

## فصل دوم

# Tekla structures آموزش

## اتصالات

در این فصل شما با انواع اتصال و نحوه ایجاد آنها در مدل آشنا خواهید شد. شما یاد خواهید گرفت چگونه :

- اتصال ایجاد کنید
- با مشخصات اتصال کار کنید
- مشخصات تعریف شده را برای استفاده بعدی ذخیره کنید
- به کار بردن AutoDefaults برای استفاده از اتصالات از پیش تعریف شده

۱-۲ در باره سیستم اتصالات :

شما به سرعت می توانید اتصالات خود را با استفاده از سیستم اتصالات نرم افزار مدل کنید که مزایای آن عبارت است از :

- مشخصات اتصال را می توان با یک اسم مشخص ذخیره کرد تا بتوان از آن بعدها استفاده کرد. این خاصیت برای همه پروژه ها قابل استفاده است.
- هنگامی که شما یک عضو اصلی را اصلاح می کنید کلیه اتصالات مربوط به آن عضو بصورت خودکار تعدیل می شوند.
- اگر شما یک دستور را مانند Edit, copy,... را انتخاب کنید بصورت خودکار تمام اتصالات را شامل می شود. اتصال های کپی شده و انتقال یافته کاملاً شبیه اصلی می باشند. برای ورق ها و بولتها نیز صادق است.
- با خاصیت AutoDefaults شما می توانید قواعد تعریفی را مواقعی که با اتصالات گوناگون مواجه هستید ایجاد کنید.
- همه سیستم های اتصال در نوار ابزار اتصالات واقع در سمت راست پنجره موجود می باشند.

- هنگامی که از یک اتصال ناشناخته (غیر معمول) می خواهید استفاده کنید از خصوصیات پیش فرض استفاده کرده و آن را ایجاد کنید سپس نگاه کنید چه چیزی باید اصلاح شود. این روش سریعتر از آن است که به اتصال مقدار داده شود قبل از آن که اتصال واقعی دیده شود.

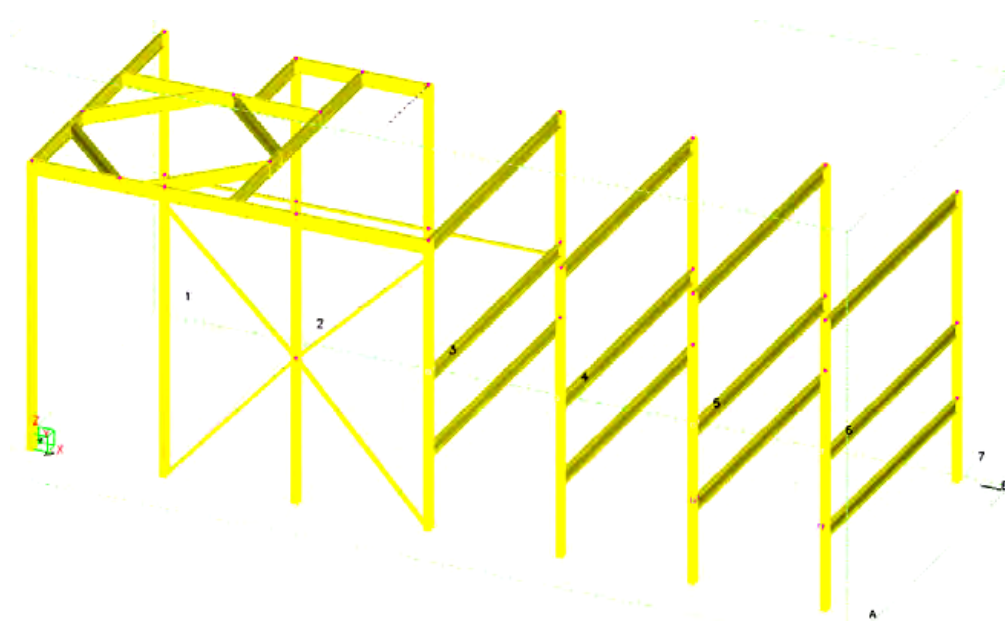
### کنترل تداخل ها در سازه فولادی :

در فصل اول ما یک سازه کوچک صنعتی را مدل کردیم که برای کامل کردن آن نیاز به اتصال اعضا به یکدیگر است. قبل از ایجاد اتصال معمولاً اعضا با یکدیگر تداخل دارند که بوسیله دستور Clash check می توان کنترل کرد که کدام یک از اعضا با هم تداخل دارند. ما قبل و بعد از ایجاد اتصال از این دستور استفاده خواهیم کرد :

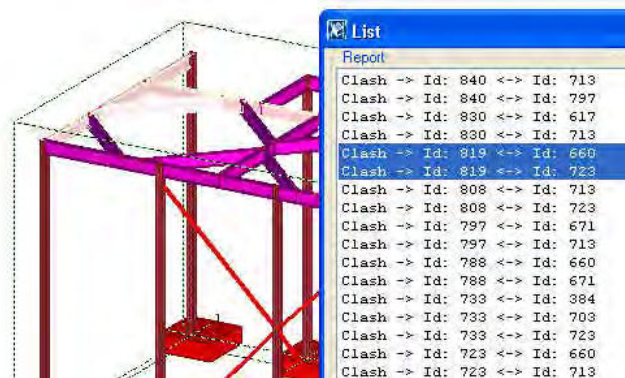
۱- همه اعضای سازه را انتخاب کنید.

۲- کلیک راست کنید و گزینه Clash check را انتخاب کنید.

۳- نرم افزار اعضای که با هم تداخل دارند را به رنگ زرد نمایان می کند و گزارش را در یک لیست نمایش می دهد.



هر یک از ردیفهای لیست را که انتخاب کنید نرم افزار آن عضو را روشن می کند.



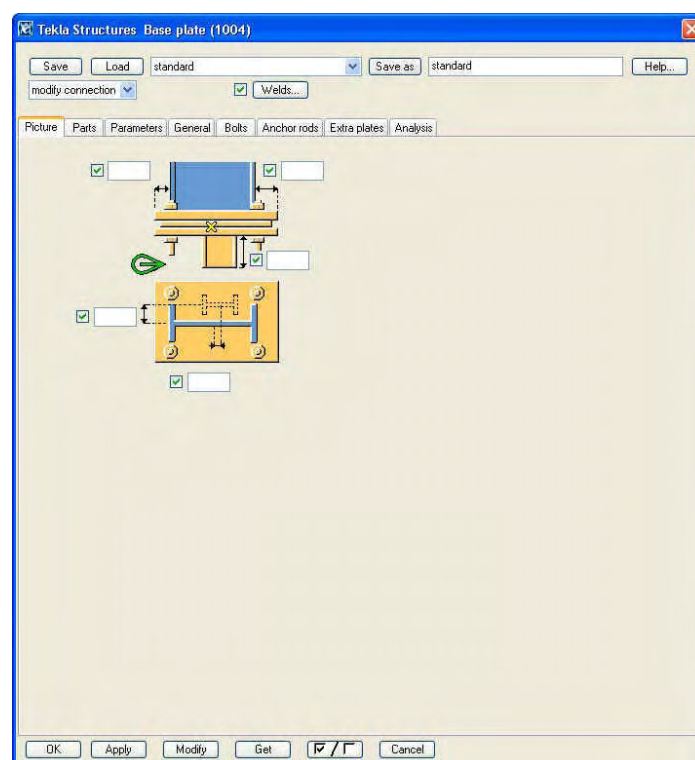
### صفحه زیرستون :

اولین سیستم اتصالی که ما ایجاد خواهیم کرد صفحه ستونها خواهند بود در ابتدا از مقادیر پیش فرض استفاده کرده و سپس آن را اصلاح می کنیم و برای دیگر صفحات زیرستون از آن استفاده خواهیم کرد.



۱- آیکن Base plate را کلیک کنید.

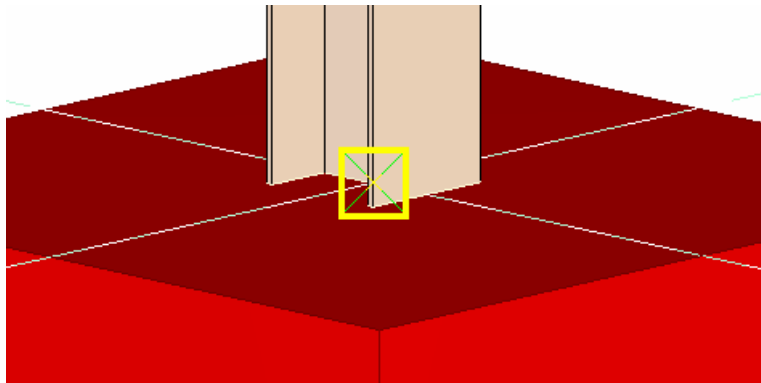
۲- کادر را مانند شکل زیر کامل کنید.



۳- دکمه OK را بزنید.

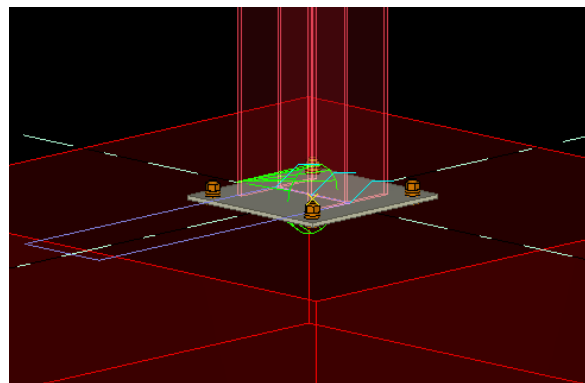
۴- تک تک ستونها را انتخاب کنید.

۵- وقتی که دستور فعال گردید نقطه پایین ستون را انتخاب کنید تا صفحه زیرستون ایجاد شود.



۶- با استفاده از Ctrl+2 نمایش را به قاب سیمی تغییر دهید.

شما می توانید در این نما پیچ های مهاري را بصورت پیچ های معمولی ببینید.

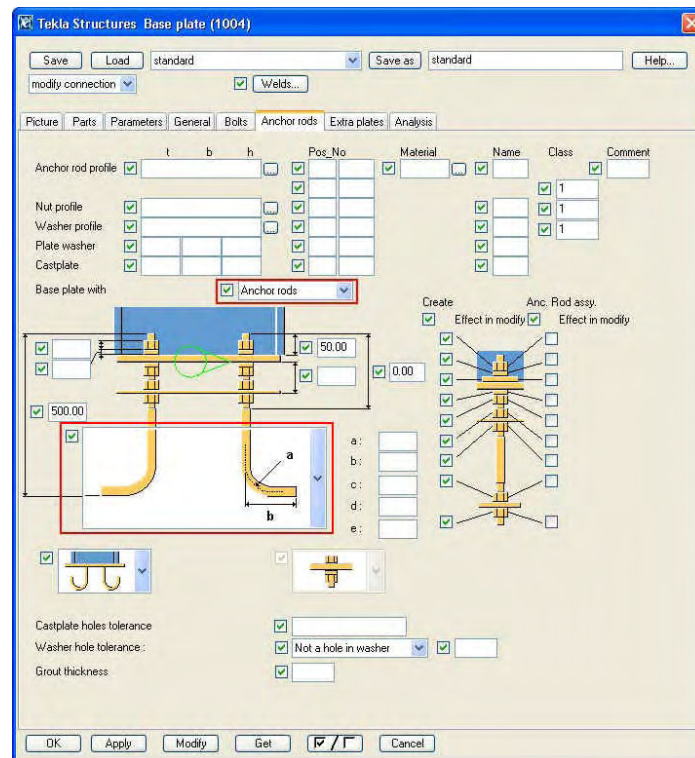


اضافه کردن میل مهار ها به صفحات زیرستون :

۱- روی نشانگر سبز رنگ دوبار کلیک کنید تا کادر باز شود.

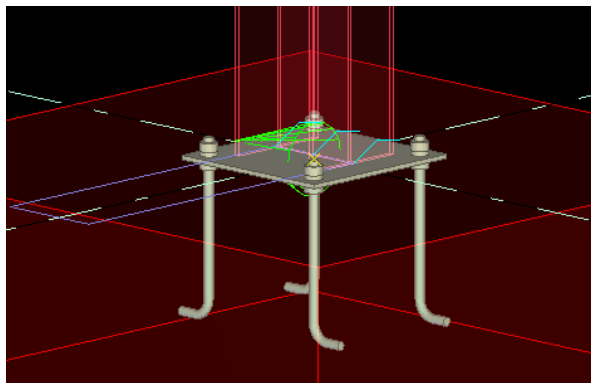
۲- صفحه Anchor rods را انتخاب کنید.

۳- مقادیر مشخص شده در شکل زیر وارد کنید.



۴- دکمه Modify را بزنید تا پیچها به میل مار تبدیل شوند.

۵- دکمه OK را بزنید تا مشخصات وارد شده را بتوان بعدا استفاده کرد.




ایجاد صفحه زیر ستون برای دیگر ستونها :

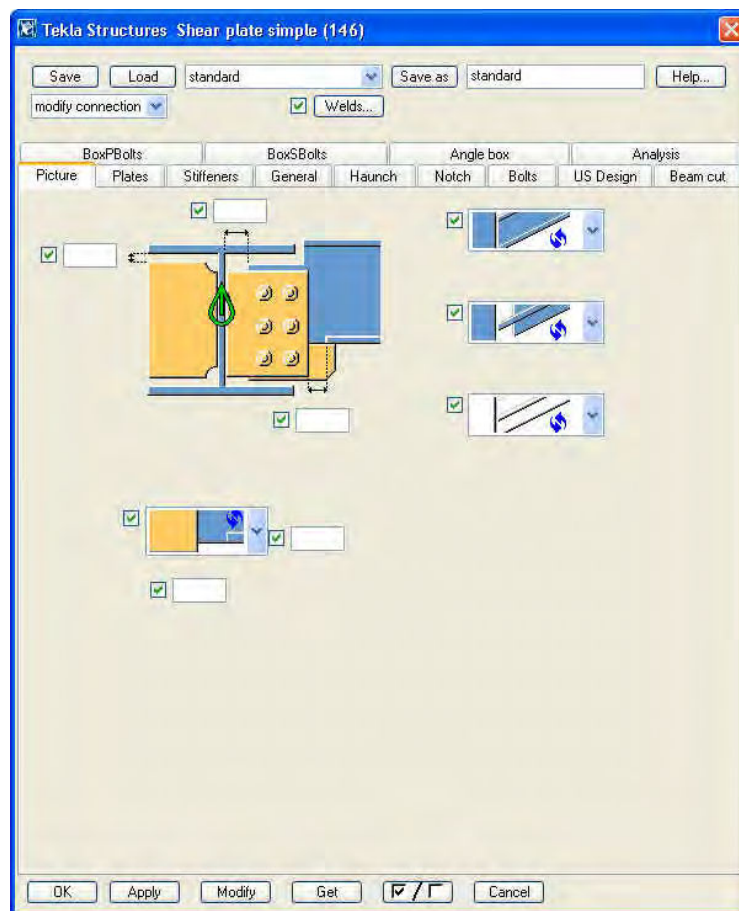
۱- کلید Enter را فشار دهید تا دستور ایجاد صفحه زیر ستون فعال شود.

۲- بقیه صفحه ستونها را با کلیک بر انتهای ستونها ایجاد کنید.

## ۲-۳ اتصال تیر به جان تیر :

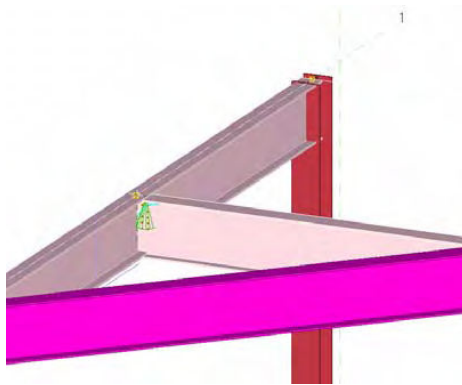
با استفاده از Shear plate simple اتصال تیر به تیر را انجام خواهیم داد. ورق جان ابتدا به تیر اصلی جوش داده می شود و سپس به تیر دوم پیچ می شود. ما این اتصال را زمانی که دو تیر به هم عمودند و یا با زاویه به هم اتصال دارند استفاده خواهیم کرد.

۱- آیکن  را دوبار کلیک کنید.



۲- تیر واقع در محور ۱ را بعنوان تیر اصلی انتخاب کنید.

۳- تیر عمود بر تیر اصلی را انتخاب کنید تا اتصال ایجاد شود.



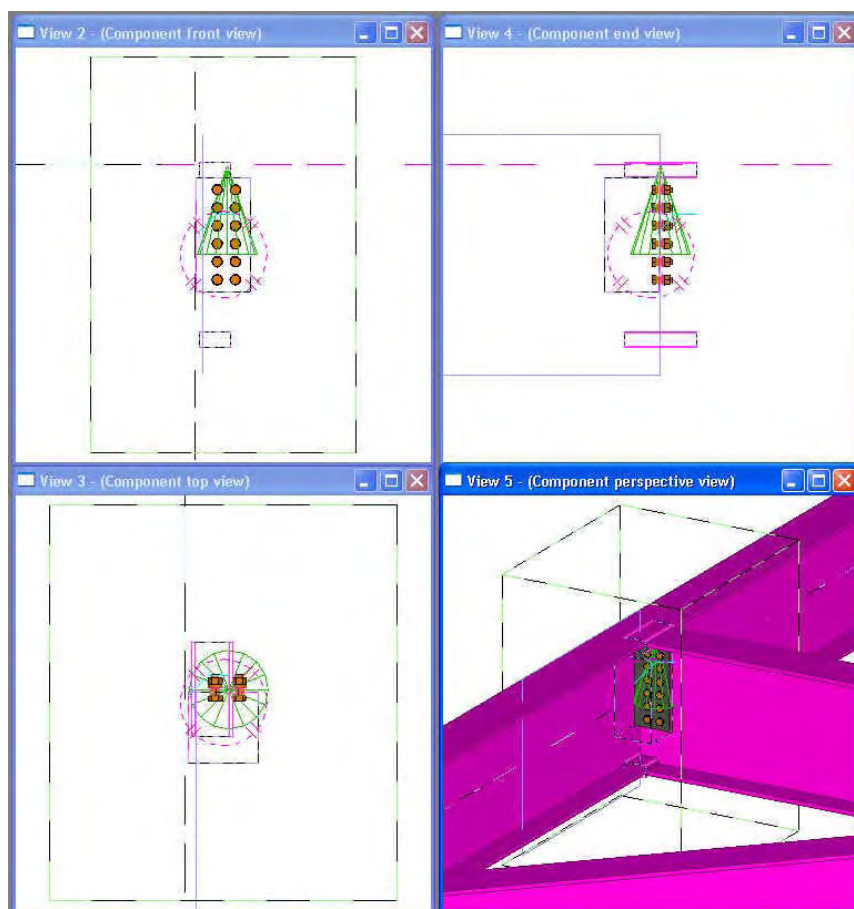
### کنترل اتصال :

برای کنترل اتصال بهتر است از جهت های مختلف اتصال نماهای گوناگون ایجاد کنید تا محیط کار کاملاً بر روی اتصال متمرکز شود و اتصال بزرگتر نمایش داده شود.

### ایجاد نمای اتصال :

۱- نماد (سمبل) اتصال را انتخاب کنید.

۲- کلیک راست کرده و **Create view > Component basic views** را انتخاب کنید



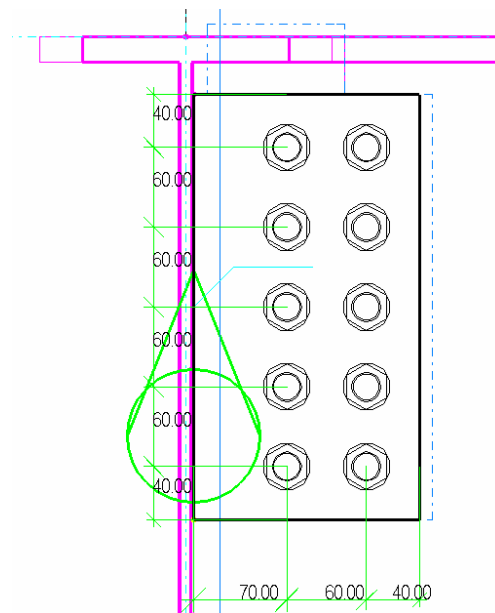
۳- نمای Component front view را نگه داشته و بقیه را ببندید.

اکنون وقت آن رسیده تا فاصله بین پیچها و لبه را کنترل کنیم.

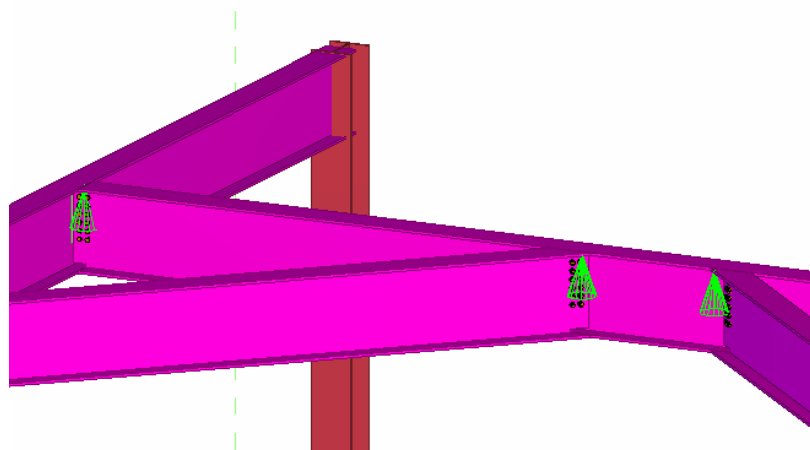
۱- از منوی Tools گزینه Bolt measure > Measure را انتخاب کنید.

۲- گروه پیچها را انتخاب کنید.

۳- ورق اتصال جان را انتخاب کنید تا اندازه ها نمایش داده شود.



اتصالات باقیمانده را با استفاده از مشخصات پیش فرض ایجاد می کنیم.



۲-۴ اتصال تیر به جان ستون :

برای این اتصال از ورق انتهایی استفاده می کنیم.




برای دو طرف تیر به جان ستون از دستور Two sided end plate استفاده می کنیم که فقط از یک دسته پیچ برای اتصال سه قسمت به هم استفاده می شود.

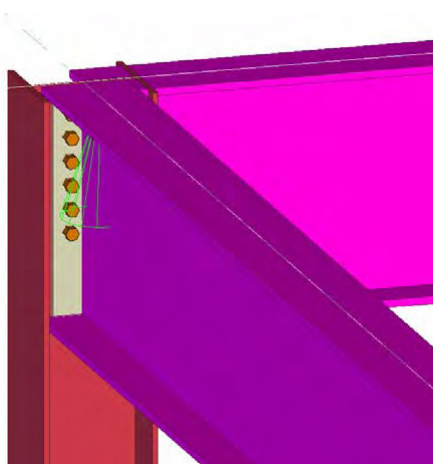
بعد از آن با دستور Tube gusset باد بندها را به ستون متصل می کنیم ورق اتصال به باد بندها جوش می شود و به صفحه انتهایی ستون پیچ می شوند.

### ورق انتهایی :

با دستور End plate تمام اتصالات تیر به جان ستون را با مشخصات پیش فرض ایجاد کرده و سپس با استفاده از AutoDefaults آنها را اصلاح می کنیم :

۱- آیکن  را دوبار کلیک کنید.

۲- هر جا که یک تیر فرعی به جان ستون متصل می شود یک ورق انتهایی قرار دهید.



### ورق انتهایی در دو جهت :

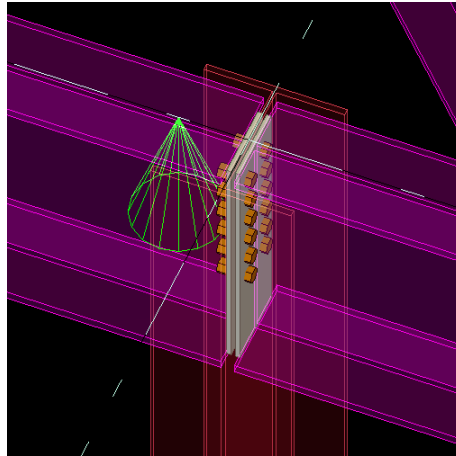
برای ستونی که از دو جهت به آن تیر متصل می شود باید از این روش استفاده کرد :

۱- روی آیکن  دوبار کلیک کنید.

۲- ستون را از قسمت اصلی انتخاب کنید.

۳- تیر را بعنوان عضو دوم انتخاب کنید.


۴- دکمه وسط ماوس را بزنید تا عملیات تمام شود.



### بادبند دیوار :

با دستور Tube gusset اتصال بادبند ها را ایجاد کرده و بعد مشخصات همه آنها را به یکباره اصلاح می کنیم

:

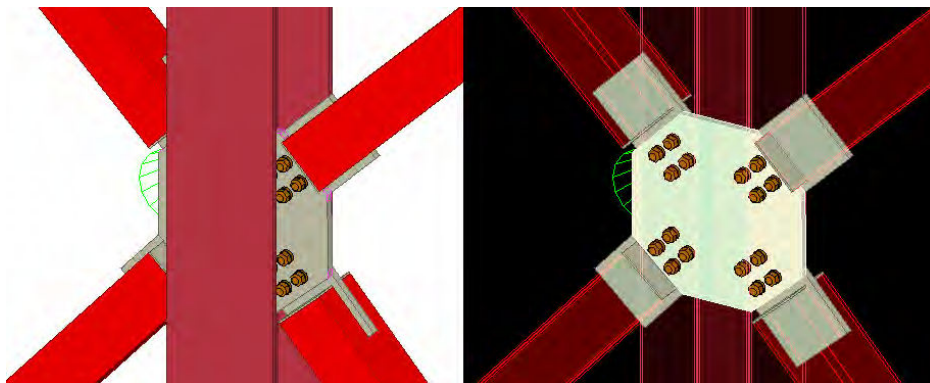
۱- روی آیکن  دوبار کلیک کنید.

۲- ستون واقع در تقاطع A-3 را انتخاب کنید.

۳- بادبند ها را یکی پس از دیگری انتخاب نمایید.

۴- دکمه وسط ماوس را بزنید تا عملیات تمام شود.

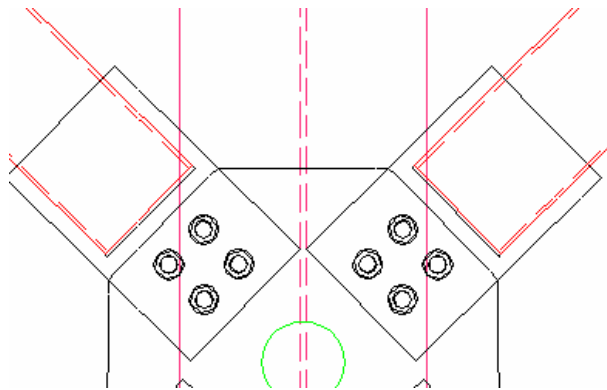
ما اکنون شاهد این هستیم که اتصال ایجاد شده دارای یک ورق اتصال می باشد که از میان ستون گذشته است.



بقیه اتصال بادبند ها را نیز به همین صورت ایجاد کنید.

### کنترل اتصال بادبند ها :

یک نمای Component basic views از محل اتصال بادبند ها ایجاد کنید تا مشاهده کنید که هیچگونه فاصله آزاد بین ورق اتصال و جان ستون وجود ندارد.

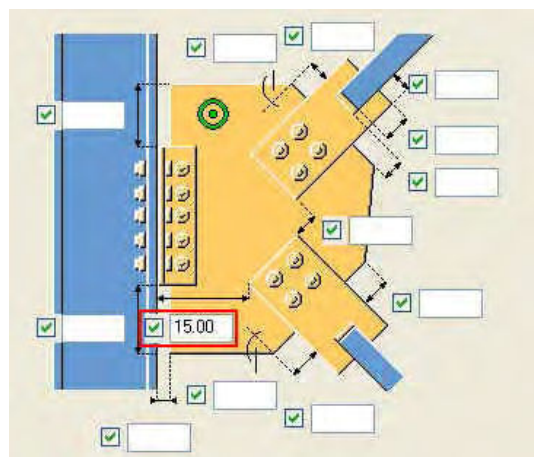


### اصلاح اتصال :

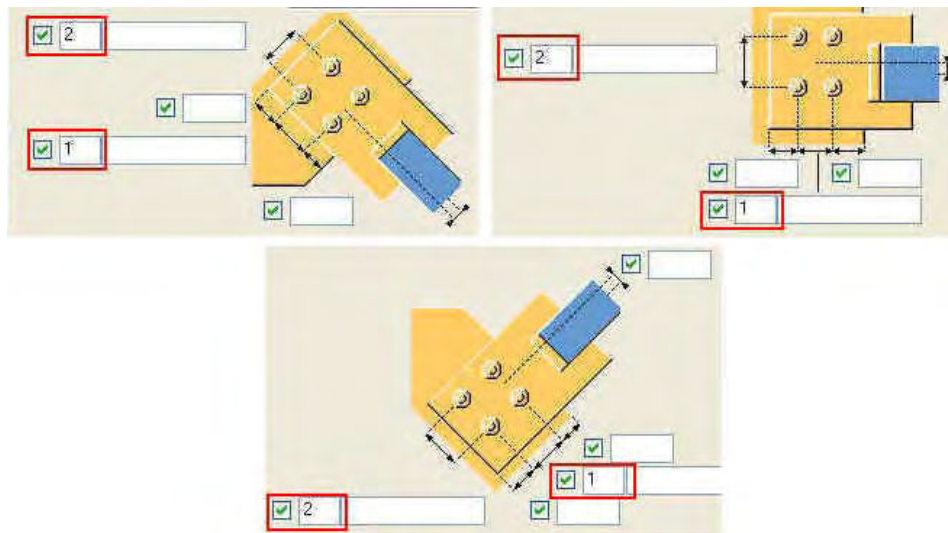
باید بین جان ستون و صفحه اتصال ۱۵mm فاصله آزاد ایجاد کرده و همچنین تعداد پیچها در راستای عمود را به یک ردیف کاهش دهیم.

۱- روی نماد اتصال دوبار کلیک کنید.

۲- در تصویر جلوی فیلدی که نمایانگر فاصله آزاد می باشد عدد ۱۵ را بنویسید.



۳- در صفحات Tubebolts1, Tubebolts2 و Tubebolts3 تعداد ردیفهای پیچها را اصلاح کنید.



۴- ابتدا Modify و سپس Apply را کلیک کنید.

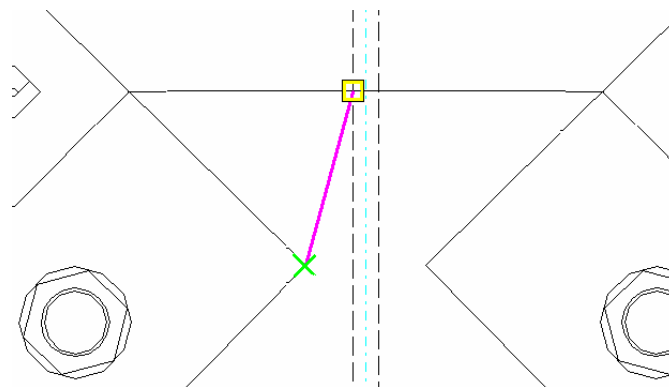
کنترل تغییرات ایجاد شده :

باید کنترل کنیم که ردیف پیچها و فاصله آزاد تغییر کرده باشد :



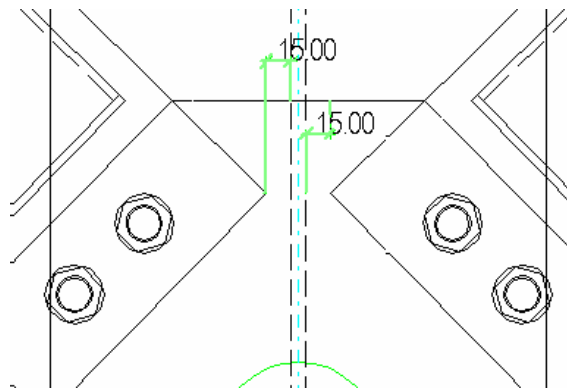
۱- آیکن Create X measure را کلیک کنید.

۲- نقطه شروع و پایان را مانند شکل نشان داده شده انتخاب کنید:



۳- نقطه ای را برای اندازه گذاری انتخاب کنید.

۴- برای دیگر اندازه ها که می خواهید کنترل شوند مراحل بالا را تکرار کنید.



ما همچنین دیگر ورقهای اتصال را با یکبار تغییر مشخصات و استفاده Ignore other types اصلاح می کنیم :

۱- مطمئن شوید که گزینه Ignore other types از کادر اتصال انتخاب شده باشد.



۲- با استفاده از Select component همه اتصالات مدل را انتخاب کرده و یک درگ اطراف کل مدل بکشید.

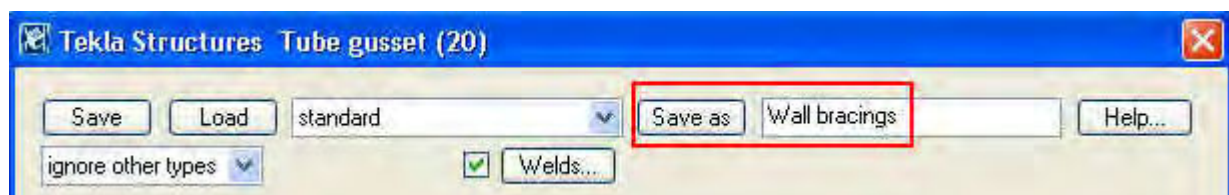


۳- Modify را کلیک کنید.

(ذخیره برای استفاده بعدی)


۴- مقابل Save as عبارت Wall bracings را بنویسید.

۵- دکمه Save as را بزنید.

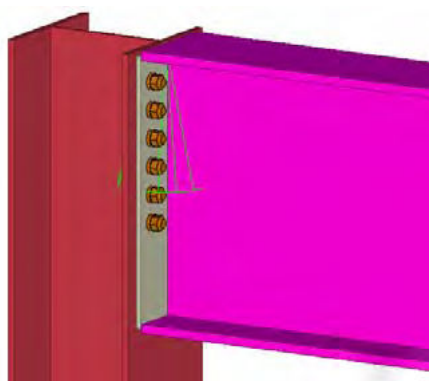


## ۲-۵ اتصال تیر به بال ستون :

ورق انتهایی :

۱- آیکن  را دوبار کلیک کنید.

۲- هر جا لازم است اتصال را ایجاد کنید.



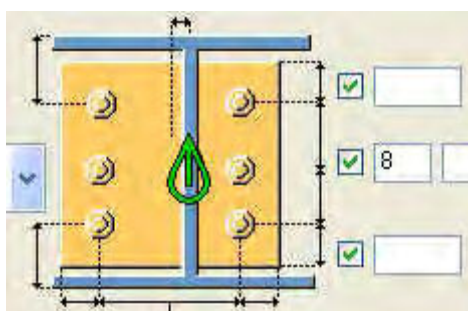
تغییر تعداد پیچها و ذخیره مشخصات :

در تیرهایی که از پرفیل IPE600 می باشند تعداد پیچها را به ۸ عدد تغییر می دهیم سپس خصوصیات جدید را با یک اسم مشخص ذخیره می کنیم تا بعدا در AutoDefaults مورد استفاده قرار گیرند.

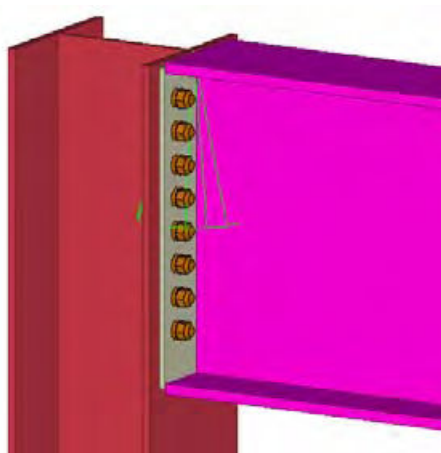
همچنین برای تیرهای IPE600 خصوصیت ۷ پیچ را ذخیره می کنیم.

۱- یکی از اتصال ها را دوبار کلیک کنید.

۲- در صفحه Bolts تعداد ردیف را ۸ وارد کنید.



۳- Modify را کلیک کنید.



۴- با نام bolt\_rows\_۸ آن را ذخیره کنید.



۵- برای پیچهای هفت تایی نیز مراحل بالا را تکرار کنید و با نام bolt\_rows\_۷ ذخیره کنید.

## ۲-۶ دستور AutoDefaults :

با استفاده از این خاصیت می توانید یک قانون معین را زمانی که مشخصات متفاوت و از پیش تعریف شده استفاده می کنید ، ایجاد کنید. زمانی یک اتصال نیاز به اصلاح دارد (مثل تغییر اندازه تیر) نرم افزار با استفاده از این دستور مشخصات اتصال مربوط به آن را تعریف می کند.

## تعریف قانون Industrial building rules :

این قانون در مواقعی استفاده می شود که ما از یک سری دستورهای از پیش تعریف شده برای یک سازه مشخص استفاده می کنیم.

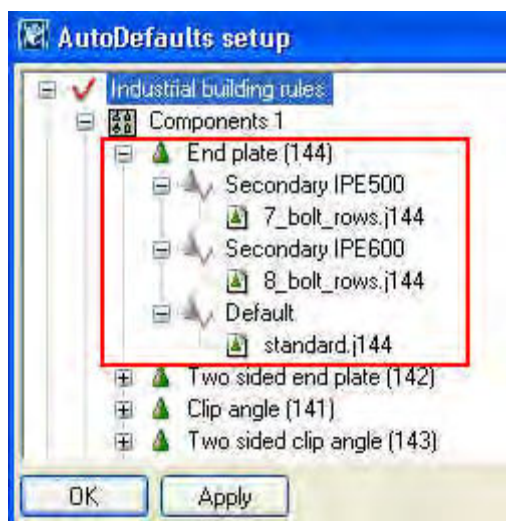
ما اکنون دو دستور ساده برای ورق انتهایی تعریف می کنیم.

۱- وقتی که پرفیل تیر IPE500 می باشد ورق انتهایی ۷ پیچ خواهد داشت.

۲- وقتی که پرفیل تیر IPE600 می باشد ورق انتهایی ۸ پیچ خواهد داشت.

زمانی که پرفیلها هیچ کدام از موارد بالا نباشد از مشخصات استاندارد استفاده می شود.

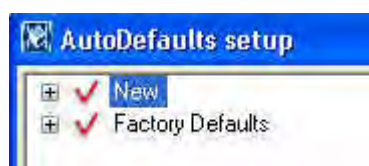




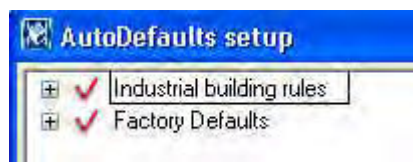
تعریف قانون جدید :

۱- Setup > AutoDefaults... را کلیک کنید تا کادر AutoDefaults setup باز شود.

۲- در کادر باز شده کلیک راست کنید و New rule group را انتخاب کنید.



۳- کلمه New را به Industrial building rules تغییر نام دهید.



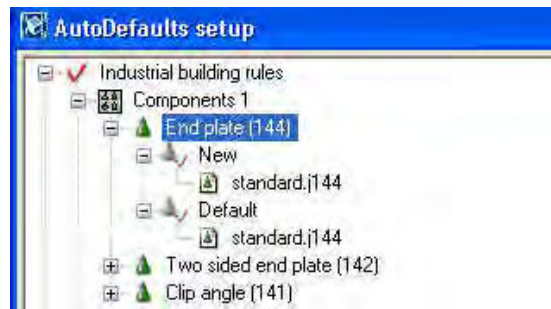
۴- به مسیر Industrial building rules > Components 1 > End plate بروید.

۵- Endplate را کلیک راست کنید و Create additional rule sets را انتخاب کنید.



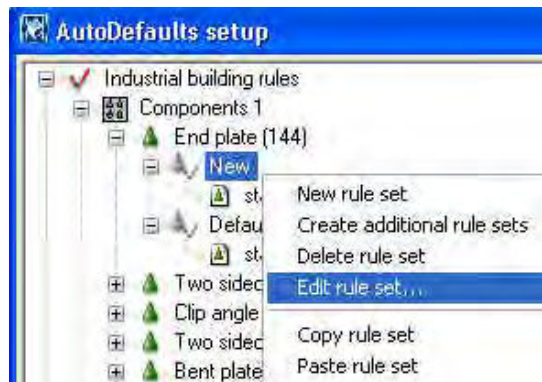
۶- دو ردیف New و Default آشکار می شوند.



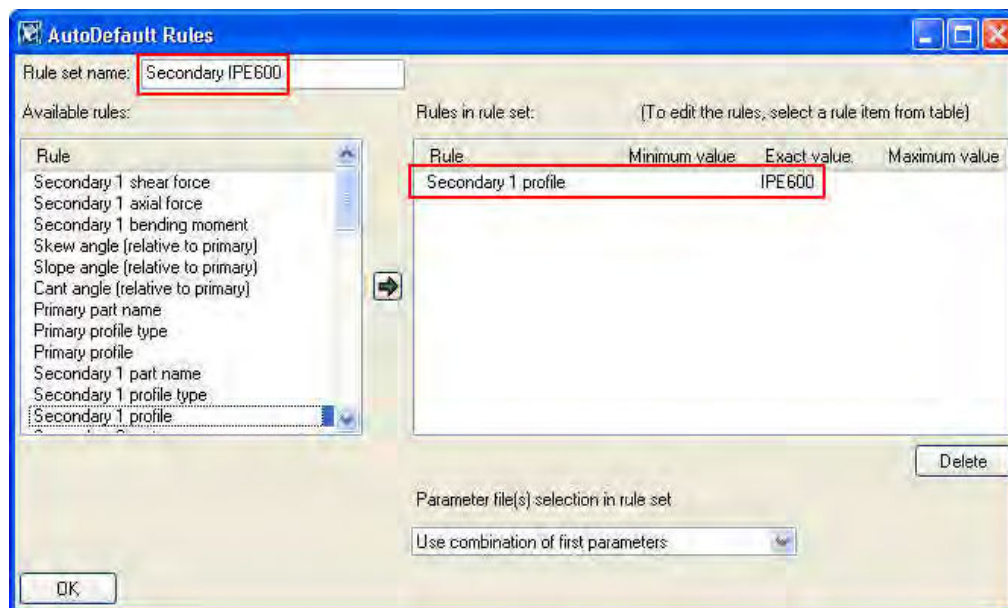


### تعریف قانون IPE600 Rule Set :

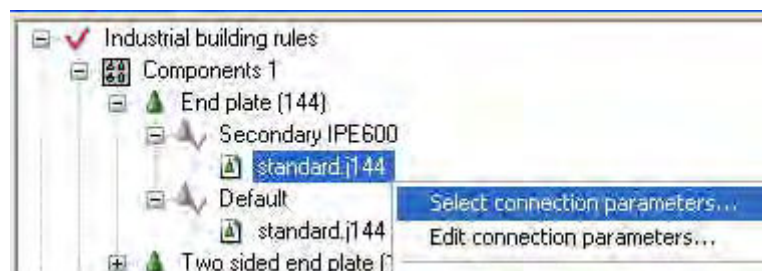
۱- New را کلیک راست کنید و گزینه Edit rule set... را انتخاب کنید تا کادر AutoDefault Rules باز شود.



- ۲- از لیست Available rules قانون Secondary 1 profile را انتخاب کنید.
- ۳- نشانگر راست را کلیک کنید تا آیتم انتخاب شده به لیست اضافه شود.
- ۴- در پنجره سمت راست زیر Exact value عبارت IPE600 را بنویسید.
- ۵- عبارت Secondary IPE600 را برای نام قانون بنویسید.
- ۶- پنجره را ببندید.

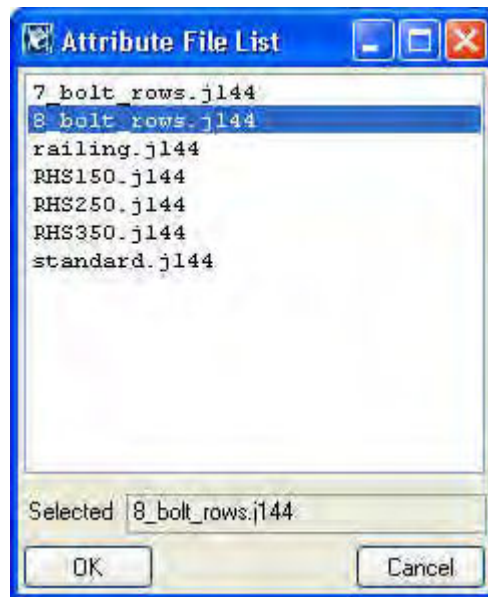


۷- از لیست standard.j144 را کلیک راست کنید و گزینه Select connection parameters... را انتخاب کنید.



۸- لیست Attribute file list که شامل مشخصات ذخیره شده برای اتصال ۱۴۴ می باشد تشکیل می شود.

۹- از لیست bolt\_rows\_۸ را انتخاب کنید و دکمه OK را بزنید.



برای پرفیل IPE500 همانند مراحل بالا عمل کنید.

۷-۲ استفاده AutoDefaults Rules :

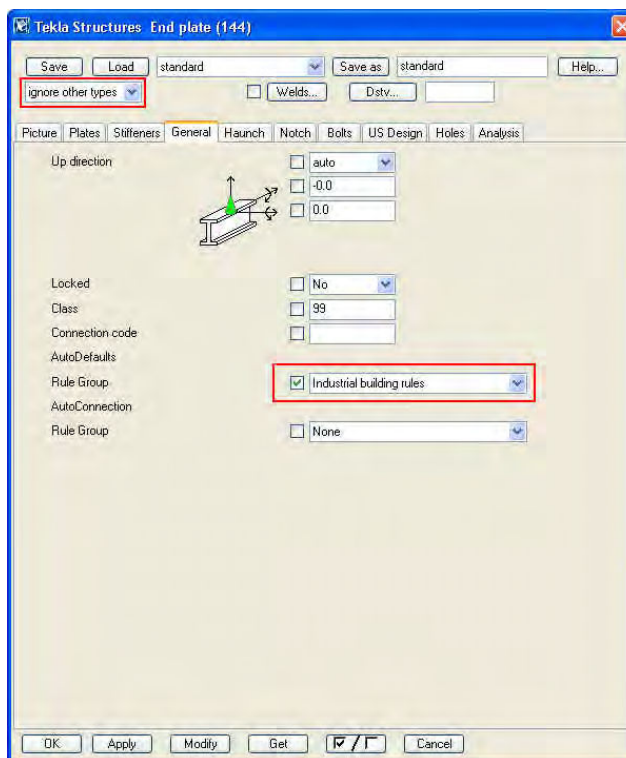
با استفاده از Industrial building rules بصورت اتوماتیک مشخصات را که برای اتصال End plate (144) تعریف شده به کار می بریم.

۱- کادر (End plate 144) را باز کنید.

۲- در صفحه General انتخاب کنید Industrial building rules

۳- دکمه on/off را بزنید و فقط Rule Group را انتخاب کنید.

۴- مطمئن شوید Ignore other types انتخاب شده است.



۵- با نام ipe600 ذخیره کنید.

۶- همه اتصالات مدل را انتخاب کنید.

۷- دکمه Modify را انتخاب کنید.

### تغییر عمل AutoDefaults – profiles :

اکنون اجازه دهید فرض کنیم که تیرهای سقف اول و دوم بار زیادی را تحمل نمی کنند و پرفیل آنها را به IPE500 تغییر بدهیم :

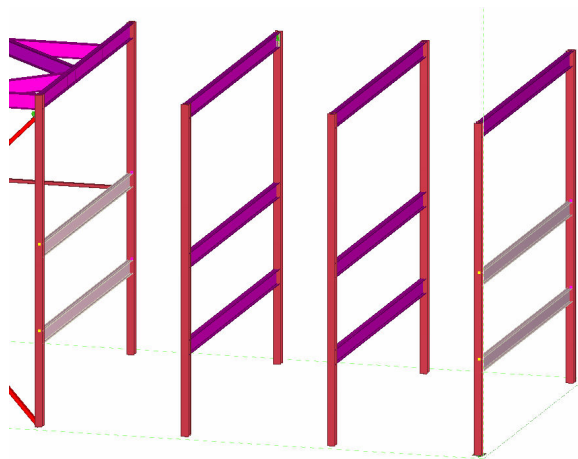
۱- یکی از تیرها را که در شکل زیر نمایش داده شده دوبار کلیک کنید تا کادر مشخصات تیرها باز شود.

۲- پرفیل را به IPE500 تغییر دهید و مطمئن شوید که فقط پرفیل تیک خورده باشد.



۳- چهار تیر نشان داده شده در زیر را انتخاب کنید و دکمه Modify را بزنید.

می بینید که اتصال تیرها نیز تغییر می کند.

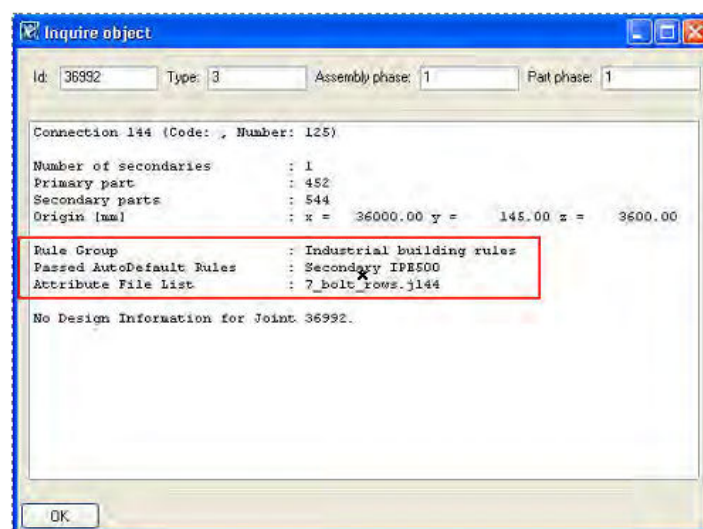


بازبینی مشخصات استفاده شده :

۱- یکی از نمادهای اتصالات را انتخاب کنید.

۲- کلیک راست کنید و گزینه Inquire را انتخاب کنید.

در کادر باز شده شما گروه قانونها ، قانون به کار بسته شده و خصوصیات اتصال را خواهید دید.



بعد از به پایان رسیدن ساخت مدل و اتصالات دوباره با استفاده از دستور Clash check تداخلها را کنترل کنید.

**پایان فصل دوم**

**Mn0.nj@hotmail.com**