله در جهت X در طبقات سوم ، چهارم و پنجم محاسبه شود و یک بار دیگر بر اساس برش همین طبقات ولی در جهت Y. برای محاسبه لنگر پیچشی باید دقت نماییم که این لنگر نسبت به کدام نقطه باید محاسبه شود و همچنین محل اثر هر نیرو کدام نقطه است. در هر طبقه نقطه مبنا برای محاسبه لنگر پیچشی مرکز سختی آن طبقه است و باید توجه نماییم که نیروی برشی زلزله در هر طبقه به مرکز جرم آن طبقه وارد میشود. پس برای محاسبه لنگر پیچشی هر نیروی زلزله باید نیرو را در اختلاف فاصله مرکز جرم طبقه ای که نیروی زلزله به آن وارد میشود با مرکز سختی طبقه ای که نسبت به آن پیچش را محاسبه میکنیم ضرب کنیم. نکته دیگر اینکه مقدار بازوی لنگر باید عمود بر جهت نیروی زلزله فرض شود. یعنی اگر نیروی زلزله در جهت X است بازوی لنگر باید از اختلاف YCR یا YCM به دست آید. به طور مثال در طبقه سوم لنگر پیچشی نیروی زلزله جهت X در طبقه پنجم نسبت به طبقه سوم از اختلاف YCM در طبقه پنجم با YCR در طبقه سوم به دست خواهد آمد. توجه باید نمود که در جمع کردن لنگرهای پیچشی با هم ممکن است برخی با علامت منفی و برخی با علامت مثبت باشند که این مساله باید در نظر گرفته شود و اثر کاهنده در این مورد در نظر گرفته شود .

3- بعد از به دست آوردن لنگرهای پیچشی که این لنگرها همانطور که اشاره شد دو برابر تعداد طبقات خواهد بود ، مقادیر لنگر به دست آمده را در هر طبقه بر نیروی زلزله تجمعی آن طبقه تقسیم میکنیم. نیروی زلزله تجمعی آن طبقه مجموع نیروی زلزله آن طبقه تا طبقه آخر است. این نیروی زلزله تجمعی باید بر اساس نیروی زلزله جهتی محاسبه شود که بر اساس آن لنگر پیچشی به دست آمده است. بر این اساس مقداری به دست می آید که آن مقدار برون مرکزیت مورد اشاره بند 6-7-2-5-10-4 خواهد بود. این برون از مرکزیت عمود بر جهت نیروی زلزله تجمعی خواهد بود. این مقدار را در هر طبقه با 5 درصد بعد طبقه عمود بر نیروی زلزله و به موازات جهت برون از مرکزیت تقسیم نماییم. اگر در تمام طبقات برای هر یک از دو جهت X و Y این برون از مرکزیت ها از مقدار 5 درصد بعد طبقه کمتر بود نیازی به اعمال برون از مرکزیت اتفاقی نخواهد بود. اگر این ضابطه برای یکی از دو جهت در تمام طبقات ارضا شود برای آن جهت نیازی به اعمال برون از مرکزیت نخواهد بود. و اگر در هر یک از این دو جهت حداقل در یکی از طبقات این مساله ارضا نشود در هر دو جهت باید برون از مرکزیت اتفاقی را اعمال نمود .