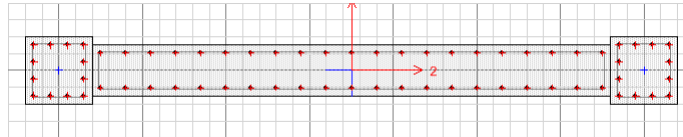


ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

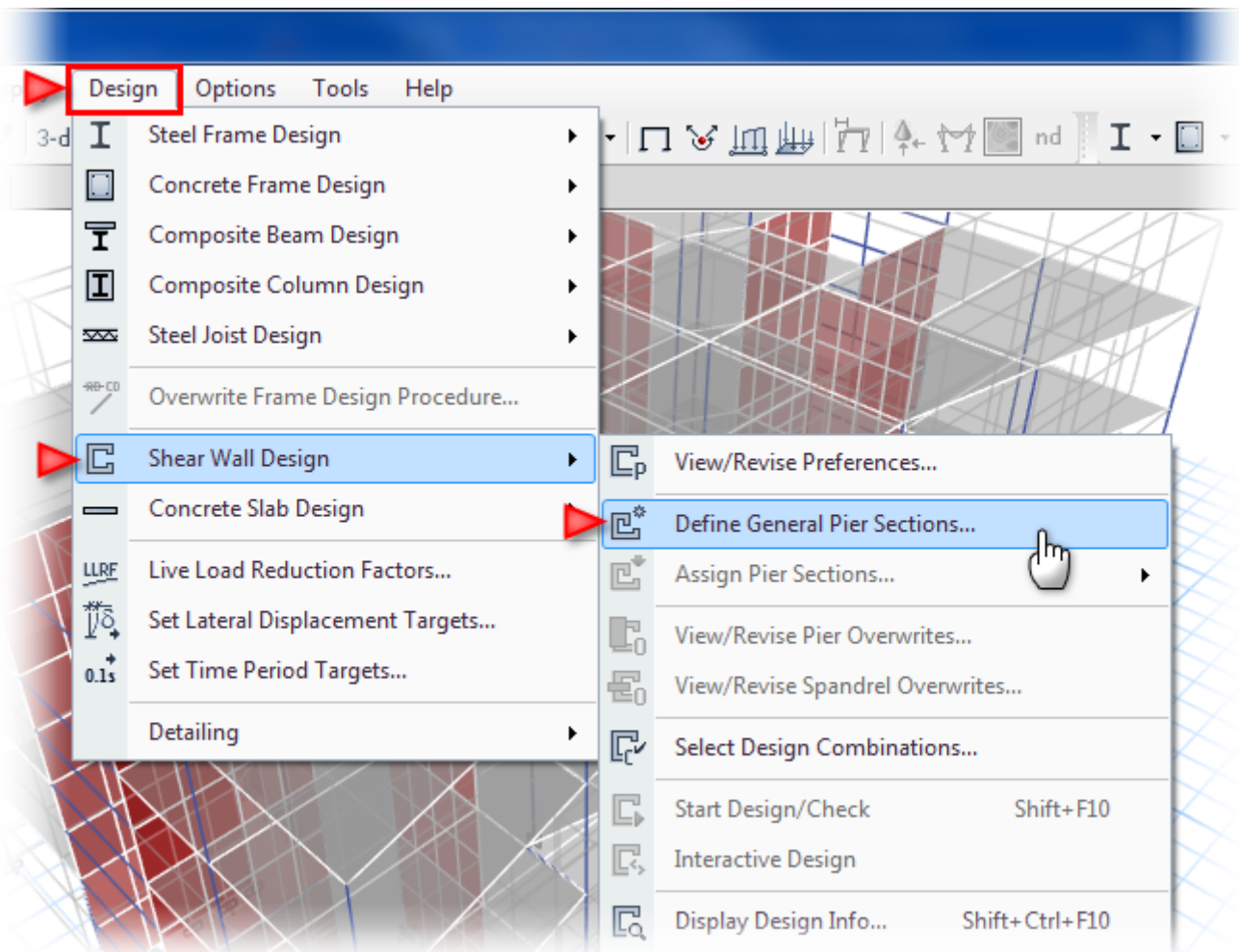
تعریف مقاطع دیوارهای برشی در ETABS 18, 17, 16, 15, 13



در این مقاله به نمونه ترسیم دیوارهای برشی در نرم‌افزار ایتبس فوهایم پرداخته و همچنین نمونه ترسیم مقاطعی که آرماتورگذاری پیچیده‌ای دارند نیز بیان خواهد شد



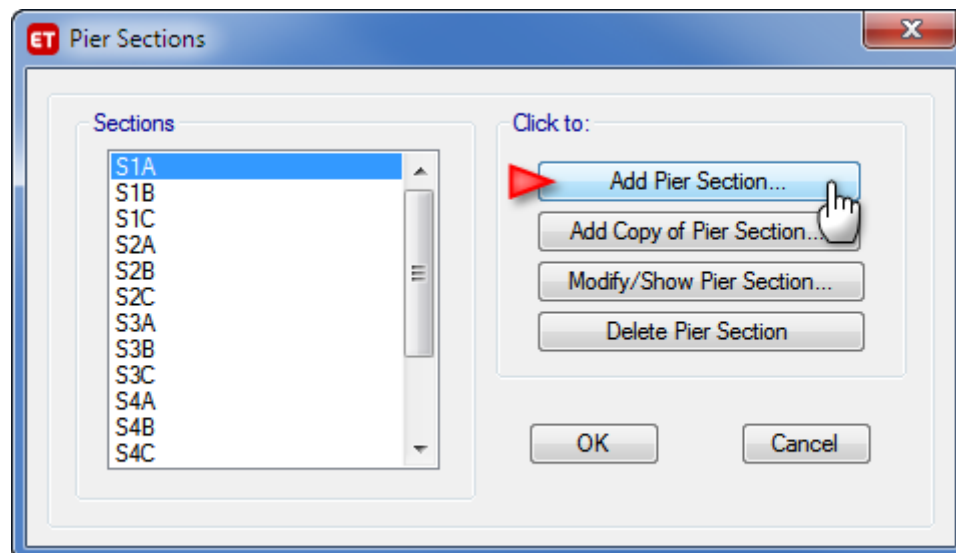
در ابتدا بمنظور تعریف مقاطع دیوارهای برشی بگونه‌ای که کنترل کاملی بر آرماتورگذاری تمام اجزای دیوار داشته باشید و خروجیهای با کیفیتی را نیز از نرم‌افزار ETABS MATE بگیرید، پس از انجام مدلسازی و اختصاص نام پایر به دیوارها، برای تعریف مقاطع دیوار به روش عمومی **General**، در نرم‌افزار ایتبس از منوی **Design** گزینه **Shear Wall Design** و سپس گزینه **Define General Pier Section** را همانند تصویر زیر انتخاب نمایید.



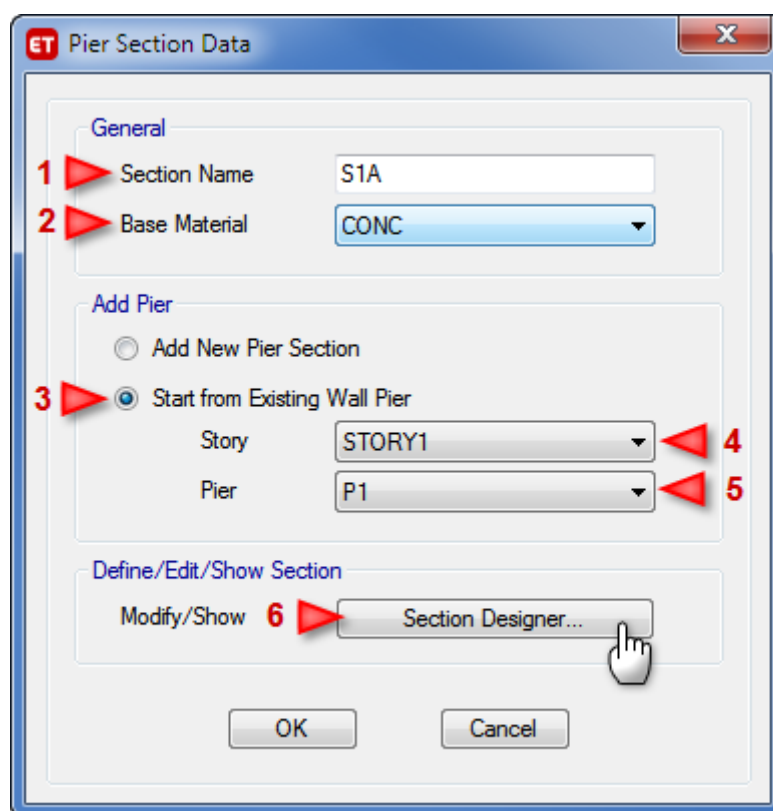
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

با انتخاب گزینه **Define General Pier Section** پنجره زیر نمایان خواهد شد.



در پنجره **Pier Section** همانند شکل بالا روی دکمه **Add Pier Section** کلیک نمایید تا پنجره زیر ظاهر گردد.

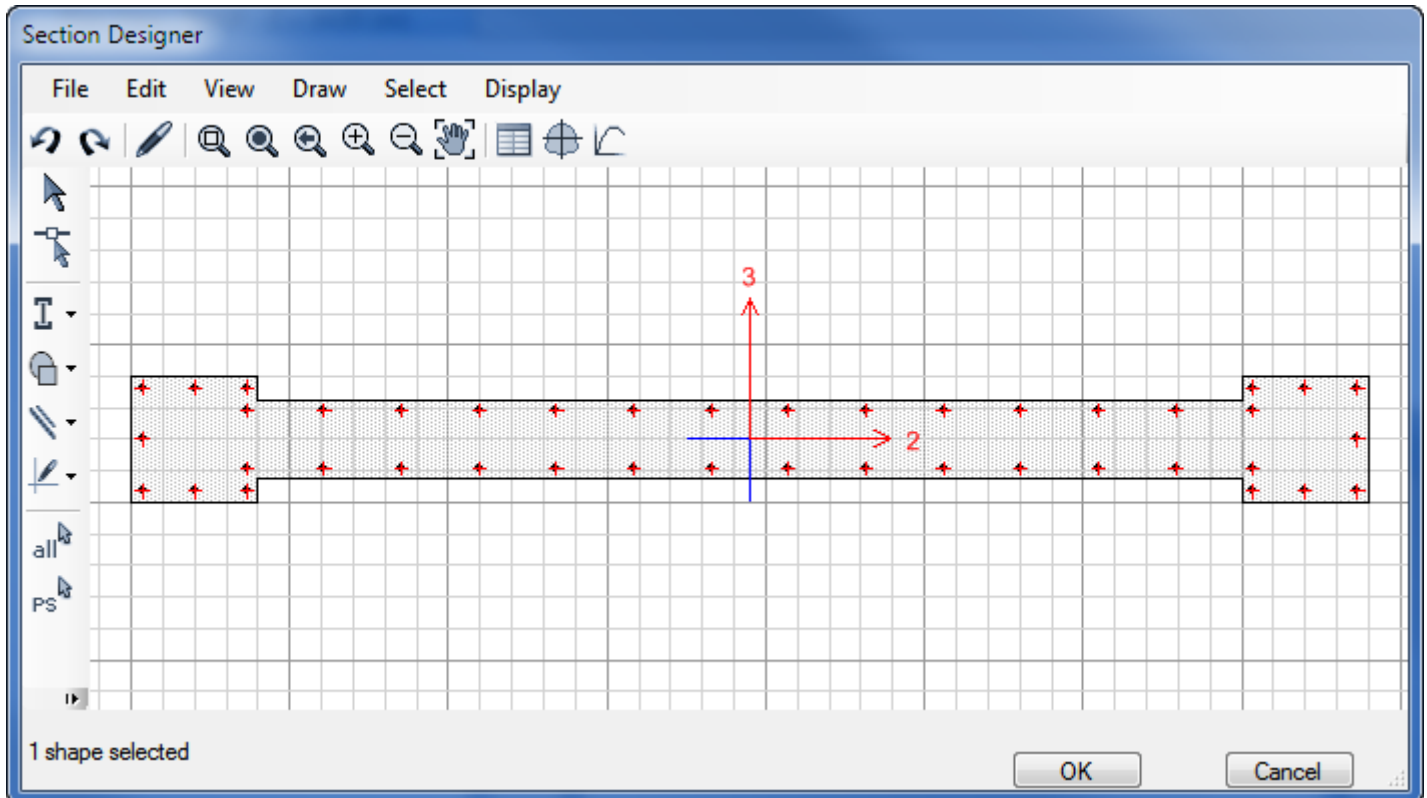


در این پنجره همانند تصویر بالا ابتدا در قسمت **General** نام مقطع و سپس متریال پایه دیوار را تعیین نمایید. توجه نمایید که در نامگذاری مقاطع دیوار و کلا در تمامی نامگذاریها در نرم افزار ایتبس بهیچ عنوان از کاراکترهای غیر مجاز مثل کاما استفاده ننمایید.





ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

سپس در قسمت **Add Pier** گزینه **Start from Existing Wall Pier** را انتخاب نمایید، سپس **Story** و **Pier** مورد نظر را انتخاب و پس از آن دکمه **Section Designer** را فشار دهید تا مقطع دیوار برشی بصورت اتوماتیک توسط برنامه تولید گردد. در اینصورت پنجره **Section Designer** بصورت شکل زیر ظاهر خواهد گردید.



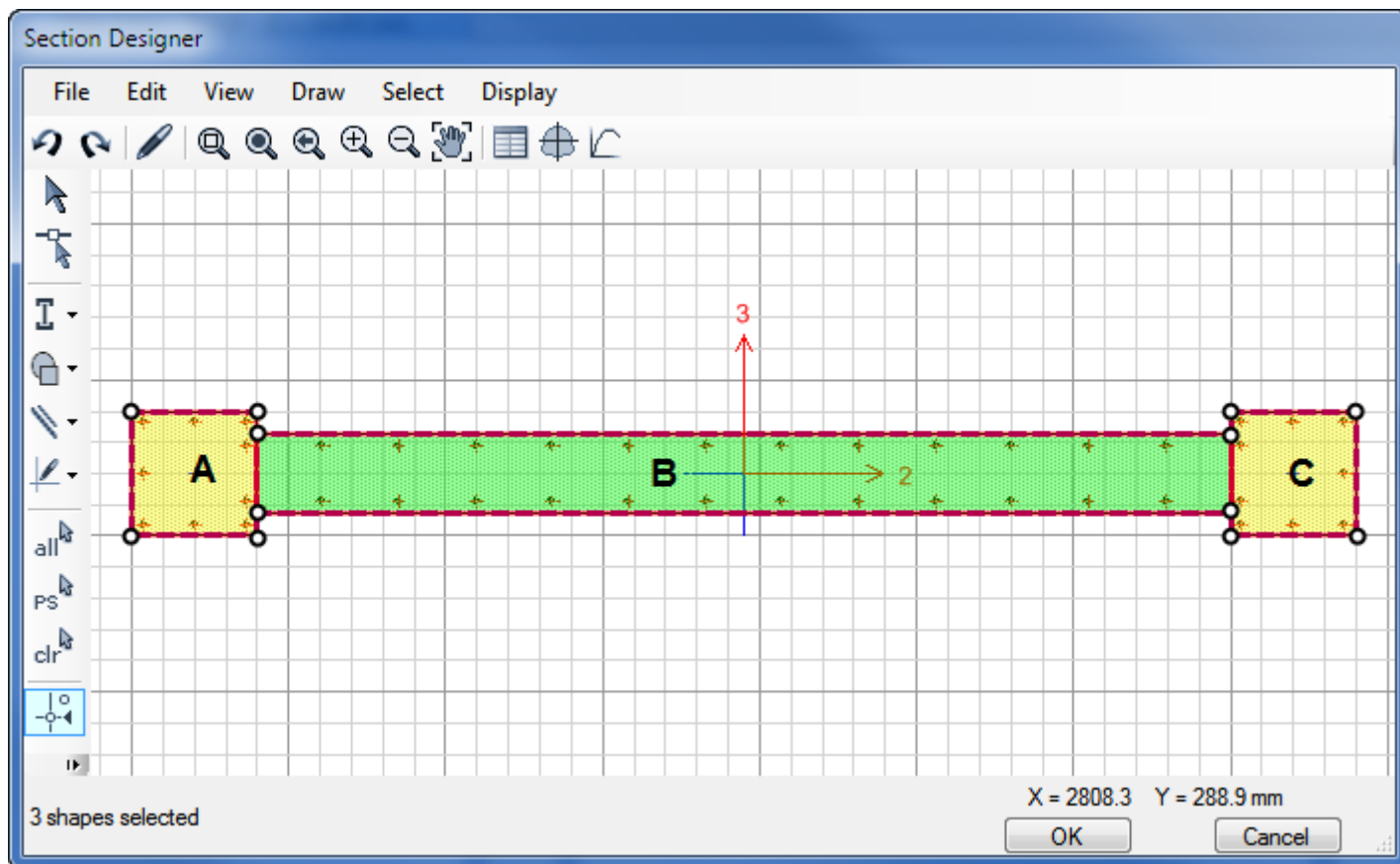
مسئله‌ای که وجود دارد این است که مقطع ترسیم شده توسط نرم‌افزار بصورت یکپارچه است و نمی‌توان بر میلگردهای مقطع در قسمت ستونهای انتهایی و نیز دیوار، بصورت مجزا کنترل داشت از طرف دیگر در اینحالت تشخیص ستونها و دیوارها برای نرم‌افزار ETABS MATE نیز غیر ممکن می‌باشد. به این منظور میبایست به کمک چندضلعی ترسیم شده توسط خود نرم‌افزار، مقطع جدیدی را بگونه‌ای که در ادامه توضیح داده خواهد شد، ترسیم نماییم.

برای انجام این کار ابتدا روی ابزار  کلیک نمایید و سپس ابزار ترسیم چندضلعی  را انتخاب نمایید. پس از آن همانگونه که در شکل زیر مشاهده می‌گردد، با فعال نمودن اسنپ رئوس  و کلیک کردن روی رئوس همان چندضلعی که توسط نرم‌افزار بصورت اتوماتیک ترسیم شده بود، سه مستطیل **A** و **B** و **C** را روی همان شکل قبلی ترسیم نمایید. البته برای ترسیم مستطیل‌ها از ابزار ترسیم مستطیل  هم میتوان استفاده نمود.

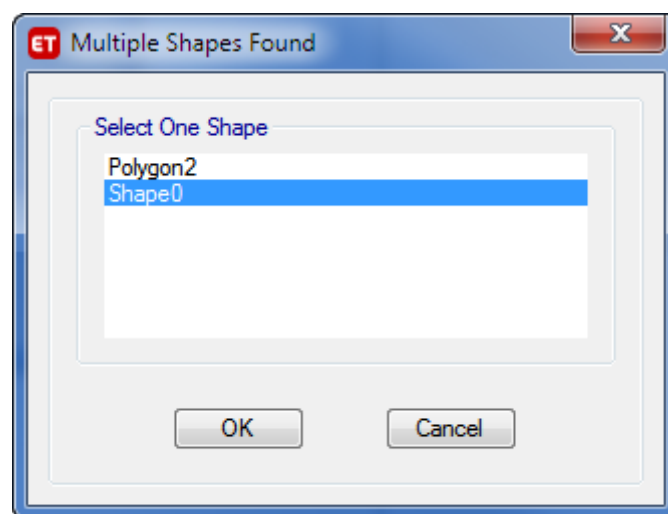
شایان ذکر است که ترسیم مقطع دیوارهای برشی به این روش بسیار ساده می‌باشد و ویرایشهای بعدی مقطع و همچنین تغییر میلگردهای اجزای دیوار را نیز بسیار آسان مینماید.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



با توجه به اینکه در زیر این سه مستطیل، چند ضلعی قبلی هنوز وجود دارد، میبایست ابتدا مقطع اولیه را حذف نمود. برای این منظور دکمه **Ctrl** روی صفحه کلید را فشار داده و پایین نگه دارید، سپس روی مقطع ترسیم شده کلیک نمایید. پنجره‌ای همانند شکل زیر ظاهر خواهد شد که در آن نام اشکالی که روی هم قرار گرفته اند درج گردیده است. با توجه به اینکه مقطع زیرین، اولین شکل ترسیم شده می باشد بنابراین نام آن **Shape0** خواهد بود. از لیست ظاهر شده **Shape0** را انتخاب نمایید و با استفاده از کلید **Delete** آنرا حذف نمایید.

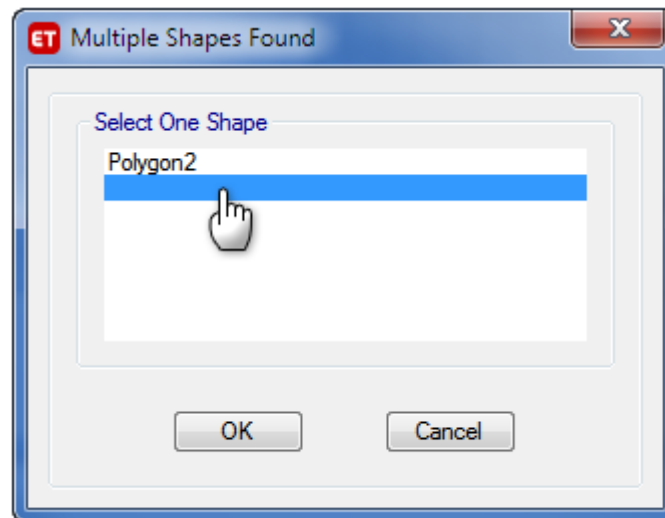


در صورتیکه در لیست ظاهر شده مقطع زیرین را مشاهده ننمودید بصورت زیر عمل نمایید.

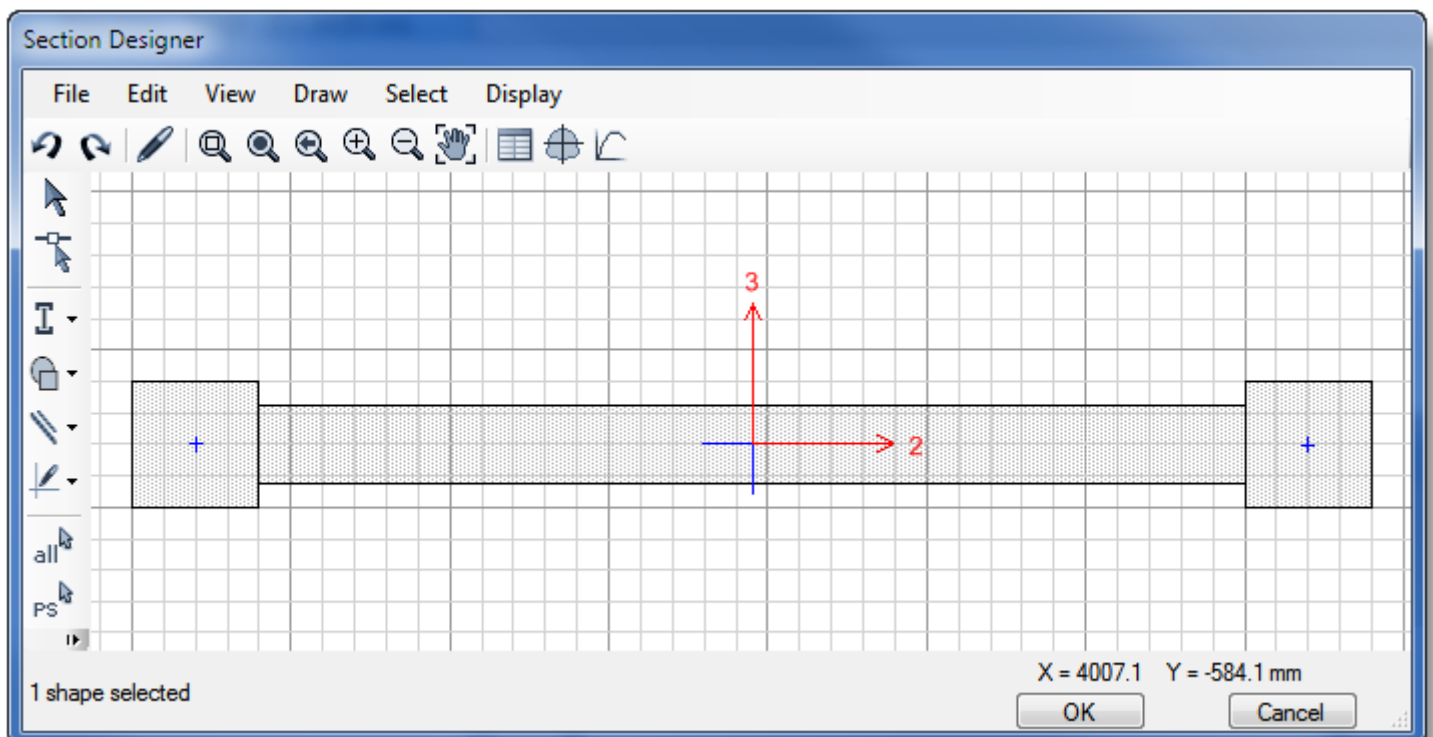
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

در برخی موارد نرم‌افزار به مقطع اولیه‌ای که بصورت اتوماتیک ترسیم نموده است نامی اختصاص نمی‌دهد و بنابراین در این لیست، نام این شکل قابل مشاهده نمی‌باشد ولی در لیست وجود دارد. برای حل این مشکل همانگونه که در تصویر زیر مشاهده می‌نمایید روی اولین جای خالی در زیر نام مقطع موجود در لیست کلیک نمایید تا همانند شکل زیر انتخاب شود سپس دکمه **OK** را فشار دهید تا شکل اولیه انتخاب و سپس با استفاده از کلید **Delete** آنرا حذف نمایید.



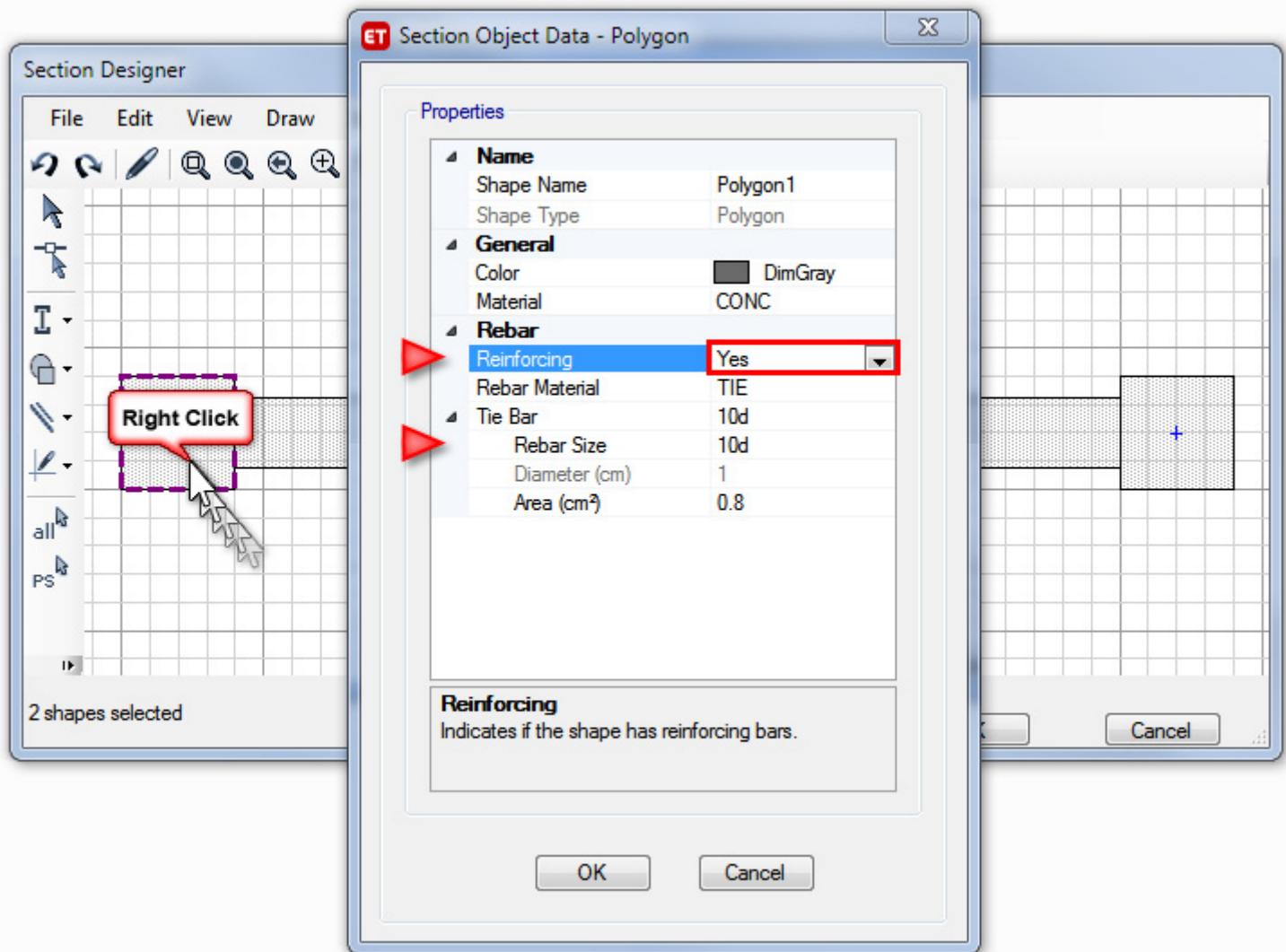
پس از حذف چندضلعی اولیه همانگونه که در تصویر زیر مشاهده می‌گردد، تنها سه مستطیل ترسیم شده توسط شما باقی میمانند که فاقد آرماتور میباشند.



ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

پس از حذف چندضلعی اولیه، براحتی میتوانید جزئیات میلگردگذاری قسمتهای مختلف مقطع را انجام دهید. برای این منظور روی هریک از مستطیلهایی که ترسیم نموده‌اید راست کلیک نمایید تا پنجره ای همانند شکل زیر ظاهر گردد. در این پنجره برای گزینه **Reinforcing** را همانگونه که در تصویر زیر مشخص است حالت **Yes** را انتخاب نمایید.



با توجه به این موضوع که در سگشن دیزاینر، کاور میلگردها همان کاور آیین نامه‌ای که فاصله سطح بتن تا پشت خاموت می‌باشد، برای ستونهای کناری قطر خاموت را نیز مشخص نمایید چرا که در محاسبه مرکز میلگردهای طولی، علاوه بر کاور، قطر خاموت نیز مهم می‌باشد. با توجه به اینکه خاموت دیفالت در **ETABS MATE** میلگرد **10d** می‌باشد، بنابراین توصیه می‌گردد که در این رابطه کاربری برای قطر خاموت همان **10d** را وارد نمایید.

با انجام این مرحله میلگردهای مقطع همانگونه که در شکل زیر مشاهده می‌گردد، بر روی مستطیل انتخاب شده نمایش داده میشوند و میبایست میلگرد گذاری دقیق این شکل را انجام داد.

ETABS MATE

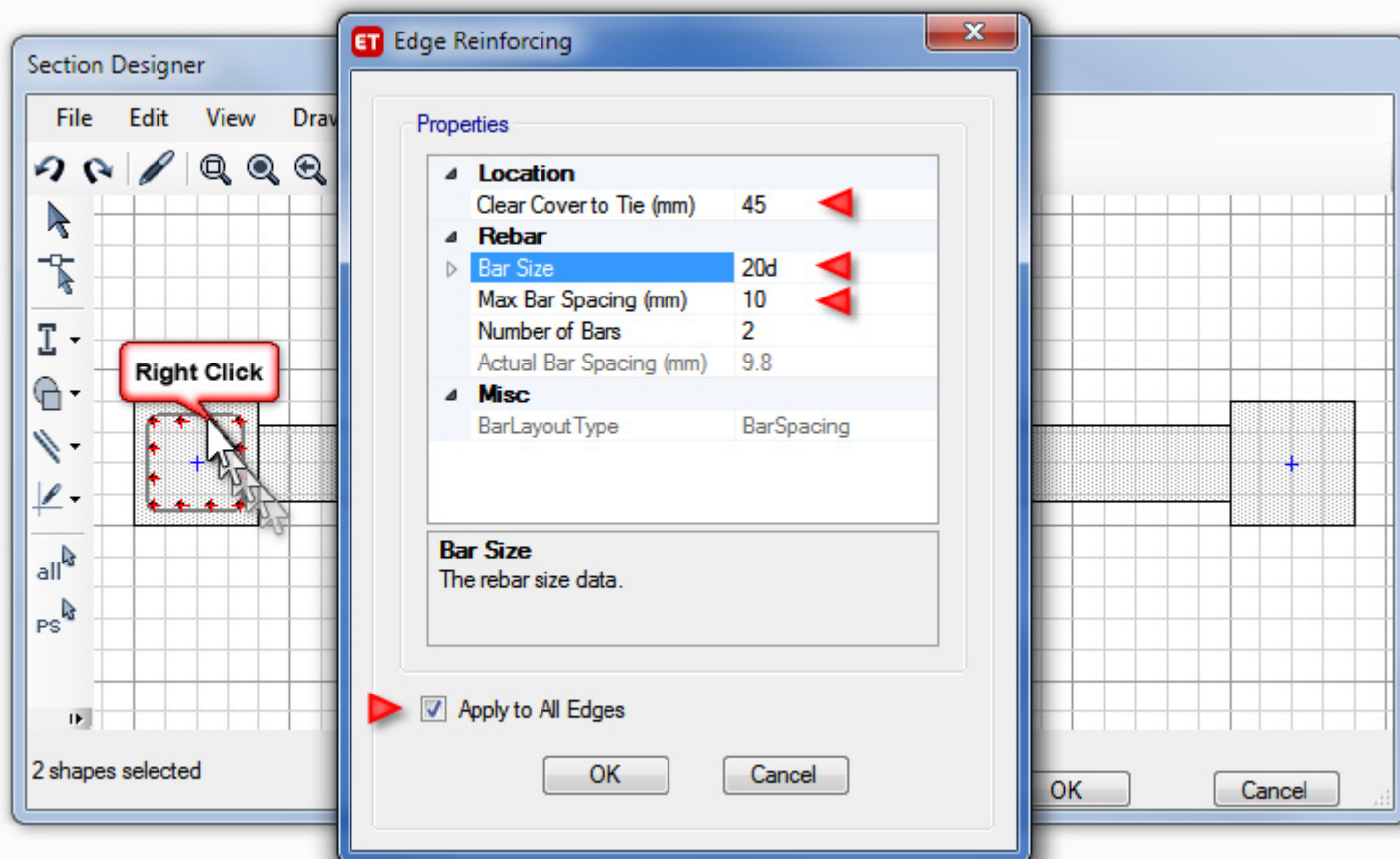
Concrete Structure Detailing Software

برای این منظور با راست کلیک کردن روی آرماتورهای لبه‌ای رابط کاربری **Edge Reinforcing** بصورت زیر ظاهر میگردد. از طریق این پنجره میتوانید شماره میلگردهای لبه‌ای، فاصله بین میلگردها و نیز کاور میلگردها را تعیین نمایید. توجه فرمایید که پارامتر کاور در قسمت **Clear Cover to Tie** همان کاور آیین‌نامه‌ای یعنی فاصله سطح بتن تا پشت خاموت میباشد و نیز دقت فرمایید کاوری که در اینجا وارد مینمایید با کاوری که در نرم‌افزار **ETABS MATE** تعریف میکنید، یکسان باشند چون مبنای تعداد آرماتورها براساس طول خالصی که میلگردها روی آنها توزیع میشود خواهد بود و در صورتیکه این اعداد با دقت تنظیم نشوند ممکن است تعداد آرماتورهای ترسیمی متفاوت گردند.

برای تعیین قطر میلگردها در قسمت **Bar Size** دقت فرمایید که میلگردهایی که با فرمت **16d, 18d, 20d, ...** و یا **16, 18, 20, ...** میباشد را انتخاب نمایید. بعبارت دیگر نام میلگرد میباشد تنها یک عدد که قطر میلگرد به میلیمتر است، مانند **20** باشد و یا میباشد قطر میلگرد به میلیمتر و پس از آن یک پسوند با حروف لاتین مانند **20d** باشد. در صورتیکه میلگردها در پروژه بصورت دیگری تعریف شده باشند توسط دستور زیر قابل ویرایش میباشد:

ETABS > Define menu > Section Properties > Reinforcing Bar Sizes

و به همین ترتیب فاصله بین میلگردها را نیز در قسمت **Max Bar Spacing** تعیین نمایید. در ستونهای کناری با توجه به اینکه تعداد میلگردهای هر وجه با تغییر کاور میتواند تغییر کند، میتوانید بجای تعیین فاصله بین میلگردها، در قسمت **Number of Bars** تعداد میلگردها را مشخص نمایید. پس از تعیین تمامی جزئیات، گزینه **Apply to All Edge** را نیز انتخاب نمایید و کلید **ok** را فشار دهید تا تنظیمات انجام شده به آرماتورگذاری کل لبه های شکل مورد نظر اعمال گردد.

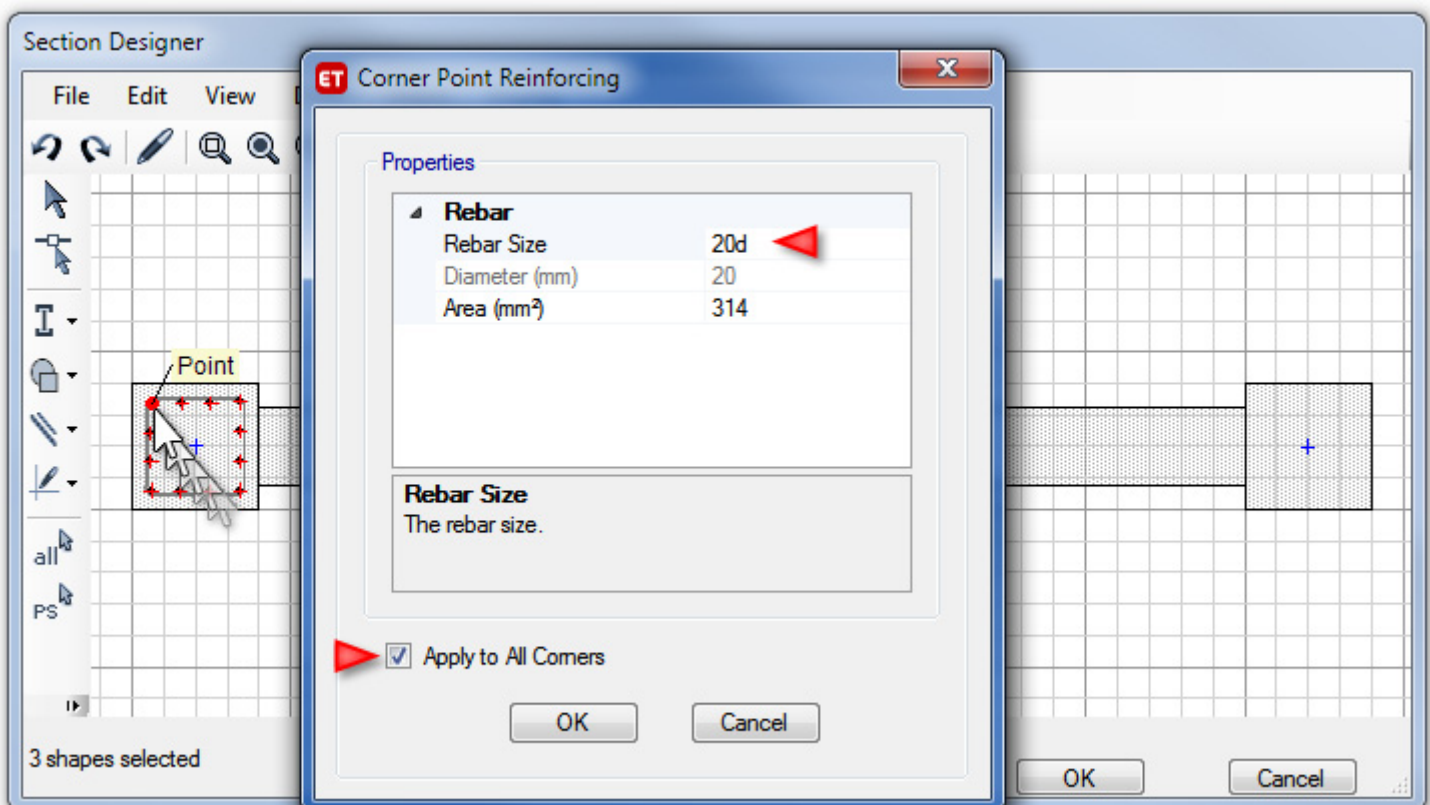


ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

همچنین توجه داشته باشید که کاور میلگردهای قسمت ستون دیوار از تعریف کاور ستون در نرم افزار ETABS MATE و کاور قسمت جان دیوار بر اساس کاور تعریف شده برای دیواربرشی در نرم افزار ETABS MATE، مبنای ترسیمات خواهد بود. و مبنای تفکیک قسمت ستون از جان دیوار براساس نسبت طول به عرض مستطیلهای ترسیم شده خواهد بود به این گونه که در صورتیکه نسبت طول بزرگتر مستطیل به طول کوچکتر کمتر از 2.4 باشد نرم افزار آنرا بعنوان ستون و در غیر اینصورت آنرا بعنوان جان دیوار در نظر خواهد گرفت.

سپس برای تعیین آرماتورهای گوشه نیز روی یکی از آرماتورهای گوشه راست کلیک نمایید. در اینحالت رابط کاربری **Corner Point Reinforcing** جهت تعیین آرماتورهای گوشه همانند تصویر زیر ظاهر میگردد. پس از انتخاب میلگرد مورد نظر در قسمت **Rebar Size**، گزینه **Apply to All Corner** را نیز انتخاب نمایید و سپس روی دکمه **ok** کلیک نمایید تا تغییرات روی تمام گوشه های مقطع اعمال گردد.

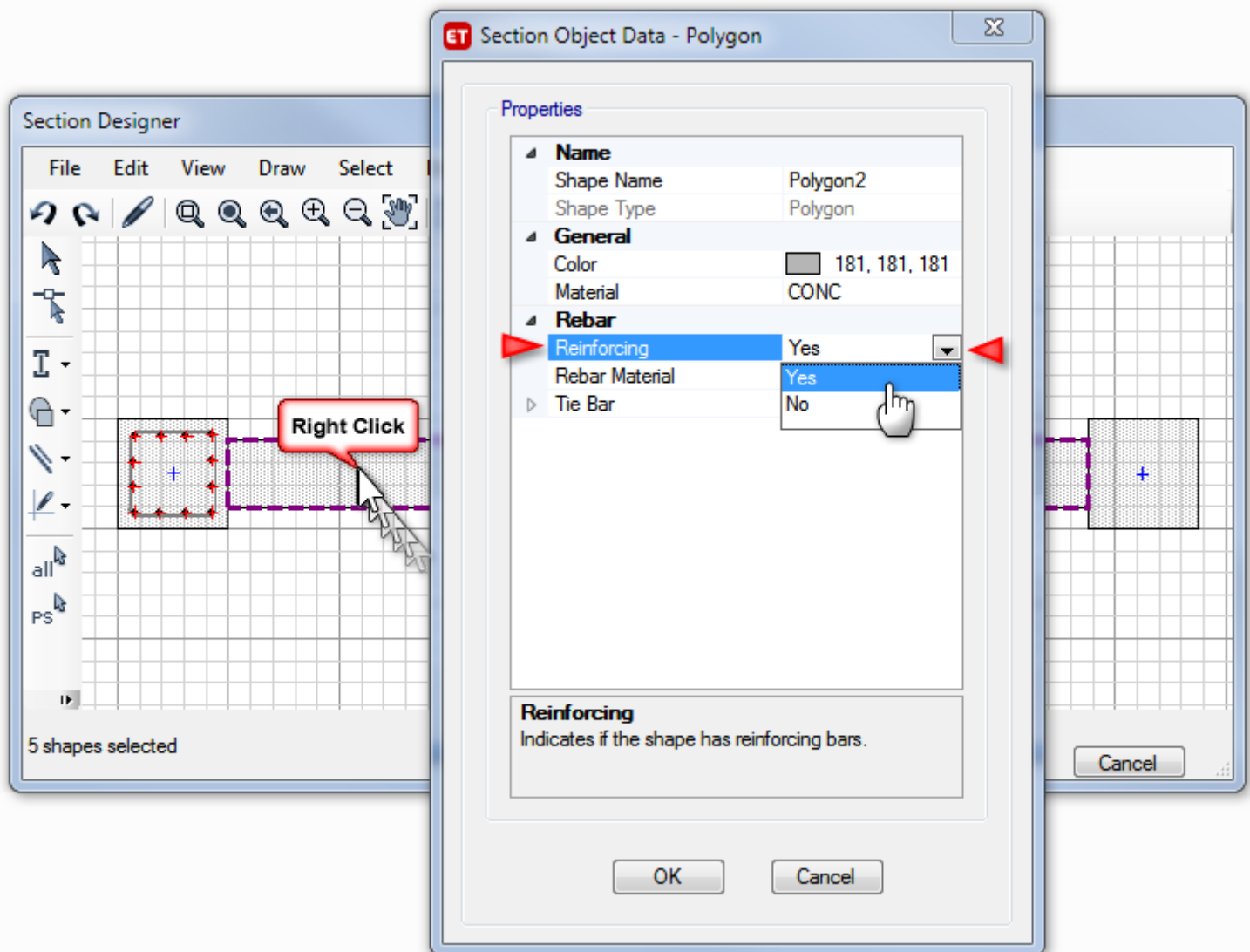


در اینجا تنظیمات مربوط به آرماتورگذاری مستطیل اول که قسمت ستونی دیوار بود به پایان میرسد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

برای تعیین آرماتورگذاری قسمت میانی دیوار نیز مشابه روش توضیح داده شده در بالا روی قسمت میانی دیوار راست کلیک نمایید تا پنجره ای همانند شکل زیر ظاهر گردد. در این پنجره همانگونه که در تصویر زیر مشاهده مینمایید برای گزینه **Reinforcing** حالت **Yes** را انتخاب نمایید.

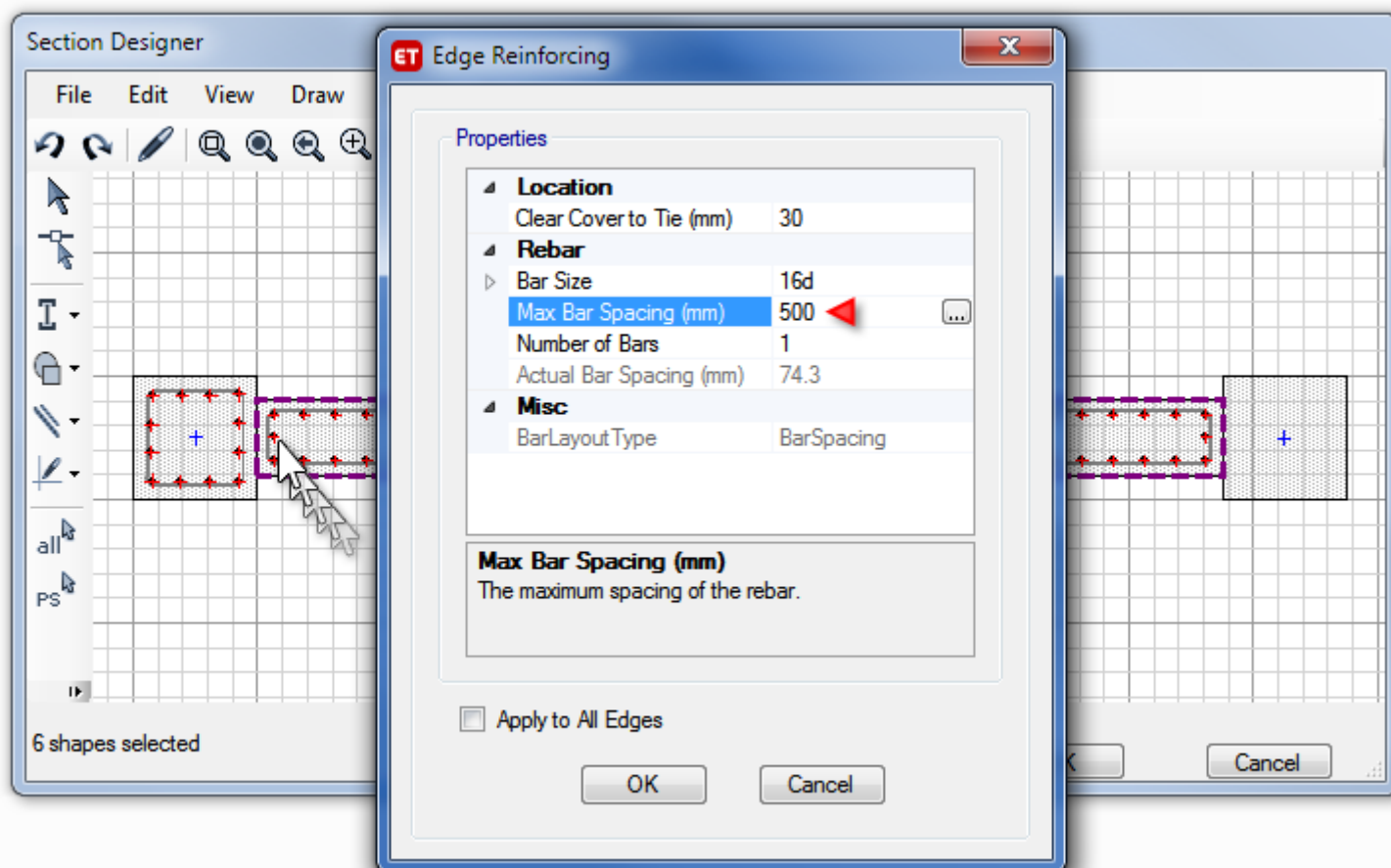


سپس همانند روشی که برای مستطیل اول توضیح داده شد، با راست کلیک روی یکی از میلگردهای لبه‌ای قسمت میانی دیوار، پارامترهای کاور، شماره میلگرد و فاصله میلگردهای لبه‌ای را بصورت دقیق تعیین نمایید و سپس با راست کلیک روی یکی از میلگردهای گوشه، قطر میلگردهای گوشه را نیز تعیین نمایید و با فعال کردن گزینه **Apply to All** به تمام گوشه‌ها و لبه‌ها اعمال نمایید.

پس از انجام این مرحله، میلگردهای قسمت جان دیوار نیز تعریف شده‌اند فقط ممکن است همانگونه که در تصویر زیر مشاهده مینمایید، در قسمت ضخامت جان دیوار نیز میلگرد ناخواسته‌ای وجود داشته باشد. برای حذف این میلگردها بصورت زیر عمل نمایید.

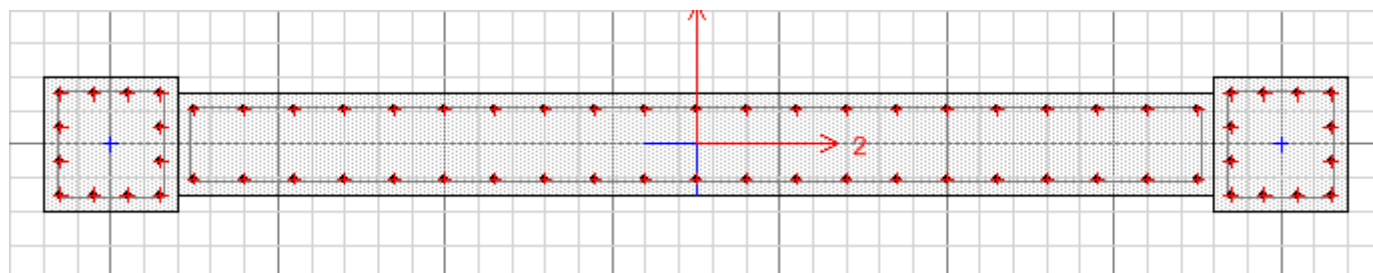
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



برای حذف میلگردهای ناخواسته موجود در ضخامت دیوار، همانند شکل بالا روی میلگرد مورد نظر راست کلیک نمایید تا پنجره ویرایش میلگردهای لبه‌ای ظاهر شود سپس در این پنجره برای پارامتر فاصله بین میلگردها **Max Bar Spacing** همانگونه که در تصویر بالا ملاحظه می‌گردد، یک عدد بزرگتر از ضخامت دیوار وارد کنید تا این میلگردها حذف شوند.

پس از اتمام تعیین مشخصات قسمت میانی دیوار، همین مراحل را نیز برای ستون سمت راست نیز تکرار نمایید تا نهایتاً همانگونه که در تصویر زیر مشاهده می‌گردد، آرماتور گذاری کلیه اجزای دیوار بصورت کامل مشخص گردد.



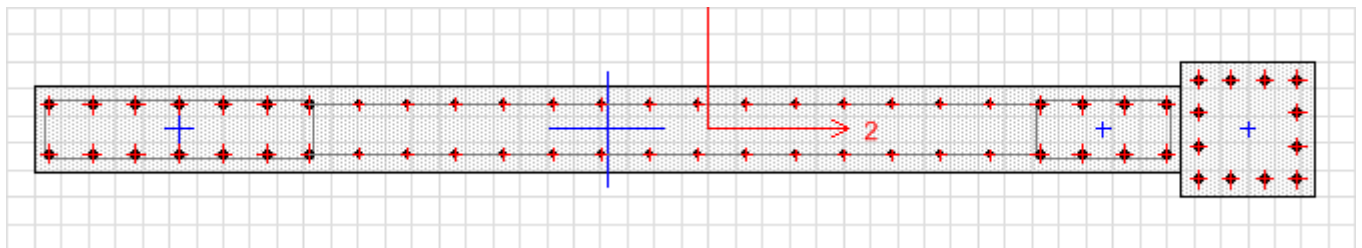
در اینجا فرآیند تعریف مقطع دیواربرشی به روش جنرال به پایان میرسد.


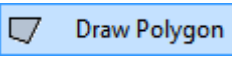

ETABS MATE

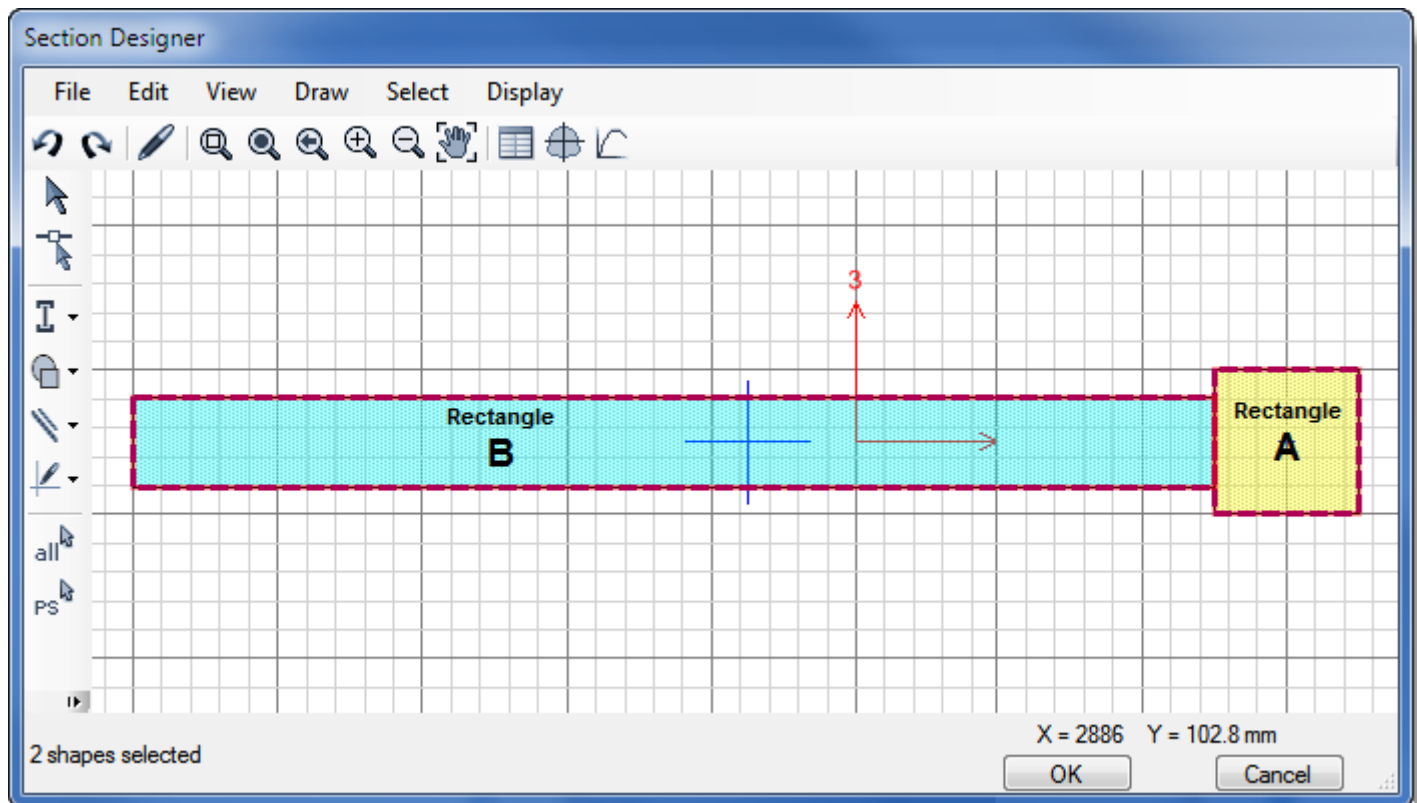
Concrete Structure Detailing Software

نمونه تعریف مقاطع دیوار برشی با آرماتورگذاری پیچیده‌تر

در صورتیکه بخواهید جزئیات میلگرد گذاری پیچیده‌تری را بصورت خاص انجام دهید بعنوان مثال همانند تصویر زیر بخواهید در انتهای قسمت میانی دیوار میلگردهای متفاوتی تعریف نمایید، از روش زیر برای تعیین جزئیات آرماتور بندی دیوار در قسمت میانی استفاده نمایید.



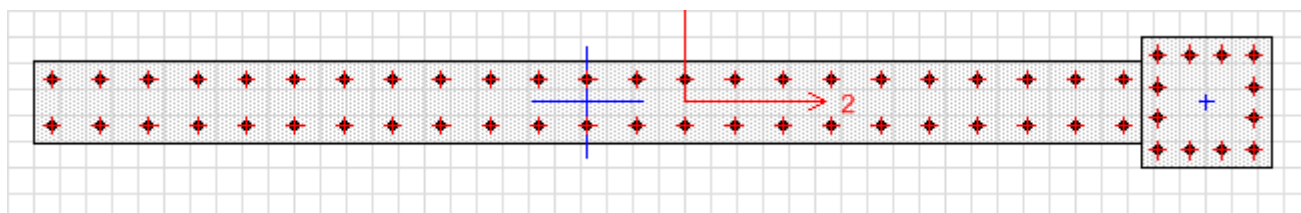
به این منظور دقیقاً همانند حالت قبل ابتدا میبایست به کمک چندضلعی ترسیم شده توسط خود نرم‌افزار، مقطع جدیدی را ترسیم نمایید. برای انجام این کار ابتدا روی ابزار  کلیک نمایید و توسط ابزار ترسیم چندضلعی  را انتخاب نمایید. سپس با فعال نمودن اسنپ رئوس  و کلیک کردن روی رئوس همان چندضلعی که توسط نرم‌افزار بصورت اتوماتیک ترسیم شده بود، همانگونه که در شکل زیر مشاهده می‌گردد، دو مستطیل **A** و **B** را روی همان شکل قبلی ترسیم نمایید.



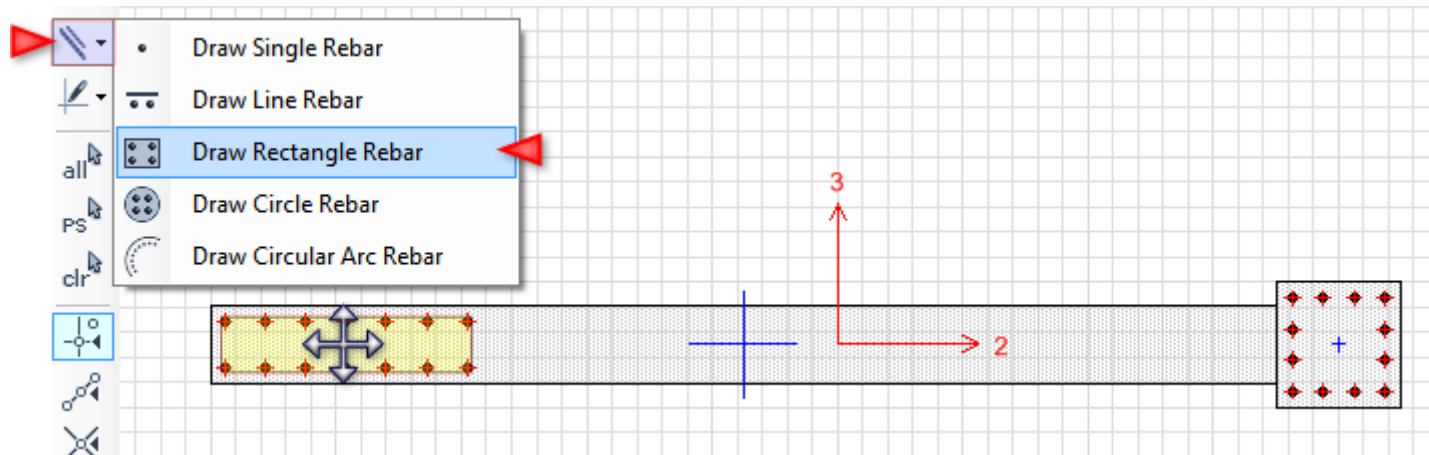
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

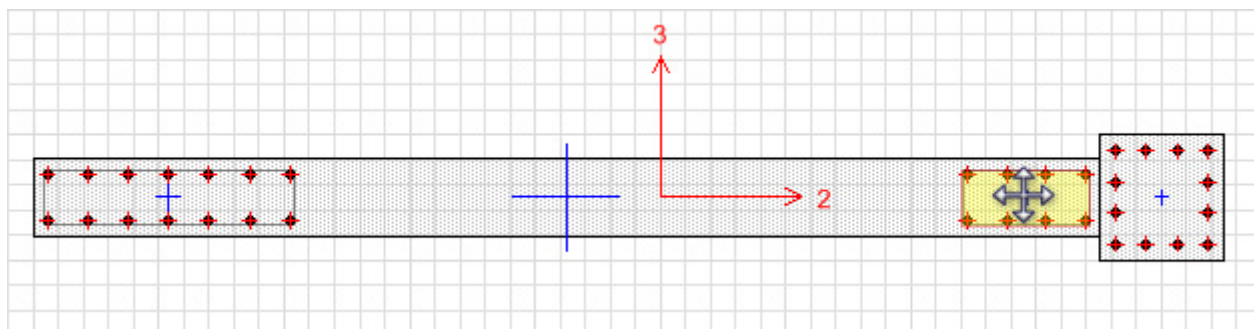
برای قسمت ستونی **A** مانند حالت قبل روی مستطیل ستون راست کلیک نمایید و در پنجره ظاهر شده برای گزینه **Reinforcing** حالت **Yes** را انتخاب نمایید و پس از ظاهر شدن آرماتورگذاری شکل، میلگردهای آنرا تعیین نمایید. در صورتیکه برای قسمت **B** هم آرماتورگذاری یکنواختی موردنظر باشد میبایست روی آن راست کلیک نمایید و مجدداً برای گزینه **Reinforcing** حالت **Yes** را انتخاب نمایید و پس از ظاهر شدن آرماتورها، میلگردهای آنرا تعیین نمایید. در اینحالت در صورتیکه میلگردهای انتهایی درون ناحیه مرزی دیوار قرار بگیرند، نرم‌افزار بصورت خودکار در پیرامون آنها، یک خاموت بسته بصورت اتوماتیک ترسیم مینماید و یا بعبارت دیگر آنها را بصورت ستونی آرماتورگذاری عرضی مینماید.



اما در صورتیکه بخواهید در ابتدا یا انتهای مقطع دیوار و یا در هر دو سمت آن آرماتورهای بیشتری را جمع نمایید، با استفاده از آیکون **Draw Rebar shape** و استفاده از ابزار **Draw Rectangle Rebar** میلگردهای قسمت انتهایی سمت چپ دیوار را ترسیم نمایید و سپس همانند تصویر زیر محل قرار گیری و نحوه آرماتور گذاری آنها را بدقت تنظیم نمایید.



مجدداً با استفاده از ابزار **Draw Rectangle Rebar** میلگردهای قسمت انتهایی سمت راست دیوار را نیز ترسیم نمایید و سپس محل قرار گیری و نحوه آرماتور گذاری آنها را نیز بدقت همانند تصویر زیر تنظیم نمایید.

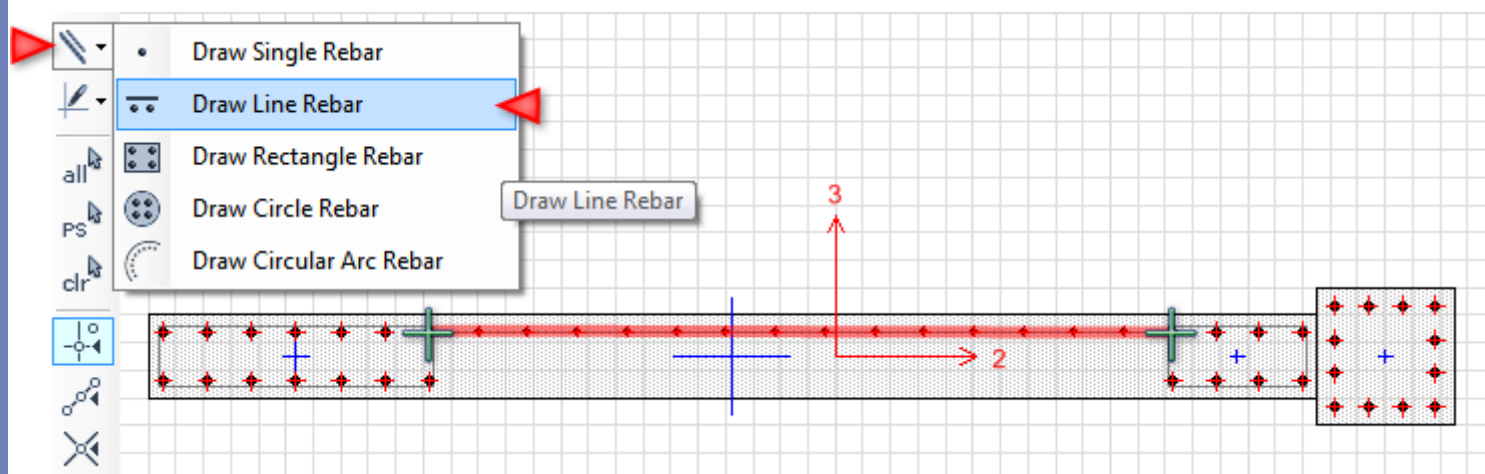


ETABS MATE

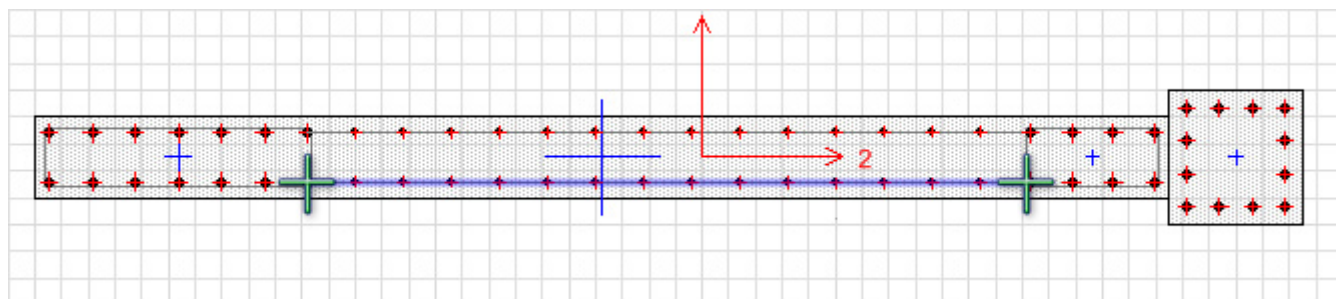
Concrete Structure Detailing Software

حال نحوه آماتوربندی دیوار در قسمتهای انتهایی مشخص گردیده است و تنها چیدمان میلگردها در قسمت میانی دیوار باقی مانده است. برای مشخص کردن میلگردهای دیوار در قسمت میانی بصورت زیر عمل نمایید:

با استفاده از آیکون **Draw Rebar shape** و استفاده از ابزار ترسیم میلگردهای خطی **Draw Line Rebar** میلگردهای قسمت میانی بالایی دیوار را ترسیم نمایید. برای این منظور با استفاده از اسنپ نقاط آخرین میلگردهای قرار گرفته درون مستطیها را مانند شکل زیر کلیک نمایید تا میلگردهای میانی نیز ترسیم گردند.



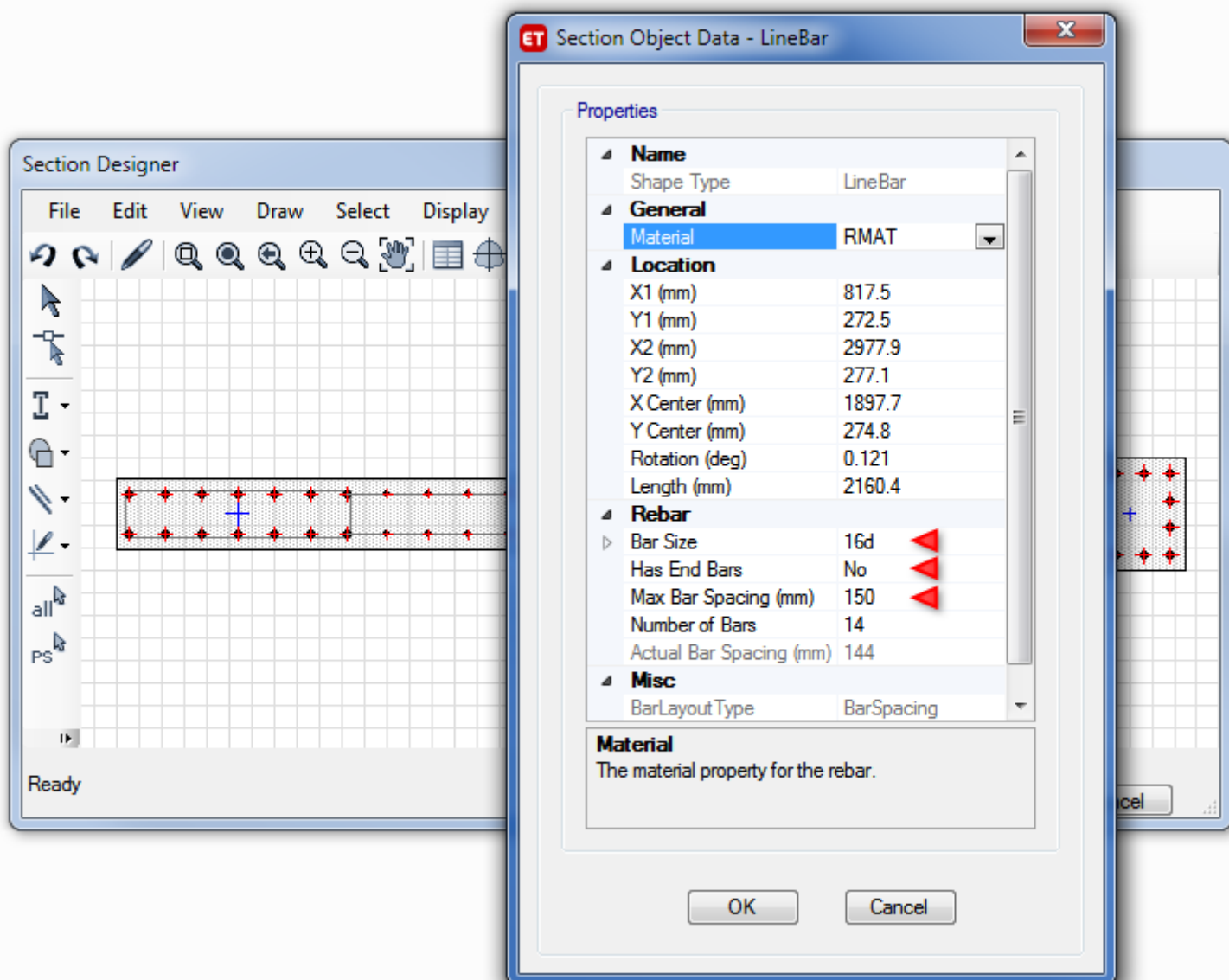
مجدداً با استفاده از ابزار ترسیم میلگردهای خطی **Draw Line Rebar** میلگردهای قسمت میانی پایینی دیوار را نیز ترسیم نمایید. برای این منظور با استفاده از اسنپ نقاط آخرین میلگردهای قرار گرفته درون مستطیها را مانند شکل زیر کلیک نمایید تا میلگردهای میانی نیز ترسیم گردند.



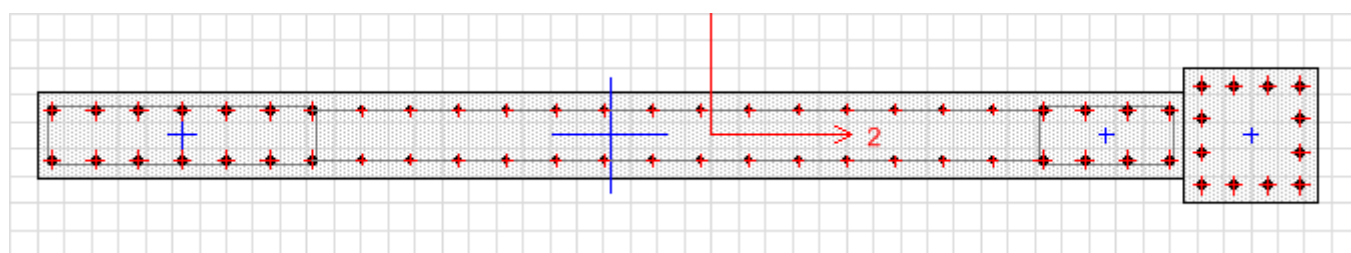
پس از آن با راست کلیک نمودن روی یکی از میلگردهای خطی میانی در بالا و پایین دیوار، پنجره تنظیمات آماتورهای خطی بصورت زیر نمایان خواهد شد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



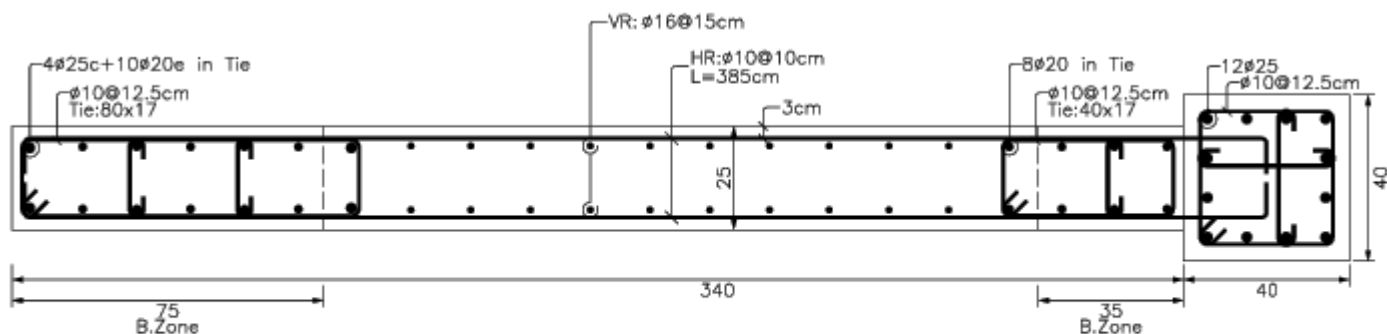
بوسیله پارامترهای موجود در این پنجره فاصله بین میلگردها و سایز میلگردها را تعیین نمایید و سپس با قرار دادن پارامتر **Has End Bars** روی حالت **No** میلگردهای انتهایی آرماتورگذاری خطی را نیز حذف نمایید تا از قرارگیری دو آرماتور بر روی هم جلوگیری شود. در نهایت مقطع ترسیم شده بشکل زیر خواهد بود.



ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

توجه داشته باشید که نرم افزار ETABS MATE میلگردهایی که در قسمت دیوار، توسط ابزار ترسیم آرماتورگذاری مستطیلی **Draw Rectangle Rebar** ترسیم شده باشند را همانند ستون با خاموت بسته پیرامونی و نیز سنجاقیهای میانی مهار خواهد کرد و میلگردهایی که بوسیله ابزار ترسیم میلگردگذاری خطی **Draw Line Rebar** ترسیم شده باشند را بوسیله سنجاقیها در درون ناحیه مرزی همانند تصویر زیر مهار خواهد نمود.



SHEAR WALL 8 : SECTION A-A

Use double hook tie pin $\phi 10@80\text{cm}$ as mesh spacer in length of wall.
VR: Vertical Reinforcement, HR: Horizontal Reinforcement
B.Zone: Boundary Zone

پیکربندی تیپ بندی ستونهای پایر شده انتهای دیوار برشی

ستونهایی که در انتهای دیوارهای برشی هستند جزئی از دیوار برشی بحساب می آیند و بهتر است در پروسه تیپ بندی ستونهای سازه وارد نشوند. این امکان در نرم افزار فراهم گردیده است که کاربر بتواند مشخص نماید ستونهای انتهایی دیوار برشی در تیپ بندی ستونها وارد شوند و یا نه. در صورتیکه این ستونها در فرایند تیپ بندی در نظر گرفته نشوند در پلان ستونگذاری نقشه های اجرایی نیز نام تیپ آنها درج نخواهد شد و برای کل مجموعه Pier شده یک تیپ دیوار برشی در نظر گرفته خواهد شد.

برای این منظور در نرم افزار ایتبس میت از منوی **Design** گزینه **Frame Reinforcing Design Configuration** را انتخاب نمایید تا پنجره انجام تنظیمات طراحی آرماتور بندی نمایان گردد. بوسیله انتخاب یا عدم انتخاب پارامتر زیر، کاربر عدم در نظر گرفتن و یا در نظر گرفتن ستونهای پایر شده در روالهای تیپ بندی ستونها را انتخاب خواهد نمود.

Dont Consider Piered Columns in the Column Type Design Procedures.

در صورتیکه این گزینه در حالت انتخاب باشد نرم افزار از تیپ بندی ستونهایی که **Pier** شده اند چشم پوشی خواهد کرد و در نتیجه در پلان ستونگذاری نقشه های اجرایی نیز، نامی به آنها اختصاص نخواهد داد. اما در صورتیکه این گزینه در حالت انتخاب نباشد نرم افزار بدون توجه به **Pier** بودن و یا نبودن ستونها آنها را تیپ بندی خواهد کرد و در نتیجه در پلان ستونگذاری سازه این ستونها نیز نامگذاری خواهند شد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

شایان ذکر است که در صورتیکه این پارامتر در حالت انتخاب نباشد و ستونهای Pier شده تیپ بندی شوند، نرم افزار در پروسه محاسبه مصالح سازه، وزن این ستونها را یکبار در محاسبه مصالح ستونها و نیز یکبار در محاسبه مصالح دیوارهای برشی در نظر خواهد گرفت. این گزینه بصورت پیش فرض در حالت انتخاب میباشد و نرم افزار ستونهای Pier شده را در تیپ بندی ستونها در نظر نخواهد گرفت.



پس از انجام تغییرات مورد نظر و مخصوصا در مواقعی که مقاطع اختصاص داده شده به المانهای مدل تغییر نمایند، حتما از منوی Edit نرم افزار ایتبس گزینه **Auto Relabel All** استفاده نمایید. و سپس مدل را آنالیز و طرحی نمایید و فایل e2k و فایلهای خروجی طراحی را باز تولید نمایید و به نرم افزار ETABS MATE ایمپورت نمایید. استفاده از فرمان **Auto Relabel All** علاوه بر آنکه نامگذاری المانها را مرتب میکند، بسیاری از خطاهای مدل را نیز حذف خواهد نمود. ولی باید توجه داشته باشید که با اجرای این فرمان فایلهای ۲۵٪، ۵۰٪ و یا هر فایل دیگری که از روی فایل اولیه تولید میشوند را نیز باید مجددا تولید نمایید تا نام المانها در تمامی فایلهای یکسان باشند.



-  **Official Web Site:** www.FARASAEG.ir
-  **Official Web Site:** www.ETABSMATE.ir
-  **Official Web Site:** www.FOUNDAMATE.ir
-  **Official Web Site:** www.ETABSMATE.com
-  **Telegram Channel:** @etabsmate
-  **Instagram Page:** #etabsmate