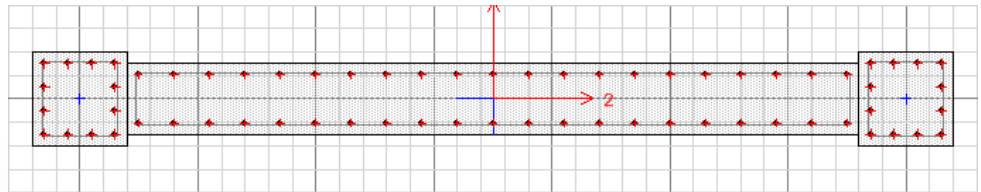


ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

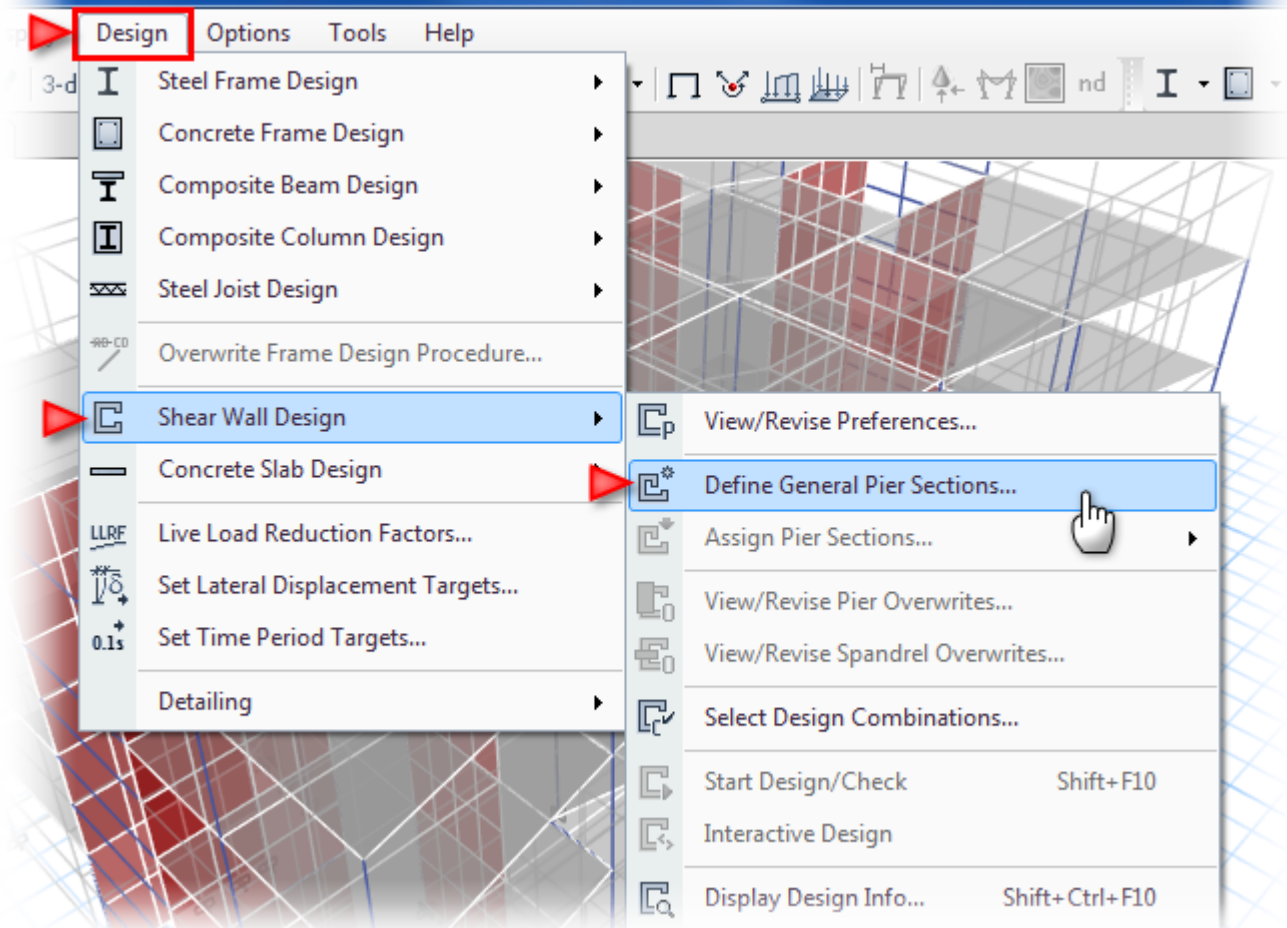


تعریف مقاطع دیوارهای برشی ETABS 16,18,19,20,21,22,23,...



در این مقاله به نمونه تعریف دیوارهای برشی در نرم افزار ایتبس فواید و
همچنین نمونه تعریف مقاطع که آرماتورگذاری پیچیده‌ای دارند نیز بیان خواهد شد

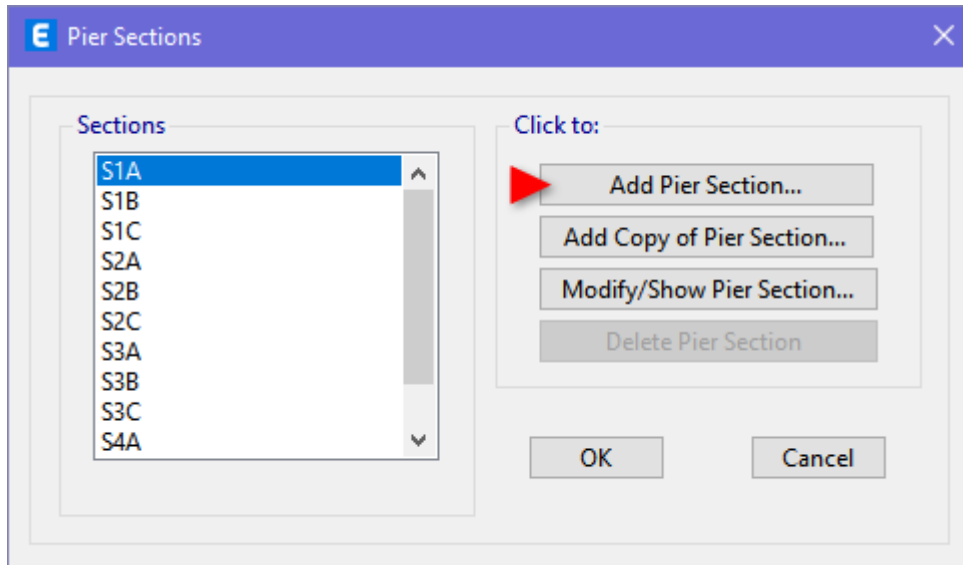
به منظور تعریف مقاطع دیوارهای برشی به گونه‌ای که کنترل کاملی بر روند آرماتورگذاری تمام اجزای دیوار داشته باشید و همچنین خروجی‌های با کیفیتی را نیز از نرم افزار ETABS MATE دریافت نمایید، مطالب این مقاله را بدقت مطالعه نمایید. پس از انجام مدل‌سازی و اختصاص نام پایر به دیوارها، برای تعریف مقاطع دیوار به روش عمومی General، در نرم افزار ایتبس از منوی Design گزینه Shear Wall Design و سپس گزینه Define General Pier Section را همانند تصویر زیر انتخاب نمایید.



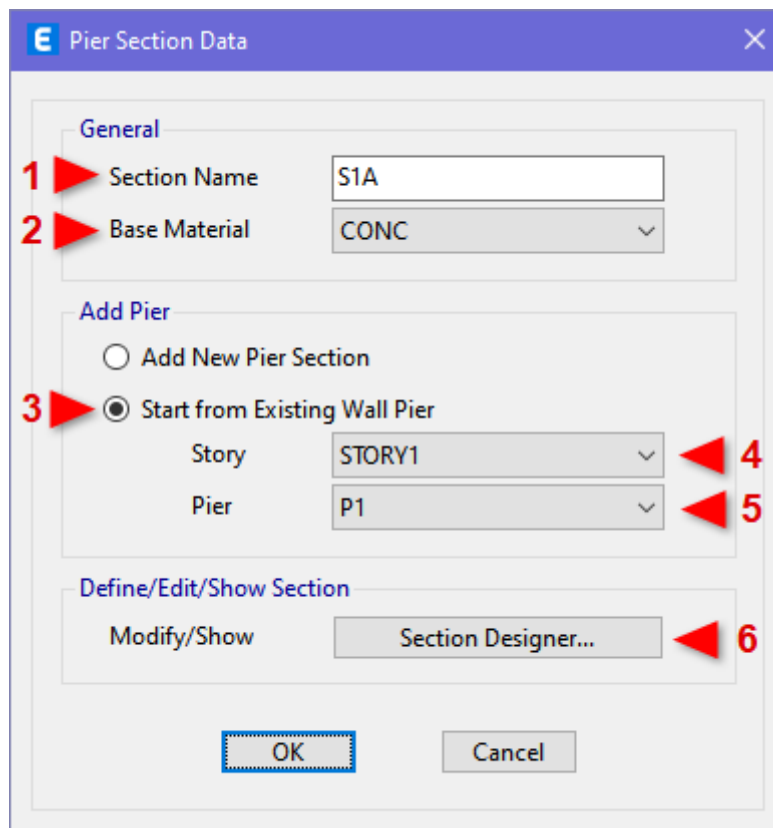
ETABS MATE

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.

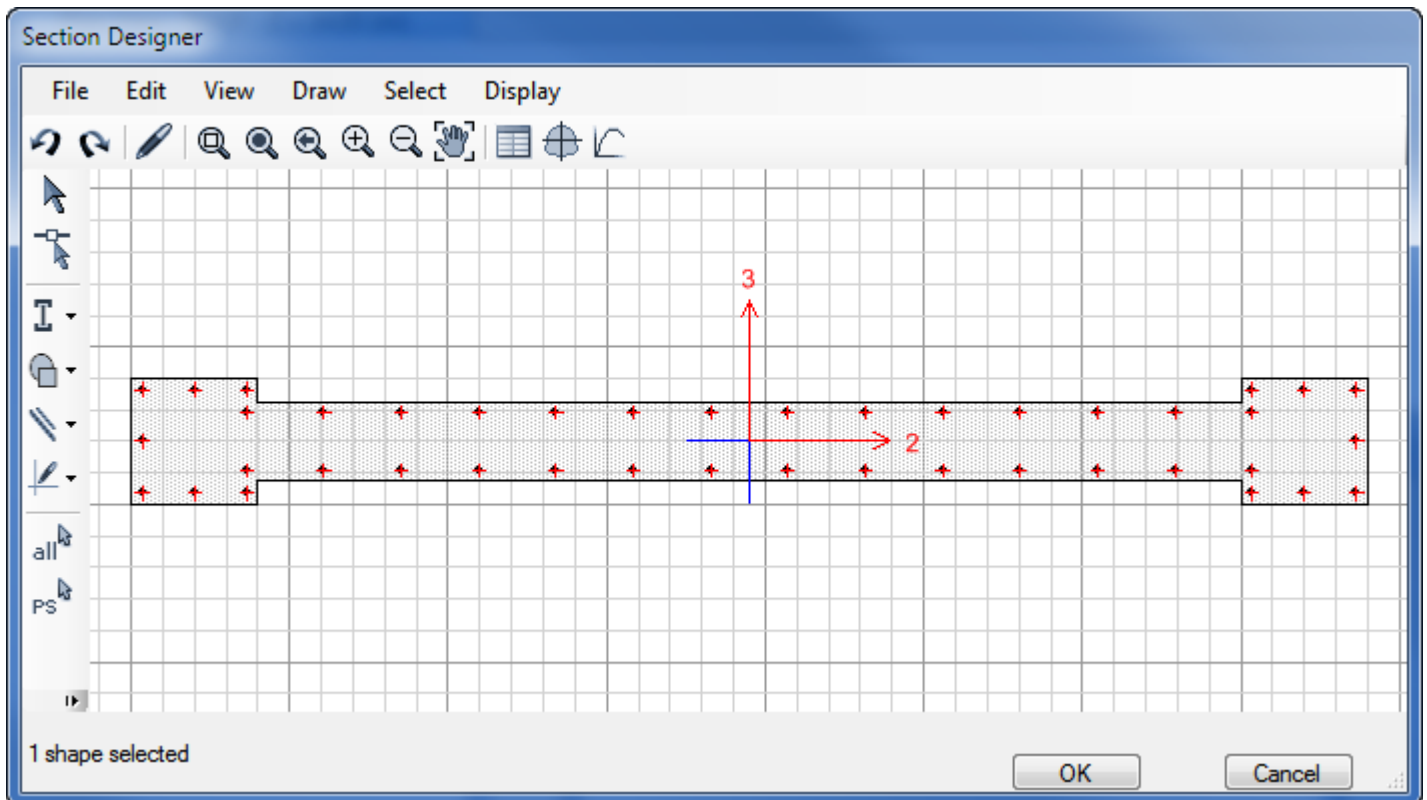


در این پنجره همانند تصویر بالا ابتدا در قسمت **General** نام مقطع و سپس متریک پایه دیوار را تعیین نمایید. توجه نمایید که در نام گذاری مقاطع دیوار و کلا در تمامی نام گذاریها در نرم افزار ایتبس به هیچ عنوان از کاراکترهای غیرمجاز مخصوصا کاراکتر کاما استفاده نمایید.





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 به صورت اتوماتیک توسط برنامه تولید گردد. در این صورت پنجره **Section Designer** به صورت شکل زیر ظاهر خواهد گردید.

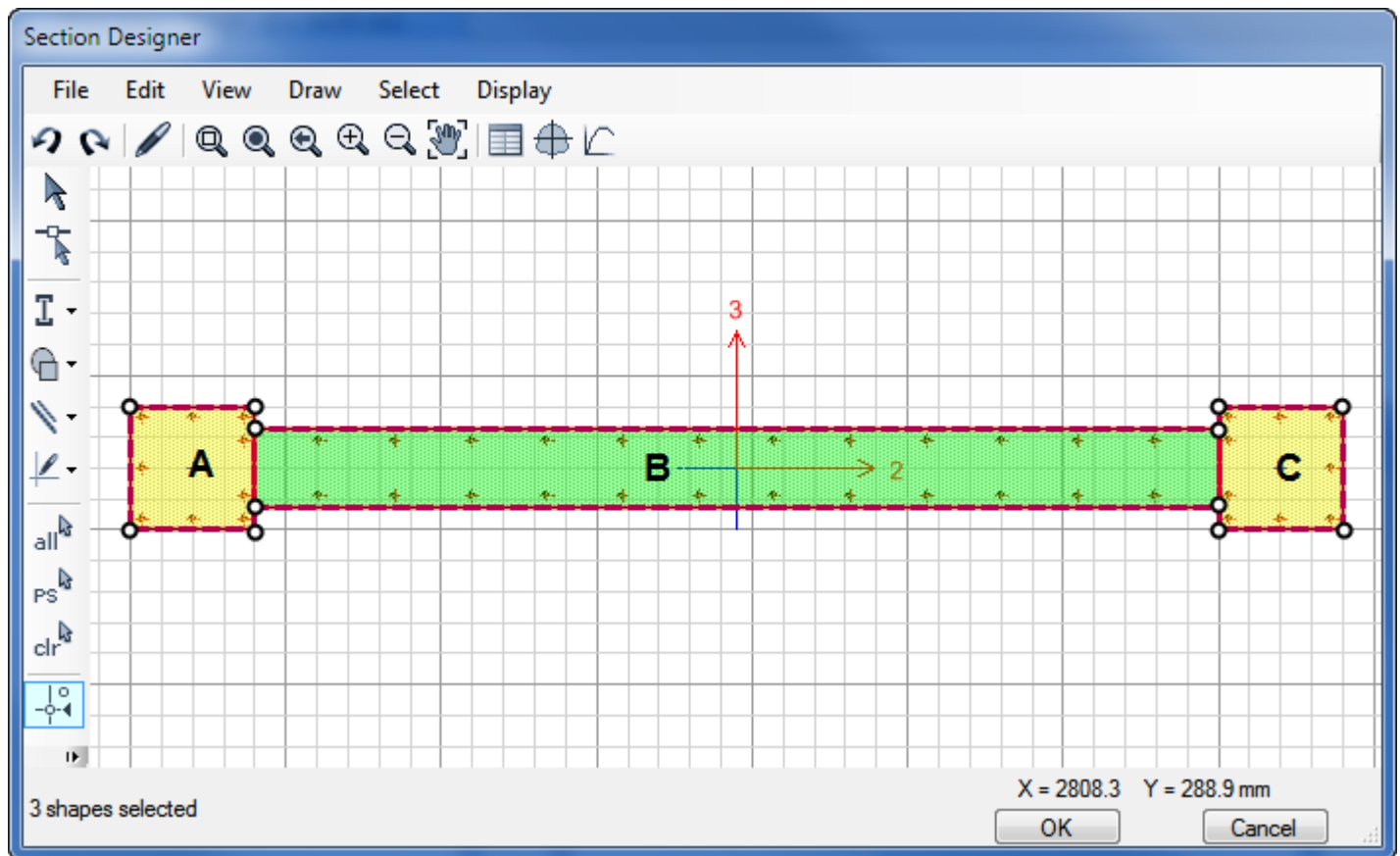


در ایتبس‌های با ورژن 22.5 به پایین، مسئله‌ای که وجود دارد این است که مقطع ترسیم شده توسط نرم‌افزار همانند تصویر بالا، به صورت یکپارچه است و نمی‌توان بر میلگردهای مقطع در قسمت ستون‌های انتهایی و نیز جان دیوار، به صورت مجزا کنترل داشت از طرف دیگر در اینحالت تشخیص ستون‌ها و جان دیوار نیز برای نرم‌افزار **ETABS MATE** غیرممکن می‌باشد. به این منظور می‌بایست به کمک چندضلعی ترسیم شده توسط ایتبس، مقطع جدیدی را به گونه‌ای که در ادامه توضیح داده خواهد شد، ترسیم نماییم. شایان ذکر است در نسخه‌های 22.5 به بالای ایتبس این چندضلعی‌ها به صورت اتوماتیک به صورت مجزا تعریف می‌شوند و دیگر لزومی به انجام این مرحله و ترسیم مجدد آنها نمی‌باشد.

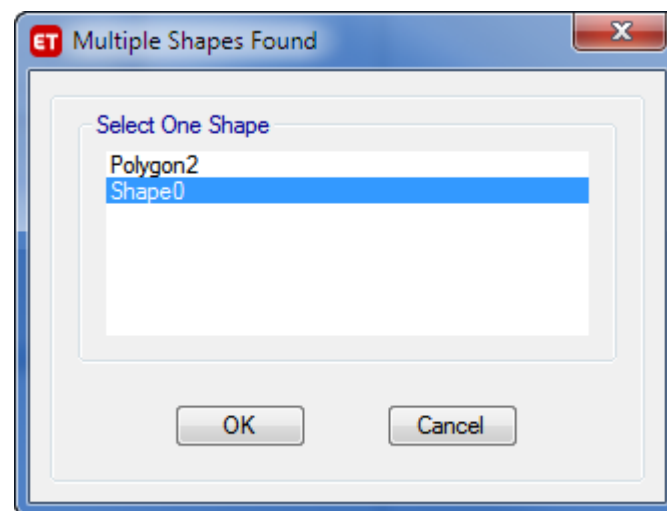
برای انجام این کار ابتدا روی ابزار  کلیک نمایید و سپس ابزار ترسیم چندضلعی  را انتخاب نمایید. پس از آن همان‌گونه که در شکل زیر مشاهده می‌گردد، با فعال نمودن اسنپ رئوس  و کلیک کردن روی رئوس همان چندضلعی اولیه که توسط نرم‌افزار ترسیم شده، سه مستطیل **A** و **B** و **C** را روی همان چندضلعی اولیه ترسیم نمایید.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

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software



با توجه به این که در زیر این سه مستطیل، چند ضلعی قبلی هنوز وجود دارد، می‌بایست ابتدا مقطع اولیه را حذف نمایید. برای این منظور دکمه **Ctrl** روی صفحه کلید را پایین نگه دارید، سپس روی مقطع ترسیم شده کلیک نمایید. پنجره‌ای همانند شکل زیر ظاهر می‌شود که در آن نام اشکالی که روی هم قرار گرفته‌اند درج می‌گردد. با توجه به اینکه مقطع زیرین، اولین شکل ترسیم شده می‌باشد بنابراین نام آن **Shape0** می‌باشد، از لیست **Shape0** را انتخاب و با استفاده از کلید **Delete** آن را حذف نمایید.

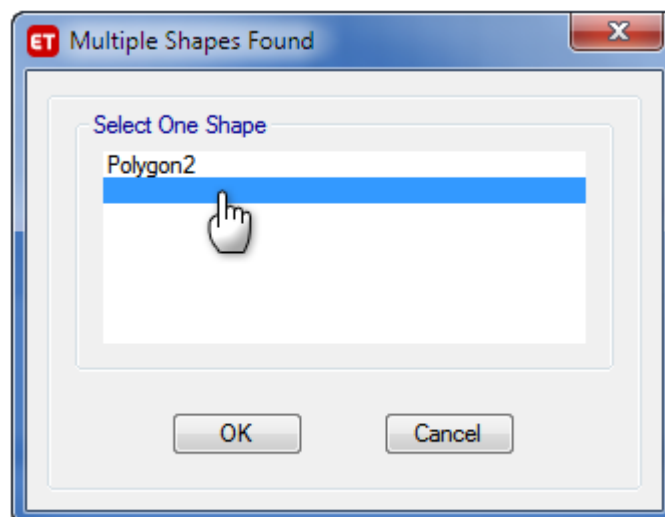


اما در صورتی که در لیست ظاهر شده مقطع زیرین را مشاهده نمودید به صورت زیر عمل نمایید.

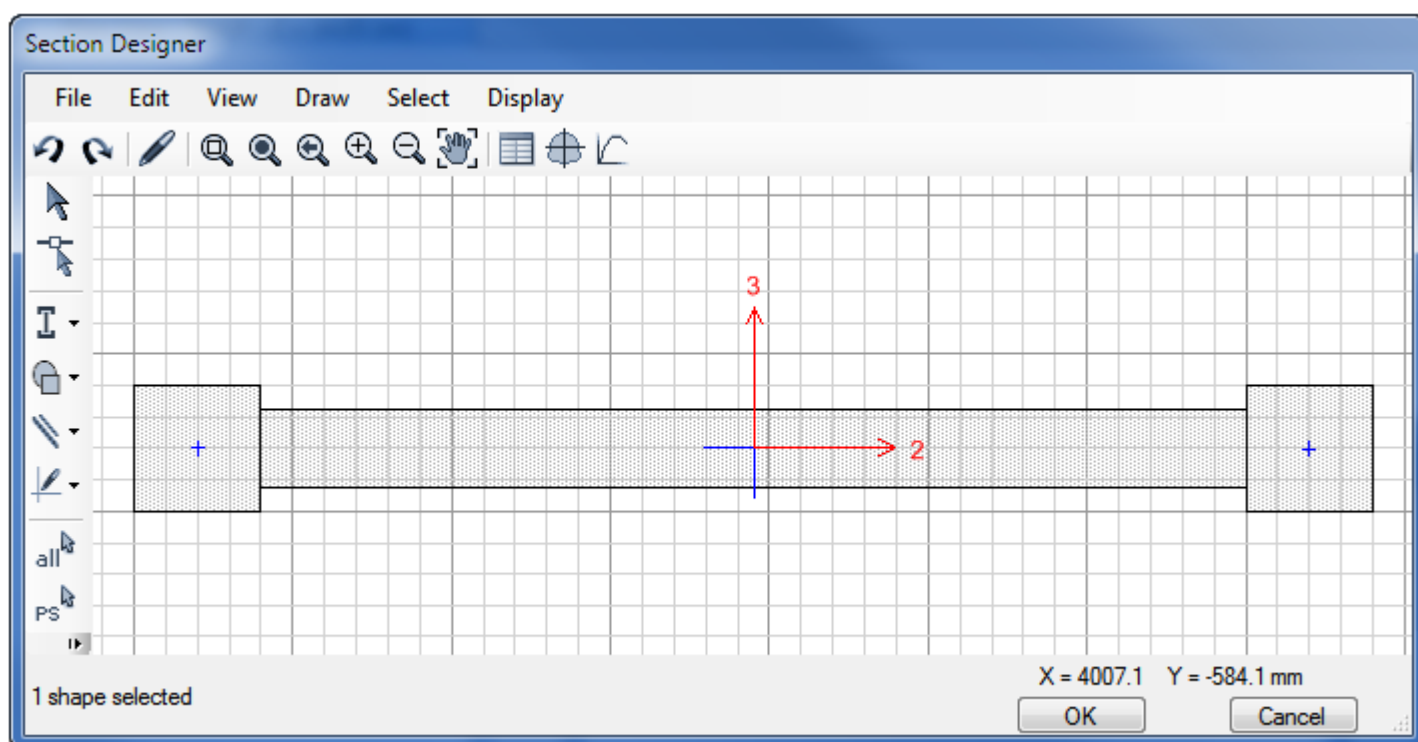
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

در برخی موارد نرم افزار به مقطع اولیه ای که به صورت اتوماتیک ترسیم نموده است نامی اختصاص نمی دهد و بنابراین در این لیست، نام این شکل قابل مشاهده نمی باشد ولی در لیست وجود دارد. برای حل این مشکل همان گونه که در تصویر زیر مشاهده می نماید 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** آن را حذف نمایید.



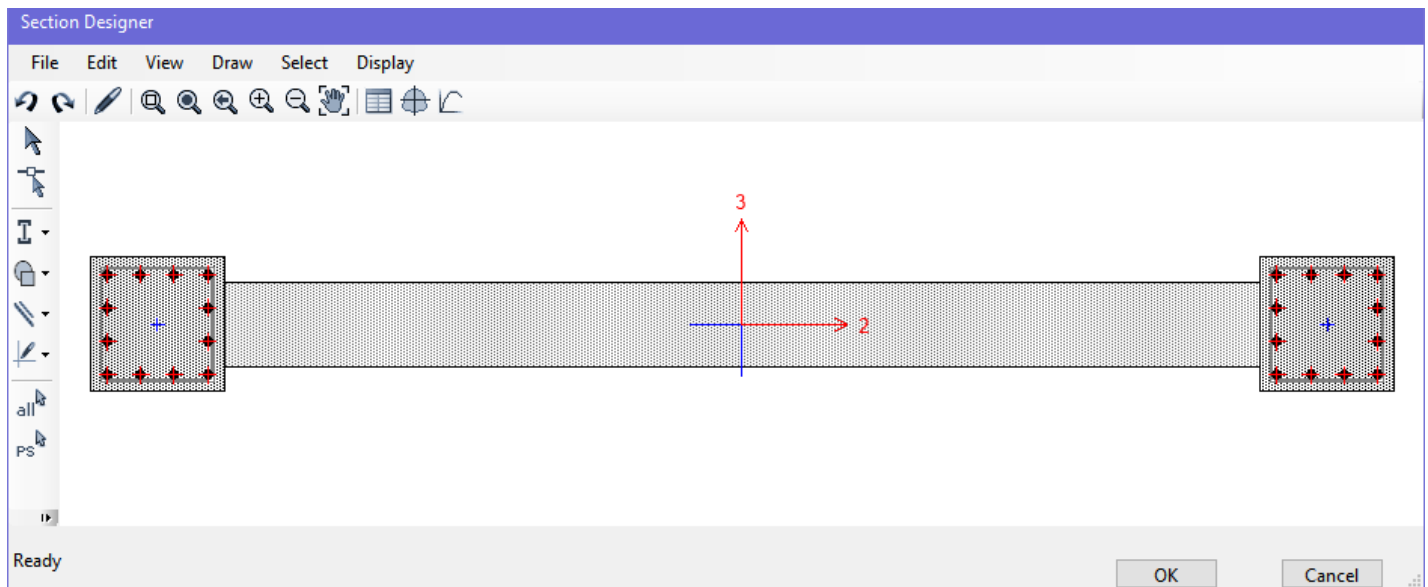
پس از حذف چند ضلعی اولیه همان گونه که در تصویر زیر مشاهده می گردد، تنها سه مستطیل ترسیم شده توسط شما باقی می ماند که فاقد آرما تور بوده و می بایست جزئیات آرما تور گذاری آنها را نیز تعیین کرد که در ادامه توضیح خواهیم داد.



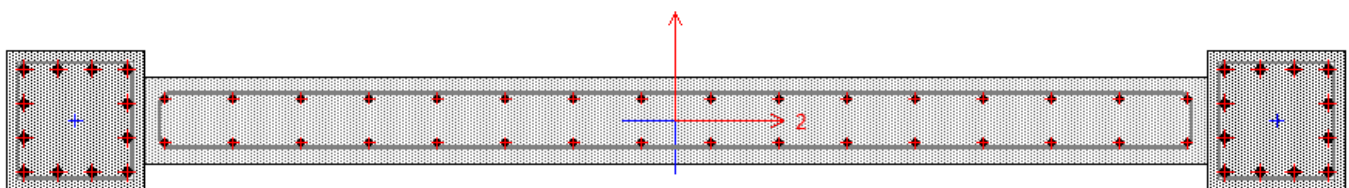
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

نکته: همان‌گونه که گفته شد، در نسخه 22.5 و بالاتر نرم‌افزار ETABS تغییراتی در نحوه تعریف اتوماتیک مقطع دیوار در سکنش دیزاینر ایجاد شده است، به این صورت که ایتبس به صورت خودکار بجای تعریف یک پلی‌لاین برای کل دیوار، ستون‌ها و قسمت‌های جان دیوار را به صورت چندضلعی‌های مجزا تعریف می‌نماید. این تغییر باعث می‌شود که مقطع دیوار تعریف شده توسط ایتبس سازگاری بهتری با نرم‌افزار ایتبس‌میت داشته باشد و کاربر مجبور به تغییر و یا ترسیم مجدد مقاطع دیوار نباشد که باعث می‌گردد سرعت تعریف و آرما‌تورگذاری مقاطع در نرم‌افزار ایتبس بسیار بالاتر برود. بنابراین اگر از نسخه 22.5 و بالاتر نرم‌افزار ETABS استفاده می‌نمایید دیگر نیازی به انجام مراحل زمان‌بر بالا نمی‌باشد و نرم‌افزار ایتبس همانند تصویر زیر مقطع دیوار را به صورت خودکار و کاملاً سازگار با نرم‌افزار ETABS MATE تولید می‌نماید.



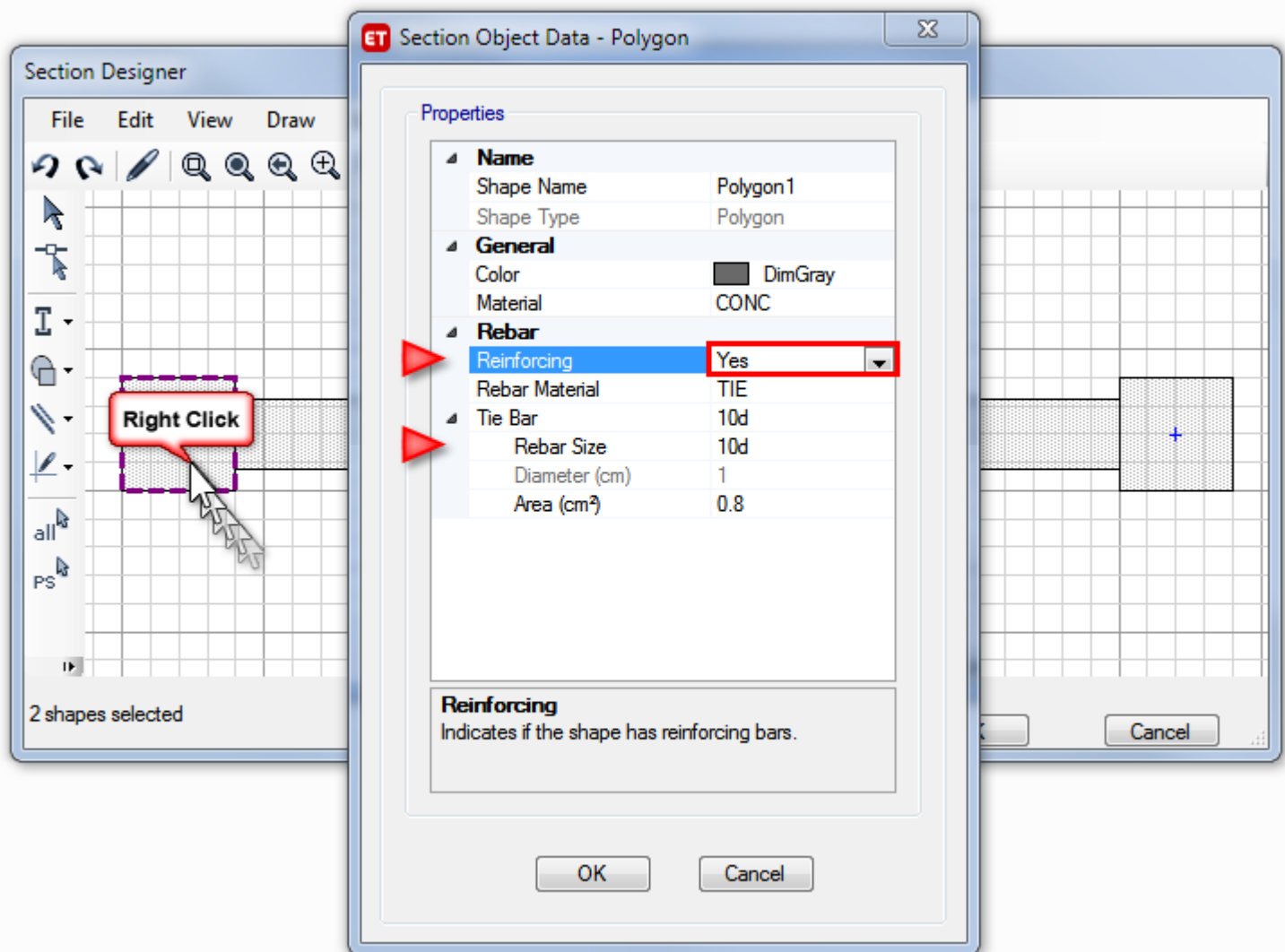
همان‌گونه که در تصویر مشاهده می‌گردد، ایتبس ستون‌ها را به صورت مجزا ترسیم می‌نماید و جزئیات آرما‌تورهای آنها را نیز با آنچه که در ستون‌های پایر شده با دیوار تعریف شده است، به صورت خودکار تنظیم می‌نماید. بنابراین تنها کافی است که روی قسمت جان دیوار، راست کلیک شود و با تنظیم پارامتر **Reinforcing** روی مقدار **Yes**، جزئیات میلگرهای قسمت میانی دیوار نیز تعیین گردد که در ادامه توضیح خواهیم داد. تنها نکته‌ای که وجود دارد این است که می‌بایست مقطع تعریف شده را کنترل نمایید زیرا که در برخی نسخه‌ها مستطیل قسمت وسط را دوبار ترسیم می‌نماید که می‌بایست تصحیحات لازم را انجام دهید.



ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

در این مرحله می‌بایست جزئیات میلگردگذاری قسمت‌های مختلف مقطع دیوار را انجام دهید. برای این منظور روی هر یک از مستطیلهایی که ترسیم نموده‌اید راست کلیک نمایید تا پنجره‌ای همانند شکل زیر ظاهر گردد. در این پنجره همان‌گونه که در تصویر زیر مشخص است، پارامتر **Reinforcing** را روی حالت **Yes** تنظیم نمایید.



با توجه به این موضوع که در سکشن دیزاینر، کاور میلگردها همان کاور آیین‌نامه‌ای 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 رابط کاربری برای قطر خاموت همان **10d** را وارد نمایید.

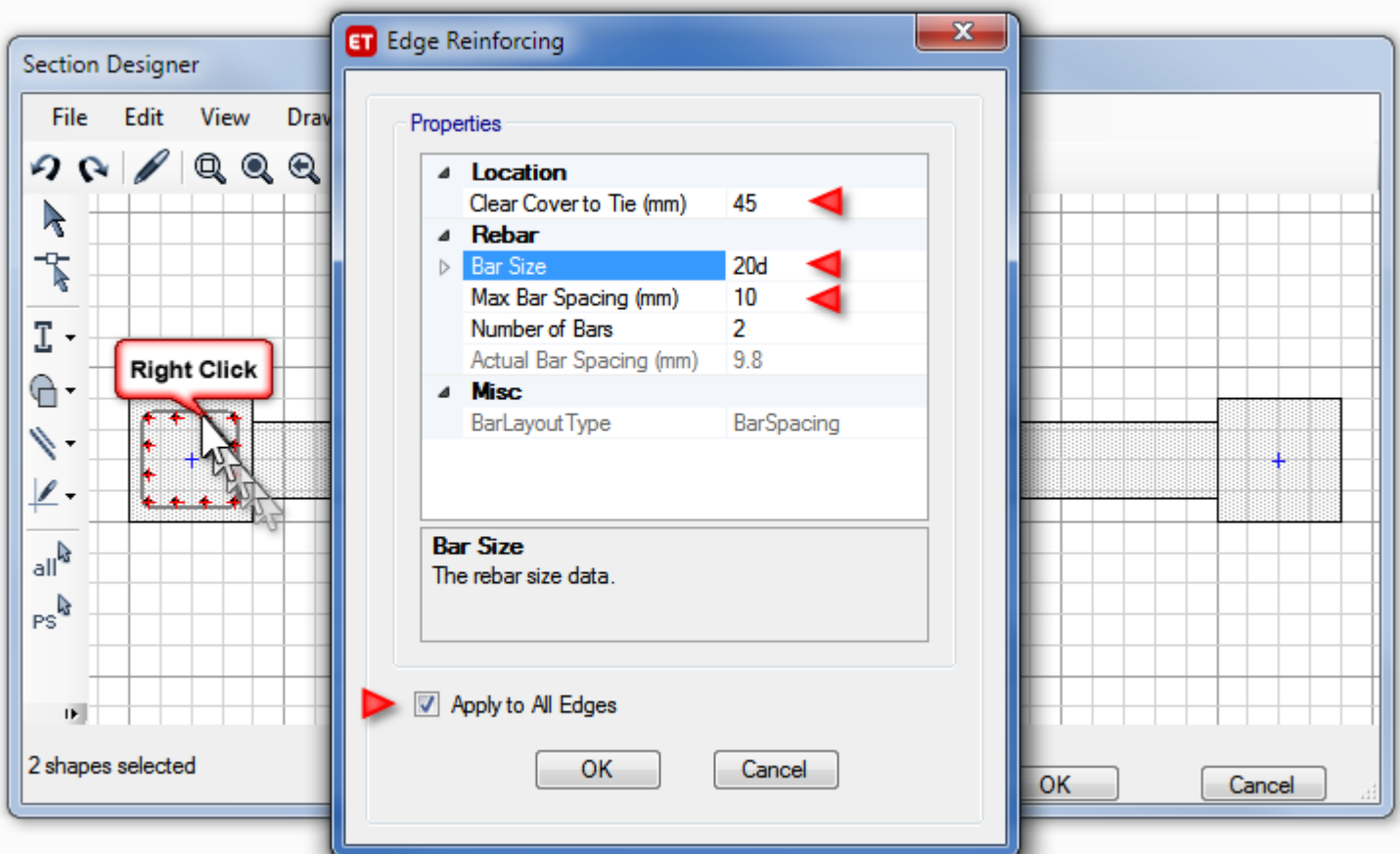
با انجام این مرحله میلگردهای مقطع همان‌گونه که در شکل زیر مشاهده می‌گردد، بر روی مستطیل انتخاب شده نمایش داده می‌شوند و می‌بایست میلگرد گذاری دقیق این شکل را انجام داد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

برای این منظور با راست کلیک کردن روی آرماتورهای لبه‌ای، رابط کاربری **Edge Reinforcing** به صورت زیر ظاهر می‌گردد. از طریق این پنجره می‌توانید شماره میلگردهای لبه‌ای، فاصله بین میلگردها و نیز کاور میلگردها را تعیین نمایید. توجه نمایید که پارامتر کاور در قسمت **Clear Cover to Tie** همان کاور آیین‌نامه‌ای یعنی فاصله سطح بتن تا پشت خاموت می‌باشد و نیز دقت نمایید 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 صورتی که این اعداد با دقت تنظیم نشوند ممکن است تعداد آرماتورهای ترسیمی در دو نرم‌افزار متفاوت شوند. برای تعیین قطر میلگردها در قسمت **Bar Size** دقت فرمایید که میلگردهایی که با فرمت **16d, 18d, 20d, ...** می‌باشند را انتخاب نمایید.

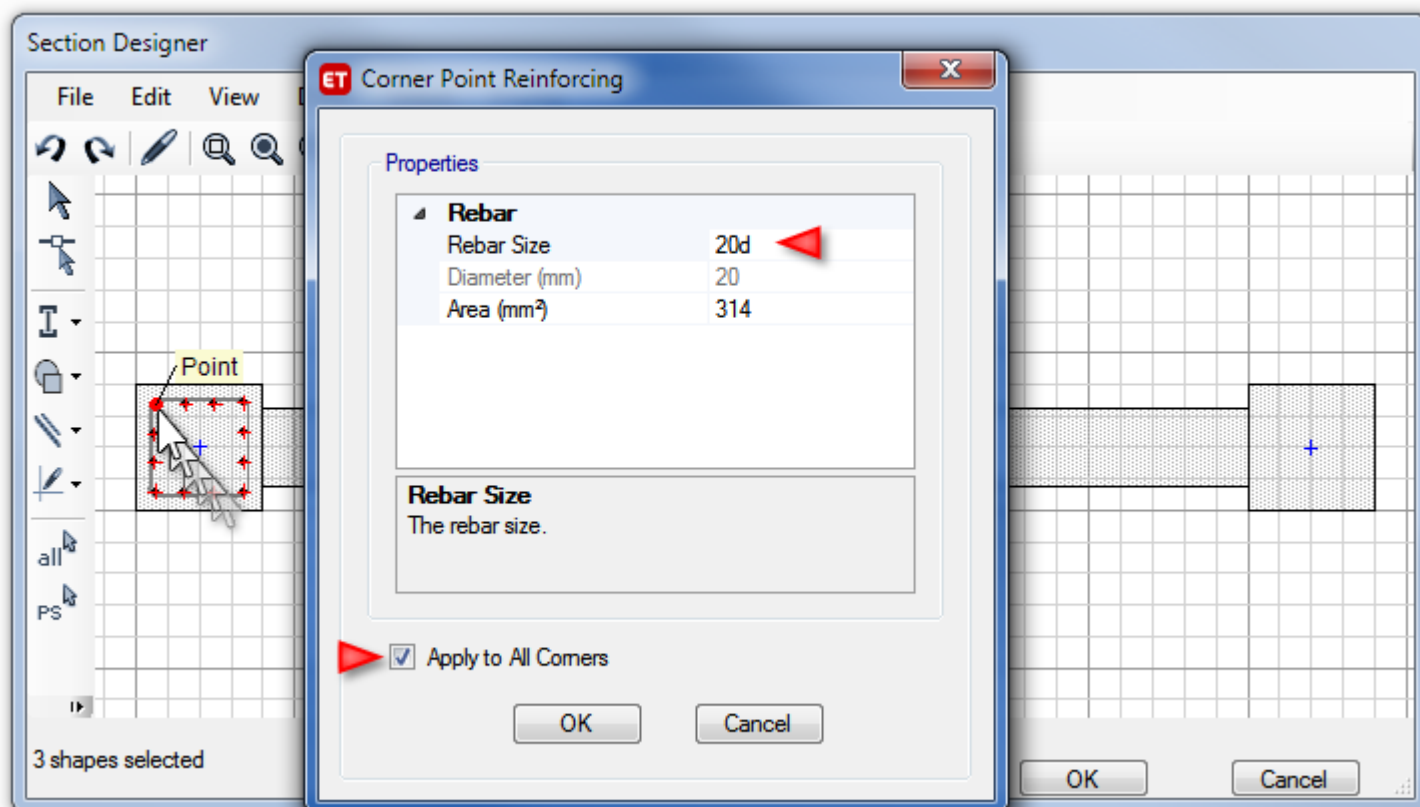
و به همین ترتیب فاصله بین میلگردها را نیز در قسمت **Max Bar Spacing** تعیین نمایید. در ستون‌های کناری با توجه به اینکه تعداد میلگردهای هر وجه با تغییر کاور می‌تواند تغییر کند، می‌توانید بجای تعیین فاصله بین میلگردها، تعداد میلگردها را در قسمت **Number of Bars** مشخص نمایید. پس از تعیین تمامی جزئیات،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



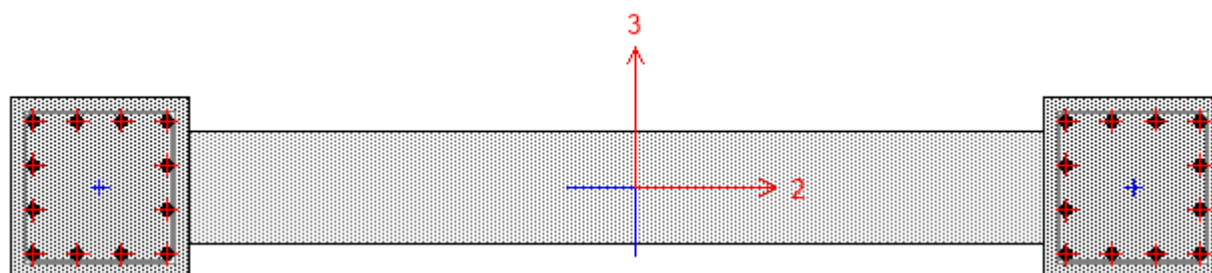
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

سپس برای تعیین آرماتورهای گوشه نیز روی یکی از آرماتورهای گوشه راست کلیک نمایید. در این حالت 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 گوشه‌های مقطع اعمال گردد.



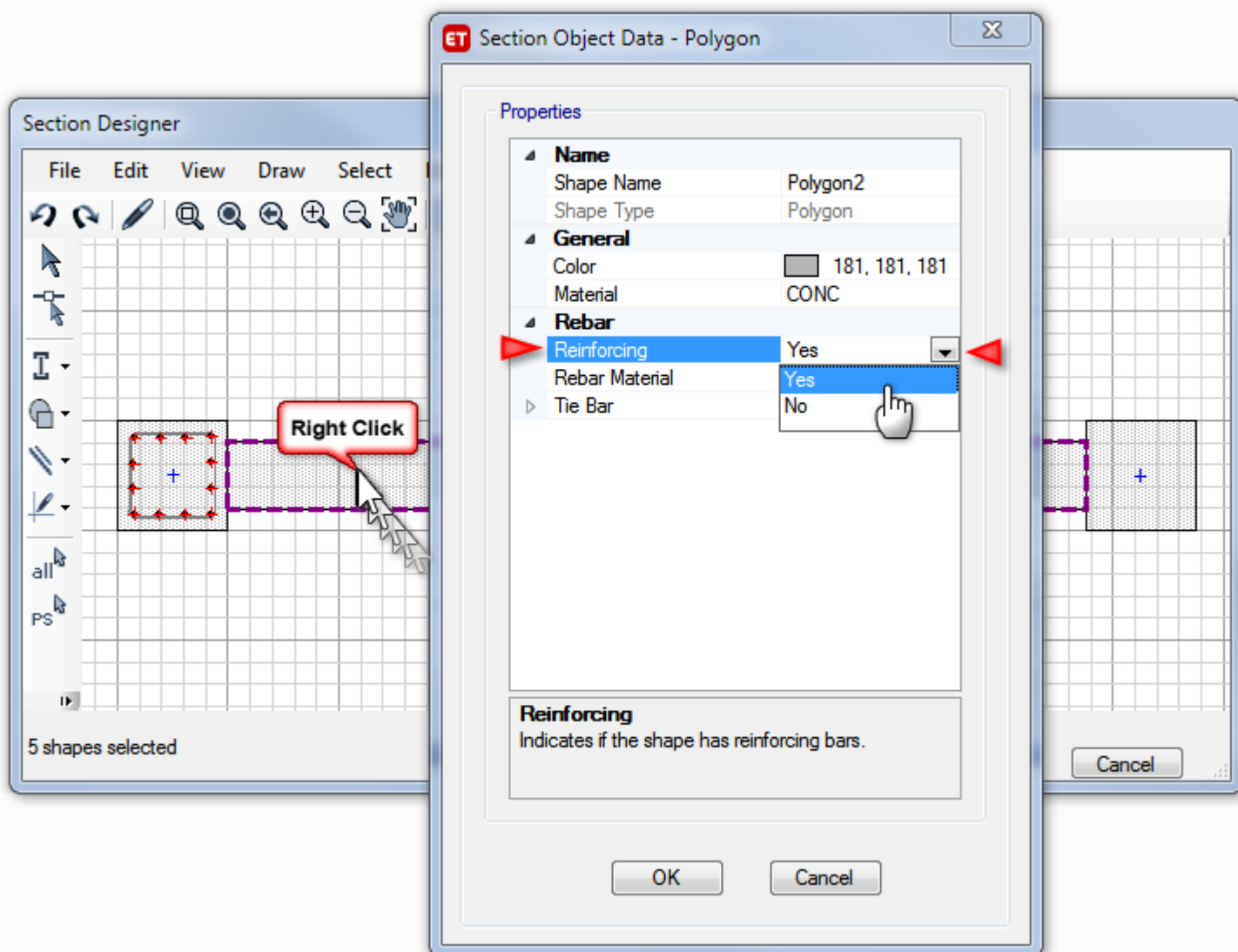
به همین ترتیب آرماتورگذاری ستون دوم را نیز انجام دهید تا مقطع به صورت زیر تعریف گردد. سپس می‌بایست آرماتورگذاری جان ستون نیز انجام شود که در ادامه توضیح خواهیم داد.



ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

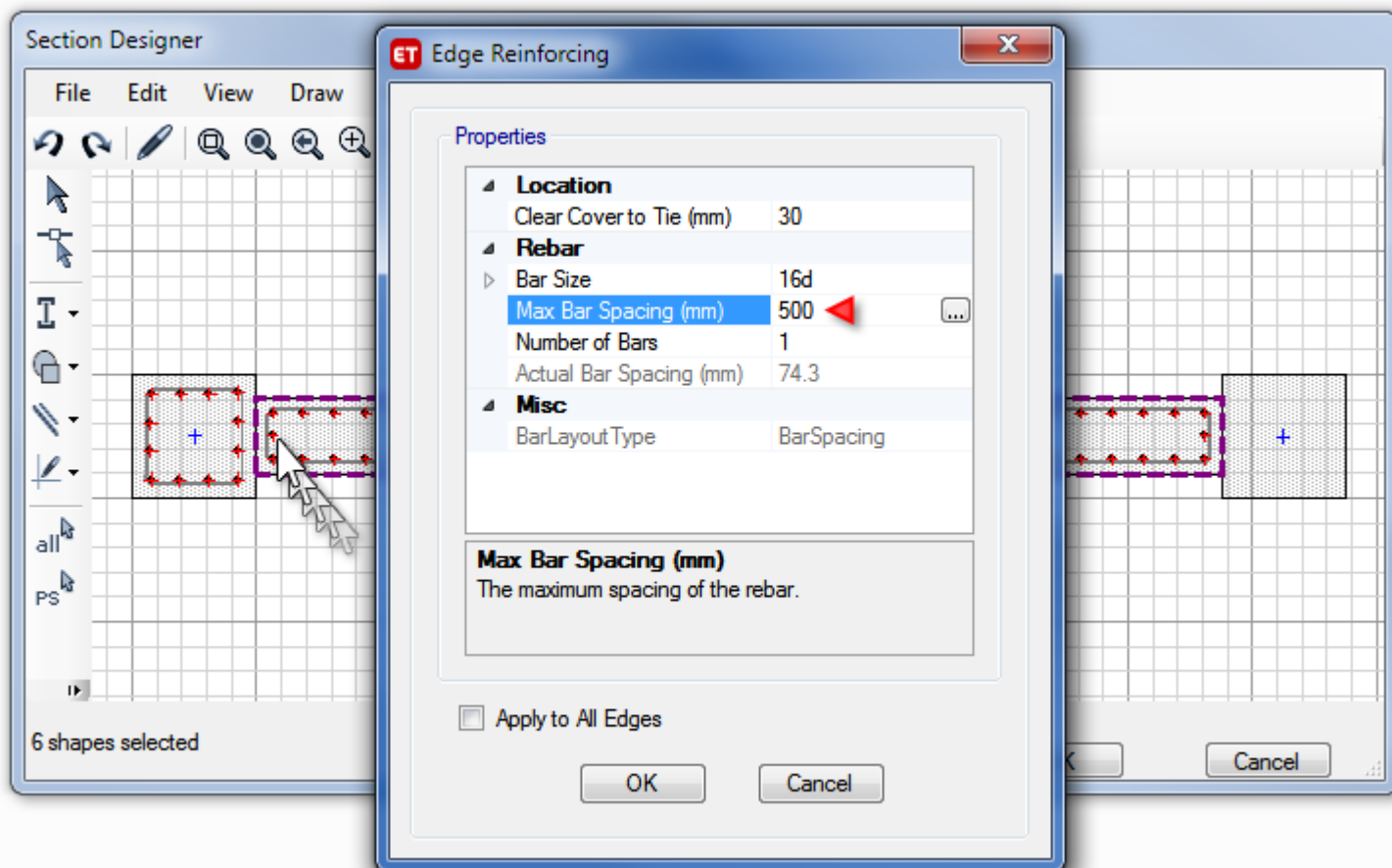
برای تعیین آرماتورگذاری قسمت میانی دیوار نیز مشابه روش توضیح داده شده در بالا روی قسمت میانی دیوار راست کلیک نمایید تا پنجره ای همانند شکل زیر ظاهر گردد. در این پنجره همان‌گونه که در تصویر زیر مشاهده می‌نمایید برای گزینه Reinforcing حالت **Yes** را انتخاب نمایید.



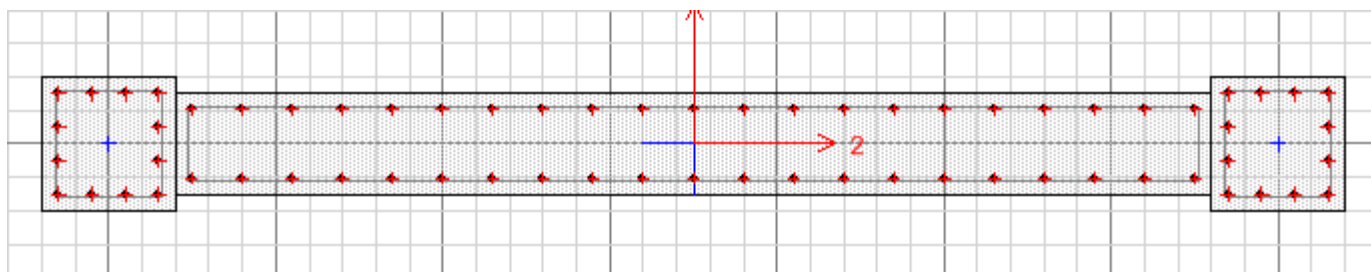
سپس همانند روشی که برای مستطیل اول توضیح داده شد، با راست کلیک روی یکی از میلگردهای لبه‌ای قسمت میانی دیوار، پارامترهای کاور، شماره میلگرد و فاصله میلگردهای لبه‌ای را به صورت دقیق تعیین نمایید و سپس با راست کلیک روی یکی از میلگردهای گوشه، قطر میلگردهای گوشه را نیز تعیین نمایید و با فعال کردن گزینه **Apply 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 به صورت 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 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. نهایتاً تعریف مقطع دیوار برشی همان‌گونه که در تصویر زیر مشاهده می‌گردد به پایان می‌رسد. اما در حالی که بخواهید از آرمان‌گذاری‌های پیچیده‌تری استفاده نمایید، روش تعریف مقطع را در قسمت بعدی توضیح داده‌ایم.



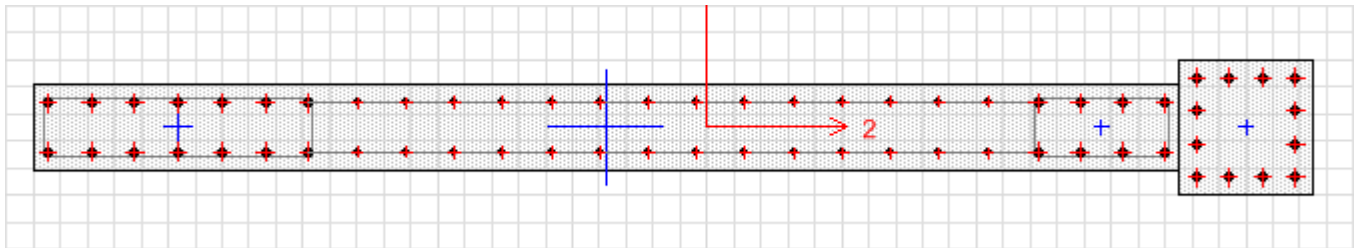
نکته: مبنای تشخیص ستون از جان دیوار در **ETABS MATE**، نسبت طول به عرض مستطیل‌های ترسیم شده در مقطع می‌باشد، به عبارت دیگر در صورتی که نسبت طول به عرض هر یک از مستطیل‌های تعریف شده بیشتر از 2.4 باشد، نرم‌افزار آن مستطیل را بعنوان جان دیوار و در غیر این صورت آن را بعنوان ستون در نظر می‌گیرد. شایان ذکر است که در صورتی که المانی را بعنوان ستون تشخیص دهد، ضوابط سختگیرانه کانفیگمنت ستون‌ها توسط خاموت بسته و سنجاقی‌ها را برای دیتیلینگ آن در نظر می‌گیرد.




ETABS MATE

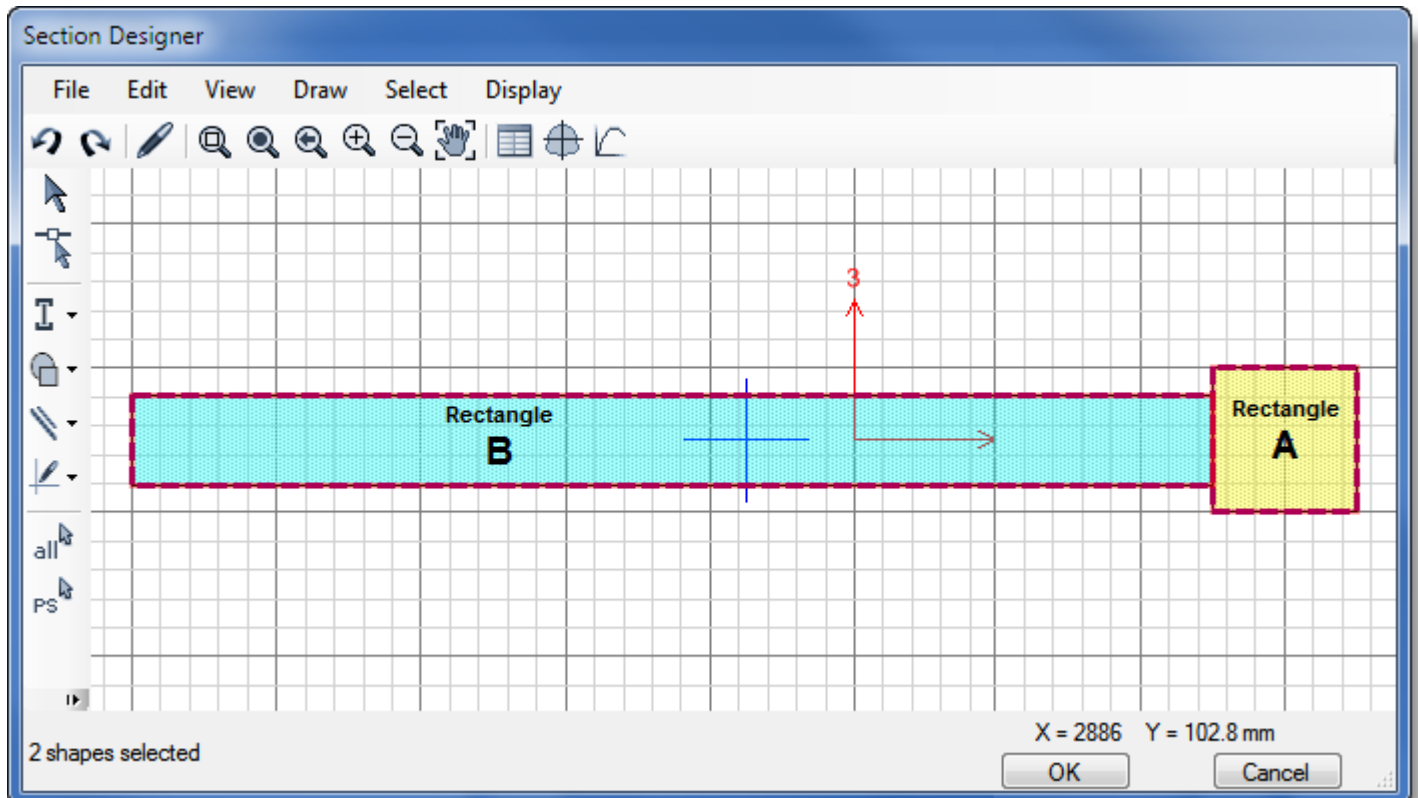
Concrete Structure Detailing Software

نحوه تعریف مقاطع دیوار برشی با آرماتورگذاری پیچیده تر

در صورتی که بخواهید جزئیات میلگرد گذاری پیچیده تری را در مقطع دیوار تعریف نمایید، بعنوان مثال همانند تصویر زیر بخواهید در دو انتهای قسمت جان دیوار میلگردهای متفاوتی قرار دهید، از روش زیر استفاده نمایید.



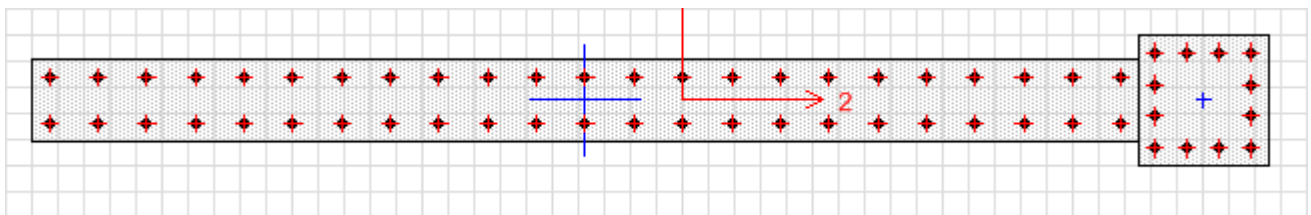
همانند حالت قبل، ابتدا می بایست به کمک چندضلعی ترسیم شده توسط خود نرم افزار، مقطع جدیدی را ترسیم نمایید. برای انجام این کار ابتدا روی ابزار  کلیک نمایید و ابزار ترسیم چندضلعی  را انتخاب نمایید. سپس با فعال نمودن اسنپ رئوس  و کلیک کردن روی رئوس چندضلعی اولیه که توسط نرم افزار به صورت اتوماتیک ترسیم شده بود، همان گونه که در شکل زیر مشاهده می گردد، دو مستطیل A و B را روی همان شکل اولیه ترسیم نمایید و سپس چندضلعی اولیه را همان گونه که در قسمت قبل توضیح دادیم حذف نمایید. شایان ذکر است که در صورتی که از نسخه های 22.5 به بالای نرم افزار ایتبس برای مدلسازی استفاده شده باشد، به صورت اتوماتیک این چند ضلعی ها به صورت مجزا تعریف می شوند و دیگر لزومی به انجام این مرحله و جدا کردن آنها نمی باشد.



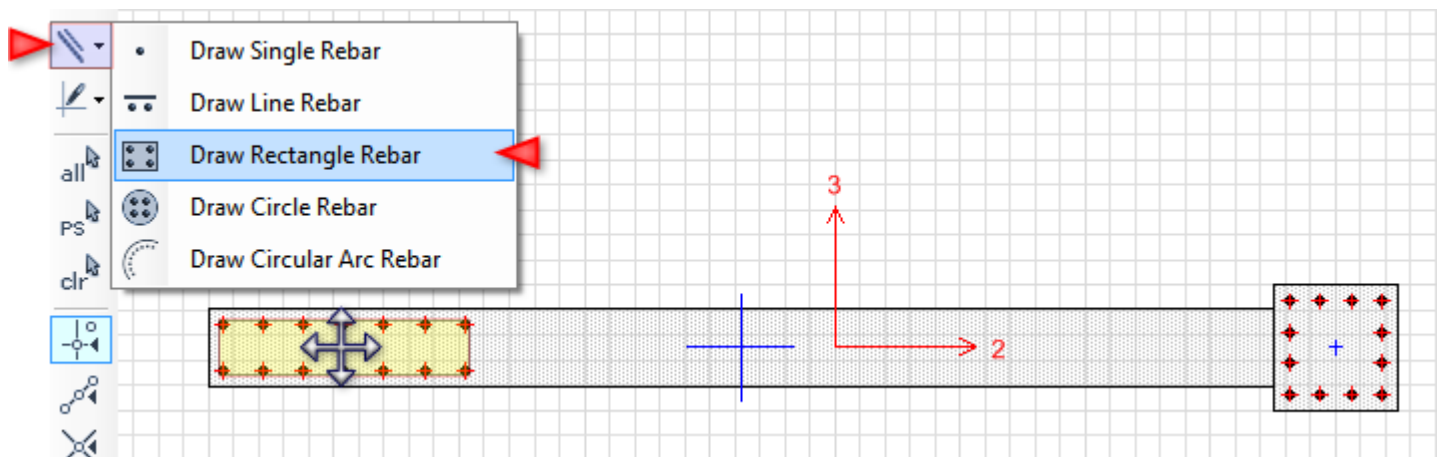
ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software

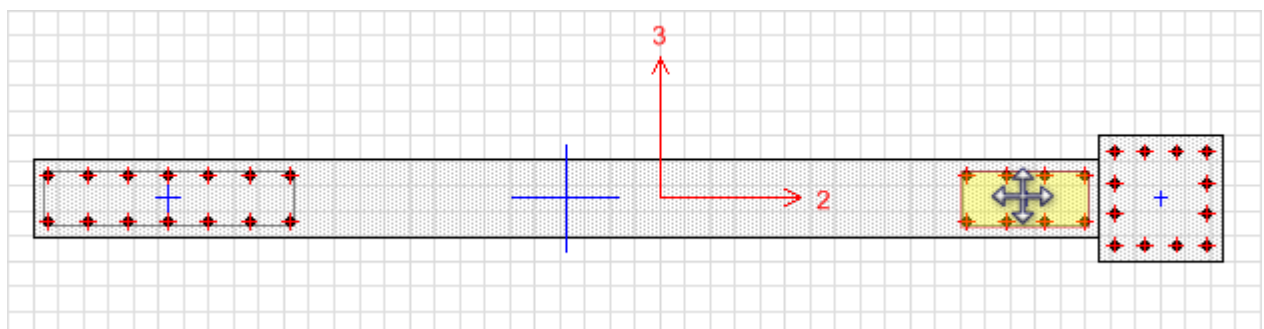
سپس برای قسمت ستونی A مانند حالت قبل روی ستون راست کلیک نمایید و در پنجره ظاهر شده پارامتر Reinforcing را روی Yes قرار دهید و پس از ظاهر شدن آرماتورگذاری ستون، میلگردهای آن را تعیین نمایید. در صورتی که برای قسمت B نیز آرماتورگذاری بکنواخت موردنظر باشد، می‌بایست روی آن راست کلیک نمایید و مجدداً برای پارامتر Reinforcing حالت Yes را انتخاب نمایید و پس از ظاهر شدن آرماتورها، میلگردهای آن را تعیین نمایید. در اینحالت در صورتی که میلگردهای انتهایی درون ناحیه مرزی قرار بگیرند، نرم‌افزار به‌صورت خودکار در پیرامون آنها، یک خاموت بسته ترسیم نموده و یا به‌عبارت دیگر آنها را همانند یک المان ستونی آرماتورگذاری عرضی می‌نماید.



اما در صورتی که بخواهید در ابتدا یا انتهای مقطع دیوار و یا در هر دو سمت آن آرماتورهای بیشتری را جمع نمایید، از قسمت Draw Rebar shape با استفاده از ابزار Draw Rectangle Rebar میلگردهای قسمت انتهایی سمت چپ دیوار را ترسیم نمایید و سپس همانند تصویر زیر محل قرار گیری و آرماتورگذاری 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 آرماتورگذاری آنها را نیز به‌دقت همانند تصویر زیر تنظیم نمایید.

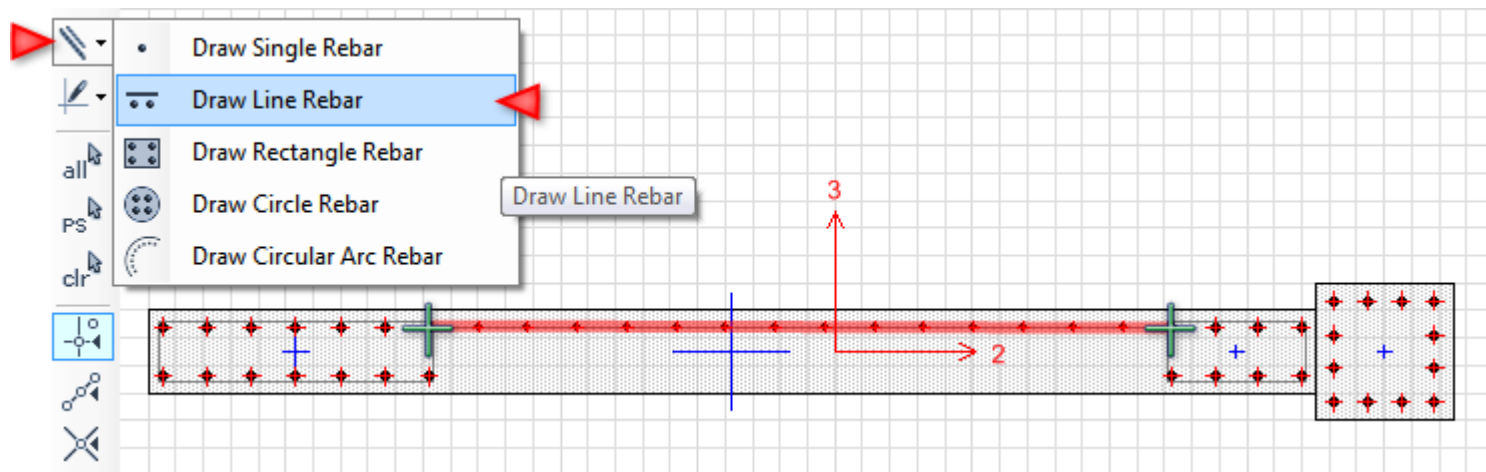


ETABS MATE

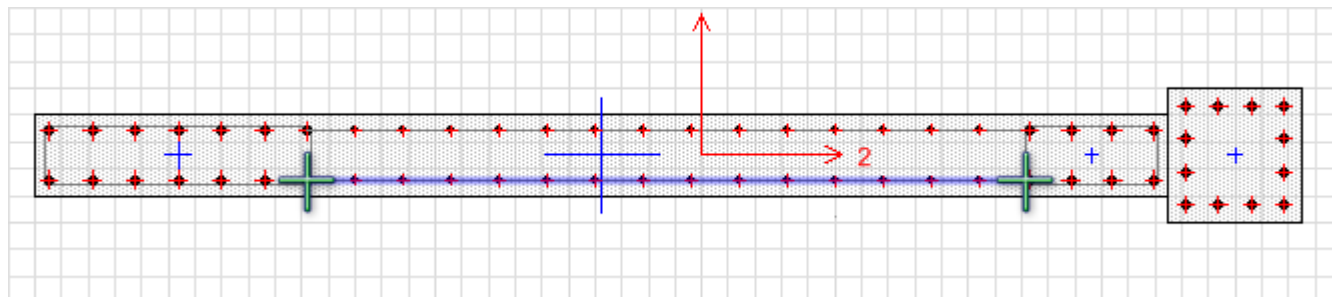
Concrete Structure Detailing Software

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 به صورت زیر عمل نمایید:

از قسمت **Draw Rebar shape** با 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 مستطیلها را مانند شکل زیر کلیک نمایید تا میلگردهای میانی نیز ترسیم گردند.



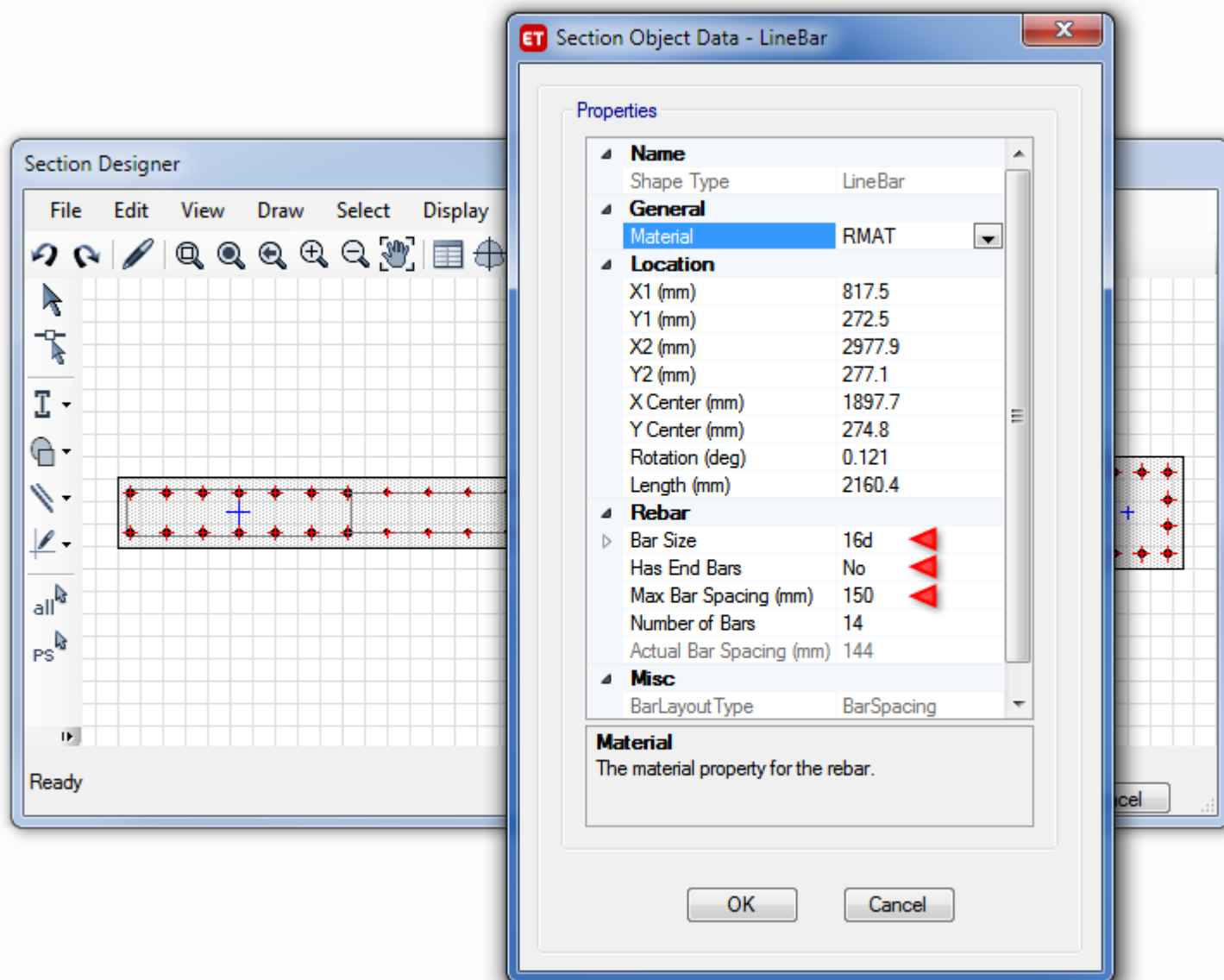
مجدداً با استفاده از ابزار ترسیم میلگردهای خطی **Draw Line Rebar** میلگردهای قسمت میانی پایینی دیوار را نیز ترسیم نمایید. برای این منظور با استفاده از اسنپ نقاط آخرین میلگردهای قرار گرفته درون مستطیلها را مانند شکل زیر کلیک نمایید تا میلگردهای میانی نیز به صورت زیر ترسیم گردند.



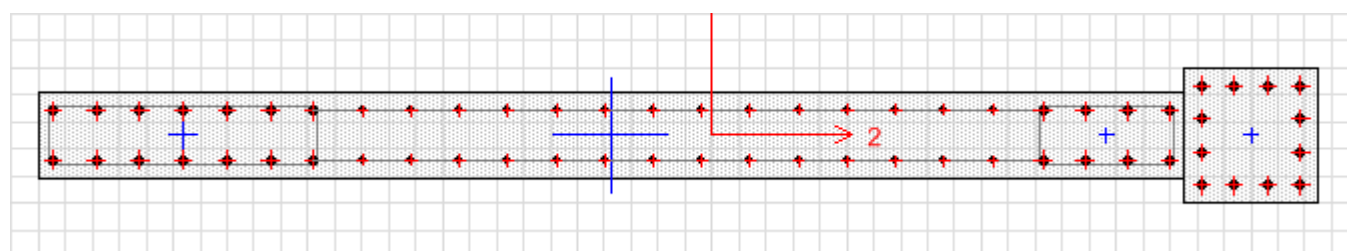
پس از آن با راست کلیک نمودن روی یکی از میلگردهای خطی میانی در بالا و پایین دیوار، پنجره تنظیمات آرماتورهای خطی به صورت زیر نمایان خواهد شد.

ETABS MATE

Concrete Structure Detailing Software




به وسیله 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.




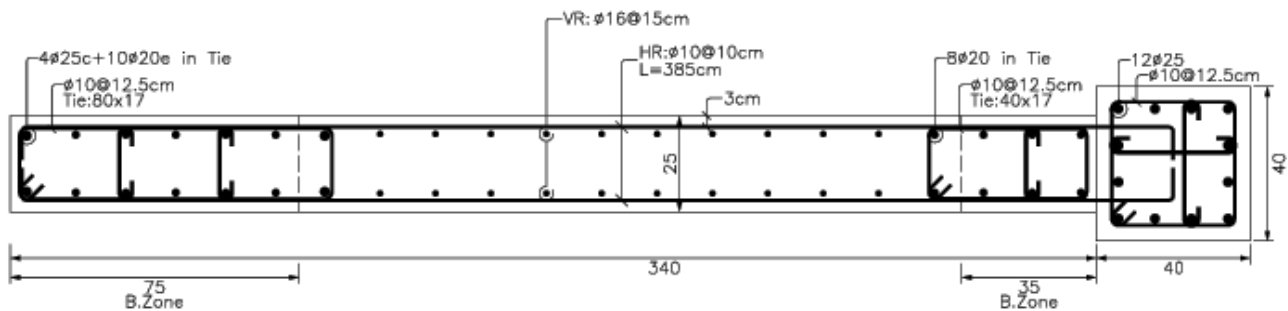
ETABS MATE

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 سنجاقی های

میانی مهار خواهد کرد و میلگردهایی که به وسیله ابزار ترسیم میلگردگذاری خطی  Draw Line Rebar ترسیم شده باشند را به وسیله سنجاقی ها در درون ناحیه مرزی همانند تصویر زیر مهار خواهد نمود.



SHEAR WALL 8 : SECTION A-A

Use double hook tie in #10@80cm 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 به حساب می‌آیند و بهتر است در پروسه تیپ‌بندی ستون‌های سازه وارد نشوند. این امکان در نرم‌افزار فراهم گردیده است که کاربر بتواند مشخص نماید ستون‌های انتهایی دیوار برشی در تیپ بندی ستون‌ها وارد شوند و یا وارد نشوند. در صورتی که این ستون‌ها در فرایند تیپ‌بندی در نظر گرفته نشوند در پلان ستون‌گذاری نقشه‌های 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 نرم‌افزار ایتبس میت از منوی Design گزینه Column 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 صورتی که این گزینه در حالت انتخاب باشد نرم‌افزار از تیپ بندی ستون‌هایی که Pier شده‌اند چشم پوشی خواهد کرد و در نتیجه در پلان ستون‌گذاری نقشه‌های اجرایی نیز نامی به آنها اختصاص نخواهد داد. اما در صورتی که این گزینه در حالت انتخاب نباشد نرم‌افزار 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 تیپ‌بندی و نام‌گذاری خواهند شد.

