

آموزش طراحی ساختمان فلزی با سیستم قاب ساده

با برنامه ای etabs

آشنایی با نویسنده



نام: فرشاد

نام خانوادگی: امن خانی

دانشجوی ترم آخر مهندسی عمران

دانشگاه: آزاد اسلامی واحد زنجان

راه های ارتباط با نویسنده

email:dozanani@gmail.com

mob: ۰۹۳۵۴۲۲۵۲۹۵



این آموزش فقط و فقط برای طراحی ساختمان با

سیستم قاب ساده (بادبند) یا همان اتصال مفصلی میباشد

و کاملاً مطابق با آیین نامه می ایران می باشد

سخن دوستانه با دوستان گلم

برای طراحی یک ساختمان برنامه های مختلفی وجود دارد که به مهندس باید اونها رو بلد باشه و اگه آشنایی کافی با این برنامه ها رو نداشته باشه محاله بتونه به ساختمان و یا به چیز دیگه مثل پی ، پل ، راه و... درست کنه.

از مهمترین برنامه های طراحی ساختمان می تونم به ایتبس و تکلا اشاره کنم. در کشور ما به خاطر راحتی و آشنایی بیشتر از ایتبس استفاده می کنن

برای طراحی با ایتبس یک طراح باید بطور کامل با رفتار سازه ها آشنایی داشته باشه و با تمام مقررات آیین نامه بی گانه نباشه ، واقعیت اینه که این برنامه خیلی گسترده هست و علائم و گزینه های زیادی دارد و اینطور نیست که به آدم معمولی بتونه باهاش هر چی دلش خواست طراحی کنه.

برائون مثال می زنم تا منظورم رو بهتر بفهمید ، مثلاً برای نوع اتصال ستون به پی گزینه های مختلفی وجود دارد که طراح باید باهاش آشنا باشه که بدون چطور این عضو ها رو باید بهم وصل کنه مثلاً در سیستم قاب خمشی (اسکلت بتنی) باید اتصال ستون به پی رو به صورت صد در صد گیر دار کنه و در سیستم قاب ساده (بادبند) باید نوع اتصال رو به صورت مفصلی در نظر بگیره و یا گیردارش کنه .

در این آموزش من سعی کردم به ساختمان با سیستم بادبند (قاب ساده) طراحی کنم تا شما زیاد گیج نشید و هدف من از این آموزش اینه که شما با گام به گام طراحی ساختمان آشنا بشید و زیاد روی آیین نامه ها و نکات ریز و درشت تمرکز نمی کنم هر چند که تمام نکات **آیین نامه ی ایران (در سال 90)** در این آموزش رعایت شده.

من سه سال طول کشید که ایتبس رو یاد بگیرم و کتابهای زیادی خوندم ولی بیشتر این مدت با روش طراحی بیگانه بودم و درست نمی دونستم که ایتبس چطوری کار می کنه تا اینکه بالاخره پیداش کردم

روش کار ایتبس در طراحی فلزی

روش کار اینطوری هست که اول همه ما باید مکان ستون های ساختمون رو به برنامه معرفی کنیم بعد ستون ها و تیر های ساختمون رو می کشیم ، گام بعدیمون اینه که یه گروه درست می کنیم مثلاً به نام "ستون" و توش 10 تا آی پی (مقطع) می زاریم (مثلاً آی پی 14 ، 12 ، 10....20) و به برنامه می گیم که از بین این 10 تا آی پی بهترین آی پی رو انتخاب کن همین کار رو برای تیر و بادبند هم انجام میدیم.

در مرحله ی بعد آیین نامه رو مطابق با نوع سیستم ساختمان (قاب ساده ، قاب خمشی و...) به برنامه معرفی می کنیم و در آخر برنامه خودش طراحی می کنه به همین سادگی.



ایجاد پروژه در
etabs

درست کردن یه پروژه ی جدید.

برای درست کردن یه ساختمان جدید چند تا نکته رو باید فراموش نکنید.

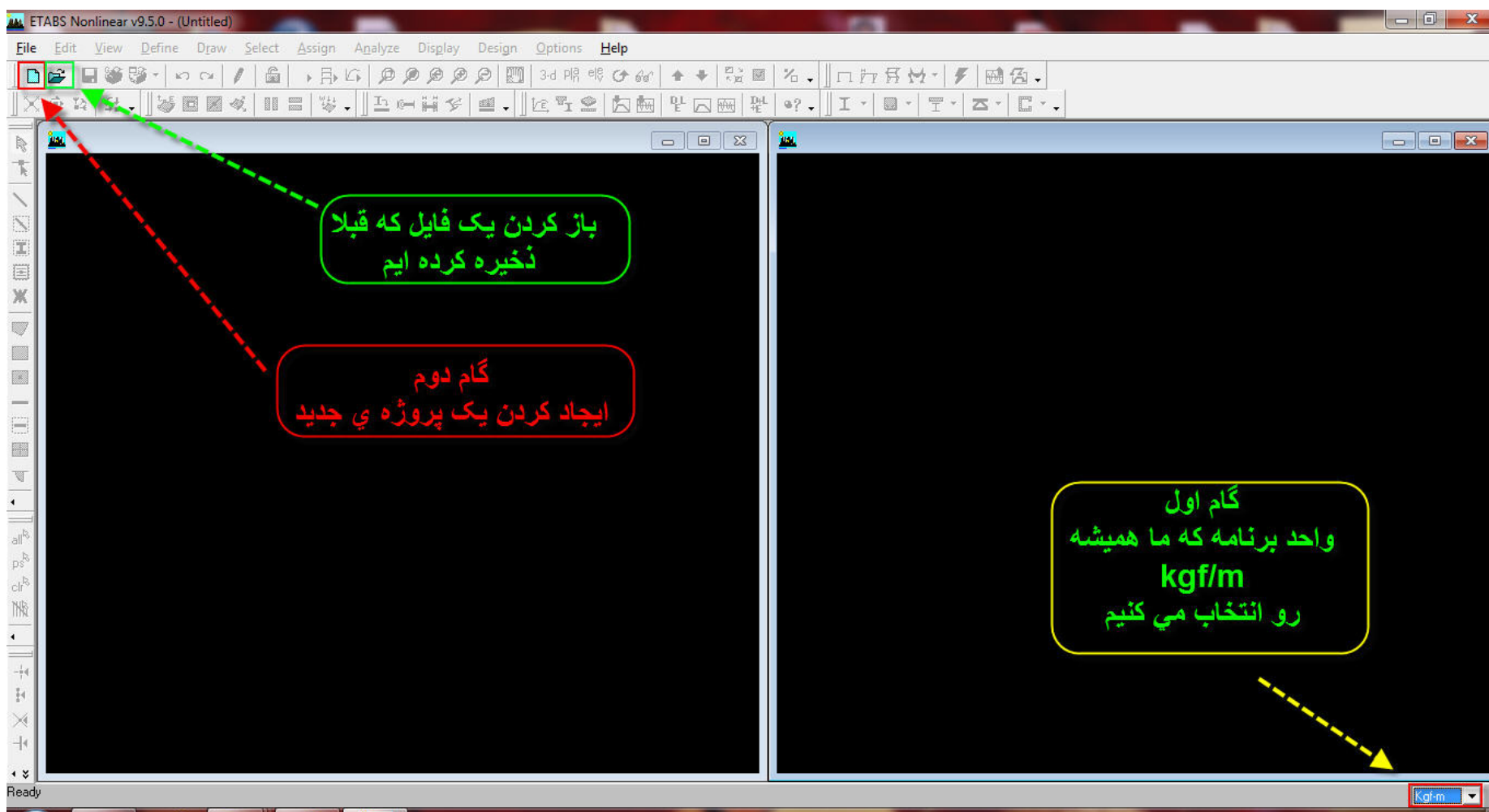
اول اینکه حتما واحد مورد نظرتون رو انتخاب کنید و بعد شروع کنید به ایجاد یه پروژه جدید تا بعدا به مشکلی بر نخورید.

دوم اینکه سعی کنید فایل تون رو تند تند ذخیره کنید چون توی برنامه ی ایتبس زیاد پیش میاد که برنامه قفل کنه.

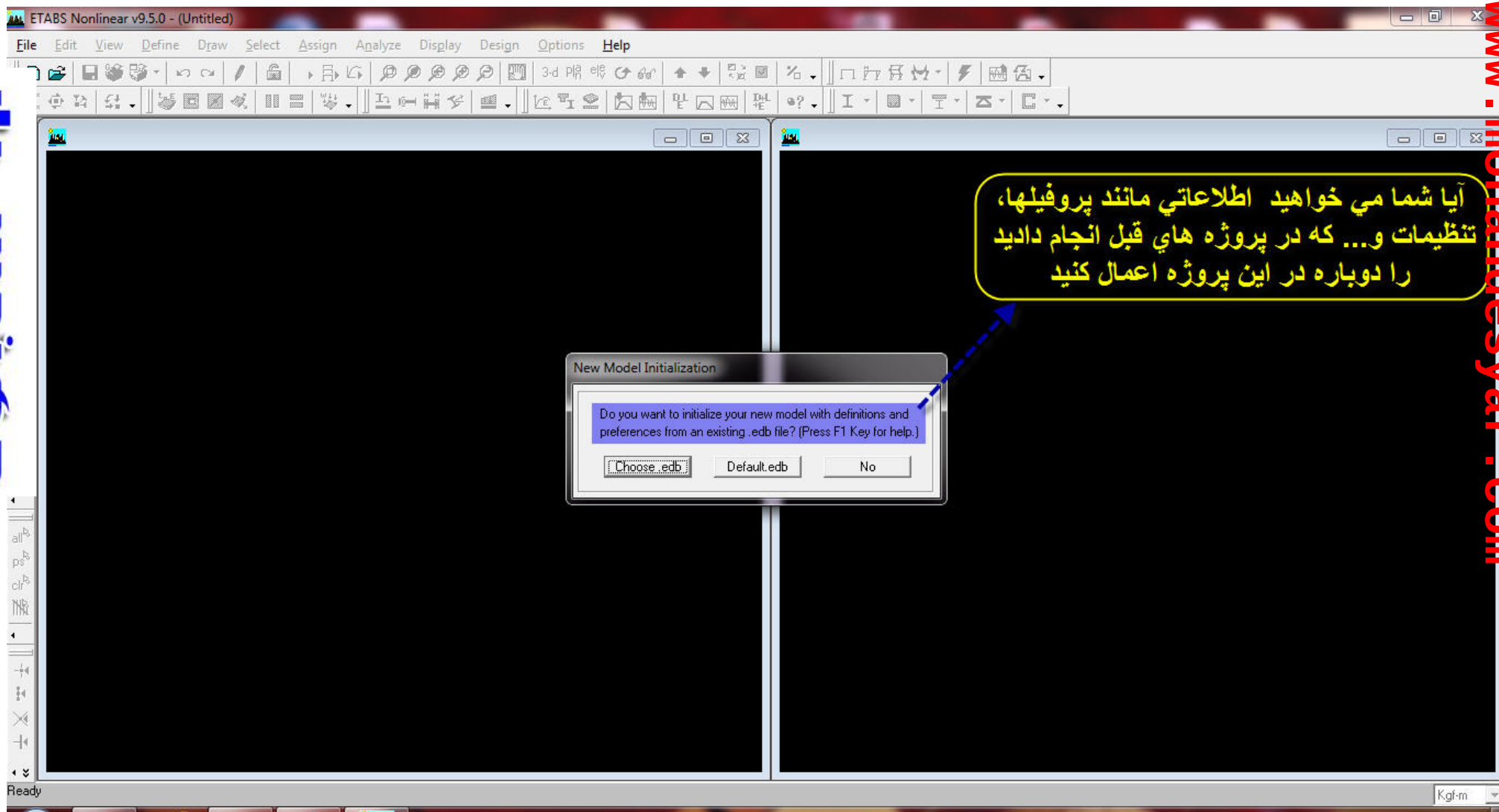
سوم اینکه باید بارگذاری ساختمونتون رو قبلا انجام داده باشید

بار گذاری ساختمان به وزن یک متر مربع دیوار، وزن مرده ی طبقات، وزن زنده ی طبقات، ضریب زلزله و... می گن که برای طراحی به اونها نیاز داریم که در ادامه ی آموزش به اونها اشاره می کنم و چیز زیاد سختی هم نیست.

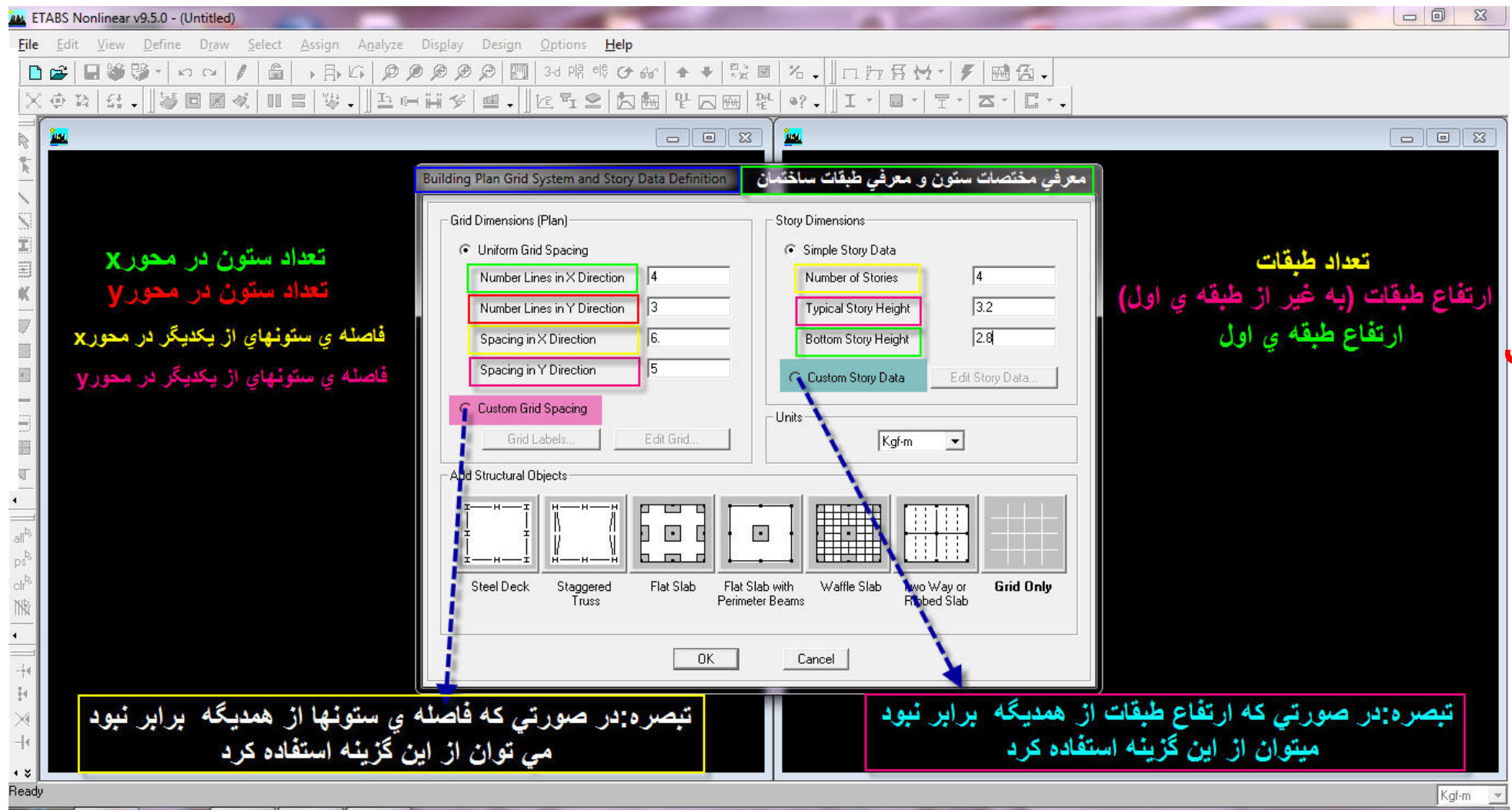
به ترتیب انجام مراحل در عکس ها هم حتما دقت کنید.



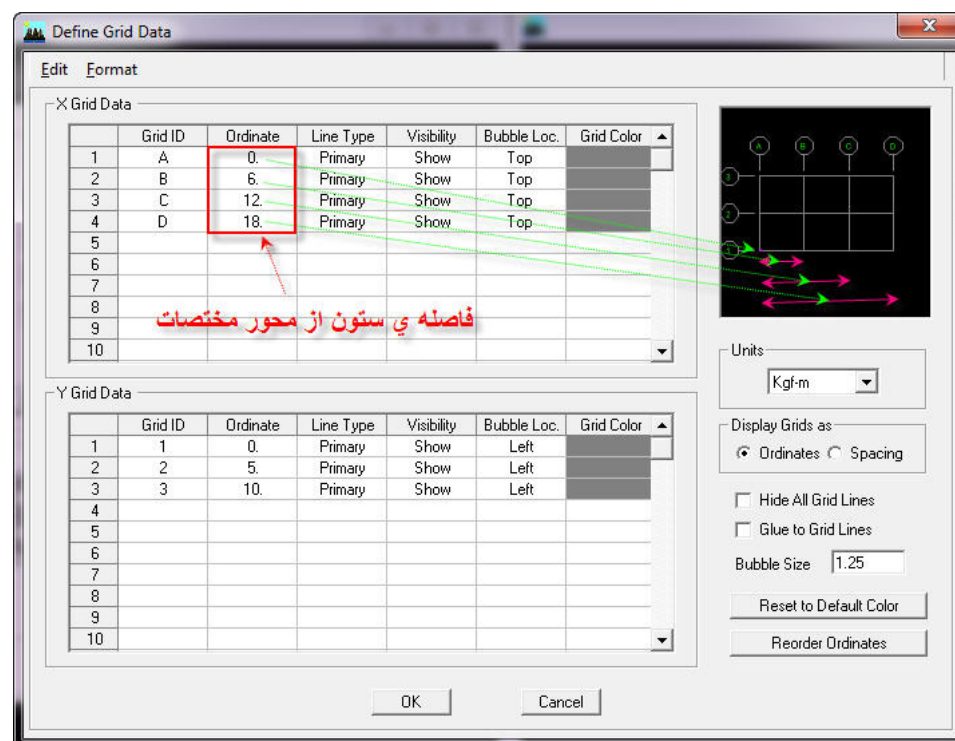
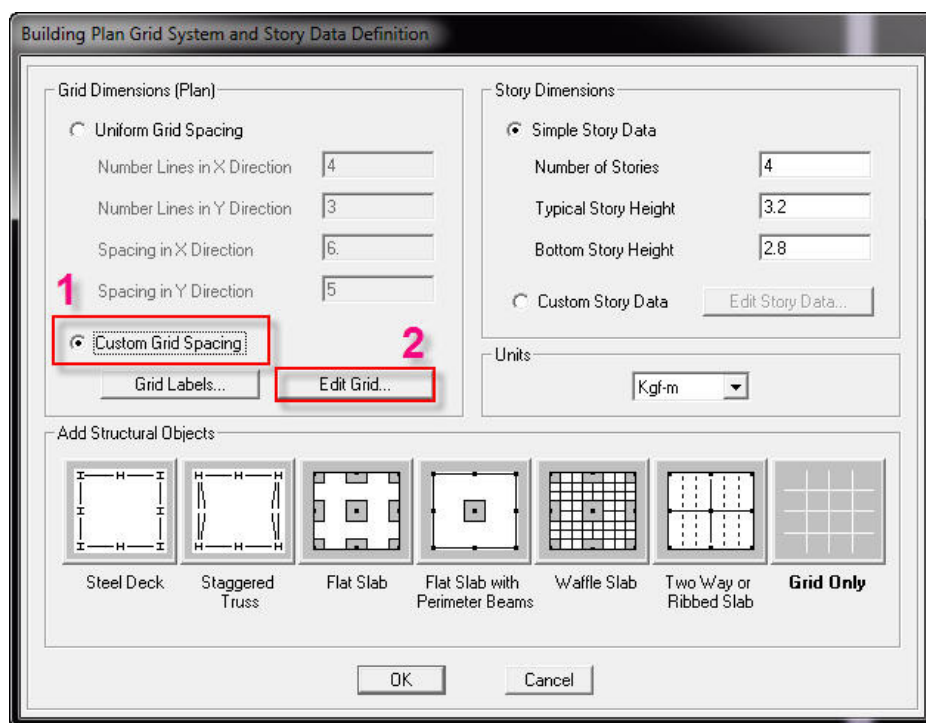
بعد از انتخاب "ایجاد به فایل" پیغام زیر میاد. و چون شما دارید به فایل جدید درست می کنید و قبلا تنظیماتی نداشتید گزینه ی "no" رو انتخاب کنید.



در پیغام بعدی شما باید تعداد ستون های موجود در محور x و y رو به همراه فاصله ی اونها از یکدیگر وارد کنید



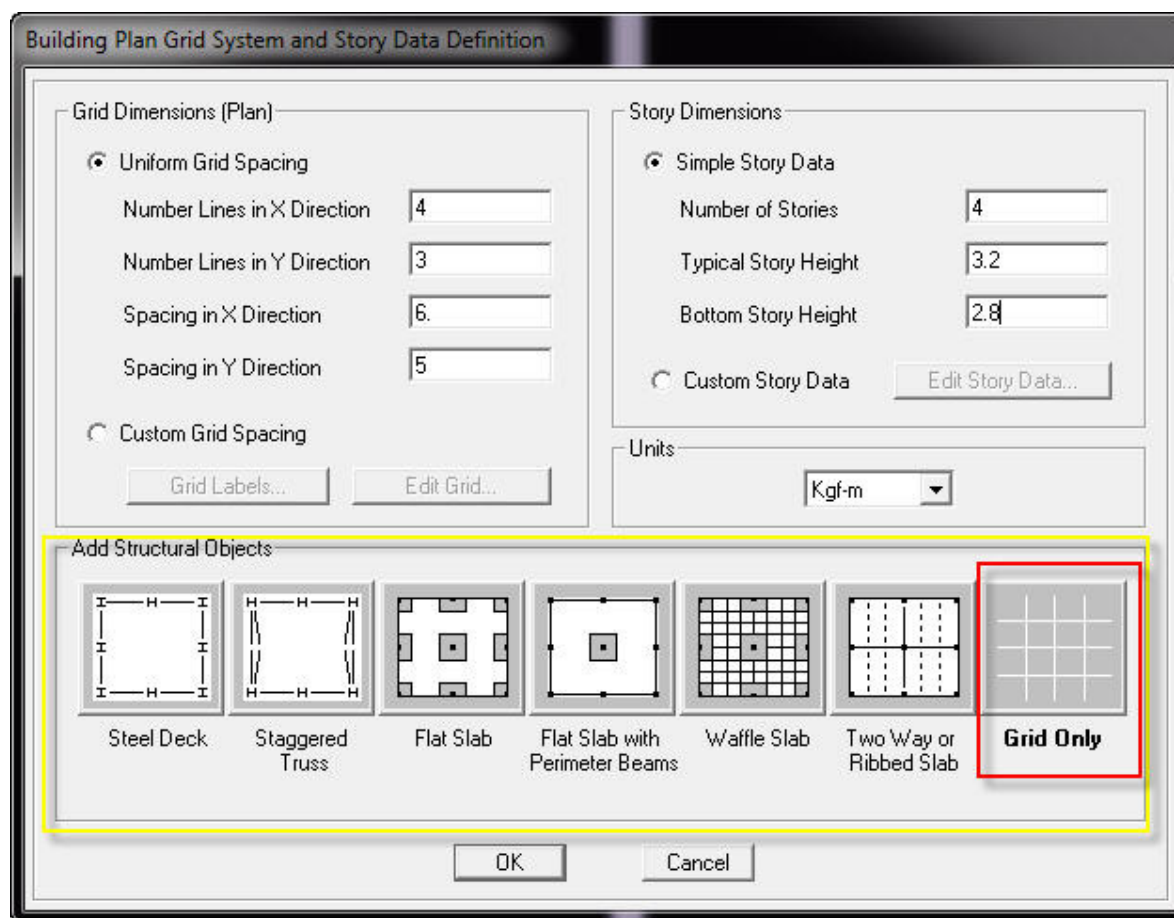
در صورتیکه فاصله ی ستونها از همدیگه ثابت نبود و کم و زیاد میشه باید از گزینه ی “custom grid spacing” استفاده کنید

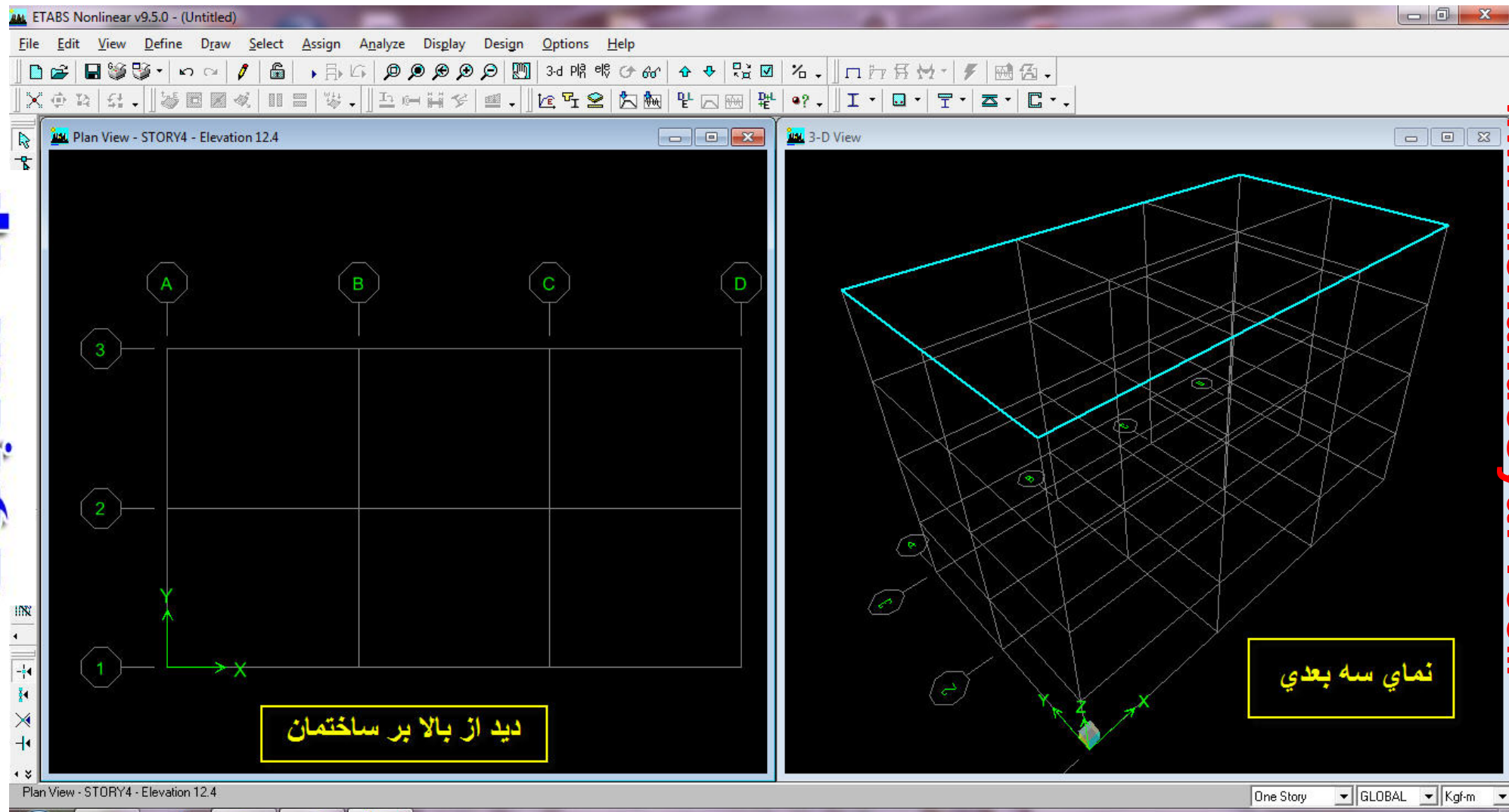


در صورتی که ارتفاع طبقات با هم فرق می‌کرد بر روی گزینه ی “custom story data” کلیک کنید سپس بر روی “edit story data” کلیک کنید و ارتفاع طبقات رو تغییر بدید.

13

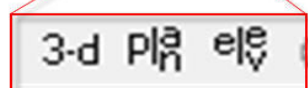
بعد از انجام دادن تنظیمات ارتفاع و فاصله های ستونها بر روی گزینه ی “grid only” کلیک کنید تا خطوط اولیه ی ساختمان شما تشکیل شود.





در اینجا لازم می‌دونم شما با چند تا از منوهای برنامه ی ایتبس که کاربرد زیادی دارن آشنا بشین

در بالای برنامه تعدادی گزینه هست که براتون معرفی نمی‌کنم و خودتون بعدا می‌تونید به راحتی اونها رو کشف کنید ولی چیزی که باید بدونید طریقه ی نمایش ساختمان مورد نظرتون هست که براتون توضیح می‌دم.



دیدن سه بعدی ساختمان

دیدن ساختمان از بالا (مثلا سقف سوم ساختمان)

دیدن ساختمان از بغل (همان برش زدن ساختمان از بغل)

3-d

Plan

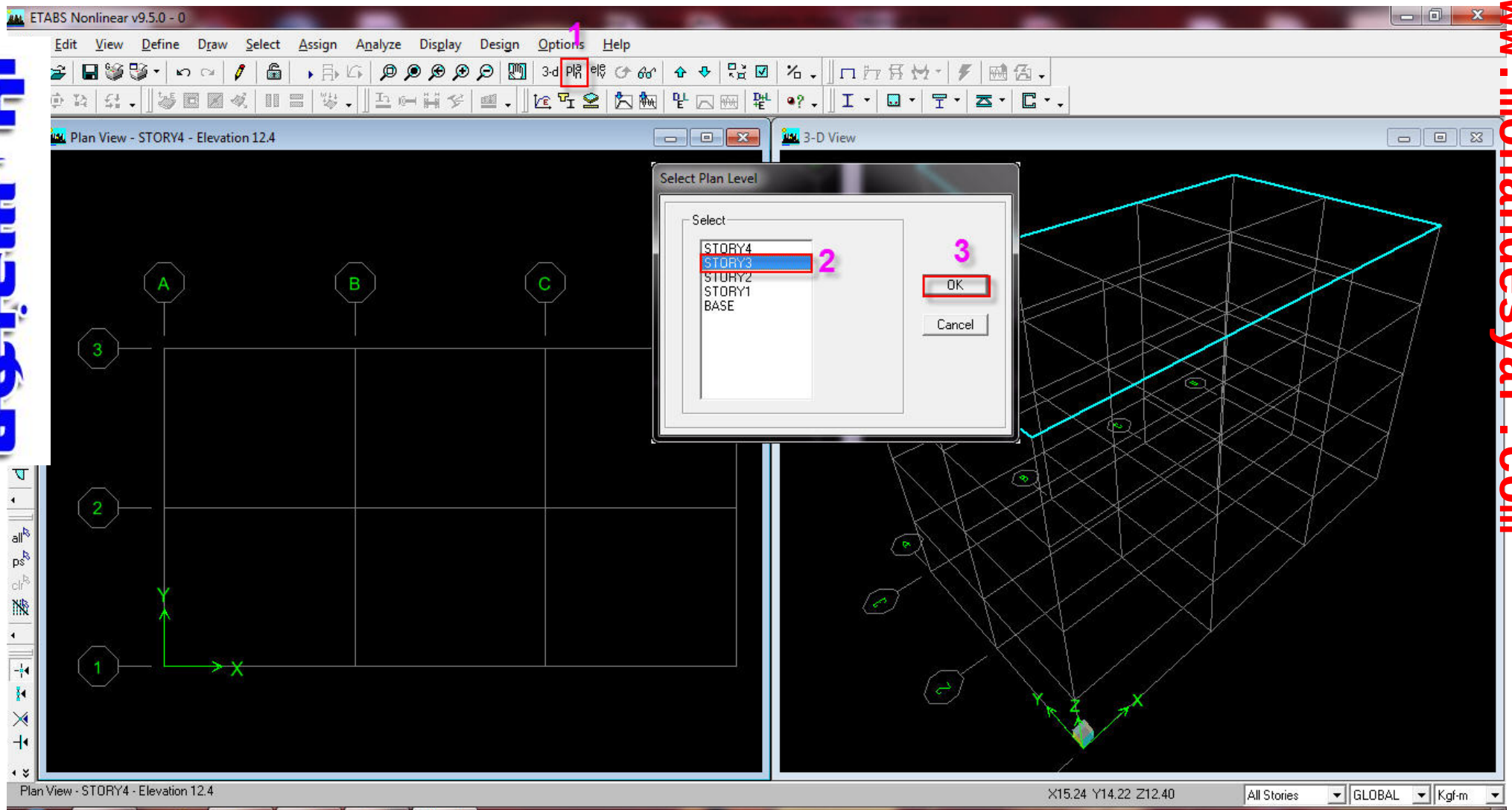
el

3d دیدن سه بعدی ساختمان: برای مواقعی که می‌خواهید کل ساختمان رو یکجا ببینید و کاربرد دیگه ای هم نداره

یا همون plan یعنی دیدن ساختمان از بالا مثلاً می‌خواهید برای طبقه ی دوم یه تیر بزارید، برای این کار شما مجبورید اول برید روی سقف طبقه ی دوم و بعد تیر مورد نظر رو روی این طبقه اعمال کنید و یا می‌خواهید بار زنده ی پشت بام رو اعمال کنید که مجبورید به طبقه ی پشت بام برید و بعد بار رو اعمال کنید.

که همون برش زدن ساختمان و یا از بغل دیدن ساختمان هست (خودتون با چند بار کلیک کردن روش باهاش آشنا می‌شید)

تمرین: می‌خواهیم بریم روی طبقه ی سوم ، چی کار باید کنیم؟



در سمت چپ برنامه ابزار هایی هست که برای ترسیم تیر ،ستون ،بادبندو سقف هست و می تونید از اونها استفاده کنید و کار کردن با اونها خیلی راحت هست.



یه نکته که شاید شما رو گیج بکنه این هست که چرا برای کشیدن تیر دو تا گزینه هست ؟

هر دو برای رسم تیر هست ولی در گزینه ی اول شما باید نقطه ی شروع و پایان تیر رو معرفی کنید ولی در دومین گزینه شما با خط کشیدن بین دو تا ستون خودش تیر رو رسم می کنه و با هم زیاد فرقی ندارن.

در مورد کشیدن سقف هم همینطور

در گزینه ی اول برای کشیدن سقف هایی که مستطیلی نیستند استفاده میشه و در بقیه ی گزینه ها برای کشیدن سقف مستطیلی استفاده میشه.

در پایین سمت راست هم یک منو وجود دارد که برای راحتی کار هست که براتون توضیح میدم.

Similar Stories	GLOBAL	Kgf-m
All Stories	GLOBAL	Kgf-m
One Story	GLOBAL	Kgf-m

اعمال بر طبقات مشابه (فعلا توضیح نمیدم)

اعمال بر کل طبقات

اعمال فقط بر یک طبقه

Similar story: این گزینه رو براتون معرفی نمی کنم چون می دونم باهاش مشکل پیدا می کنید. (در آینده خودتون باهاش آشنا می شید)

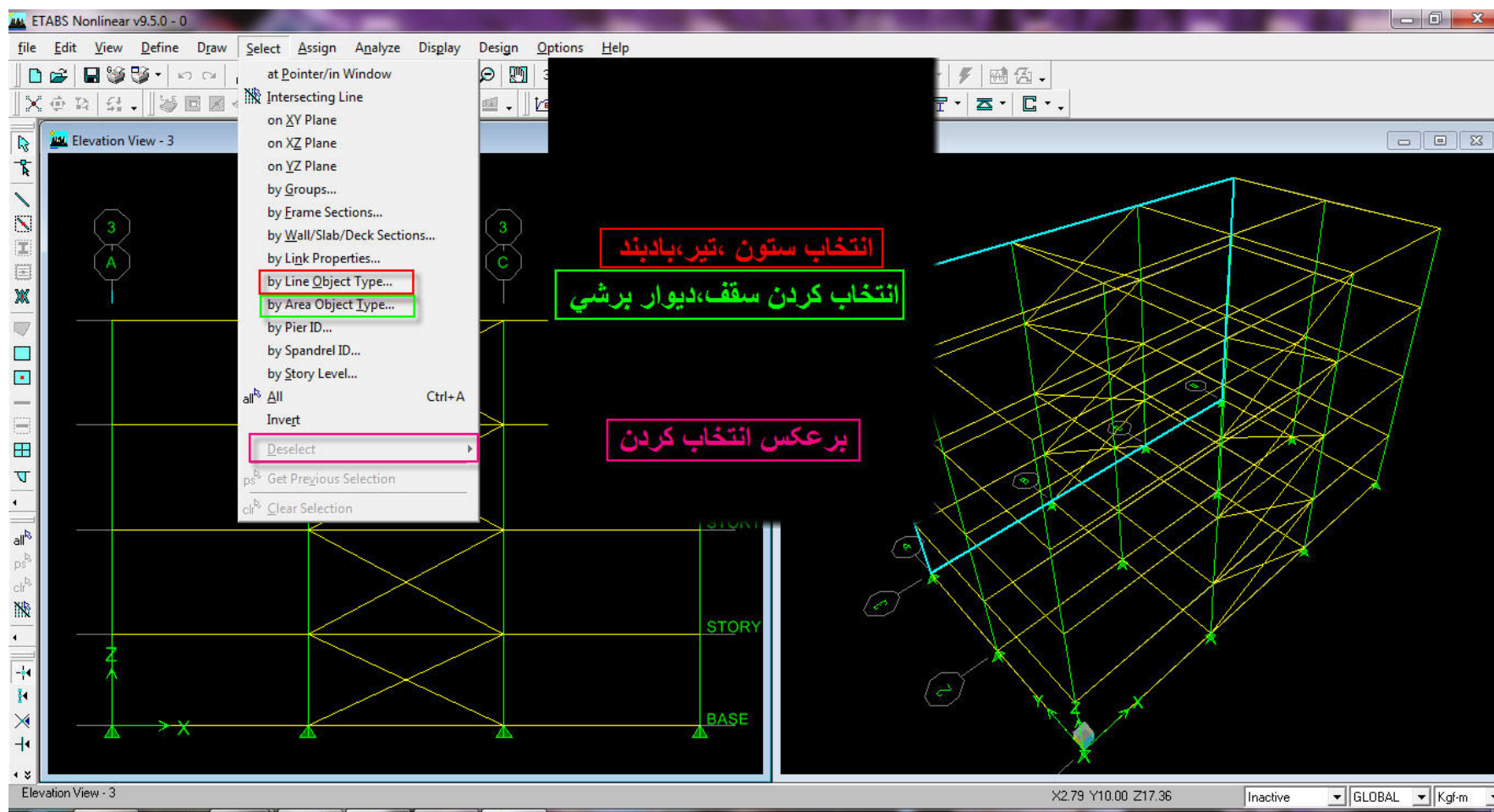
All story: اگه این گزینه رو فعال کنید ، هر کاری رو که روی یک طبقه انجام میدید ، روی طبقه های دیگه هم انجام میشه مثلا شما روی طبقه ی دوم یک تیر می کشید و چون این گزینه فعال هست ، برنامه بطور خودکار روی تمام طبقات تیر می کشه. به طور خلاصه شما هر کاری روی این طبقه انجام بدید به طور خودکار روی تمام طبقات اعمال میشه.

One story: این گزینه خلاف گزینه ی بالا (all story) هست یعنی تنظیمات اعمال شده فقط در طبقه ی مورد نظر اعمال میشه مثلا شما می خواهید فقط در طبقه ی سوم یه تیر اضافه کنید ابتدا باید این گزینه رو فعال کنید بعد به طبقه ی سوم برید گزینه ی رسم تیر را انتخاب کنید و تیر مورد نظرتون رو رسم کنید.

یکی دیگه از منو هایی که خیلی کاربرد داره منوی select یا همون (انتخاب) هست براتون یه مثال میزنم که راحت باهاش آشنا بشید.

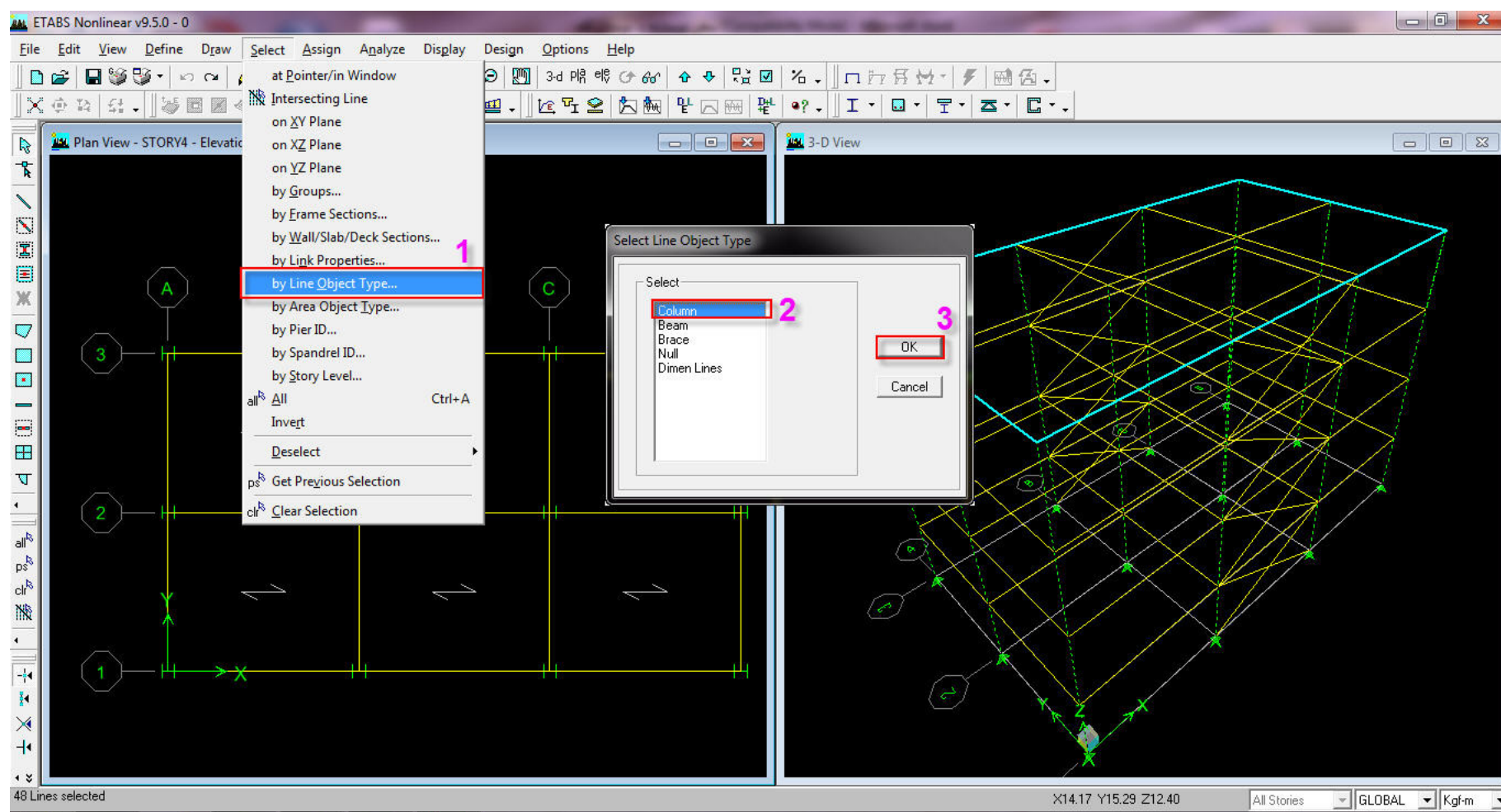
فرض کنید می خواهید تمام ستون های ساختمان رو انتخاب کنید و بهش یه ضریبی (آیین نامه) اعمال کنید ، برای این کار شما دو راه دارید

یا باید تمام ستونها رو دونه به دونه انتخاب کنید که کار وقت گیری هست مخصوصا اگه پروژه ی شما بزرگ هم باشه و یا از گزینه ی select استفاده کنید که کار بسیار راحتی هست که با عکس براتون یه مثال می زنم.

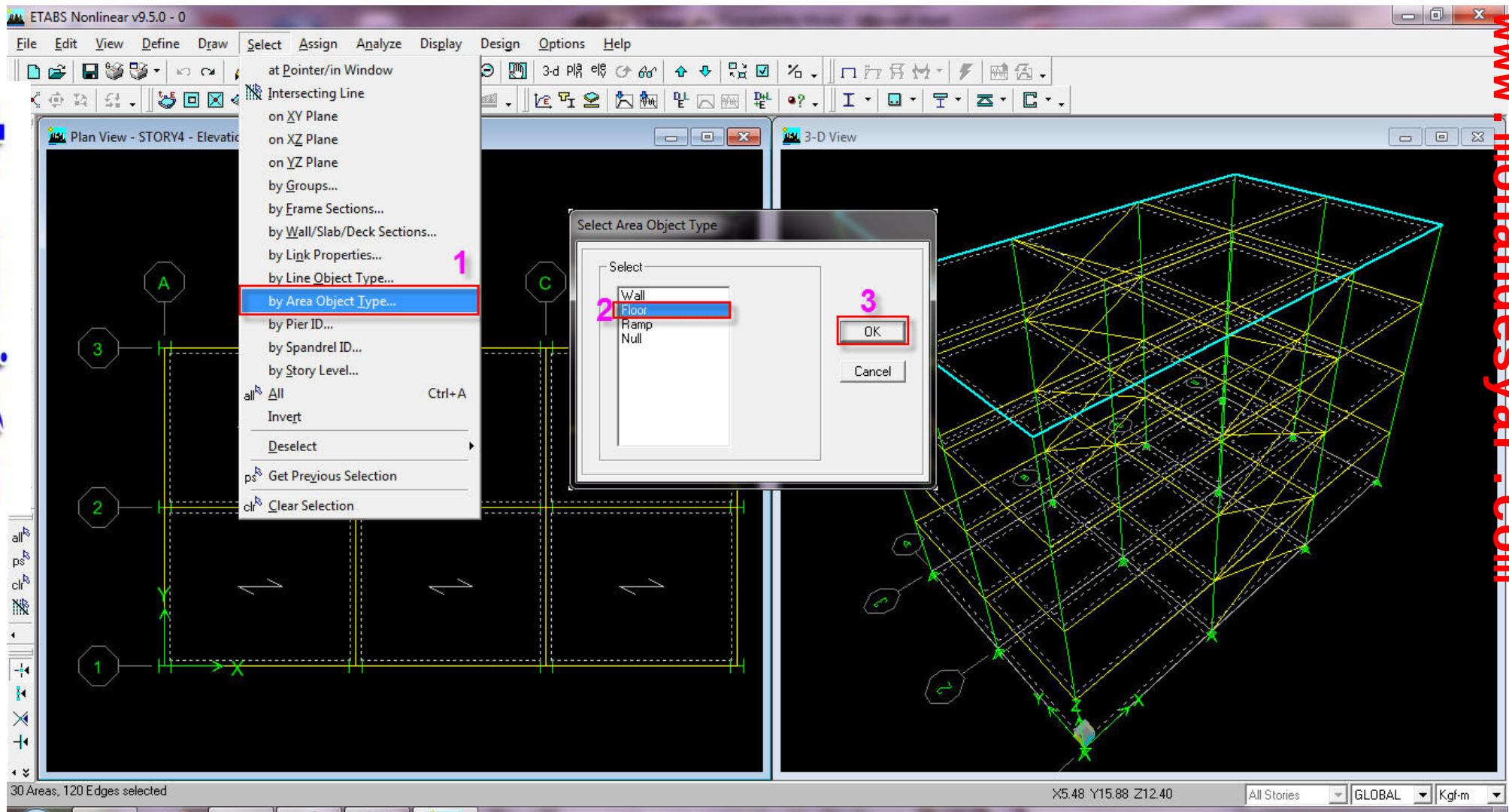


تمرین: می‌خواهیم تمام ستونهای ساختمون رو با استفاده از منوی select انتخاب کنیم؟

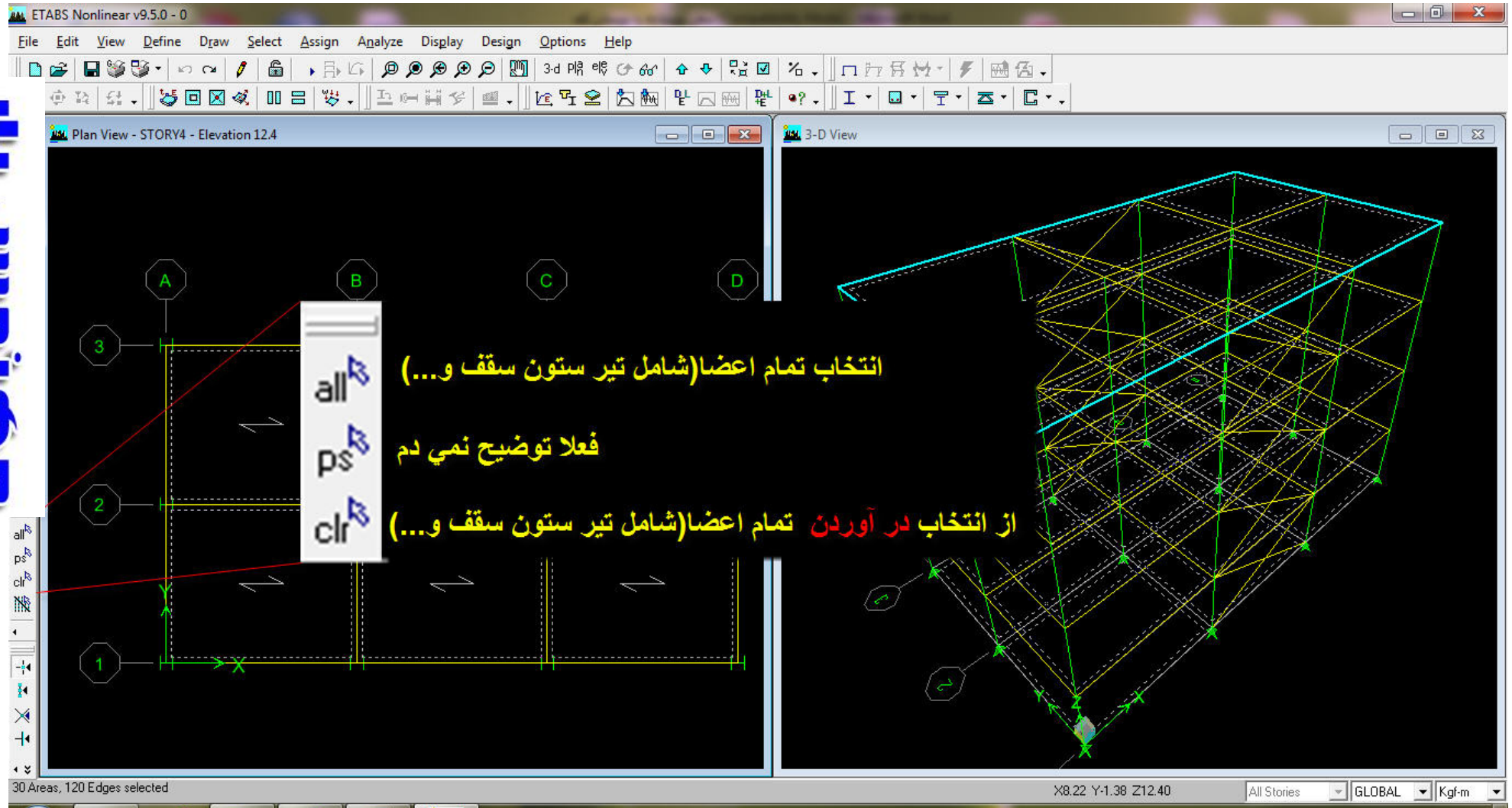
(به نکته‌ی که اینجا یادم اومد بگم این هست که در برنامه به ستونها column به تیرها beam به بادبندها brace و به سقف floor میگن)



تمرین دو: سقف تمام طبقات رو انتخاب کنید؟



یکی دیگه از ابزار ها که بدردتون می خوره که توضیحات روی عکس هست.

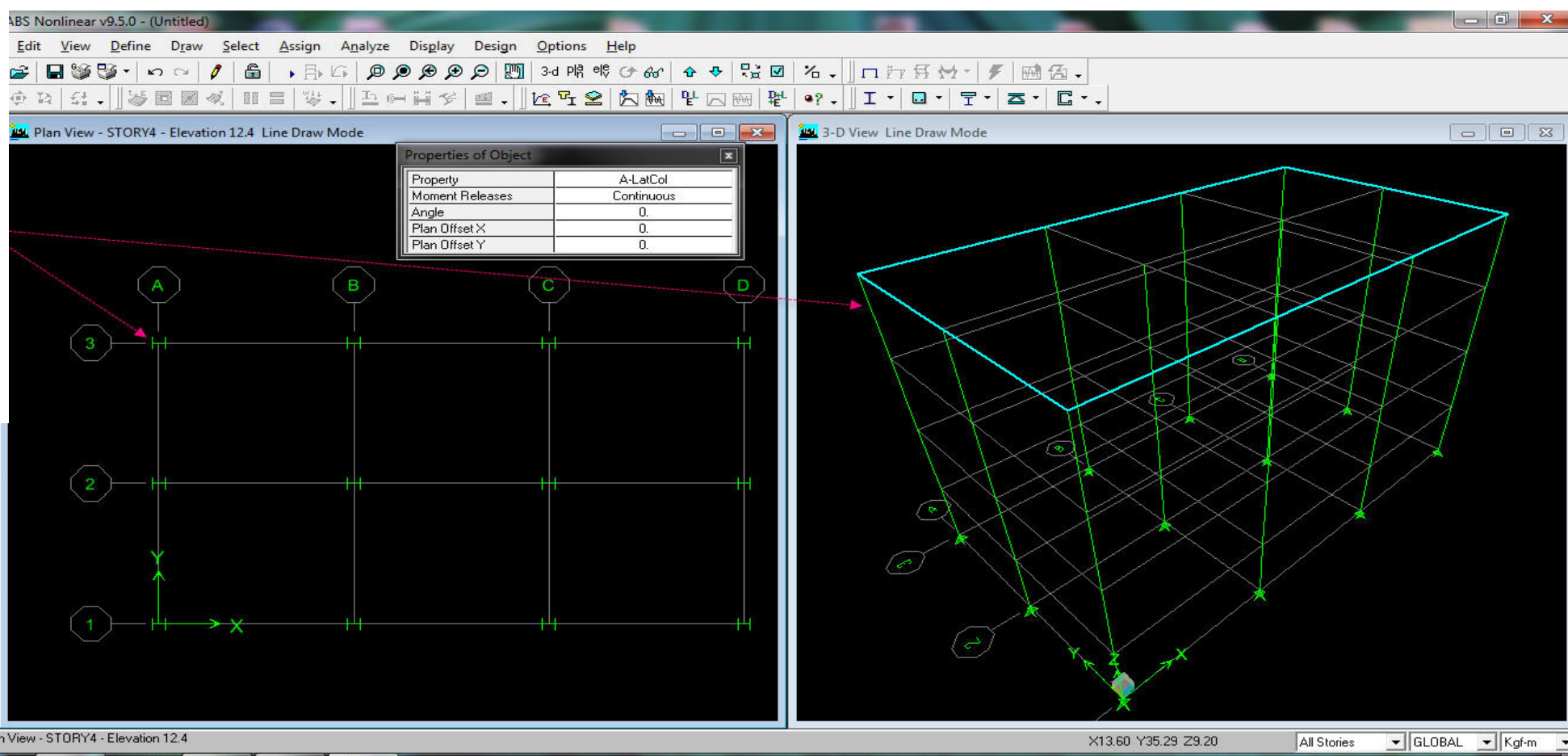


رسم ستونها، تیرها و بادبندهای ساختمان



حالا میریم سراغ کشیدن اسکلت ساختمون ، اول از همه کشیدن ستونهای ساختمون

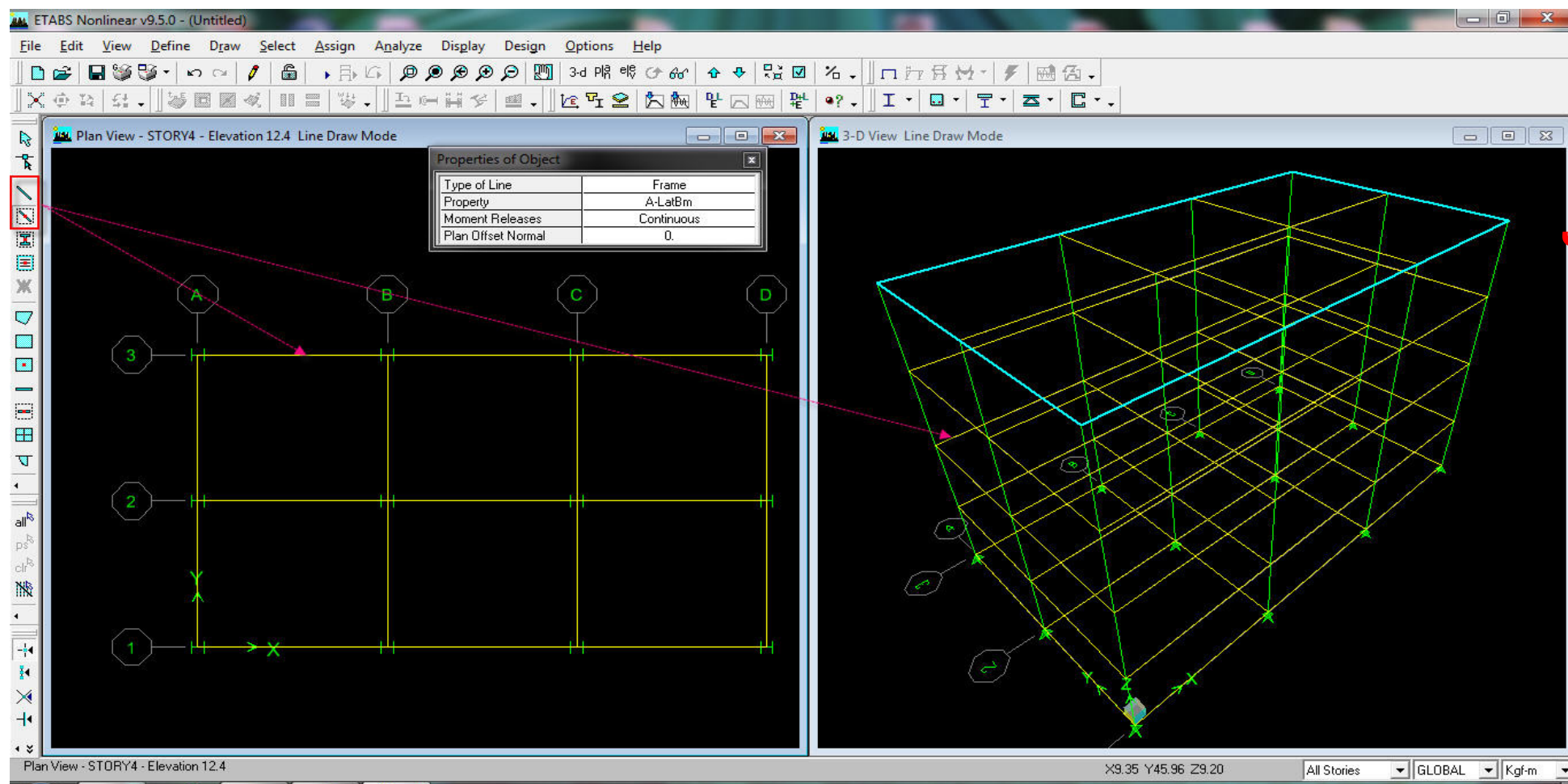
چون جای ستونها در تمام طبقات با هم یکی هست گزینه ی all story رو از پایین سمت راست فعال می کنیم بعد میریم به سقف یکی از طبقات (فرقی نداره کدومش) از منوی سمت چپ گزینه ی رسم ستون رو انتخاب می کنیم و در نقاطی که می خوایم ستون رسم کنیم کلیک می کنیم تا ستون مورد نظرمون رسم بشه (به همین راحتی)



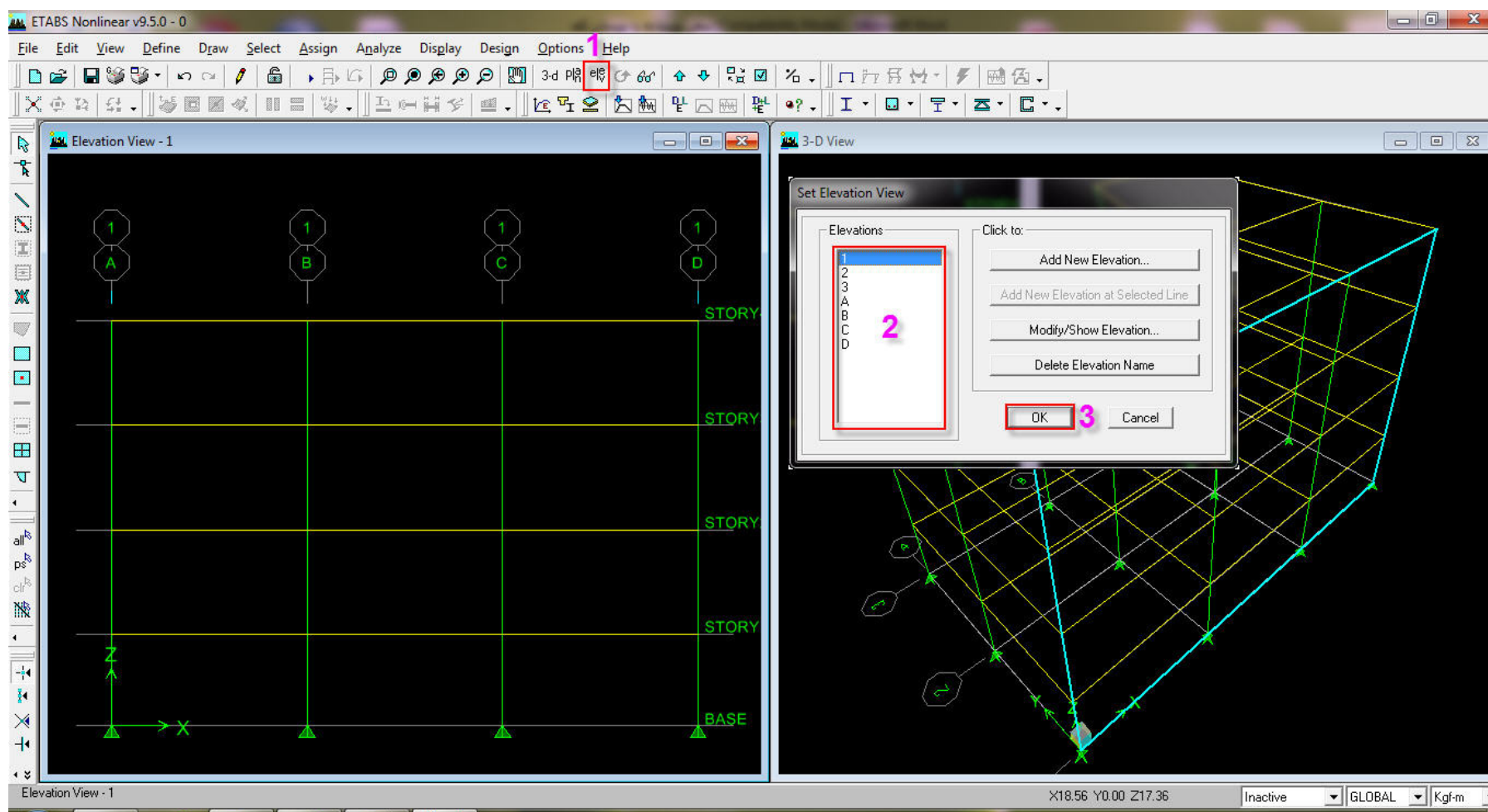
حالا نوبتی هم باشه نوبت کشیدن تیر ها هست.

روش کار مثل روش کشیدن ستونها هست ،چون تیر ها در تمام طبقات یکی هست گزینه ی all story رو فعال می کنیم ،بعد از منوی سمت چپ گزینه ی رسم تیر رو انتخاب می کنیم و در نقاط مورد نظر تیرمون رو رسم می کنیم.

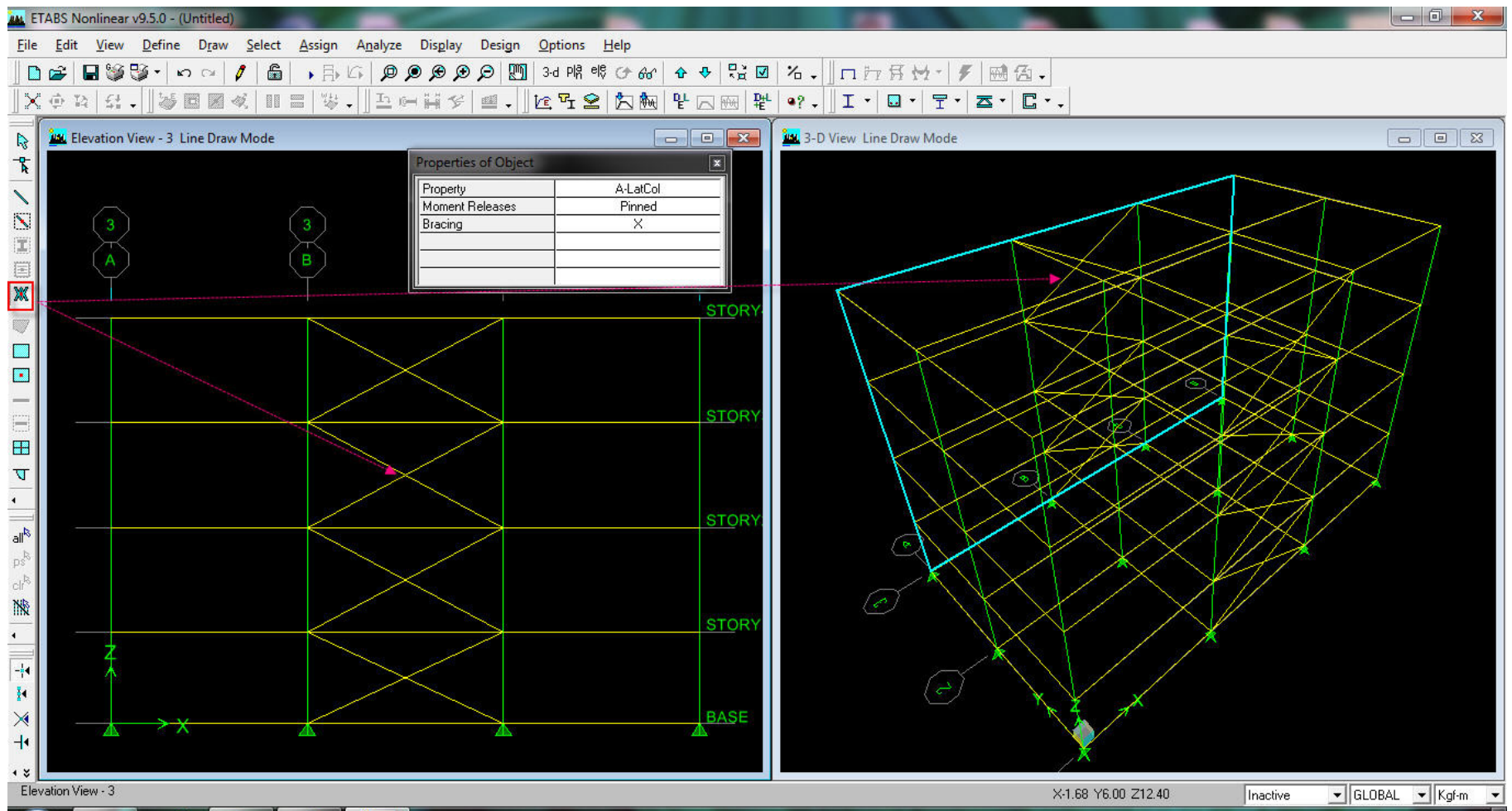
(چون این پروژه برای آموزش هست و برای اینکه شما دچار سردرگمی نشید من قسمت راه پله و خرپشت رو رسم نکردم تا آموزش خیلی راحتتر قابل فهم باشه)



چون این پروژه طراحی با قاب ساده (بادبند) هست ما نیاز به بادبند زدن برای ساختمونمون داریم برای این کار باید به قایهایی که می خواهیم بادبند بزنیم برویم برای این کار از منوی بالای نرم افزار استفاده می کنیم.



بعد از رفتن به قاب مورد نظر از منوی سمت چپ گزینه ی رسم بادبند رو انتخاب می کنیم و باد بند رو در قاب های مورد نظر رسم می کنیم.



خوب کار ساختن اسکلت ساختمان مورد نظرمون تموم شد.

حالا نوبت معرفی کردن مصالح و پارامترهای طراحی ما هست

معرفی کردن مصالح مورد استفاده در پروژه ی مثل سیمان ، فولاد و...

معرفی کردن مقطع های ستون ، تیر ، بادبند و....

معرفی کردن سقف مون که تیرچه بلوک هست ، ارتقاش چقدره و...

پارامترهای زلزله بر اساس آیین نامه ی ایران

و....

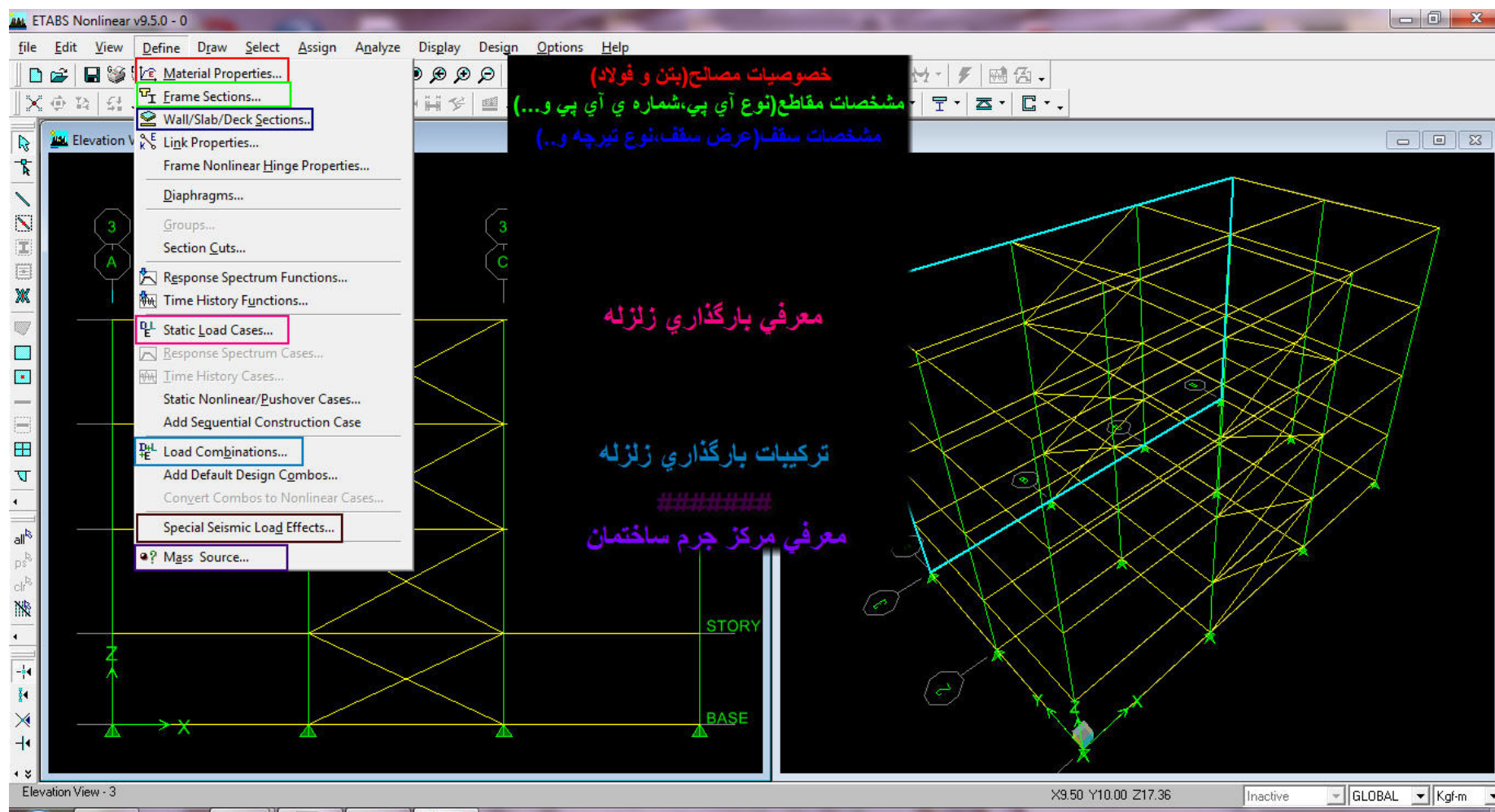
که دونه به دونه ی اونها رو براتون توضیح میدم

فقط یادتون باشه که این پارامترها فقط و فقط برای طراحی ساختمانهای قاب ساده یا همان بادبندی درست هست و در سایر سیستم های ساختمانی فرق داره



معرفی مهنوی *define*

معرفی منوی define (خود کلمه ی define یعنی معرفی کردن)



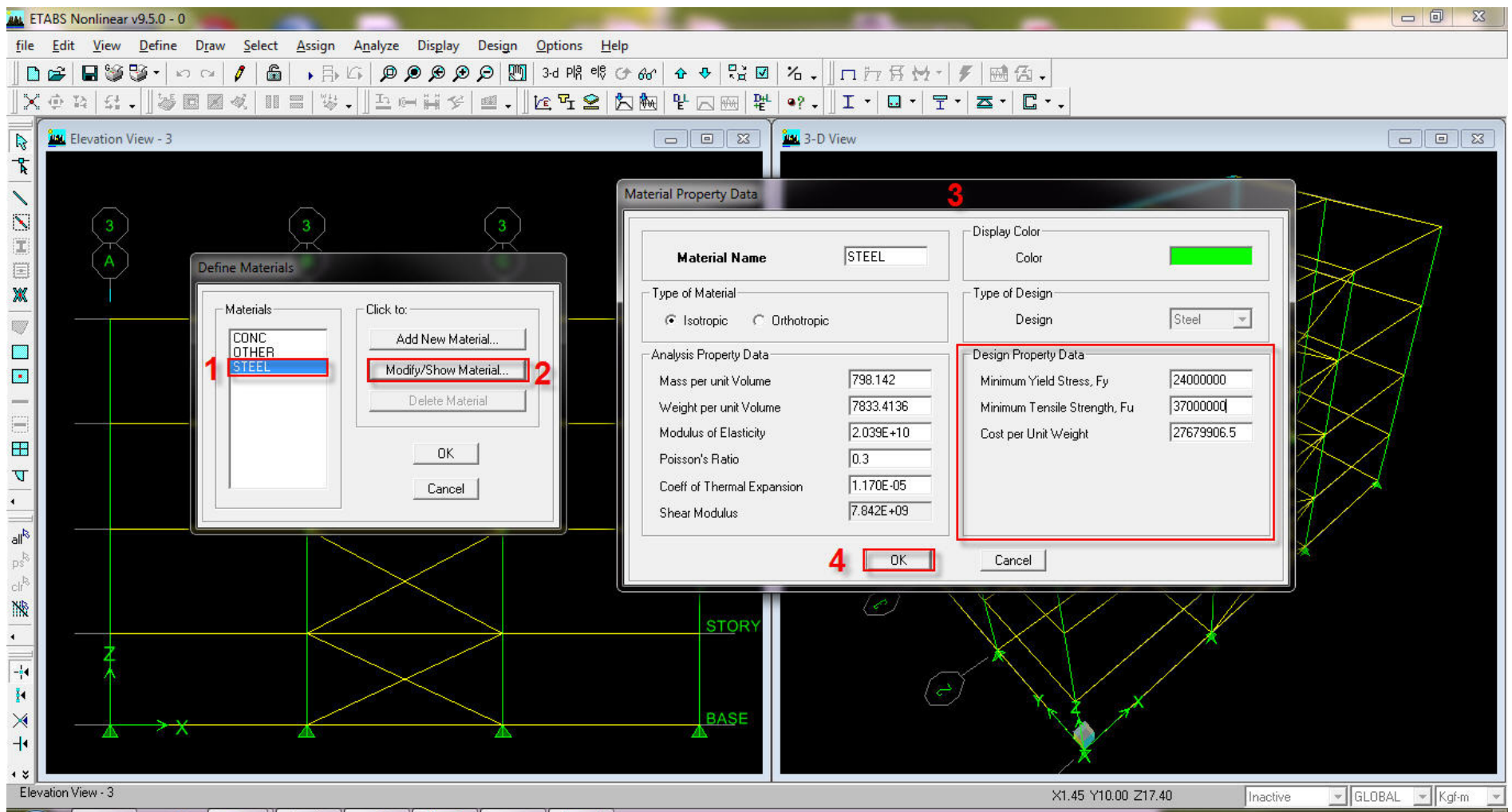
واحد
kgf/m
است.

منوی material properties معرفی مصالح پروژه

برای معرفی بتن مورد استفاده با توجه به آیین نامه ی ایران مراحل زیر را دقیقاً انجام دهید.

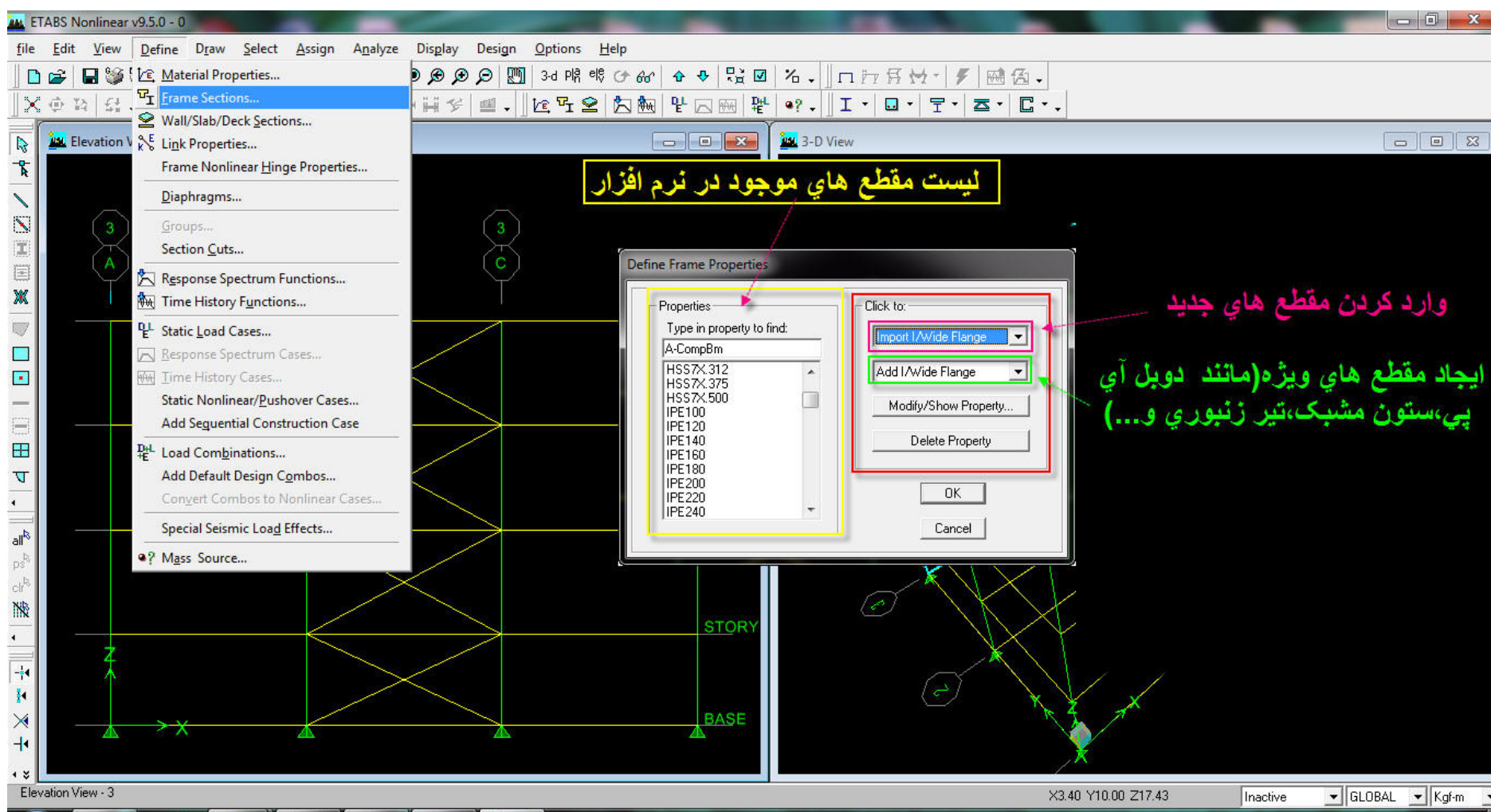
The screenshot displays the 'Material Properties' menu on the left, which includes options like 'Material Properties...', 'Frame Sections...', 'Wall/Slab/Deck Sections...', 'Link Properties...', 'Frame Nonlinear Hinge Properties...', 'Diaphragms...', 'Groups...', 'Section Cuts...', 'Response Spectrum Functions...', 'Time History Functions...', 'Static Load Cases...', 'Response Spectrum Cases...', 'Time History Cases...', 'Static Nonlinear/Pushover Cases...', 'Sequential Construction Case', 'Combinations...', 'Fault Design Combos...', 'Combos to Nonlinear Cases...', 'Seismic Load Effects...', and 'Source...'. The main window shows a 3D model of a structure with a grid and axes. Overlaid on the 3D view are two dialog boxes. The 'Define Materials' dialog box (labeled 1) has a list of materials with 'CONC' selected. The 'Material Property Data' dialog box (labeled 3) is open, showing the 'Material Name' as 'CONC'. It has tabs for 'Analysis Property Data' and 'Design Property Data'. The 'Design Property Data' tab is active, showing fields for 'Specified Conc Comp Strength, f_c' (2100000), 'Bending Reinf. Yield Stress, f_y' (40000000), and 'Shear Reinf. Yield Stress, f_{ys}' (40000000). The 'OK' button is highlighted with a red box (labeled 4). The background shows a 3D model of a structure with a grid and axes.

برای معرفی فولاد مورد استفاده در پروژه با توجه به آیین نامه ی ایران مراحل زیر را دقیقاً انجام دهید.



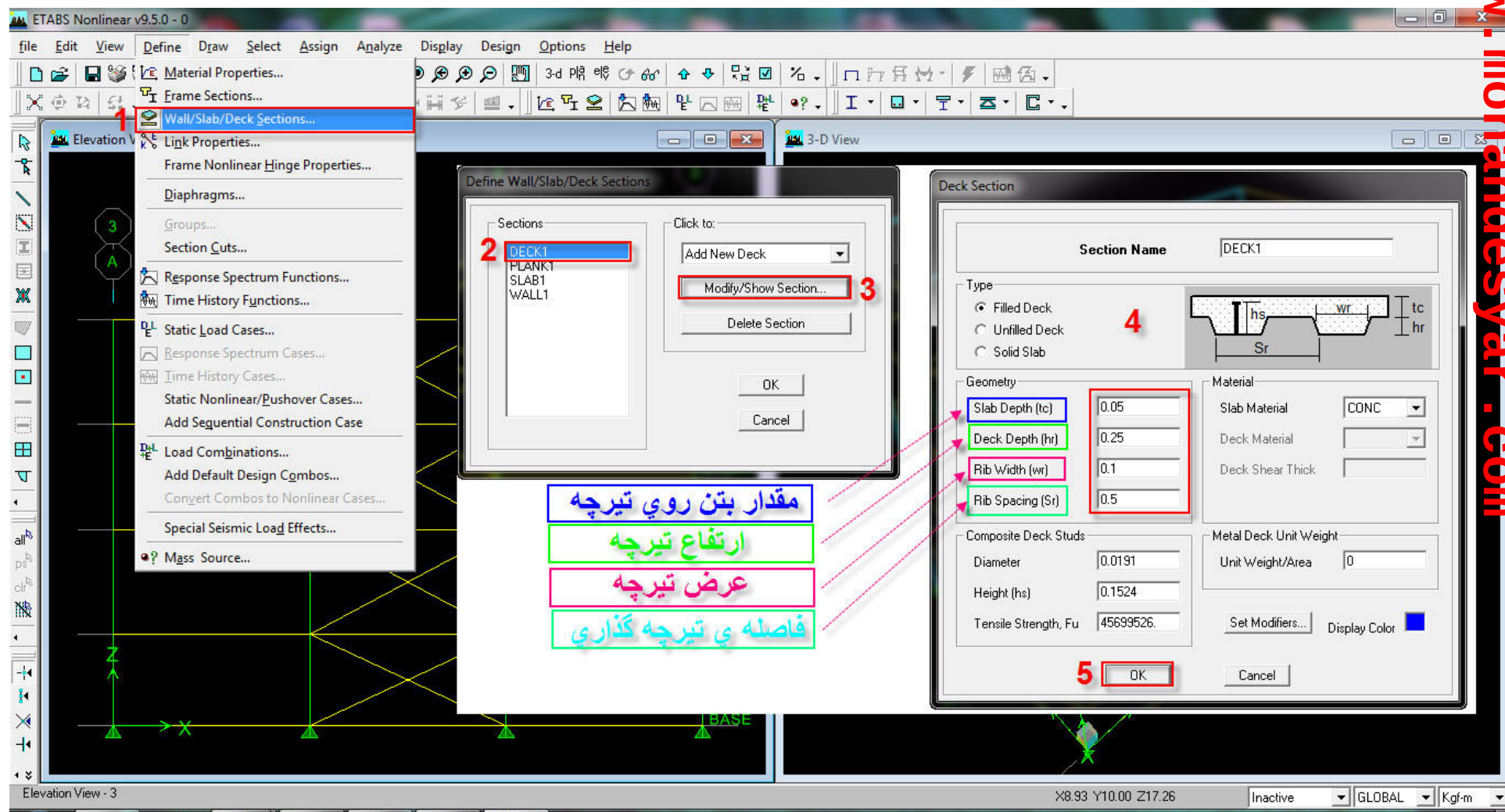
frame sections.... منوی

برای معرفی کرد مقطع های مورد استفاده در پروژه (مثل مقطع ستون ، تیر ، بادبند و...) از این منو استفاده می کنیم که در آینده بیشتر توضیح میدم.
فقط با گزینه های این منو آشنا باشید.



منوی wall/slab/deck sections.... معرفی نوع سقف

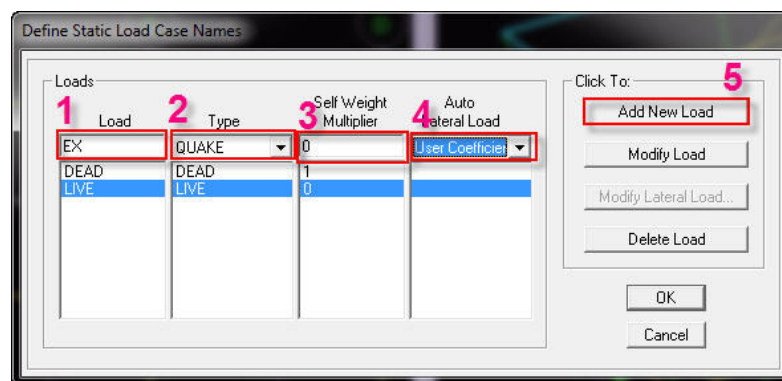
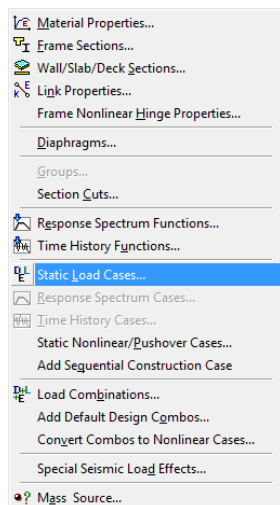
برای معرفی سقف از این گزینه استفاده می کنیم مثلا سقف تیرچه بلوک باشد ، ارتفاع تیرچه بلوک ، فاصله ی تیرچه گذاری و...



منوی static load cases معرفی حالات بار گذاری استاتیکی

در اینجا نیروهای وارد بر ساختمان رو معرفی می کنیم مثل بار مرده، بار زنده، بار زلزله و سایر بارها

بار ها را به روش زیر به برنامه معرفی می کنیم.



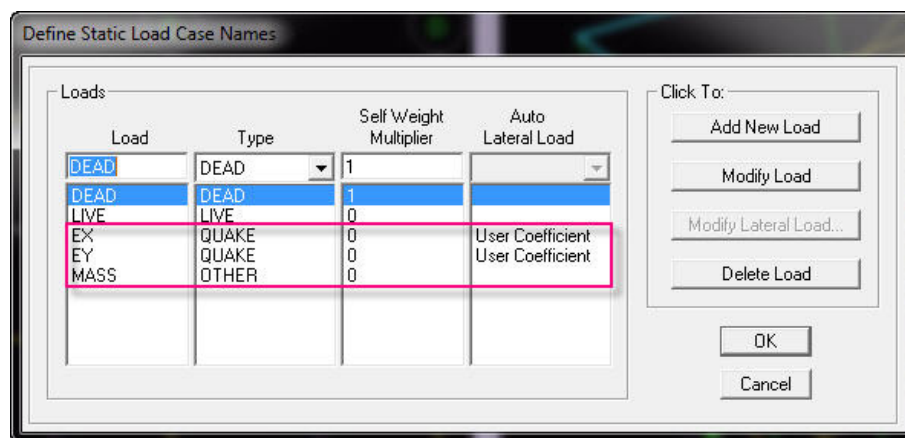
و در پایان به شکل زیر میشه.

Dead: بار مرده

Live: بار زنده

Ex: بار زلزله در جهت x

Ey: بار زلزله در جهت y



Mass: بار سایر وسایل مثلاً دیوار

حالا نوبت اعمال تنظیمات بار زلزله در جهت x و y هست در قسمت قبل ما بارهای زلزله رو وارد کردیم ولی میزان ضریب زلزله، جهت بار وارده بر ساختمان رو وارد نکردیم به همین خاطر تنظیمات مربوطه رو به شکل زیر انجام می دهیم.

تنظیمات EX

Define Static Load Case Names

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
EX	QUAKE	0	User Coefficient
DEAD	DEAD	1	
LIVE	LIVE	0	
EX	QUAKE	0	User Coefficient
EY	QUAKE	0	User Coefficient
MASS	OTHER	0	

Click To:

- Add New Load
- Modify Load
- Modify Lateral Load
- Delete Load

OK Cancel

User Defined Seismic Loading

Direction and Eccentricity

- ☒ X Dir
- ☐ Y Dir
- ☐ X Dir + Eccen Y
- ☐ Y Dir + Eccen X
- ☐ X Dir - Eccen Y
- ☐ Y Dir - Eccen X

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen. Override...

Factors

Base Shear Coefficient, C 0.1

Building Height Exp., K 1.

Story Range

Top Story STORY4

Bottom Story BASE

OK Cancel

Define Static Load Case Names

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
EY	QUAKE	0	User Coefficient
DEAD	DEAD	1	
LIVE	LIVE	0	
EX	QUAKE	0	User Coefficient
EY	QUAKE	0	User Coefficient
MASS	OTHER	0	

Click To:

Add New Load

Modify Load

Modify Lateral Load...

Delete Load

OK

Cancel

User Defined Seismic Loading

Direction and Eccentricity

☐ X Dir

☒ Y Dir

☐ X Dir + Eccen Y

☐ Y Dir + Eccen X

☐ X Dir - Eccen Y

☐ Y Dir - Eccen X

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Override Diaph. Eccen.

Override...

Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height Exp., K

Story Range

Top Story

Bottom Story

OK

Cancel

تنظیمات مربوط به EY

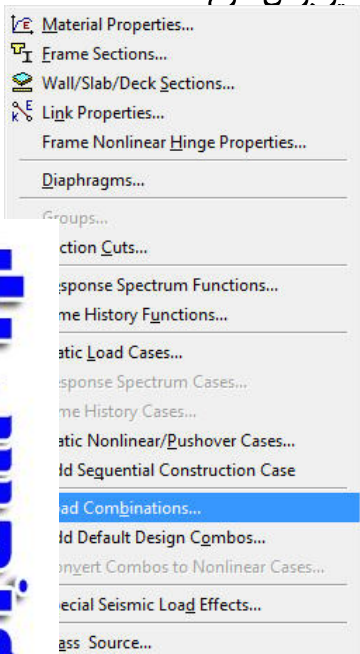
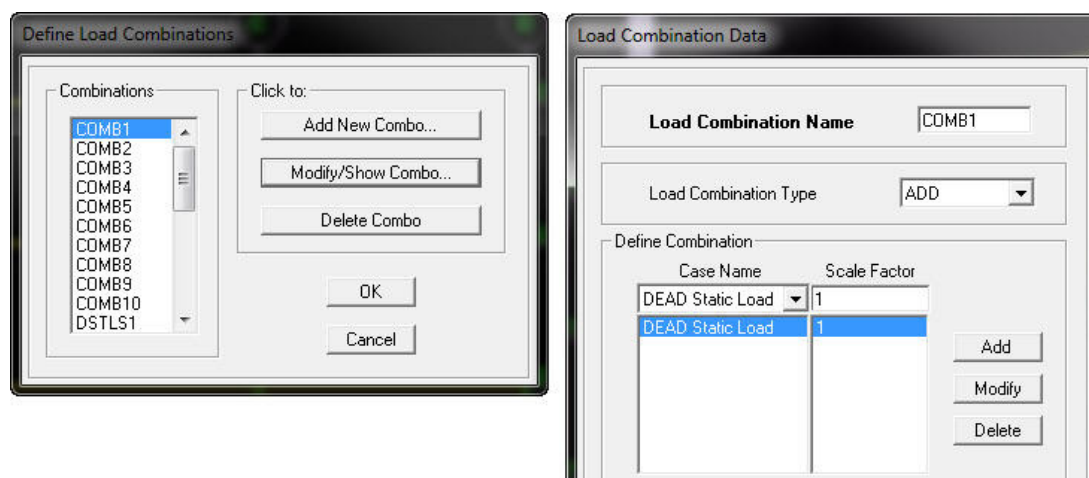
نکته ای که باید بهش اشاره کنم مقدار ضریب زلزله c base shear coefficient هست. این مقدار با توجه به نوع زمین، نوع منطقه از نظر زلزله خیز بودن، نوع سیستم ساختمانی، درجه ی اهمیت ساختمان و کلی چیزهای دیگه که در درس بارگذاری گفته اند بدست میاد و معمولاً نزدیک به عدد 0.1 هست و برای ساختمون مورد نظر بدست بیارید و در اینجا وارد کنید و چون ما در اینجا بارگذاری انجام ندادیم و این عدد رو بدست نیاوردیم همون عدد 0.1

منوی load combinations.... معرفی ترکیب بارگذاری

در اینجا ما باید ترکیب بارهایی را که برای اون میخوایم ساختمون رو طراحی کنیم رو وارد می کنیم.

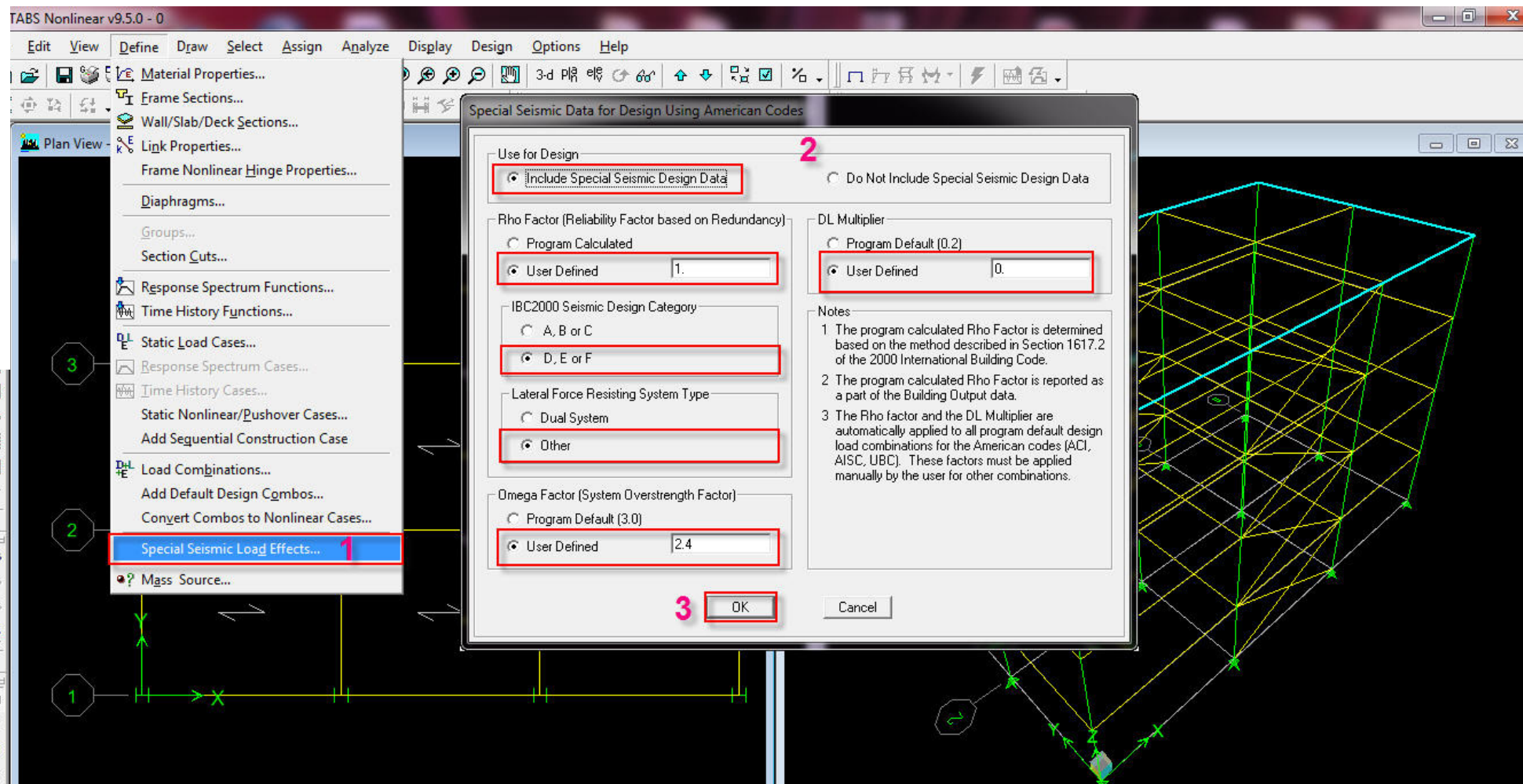
در آیین نامه ی ایران ترکیب بارها برای سازه های فولادی به شکل زیر هست.

COMB1:D	COMB2:D+L
COMB3:0.75(D+L+EX)	COMB4:0.75(D+L-EX)
COMB5:0.75(D+L+EY)	COMB6:0.75(D+L-EY)
COMB7:0.75(D+EX)	COMB8:0.75(D-EX)
COMB9:0.75(D+EY)	COMB10:0.75(D-EY)



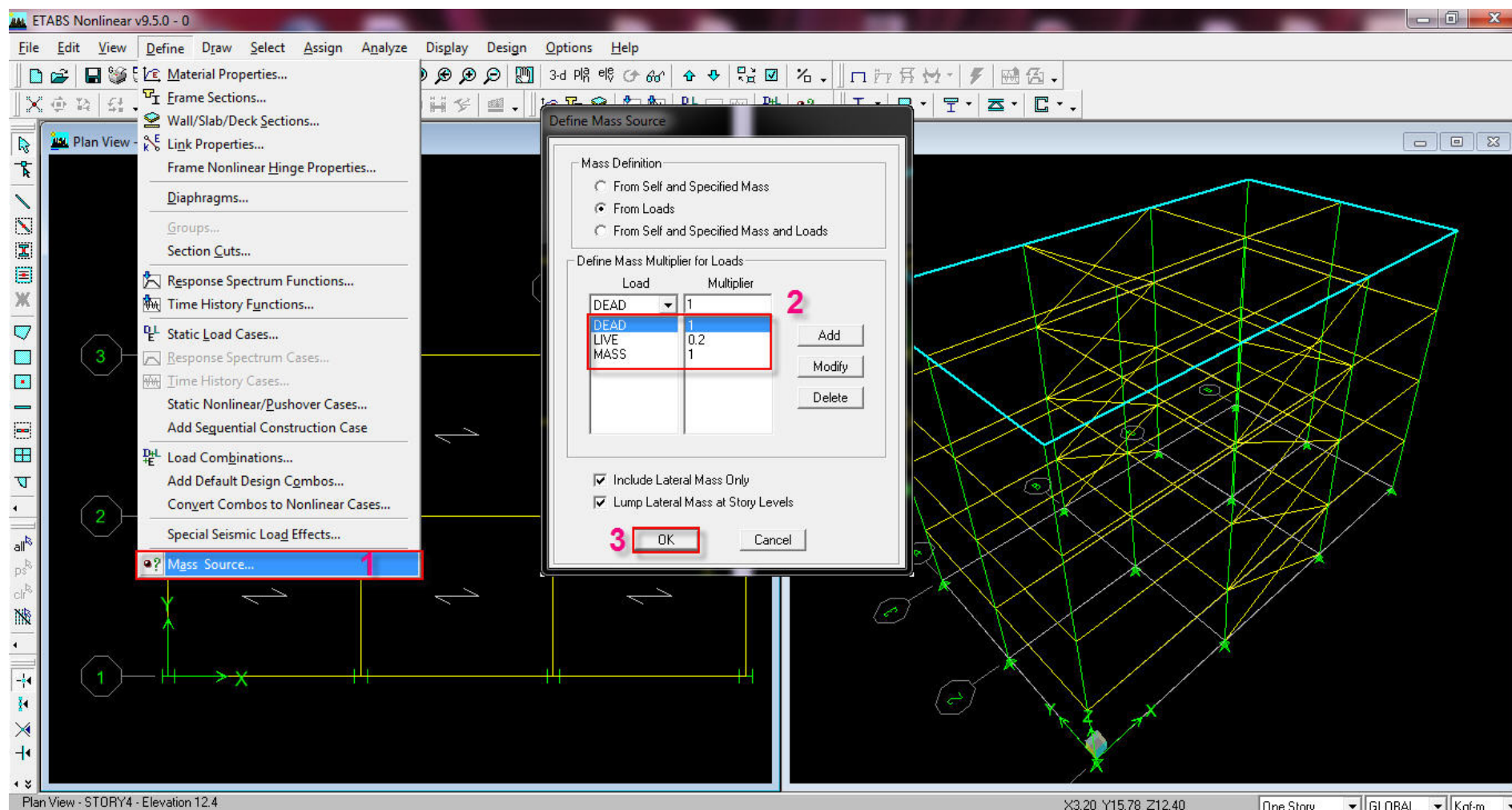
منوی special seismic load effect

این منو رو دقیقا به شکل زیر پر کنید.



منوی mass source..... مرکز جرم ساختمان

همون طوری که میدونید زلزله به مرکز جرم ساختمان وارد می شه برای همین باید جرم های وارد به ساختمان رو به برنامه معرفی کنیم. شکل زیر



ما تا حالا اسکلت ساختمونمون رو درست کردیم، در مرحله ی بعد ترکیب بار های وارد به ساختمون رو با توجه به آیین نامه ی ایران وارد کردیم.

نکته ای که در این مرحله می خواهیم انجام بدیم و **خیلی خیلی خیلی** مهم هست اینه که ما مقطع ستونها، تیرها و بادبند ها رو برای ساختمون پیدا کنیم.

روش کار در ایتبس به این شکل هست که ما به گروه درست می کنیم مثلاً به نام sootoon و توی اون چند تا پروفیل (مقطع) می زاریم (مثلاً IPE 140, IPE 160, IPE 180, IPE 200)، و به برنامه میگیریم از بین این پروفیل ها بهترین مقطع رو انتخاب کن و توی اسکلت بزار.

با توجه به گفته های من در بالا ما باید سه تا گروه درست کنیم

- یک گروه برای ستونها
- یک گروه برای تیرها
- و یک گروه برای بادبند ها

برای درست کردن این گروه ما مجبوریم به منوی define برگردیم.

این قسمت رو به طور کامل توضیح می دم چون خیلی خیلی مهم هست.

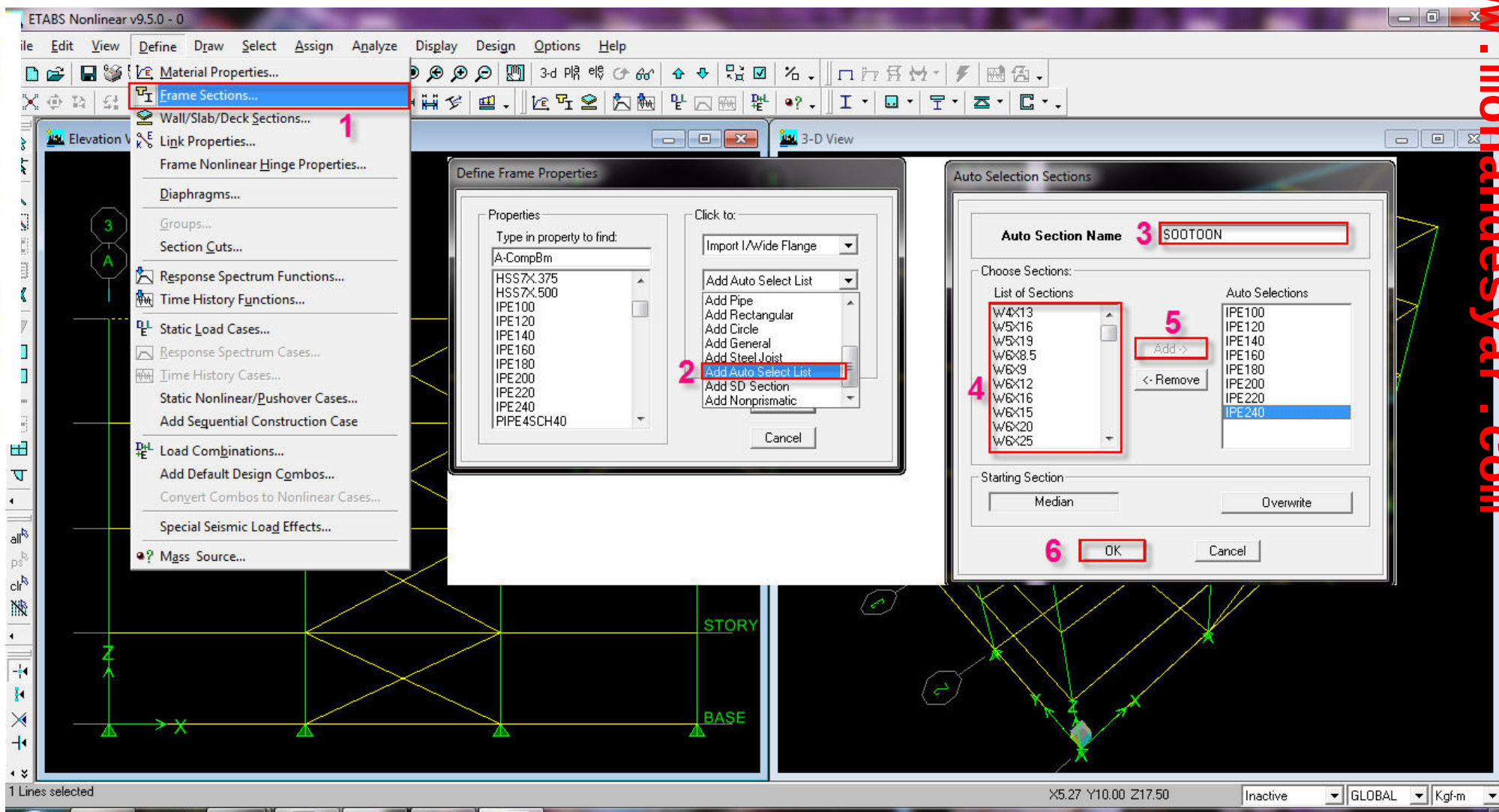
به این گروه ایجاد شده در ایتبس (لیست خودکار) میگن.



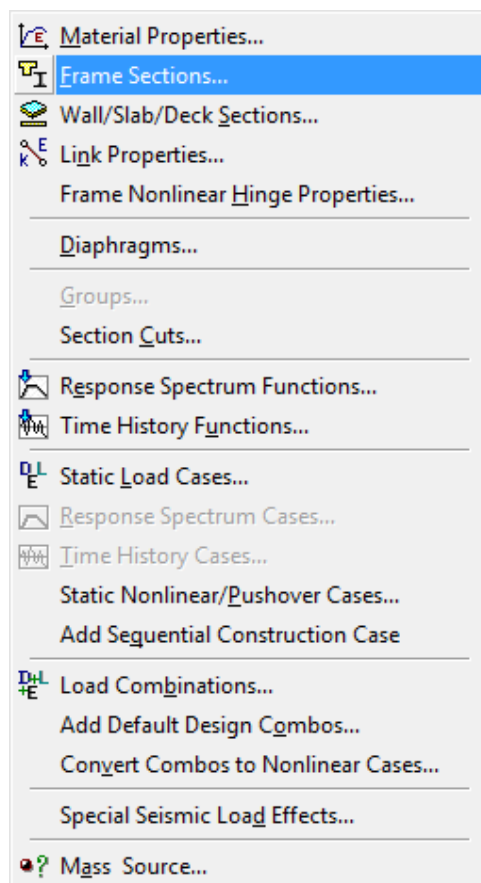
تشکیل لیست خودکار برای تیرها، ستونها و بادبندها

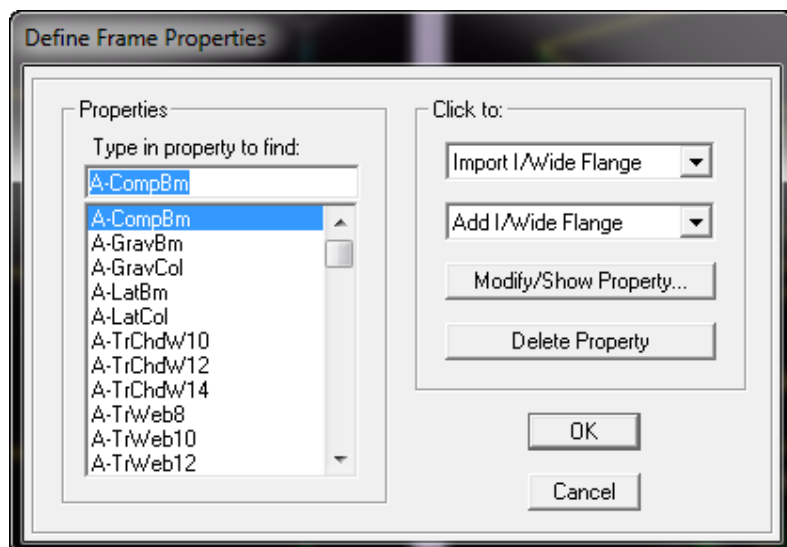
درست کردن لیست خودکار

www.mohandesyar.com



برای درست کردن لیست خودکار از منوی define گزینه ی زیر را انتخاب کنید.





بعد از کلیک کردن بر روی گزینه ی frame sections جعبه ی زیر باز می شه.

همون طوری که می بینید جعبه ی جدید دارای دو بخش هست.

بخش properties

که در این بخش آی پی های ما (مقطع ها) وجود داره (لیست مقطع های موجود در نرم افزار)

(نکته: آی پی های ایران در این لیست وجود ندارد و باید خودمون این آی پی ها رو وارد

کنیم ولی از اون جایی که بحث طولانی هست این قسمت رو توی این آموزش نیاوردم

و کارمون رو با همون آی پی های موجود انجام میدم)

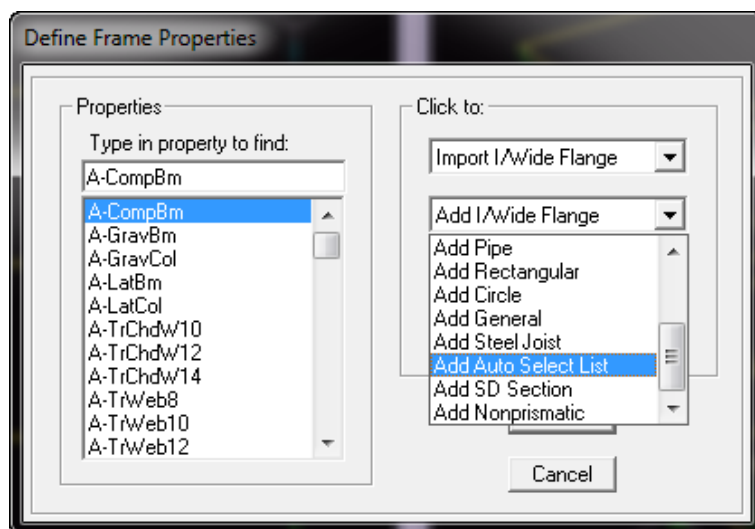
بخش click to

این بخش دارای دو منوی کرکره ای هست

کرکره ی اول مخصوص وارد کردن آی پی های جدید از جمله آی پی های ایرانی هست

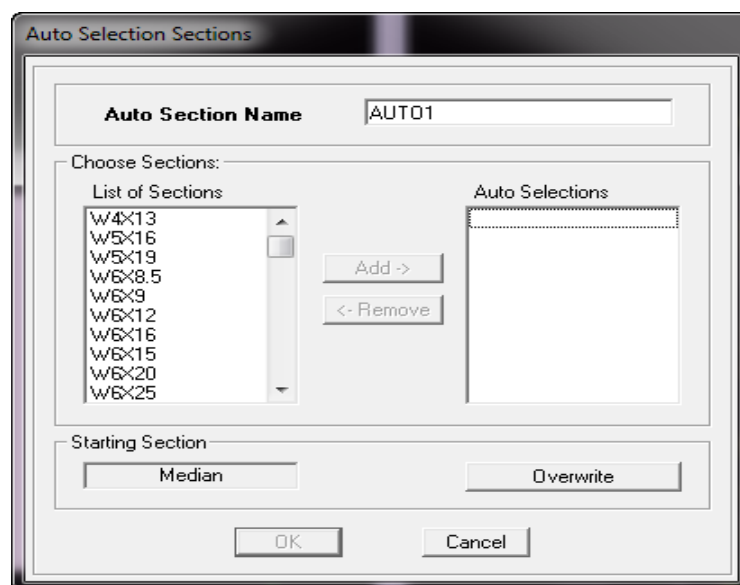
کرکره ی دوم مخصوص سایر کار ها از جمله درست کردن لیست خودکار مورد نظر ما هست





برای درست کردن لیست خودکار بر روی کرکره ی دوم کلیک می کنیم

از کرکره ی باز شده گزینه ی add auto select list رو انتخاب می کنیم. حالا ما در لیست خودکار هستیم.



همون طوری که می بینید لیست خودکار دارای چند بخش هست که براتون توضیح میدم.

Auto Section Name

در این قسمت اسم گروه مورد نظرمون رو وارد می کنیم مثلا sootoon

Auto Section Name

Choose Sections:

List of Sections		Auto Selections
W4X13	Add -> < - Remove	
W5X16		
W5X19		
W6X8.5		
W6X9		
W6X12		
W6X16		
W6X15		
W6X20		
W6X25		

بخش choose section یا انتخاب مقطع ها

این بخش دارای دو قسمت هست

قسمت list of sections

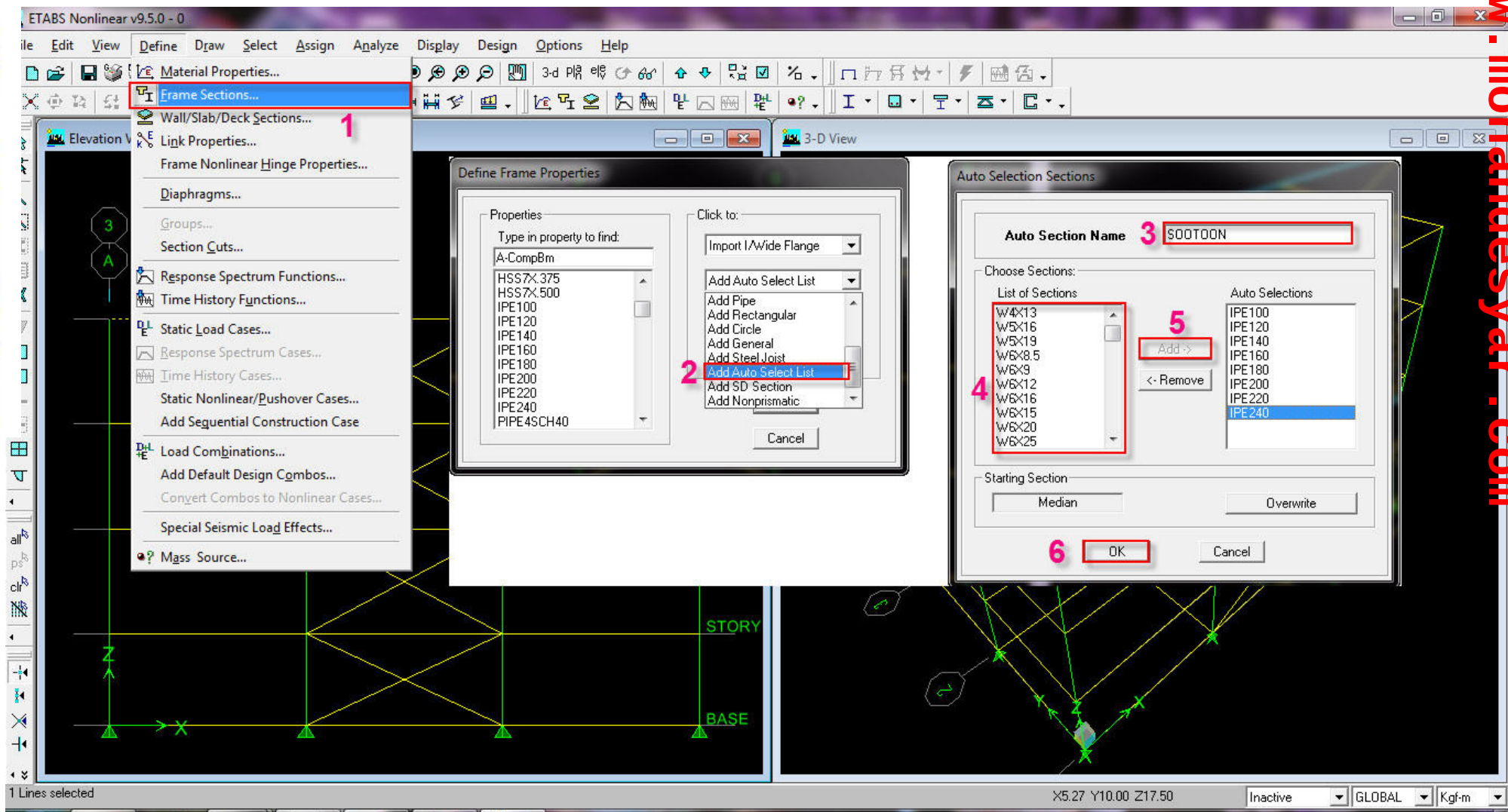
در این قسمت آی پی های موجود در برنامه وجود دارد(همون طوری که قبلا گفتم چون آی پی های ایرانی رو معرفی نکردیم ،آی پی های ایرانی توش نیست)

قسمت auto selections

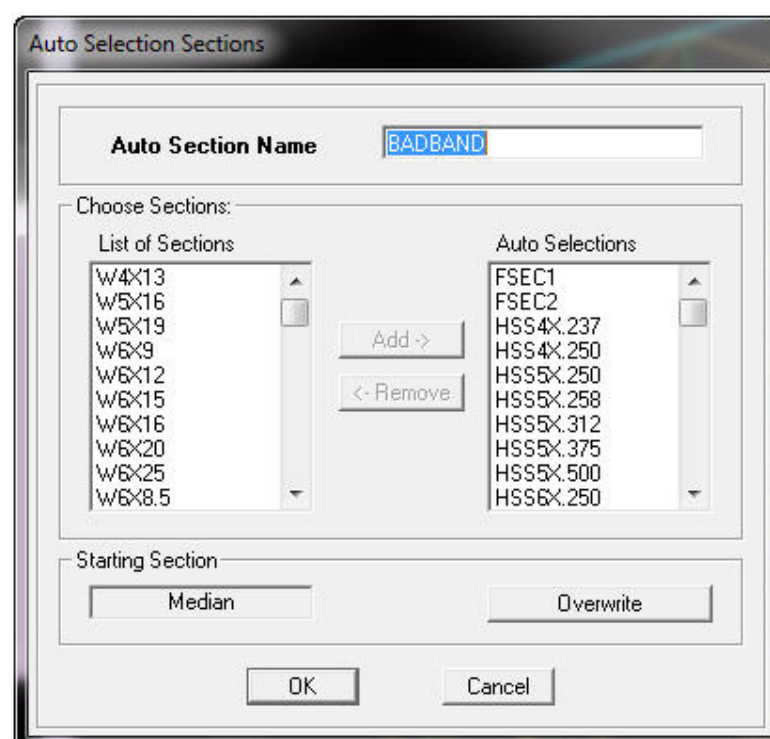
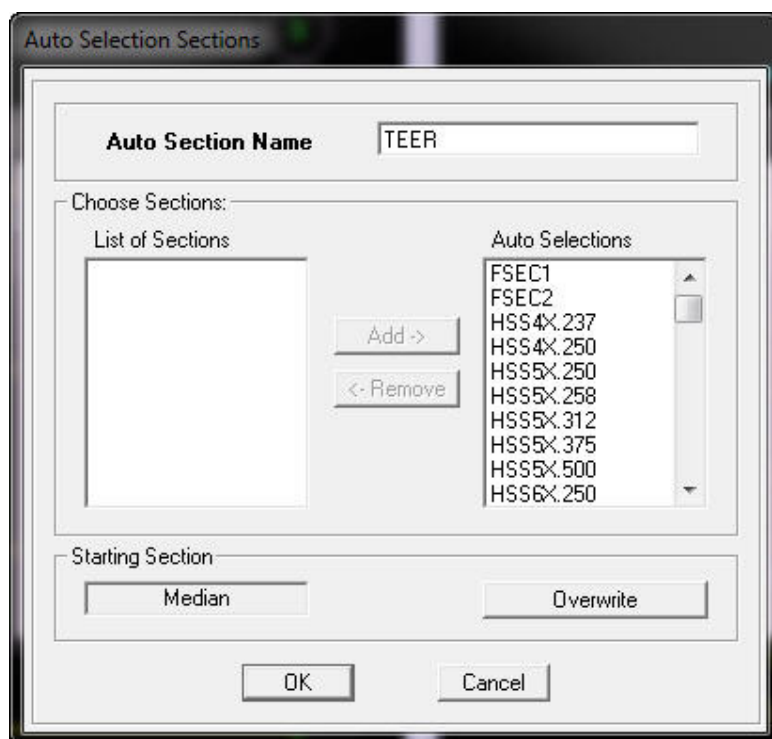
در این قسمت آی پی هایی که می خواهیم در لیست خودکار قرار بگیرن وجود دارد

(برای وارد کردن یک مقطع به این لیست اول مقطع مورد نظر رو انتخاب کنید بعد بر روی گزینه ی add کلیک کنید تا به لیست خودکار بره به همین راحتی)

خلاصه ی کار



همین کار رو هم یکبار دیگر برای تیر ها و یکبار دیگر هم برای بادبند ها انجام میدیم.



(بازم تکرار میکنیم این مقطع های ،مقطع های ایرانی نیستند و صرفا فقط برای آموزش هستند)



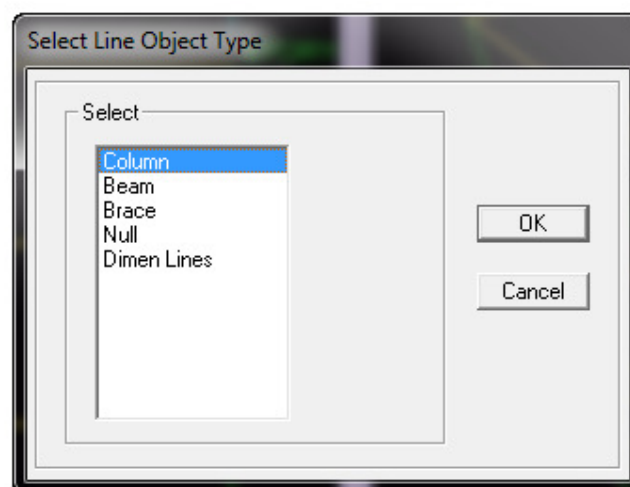
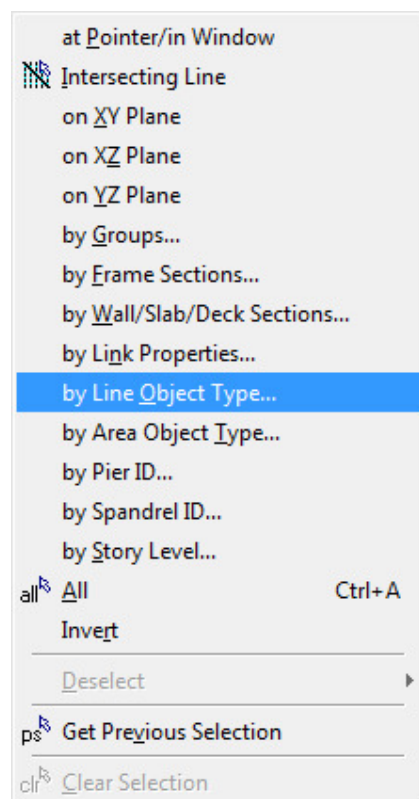
اعمال لیست خودکار به ستونها، سیرها و یادبندها

حالا وقت اونه که این لیست های خودکار رو به ستونها، تیرها و بادبند ها اعمال کنیم

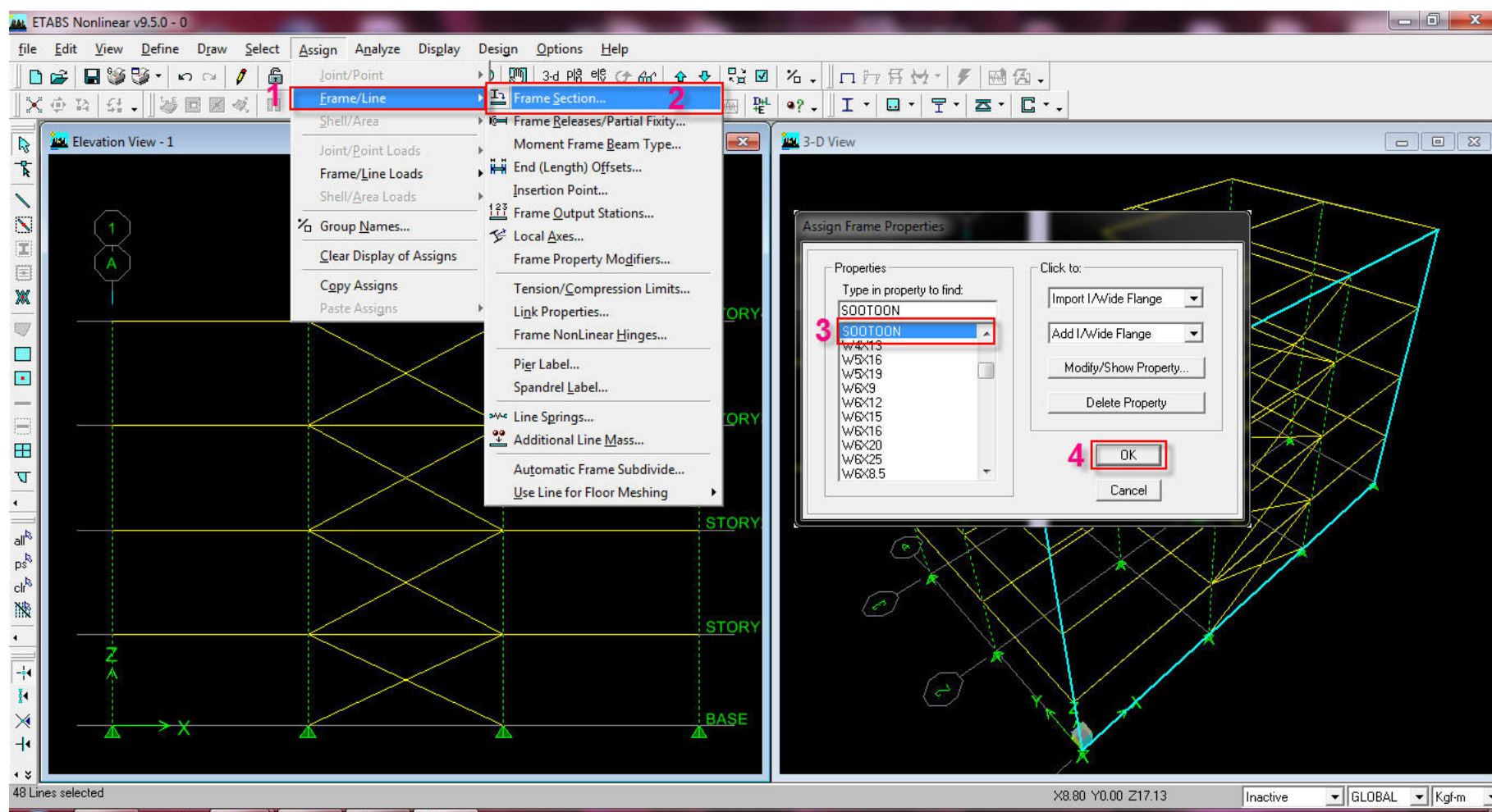
معرفی لیست خودکار به ستونها.

تمام ستونها رو انتخاب کنید.(برای انتخاب ستونها به روش زیر عمل کنید)

از منوی select به ترتیب زیر عمل کنید.



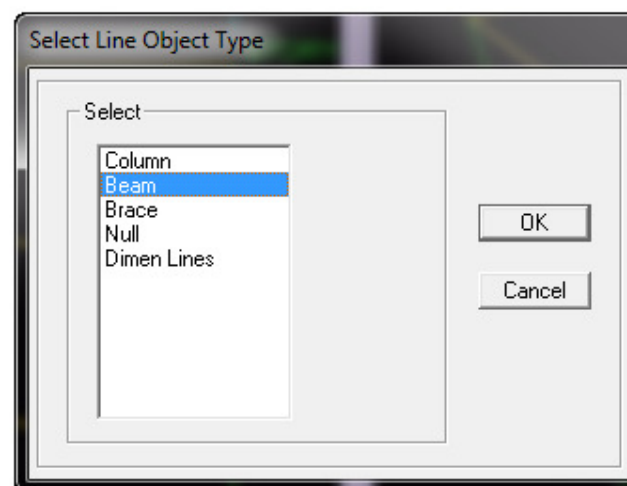
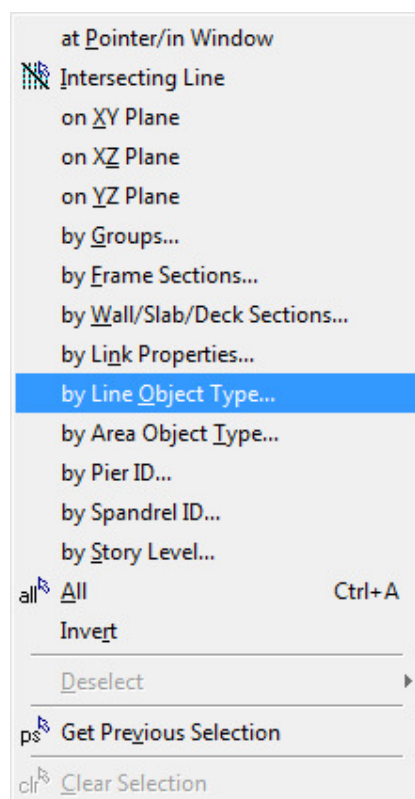
بعد از انتخاب ستونها به ترتیب شکل زیر عمل کنید تا لیست خودکار به ستونها اعمال بشه



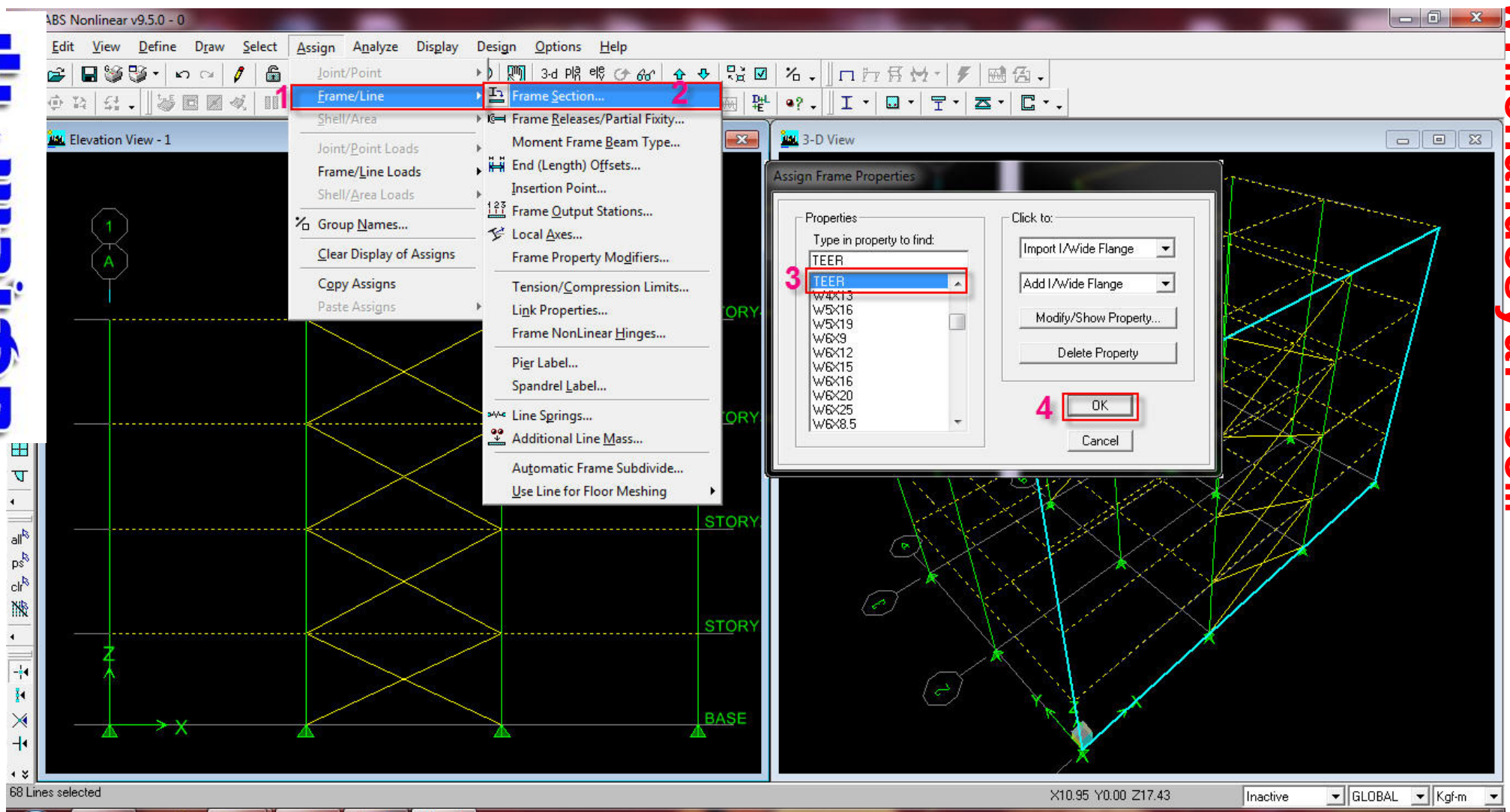
اعمال لیست خودکار بر روی تیرها

کل تیرهای ساختمان رو انتخاب کنید. (برای انتخاب تیرها به روش زیر عمل کنید)

برای انتخاب از منوی select به ترتیب زیر عمل کنید.



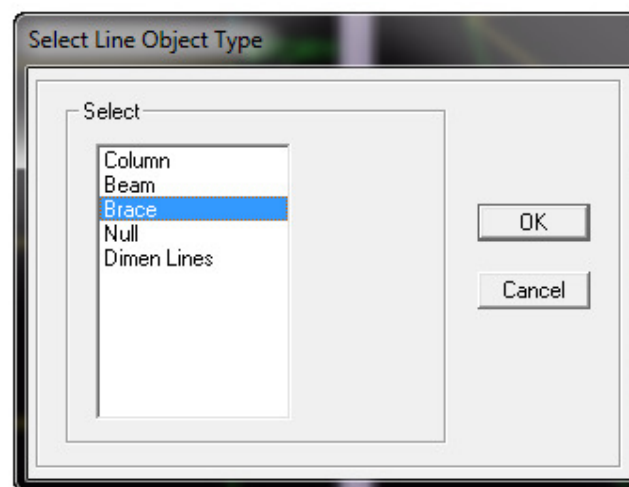
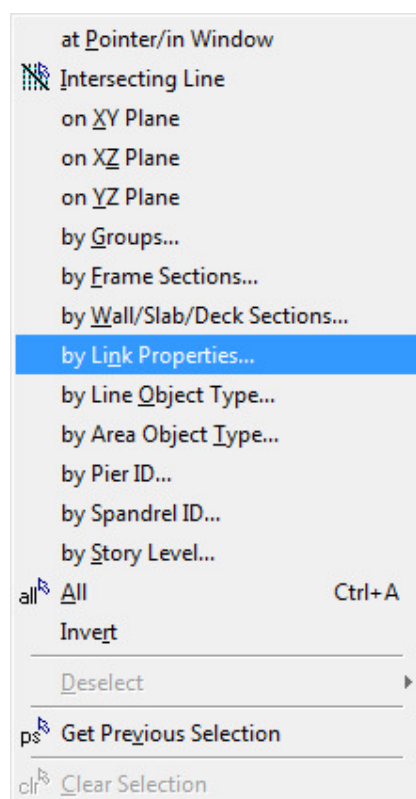
بعد از انتخاب تیرها به ترتیب شکل زیر عمل کنید تا لیست خودکار به تیرها اعمال بشه



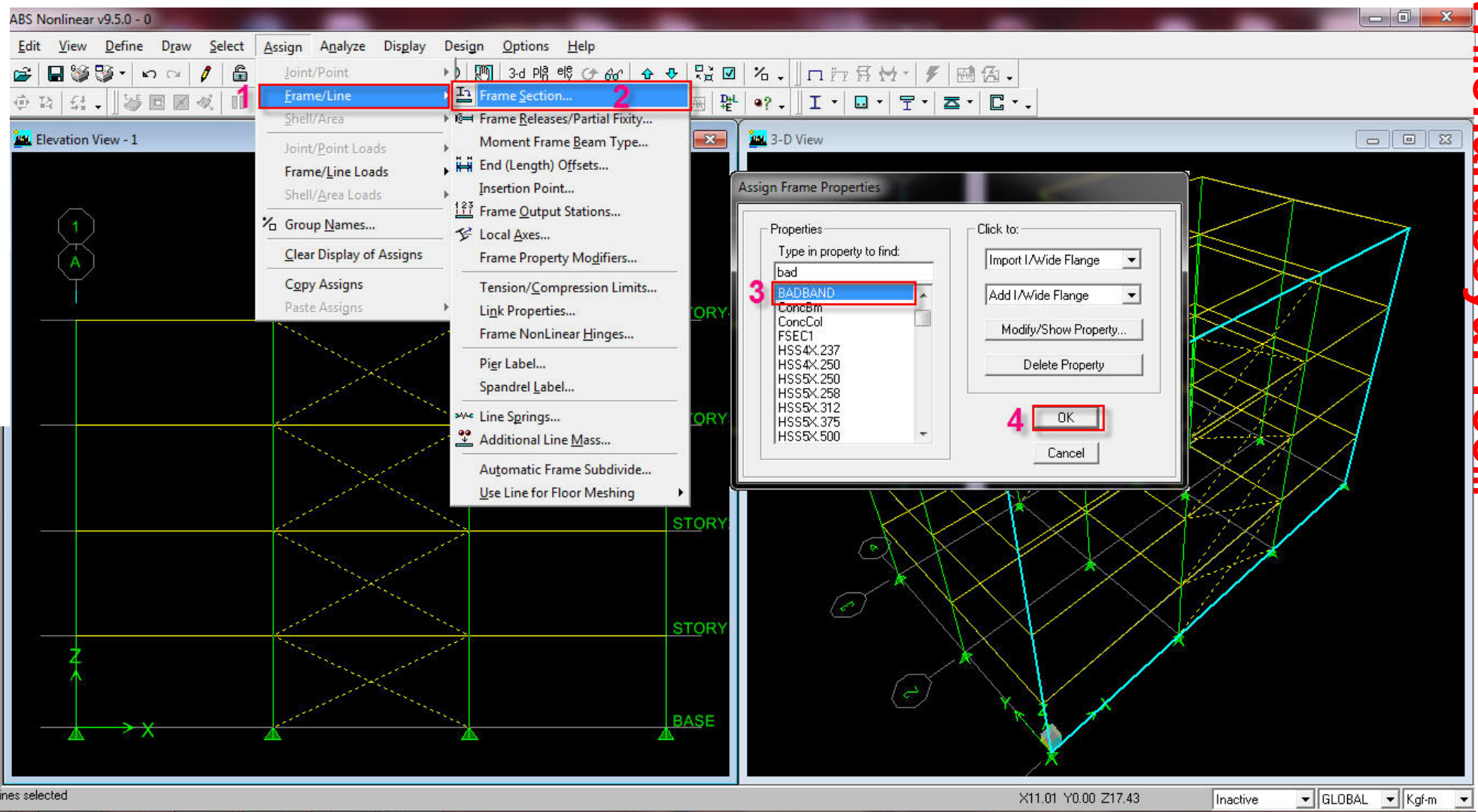
اعمال لیست خودکار بر روی بادبندها

کل بادبندهای ساختمان رو انتخاب کنید. (برای انتخاب بادبندها به روش زیر عمل کنید)

برای انتخاب از منوی select به ترتیب زیر عمل کنید.



بعد از انتخاب بادبندها به ترتیب شکل زیر عمل کنید تا لیست خودکار به بادبندها اعمال بشه

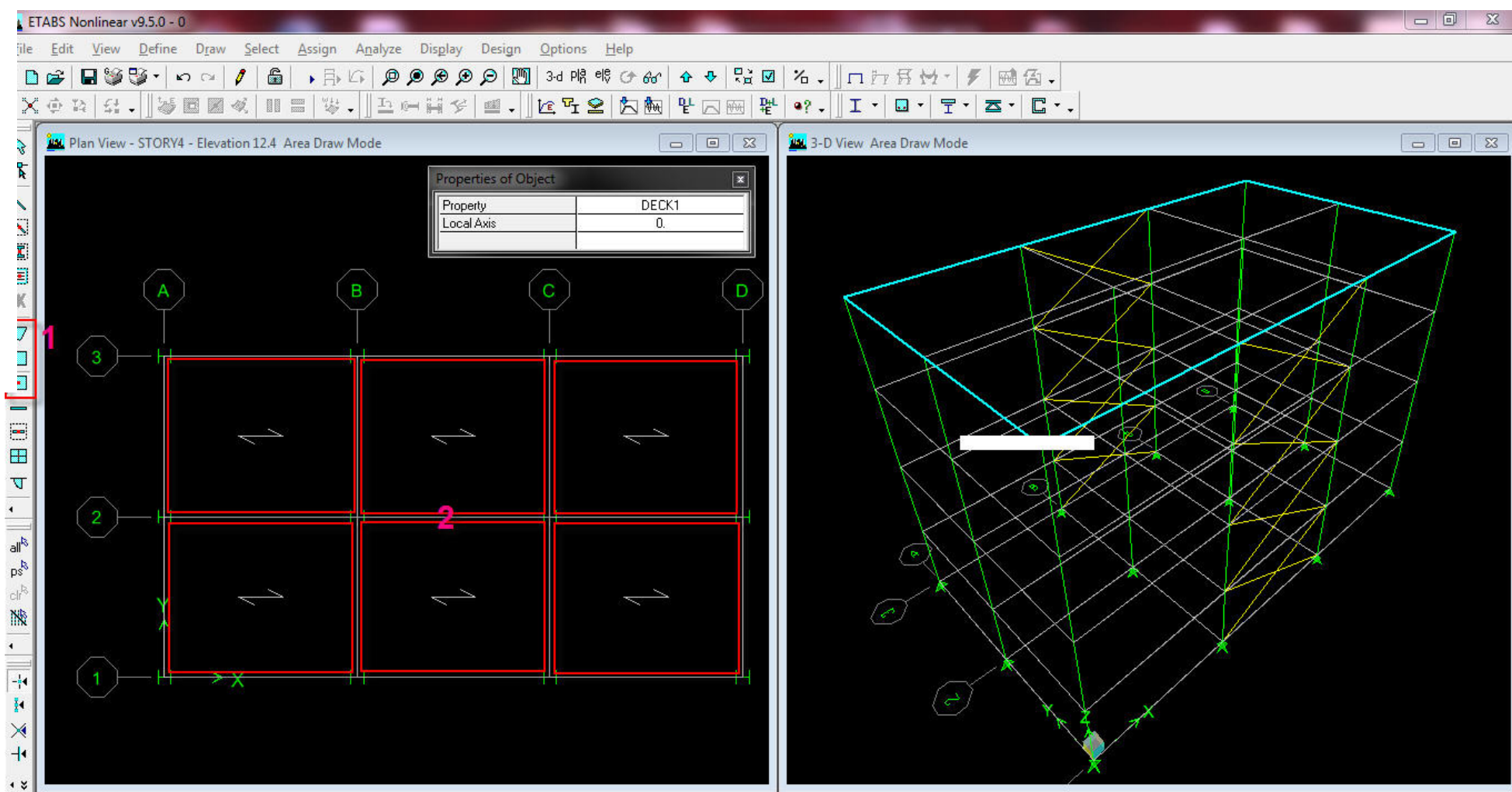


رسم سقف ساختمان



ایجاد سقف طبقات

برای رسم سقف کافیه گزینه ی رسم سقف رو از منوی سمت چپ برنامه انتخاب کنید و در محلی که دوست دارید سقف مورد نظرتون رو رسم کنید.





اختصاص مشخصات به عناصر

اختصاص مشخصات به عناصر

در این قسمت مشخصات عناصر رو به اونها اختصاص میدیم مثل میزان صلبیت، نوع اتصال و....
این تنظیمات فقط و فقط برای سیستم قاب ساده (بادبند) هست و در سایر سیستم ها فرق میکنه
تنظیمات زیر رو عینا انجام بدید.

معرفی نوع اتصال ستون ها به پی

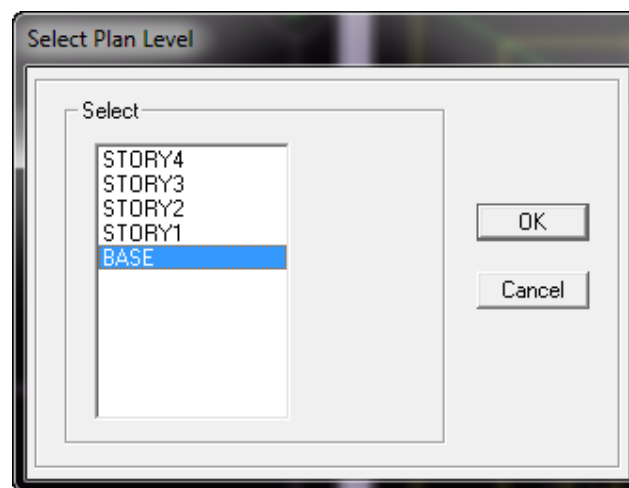
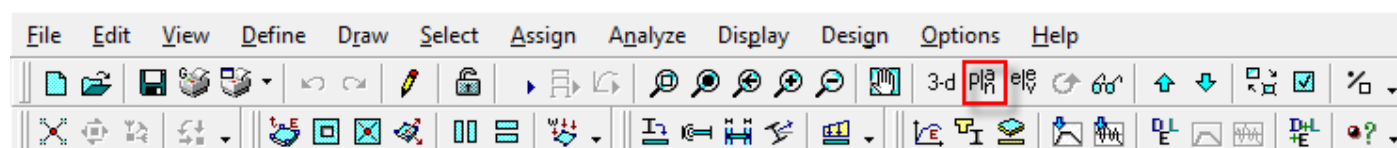
همون طوری که می دونید در سیستم قاب ساده نوع اتصالات مفصلی هست و بار جانبی (زلزله) به وسیله ی بادبند ها به زمین انتقال پیدا می کنه و قاب ساختمان نیروی
چندانی از زلزله نمی گیره. به همین دلیل اتصال تیر به ستون باید مفصلی باشه (خود برنامه به طور پیش فرض مفصلی اختیار کرده و نیازی به انجام دوباره ی این کار
نیست)
تنها کاری که لازم هست انجام بدیم گیر دار کردن اتصال ستونها به پی هست.

گیردار کردن تکیه گاه ساختمان با پی

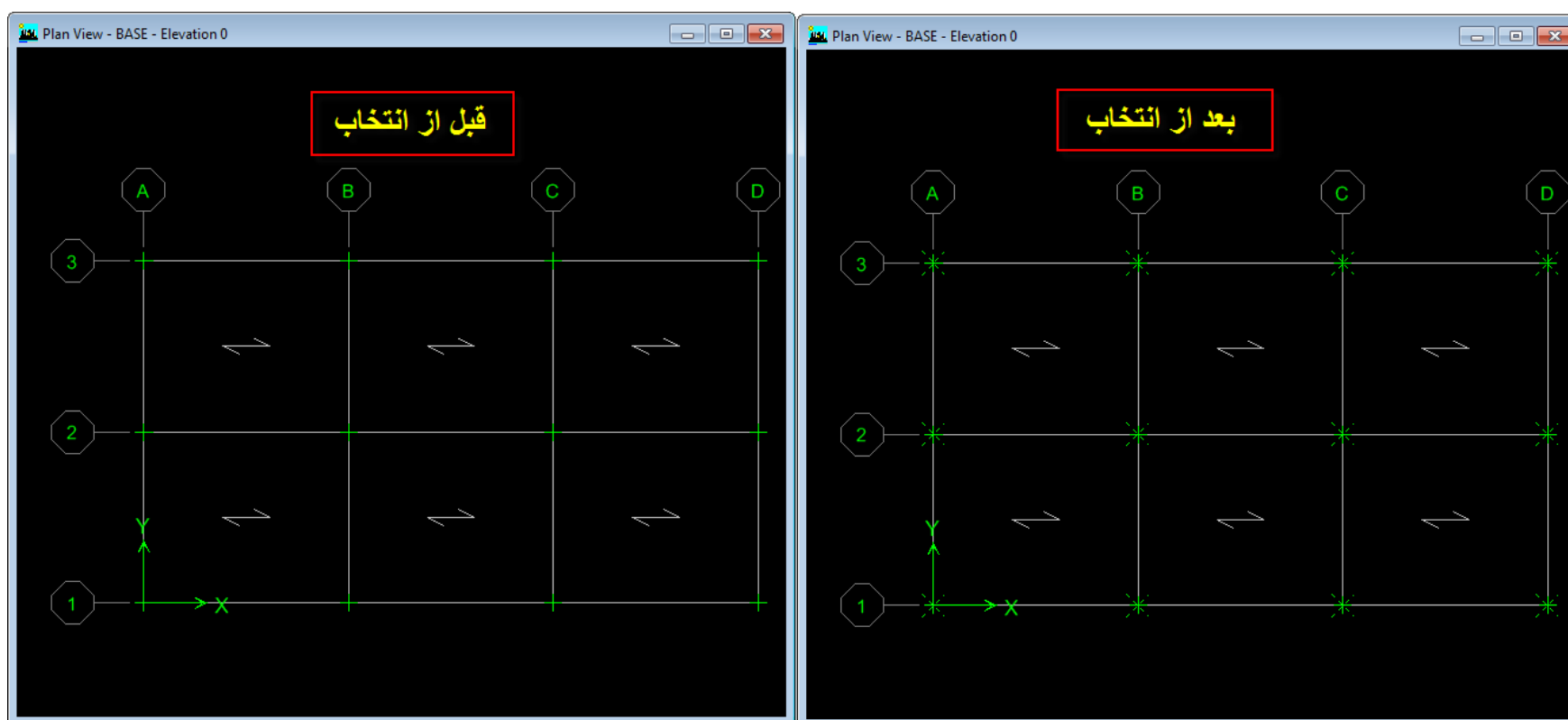
اول از همه از سمت راست پایین گزینه ی one story رو فعال کنید



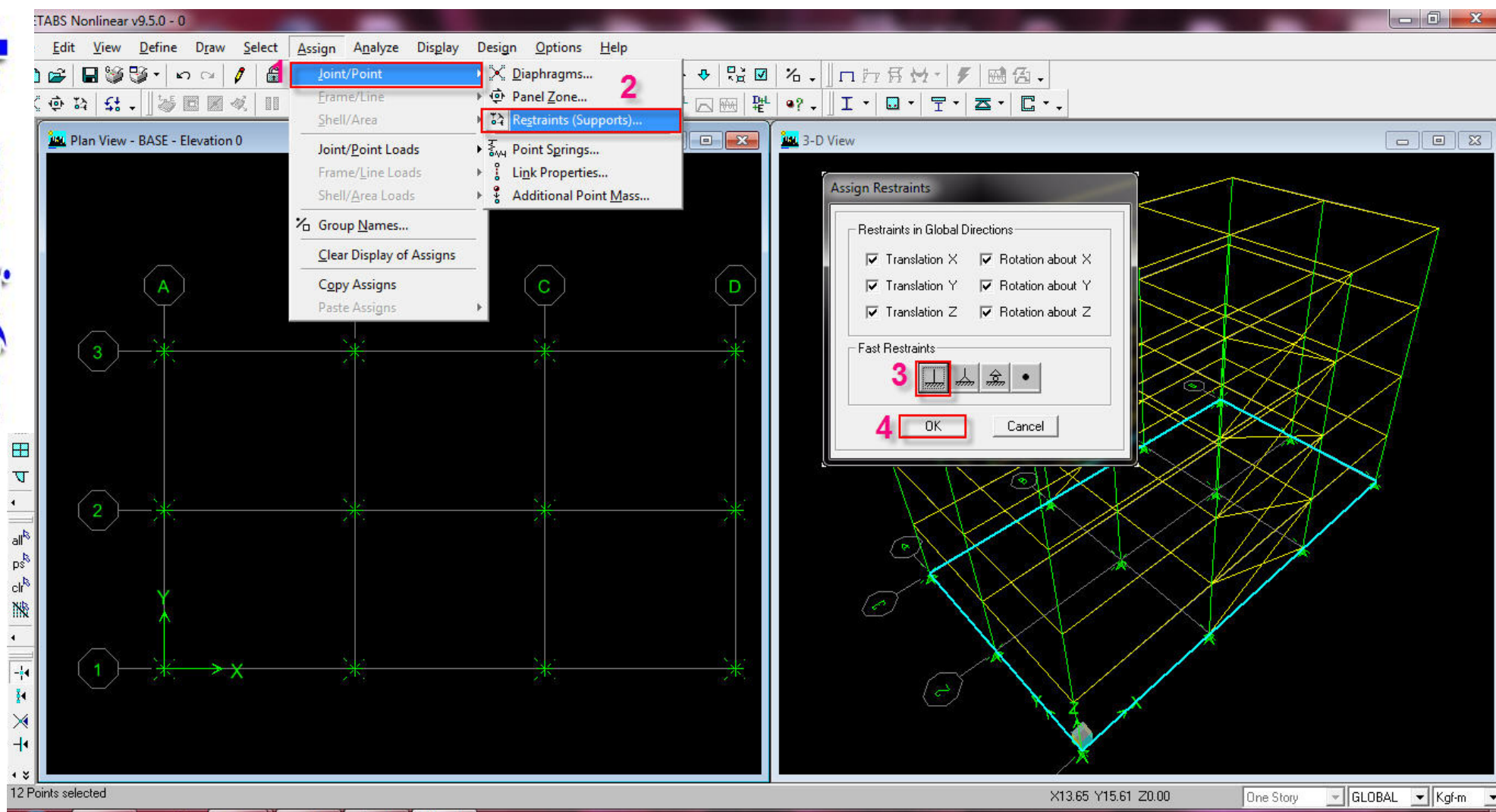
بعد از اون به کف ساختمان (base) برید (شکل زیر)



بعد از رفتن به کف (base) ساختمان نقاط اتصال ستونها به پی رو انتخاب کنید



حالا نوبت گیردار کردن این اتصالات هست.



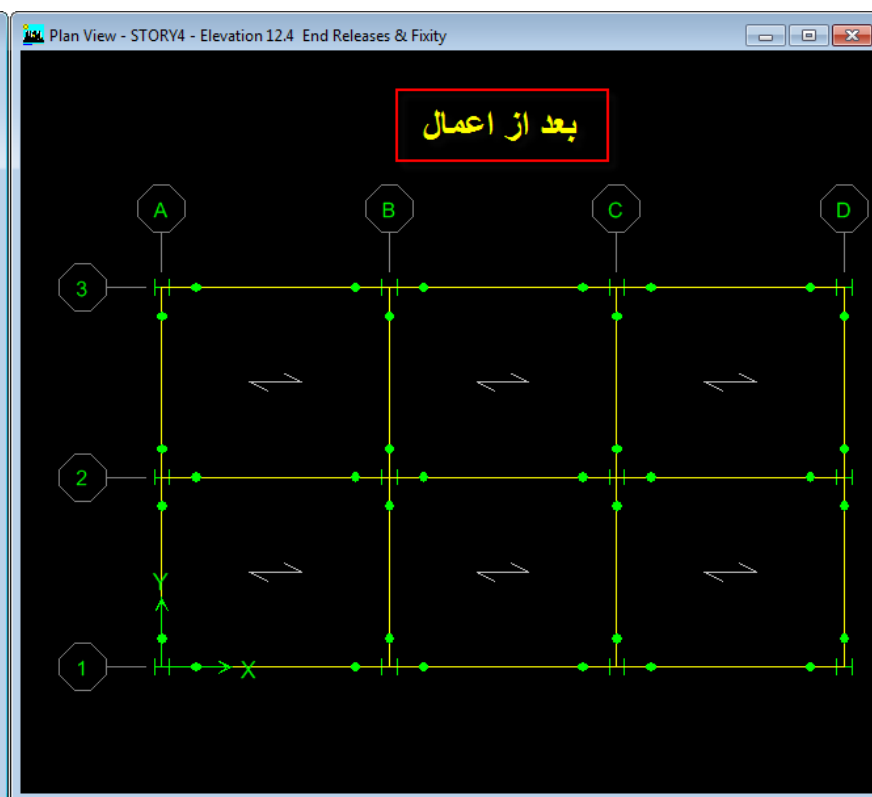
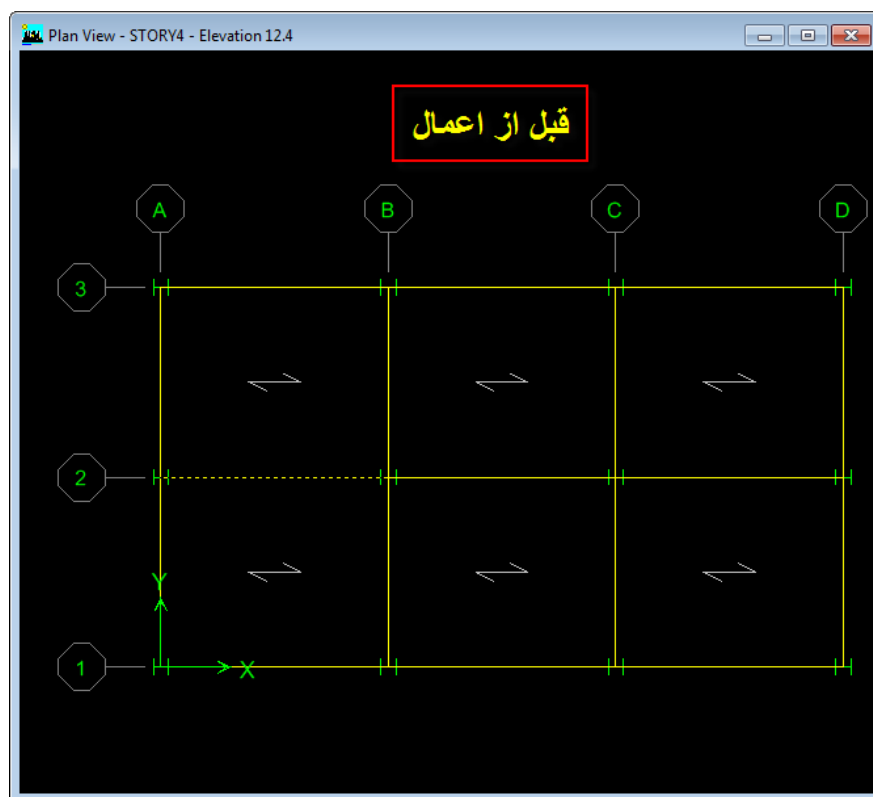
آزاد سازی لنگر انتهایی تیرها

اول از همه تمام تیر های ساختمان رو انتخاب کنید. بعد از اون مراحل زیر را انجام بدید.

The screenshot shows the ETABS Nonlinear v9.5.0 software interface. The main window displays a 3-D View of a building model. A 2D Plan View (STORY4 - Elevation 12.4) is also visible, showing a grid of beams and columns. The 'Assign' menu is open, and the 'Frame/Line' option is selected. The 'Frame Releases/Partial Fixity...' option is highlighted. The 'Assign Frame Releases' dialog box is open, showing the 'Frame Releases' section. The 'Release' column has checkboxes for 'Start' and 'End'. The 'Frame Partial Fixity Springs' section has input fields for 'Start' and 'End'. The 'Moment 22 (Minor)' and 'Moment 33 (Major)' rows are selected, and the 'OK' button is highlighted.

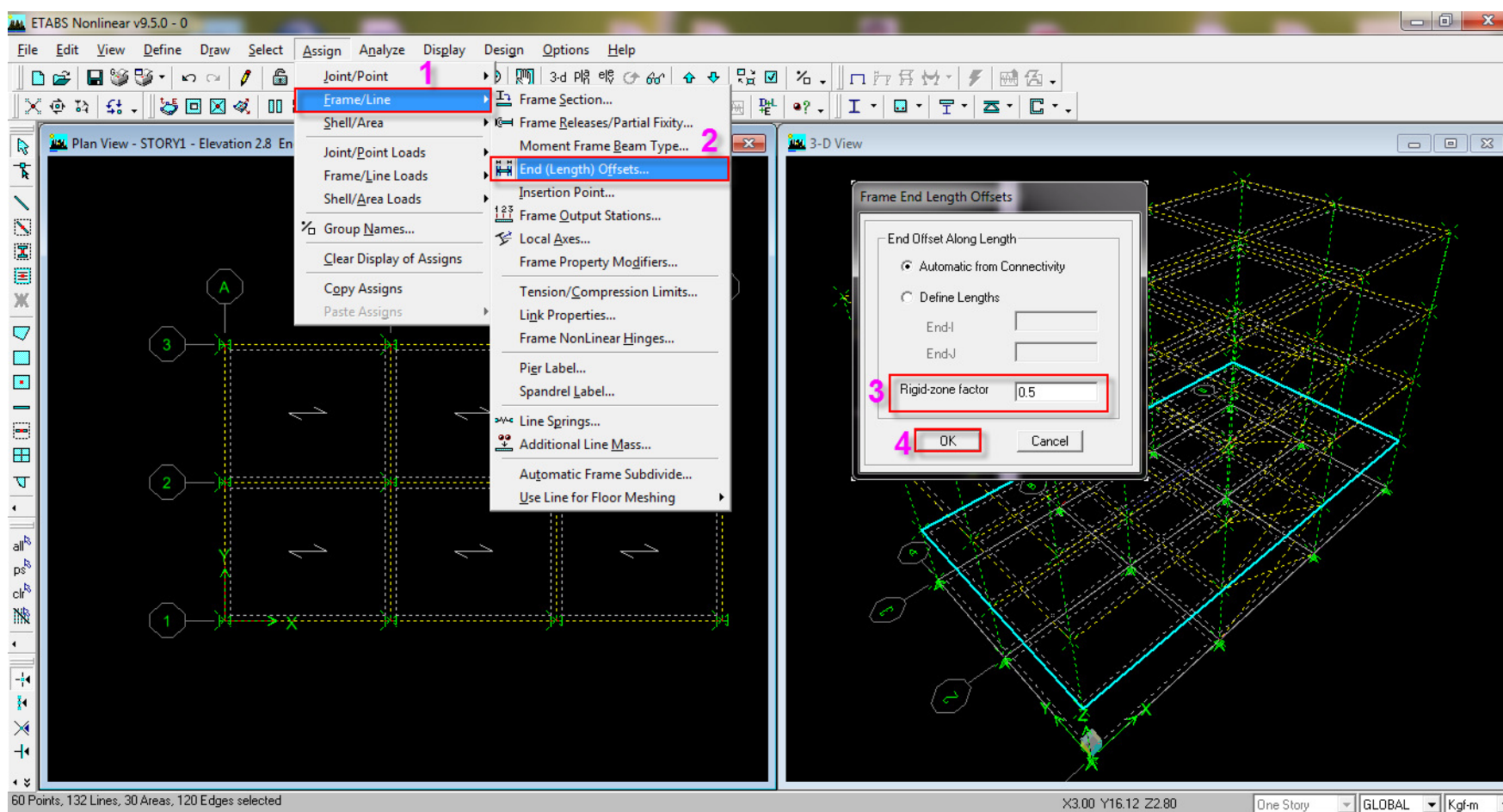
Frame Releases	Release		Frame Partial Fixity Springs	
	Start	End	Start	End
Axial Load	☐	☐		
Shear Force 2 (Major)	☐	☐		
Shear Force 3 (Minor)	☐	☐		
Torsion	☐	☐		
Moment 22 (Minor)	☒	☒	0.	0.
Moment 33 (Major)	☒	☒	0.	0.

☐ No Releases



نواحی صلب انتهایی

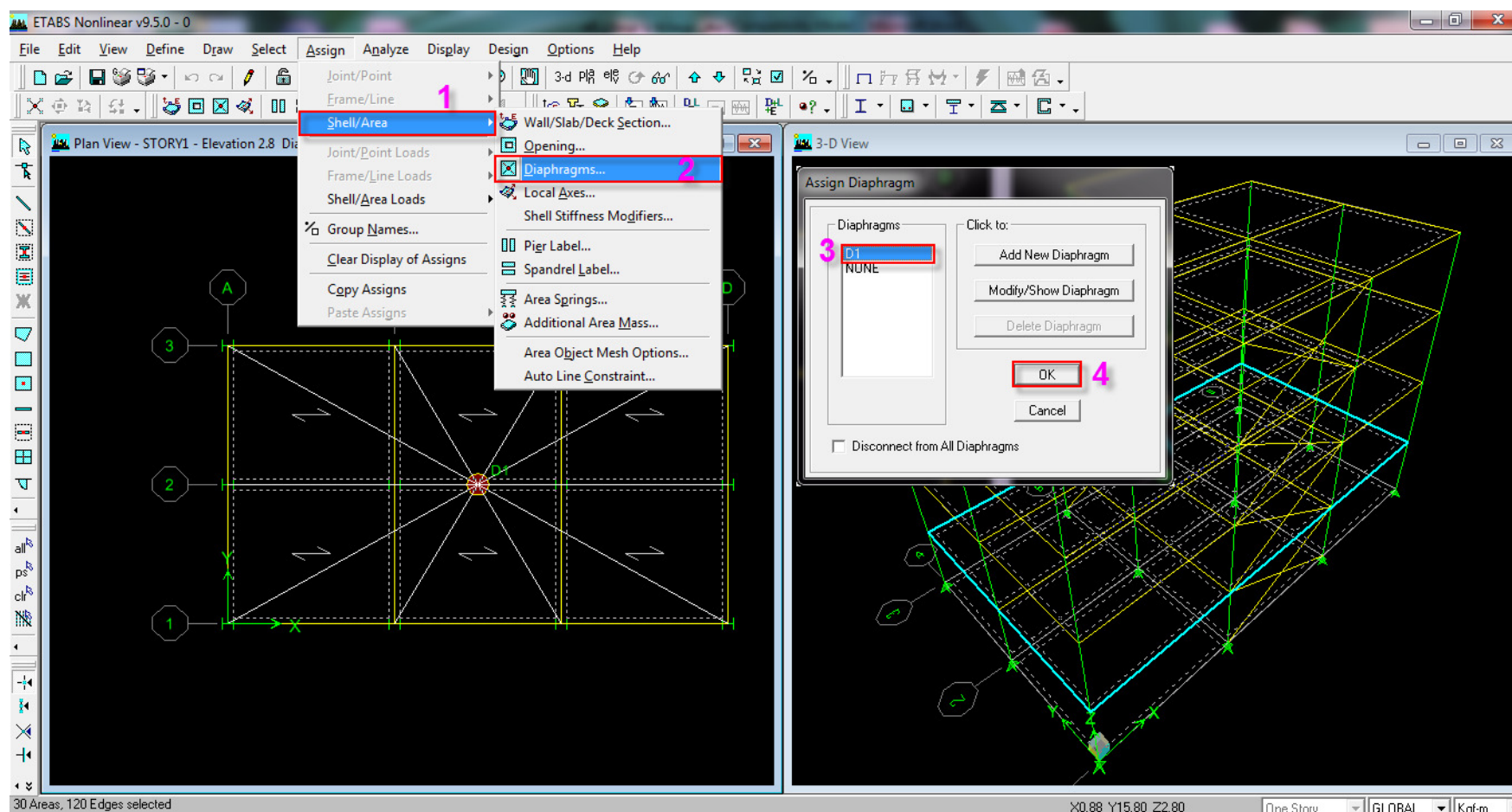
اول تمام تیر ها و ستونها و بادبندهای ساختمون رو انتخاب کنید. برای این کار می تونید از منوی سمت چپ برنامه گزینه ی all رو انتخاب کنید. حالا مراحل زیر را انجام دهید.



دیافراگم صلب کف ها

برای اینکه تمام سقف هامون رو صلب کنیم و بگوییم که به صورت یکپارچه هستند مراحل زیر رو انجام بدید.

اول تمام سقف های ساختمون رو انتخاب کنید. بعد از اون مراحل زیر رو انجام بدید.





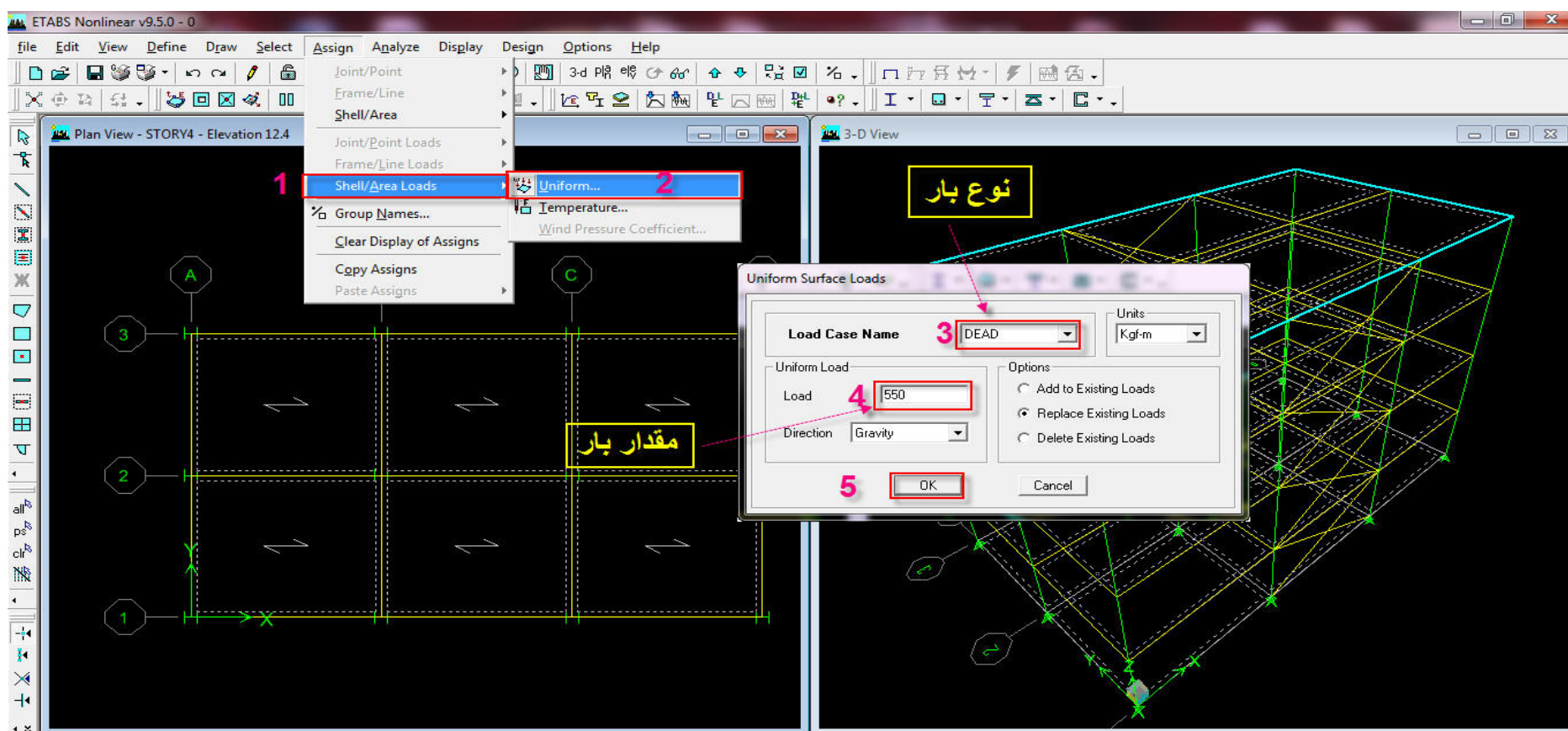
اعمال بار زنده، بار مرده و بار دیوار به ساختمان

در این مرحله میخوایم با هم بار مرده ، بار زنده ، بار دیوار ها رو به ساختمان اعمال کنیم.

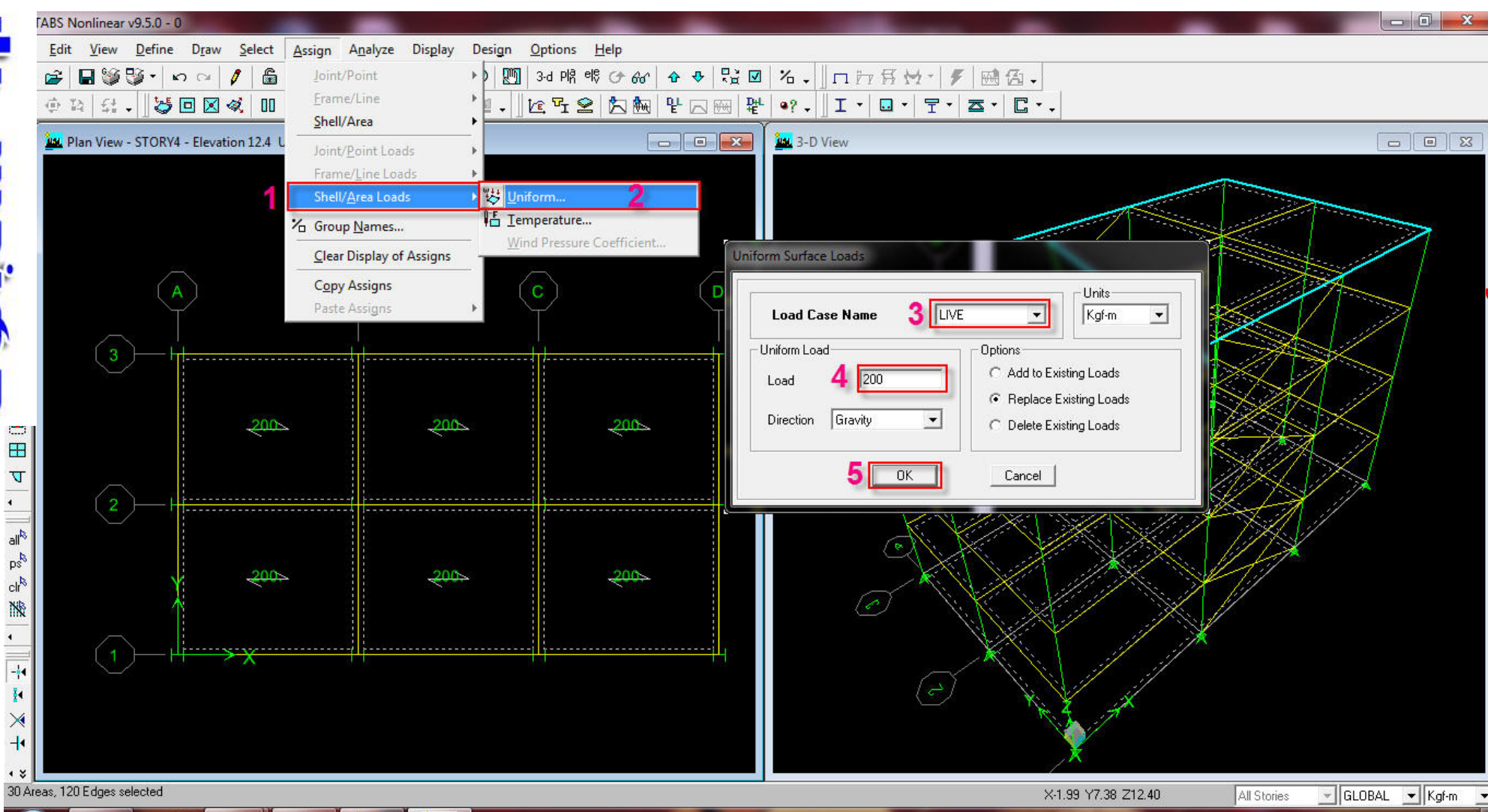
اعمال بار مرده بر ساختمان (اول تمام سقف ها رو انتخاب کنید) و بعد از اون به شکل زیر عمل کنید.

در قسمت load case name نوع بار مون رو انتخاب می کنیم و در قسمت load مقدار بار مرده (550 کیلوگرم بر متر مربع) رو وارد می کنیم

وزن 550 کیلوگرم در اینجا به صورت فرضی انتخاب شده ولی در اصل شما باید از بارگذاری وزن درست بار مرده رو بدست بیارید

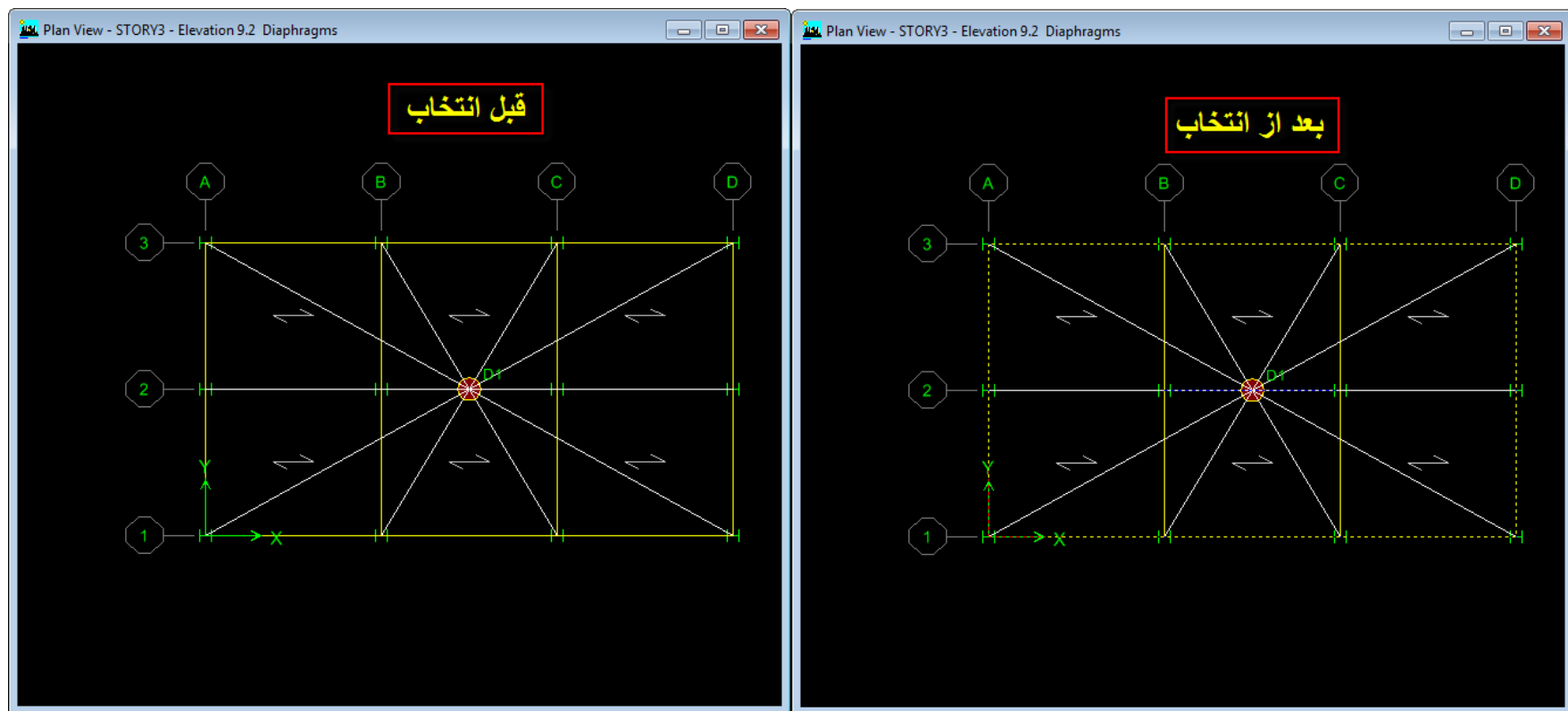


همین کار رو هم یکبار برای بار زنده انجام میدیم (اول همه ی سقف ها رو انتخاب کنید و بعدش به ترتیب زیر انجام دهید) وزن 200 کیلوگرم فرضی هست

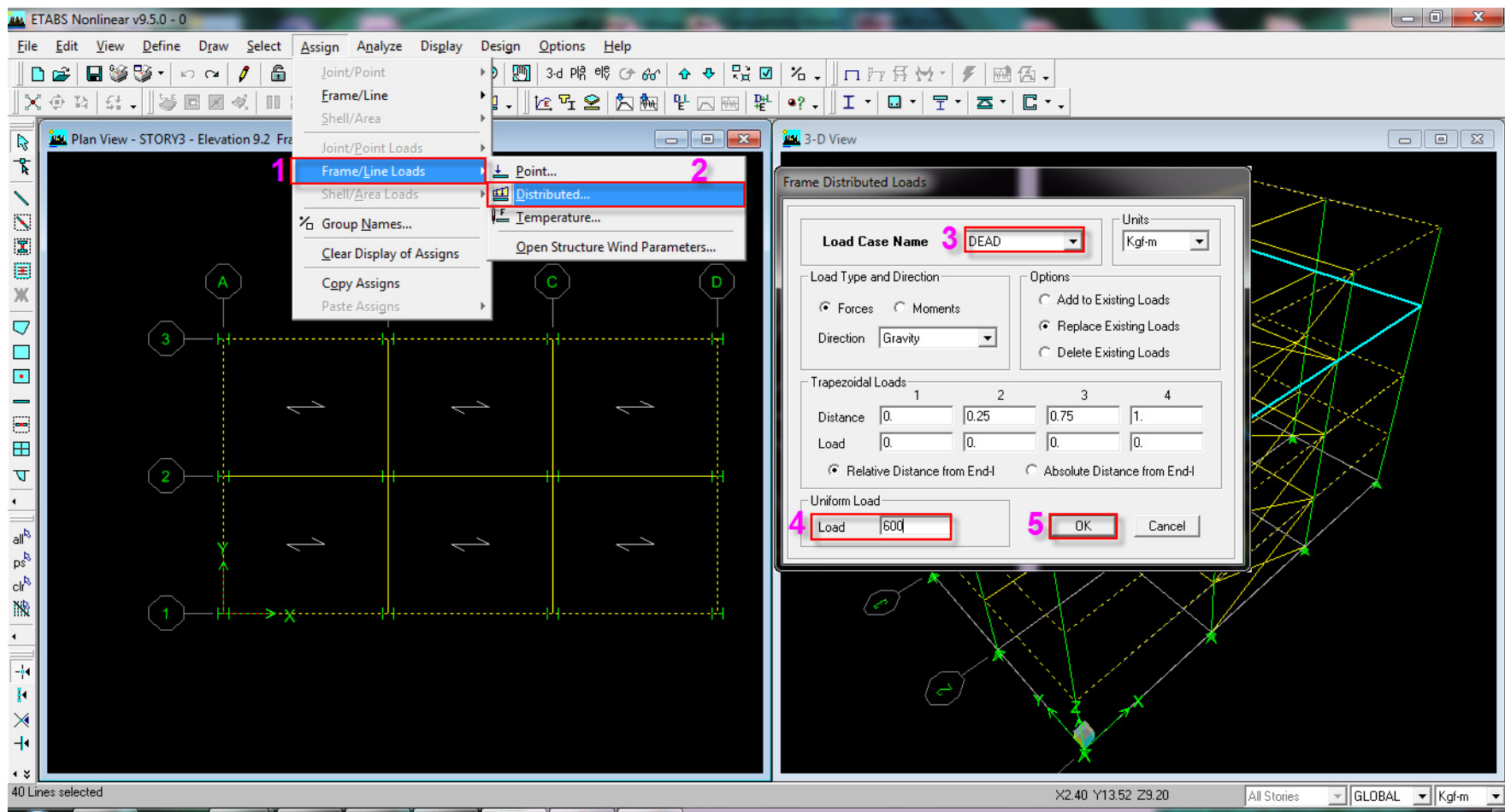


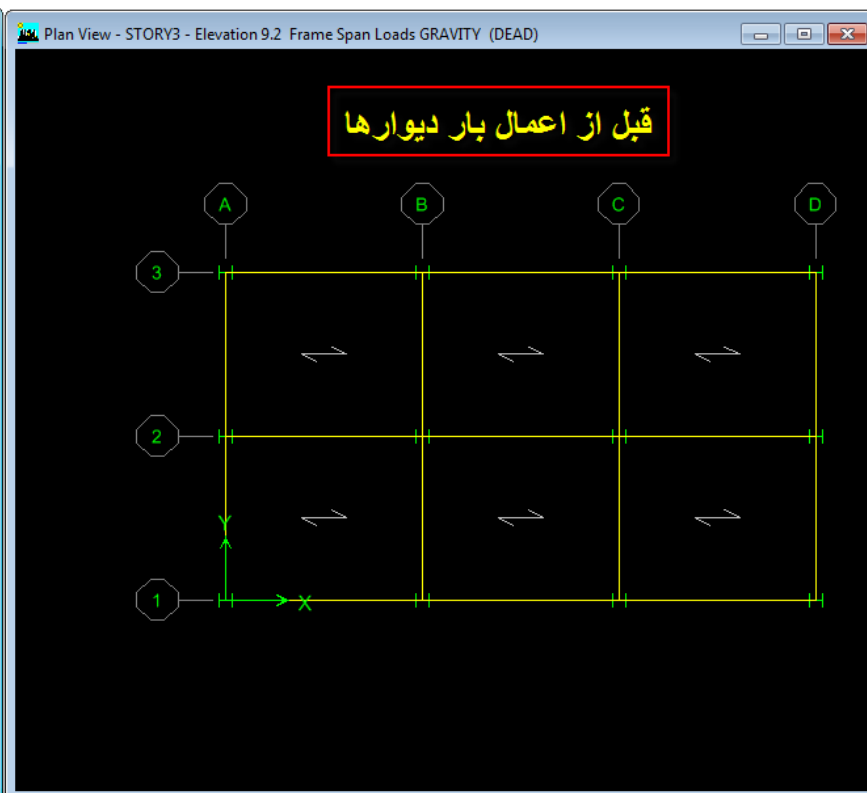
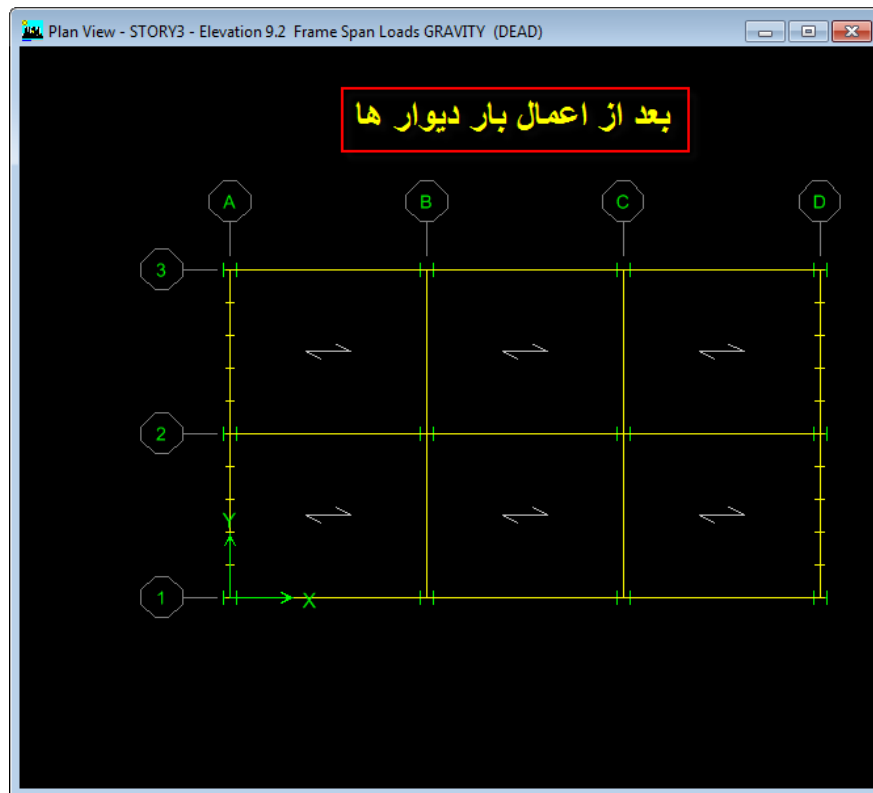
حالا نوبت اعمال وزن دیوار های ساختمون هست. نکته ای که باید بگم این هست که ما فقط وزن دیوار های خارجی ساختمون رو معرفی می کنیم و دیوار های داخلی رو به علت کم بودن مقدارش به همون بار مرده اضافه می کنیم.

برای اعمال بار دیوار خارجی (دور تا دور ساختمون) تمام تیر های خارجی ساختمون رو انتخاب کنید (یا تمام تیرهایی که دیوار خارجی روی اون قرار داره رو انتخاب کنید)



بعد از انتخاب دیوار های مورد نظر به ترتیب زیر انجام بدید تا بار دیوار ها بر روی تیرهای مورد نظر اعمال بشه (بار 600 کیلوگرم فرضی هست)





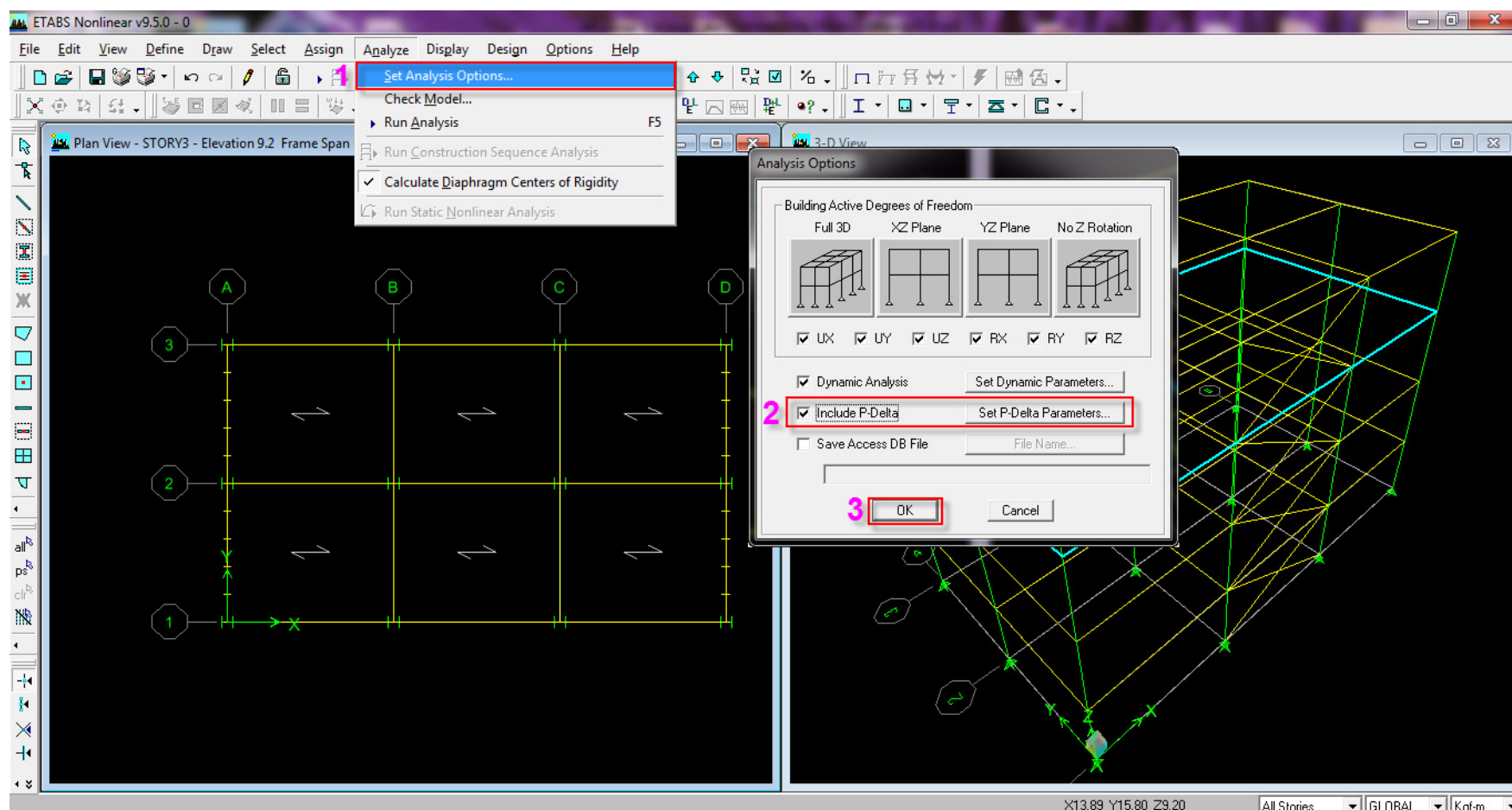
(نکته:همون طوری که می دونید بار مرده و زنده ی طبقات با بام (پشت بام) فرق داره و باید بام رو از سایر طبقات جدا کرد ولی من به خاطر اینکه باعث پیچیده شدن این آموزش نشه این کار رو انجام ندادم ولی در حقیقت این دو سقف رو باید به طور جداگانه بار مرده و بار زندش رو اعمال کرد به طور مثال باز زنده در ساختمانهای مسکونی با توجه به آیین نامه ی ایران به این شکل هست(برای طبقات 200 کیلوگرم بر مترمربع و برای بام 150 کیلو گرم بر متر مربع))



تطبیقات تحسین ساختمان

تحلیل ساختمان توسط برنامه ی ایتبس (با توجه به آیین نامه ی ایران)

تنظیمات مربوط به آیین نامه ی ایران (مطابق شکل زیر عمل کنید.....فقط یک تیک زدن هست.....)



طراحی ساختمان

نوبتی هم باشه نوبت بحث شیرین طراحی هست

کاری که ما اینجا انجام می دیم این هست که برنامه رو مطابق آیین نامه ی ایران تنظیم می کنیم و به برنامه می گیم که طراحی کن ،بعد خود برنامه طراحی رو انجام می ده و میگه مثلا ستون طبقه ی اول میشه فلان آی پی (مقطع) به همین راحتی.



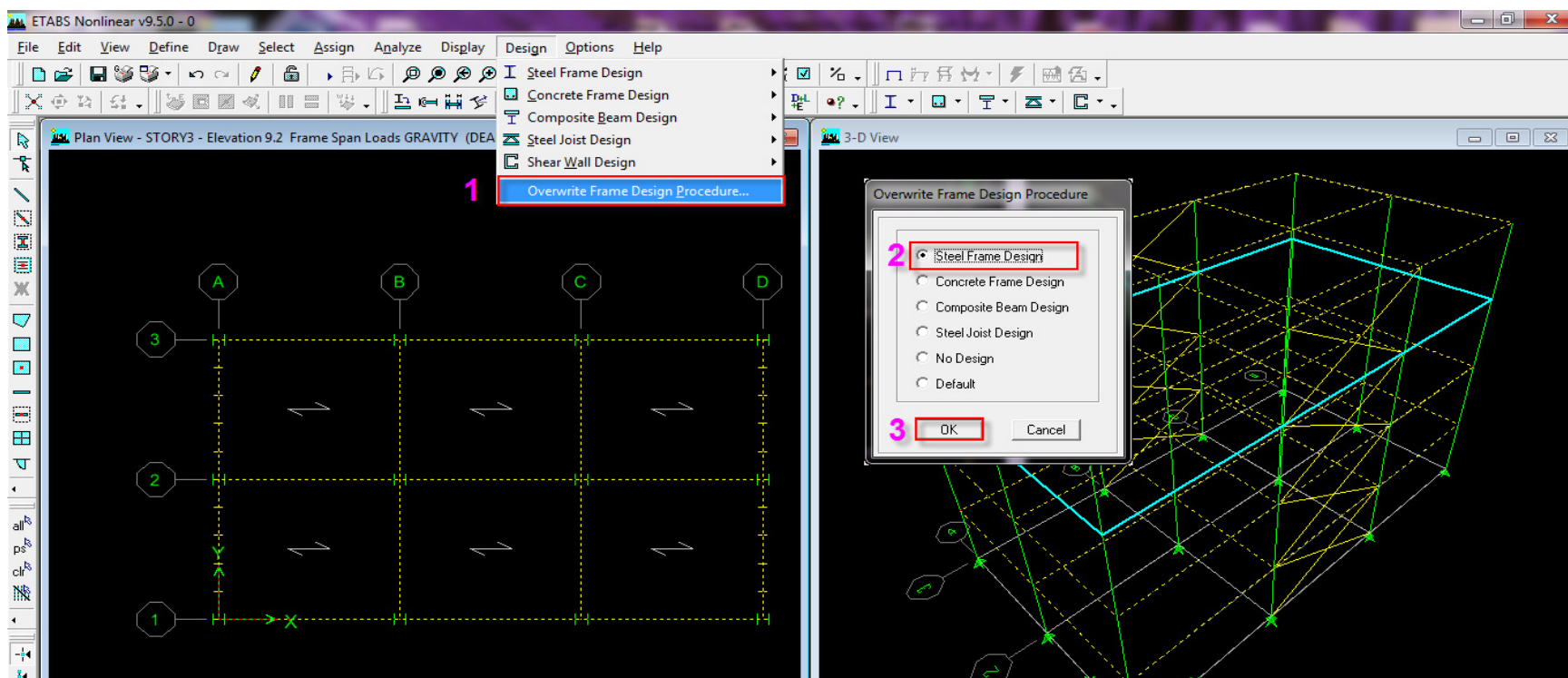
تطبیق دادن برنامه با آیین نامه ی ایران

معرفی نوع آیین نامه به برنامه

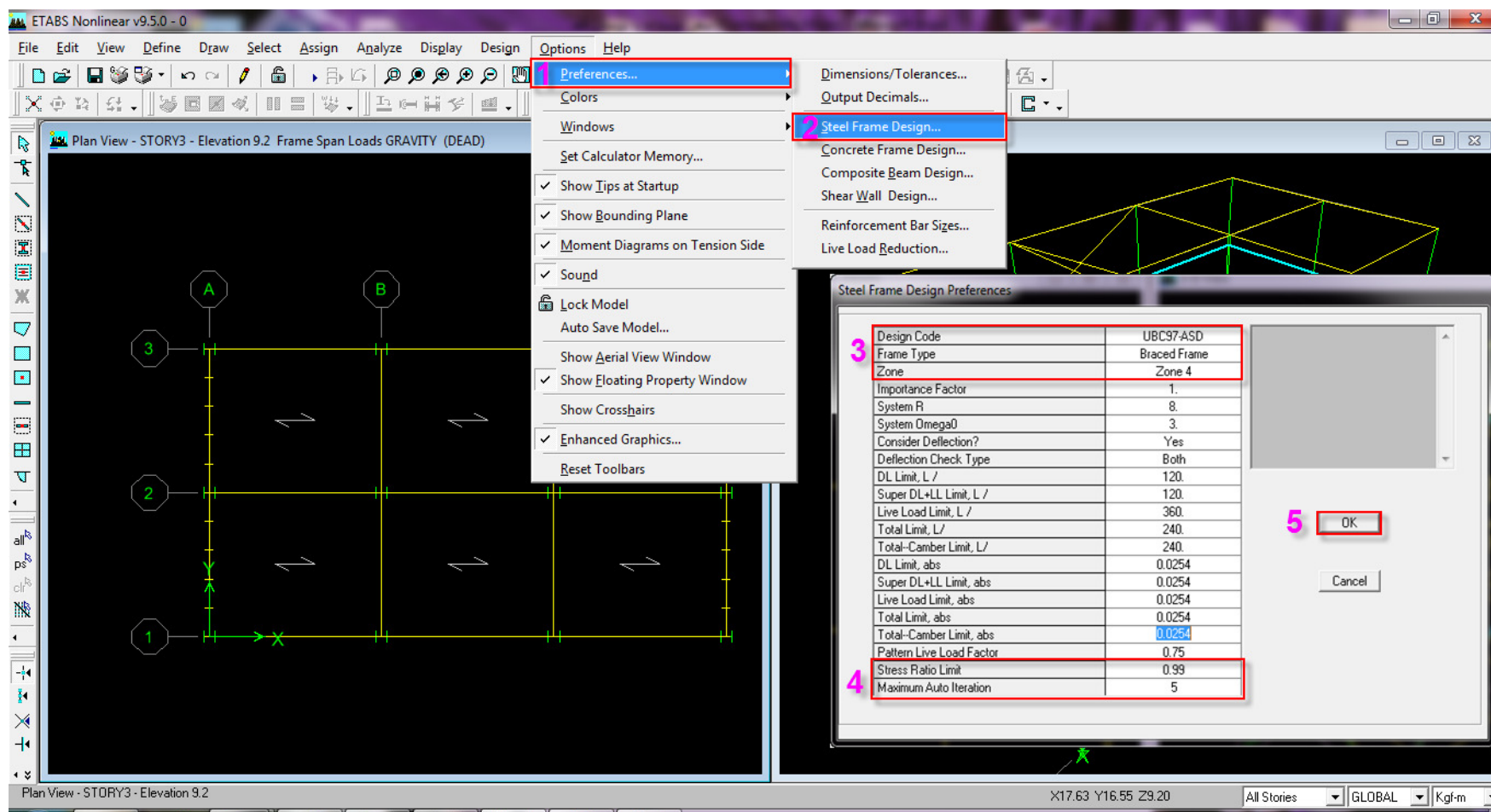
در زیر کارهایی رو که باید انجام بدیم تا برنامه مطابق آیین نامه ی ایران بشه رو انجام میدم و دیگه توضیح نمیدم چرا این کارهارو انجام دادم شما هم عینا مطابق کار های من پیش برید.

برای اینکه تیر ها به صورت مرکب طراحی نشه کار های زیر رو باید بکنیم.

اول تمام تیرها رو انتخاب کنید بعد مطابق عکس پیش برید.

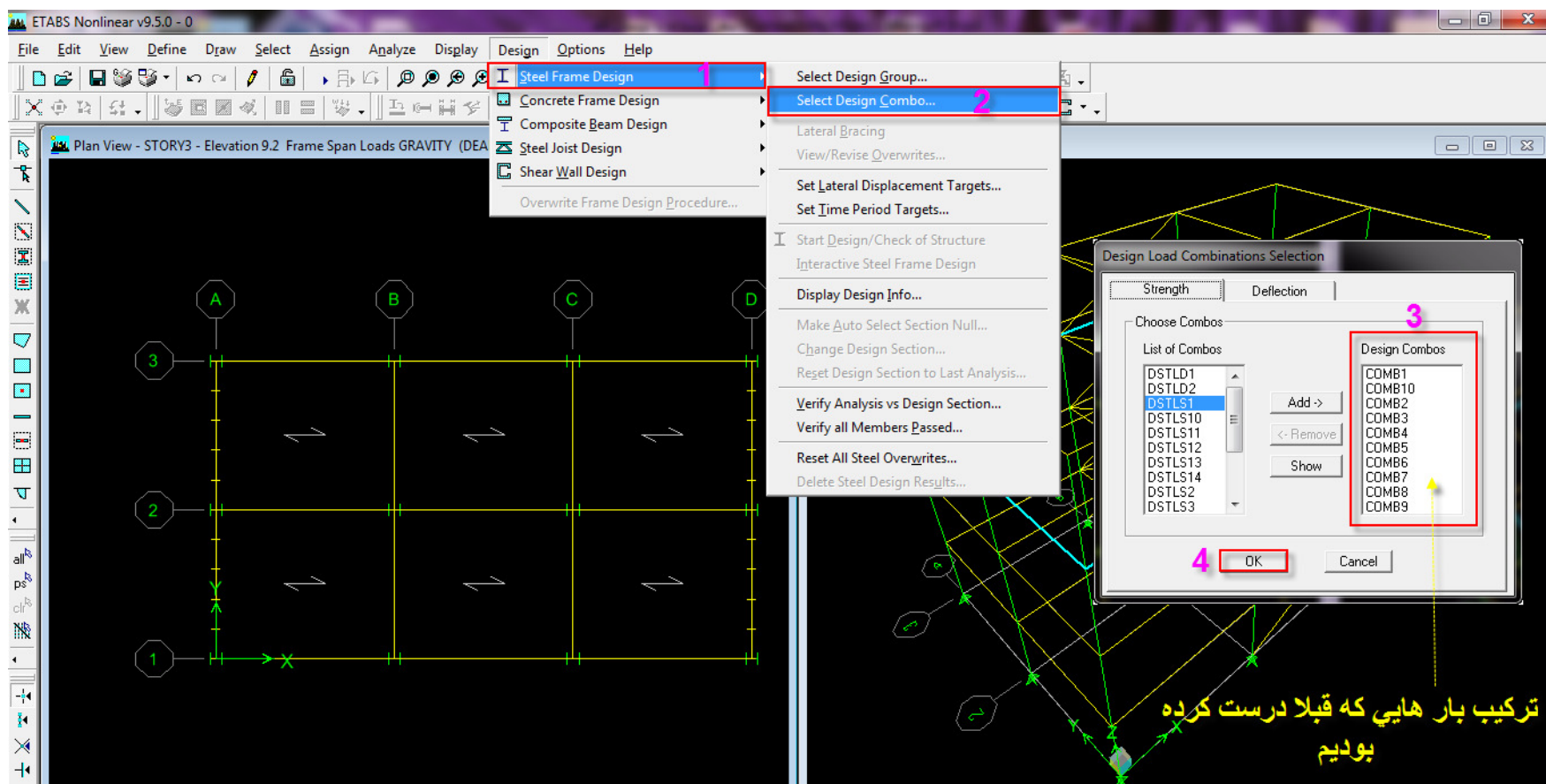


معرفی نوع آیین نامه مورد نظر ما به برنامه (آیین نامه ی ما شبیه آیین نامه ی ubc97-asd هست)

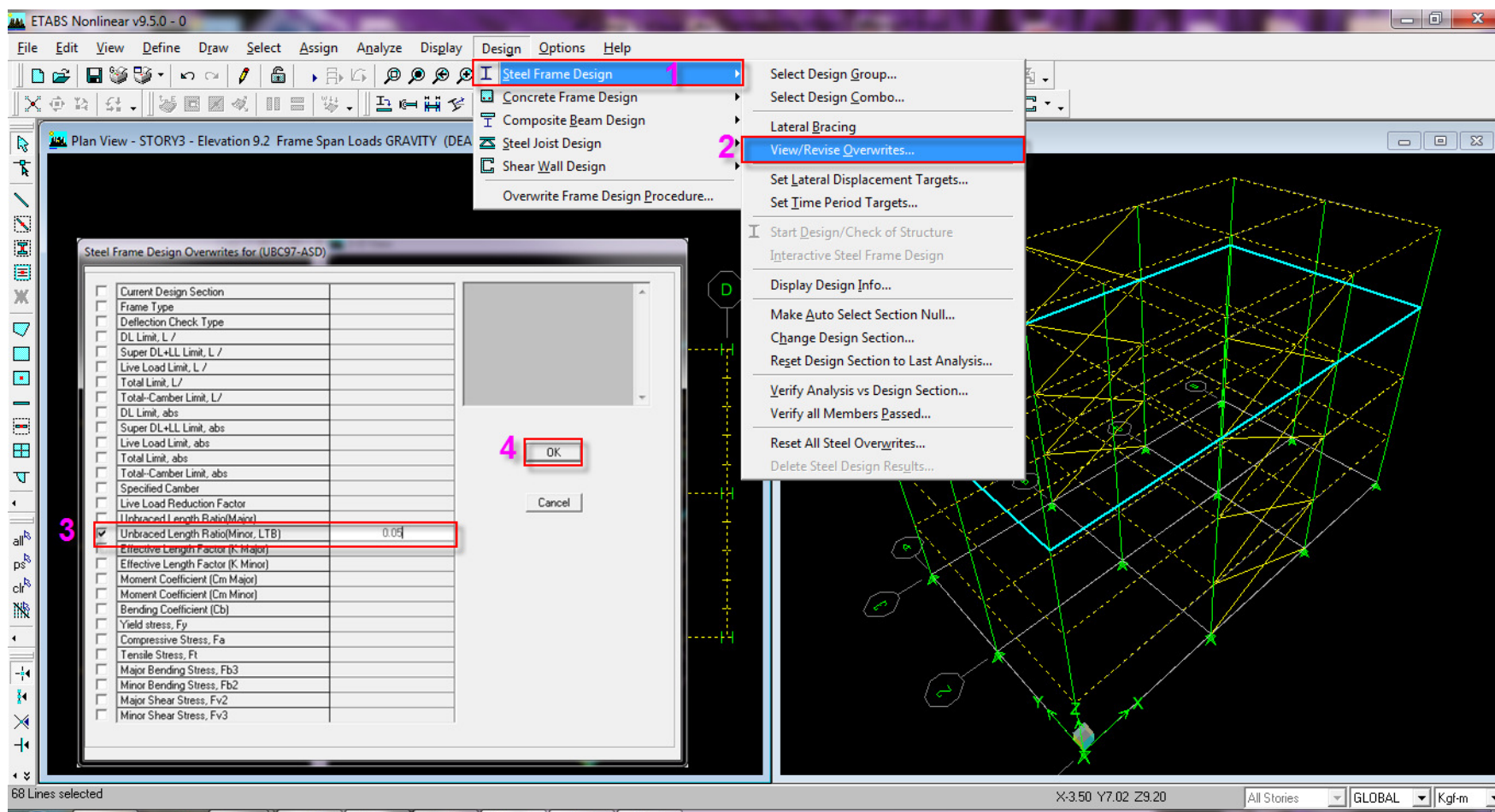


معرفی ترکیب بار های طراحی مطابق آیین نامه ی ایران.

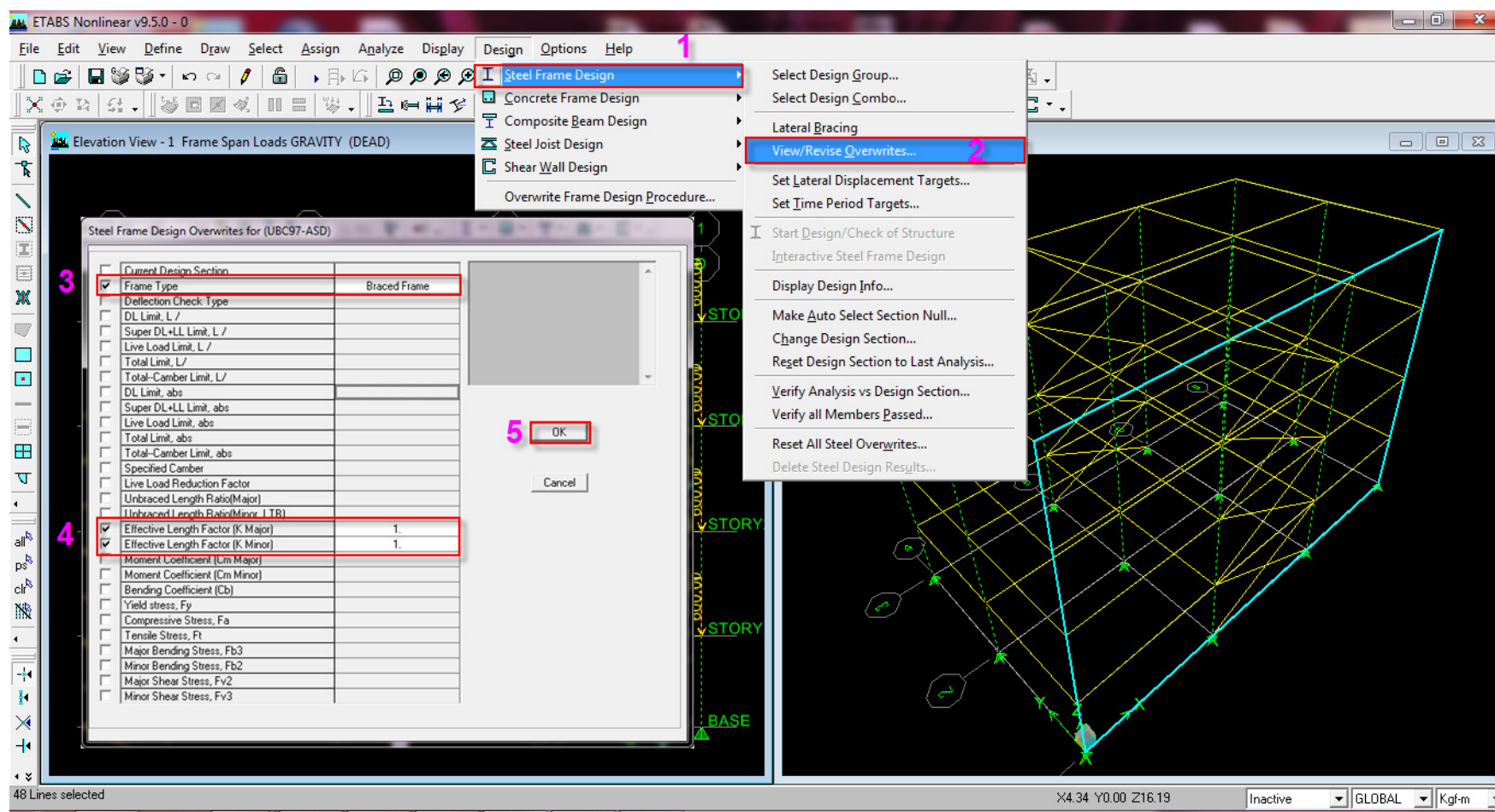
(اگه يادتون باشه ترکیب بار رو که قبلا درست کرده بودیم رو باید اینجا به برنامه بدیم تا بر اساس اون طراحی بشه)



تنظیم پارامترهای طراحی تیر (مطابق با آیین نامه ی ایران) اول تمام تیر ها رو انتخاب کنید بعد مطابق عکس پیش برید.



تنظیم پارامترهای طراحی ستون (مطابق با آیین نامه ی ایران) اول تهاستون ها رو انتخاب كنید بعد مطابق عكس پیش برید.

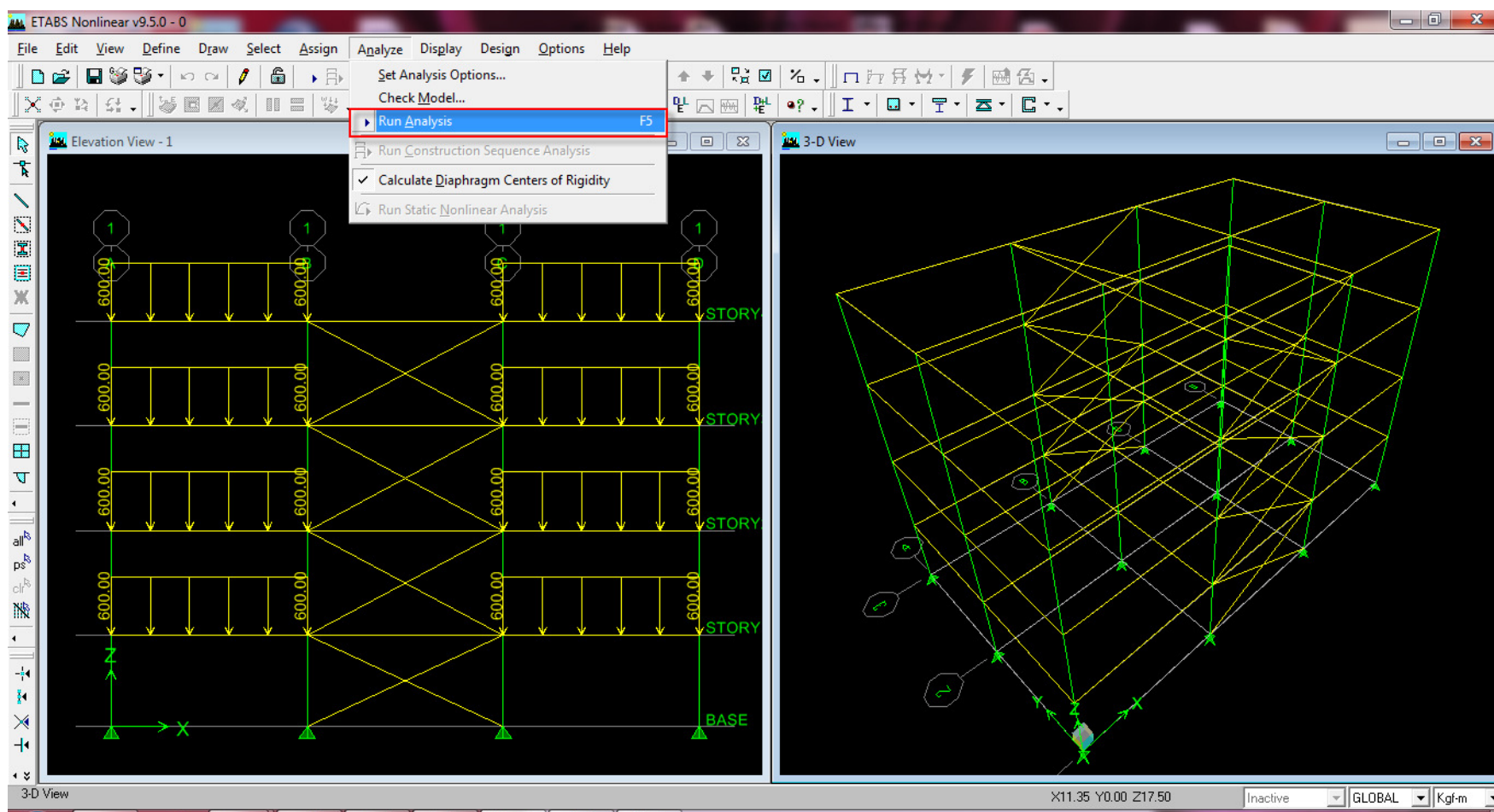


خوب دوستان تمام کارهای لازم رو انجام دادیم و الان فقط کافیه یکبار ساختمان رو برنامه تحلیل کنه بعد از اون ساختمان رو طراحی کنه و کار توم بشه

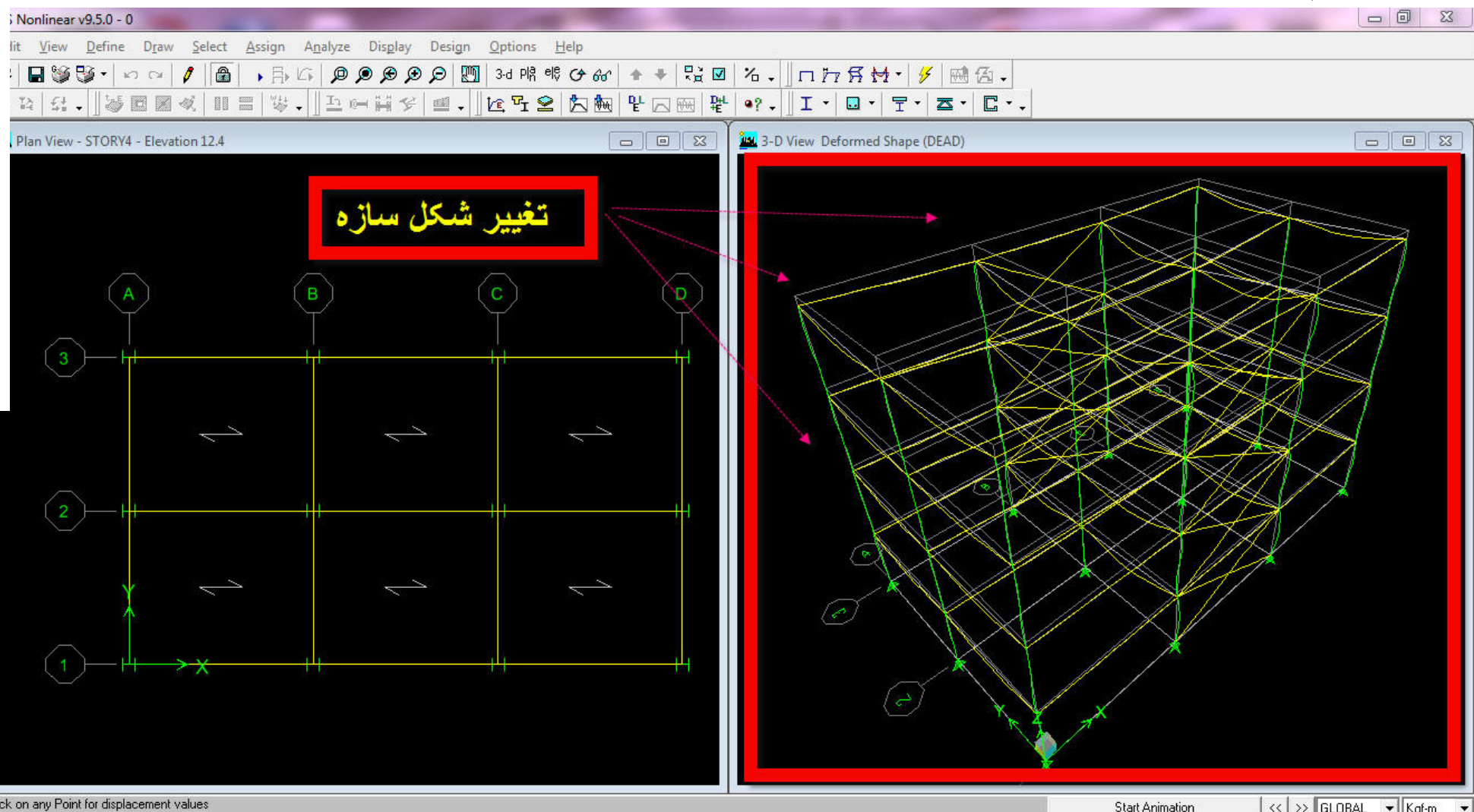
تکلیف ساختن



برای تحلیل ساختمان



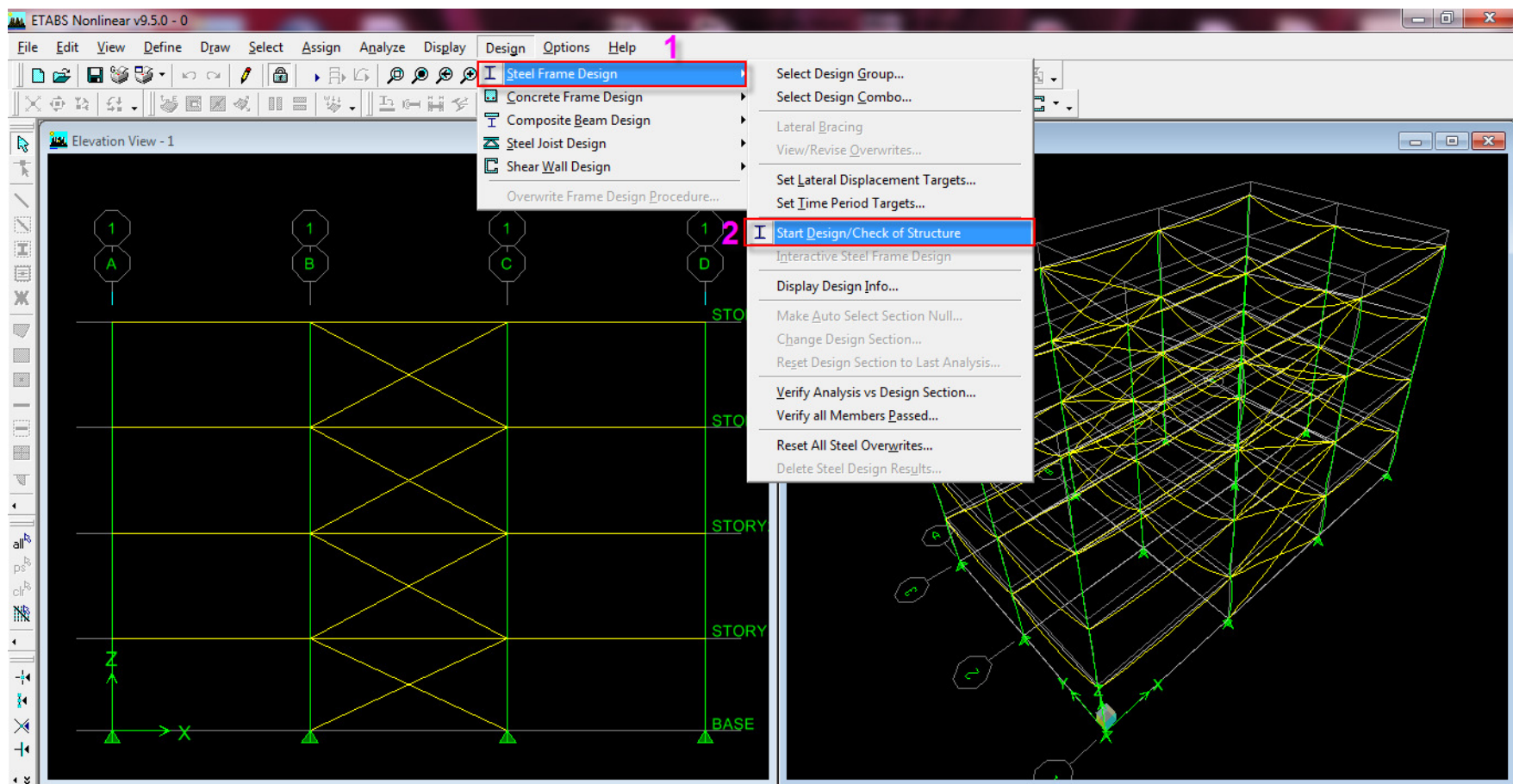
بعد از اتمام تحلیل ساختمان ، برنامه تغییر شکل ساختمون رو نشون میده



طراحی ساختمان

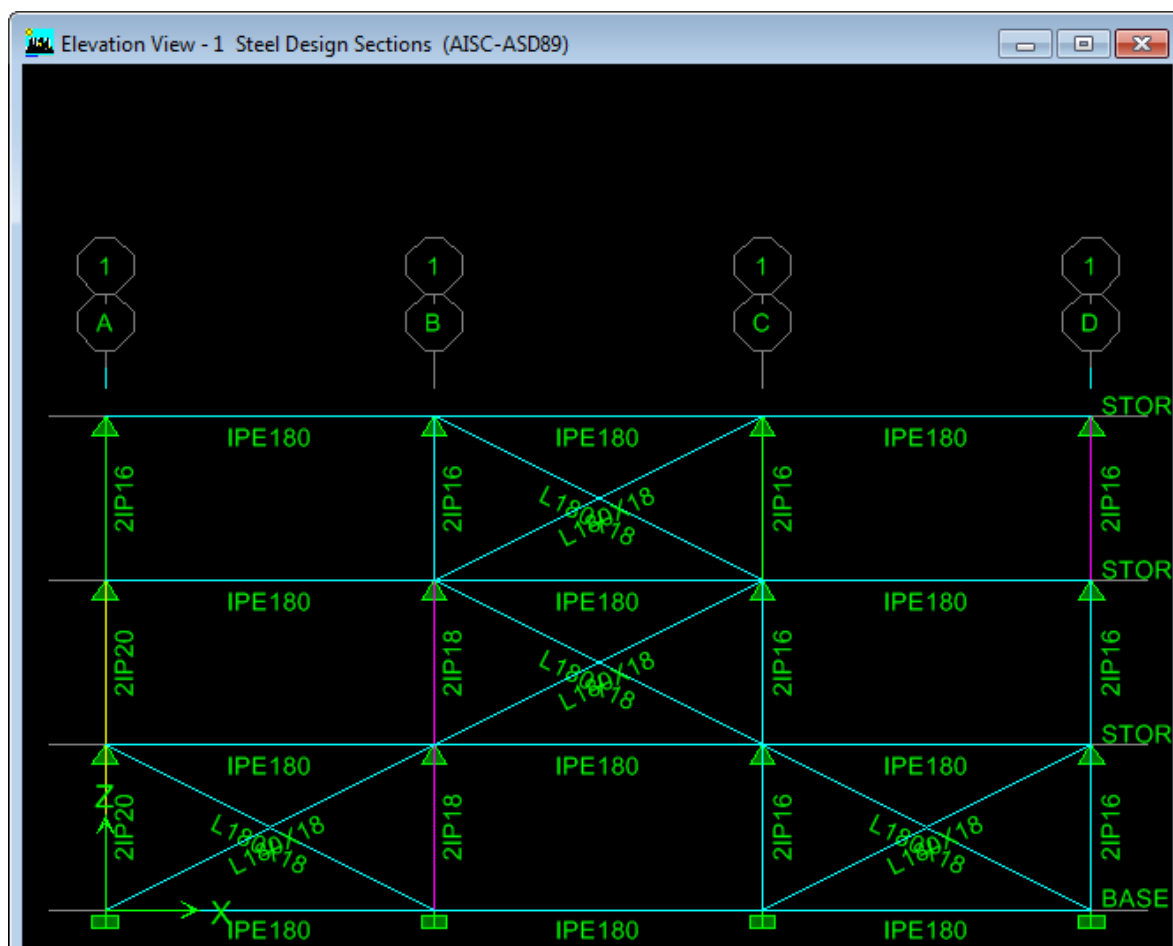


و برای طراحی ساختمان



بعد از طراحی می بینید که اسم مقطع جواب داده شده در کنار اون عضو نوشته شده (مثلا فلان ستون با فلان مقطع جواب داد)

مثلا به مثال زیر نگاه کنید



دلیل رنگی بودن اعضا

برنامه ی ایتبس برای درک بهتر (میزان تنش موجود به نسبت مقطع مورد نظر) اون رو با رنگهای مختلفی نشون میده

براتون مثالی میزنم

در شکل روبرو کادر قرمز ما یک ستون (با 2 تا آی پی 22) میبینیم

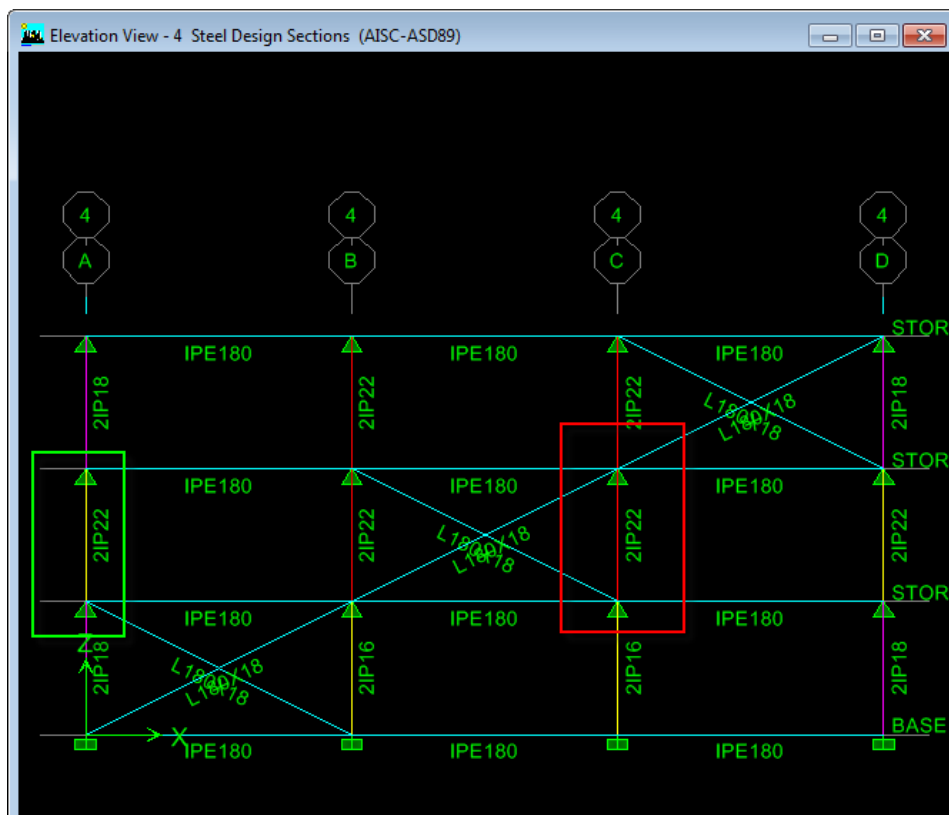
که قرمز شده و نشان دهنده ی این هست که مقطع با 2 تا آی پی 22

جواب داده ولی با حداکثر تنشی که میتونسته این ستون تحمل کنه ، در

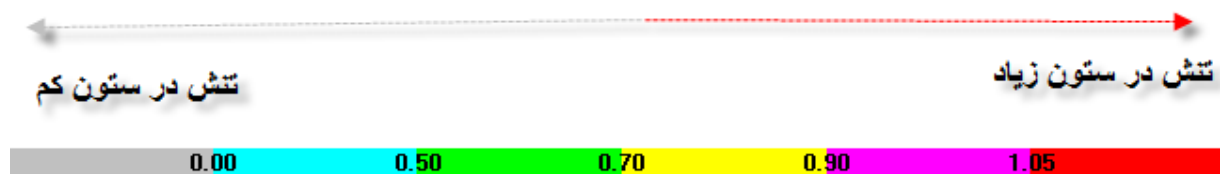
مقابل ما در کادر سبز یک ستون داریم با 2 تا آی پی 22 که رنگش زرد

هست و نشون دهنده ی این هست که این ستون با این آی پی جواب داده

ولی حداکثر تنش قابل تحمل به ستون اعمال نشده یا به عبارتی دیگه



ستون کمی قوی هست (ولی نه اونقدر که عوضش کنید)



نکته ای که نیاز هست اینجا بهتون بگم اینه که اگه ستونی قرمز شد نیاز هست که ستون رو با مقطع قوی تر عوض کنید چون ستون مورد نظر ضعیف هست و اگه ستونه به سمت رنگ خاکستری رفت یعنی اینکه ستون خیلی قوی انتخاب شده و بهینه نیست (افزایش هزینه) و بهتره که یه ستون ضعیفتر در اونجا قرار بدید.

در آینده پیوست هایی در ادامه ی این آموزش اراده خواهم داد

دوستار شما فرشاد امن خانی 1391/01/07

فرواردین ۱۳۹۱