کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران

02- معرفی مصالح– مقاطع و ترسیم آنها

سید ایمان غفوریان - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد مشهد

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح

اسکلت و سقف

بتن‌آرمه–قاب خمشی–تیرچه بلوک
(به درخواست کارفرما)

معمولا جهت معرفی اعضای ساختمان بتنی به موارد ذکر شده در زیر نیاز است :

۱ـ ستون
۲ـ تیر
۳ـ دیوار برشی
۴ـ سقف

که در تمامی آنها از بتن مسلح و میلگرد استفاده می شود .

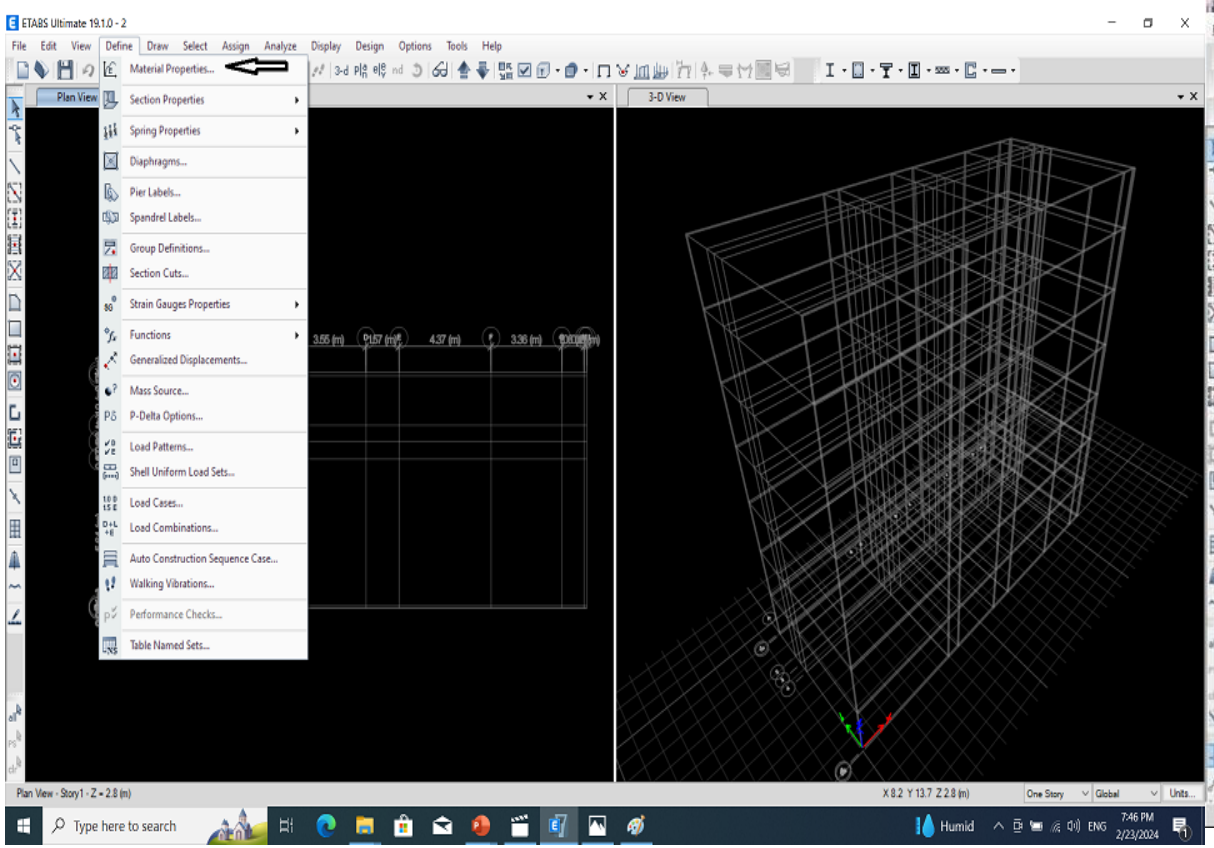
نکته : اطلاعات مصالح فوق از مبحث ۹ مقررات ملی ساختمان استفاده می گردد.

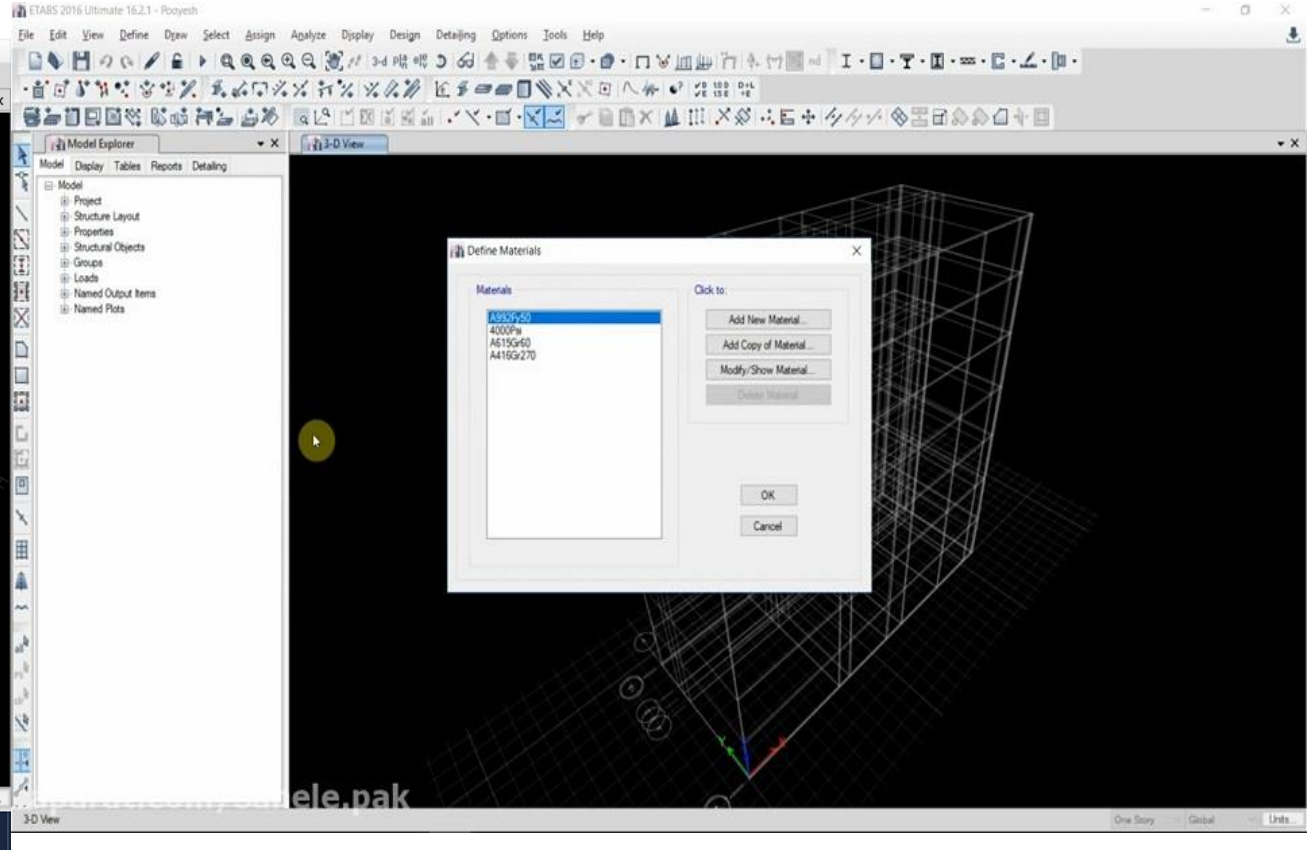
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح

از منوی زیر مصالح معرفی می شوند :

Define-Material Properites



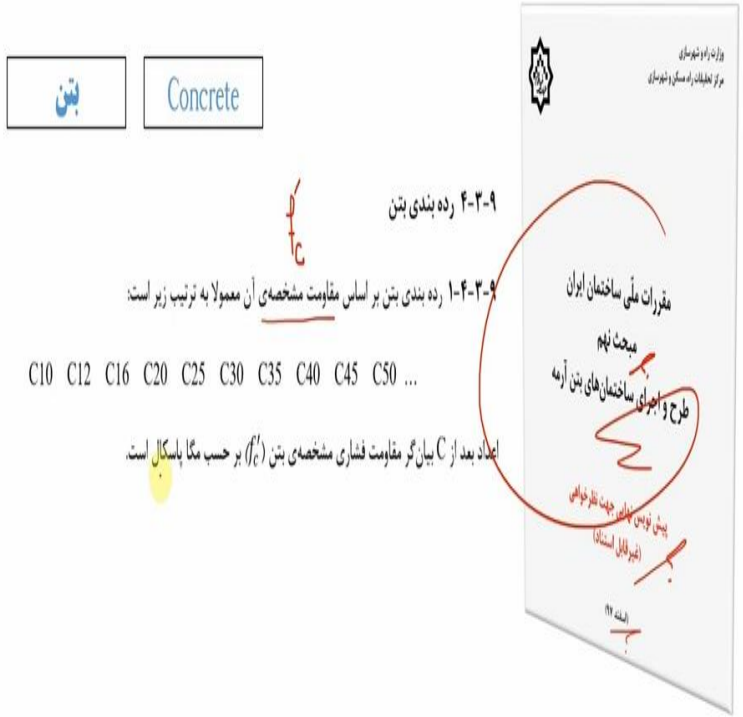


سید ایمان غفوریان – عضو هیات علمی دانشگاه آزاد مشهد

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران
۲–معرفی مصالح

- چند نکته :

۱– جهت معرفی نام مصالح بتنی از رده بتنی معرفی شده در مقررات ملی ساختمان بین (حداقل) C20 تا... لیکن معمولا تا C40 انتخاب می شود .



۲– بتن با مقاومت فشاری بالا باعث کاهش ابعاد می گردد ، لیکن نگرانی بابت اجرا وجود دارد.

۳– وزن واحد حجم بتن (Weight Per Unit Volume):

۳–۱–در بتن های معمولی وزن واحد حجم بتن (تنها بدون میلگرد) را معمولا ۲۳۰۰ الی ۲۴۰۰ (Kg/m^3) در نظر می گیرند.

۳–۲– جهت تبدیل واحد به (KN/m^3) باید (Kg/m^3) را تقسیم بر ۱۰۰ کرد عددی حدود ۲۳ .

۳–۳–جهت درج عدد نهایی وزن واحد حجم بتن (KN/m^3) ۲۳ را به علاوه عدد (۲) کرده تا وزن آرماتورها هم محاسبه گردد (عدد نهایی ۲۵)

نکته : توجه شود نرم افزار با عدد فوق می تواند وزن کل بتن سازه را محاسبه کند .

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران
۲–معرفی مصالح

- چند نکته :

۴–مدول الاستیسیته E:

در مثال عددی مقابل کدام E را انتخاب کرد؟

کمتره یا بیشتره ؟

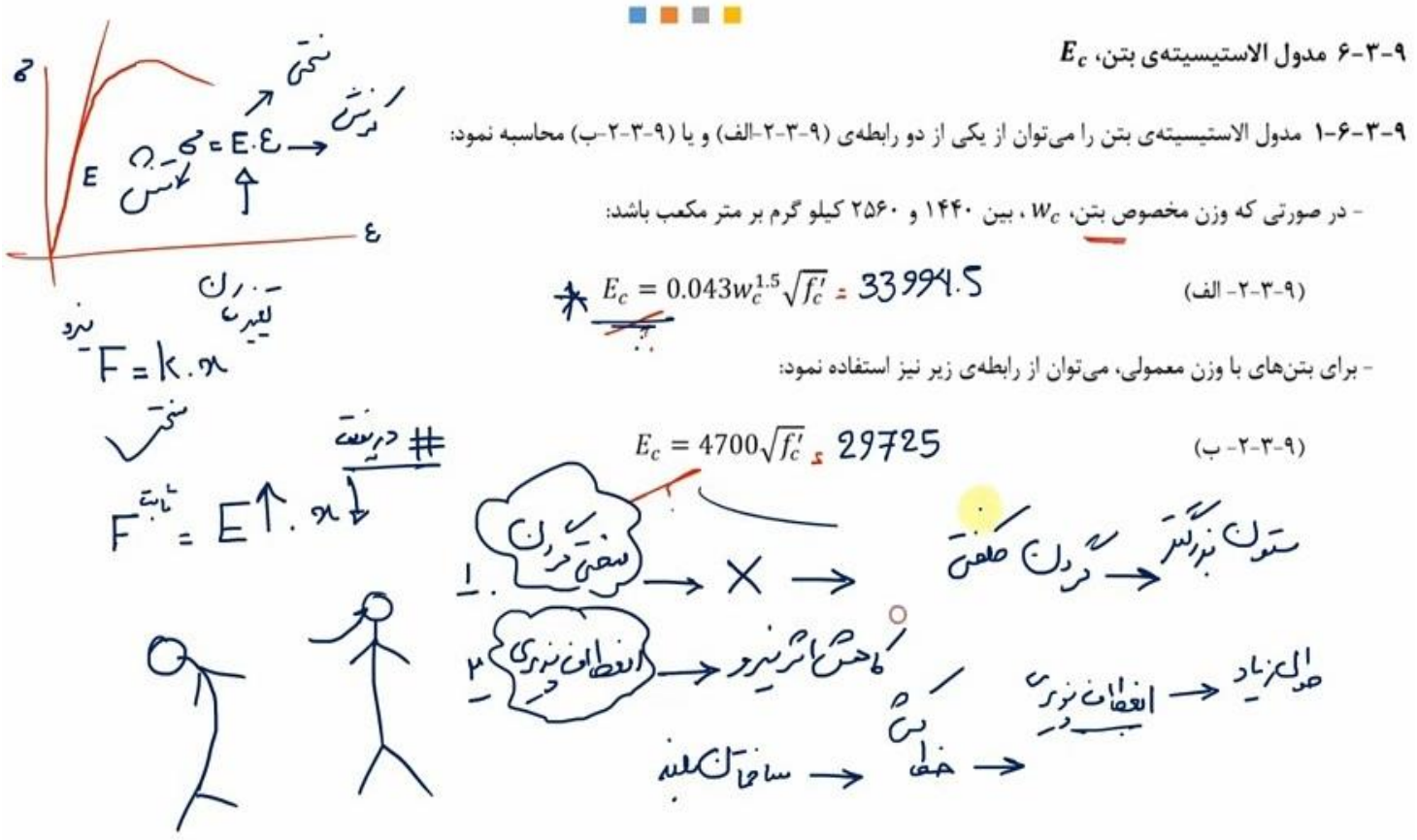
اگر نیروی زلزله (F) ثابت فرض شود به ازای E بیشتر تغییر مکان (دریفت) کمتری داریم .

۴–۱– در پروژه با سازه بلند مرتبه جهت کنترل تغییر مکان (دریفت) از E بزرگتر استفاده گردد.

۴–۲– ساختمان بلندبه خاطر طول بلندخود به طور طبیعی انعطاف پذیری است .

۴–۳– ترکیب انعطاف پذیری و سختی مناسب برای طراحی مناسب است .

۴–۴– ساختمان کوتاه به طور طبیعی سختی بیشتری دارد و بهتره از E کوچکتر استفاده شود .

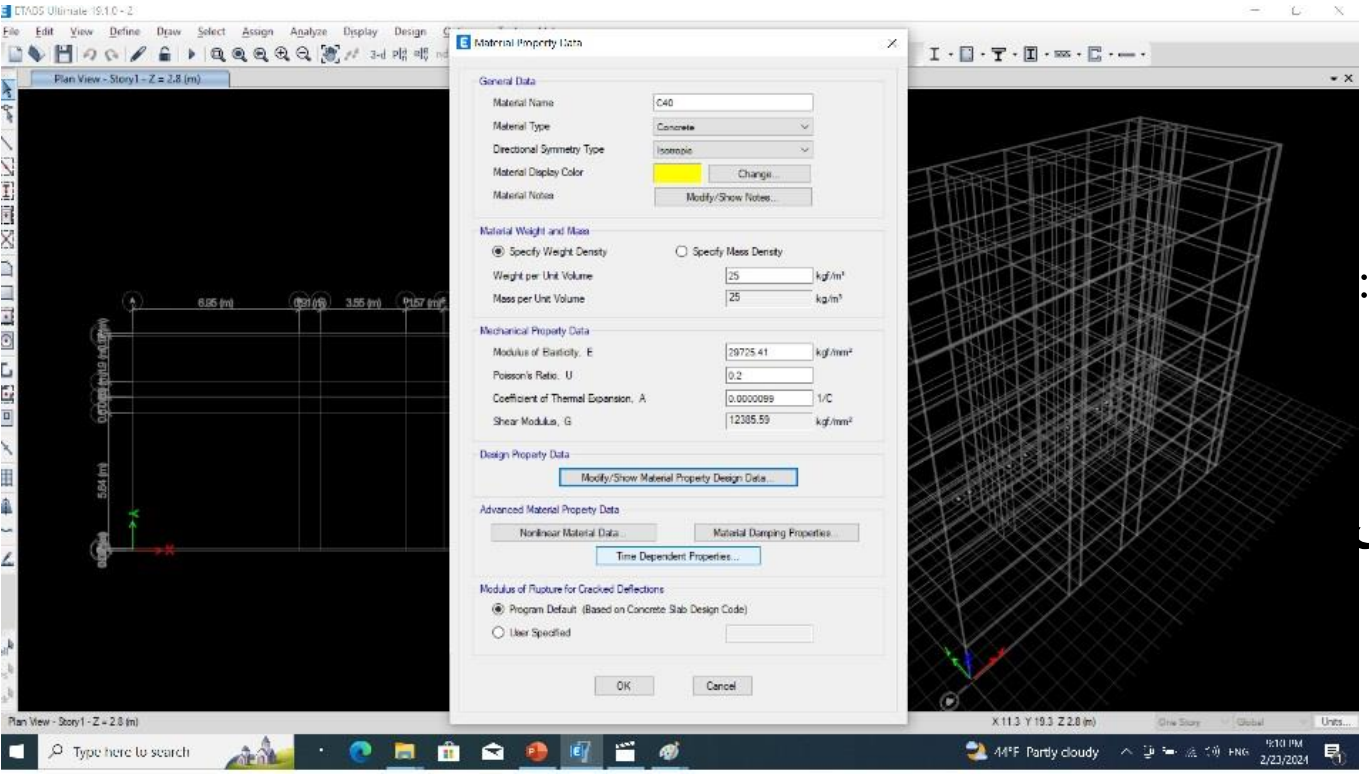


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران
۲–معرفی مصالح

۴–۴– ساختمان کوتاه به طور طبیعی سختی بیشتری دارد و بهتره از E کوچکتر استفاده شود .

در مثال اگر مقاومت فشاری بتن را ۴۰ مگا پاسکال در نظر گرفته شود مقدار Eبرابر می گردد با ۲۹۷۲۵

۴–۵– در عرف و سر انگشتی معیار ساختمان کوتاه و بلند ساختمان ۱۰ طبقه در نظر بگیرید (فعلا)



۵– U: ضریت پواسون در نرم افزار حدود ۰/۲ است .

۶– A باضریب انبساط حرارتی کاری نداریم و Gمدول برشی در مثالهای کلاسی) .

۷– وارد قسمت ... Modify/ show Property شوید:

۷–۱–صرفا مقدار Specified concrete Compressive Strength را (مقدار مقاومت فشاری بتن) Mpa ۴۰ قرار دهید و با مقدار مقاومت بتن سبک کاری نداشته باشید .

نتیجه : مقاومت بتن c40 معرفی شد .

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)
۲–معرفی مصالح

معرفی میلگرد به نرم افزار : (A615Gr65)

۱ـمعمولا در عرف در جهت اطمینان بجای S300 از S340 استفاده می شود .

۲ـ مقدارزیردر نرم افزار مناسب است نیاز به تغییر ندارد :

W-A-E

۳ـ وارد قسمت زیر می شوید :

Modify/ show Property ...

میلگرد | Rebar

۹-۴-۲ رده بندی آرماتورها

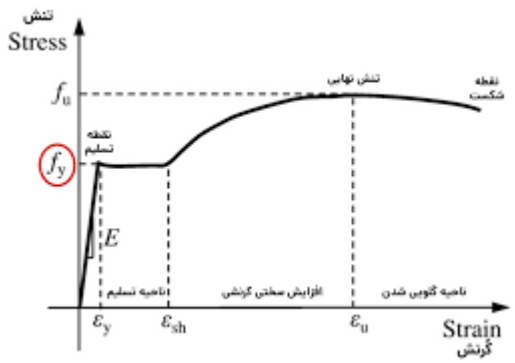
۹-۴-۲-۱ رده بندی آرماتورها بر اساس تنش حد تسلیم آن‌ها مطابق جدول ۹-۴-۱ است:

جدول ۹-۴-۱ رده بندی میلگردها و سیم‌ها

رده‌ی میلگرد	نوع میلگرد یا سیم
S240	میلگرد ساده
S340	میلگرد آجدار [۱]
S350	میلگرد آجدار [۱]
S400	میلگرد آجدار [۱]
S420	میلگرد آجدار [۱]
S500	میلگرد آجدار [۱]
S520	میلگرد آجدار [۱]
S500C	سیم‌های ساده و یا آجدار [۲]

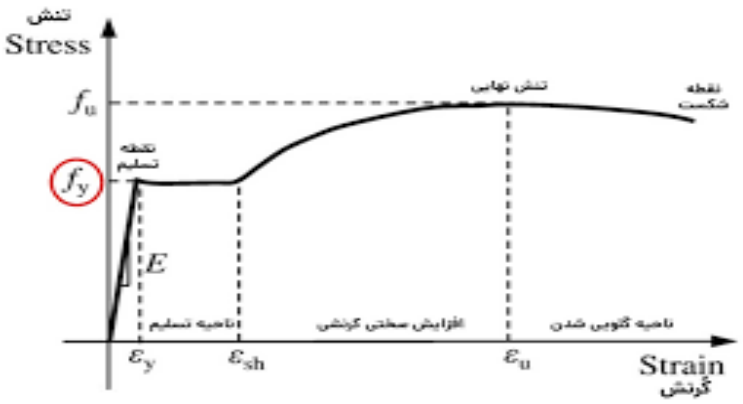
[۱] شکل آج مطابق استاندارد ISIRI-3132-1392 ایران

[۲] شکل آج مطابق استاندارد ISIRI-11558 ایران



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح



معرفی میلگرد به نرم افزار : (A615Gr65)

۱-معرفی FY و FU (حداقل) : در عمل کارخانه ها مقادیر بیشتری تولید می کنند .

میلگردها

جدول ۹-۴-۲ ویژگی‌های کششی آرماتورها

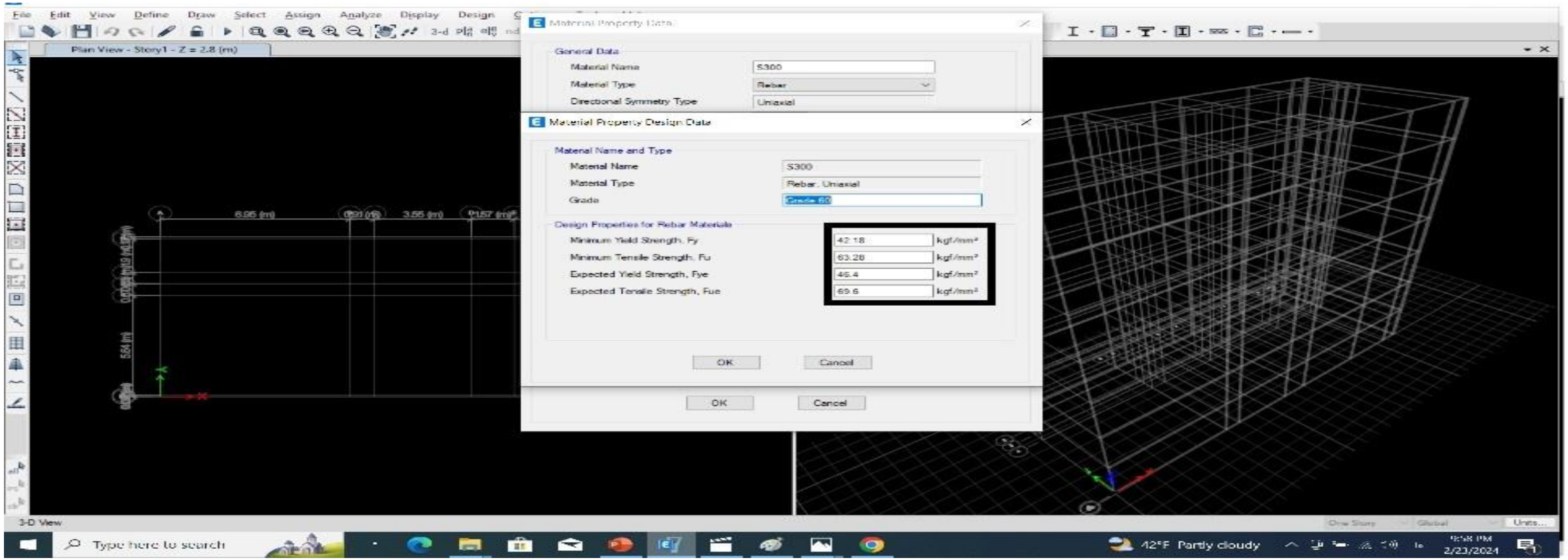
رده	علامت مشخصه در ایران	طبقه بندی از نظر شکل رویه	رده از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حداقل (MPa)	تنش حد تسلیم (MPa)		کرنش [۱]	
					حداقل	حداکثر	حداقل A_s	حداقل A_{10}
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	–	۲۵	۱۸
S340	آج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	–	۱۸	۱۵
S350	آج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ [۲]	–
S400	آج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	–	۱۶	۱۲
S420	آج ۴۲۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۲۰	۵۴۵	۱۶ [۲]	–
S500	آج ۵۰۰	آجدار مرکب	سخت	۶۵۰	۵۰۰	–	۱۰	۸
S500C	آج ۵۰۰ سرد	آجدار	سخت	۵۵۰	۵۰۰	–	۱۲	–
S520	آج ۵۲۰	آجدار مرکب	سخت	۶۹۰	۵۲۰	۶۷۵	۱۳	–

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح

معرفی میلگرد به نرم افزار (A615Gr65) :

۲ـ معرفی FYe و Fue مورد انتظار :

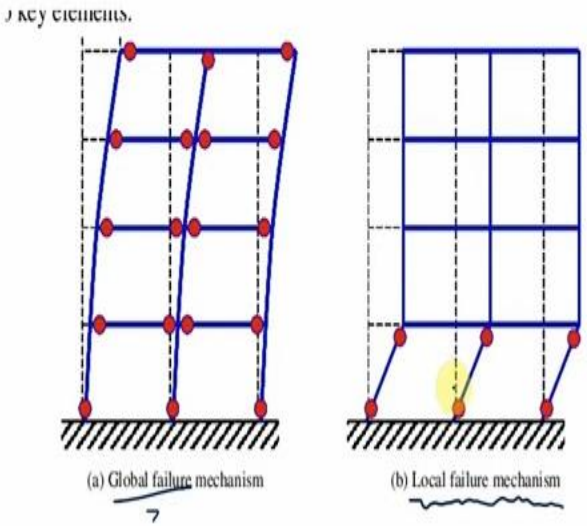


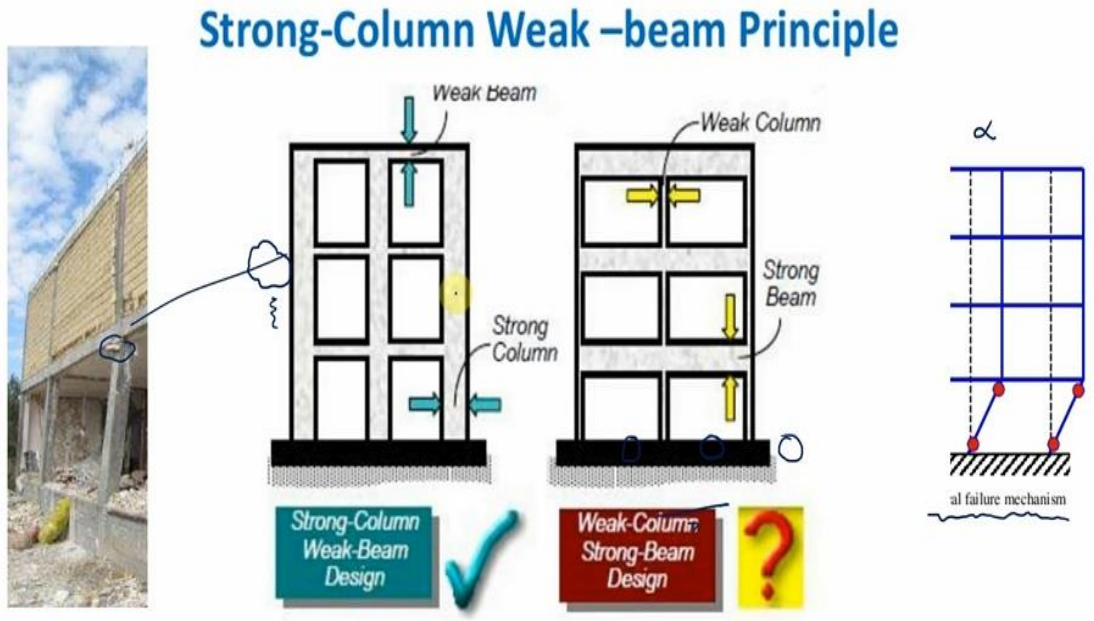
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح

(A615Gr65) معرفی میلگرد به نرم افزار :

۲- معرفی FYe و Fue مورد انتظار :





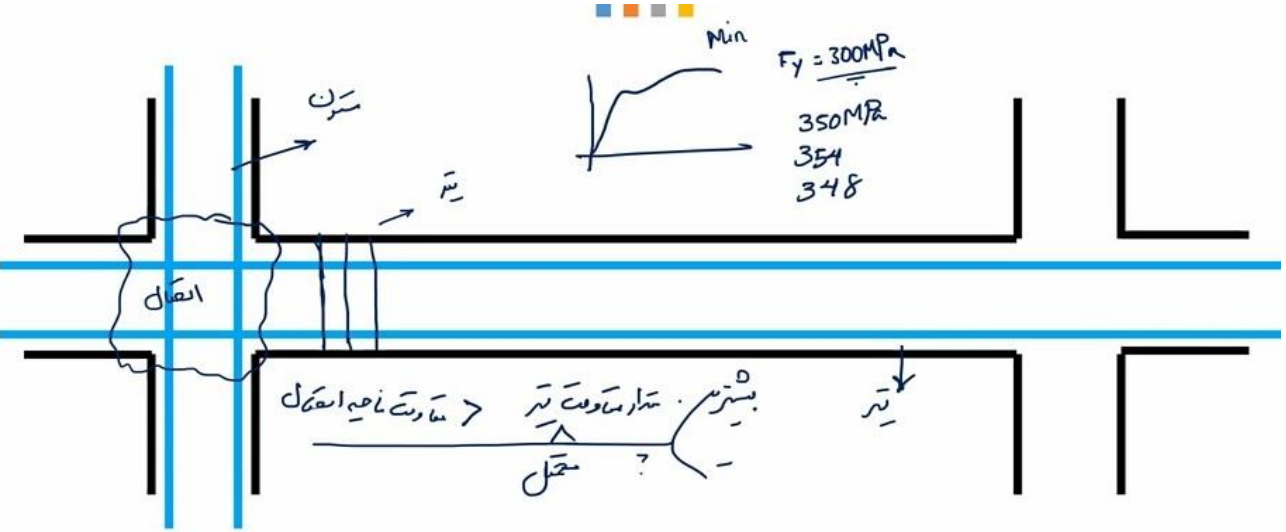
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۲–معرفی مصالح

معرفی میلگرد به نرم افزار : (A615Gr65)

۲ـ معرفی FYe و Fue مورد انتظار : از مفهوم ستون قوی و تیر ضعیف استفاده می شود ، یعنی در زمان زلزله اول تیر ها آسیب بینند سپس ستون ها آسیب می بینند تا بتوان کل ساختمان ریزش نکند .

آیین نامه ها جهت جلوگیری از وقوع این موضوع پیش بینی هایی انجام داده اند که با تعریف Fue - FYe از فلسفه ستون قوی و تیر ضعیف استفاده می گردد (چون کار خانه به طور دقیق مثلا همان FY (۳۰۰) تعریف شده مورد نظر را تولید نمی کند و ممکن استFY آن بیشتر شود مثلا ۳۴۰ یا ۳۴۵ و... لذا در این شرایط مقاومت تیر به دلیل FY بالاتر بیشتر می شود و امکان دارد از مقاومت ناحیه اتصال بیشتر گردد ، لذا امکان دارد اتصال طوری طراحی شود که ، مقاومت تیر حداقل انتخاب شود یعنی مقاومت ناحیه اتصال ازبیشترین مقاومت محتمل تیر بیشتر گردد ، برای اینکار در نرم افزار باید نکات زیر را رعایت کرد :

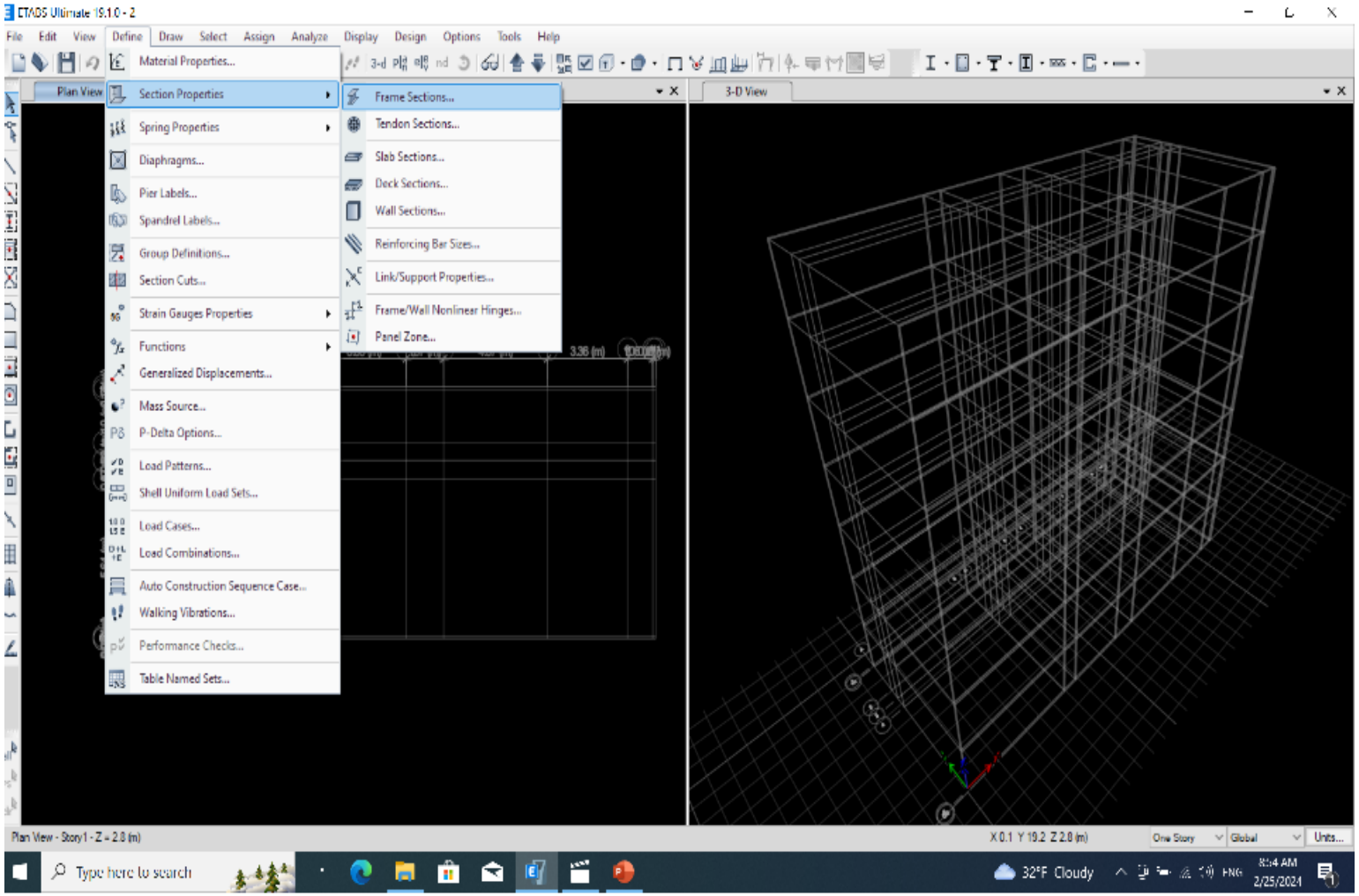


آیین نامه ها مقدار FYeو Fue را با ضرب مقدار FYو FU در ۱.۲۵ محاسبه می کنند .

پس S300 - S400- C40 را تعریف شده اند.

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections



:Frame Sections

1- معرفی تیر و ستون :

۱-۱- مقاطع اضافه را حذف کنید .

۱-۲- تولید مقاطع جدید :

- Add New Conceret

- در کارهای متداول مقاطع بتنی انتخاب می شود.

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

انتخاب شکل پذیری :

۱ـ شکل پذیری متوسط انتخاب می گردد.
۲ـ شکل پذیری کم برای ایران مناسب نیست.
۳ـ شکل پذیری ویژه بهتر است برای ساختمان های خاص استفاده گردد .

وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مقررات ملّی ساختمان ایران
مبحث نهم
طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه

پیش نویس نهایی جهت نظرخواهی
(غیرقابل استناد)

(اسفند ۹۷)

Frame → سرکابنده، ستون، تیر

۹-۲۰-۲-۷ سطوح شکل‌پذیری سازه

۹-۲۰-۲-۷-۱ اعضای سیستم های سازه ای مقاوم در برابر زلزله باید برای یکی از سه سطح شکل‌پذیری که در بندهای زیر تعریف شده‌اند، طراحی شوند. ضوابط مربوط به طراحی آنها در بندهای ۹-۲۰-۳ تا ۹-۲۰-۹ ارائه شده‌اند.

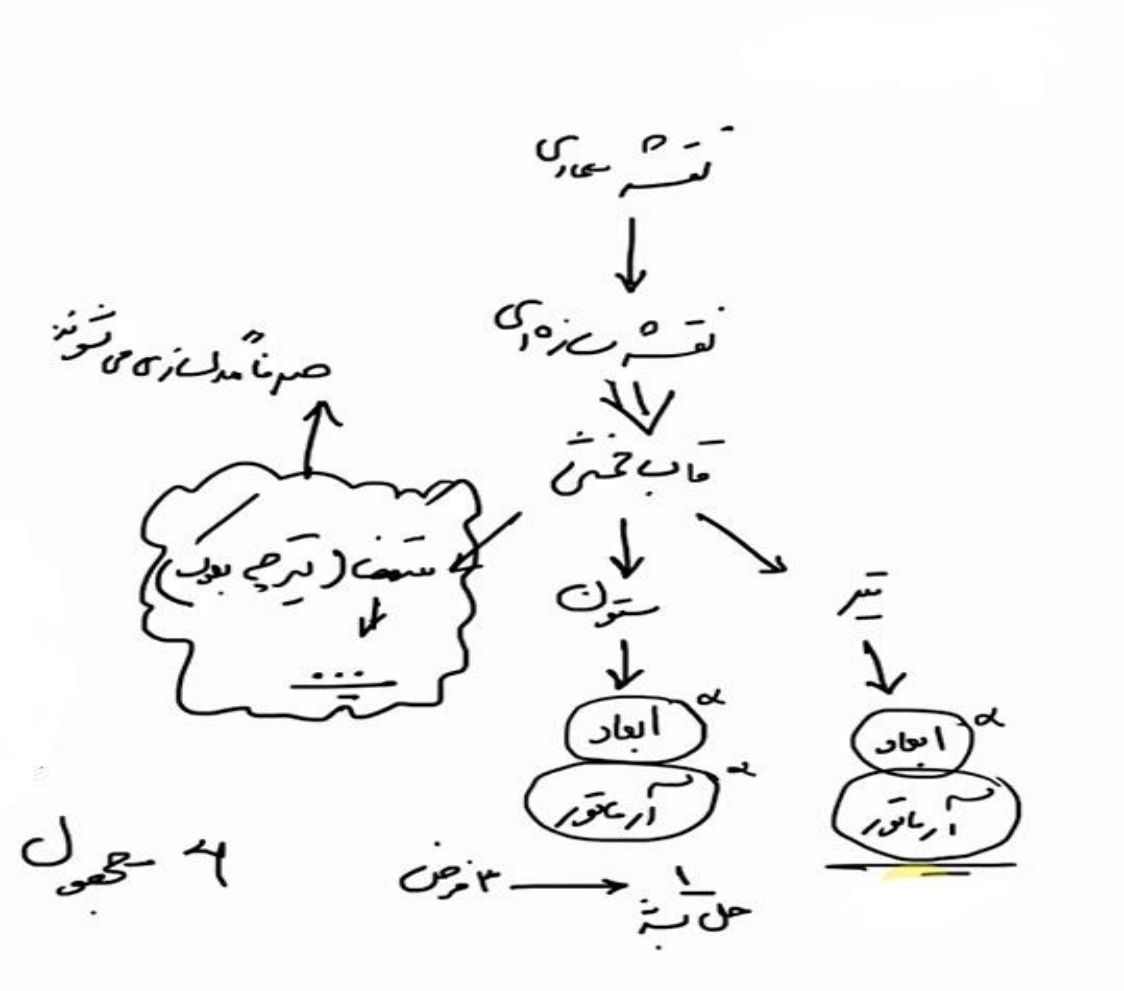
الف– سطح شکل‌پذیری کم (قاب خمشی بتن آرمه معمولی و دیوار سازه‌ای): این سطح برای سازه‌هایی مناسب است که در آنها انتظار به وجود آمدن تغییر شکل های زیاد نمی‌رود.

ب– سطح شکل‌پذیری متوسط (قاب خمشی بتن آرمه متوسط): این سطح برای سازه هایی مناسب است که در آنها برخی اعضای سازه در برابر نیروهای ناشی از زلزله وارد ناحیه غیرالاستیک می‌شوند و باید آنچنان طراحی شوند که ظرفیت کافی برای قبول تغییر شکل های مورد نیاز را دارا باشند.

پ– سطح شکل‌پذیری زیاد (قاب خمشی بتن آرمه ویژه و دیوار سازه‌ای): این سطح برای سازه هایی منا سب است که عمده اعضای آنهاتا حد قابل ملاحظه ای وارد ناحیه غیر الاستیک شده و باید آنچنان طراحی شوند که ظرفیت کافی برای جذب و استهلاک انرژی و قبول تغییر شکل های زیاد را داشته باشند.

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

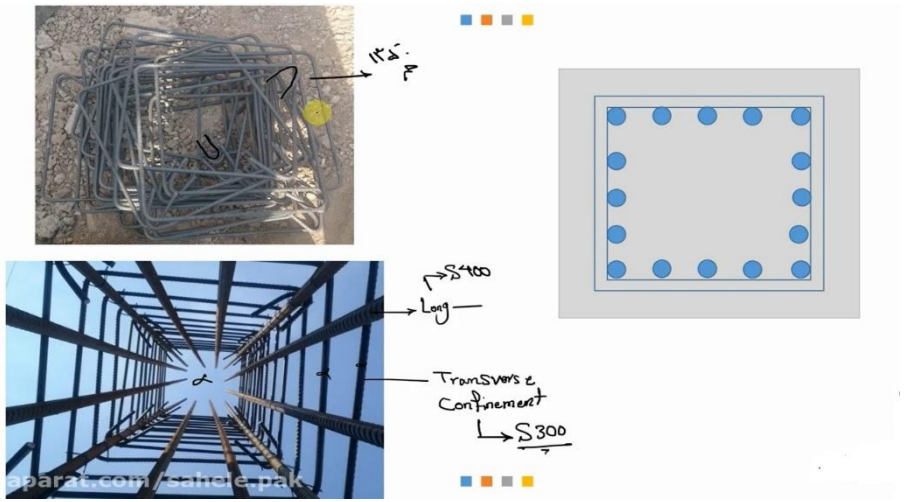
۳-معرفی مقاطع Frame Sections



:Frame Sections

1-از ۴ مجهول مقابل سه مورد را فرض کرده تا مجهول چهارم (آرماتور تیر) محاسبه می شود .

۲- سقف تیرچه بلوک برای مناطق ایران و اطراف آن کاربرد دارد .



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

۱ـ تخمین ابعاد ستونها :

۱ـ۱ـ ابعاد ستون :

ـ برای بررسی اولیه ابعاد ستون ازنقشه های معماری استفاده کنید (جهت قرار گیری ستون طوری فرض شده که داخل فضای پارکینگ و یا فضای پذیرایی قرار نگیرد وهمچنین برای دانستن ابعاد ستون از فرض اولیه معمار در نقشه ها استفاده می شود : ۱) ابعاد (عرض) ۳۵ در ۶۰ ۲) از ۳۰ در ۶۰ .

۱ـ۲ـ مقدار آرماتورها :

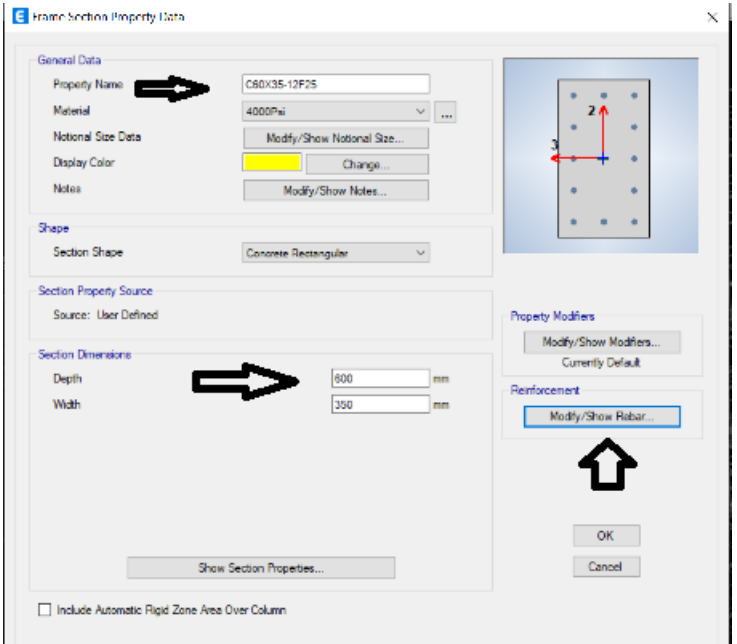
ـدرصد فولاد مقطع: حداقل ۲/۵ و حداکثر ۴ درصدـ در محل اورلب (شکل پذیری متوسط)

ـ معمولا افزایش مفدار فولاد باعث ایجاد تراکم میلگرد و نیاز به اسفاده از مواد افزودنی در بتن می گردد که هزینه ساخت آن را بالا می برد .

ـ در بعضی شهر های مثلا آرماتور سایز ۱۶ ـ ۲۰ـ ۲۵ موجود است ، مثلا سایز ۲۲ باید خارج از شهر خریداری گردد ، لذا ۲۲ انتخاب نشود بهتر است و یا کارفرما از قبل آرماتور ۲۰ خریداری کرده لذا همان را باید خریداری کردد.

ـ مقدارپوشش بتن بستگی به وضعیت جوی هر شهر از نظر خورندگی دارد و آیین نامه ها جداولی برای تعیین آنها مشخص کردند ، شهری مانند تهران عدد ۴۰ میلی متر مناسب است .

ـ در قسمت General Date نام مقطع ستون مثلا C60X35-12F25 معرفی می گردد و ابعاد عرض و طولی مقطع ، سپس وارد قسمت Modify/ Show Rebar شوید :



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

۱ـ تخمین ابعاد ستونها :

۱ـ۱ـ ابعاد ستون :

ـ برای بررسی اولیه ابعاد ستون ازنقشه های معماری استفاده کنید (جهت قرار گیری ستون طوری فرض شده که داخل فضای پارکینگ و یا فضای پذیرایی قرار نگیرد وهمچنین برای دانستن ابعاد ستون از فرض اولیه معمار در نقشه ها استفاده می شود : ۱) ابعاد (عرض) ۳۵ در ۶۰ ۲) از ۳۰ در ۶۰ .

۱ـ۲ـ مقدار آرماتورها :

ـدرصد فولاد مقطع: حداقل ۲/۵ و حداکثر ۴ درصد(در محل اورلپ (شکل پذیری متوسط))

ـ معمولا افزایش مقدار فولاد باعث ایجاد تراکم میلگرد و نیاز به اسفاده از مواد افزودنی در بتن می گردد که هزینه ساخت آن را بالا می برد .

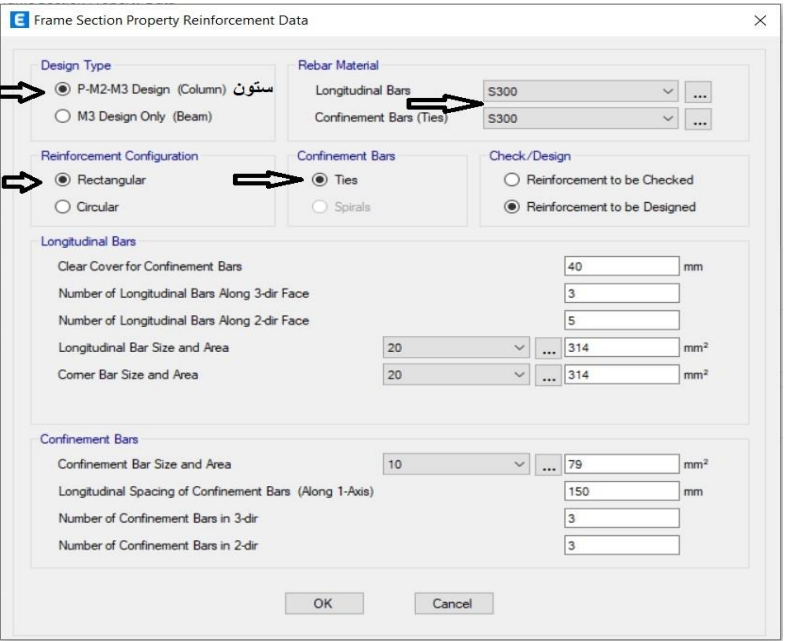
ـ در بعضی شهر های مثلا آرماتور سایز ۱۶ ـ ۲۰ـ ۲۵ موجود است ، مثلا سایز ۲۲ باید خارج از شهر خریداری گردد ، لذا ۲۲ انتخاب نشود بهتر است و یا کارفرما از قبل آرماتور ۲۰ خریداری کرده لذا همان را باید خریداری کردد.

ـ مقدارپوشش بتن بستگی به وضعیت جوی هر شهر از نظر خورندگی دارد و آیین نامه ها جداولی برای تعیین آنها مشخص کردند ، شهری مانند تهران عدد ۴۰ میلی متر مناسب است .

ـ در قسمت General Date نام مقطع ستون مثلا C60X35-12F25 معرفی می گردد و ابعاد عرض و طولی مقطع ، سپس وارد قسمت Modify/ Show Rebar شوید :

To Be Checked: در این مرحله در این قسمت قرار بگیرد بهتر است ، با ارایه ابعاد ستون و مقدار آرماتور بارهای وارد بر سازه را واردکرده و پس از تحلیل چک می نماید ، آیا مقاومت در برابر تحمل بارها را دارد یاخیر (با رنگ بندی)؟

To Be Designed : بارها را قرار می دهد و برای اینکه ستون جواب دهد چه مقدار آرماتور لازم است ولی اشکال آن این است که فقط ایده می دهد و ملاحظات اجرایی را در نظر نمی گیرد لذا توصیه می شود از To Be Checked استفاده شود ، هرچند استفاده از دیگری هم اشکالی ندارد .

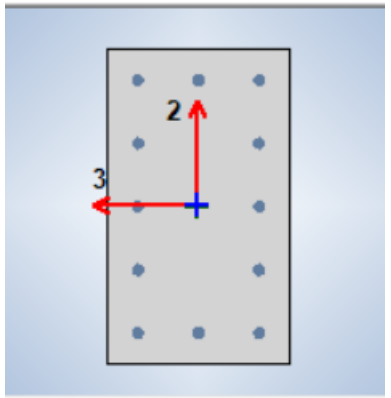


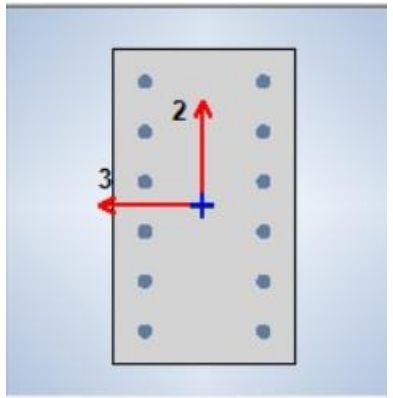
سید ایمان غفوریان – عضو هیات علمی دانشگاه آزاد مشهد

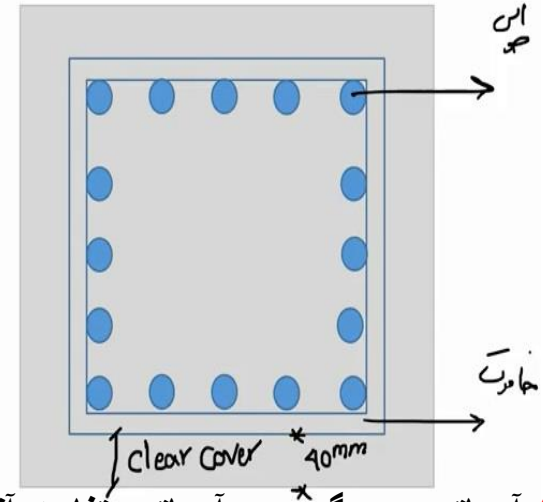
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

- مقدارپوشش بتن و تعداد آرماتور در جهت ۲ و ۳ را پیشنهاد دهید و وارد کنید.







- سایز میلگرد را مثلا ۲۵ وارد می کنیم .
- همانطور که در شکا بالا ملاحظه می گردد ، در جهت ۳ دو تیپ وارد شده است ، یکی سه آرماتور و دیگری دو آرماتور تفاوت آنها در مقدار درصد آرماتور افزایش می یابد ، یعنی بجای ۲/۵ درصد مقدار آرماتور سه درصد می گردد ، و چون نرم افزار در مرحله چک هست کنترل می کند ، لیکن پیشنهاد می گردد درصد آرماتور برای ستون را در مرحله اولیه بین ۲/۵ تا ۳ درصد قرار دهید (لیکن تا ۴ درصد مجاز هستید).
- کنترل آزاد آرماتورها در کنار مقدار درصد مجاز تعریف شده در در آیین نامه بسیار مهم است .

- به قسمت Confinement Bars کاری نداریم چون مربوط به قسمت تحلیل دینامیکی (غیر خطی) است .
- یک ستون دیگر هم به طور مشابه به ابعاد C60X30-12F25 تعریف می کنیم .

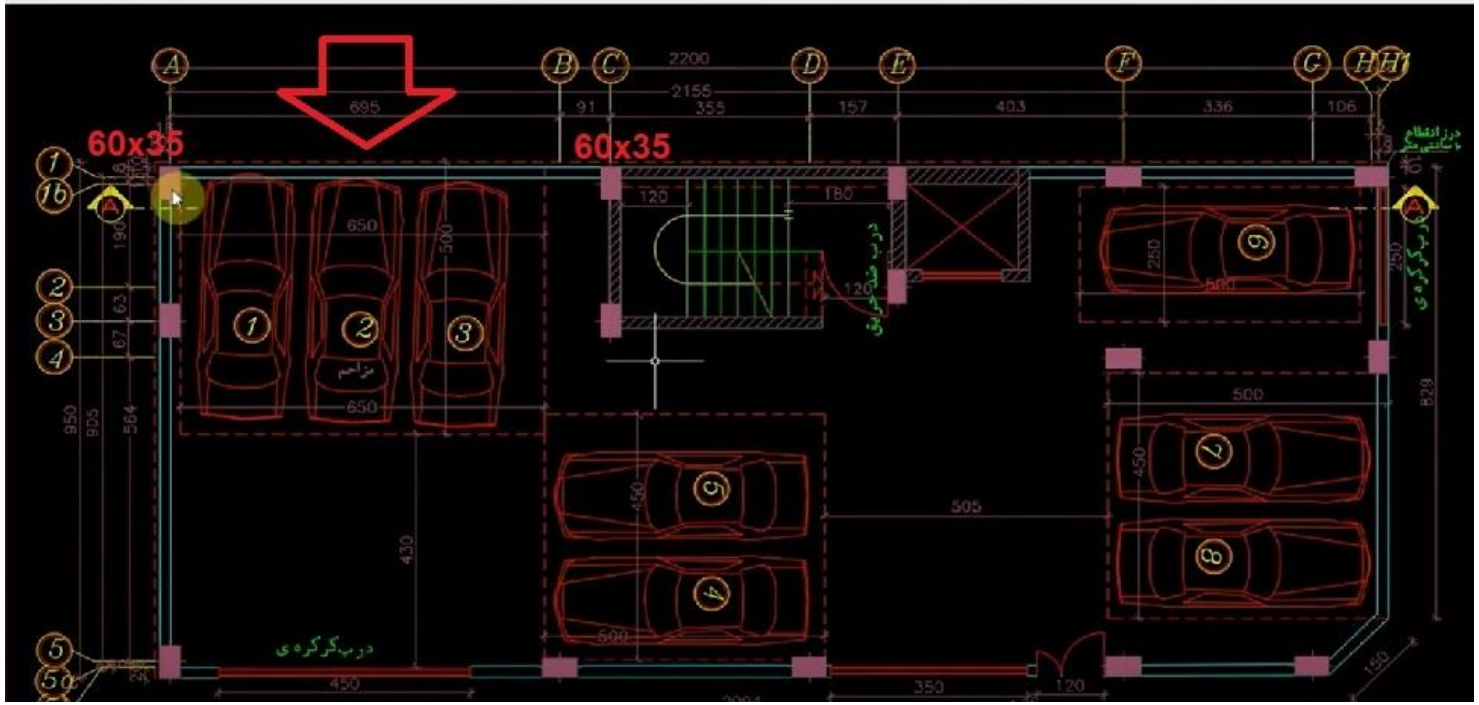
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)
۳–معرفی مقاطع Frame Sections

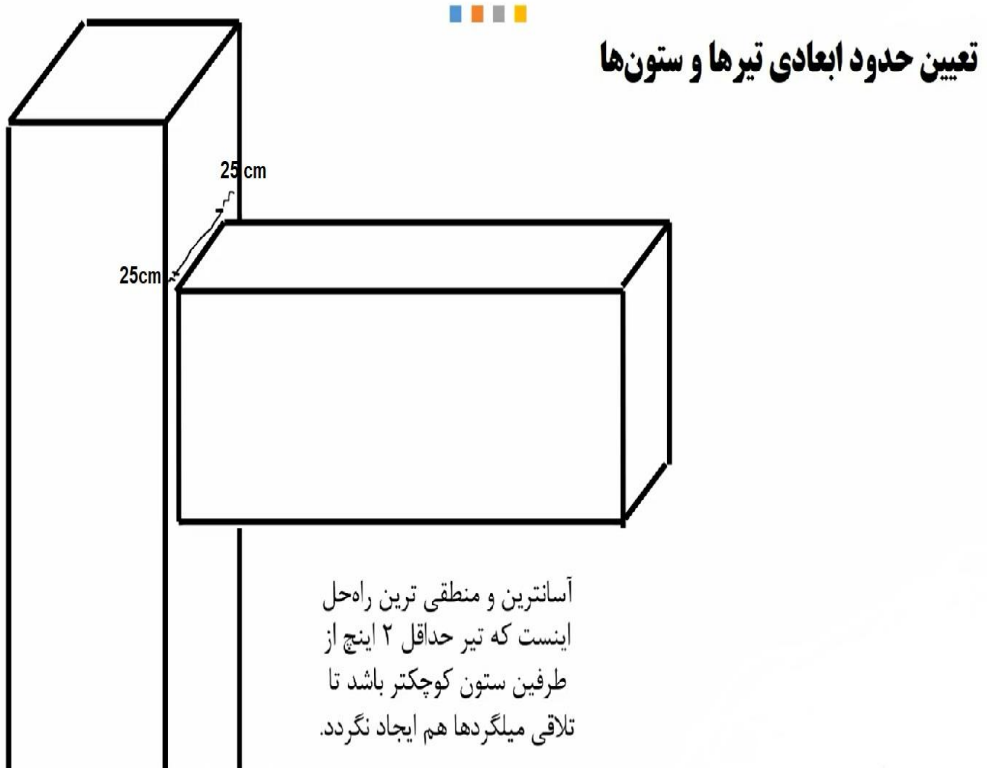
۲ـ تخمین ابعاد تیرها :

۲ـ۱ـ ابعاد تیر :

ـ برای بررسی اولیه ابعاد تیرها توصیه شده که تیر از طرفین ستون حداقل ۵ سانتی متر کمتر باشد، که جمعا ده سانتی متر کمتر شود ، به شرطی که بعد تیر از ۲۵ سانتی متر کمتر نشود .

ـتیر اول : با توجه به اینکه بعد ستون ۶۰۰ میلی متر است ، اگر ۱۰۰میلی متر کسر کنیم ، باقی مانده ابعاد تیر ۵۰۰ میلی متر است .





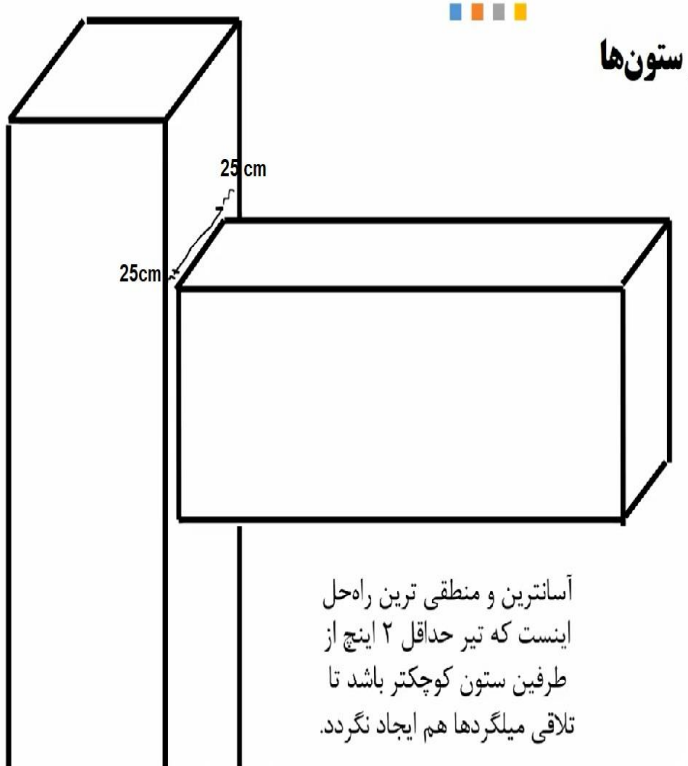
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳-معرفی مقاطع Frame Sections

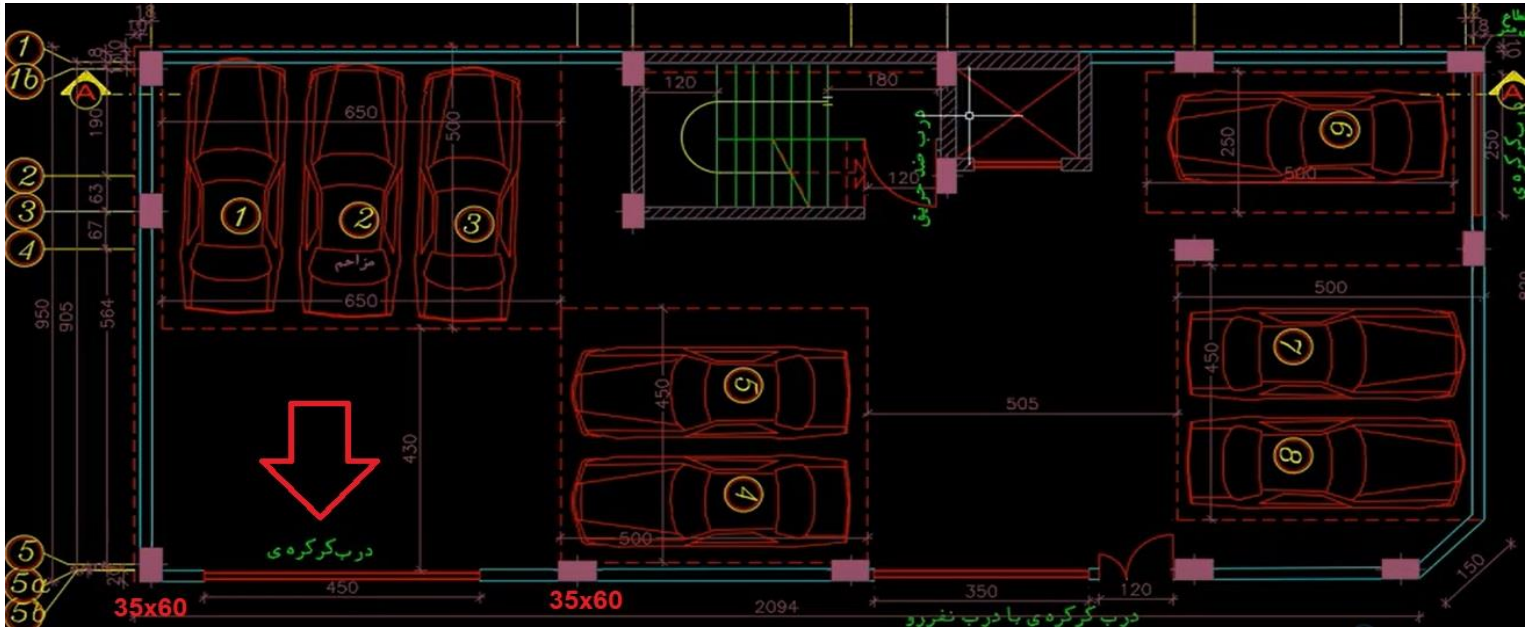
- برای بررسی اولیه ابعاد تیرها توصیه شده که تیر از طرفین ستون حداقل ۵ سانتی متر کمتر باشد، که جمعا ده سانتی متر کمتر شود ، به شرطی که بعد تیر از ۲۵ سانتی متر کمتر نشود .

-تیر دوم : با توجه به اینکه بعد ستون ۳۵۰ میلی متر است ، اگر ۱۰۰میلی متر کسر کنیم ، باقی مانده ابعاد تیر ۲۵۰ میلی متر است .

تعیین حدود ابعادی تیرها و ستون‌ها



آسانترین و منطقی ترین راه‌حل اینست که تیر حداقل ۲ اینچ از طرفین ستون کوچکتر باشد تا تلاقی میلگردها هم ایجاد نگردد.



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

- تخمین ابعاد تیرها :

۱ـ تعیین ارتفاع (روش سر انگشتی یاعرف) : ۵ درصد* طول تیر (آکس به آکس) = ارتفاع

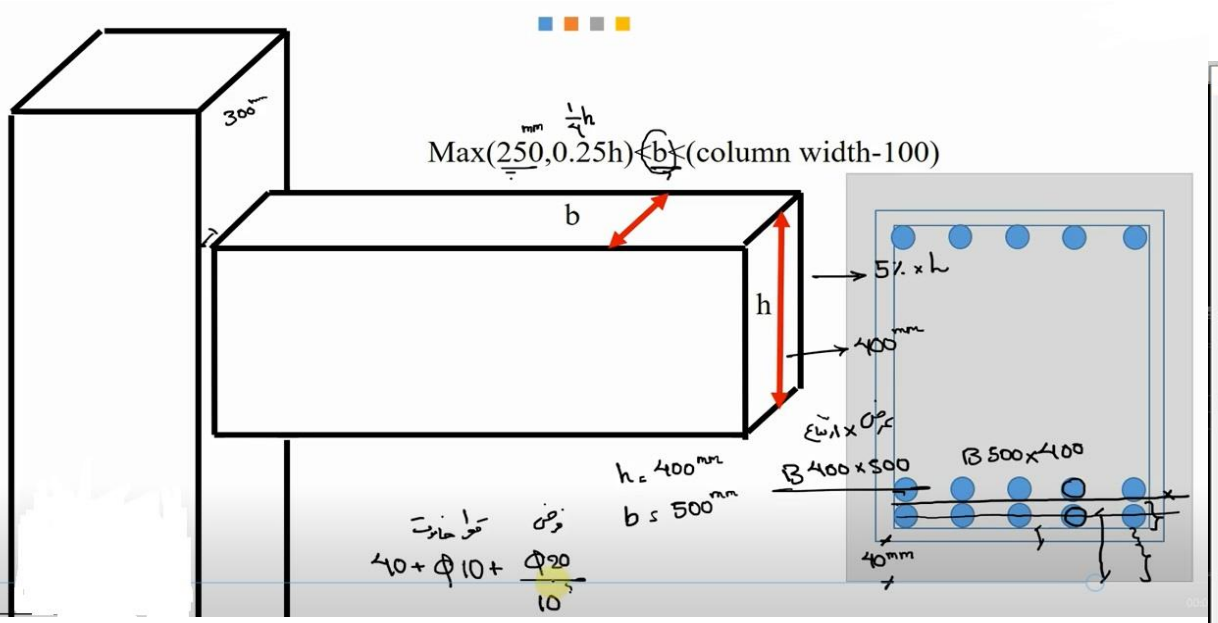
فاصله دهانه تیر اول حدود ۸۰۰۰ میلی متر است ، لذا ارتفاع آن(۸۰۰۰ * ۰/۰۵=۴۰۰)

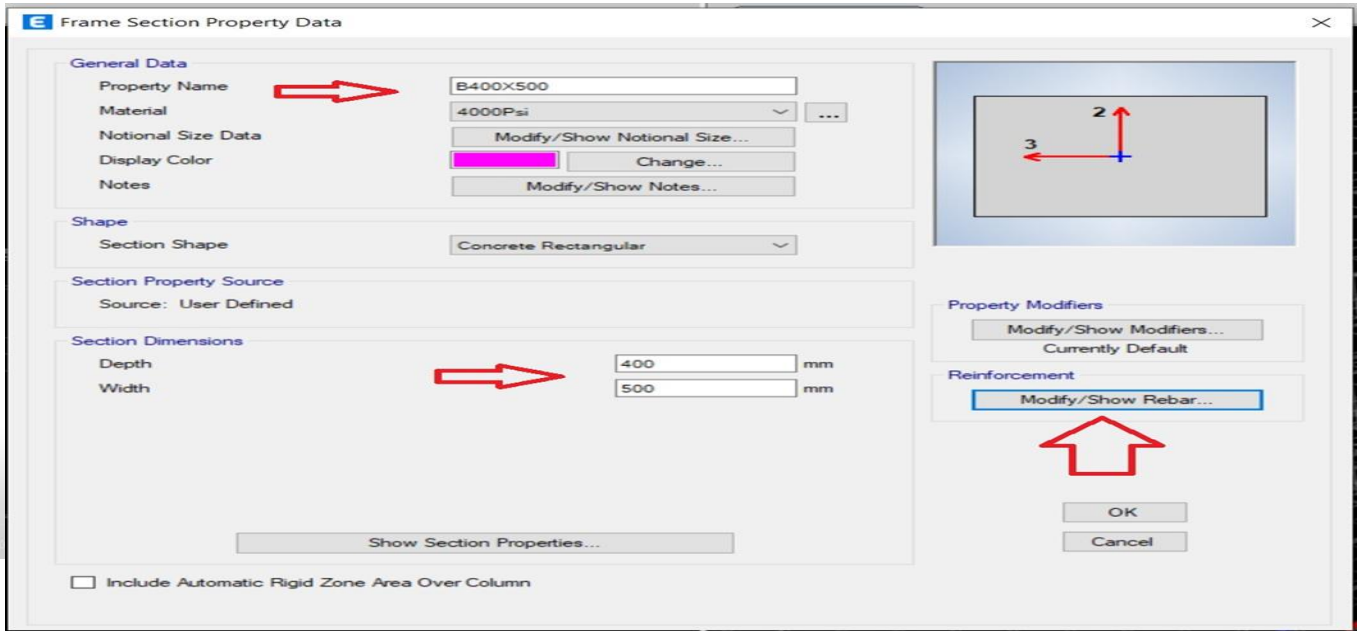
۲ـ تعیین عرض : محدودیت ابعاد تیر (مطابق شکل زیر) می شود .

۳ـ ابعاد تیر اول :

- ابعاد تیر اول : ارتفاع (۴۰۰) و عرض (۵۰۰) میلی متر برآورد می گردد.

۴ـ مقدار فوق را به نرم افزار تعریف می کنیم :



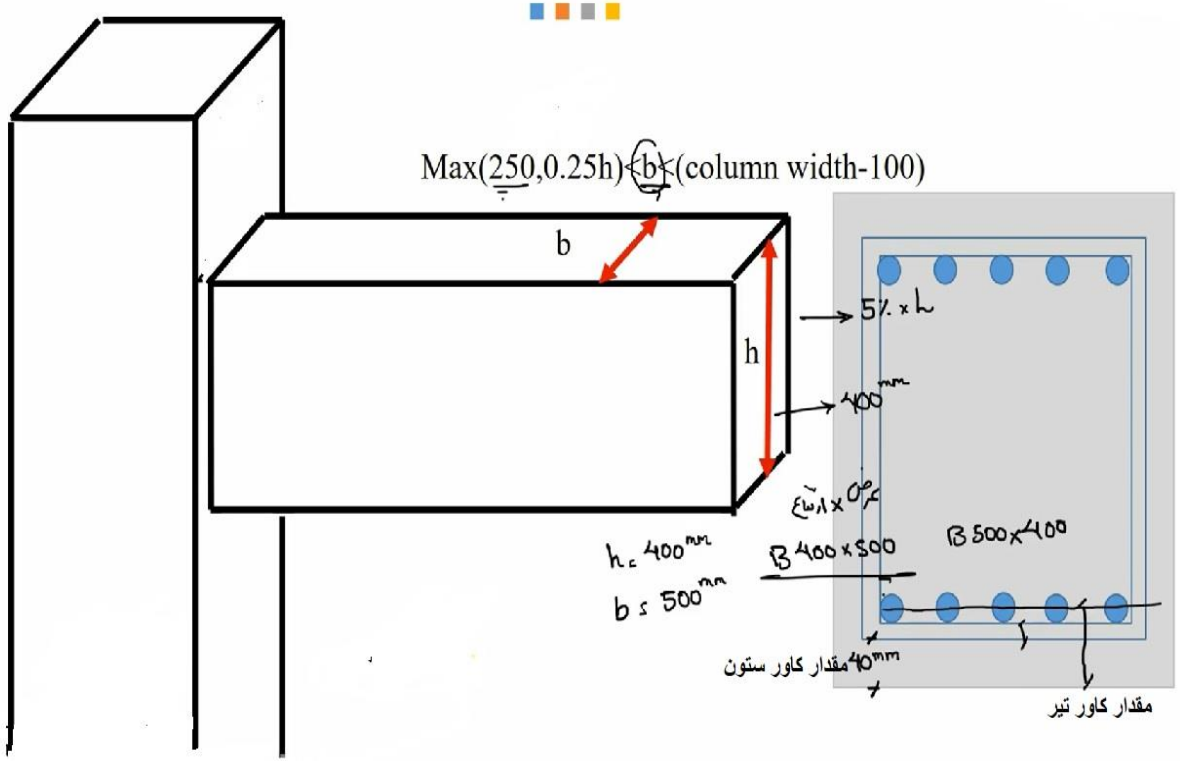


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

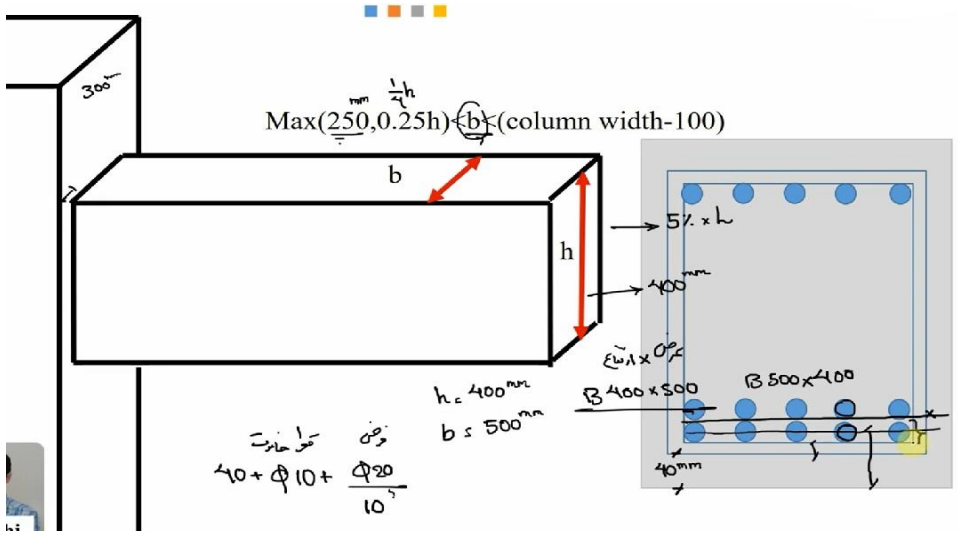
۵ ـسایر مشخصات تیر را به نرم افزار تعریف می کنیم : مقدار پوشش بتن (کاور) در تعریف ستون ها با تیر ها متفاوت است ، در ستونها از انتهای میلگرد خاموت تا سطح بیرونی حساب می گردید (مطابق شکل زیر) ولی در تیر ها روش محاسبه Rebar Group Center عبارت است از (معمولا قطر میلگرد خاموت ۱۰ میلی متر در نظر گرفته می شود- مطابق شکل):

۶۰(mm)مقدار کاور تیر = کاور(۴۰) + قطر خاموت(۱۰) + نصف قطر آرمانور طولی (۲۰/۲)



۶ ـ اگر فرضیات فوق درست نبود ، مثلا آرماتور تیر ها بجای ۲۰ به میزان ۲۵ بود و یا دو لایه آرماتور داشتیم لذا مقدار Rebar Group Center فرق خواهد کرد (مطابق شکل زیر) :

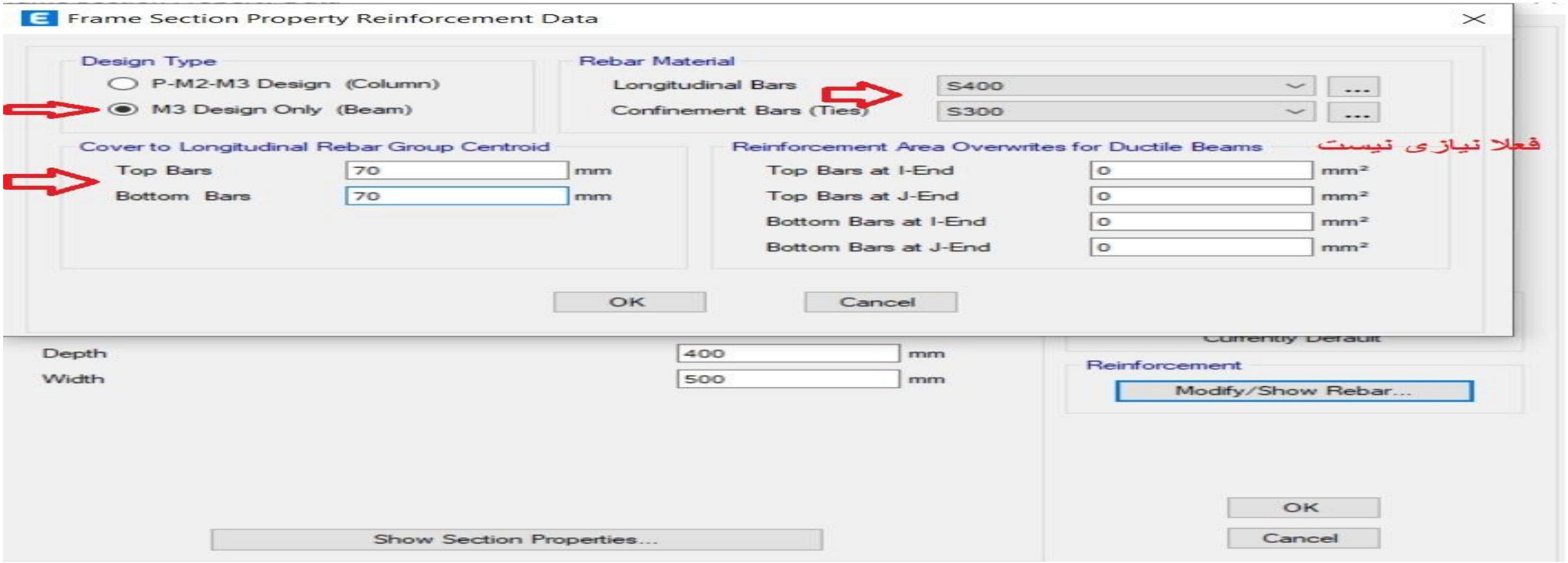
-



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

۷ –در این مثال مقدار Rebar Group Center را می توان ۶۰ یا ۷۰ میلی متر قرار داد.

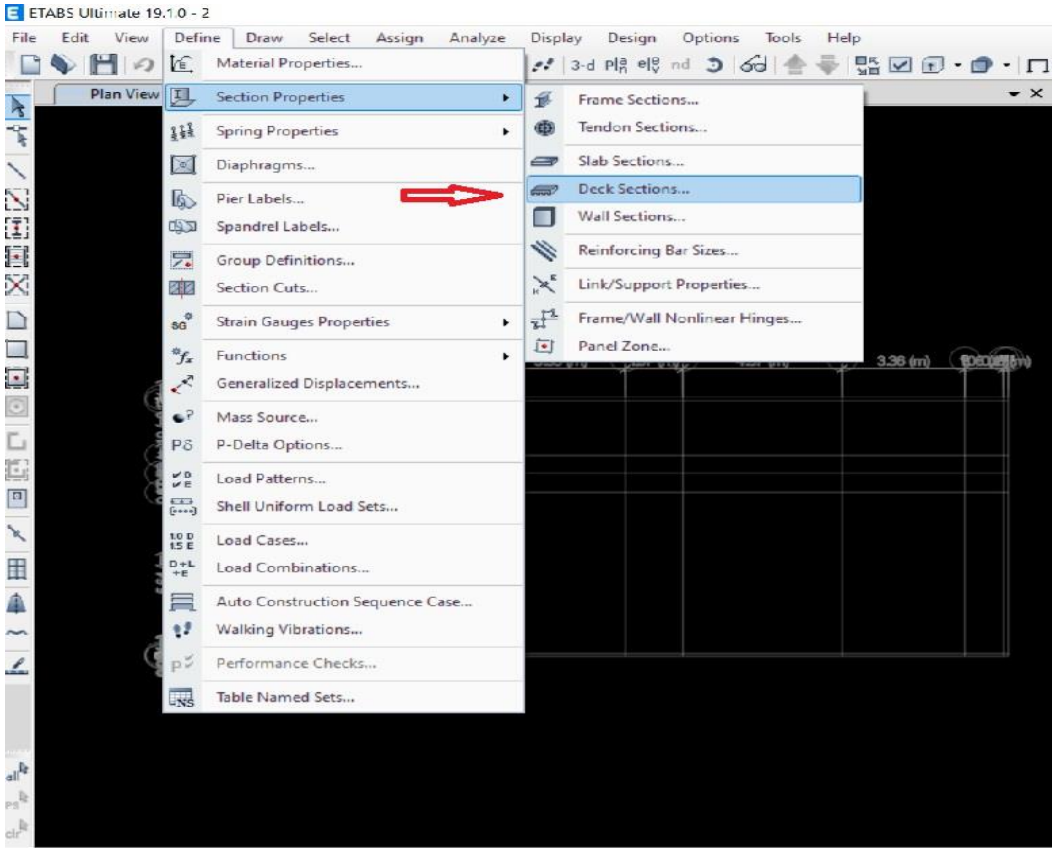


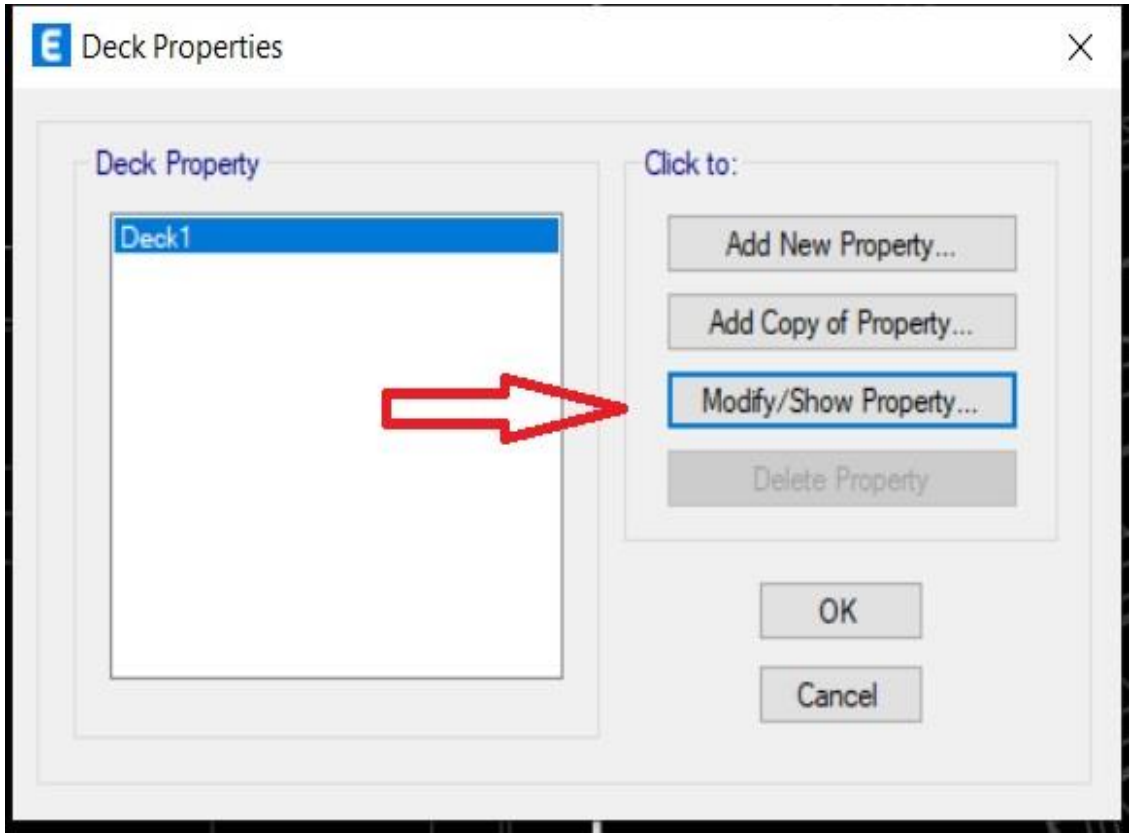
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

۳- تعریف سقف :

از آنجاییکه سقفهای تیرچه بلوک در نرم افزار وجود ندارد ، لذا باید با ترفندی آن را معرفی نمود :



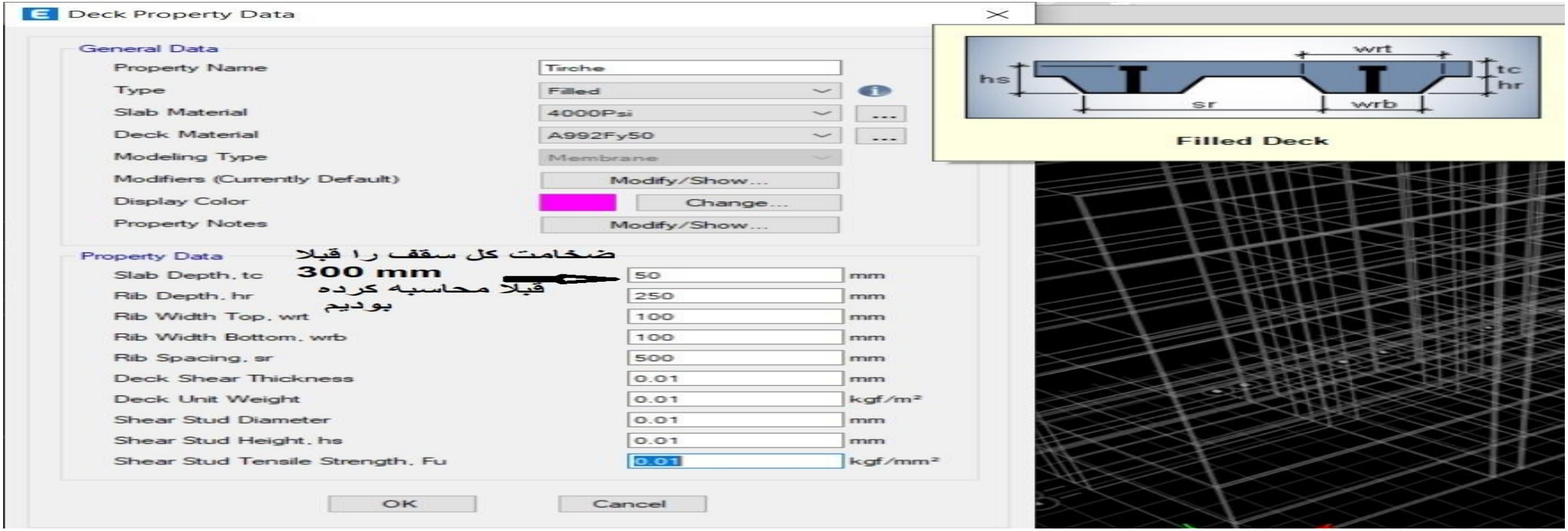


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۳–معرفی مقاطع Frame Sections

۳- تعریف سقف :

- در صورتیکه روی حرف i نگه داشته شود شکل سقف عرشه فولادی می آید ، لذا با تغییر پارامترهای داخل آن سعی می گردد تبدیل به سقف تیرچه بلوک گردد ،که در زیر مقادیر ان درج شده است (با نگاه داشتن دکمه Tab در صفحه کلید کامپیوتر شکل باقی می ماند و راحت تر اعداد وارد می گردد .

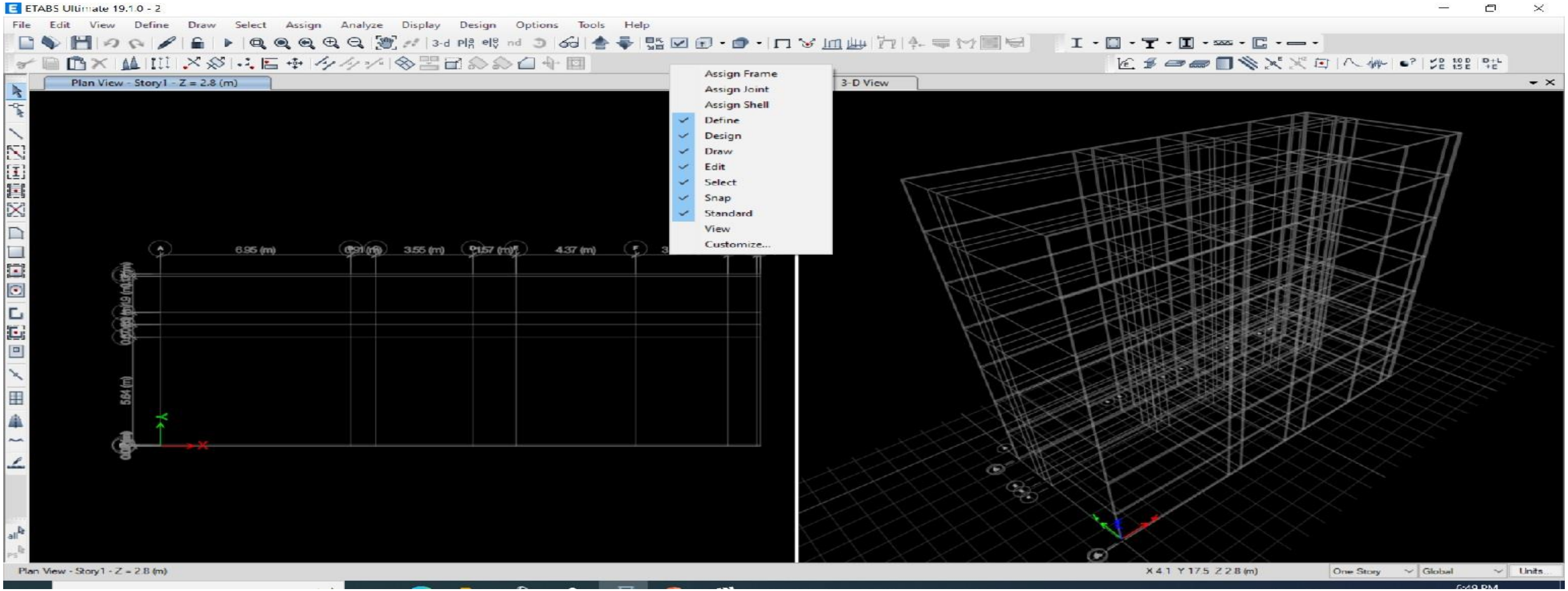


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۴–معرفی ابزارهای کمکی

۴–معرفی ابزارهای کمکی ترسیم

به کمک ابزارها می توان ترسیم انجام داد ، جهت ترسیم سریعتر در جای خالی بالای صفحه کلیک راست کرده و ابزارها را انتخاب و فعال نمایید .



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

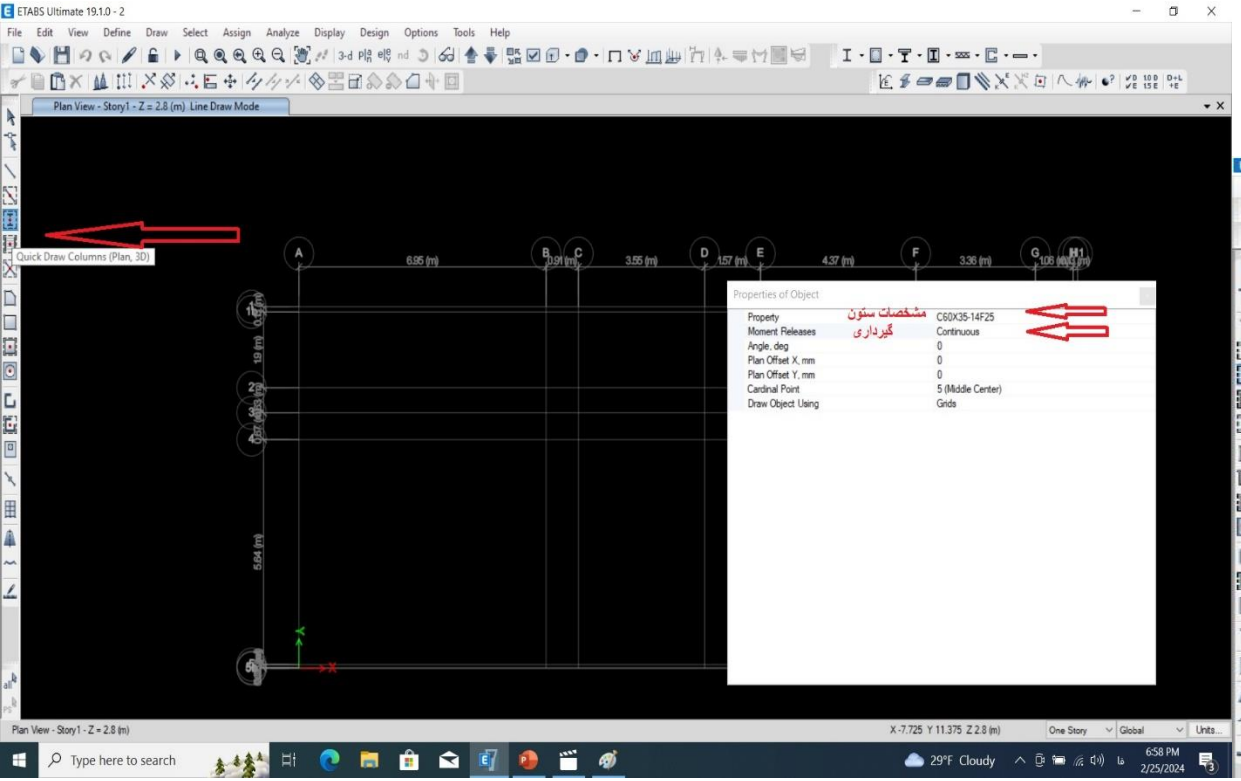
۵–۱– ترسیم ستون ها

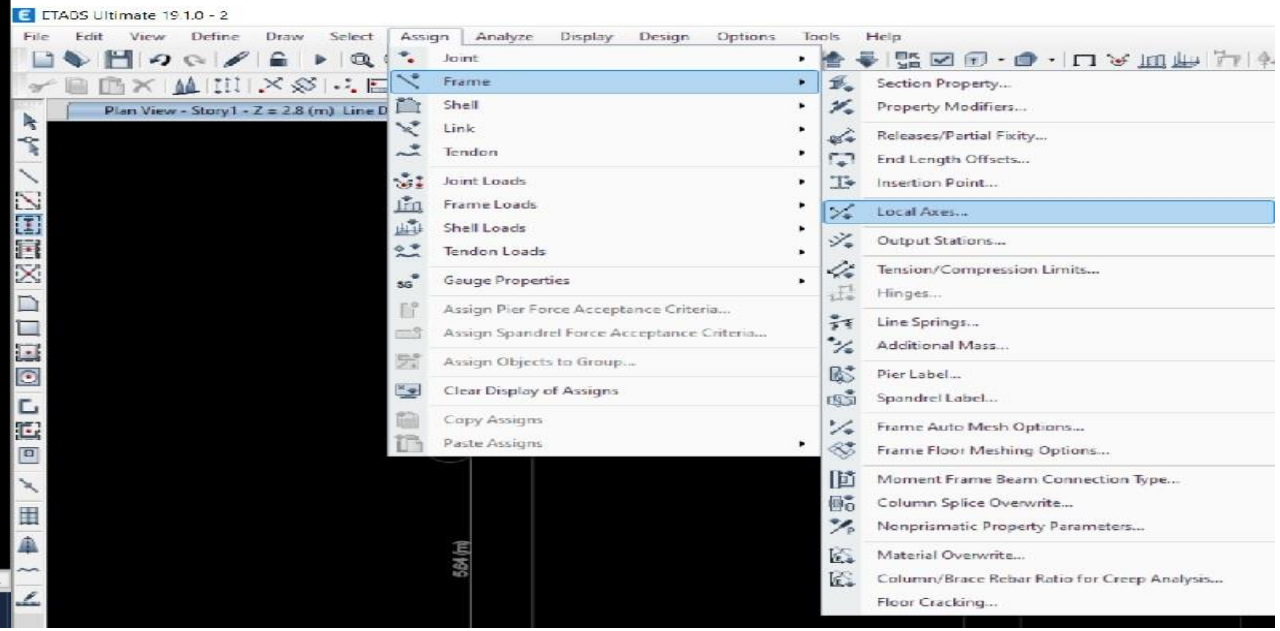
مطابق شکل زیر ازمنوها استفاده شود :

ـ در اتصالات ساختمان آرمه همیشه گیردار هستند ، مگر بتن پیش ساخته داشته باشیم، در حالت مبنا (پیش فرض) شکل ستون را نرم افزار افقی ترسیم می کند ، می توان به دو روش ستون را دوران داد:

۱ـ در پنجره باز شده از همان ابتدا در قسمت Angel .deg = 90 را بزنید .

۲ـ استفاده از منوی Assign> Frame> Local Axes

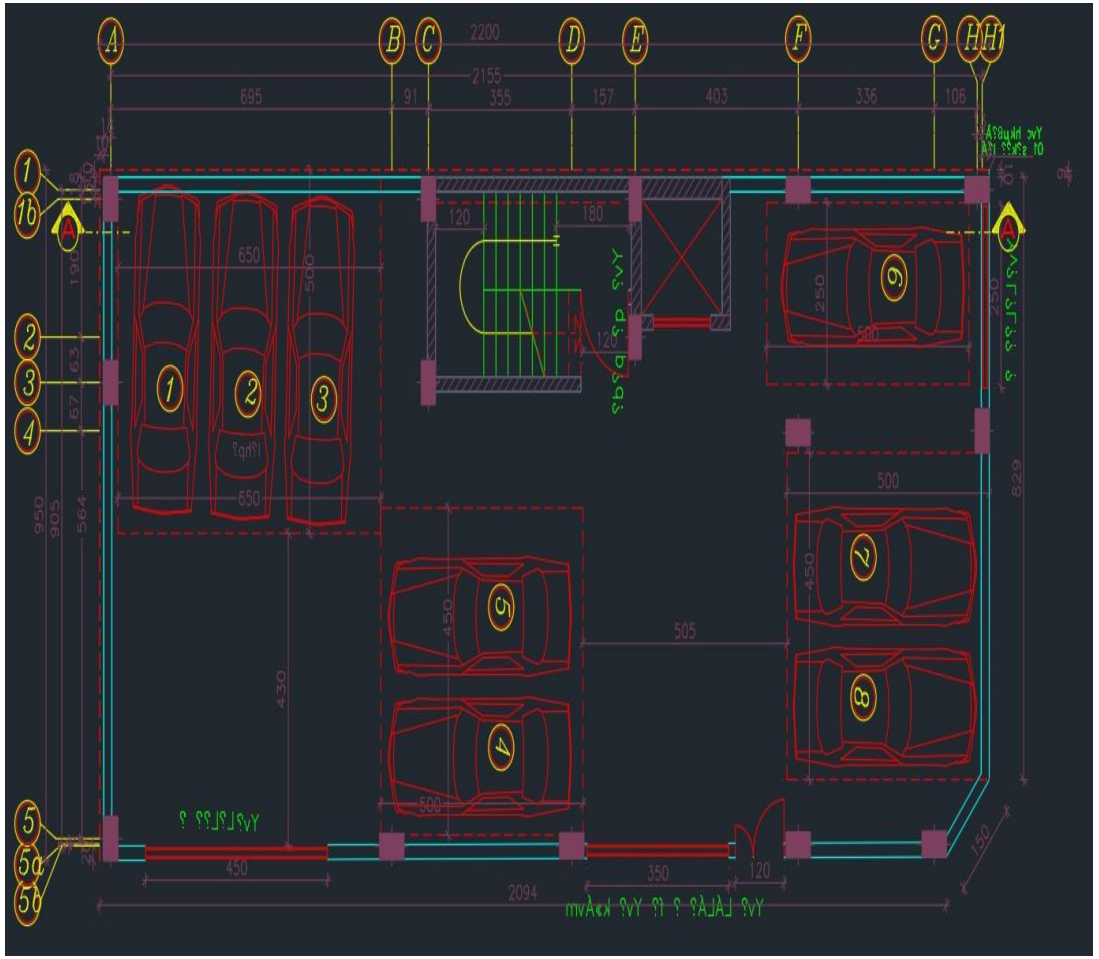


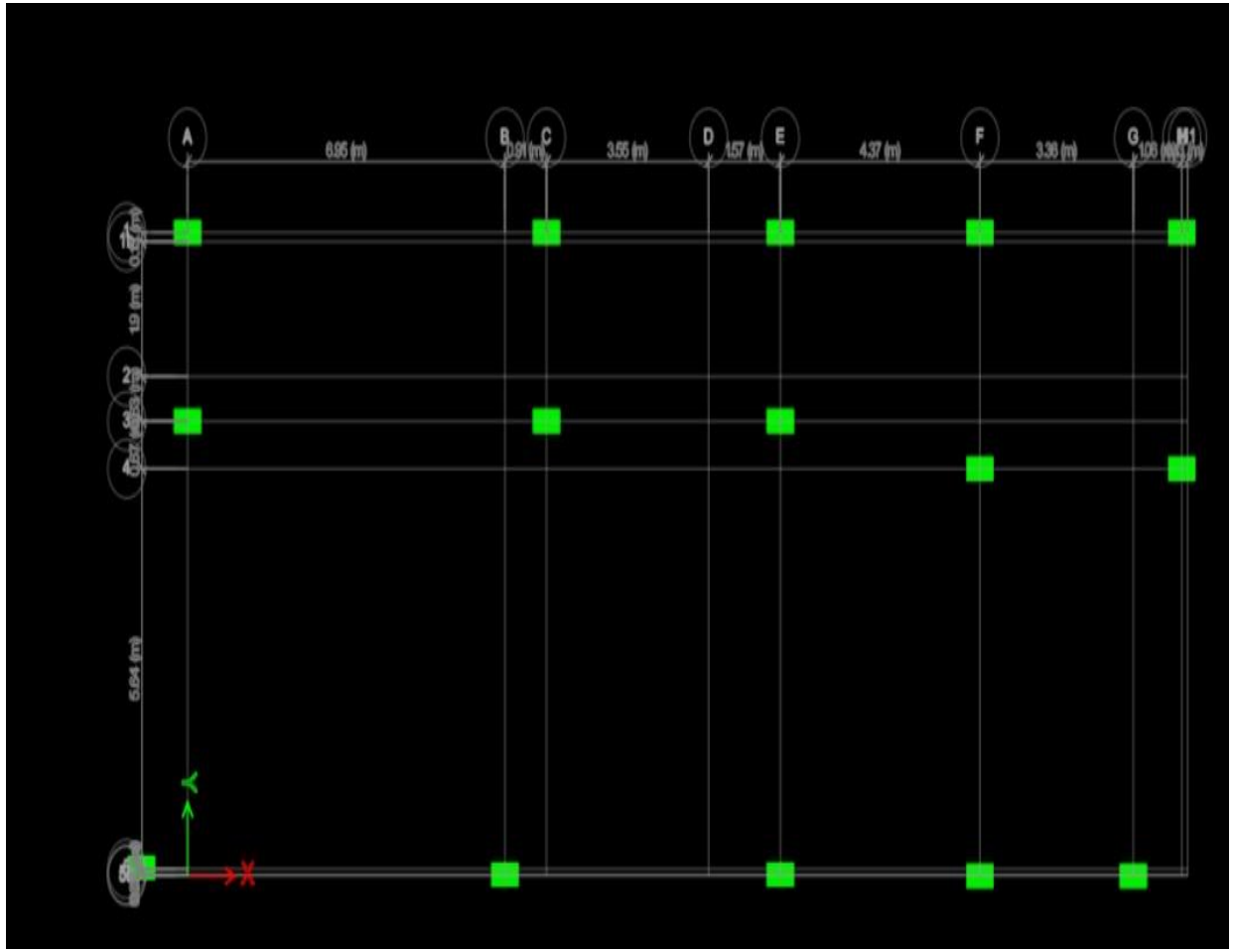


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۱– ترسیم ستون ها : با انتخاب Quick Draw Columns و دقت در تعریف در محل دقیق آن و در انتها کنترل عدم نصب ستون اضافی





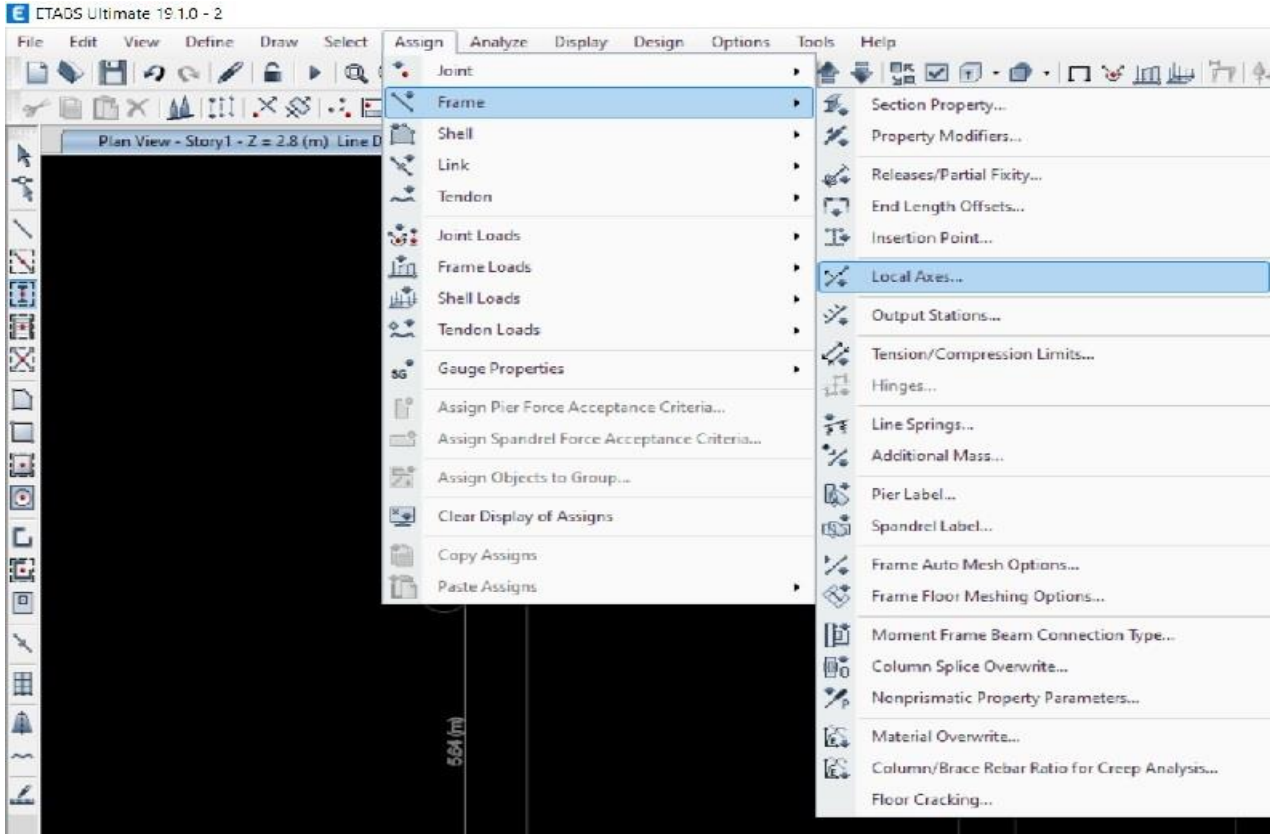
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

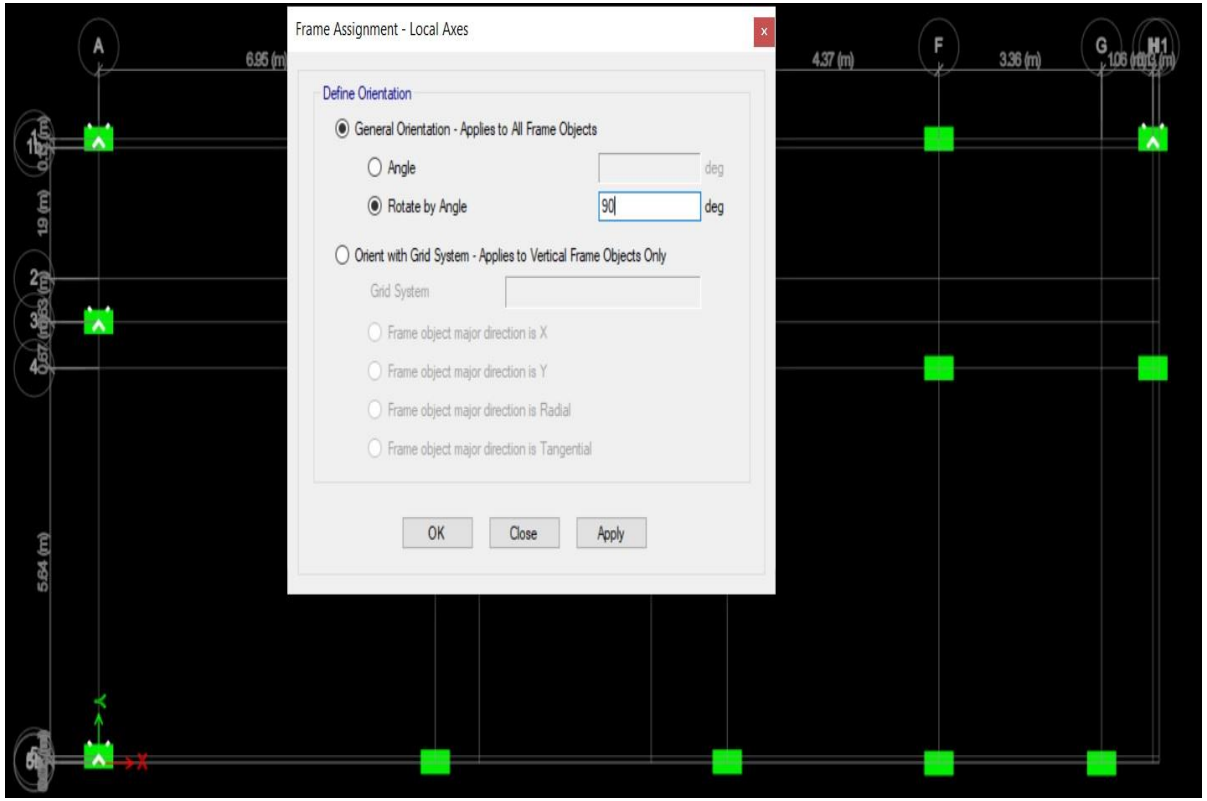
۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۱– ترسیم ستون ها : ابتدا ستون های مورد نظر را انتخاب کرده سپس ، با استفاده از منوی Assign> Frame> Local Axes و Rotate by Angel

- را ۹۰ درجه می زنید .

توجه : جهت پاک کردن محورهای محلی علامت زیر را بزنید .

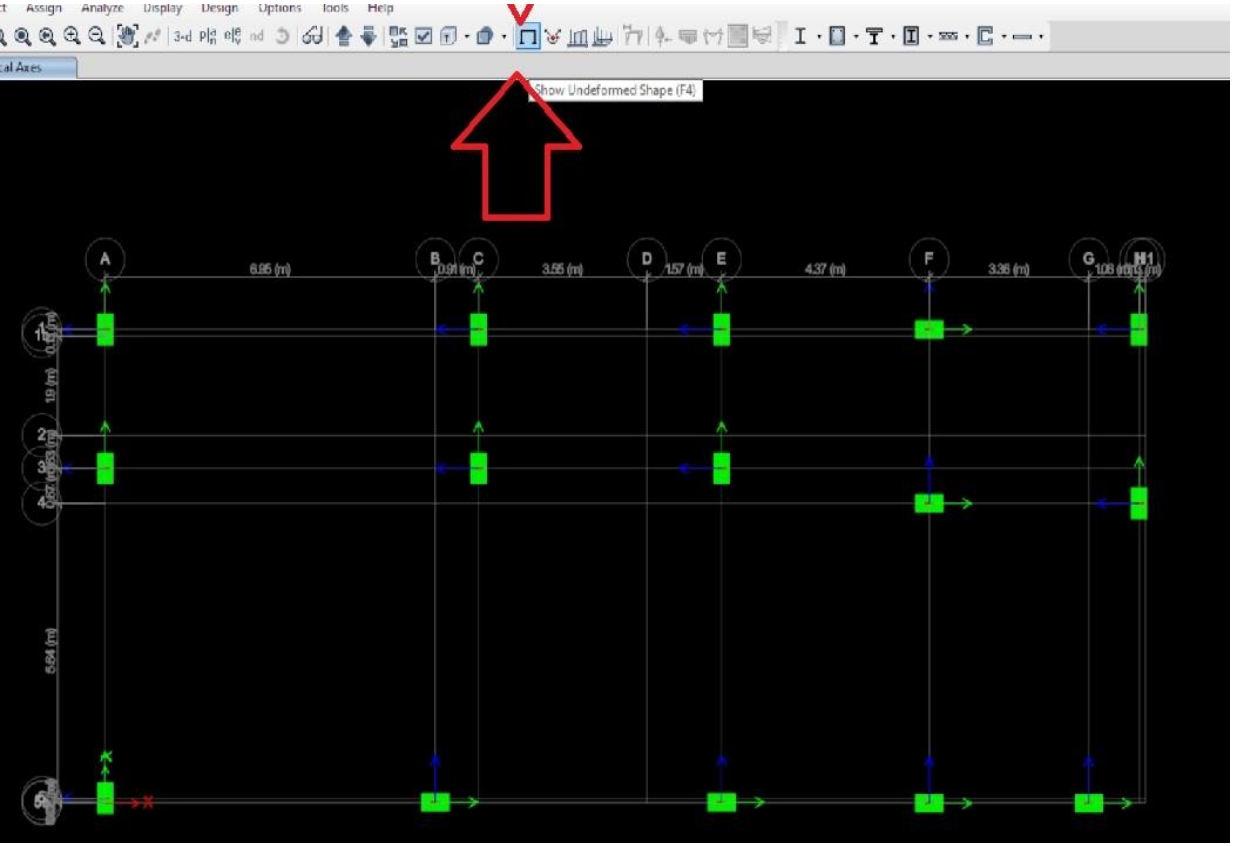


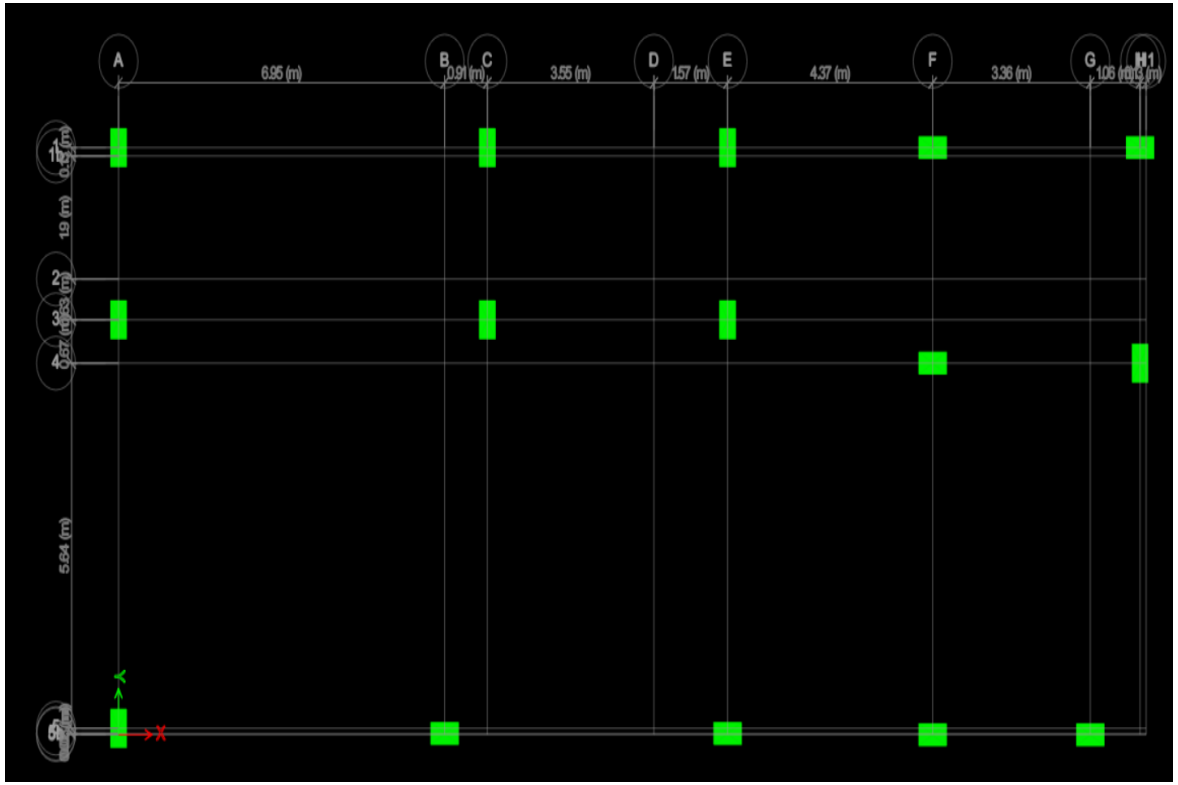


کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۱– ترسیم ستون ها : توجه : جهت پاک کردن محورهای محلی علامت زیر را بزنید :



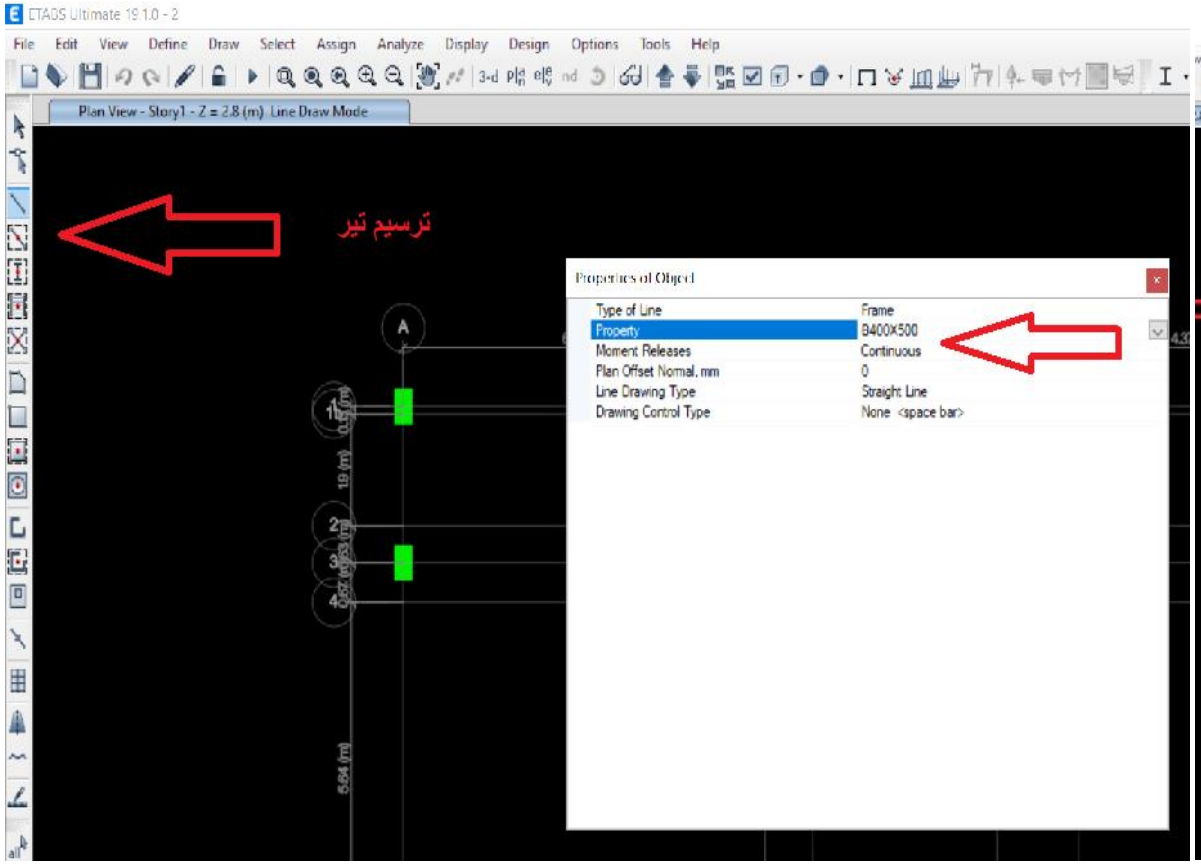


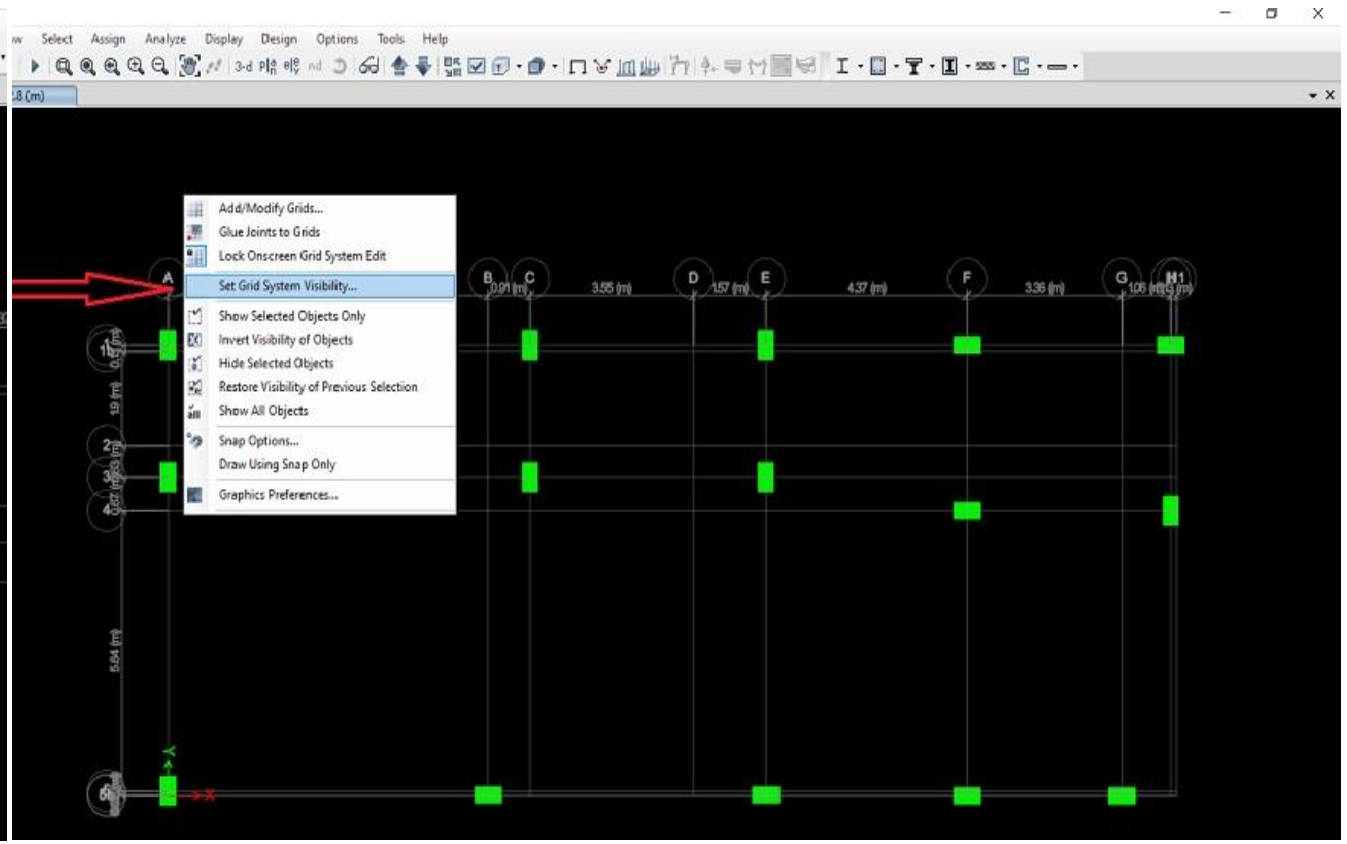
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۲– ترسیم تیرها : برای رسم تیر از منوی مقابل اسفاده کنید .

– پلان پر از آکس (محور) است ممکن است در زمان انتخاب تیر محور اشتباه انتخاب شود ، لذا بهتر است بری حذف شبکه ابتدا کلیک راست کنید ، مطابق شکل زیر انتخاب نمایید ، سپس روی نمایشگر واژه joint نشان داده شده به معنی آکس ستون است .

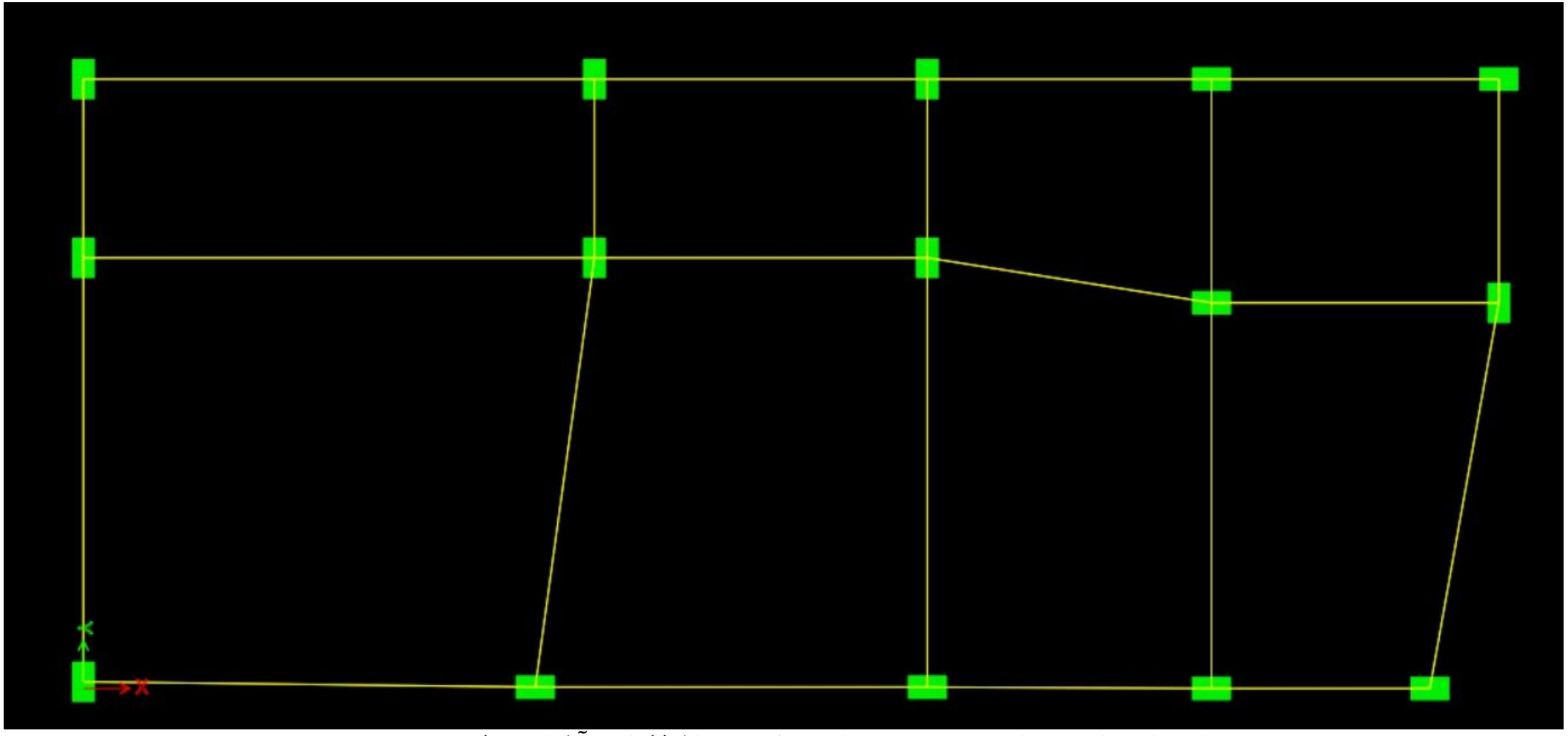




کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۲– ترسیم تیرها :



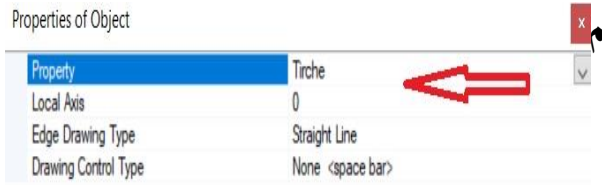
کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

۵–۳– ترسیم سقف ها :

– در ابزارها سه حالت داریم :

۱– Quick Draw زمانی رسم می کند که شبکه ها روشن باشد و فقط داخل اکس ها را رسم می کند ۲– Draw Rectangular جایی که پنل مستطیلی باشد ، لذا زمانیکه ذوزنقه ای باشد کاربرد ندارد ۳– Draw Floor در این مثال به درد می خورد که Property آن را روی تیرچه قرار می دهیم

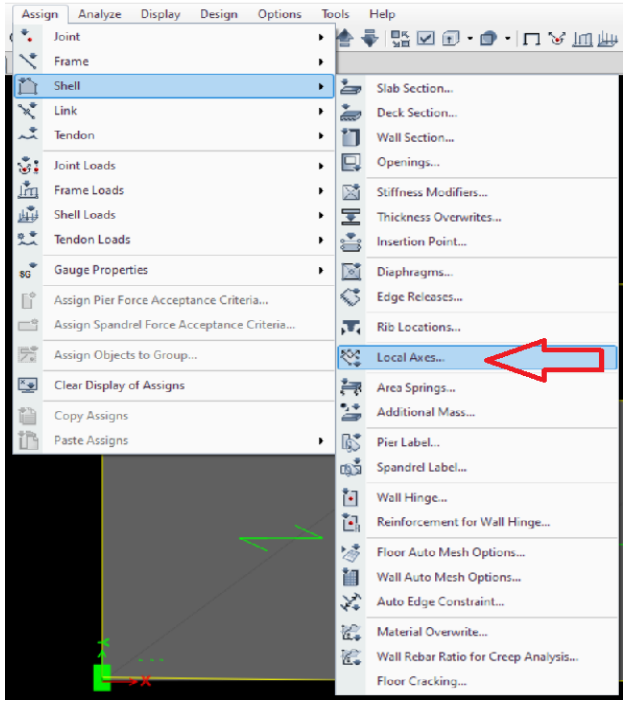


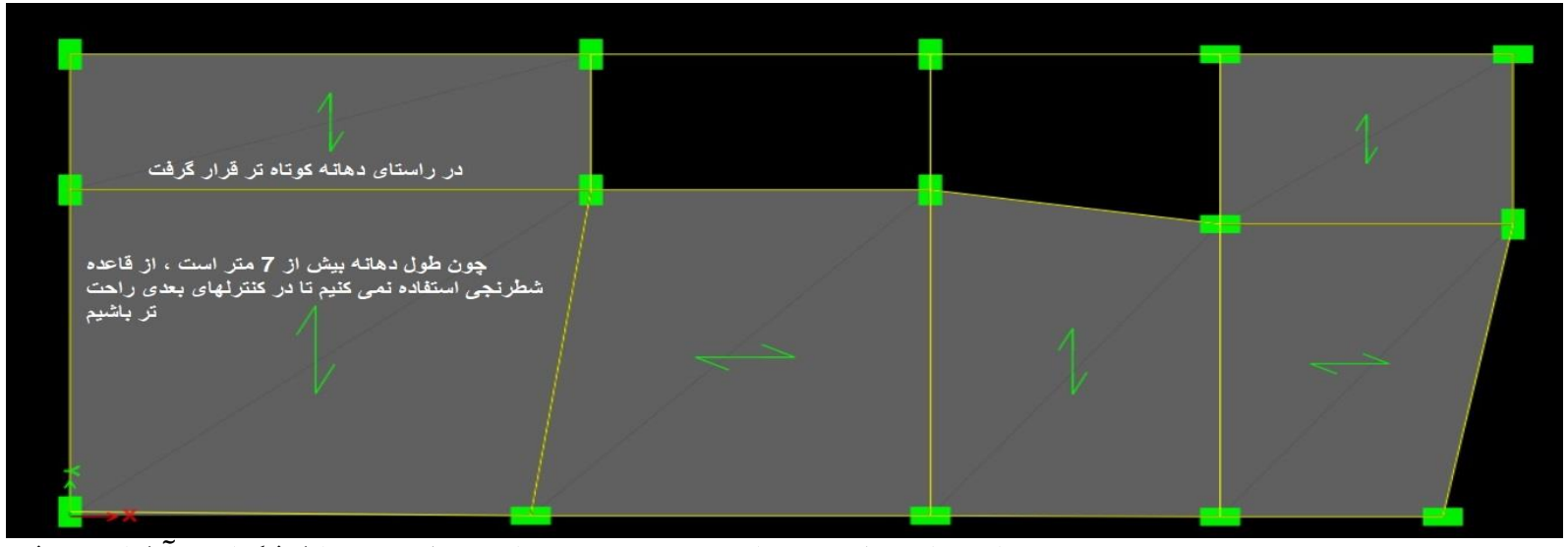
– جهت ترسیم راحت تر شبکه را مجدد پنهان کنید از همان دستور قبل با کلیک راست .

– از Joint به Joint سقف ها را رسم می کنیم به جز قسمت راه پله و آسانسور

– در سقف های تیرچه بلوک جهت ایجاد سقف صلب توصیه می شود که جهت گیری تیرچه ها شطرنجی باشد (مگر جاییکه طول دهانه زیاد (7m) باشد.

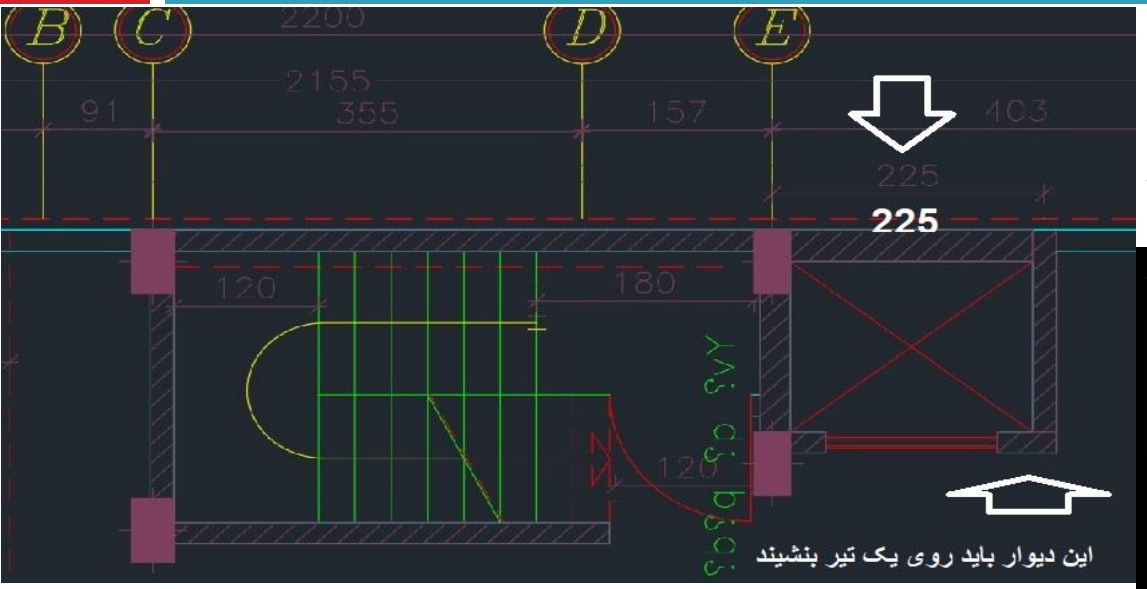
– تیرچه ها را در جهت دهانه کوتاه تر قرار داده شود که کنترلهای بعدی بی دردسرتر باشد ، لذا جهت تغییر جهت تیرچه مطابقه شکل زیر اقدام نمایید :





کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

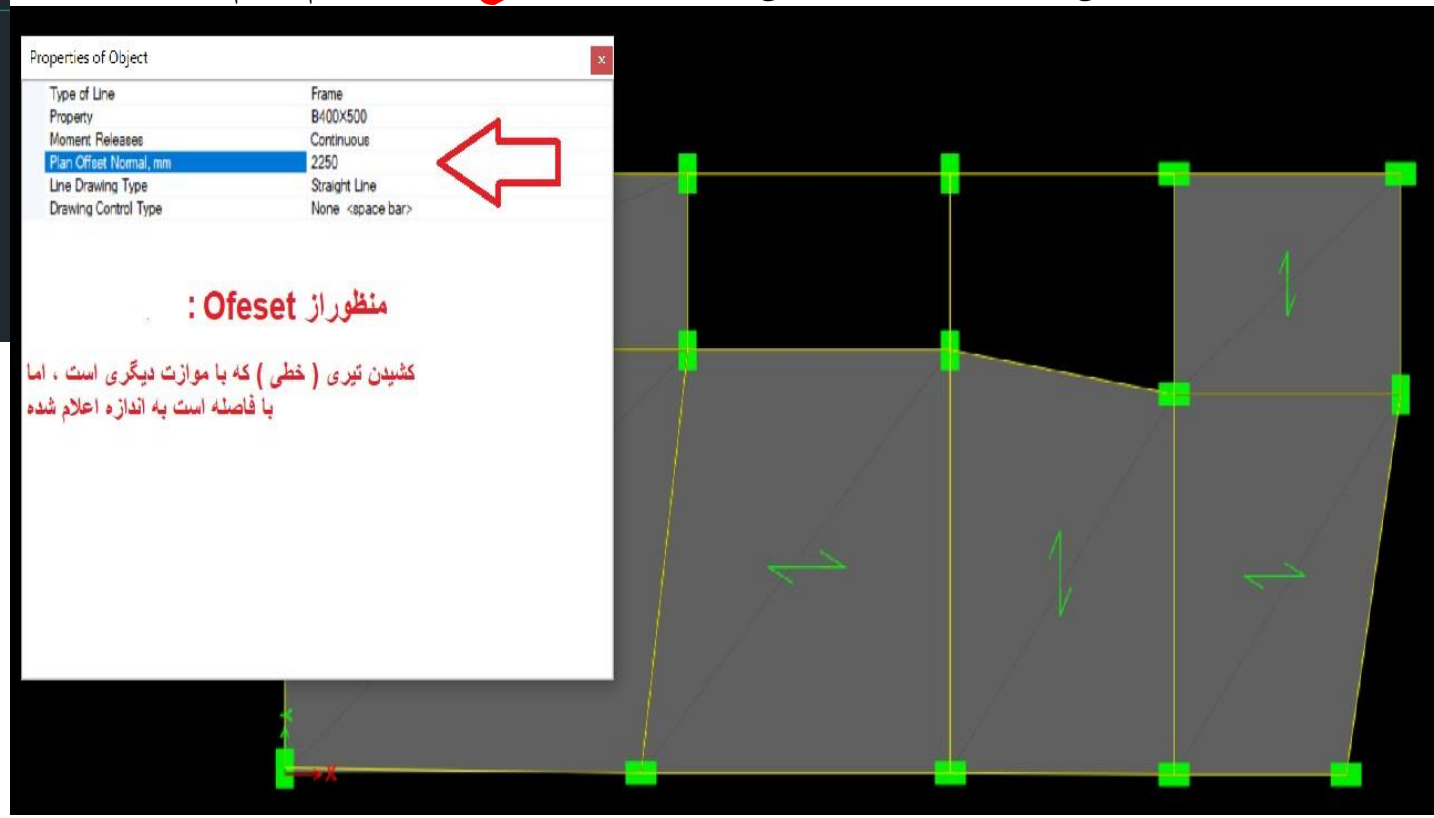
۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها

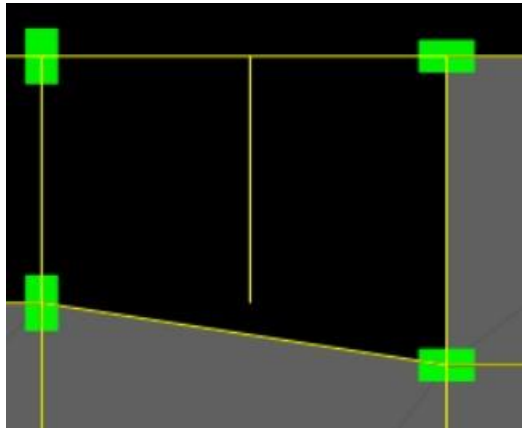


۵–۳– ترسیم سقف ها :

۱–در این قسمت وضعیت سقف در محل آسانسور ، راه پله و قسمت کنسولی را ترسیم می کنیم :

– ابتدا اندازه تیر ۲۲۵ میلی متر را از اتوکد تعیین می شود ، سپس با منظور رسم تیر زیر دیوار از دستور Offset استفاده می شود تا دو نقطه کمکی تعیین نموده تا تیر کج را دقیق رسم نماییم .



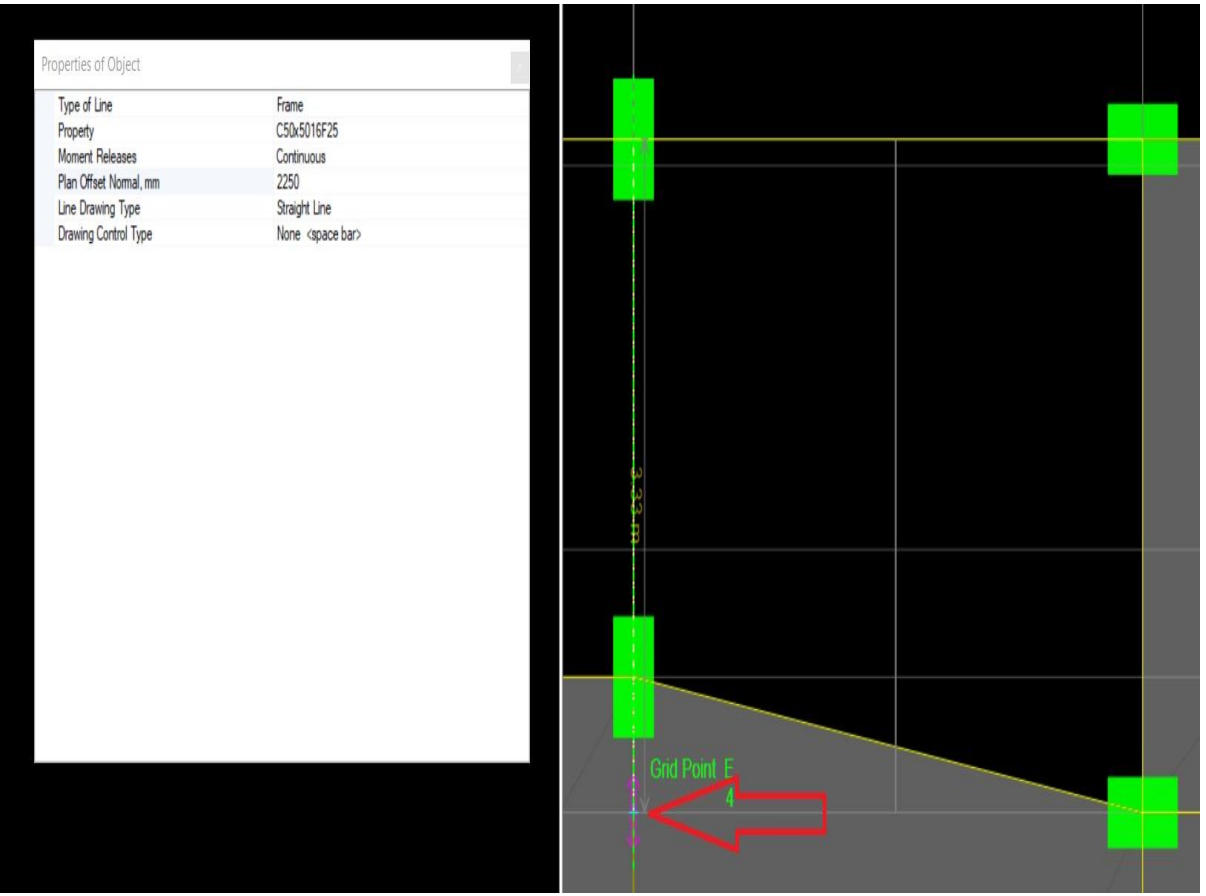


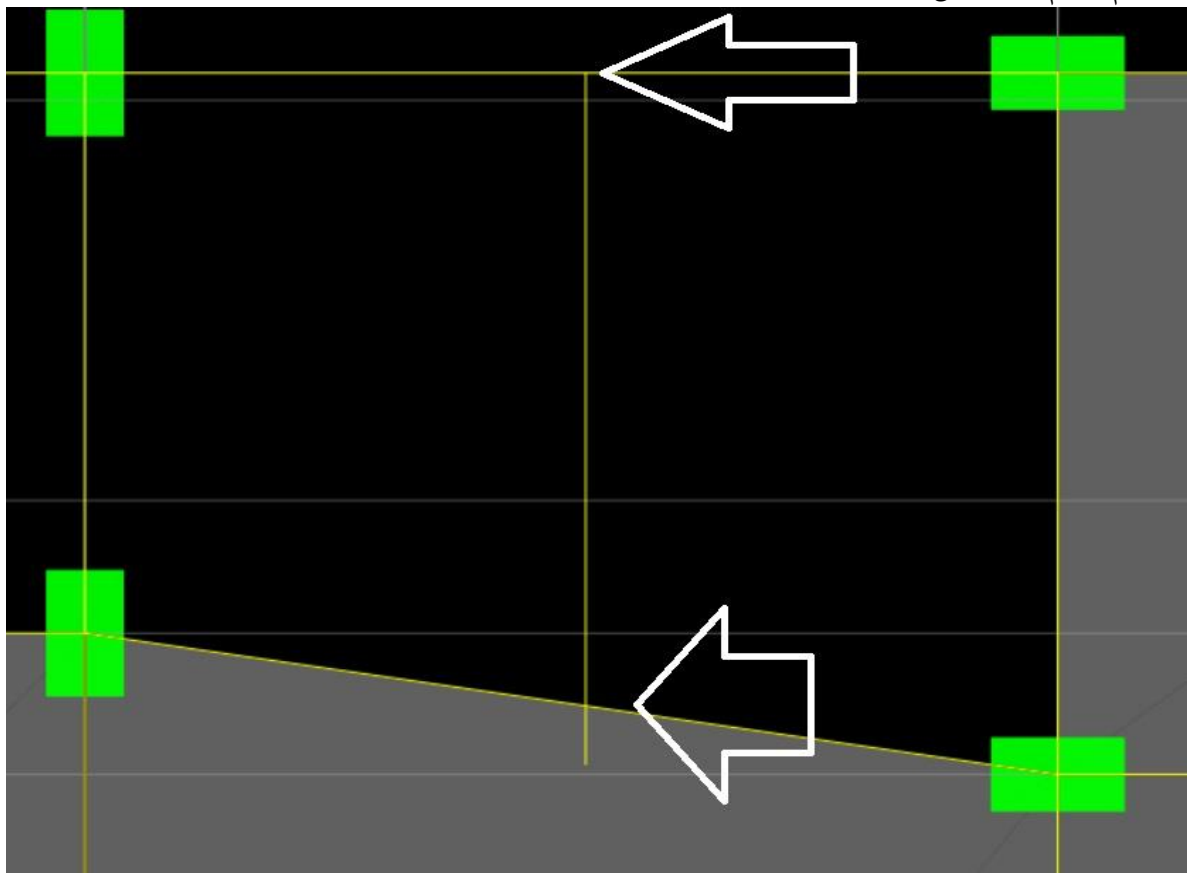
۲– رسم تیر:

مطابق شکل تیر به انتها نمی رسد ، لذا شبکه را مجدد فعال کرده ، سپس تیر را کمی بلندتر رسم می کنیم تا دوتیر راقطع کند ، حال دو نقطعه را روی تیرها را مشخص کرده و با استفاده از نقطه های کمکی تیر را درست رسم می کنیم .

۵–۳– ترسیم سقف ها :

– از خطوط شبکه استفاده می کنیم یک خط فرضی (با زایده) رسم می کنیم ، سپس نقاط تقاطع تیر فرضی را بر روی تیر اصلی پیدا کرده تا بتوانیم با داشتن دو نقطه مشخص تیر بین آنها را رسم کنیم به شکل زیر:





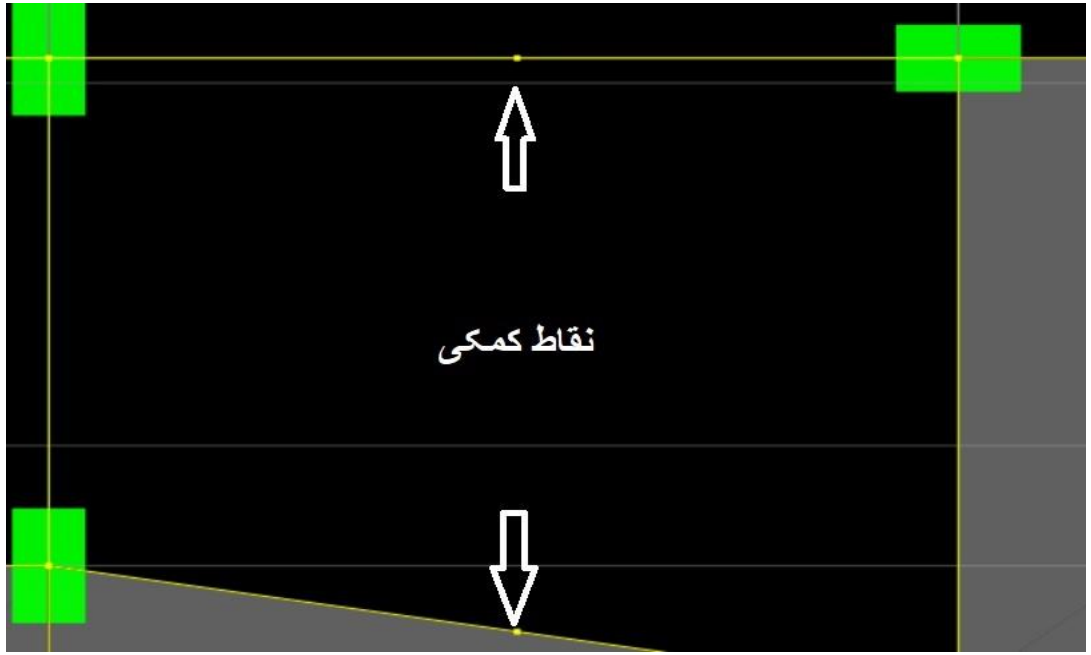
۵–۳– ترسیم سقف ها :

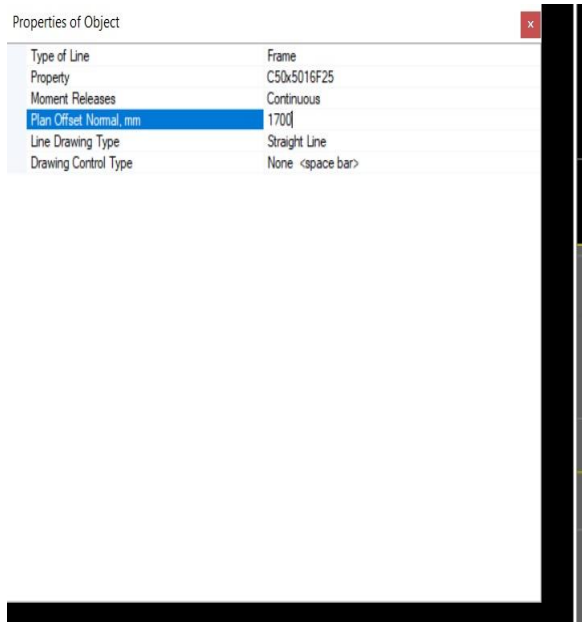
– از خطوط شبکه استفاده می کنیم یک خط فرضی (با زایده) رسم می کنیم ، سپس نقاط تقاطع تیر فرضی را بر روی تیر اصلی پیدا کرده تا بتوانیم با داشتن دو نقطه مشخص تیر بین آنها را رسم کنیم به شکل زیر:

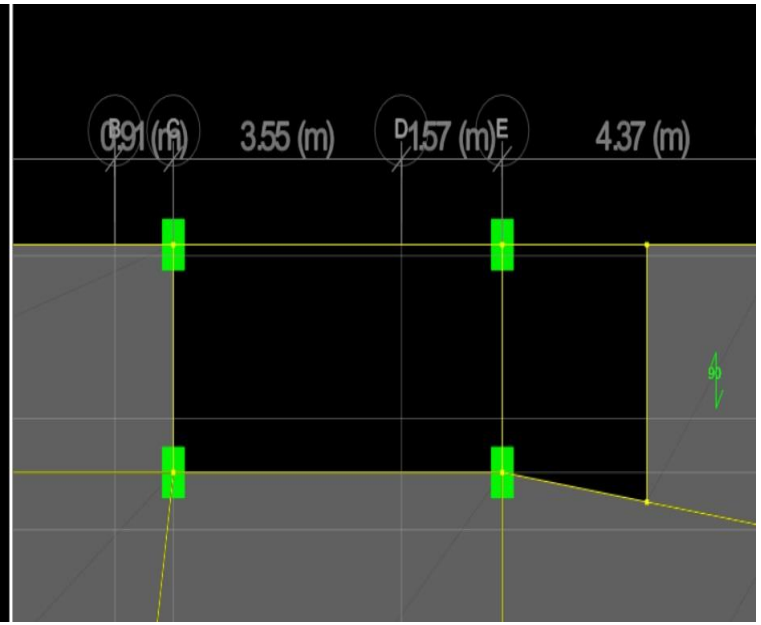
– چون نقطه تقاطع با تیر را دقیق نمی توان از دستور فوق تعیین کرد ، از دستور **Draw>Snap Option** قسمت **Intersection** را فعال کرده تا دو نقطه کمکی دقیقا مشخص شود ، سپس با حذف تیر کمکی مانند شکل زیر نقاط باقی می مانند و می توان تیراصلی را رسم کرد .

– سپس سقف مربوط به این قسمت را رسم می کنیم ، چون طول دهانه ها کوتاه هست جهت تیرچه ها در این قسمت زیاد مهم نیست .

– قسمت جلوی آسانسور نیز سقف می خواهد لذا مشابه روش قبلی باید تیر و سقف را رسم کرد.

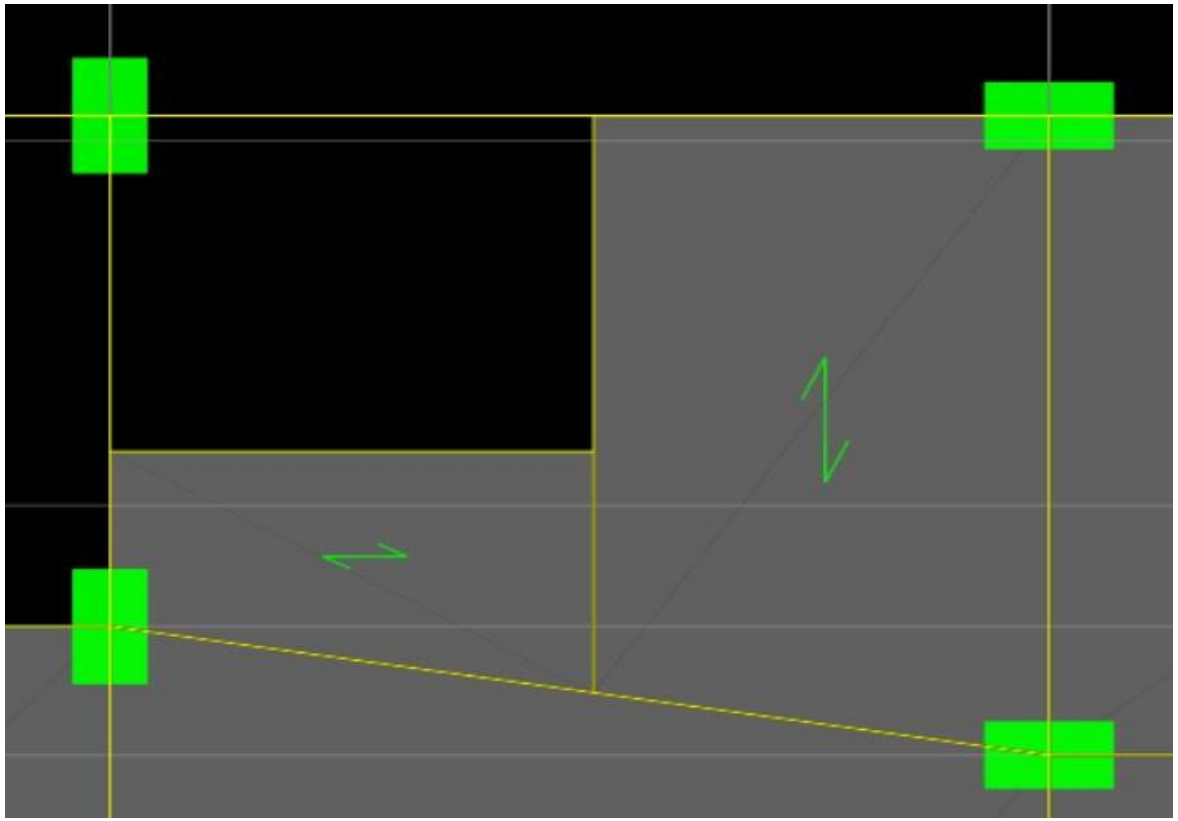






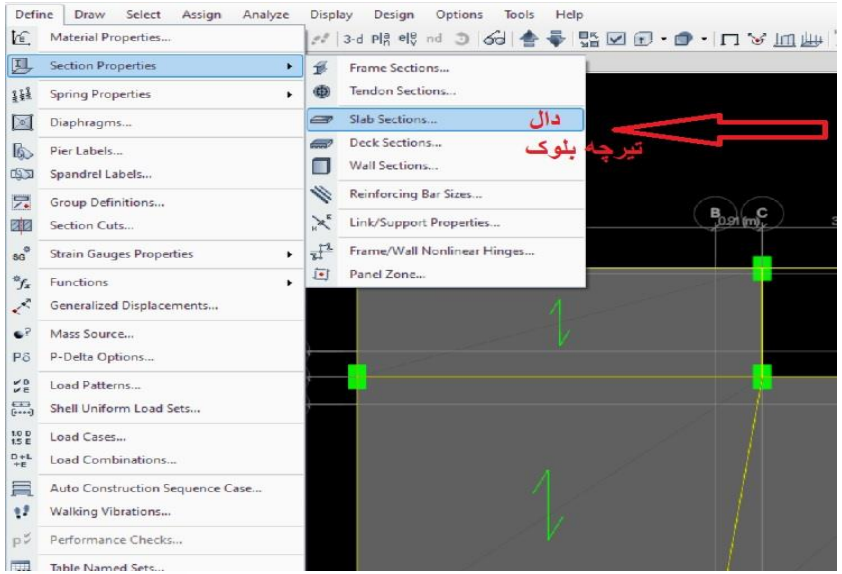
۵–۳– ترسیم سقف ها :

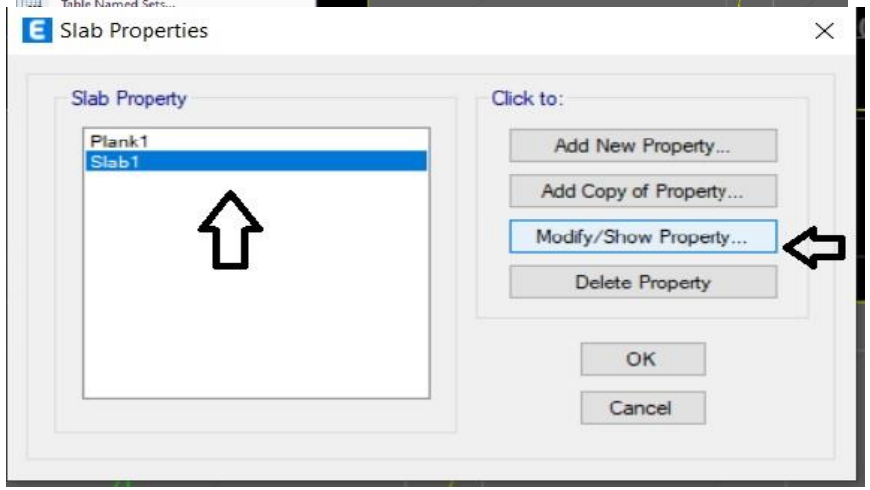
– از خطوط شبکه استفاده می کنیم یک خط فرضی (با زایده) رسم می کنیم ، سپس نقاط تقاطع تیر فرضی را بر روی تیر اصلی پیدا کرده تا بتوانیم با داشتن دو نقطه مشخص تیر بین آنها



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۵–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها





۵–۳– ترسیم سقف ها :

– ترسیم سقف قسمت کنسول(بالکن):

– در چند مورد بهتر است از دال بتنی دو طرفه استفاده شود در کنسولها و پاگرد پله ها از جمله آن موارد است .

– در تحلیل نرم افزاری از اثرسختی خمشی سقف استفاده نمی کنیم لذا سقف دال بتنی را درنرم افزاربه صورت **Membrane** (غشایی) در نظر گرفته می شود (در مقابل تغییر شکل مقاومت نمی کنند (سختی خمشی ندارند)) ولی بار را انتقال می دهند.

– سقف طبقات و پاگرد به صورت **Membrane** تعریف می شود .

– صرفا در کنسول ها نوع سقف از **Shell– Thin** استفاده می شود .

–در پی ها از نوع **Shell– Thick** استفاده می شود .

ضخامت سقف کنسول : اگر بخواهیم از راه سر انگشتی حساب کنیم ، لازم است محیط پیرامونی آن را حساب کرده و بر ۱۸۰ تقسیم قسیم کنیم ولی معمولا با ۱۵۰میلی متر جواب می دهد .

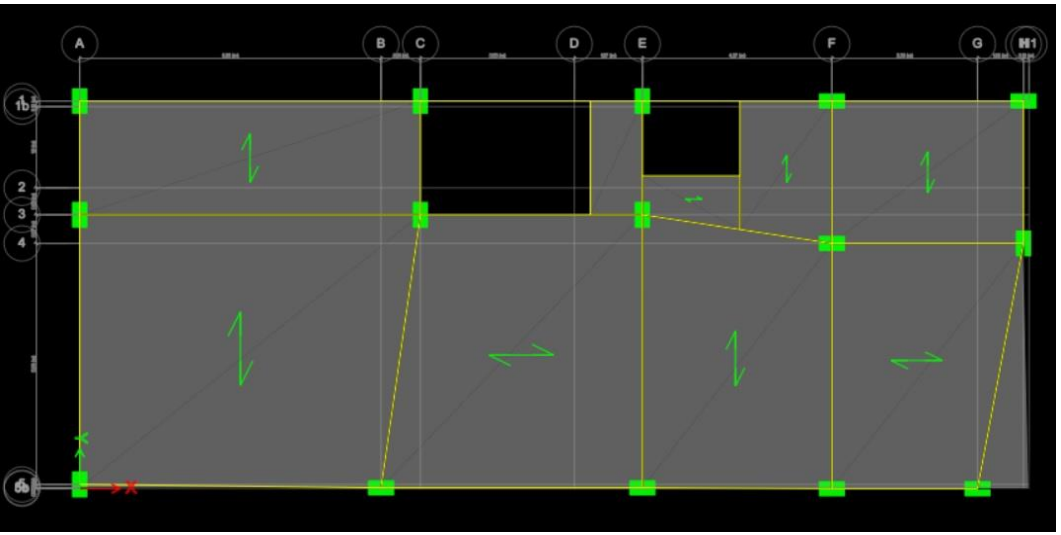
ترسیم سقف کنسول: با **Draw Rectangular** یا **Draw Floor** را زده برای سقف از قسمت **Property** گزینه کنسول **Cantilever**را انتخاب کنید و سه نقطه مثلثی شکل کنسول را انتخاب کنید .

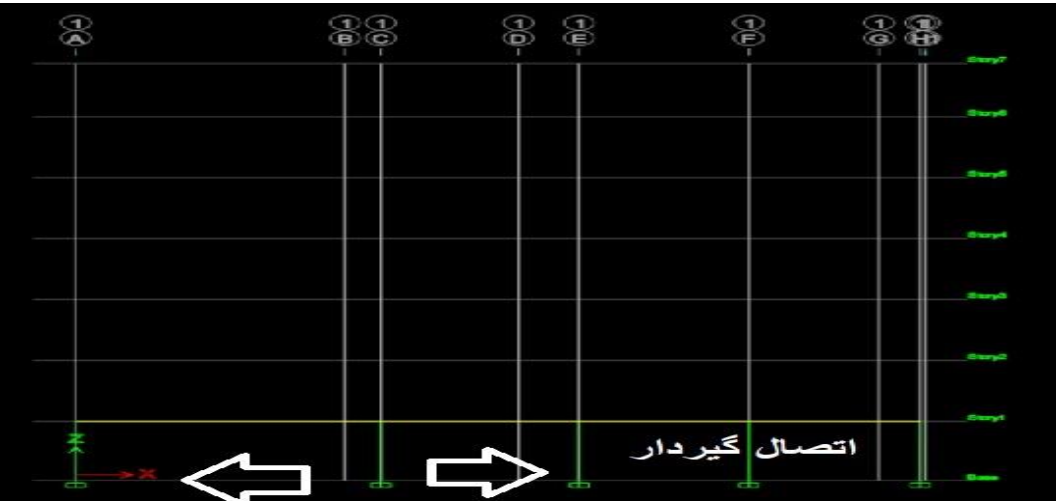
تعریف پاگرد :سپس با تیر کمکی را برای رسم پاگرد راه پله با آفست ۱۲۰۰ میلی متر رسم کنید،سپس سقف **Stair** را انتخاب کرده و تیررا پاک کنید.

یاد آوری : همواره نام فایل ، فولدر و... به زبان انگلیسی باشد تا خطا ایجاد نشود .

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۶-گیردارنمودن تکیه گاهها

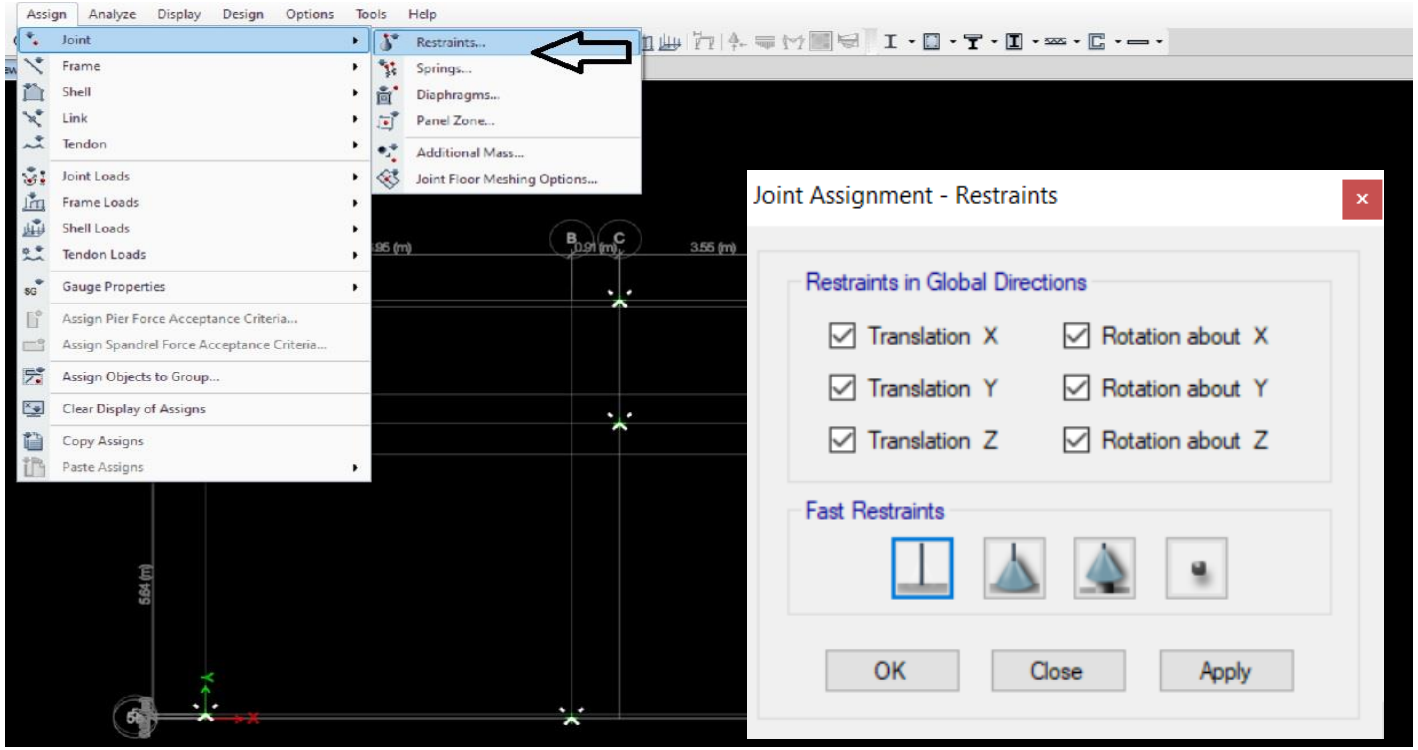




۶-گیردار نمودن تکیه گاه ها : یک **elevation** دلخواه انتخاب کرده (به صورت پیش فرض تکیه گاه مفصلی است) لذا با انتخاب **plan Base** کل تکیه گاه ها (گره ها) را انتخاب کرده سپس مطابق شکل زیر عمل کرده و تکیه گاها را گیردار می کنیم .

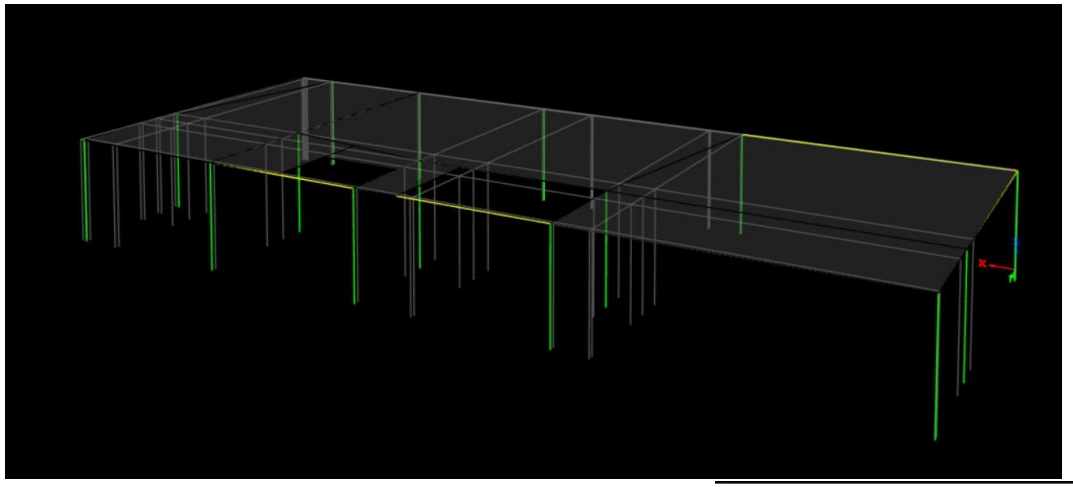
۷-ترسیم ستون ، تیر و سقف ها : باید در سایر طبقات باید صورت پذیرد :

منوی **Assign> Joint> Restraint**



کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

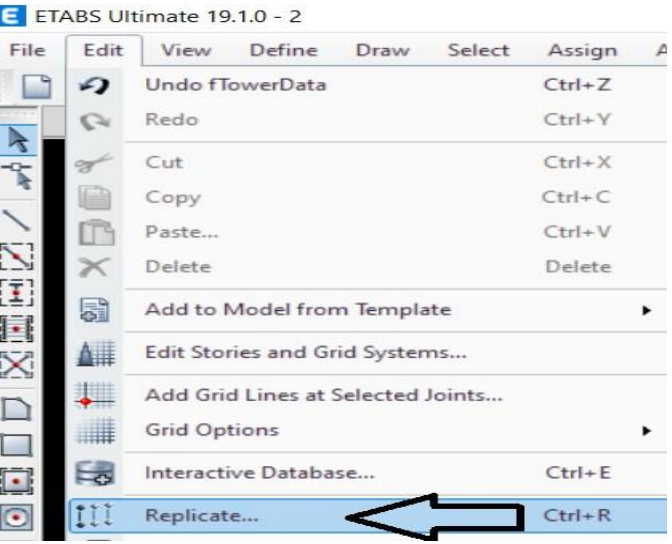
7–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها در تمام طبقات

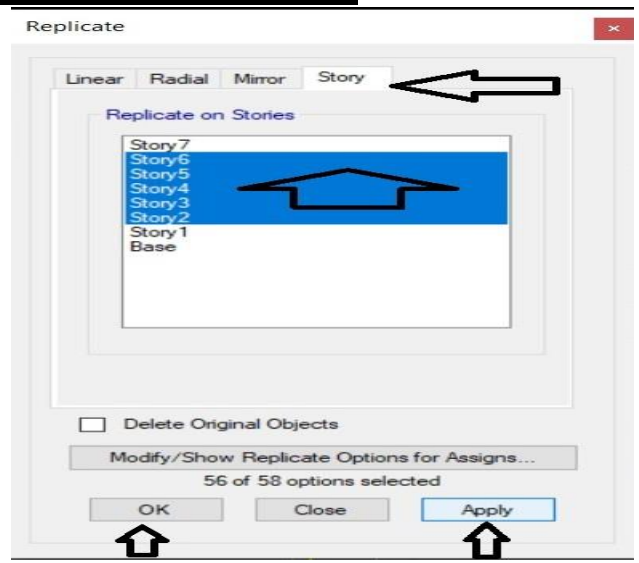


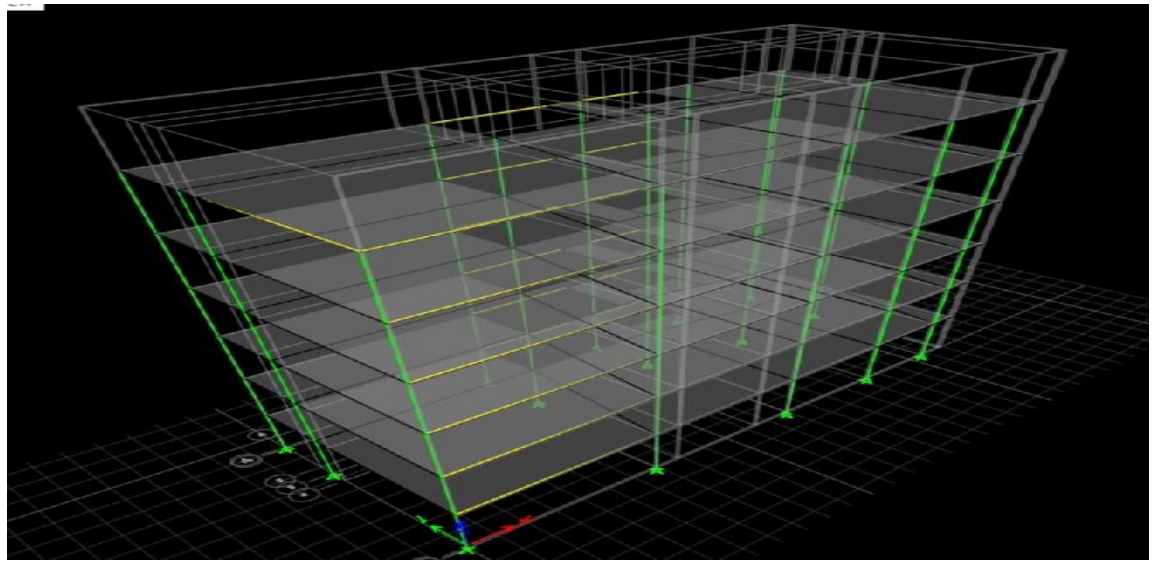
۷–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها در تمام طبقات مشابه: باید در سایر طبقات باید صورت پذیرد

۱– در پلان طبقه اول رفته ، هر آنچه ترسیم شده را انتخاب **Select** نمایید .

۲– به **Edit >Repliace ...** رفته و سپس مطابق شکل زیر تمام طبقات به جزطبقه اول و پشت بام را انتخاب کنید تا سایر طبقات ترسیم گردد .







کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

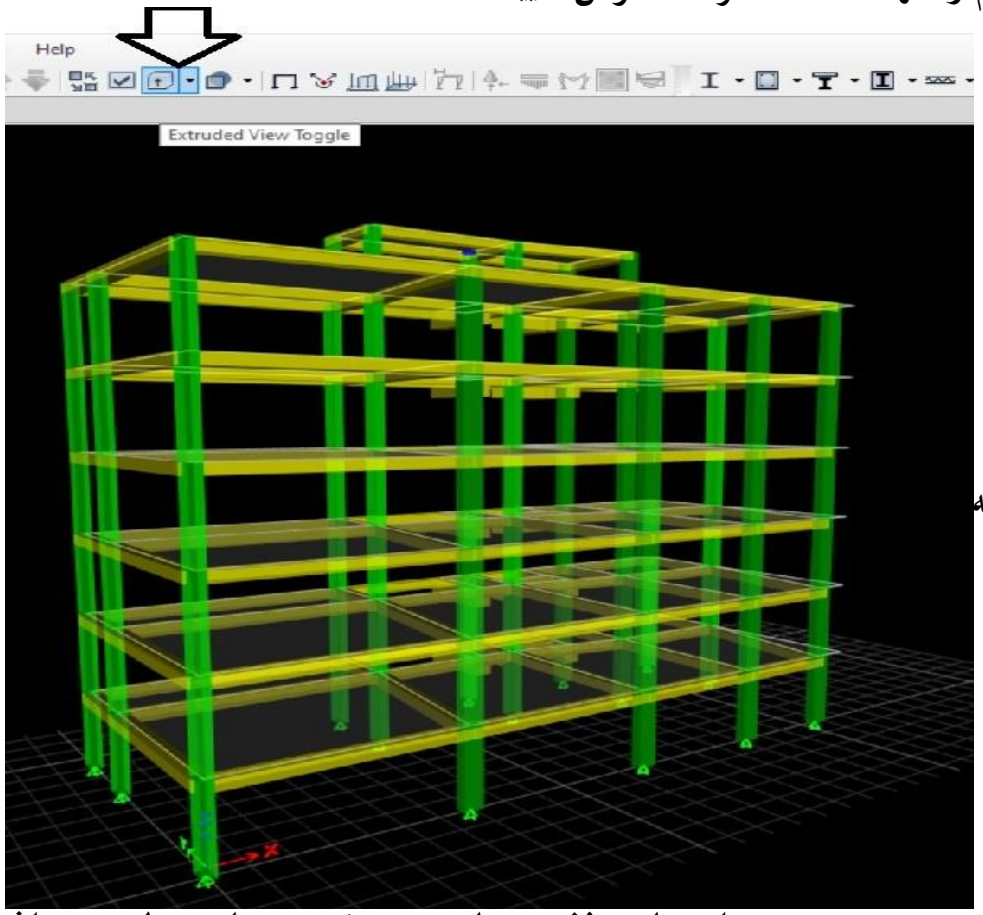
7–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها درخرپشته

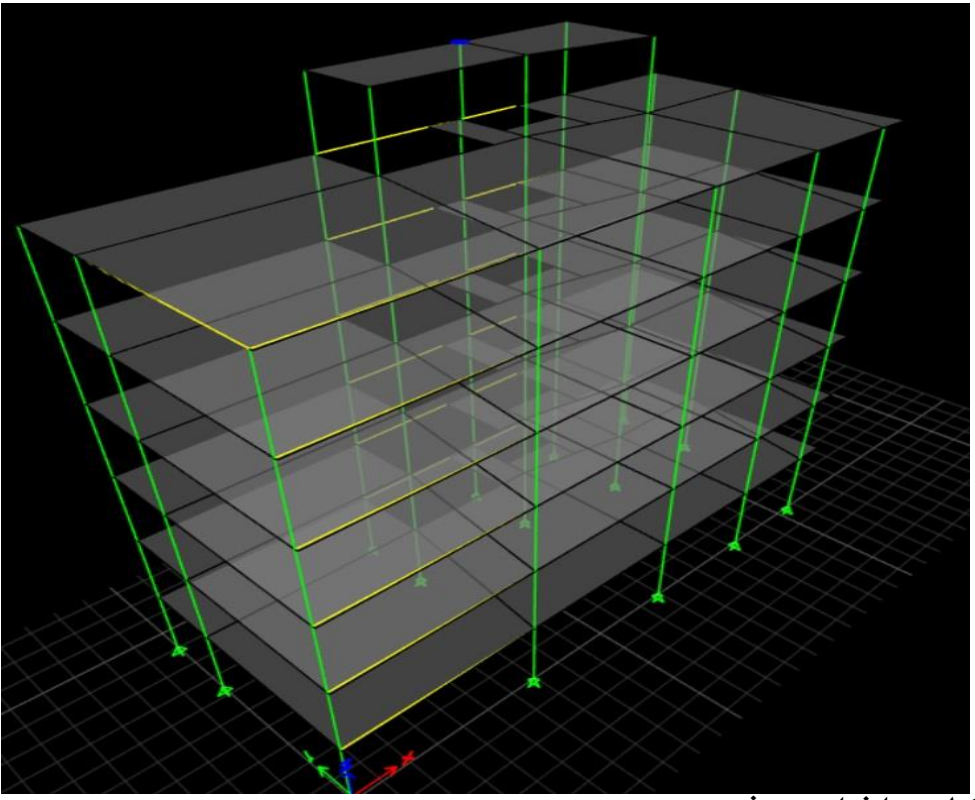
۷–ترسیم ستون ، تیر و سقف ها در خرپشته:

۱– در پلان طبقه ۷ رفته ، ستونها ترسیم و جهت تعدادی از آنها عوض نمایید .

۲– رسم تیروسقف صورت پذیرد.

۳– مطابق شکل سازه را حجم دهید و کنترل نمایید و یا از منوی View Show Render Viewرا بزنید .





نکته : اگر در ترسیم سقف نوع Property را اشتباه زده بودید مثلا Slab و بخواهید تیرچه شود می توانید به شکل زیر اصلاح نمایید :

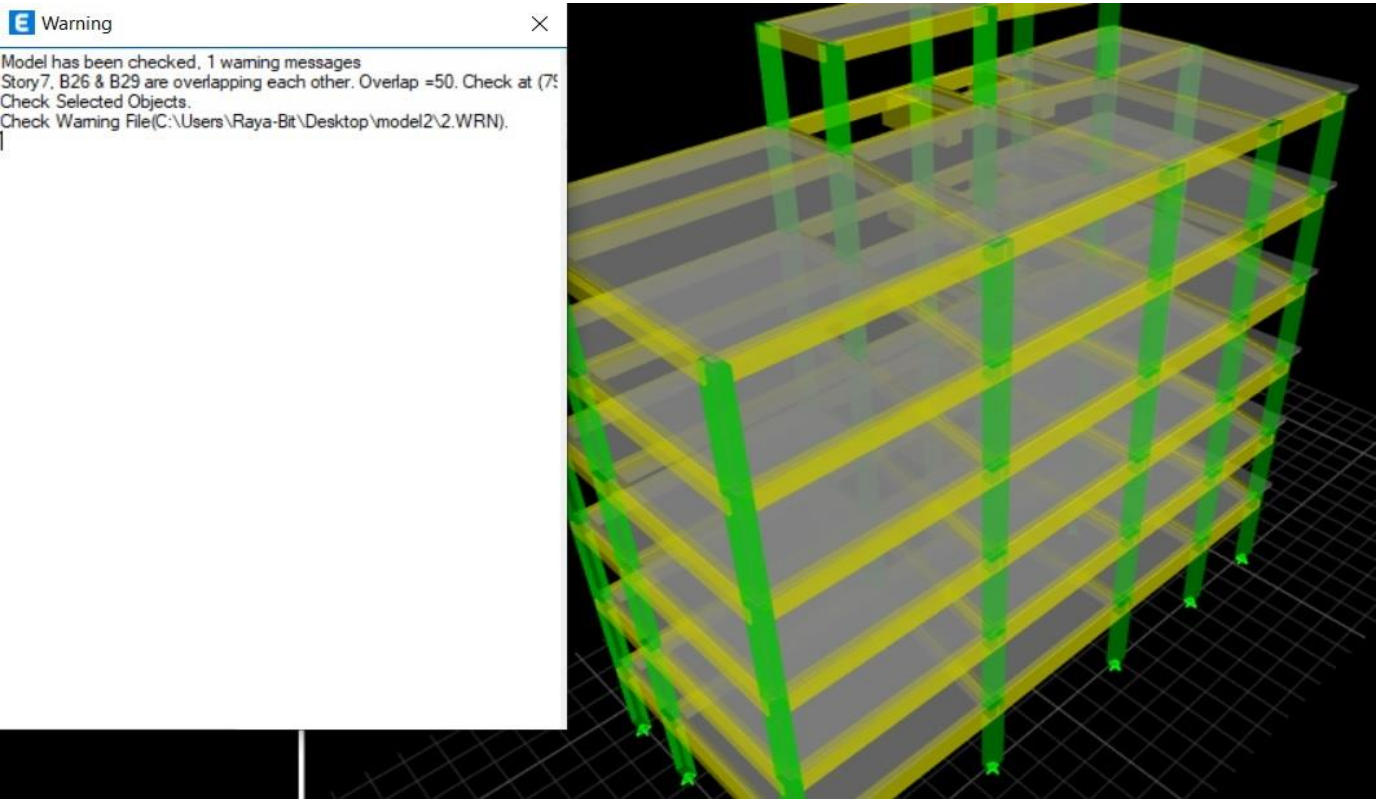
Assign>Shell>Deck

کاربرد کامپیوتر درمهندسی عمران (ETABS)

۸–کنترل ترسیم های صورت گرفته

کنترل ترسیم های صورت گرفته

۱– از منوی **Analyze > Check Model** و انتخاب **Select all** کنترل می گردد که سازه اشتباه ترسیم نداشته باشد (خطای زیر یعنی عضو تیر ۲۶ تا ۲۹ در طبقه ۷ ، دوبارکشیده شده ، آنها را حذف کرده و مجدد کشیده شده لذا اینار خطا رفع گردیده)



۲– در این مرحله اگر خطای روی نداد دلیلی ندارد که واقعا هیچ خطایی وجود ندارد .

۳– کاربر باید بر روی ابعاد و آرماتور و... تجربه ای کسب کرده باشد و به مرور متوجه شود که چه حدودی ابعاد و مصالحی مناسب است .