

راهنمای کنترل ۲۰ درصد ظرفیت بار محوری ستون با جهت صرف نظر کردن از اثر تعامل مولفه های زلزله

این راهنما مربوط به نحوه کنترل امکان صرف نظر از اثر تعامل در طراحی اجزای واقع در محل تقاطع دو سیستم باربر لرزه ای در ساختمان های منظم در پلان بر اساس بند «۳-۱-۴-ب» استاندارد ۲۸۰۰ است. بدیهی است در صورت وجود نامنظمی در پلان نمی توان از اثر تعامل صرف نظر نمود.

ساختمان ها باید در دو امتداد عمود برهم در برابر نیروهای جانبی زلزله محاسبه شوند و عملاً محاسبات هر امتداد، به جز در موارد خاص، به طور مجزا و بدون در نظر گرفتن نیروی زلزله در امتداد دیگر انجام می شود. با توجه به ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰، در برخی موارد نمی توان سازه را در امتدادهای عمود برهم به طور مجزا محاسبه کرد (بند ۳-۱-۴) که این موارد عبارتند از:

الف) ساختمان های نامنظم در پلان

ب) کلیه ستون هایی که در محل تقاطع دو و یا چند سیستم مقاوم باربر جانبی قرار دارند

در موارد الف) و ب) امتداد اعمال نیروی زلزله باید با زاویه مناسبی که حتی المقدور بیشترین اثر را در سازه ایجاد می کند، انتخاب شود که پیدا کردن این زاویه اعمال نیرو در اغلب موارد دشوار است. برای منظور نمودن بیشترین اثر زلزله به عنوان یک روش ساده تر، می توان ۱۰۰ درصد نیروی زلزله هر امتداد را با ۳۰ درصد نیروی زلزله در امتداد عمود بر آن ترکیب کرد. دقت شود که در طراحی اجزای سازه در این شرایط، بحرانی ترین حالت ممکن از نظر نیروهای داخلی حاصل از زلزله باید لحاظ گردد. (ترکیب بارهای مورد استفاده در طراحی سازه در نشریه ۱/۲-۴-۹۴ سازمان نظام مهندسی به طور کامل شرح داده شده است)

در اکثر سازه ها (قاب های خمشی فولادی و بتنی و سیستم های دو گانه) تمامی ستون ها در محل تقاطع دو و یا چند سیستم باربر جانبی قرار دارند و بنابراین به کار بردن قاعده ۳۰-۱۰۰ برای اکثر سازه ها الزامی می باشد.

تبصره: برای در نظر گرفتن اثر زلزله ۳۰-۱۰۰ در طراحی یک ستون که در محل تلاقی دو سیستم باربر جانبی متعامد قرار دارد، اگر برای اثر زلزله در یکی از دو راستای X و Y، نیروی محوری ایجاد شده در این ستون کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت محوری ستون باشد، نیازی به در نظر گرفتن اثر ۳۰-۱۰۰ در این ستون نیست.

مطابق تبصره فوق تنها زمانی می توان از اثر قاعده ۳۰-۱۰۰ صرف نظر کرد که هر دو شرط زیر همزمان برقرار باشد:

الف) ساختمان منظم در پلان باشد.

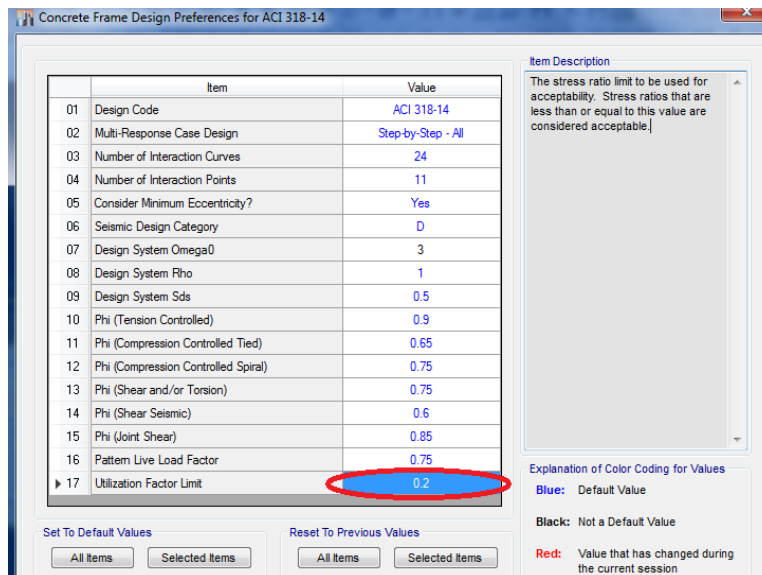
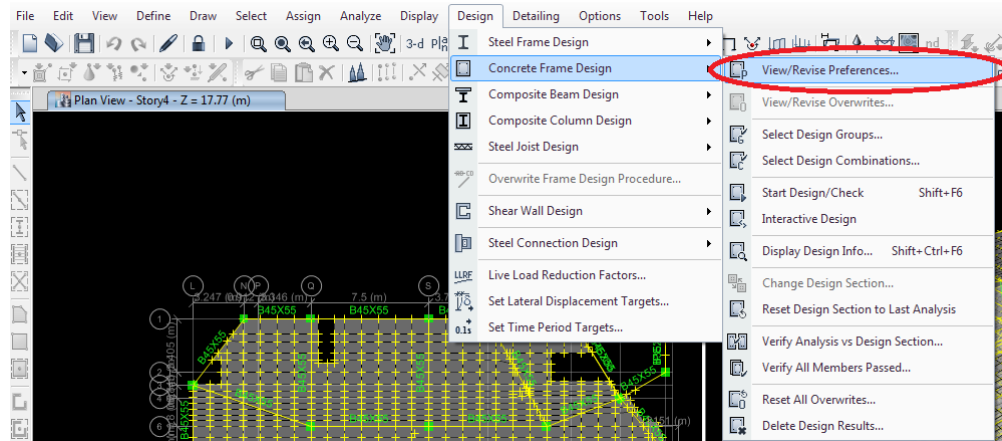
ب) علاوه بر منظم بودن در پلان، بار محوری ستون ناشی از زلزله کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت محوری ستون باشد.

بررسی امکان صرف نظر کردن از قاعده ۳۰-۱۰۰ (اثر تعامل) در ETABS 2016

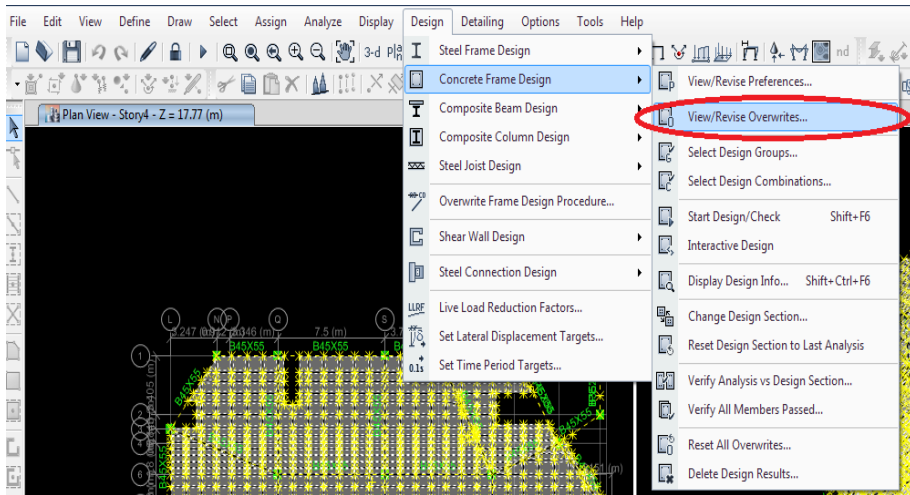
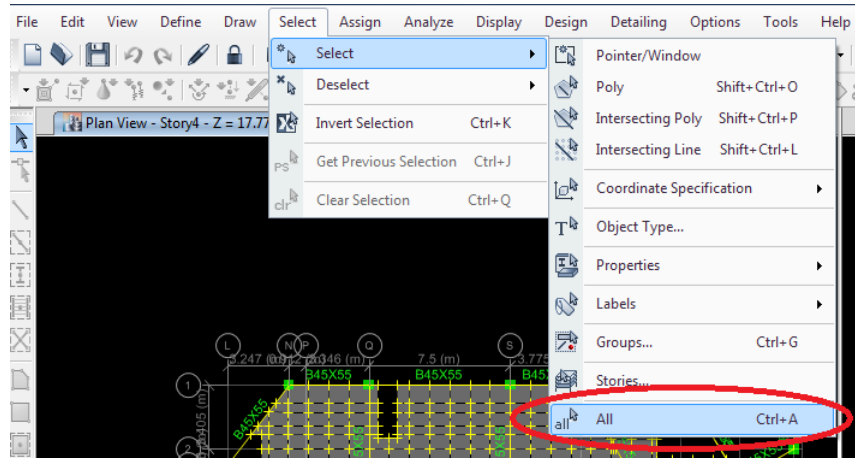
۱- کنترل شود که حتما سازه منظم در پلان باشد؛ در غیر این صورت قاعده ۳۰-۱۰۰ حتما باید لحاظ شود و یا اینکه از زلزله دینامیکی زاویه دار استفاده شود.

۲- از فایل اصلی یک **save as** گرفته شود.

۳- مطابق شکل زیر محدوده نسبت تنش مجاز را به $0.2/0.4$ کاهش دهید.



۴- کلیه اعضا را انتخاب کرده و مطابق شکل زیر مقادیر ضریب نشان داده شده را یک عدد کوچک (مثلا 0.0001) وارد نمایید تا ظرفیت خمشی ستون ها کنترل نشود و تنها ظرفیت محوری معیار قرار گیرد.



Concrete Frame Design Overwrites for ACI 318-14

Item	Value	Item Description
01	Current Design Section	Varies
02	Framing Type	Sway Intermediate
03	Live Load Reduction Factor	Varies
04	Unbraced Length Ratio (Major)	Varies
05	Unbraced Length Ratio (Minor)	Varies
06	Effective Length Factor (K Major)	1
07	Effective Length Factor (K Minor)	1
08	Moment Coefficient (Cm Major)	1
09	Moment Coefficient (Cm Minor)	1
10	NonSway Moment Factor(Dns Major)	0.0001
11	NonSway Moment Factor(Dns Minor)	0.0001
12	Sway Moment Factor(Ds Major)	0.0001
13	Sway Moment Factor(Ds Minor)	0.0001

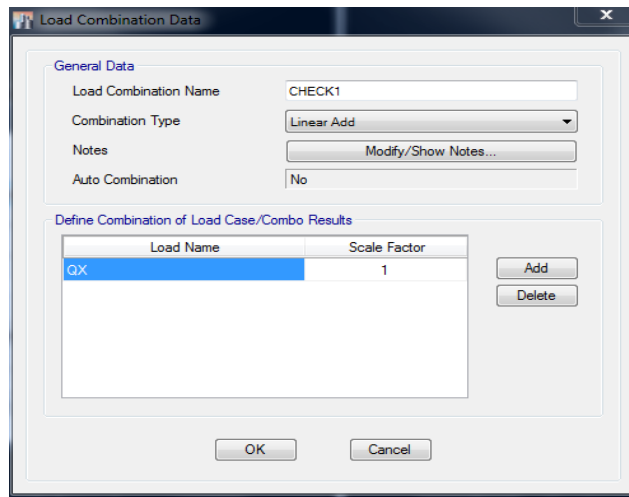
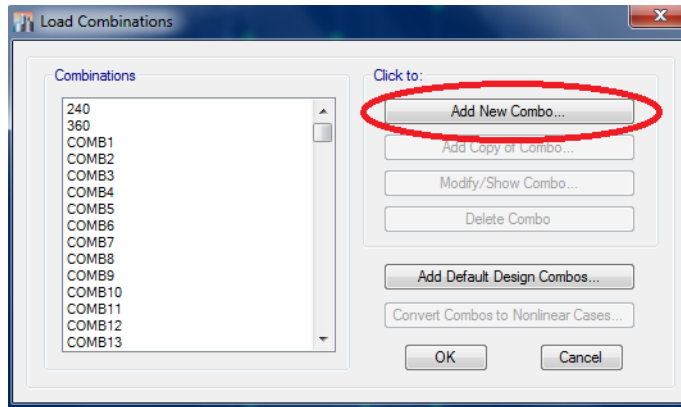
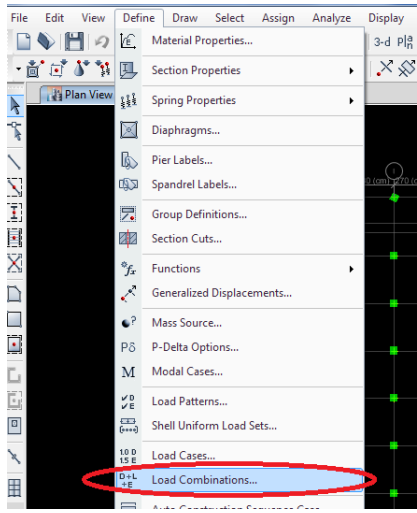
Item Description: Unless moment magnification factor for sway major-axis bending moment. Specifying 0 means the value is program determined. The program determined value is taken as 1 because it is assumed that P-Delta effects were specified to be included in the analysis, and thus no further magnification is required. This item only applies to frame objects with column-type current design sections.

For symmetrical sections major bending is bending about the local 3-axis. For unsymmetrical sections (e.g. angles) major bending is the bending about the section principal axis with the larger moment of inertia.

Explanation of Color Coding for Values
Blue: All selected items are program determined
Black: Some selected items are user defined
Red: Value that has changed during the current session

Buttons: Set To Default Values (All Items, Selected Items), Reset To Previous Values (All Items, Selected Items)

۵- مطابق شکل زیر ترکیب بارهای طراحی شامل زلزله (تنها زلزله) را تعریف نمایید.



Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: CHECK2

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
QX	-1

Add

Delete

OK Cancel

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: CHECK3

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
QY	1

Add

Delete

OK Cancel

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: CHECK4

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

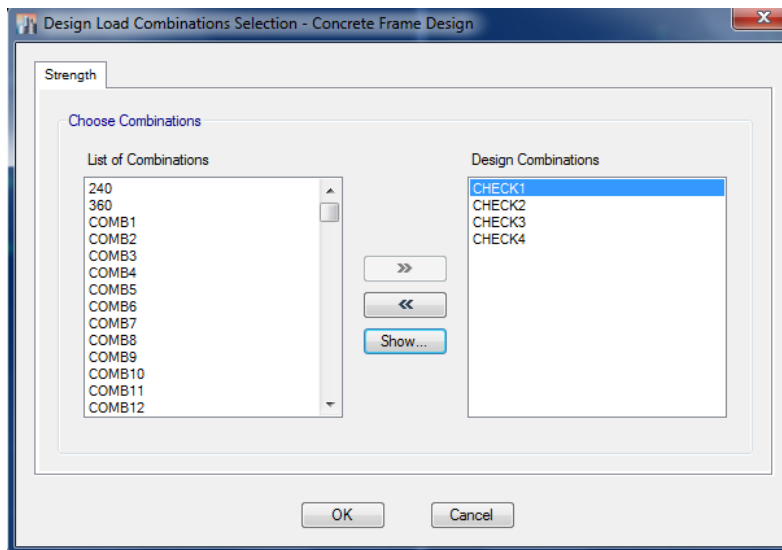
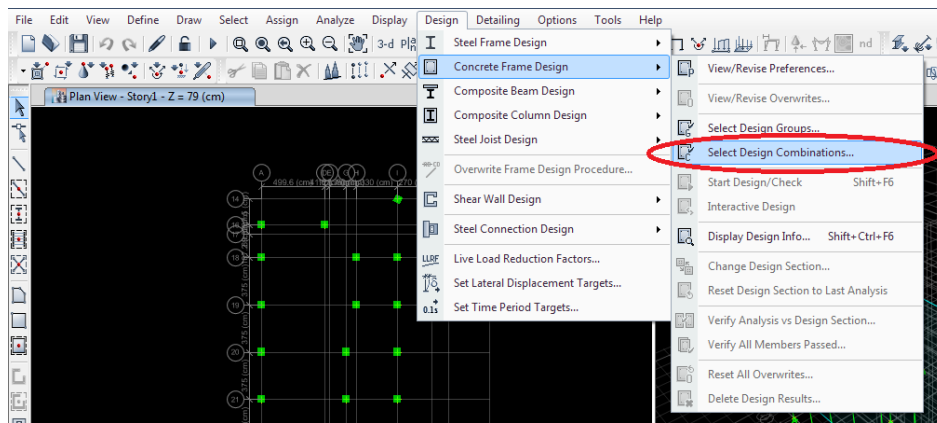
Load Name	Scale Factor
QY	-1

Add

Delete

OK Cancel

۶- پس از انتخاب ترکیب بارهای جدید اقدام به تحلیل و طراحی سازه شود.



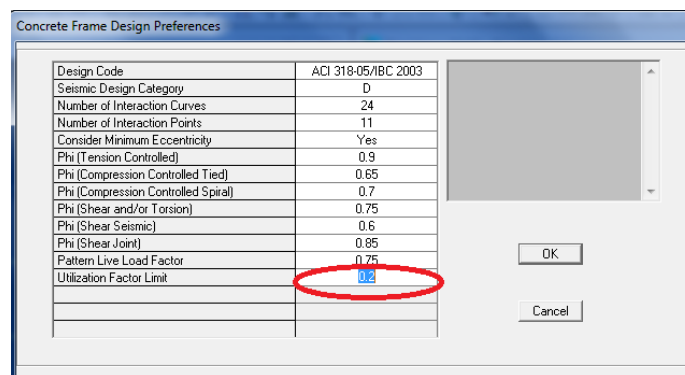
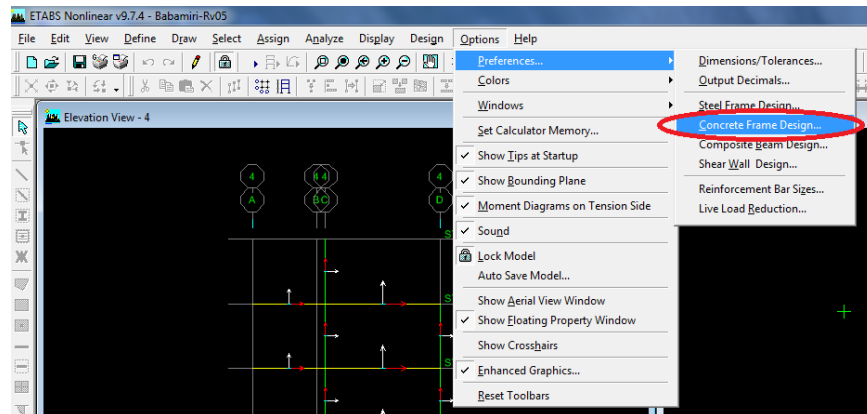
توجه: اگر نسبت تنش ستون ها کمتر از 0.2 باشد و همچنین سازه منظم در پلان باشد می توان از اثر تعامل (قاعده ۳۰-۱۰۰) صرف نظر کرد.

بررسی امکان صرف نظر کردن از اثر تعامد (قاعده ۳۰-۱۰۰) در ETABS 9.7.4

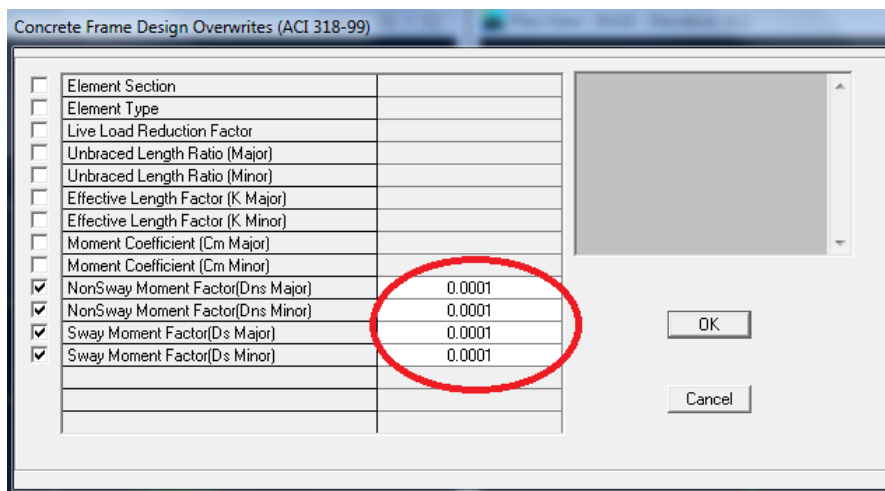
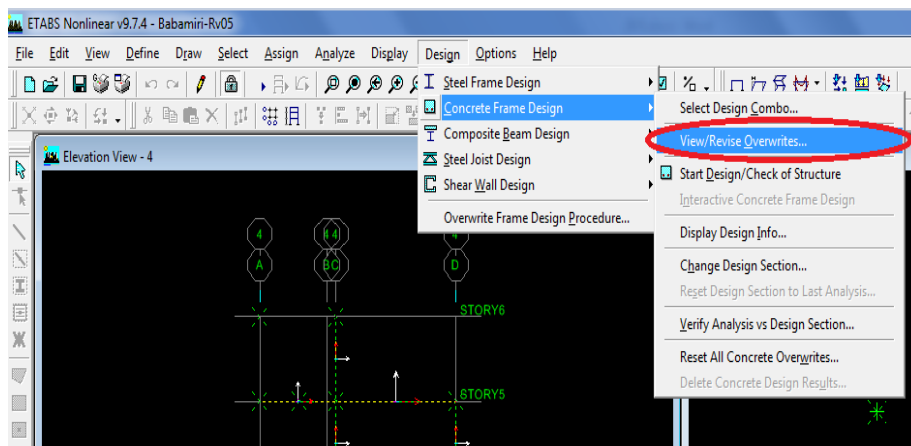
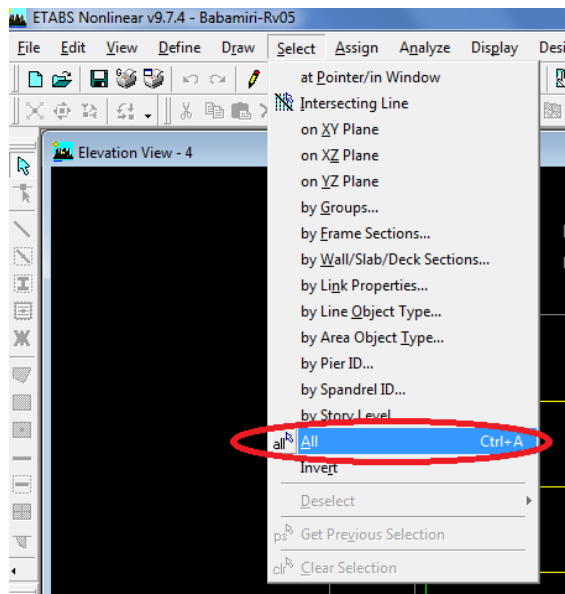
۱- کنترل شود که حتما سازه منظم در پلان باشد در غیر این صورت قاعده ۳۰-۱۰۰ حتما باید لحاظ شود و یا اینکه از زلزله دینامیکی زاویه دار استفاده شود.

۲- از فایل اصلی یک save as گرفته شود.

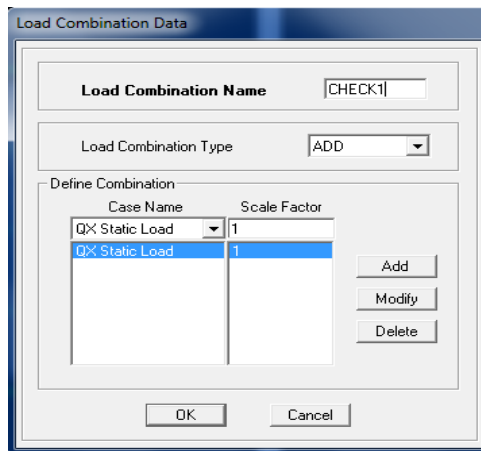
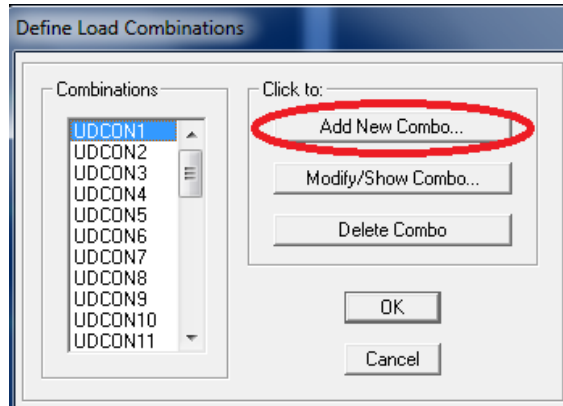
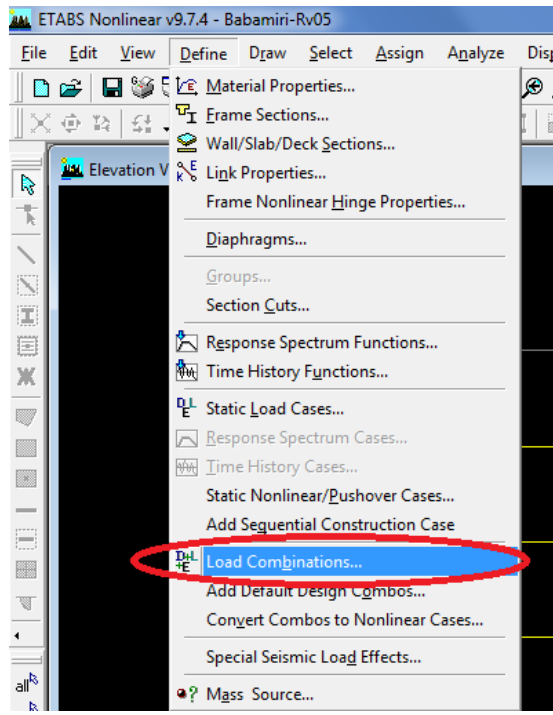
۳- مطابق شکل زیر محدوده نسبت تنش مجاز را به ۰/۲ کاهش دهید.



۴- کلیه اعضا را انتخاب کرده و مطابق شکل زیر مقادیر ضریب نشان داده شده را یک عدد کوچک (مثلا 0.0001) وارد نمایید تا ظرفیت خمشی ستون ها کنترل نشود و تنها ظرفیت محوری معیار قرار گیرد.



۵- مطابق شکل زیر ترکیب بارهای طراحی شامل زلزله (تنها زلزله) را تعریف نمایید.



Load Combination Data

Load Combination Name: CHECK2

Load Combination Type: ADD

Define Combination

Case Name	Scale Factor
QX Static Load	1
QX Static Load	-1

Add
Modify
Delete

OK Cancel

Load Combination Data

Load Combination Name: CHECK3

Load Combination Type: ADD

Define Combination

Case Name	Scale Factor
QY Static Load	1
QY Static Load	1

Add
Modify
Delete

OK Cancel

Load Combination Data

Load Combination Name: CHECK4

Load Combination Type: ADD

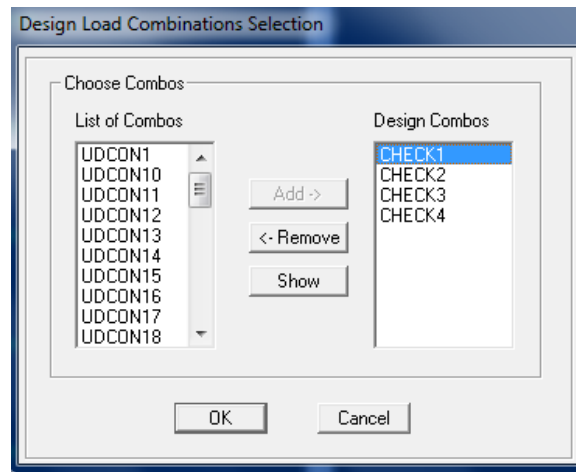
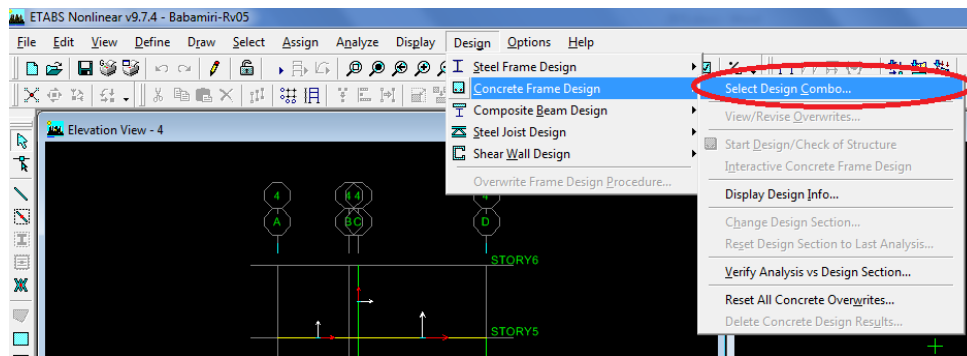
Define Combination

Case Name	Scale Factor
QY Static Load	1
QY Static Load	-1

Add
Modify
Delete

OK Cancel

۶- پس از انتخاب ترکیب بارهای جدید اقدام به تحلیل و طراحی سازه شود.



توجه: اگر نسبت تنش ستون ها کمتر از 0.2 باشد و همچنین سازه منظم در پلان باشد، می توان از ترکیب $30-100$ صرف نظر کرد.