۷-۱- مشخصات کلی پروژه

پروژهای که قصد مدلسازی آن را داریم عبارتست از سولهای ۱۲ متری با جرثقیل ۵ تنی که دارای مقاطع غیر منشوری میباشد. پیش از شروع فرآیند مدلسازی با تکلا، ضرورت دارد که نقشههای اولیهای از سازهٔ مورد نظر در دست باشد تا مدلسازی بر اساس آن انجام بگیرد. این نقشهها غالباً در فرمت فایلهای Autocad میباشند و در برخی از موارد میتوانند شامل خروجی نرم افزارها و یا حتی نقشههای دستی نیز باشند. نقشههای کلی سوله در ادامهٔ این بخش آورده شده است و در هر جایی که نیاز به جزئیات بیشتری از نقشه باشد،

در خلال همان بخش مرتبط با آن ارائه می گردد.

ابعاد	مشخصات هندسی
۱۲ متر	عرض
۲۴ متر	طول
۸٫۴ متر	ارتفاع
% ٢٠	شيب
۵ تن	جرثقيل

جدول ۷–۱– ابعاد هندسی سوله



شکل ۷-۱- پلان ستون گذاری سوله



4*6000 mm

شکل ۷–۲– نمای جانبی سوله



شکل ۷-۳- نمای رو به جلوی سوله

۲-۷ شروع کار با نرمافزار تکلا

پس از نصب هر نسخهای از نرمافزار Tekla Structures، بر روی دکمهٔ Start در محیط ویندوز کلیک کنید و مسیر زیر را برای اجرای برنامه طی نمایید:

All Programs > Tekla Structures 16.0 > Tekla Structures 16.0

پس از طی مسیر فوق و یا کلیک بر روی آیکون نرمافزار، پنجرهٔ محاورهای Tekla Structures – Login گشوده می شود، گزینه های موجود در این پنجره را همانند شکل ۲-۴ تنظیم نمایید.

Tekla Structu	res - Login	×
-*:-	TEKLA Struc	tures
Choose Your	Tekla Structures Configuration:	
Environment:	Default environment	
Role:	All	*
License:	Full	
ОК		Cancel

شكل ٧-۴- پنجرة تنظيمات اولية تكلا

با فشردن دکمهٔ OK، وارد محیط اصلی برنامه خواهیم شد. در ابتدای کار نیاز به تعریف یک مدل جدید داریم که پروژهٔ خود را در آن پیاده سازی کنیم. برای ایجاد این مدل جدید، مراحل زیر را طی نمایید: ۱) دستور ...File > New را اجرا کنید و یا بر روی آیکون این دستور [] کلیک نمایید. ۲) پس از مشخص نمودن مسیر ذخیرهٔ فایل پروژه، نام مشخصی را به آن اختصاص دهید و سایر تنظیمات پیش فرض را همانند شکل ۲-۵ بپذیرید.

۳) در نهایت بر روی دکمهٔ OK کلیک کنید تا یک مدل اولیهای تولید گردد.

Tekla Structures.ir

سایت تخصصی نرم افزار تکلا

Save in:	C:\TeklaStructure	sModels∖		*	Browse
Model name:	soole				
Model template:	(None)			•	
Model type:	Single-user	-	Server name:		

شکل ۷–۵– تعریف یک مدل جدید

۷-۳- تنظیم خطوط شبکه و تراز ارتفاعی مدل

اولین گام برای شروع مدلسازی یک سازه، تنظیم مناسب خطوط شبکه میباشد. این خطوط در حکم مبنای کار میباشند و ضرورت دارد که انطباق کاملی با نقشههای اولیه داشته باشند. خطوط شبکهٔ این پروژه در شکلهای ۲-۶ و ۲–۷ نشان داده شدهاند:





برای تنظیم خطوط شبکهٔ مدل، مراحل زیر را طی نمایید:

۱) دستور ...Modeling > Create Grid را اجرا کنید و یا بر روی خطوط شبکهٔ پیش فرض دابل کلیک نمایید.

۲) در پنجرهٔ گشوده شدهٔ Grid، تنظیمات زیر را انجام دهید:

۲-۱) در کادر Coordinates، طول دهانههای واقع در راستای محور X و Y را بصورت نسبی و طول تراز ارتفاعی هر طبقه را بصورت مطلق درج کنید (بر اساس شکلهای ۲-۶ و ۲-۷). توجه کنید که طول دهانه واقع در راستای محور Y بصورت منفی درج شده است بدین دلیل که محور مختصات در آکس A-1 قرار گرفته است.



۲-۲) در کادر Labels، برچسبهای خطوط شبکه را مشخص کنید.

Tekla Structures.ir

سایت تخصصی نرم افزار تکلا

5ave	Load stand	aid	• 50	sve as stan	dard			
Coorde	nates							
</td <td>0.00 4%</td> <td>000.00</td> <td></td> <td></td> <td></td>	0.00 4%	000.00						
Y	0.00 -12	0.00 -12000.00						
₹Z	0.00 55	0.00 6510	00 6320.00 8400.0	0				
Labels								
3 X	12341)						
J Y	AB							
J Z	0.00+55	500.00 +651	0.00 +6920.00 +84	00.00				
Line es	tensions Left/Below		Right/Above	Origin				
X X	2000.00	18	2000.00	[] ≫0	0.00			
V Y	2000.00	18	2000.00	[₹]Y0	0.00			
ΖZ	2000.00	185	2000.00	20	0.00			
Magne Mag	tism vetic grid plane	10						
Other s	ettings							
3	Lis	er defined a	hibutes					

شکل ۷-۹- پنجرهٔ محاورهای تنظیم خطوط شبکه

۳) در کادر Other settings دکمهٔ User-defined attributes را بفشارید و در پنجرهٔ گشوده شده، گزینهٔ Yes را از لیست کرکرهای Locked انتخاب کنید تا خطوط شبکه قفل گردند و بصورت تصادفی تغییر نکنند و یا حذف نشوند.

Parameters		
_ocked	V Yes	-

شكل ٧-١٠- قفل نمودن خطوط شبكه

۴) در پنجرهٔ محاورهای (۲) Tekla Structures Grid بر روی دکمهٔ OK کلیک کنید.

۵) در پنجرهٔ Grid بر روی دکمهٔ Modify کلیک کنید.

۶) پس از فشردن دکمهٔ Modify، با پیام اخطاری از جانب تکلا مواجه خواهید شد، عملکرد این اخطار را با فشردن دکمهٔ Yes بپذیرید تا خطوط شبکهٔ جدید جایگزین خطوط شبکهٔ پیشفرض گردند. Teklastructures.ir

سایت تخصصی تکلا



شکل ۷-۱۱- پیام اخطار تکلا به هنگام اصلاح خطوط شبکه

۲) به منظور اینکه خطوط شبکهٔ ایجاد شده در محیط کاری قرار بگیرند، دستور واقع در مسیر زیر را اجرا کنید: View > Fit Work Area > To Entire Model in All Views

اکنون خطوط شبکهٔ مورد نظر ایجاد شدهاند و می توان با کمک گرفتن از آن ها عملیات ترسیم دقیق تری را انجام داد.

پیش از شروع مدلسازی به این نکته توجه داشته باشید که نامگذاری قطعات مختلف این پروژه از جدول زیر تبعیت خواهد نمود.

a-bä sai		قطعه	اسمبلی		
	Prefix	Start number	Prefix	Start number	
ستون	с	1	С	1	
Rafter	rf	1	RF	1	
پرلين (لاپه)	pu	1	PU	1	
كلاف افقى (Strut)	str	1	STR	1	
میل مهار (Sagrod)	sa	1	SA	1	
مهاربند (Brace)	br	1	BR	1	
تير كرين	cr	1	CR	1	

جدول ۲-۲- نحوهٔ نام گذاری قطعات مختلف سوله

۲-٤- ترسيم هندسهٔ اعضا

۷-٤-۲-ستون غیر منشوری

در سولهها اغلب تمامی قابها مشابه یکدیگر بوده و نیاز است که صرفاً یک قاب در یک طرف سوله مدل شود سپس بر حسب فواصل مختلف به سایر محلهای مورد نیاز کپی گردد. برای مدلسازی اولین ستون سوله که نقشه آن در شکل ۷–۱۲ آورده شده است مراحل زیر را طی نمایید:

۱) دستور View > Create View of Model > Along Grid lines...
 ۱) دستور Screate view of Model > Along Grid lines...
 ۱) محاورهای گشوده شده بر روی دکمهٔ Create و سپس OK کلیک کنید تا نماهای مختلف در امتداد خطوط

شبکه ایجاد گردند. (این دستور با راست کلیک نمودن بر روی خطوط شبکه و اجرای دستور < Create View ... Along Grid lines...



Sava Lo	st ctaric	terd.		•	Save as	
/www.placie	Nurder	of views	Vera name per	ŝ.	Vev properties	
201	A	•	PLAN		plane	Show
27	AR	•	6RID		plane	Show
32	AR.		GRID		plane	Show

شکل ۷–۱۳– ایجاد نماهای مختلف در امتداد خطوط شبکه

سایت تخصصی تکلا

۲) در پنجرهٔ گشوده شدهٔ View، بر روی نمای Grid 1 دابل کلیک کنید تا این نما گشوده شود. ۳) برای ترسیم ستون غیر منشوری سوله در آکس B و نمای Grid 1 از کامپوننت Tapered column 2 (S44) استفاده می شود، بدین منظور:

۱–۳) دستور Detailing > Component > Component catalog را اجرا کرده و برروی کامپوننت (۱–۳) دستور Tapered column 2 (S44)



شکل ۲-۱۴ اجرای کامپوننت (S44) Tapered column 2

۳-۳) بر روی آکس B در تراز صفر کلیک کنید تا ستونی (تیرورقی) با مشخصات پیش فرض تولید شود. ۳-۳) بر روی ستون تولید شده دابل کلیک کنید و مشخصات آن را همانند شکل زیر در تب Picture تنظیم کنید:



شکل ۷–۱۵ اصلاح مشخصات تب Picture کامپوننت (S44) Picture شکل ۷

۳-۴) در تب Parts، ابعاد پلیت های ستون را مشخص کنید. دقت داشته باشید که این ابعاد و ضخامتها برای دو پلیت بال و دو پلیت جان بصورت جداگانه درج می گردد.



شکل ۷–۱۶ - تنظیم ابعاد ورق های ستون در تب Parts

۴) توسط دستور Modeling > Add Points > At Any Position نقطهای را در آکس مرکزی (۲۰ ستون تولید کنید (نقطهٔ ۱ در شکل ۲–۱۷).

۵) نقطهٔ تولید شده در مرحلهٔ ۴ را توسط دستور Edit > Copy Special > Linear...) نقطهٔ تولید شده در مرحلهٔ ۴ را توسط دستور (0,250,6920)، (0,152,7000)، (0,250,6510)
 ۵ حاصل گردند.

۶) دکمهٔ انتخاب Select objects in components (۱ فعال کنید.

۷) دستور Detailing > Cut Part > With line را اجرا کنید. نقطهٔ ۱ و ۲ را به عنوان خط برش معرفی کنید و سمت راست پلیت جان را به عنوان سمتی که قرار است بریده شود.

۸) عملیات برش ورق جان را همانند مرحلهٔ ۷ برای نقاط ۳ و ۴ و همچنین نقاط ۴ و ۵ تکرار کنید تا ورق جان همانند شکل ۷–۱۷ گردد.



شکل ۷-۱۷- ابعاد هندسی ورق جان و نواحی برش خورده

لازم به ذکر است که از طریق نقطه یابی و استفاده از دستور Contour Plate هم میتوان ورق جان را تولید کرد. همچنین بدین منظور میتوان از کامپوننت (Tapered column (S99 نیز استفاده کرد.

۹) طول اضافی ورق.های بال را در نقاط ۳ و ۵ ببرید تا ورق.های بال در قسمت فوقانی ستون همانند شکل زیر گردند:



شکل ۷-۱۸ برش طول اضافی ورق های بال ستون

۱۰) بر روی گیرهٔ ابتدایی پلیت بال (در قسمت برش خورده) راست کلیک کرده و توسط دستور Move گیرهٔ مربوطه را به نقطهٔ ۱ انتقال دهید. (اگر موقعیت ورق بال نامناسب بود، بر روی آن دابل کلیک کرده و در تب Position پنجرهٔ ویژگیها، چرخش ورق را در حالت Front و موقعیت آن را در حالت Behind قرار دهید).



شکل ۷-۱۹- جابجایی گیرهٔ ابتدایی ورق بال ستون در قسمت برش خوردهٔ ورق جان

۱۱) کل اجزای ستون را به میزان ۱۲۵میلیمتر در راستای محور Y جابجا کنید تا آکس B دقیقاً از آکس مرکزی ابتدای ستون عبور کند.



 ${f B}$ شکل ۲-۲۰- تنظیم محور مرکزی ابتدای ستون بر روی آکس

۱۲) بر روی آیکون ترسیم تیر فولادی 💻 دابل کلیک کنید.

۱۳) در تب Attributes و فیلد پروفیل، 15*PL200 را درج کنید و تب Position را همانند شکل ۷–۲۱ تنظیم کنید. Teklastructures.ir

سايت تخصصى تكلا

Position			
📝 On plane:	Middle	•	0.00
📝 Rotation:	Front	•	0.00000
🔽 At depth:	Front	•	0.00
قانی ستون	پليت فو	ت	شکل ۷-۲۱- تنظیم موقعیا

۱۴) تنظیمات مرحلهٔ ۱۳ را Apply کرده و پلیت مربوطه را بین نقاط ۴ و ۵ ترسیم کنید.



شکل ۷-۲۲ ترسیم پلیت فوقانی ستون توسط دستور Beam

(Base Plate) صفحه ستون $Y-\xi-Y$

صفحه ستون های این پروژه همانند شکل ۷-۲۳ می باشند که برای ترسیم آن ها مراحل زیر طی می گردد:



شکل ۷–۲۳– دیتیل صفحه اتصال پای ستون

۱) بر روی آیکون ترسیم ستون فولادی 🚺 دابل کلیک کنید. ۲) در فیلد پروفیل، 350*PL400 را درج کنید.

۳) در کادر Levels (واقع در تب Position) عدد ۲۰ را برای تراز ابتدایی و عدد صفر را برای تراز انتهایی صفحه ستون درج کنید.

Tekla Structures.ir

سایت تخصصی نرم افزار تکلا

Attributes Positi	on Deform	ing
Position		
Vertical:	Middle 👻	0.00
V Rotation:	Front 👻	0.00000
🔽 Horizontal:	Middle 👻	0.00
Levels		
🔽 Тор:	0.00	
📝 Bottom:	-20.00	

شکل ۷-۲۴- تنظیم مشخصات صفحه پای ستون

400*350*20 کردن تنظیمات، بر روی آکس B در تراز صفر کلیک کنید تا ورقی به ابعاد 20*350*400 (* تولید گردد.

۵) برای ترسیم سوراخهای صفحه ستون، بر روی آیکون تولید گروه پیچی 🎟 دابل کلیک کنید و تنظیمات زیر را در پنجرهٔ محاورهای گشوده شده انجام دهید:

I User-defined attributes			
2] Bolate Skew	Parallel	+	
2] Skitled hille 11	0.00		
Elatted hate X:	0.00		
2 Hale type:	Slotted	+	
2 Tolerance	2.00		asserveday 🖾 🖾 🖾
Role			include / / T
🖉 Bolt dei Y	0.00		
Boll diet×	210.00		
Shape:	Ayray		slotted holes.
Bolt group			Pate DDDD
Estra length	0.00		and the second sec
2 Cut length	100.00		Da 19 0.00 19 0.00
🗹 Thread in material:	Yes	٠	000 V 000 V 000
Connect piet/accombly	As secondary part	•	Dx V 000 V 000
Bolt type:	Workshop		Offset from Stat over Foot over
2 Bolt standard	7990	•	At depth Middle • 0.00
W Bolt size			Potation: Front - 0.00000
Bolt	1000		2 On plane: Middle - 0.00
Ambules			Position
			The second se

شکل ۷-۲۵- تنظیم پنجرهٔ محاورهای گروه پیچی (سوراخهای صفحه ستون)

- ۵-۱) پس از Apply کردن تنظیمات، صفحه ستون را به عنوان قطعهٔ اصلی انتخاب کنید.
 - ۵-۲) مجدداً صفحه ستون را به عنوان قطعهٔ فرعی انتخاب کنید.
 - ۵-۳) دکمهٔ وسط موس را بفشارید.
 - ۵-۴) مبدأ و راستای محور X گروه پیچی را معرفی کنید.
- ۵-۵) در صورت نیاز، گروه پیچی (سوراخهای صفحه ستون) را جابجا کنید تا در نهایت شکل زیر حاصل گردد:



شکل ۷-۲۶- نمایی از صفحه ستون تولید شده

۷-۶-۳- استیفنرهای ستون

استیفنرهای افقی ستون سوله در ترازهای ۵۰۰، ۲۵۰۰، ۵۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۶۵۱۰ قرار دارند که برای ترسیم آنها از کامپوننتی به نام (Stiffeners (1003) استفاده میشود. دیتیل این استیفنرها در شکل ۷–۲۷ آورده شده و به مراحل استفاده از این کامپوننت در ادامه اشاره شده است.



۱) نقطهای را توسط دستور Modeling > Add Points > At Any Position در آکس مرکزی ابتدای ستون ایجاد کنید. (در تراز صفر)

۲) نقطه ایجاد شده را توسط دستور Copy Linear به ترازهای ۵۰۰، ۲۵۰۰، ۵۰۰۰، ۵۵۰۰ و ۶۵۱۰ کپی کنید.

۳) دستور Detailing > Component > Component Catalog را اجرا کنید.

۴) کامپوننت (Stiffeners (1003) را جستجو کرده و بر روی آن دابل کلیک کنید. در پنجرهٔ محاورهای گشوده شده:

۹–۱) در تب Parts ضخامت ۱۰ میلیمتر را در فیلد t درج کنید (برای استیفنر چپ و راست)
 ۹–۲) در تب Parameters اندازهٔ پخ استیفنرها را همانند شکل زیر تنظیم کنید:



شکل ۷-۲۸- تنظیم پخ افقی و قائم استیفنر ستون

۵) تنظیمات انجام شده را OK کنید و در نقاط ایجاد شده در بند ۱ و ۲، ابتدا ورق جان و سپس نقطهٔ ایجاد شده را معرفی کنید. (دقت داشته باشید که برای ترسیم استیفنرها، دکمهٔ Select objects in components فعال باشد).

> ۶) این مراحل را برای ترازهای ذکر شده نیز تکرار کنید تا تمامی استیفنرهای افقی تولید گردند. ۷) در نهایت تمامی استیفنرها را به میزان ۵ میلیمتر در راستای منفی محور Z ها جابجا کنید.



شکل ۷-۲۹- نمایی از استیفنرهای تولید شده

۷-٤-٤- تکیه گاه جر ثقیل (دستک)

همان گونه که پیش تر ذکر گردید، سولهٔ مربوطه دارای جرثقیل می باشد که در نقشههای اولیه نیز موقعیت کلی آن آورده شده است. تکیه گاه جرثقیل ۵ تنی این سوله دارای دیتیل زیر می باشد:



شکل ۷–۳۰– دیتیل تکیه گاه جرثقیل

برای ترسیم تکیه گاه جرثقیل که به ستون سوله متصل است، مراحل زیر را طی کنید:

- ۱) در نمای Grid1 قرار بگیرید.
- ۲) کامپوننت (Tapered beam (S98 را اجرا کنید.

۳) در پنجرهٔ محاورهای کامپوننت:

۳-۳) در تب Parts، ابعاد هندسی پلیتهای تیرورق تکیه گاه جرثقیل را تنظیم کنید:

Web plate	t 10.00	Ь	h
Top fl. profile Bottom fl. profile	PL200*15PL200*15		

شکل ۷-۳۱- تنظیم ابعاد هندسی پلیت های تیرورق

۲-۳) در تب Parameters، ارتفاع اولیه و ثانوی تیرورق را تنظیم کنید.

Tekla Structures.ir



شكل ٧-٣٢- تنظيم ارتفاع تيرورق

۴) پس از OK کردن تنظیمات، نقطهٔ اول ترسیم را در تراز 5500+ معرفی کنید. (نقطهٔ ۱ در شکل ۷–۳۳)
 ۵) مختصات 0,400,0 را از صفحه کلید تایپ کنید تا نقطهٔ دوم در راستای محور Y و به طول ۴۰۰ میلیمتر قرار بگیرد.



شکل ۷-۳۳- ترسیم تیرورق تکیه گاه جرثقیل با معرفی نقاط ۱ و ۲

۶) دکمهٔ Select objects in components را از نوار ابزار انتخاب فعال کنید.

۷) بر روی ورق جان کلیک کنید و گیرهٔ پایینی آن را نسبت به پلیت مورب ستون سوله Move کنید.

۸) عملیات مرحلهٔ ۷ را برای ورق بال پایینی تیرورق نیز انجام دهید.

۹) با استفاده از دستور ترسیم تیر فولادی (Beam)، ورقی به ابعاد 15*PL200 در انتهای تیرورق ترسیم کنید. (با معرفی نقاط ۱ و ۲ در شکل ۲–۳۴)



شکل ۷-۳۴- ترسیم ورق انتهایی تیرورق تکیه گاه جرثقیل با معرفی نقاط ۱ و ۲

۷_٤_٥- تير کانتيلور

برای ترسیم تیر کانتیلور سوله از کامپوننت (S45) Tapered beam 2 استفاده می شود که ارتفاع اولیه آن ۲۷۰ و ارتفاع انتهایی آن ۱۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شده است.





- ۵) برای ترسیم تیر کانتیلور، کامپوننت (S45) Tapered beam 2 را اجرا کنید.
 - ۶) در پنجرهٔ محاورهای کامپوننت:
 - ۶-۱) در تب Picture، ارتفاع اولیه و ثانویه تیر غیر منشوری را تعیین کنید.



- شکل ۷-۳۷- تنظیم ارتفاع اولیه و ثانوی تیر کانتیلور
 - ۶-۲) در تب Parts، ابعاد هندسی پلیت های تیر را مشخص کنید.

		t	Ь	h	
Top fl. profile	V P	L100*10			
Bottom fl. profile	V P	L100×10			
Web pl. thickness	8 🔽 8	.00			

شکل ۷-۳۸- تنظیم ابعاد هندسی پلیت ها

۷) نقطهٔ اول را در گوشهٔ بالایی ورق ترسیم شده در بند ۴ معرفی کنید.

۸) نقطهٔ دوم را بصورت مختصاتی 0,-850,-170 از صفحه کلید تایپ کنید.





شکل ۷-۳۹- نمایی از تیر تولید شده

Rafter - پلیتهای اتصال فلنجی ستون به

برای اتصال ستون به Rafter از دو پلیت اتصال به ابعاد 15*200*1940 استفاده می گردد. ابتدا این دو پلیت توسط دستور ترسیمی Beam (در راستای مایل) ترسیم می گردند سپس Rafter ها مدل سازی می شوند و پس از مدل سازی آن ها اتصال فلنجی کامل می گردد. این دو پلیت اتصال با معرفی دو نقطه ترسیم شدهاند که در ادامه به مراحل تولید آن ها اشاره شده است:

بر روی آیکون ترسیم تیر فلزی دابل کلیک کنید.

۲) در فیلد پروفیل، 15*PL200 را درج کنید. سایر تنظیمات لازم را انجام داده و دکمهٔ Apply را بفشارید. ۳) نقطهٔ اول را در لبهٔ بالایی ورق بال ستون معرفی کنید. (نقطهٔ ۱ در شکل ۷–۴۰)

۴) توسط نشانگر موس و با کمک گرفتن از عملیات Snap، در راستای مورب بالای ستون قرار گرفته و عدد ۵۴۰ را تایپ کنید تا ورق موربی در راستای معرفی شده به طول ۵۴۰ میلیمتر ترسیم گردد.



شكل ٧-۴٠- نحوة ترسيم پليت اتصال فلنجى

۵) بر روی ورق ترسیم شده راست کلیک کرده و دستور Copy را اجرا کنید.

۶) نقطهٔ اول و دوم جابجایی را همانند شکل زیر معرفی کنید تا پلیت مورب دیگری تولید گردد.



شکل ۷-۴۱- نحوهٔ کپی کردن پلیت اتصال

قطعاتی که تا بدین جای کار ترسیم شدهاند به عنوان اسمبلی ستون محسوب میگردند. بصورت سلیقهای نام پیشوند (Prefix) تمامی آنها را بر روی حرف c برای Part و حرف C برای Assembly تنظیم میکنیم. برای ایجاد اسمبلی مابین این قطعات هم مراحل زیر طی میگردد: ۱) بر روی آیکون تولید جوش آب دابل کلیک کنید. ۲) ورق جان ستون را به عنوان قطعه اصلی معرفی کنید. ۳) توسط یک مستطیل انتخاب که با درگ کردن ایجاد میگردد، کلیه ملحقات ستون را انتخاب کنید تا به قطعهٔ اصلی جوش شوند و اسمبلی ستون تولید گردد. دقت داشته باشید که تنها ورق اتصال فلنجی متصل به ستون جزء اسمبلی ستون محسوب میگردد.

Rafter ترسيم-۷-٤-۷

برای ترسیم Rafter ها از کامپوننت (S45) Tapered beam 2 استفاده می گردد. دیتیل Rafter های سوله در شکل ۲-۴۲ نشان داده شده است.



Teklastructures.ir

شکل Rafter دیتیل Rafter سوله

- نحوهٔ کار طی مراحل زیر انجام میشود:
 - ۱) در نمای Grid 1 قرار بگیرید.
- ۲) کامپوننت (Tapered beam 2 (S45 را اجرا کنید.
 - ۳) در پنجرهٔ محاورهای کامپوننت:
 - ۱-۳) در تب Picture، تنظیمات زیر را انجام دهید:



شکل Picture - تنظیمات تب

۳-۳) در تب Parts، ابعاد هندسی پلیتهای Rafter را مشخص کنید و تنظیمات انجام شده را Apply کنید.

Tekla Structures.ir

سایت تخصصی نرم افزار تکلا



شکل Parts - تنظیمات تب

۴) نقطهٔ اول را در گوشهٔ پلیت اتصال تولید شده در بخش قبل معرفی کنید. ۵) برای معرفی نقطهٔ دوم، مختصات 0,2000,0 را از صفحه کلید تایپ کنید. ۶) در صورت نیاز Rafter را کمی در راستای مورب جابجا کنید تا در مرکز پلیت اتصال قرار بگیرد.



شکل Rafter ترسیم Rafter سوله

برای ترسیم تکه دوم Rafter نیز همانند مراحل بالا عمل کنید با این تفاوت که این بار ارتفاع اولیه و ثانوی تیرورق بایستی یکسان و برابر ۲۵۰ میلیمتر گردد.

لازم به ذکر است که انتهای Rafter دقیقاً تا وسط دهانهٔ سوله (۶ متری) میرسد و انتهای اضافی توسط دستور Detailing > Cut part > With Line بریده میشود. همچنین ورق فوقانی Rafter نیز بایستی بصورت یک تکه مدل گردد که بدین منظور دکمهٔ Select objects in components از نوار ابزار انتخاب فعال شده و از دستور Combine Combine می گردد.

٧-٤-٨- اتصال فلنجي

در بخش ۷-۴-۶ به نحوهٔ تولید ورق های اتصال فلنجی اشاره گردید، در این بخش میخواهیم این اتصال را مابین ورق های تولید شده ایجاد کنیم.



Teklastructures.ir



شکل ۷-۴۶- دیتیل اتصال فلنجی بین ستون و Rafter

برای ایجاد این اتصال پیچی مراحل زیر را طی کنید: ۱) دستور Detailing > Bolts > Create Bolts را اجرا کنید و یا بر روی آیکون این دستور علیک کنید.
۲) ورق اول را به عنوان عضو اصلی معرفی کنید.
۳) ورق دوم را به عنوان عضو فرعی معرفی کنید.
۶) مبدأ گروه پیچها و راستای آن را نیز با معرفی گیرهٔ ابتدایی و انتهایی ورق اول تعیین کنید.
۵) اکنون پیچهایی با ویژگیهای پیش فرض تولید شدهاند، برای اصلاح قطر و نحوهٔ قرارگیریشان بر روی آنها

۶) قطر پیچها را بر روی عدد ۲۰ قرار داده و تعداد آنها را همانند شکل زیر تنظیم کنید:

Bolt group	
🔽 Shape:	Array 👻
📝 Bolt dist X:	4×100.00
📝 Bolt dist Y:	100.00

شکل ۷-۴۷- تنظیم تعداد پیچهای اتصال فلنجی

۷) پیچهای تولید شده را به میزان ۷۰ میلیمتر در راستای مورب جابجا کنید.

برای ترسیم استیفنرهای اتصال: ۱) بر روی آیکون تیر فلزی دابل کلیک کنید. ۲) در فیلد پروفیل، 10*PL90 را درج کنید. ۳) سایر تنظیمات لازم را انجام داده و دکمهٔ Apply را بفشارید. ۴) نقطهٔ اول را در گوشهٔ ورق اتصال معرفی کنید (نقطهٔ ۱ در شکل ۷–۴۸).



شکل ۷-۴۸- معرفی دو نقطه برای ترسیم استیفنر

۵) در راستای Snap گوشهٔ ورق قرار گرفته و عدد ۱۵۰ را از صفحه کلید تایپ کنید.

۶) استیفنر تولید شده را به میزان ۱۲۰ میلیمتر در راستای ورق اتصال جابجا کنید و با بررسی آن از سایر نماها، تداخلهای ایجاد شده با Rafter را برطرف کنید.

۷) بر روی استیفنر تولید شده راست کلیک کرده و دستور Create view > Default views of part را اجرا کنید.

۸) در نمای Part top view قرار بگیرید و ورق مستطیلی را توسط دستور < Part top view قرار بگیرید و ورق مستطیلی را توسط دستور </p>
۸) در نمای With line از نقاط گوشه (با معرفی دو نقطه) ببرید تا تبدیل به ورق مثلثی گردد.

۹) استیفنر مثلثی تولید شده را به فاصلههای ۱۰۰ میلیمتری در راستای ورق اتصال مورب کپی کنید (با تغییر سیستم مختصات محلی نیز میتوان عملیات کپی کردن را انجام داد).

۱۰) در نهایت تمامی استیفنرهای تولید شده را توسط دستور Copy Special > Mirror به سمت چپ نیز کپی کنید تا شکل ۷-۴۹ حاصل گردد.



شکل ۷–۴۹– نمایی از اتصال تولید شده

در این مرحله اسمبلی Rafter را نیز به کمک جوش ایجاد کنید. دقت داشته باشید که اسمبلی Rafter شامل ورق اتصال فلنجی و استیفنرهای مثلثی نیز می باشد (صرفاً در سمت اتصال). پس از اینکه نیمی از دهانهٔ سوله به طور کامل مدل سازی شد، می توان دقیقاً از میانی ترین آکس دهانه، قطعات را به سمت دیگر سوله کپی نمود. برای انجام این عملیات: (۱) کلیهٔ اعضای مدل سازی شده را انتخاب کنید (دقت داشته باشید که خطوط برش قطعات غیر منشوری نیز بایستی انتخاب شوند). ۲) دستور Diror مدل سازی شده را انتخاب کنید (دقت داشته باشید که خطوط برش قطعات غیر منشوری نیز بایستی انتخاب شوند). ۲) دستور Plan 0.00 حوال جرا کنید. ۴) نقطهٔ اول و دوم را بین آکس A و B معرفی کنید تا کلیهٔ ملحقات به سمت دیگر سوله کپی گردند. پس از انجام این مرحله، نیاز است که دهانهٔ کامل سوله به فواصل ۶ متری کپی شود. برای این منظور کلیهٔ اعضای دهانه را انتخاب نموده و ۴ عدد کپی به فواصل ۶۰۰۰ میلی متری توسط دستور Edit > Copy

Special > Linear ایجاد کنید. نتیجهٔ کار همانند شکل ۷–۵۰ خواهد بود.



شکل ۷-۵۰- نمایی از دهانههای مشابه سوله

هنگامی که قصد کپی کردن تعداد زیادی از قطعات را داریم، بهتر است که قطعات را بصورت اسمبلی کپی نماییم تا دیگر مجبور نباشیم مجدداً برای قطعات کپی شده اسمبلی تولید کنیم.

۲−٤−۹ کلاف افقی (Strut)

کلاف افقی استفاده شده در این پروژه از نوع قوطی و به ابعاد 4*100 میباشد. به دلیل اینکه تمامی پروفیلهای کلاف افقی یکسان میباشند، صرفاً کافیست یکی از آنها مدلسازی شود و در سایر موقعیتهای مربوطه کپی گردد.



برای ترسیم کلاف افقی و اتصال انتهایی آن، مراحل زیر را طی کنید: ۱) در نمای Grid 1 قرار بگیرید. ۲) نقطهای را توسط آیکون 💽 در تراز صفر آکس B ایجاد کنید. ۱ B B B M کل ۷-۵۲- ایجاد نقطه در تراز صفر آکس B

۳) نقطه ایجاد شده را توسط دستور Copy Special > Linear به میزان ۶۷۸۰ میلیمتر در راستای محور Z کیی کنید.

- ۴) بر روی آیکون ترسیم تیر فلزی دابل کلیک کنید.
 - ۵) در پنجرهٔ محاورهای Beam Properties:
- ۵-۱) در فیلد پروفیل، 4*RHS100 را درج کنید.
- ۵-۲) تنظیمات تب Position را همانند شکل زیر اصلاح کنید:

Attributes Position Deforming				
Position				
🔽 On plane:	Middle 👻	0.00		
📝 Rotation:	Тор 👻	-0.00000		
🔽 At depth:	Middle 👻	0.00		
- End offset				
	Start:	End:		
Dx 📝 4.00		-4.00		
Dy 📝 0.00		0.00		
Dz 📝 0.00		0.00		

شکل ۷–۵۳– تنظیمات تب Position

۵-۳) تنظیمات انجام شده را Apply کنید. ۶) نقطهای را که در مرحله ۳ تولید شد، به عنوان نقطهٔ اولیه تیر معرفی کنید. ۷) برای معرفی نقطهٔ دوم، مختصات 6000,0,0 را از صفحه کلید تایپ کنید.

پس از ترسیم کلاف افقی، نیاز است که اتصال انتهایی (End Plate) آن نیز مدلسازی گردد. برای انجام این کار مراحل زیر را طی نمایید:

۱) نقطهای را توسط آیکون 🛄 در انتهای کلاف افقی تولید کنید. (با دقت در ربایش نقطه)

۲) نقطه تولید شده را توسط دستور Copy Special > Linear به میزان ۱۱۹، ۱۱۹، ۵۸۷۳ و ۵۸۸۹ میلیمتر در راستای محور X ها کپی کنید.

۳) توسط دستور Edit > Split و قطعهای را که واقع در بین نقاط ۱۰۳ و ۱۱۹ و همچنین ۵۸۷۳ و ۵۸۸۹ هستند را بریده و سپس آنها را حذف نمایید.



شکل ۷-۵۴- برش ابتدایی و انتهایی کلاف افقی برای ترسیم ورقهای اتصال

۴) در ناحیهٔ بریده شده، ورقی به ابعاد 8*200*200 را ترسیم نمایید و در راستای X به میزان ۸ میلیمتر کپی کنید تا دو ورق چسبیده به هم تولید گردد. (هم در ابتدای کلاف افقی و هم در انتهای آن)



شکل ۷–۵۵- ورقهای انتهایی کلاف افقی

۵) توسط آیکون تولید گروه پیچی، ۴ عدد پیچ با مشخصات موجود در شکل ۷–۵۱ مابین ورقهای انتهایی ایجاد کنید.

۶) پس از تکمیل اتصال ابتدایی و انتهایی کلاف افقی، کل جزئیات مدل شده را به میزان ۶۰۰۰ میلیمتر و تعداد ۳ عدد، در راستای محور X کپی کنید.

۷) کلیهٔ کلافهای افقی تولید شده را به میزان ۲۷۳۰ میلیمتر در راستای منفی محور Z ها کپی کنید. ۸) در نهایت کلافهای هر دو تراز را توسط دستور Copy Special > Mirror به سمت دیگر سوله کپی کنید.



شکل ۷–۵۶- تکمیل کلافهای افقی سوله (Strut)

برای ایجاد اسمبلی کلافهای افقی، دقت داریم که تکهٔ میانی کلاف به همراه ورقهای ابتدا و انتهای آن جزء اسمبلی کلاف محسوب شده و تکههای کناری به همراه ورقهای متصل شده به آنها جزء اسمبلی ستون محسوب می گردند.

۷-٤-۰۲ - تیر باربر ریل (شاه تیر جرثقیل یا تیر کرین)

بر روی تکیه گاه جرثقیل سوله تیری مدل می شود که از نوع تیرورق بوده و دارای ابعاد بال PL240*15 و ورق جان 8*PL300 می باشد. دیتیل این تیر باربر در شکل ۲-۵۲ آورده شده است.



برای ترسیم این تیر ورق و سخت کنندههای طولی آن مراحل زیر را طی کنید: ۱) دستور Detailing > Component > Component Catalog را اجرا کنید. ۲) کامپوننت (S98) Tapered beam را جستجو کرده و بر روی آن دابل کلیک کنید تا اجرا شود. ۳) در تب Parts، ابعاد تیر ورق را همانند شکل زیر اصلاح کنید:

Picture Parts F	arameters	
Web plate	t b 8.00 300.00	h
Top fl. profile Bottom fl. profile	 PL240*15 PL240*15 	

شکل ۷-۵۸- تنظیم ابعاد هندسی تیر

۴) در تب Parameters ارتفاع تیر ورق و نوع قرارگیری ابتدا و انتهای آن را تنظیم کنید.

Teklastructures.ir

سایت تخصصی تکلا



شکل ۷-۵۹- تنظیم ارتفاع و موقعیت ابتدا و انتهای تیرورق

۵) بر روی دکمهٔ OK کلیک کرده و با این ویژگیها تیر ورقی را بین دو مرکز تکیهگاه جرثقیل ایجاد کنید.



شکل ۷-۶۰- نمایی از تیر باربر تولید شده

کپی کنید. (۶ محور X کپی متر در راستای محور X کپی کنید.

پس از اینکه دو تیرورق (تیر باربر) اولیه مدلسازی شدند و اسمبلیهایشان نیز با کمک دستور تولید جوش تکمیل گردید، نیاز است که اتصال بین ورقهای جان تیرورق ها نیز تکمیل شده و به سایر موقعیتها کپی گردد. برای ترسیم اتصال بین تیرورق ها مراحل زیر را طی کنید:

۱) بر روی تیرورق اولیه دابل کلیک کرده و مقدار ۲ میلیمتر Offset انتهایی برای آن ایجاد کنید.



شکل ۷-۶۱- مقدار Offset انتهایی تیرورق اول

۲) همین عملیات را برای تیرورق کپی شده نیز انجام دهید. با این تفاوت که Offset این تیرورق، فقط در ابتدای آن اعمال خواهد شد.

۳) بر روی تیرورق اول راست کلیک کرده و دستور Create View > Default views of را اجرا کنید.

۴) در نمای Component front view قرار بگیرید و ورقی به ابعاد 8*250*PL300 را بین دو تیرورق ترسیم کنید.



۵) موقعیت ورق را تنظیم و به سمت دیگر جان نیز کپی کنید. همانند شکل زیر:



شکل ۷-۶۲- ترسیم و تنظیم موقعیت ورق های اتصال جان

۶) بر روی آیکون تولید گروه پیچی دابل کلیک کنید.

۷) قطر پیچها را بر روی عدد ۲۰ و موقعیت آنها را همانند شکل ۷–۶۳ تنظیم کنید. سپس بر روی دکمهٔ OK کلیک کنید. Teklastructures.ir

سایت تخصصی تکلا

Bolt group	
🔽 Shape:	Array 👻
📝 Bolt dist X:	50.00
🔽 Bolt dist Y:	150.00

شکل ۷-۶۳- تنظیم فواصل قرارگیری پیچها

۸) ابتدا ورق جان تیر ورق اول و سپس ورق های اتصال و راستای محور X را معرفی کنید تا ۴ عدد پیچ تولید گردد. در صورت نیاز موقعیت پیچها را اصلاح کنید.

۹) عملیات مذکور را برای تیرورق دوم نیز تکرار کنید تا در نهایت دو نوع گروه پیچی مجزا برای هر دو تیرورق تولید گردد.



شکل ۷-۶۴- اتصال پیچی تولید شده بین دو تیرورق

برای ترسیم سخت کنندههای طولی تیرورق: ۱) دستور Detailing > Component > Component catalog را اجرا کنید. ۲) بر روی کامپوننت (Multiple Stiffeners (1064 دابل کلیک کنید.

۳) در تب Picture، تعداد و فواصل سخت کنندهها را تنظیم کنید.

Tekla Structures.ir



شکل ۷-۶۵- تنظیم تعداد و فواصل بین سخت کنندههای طولی

۴) در تب Parts، ضخامت و عرض سخت کننده ها را مشخص کنید.

	t	ь
Left stiffener	V 10.00	110.00
Right stiffener	10.00	110.00

شکل ۷-۶۶- تنظیم ضخامت و عرض سخت کنندهها

۵) در تب General، کلاس سخت کنندهها را اصلاح کنید.

۶) در تب Stiffeners، میزان پخ گوشهٔ استیفنر را بر روی عدد ۱۰ میلیمتر قرار دهید. سپس دکمهٔ OK را بفشارید.



شکل ۷–۶۷– تنظیم میزان پخ سخت کنندهها

۷) دکمهٔ Select objects in components 🔝 را از نوار ابزار انتخاب فعال کنید. ۸) نقطهای را در مرکز جان تیرورق اول معرفی کنید تا سخت کنندهها تولید گردند.

سایت تخصصی تکلا

۹) عملیات مذکور را برای تیرورق دوم نیز تکرار کنید. پس از تکمیل دو تیرورق با جزئیات (اسمبلی) و اتصالات مربوطه، نیاز است که آنها را با جزئیات مدل شده، در راستای محور X به طول ۱۲۰۰۰ میلیمتر کپی کرده و سپس از دستور Copy Special > Mirror برای کپی کردن به سمت دیگر سوله استفاده کنید.

۷-٤-۱۱-اتصال فلنجي تاج سوله

در محلی که دو Rafter سوله به یکدیگر میرسند (تاج سوله) نیاز است که اتصال فلنجی مناسبی همانند شکل زیر مدلسازی گردد:



برای مدلسازی اتصال تاج سوله مراحل زیر را طی کنید: ۱) در نمای Grid 1 قرار بگیرید. ۲) توسط دستور Move Special > Linear خطوط برش Rafter راست و چپ سوله را در تاج سوله هر

یک به میزان ۱۵ میلیمتر در خلاف جهت یکدیگر جابجا کنید.



شکل ۷-۶۹- ایجاد فاصلهٔ خالی ۳۰ میلیمتری در تاج سوله

۳) توسط دستور تولید تیر فلزی، پلیتی به ابعاد 15*200*10 PL350 را مابین Rafter ها ایجاد کنید.

۴) پلیت تولید شده را به میزان ۱۵ میلیمتر در راستای محور Y کپی کنید.

۵) توسط دستور Contour Plate استیفنر مثلثی شکلی را با معرفی ۳ نقطه ترسیم کنید. سپس آن را به سمت دیگر تاج سوله کپی کنید. (ضخامت پلیت ۸ میلیمتر میباشد).



شکل ۷-۷۰- ترسیم استیفنر مثلثی شکل با معرفی ۳ نقطه

۶) بر روی ایکون تولید گروه پیچی دابل کلیک کنید.

۷) قطر پیچها را بر روی عدد ۲۰ تنظیم کرده و فواصل آنها را همانند شکل زیر اصلاح کنید:

V Shape:	Array 👻
📝 Bolt dist X:	120.00 130.00
📝 Bolt dist Y:	100.00

شكل ٧-٧١- تنظيم فواصل قرارگيري پيچها

۸) پس از فشردن دکمهٔ Apply، همانند مطالب پیشین گروه پیچی را تولید و نسبت به موقعیت مناسب جابجا کنید.



شكل ٧-٧٢- اتصال فلنجى تاج سوله

۷-٤-۲- پرلين (لاپه)

پرلینهای سوله از نوع پروفیل Z شکل میباشند که دیتیل مربوط به آنها در شکل زیر آورده شده است:



الف) دیتیل پرلینهای میانی



ب) دیتیل پرلین،ای کناری

شکل ۷-۷۳- دیتیل پرلین های سوله

برای ترسیم پرلینها مراحل زیر را طی نمایید: ۱) بر روی آیکون ترسیم تیر فلزی دابل کلیک کنید. ۲) در فیلد پروفیل، 3*60*2100 را درج کنید. ۳) سایر تنظیمات را انجام داده و دکمهٔ Apply را بفشارید. ۴) نقطهٔ اول را در انتهای تیر کانتیلور دهانه دوم، و نقطهٔ دوم را بصورت 6998,0,0- درج کنید تا مقطع Z شکلی به طول ۶۹۹۸ میلی متر تولید گردد.



شکل ۷–۷۴– نمایی از پرلین تولید شده

پرلین های ترسیمی دارای سوراخهایی هستند که میل مهارها از آنها عبور میکنند. محل قرارگیری این سوراخها در شکل ۷-۷۳ مشخص شده است که برای ایجاد آنها مراحل زیر طی می شود:

Create view > Default views of parts) بر روی پرلین ترسیم شده راست کلیک کرده و دستور (۱ را اجرا کنید.

۲) در نمای Part front view قرار گرفته و سایر نماها را بندید.

۳) بر روی آیکون تولید گروه پیچی دابل کلیک کرده و ویژگیهای پنجرهٔ محاورهای آن را همانند شکل ۷–۷۵ تنظیم کنید:

Teklastructures.ir

سایت تخصصی تکلا

Save Load standard		 Save as 		
Attributes Bolt		Position	Middle 🔻 0.00	
🖉 Bolt size	16 🔹	V Rotation:	Top + 0.00000	
Bolt standard:	7990 👻	At depth:	Middle + 0.00	
Bolt type:	Ske 🔸	Offset from		
Connect nat/assembly	As secondary part	Stat	point	Endpoint
		Dx 📝 0.00	(2)	0.00
Thread in material	Yes -	Dy 📝 0.00	(2)	0.00
Cut length	100.00	Dz 📝 0.00	(9)	0.00
🗹 Extra length:	0.00			
Bolt group		Pats	0 0 0	
Shape:	Anay -	slotted hol	et Viele	
Bolt dist X	1528.00 2000.00 1528.00			H . 1
Bot diet Y:	100.00			
Hole		Include	7 77	1
V Tolerance	0.00	in bolt assembly:	0 0 0	3 13
Z Male how	Slotted	V		
	8.00			
 Slotled hole X: 	100			
 Slotled hole Y. 	8.00			
Rotate Slotz	Patalel -			

شکل ۷-۷۵- تنظیم محل قرارگیری سوراخهای پرلین

۴) با معرفی پرلین به عنوان قطعه اصلی و فرعی، راستای محور X را نیز از محور مرکزی پرلین تعریف کنید تا سوراخهایی با فواصل مشخص تولید گردند.

۵) در صورت نیاز سوراخها را جابجا نموده و با استفاده از آیکون 👀 سوراخهای اضافی را بصورت مجزا حذف کنید.

۶) با توجه به اینکه پرلینها در سطوح شیب دار قرار می گیرند، نیاز است که نحوهٔ قرار گیری آنها نیز بر روی شیب ۲۰ درصد تنظیم شده باشد. بدین منظور زاویه 11.309 را در تب Position و فیلد Rotation پرلین و سوراخها درج کنید تا این اجزا شیب دار گردند.

۲) پرلینهای میانی را نیز همانند روش بالا تولید کنید. فقط دقت داشته باشید که طول پرلینهای میانی کوتاهتر از طول پرلینهای کناری است.

پس از ترسیم پرلینها، نیاز است که اتصالات مابین آنها نیز همانند شکل ۷–۷۶ مدلسازی شود.



شکل ۷–۷۶– دیتیل اتصال بین پرلینها

برای ترسیم اتصال بین پرلین ها مراحل زیر را طی کنید: ۱) بر روی یکی از پرلین ها راست کلیک کرده و توسط دستور Create view > Default views of بروی مای Part end view بروید. ۲) بر روی آیکون ترسیم تیر فلزی دابل کلیک کنید. ۳) در فیلد پروفیل، 10*PL100 را درج کنید. ۴) سایر تنظیمات را انجام داده و دکمهٔ Apply را بفشارید. ۵) نقطه اول را در محل تقاطع بال فوقانی تیر کانتیلور و پرلین و نقطه دوم را در امتداد Snap پرلین به طول ۱۰ ۶) به همین روش ورق دیگری را به ابعاد 10*90*PL150 تولید کرده و آن را توسط دستور < Cut part) به همین روش ورق دیگری را به ابعاد 10</p>
With Line



شکل ۷-۷۷- ایجاد ورقهای اتصال بین پرلینها

۲) توسط دستور Create bolts، دو ردیف پیچ به فاصله ۶۰ میلیمتر از یکدیگر را ایجاد کنید. در نهایت شکل اتصال تولید شده همانند شکل زیر خواهد بود:



شکل ۷-۷۸- نمایی از اتصال نهایی بین پرلینها

۸) پس از تولید کامل پرلینهای یک جهت (بر روی تیر کانتیلور)، این پرلینها را به سایر موقعیتها کپی کنید.
 ۹۲۰ میلیمتری (در راستای Rafter).
 ۹۲۰ میلیمتری (در راستای Rafter).
 ۹) در نهایت پرلینهای یک سمت را توسط دستور Mirror به سمت دیگر قاب سوله کپی کنید. لازم به ذکر است که ورقهای اتصال پرلینها در قالب اسمبلی Rafter قرار می گیرند.

(Sagrod) میل مهارها (Sagrod)

در بخش قبلی تمامی پرلینها را به همراه سوراخهایی در میانشان ایجاد کردیم، اکنون میخواهیم مابین این سوراخها از میل مهار به قطر ۱۴ میلیمتر استفاده کنیم. هر یک از میل مهارها بر طبق نقشههای شکل ۷–۲۹ به میزان ۴۰ میلیمتر از پرلینها بیرون زدهاند که در مدلسازی این مقدار را لحاظ خواهیم نمود.



شکل ۷-۷۹- دیتیل اتصال میل مهار به پرلین

برای ترسیم میل مهارها مراحل زیر را طی کنید:

۱) بر روی آیکون Beam دابل کلیک نموده و نوع پروفیل را بر روی D14 قرار دهید.

۲) در بخش Offset اعداد 40 و 40- را در فیلد Dx درج کنید.

۳) پس از Apply کردن تنظیمات، میل مهاری را با معرفی نقطهٔ ابتدا و انتهای سوراخهای قرار گرفته در روبروي هم ترسيم كنيد.

۴) این فرآیند را برای سایر میل مهارها نیز انجام داده و برای بالا رفتن سرعت کار از عملیات کپی کردن استفاده کنید.



شکل ۷-۸۰- نمایی از میل مهار تولید شده

۷-٤-٤-۲ ترسیم مهاربندهای افقی

مهاربندهای این سوله از نوع میلگرد و به قطر ۲۰ میلیمتر میباشند، بطوریکه این مهاربندهای افقی در دهانههای کناری اول و آخر سوله به کار برده شدهاند.

سايت تخصصى تكلا

برای ترسیم مهاربندهای افقی مراحل زیر را طی کنید:

۱) در نمای Grid A قرار بگیرید.

۲) توسط آیکون Add points at any position 💷، نقطهای را در تراز صفر آکس مرکزی 1 تولید کنید.



۳) بر روی نقطهٔ ایجاد شده راست کلیک کرده و دستور Copy Special > Linear را اجرا کنید تا پنجرهٔ محاوره ای Copy-Linear را محاوره ای محاوره ای دود:

۲-۳) ابتدا در فیلد Dz عدد ۳۰۰ را تایپ کرده و بر روی دکمهٔ Copy کلیک کنید.

۲-۳) در فیلد Dz عدد ۳۷۵۰ را تایپ کرده و بر روی دکمهٔ Copy کلیک کنید.

۳-۳) در فیلد Dx عدد ۶۰۰۰ را تایپ کرده و در فیلد Dz عدد ۳۰۰ سپس بر روی دکمهٔ Copy کلیک کنید.

۳-۳) در فیلد Dx عدد ۶۰۰۰ را تایپ کرده و در فیلد Dz عدد ۳۷۵۰ سپس بر روی دکمهٔ Copy کلیک کنید.

۴) بر روی آیکون ترسیم تیر فلزی دابل کلیک کنید تا پنجره محاورهای آن گشوده شود.

۵) پروفیل مهاربند را بر روی D20 تنظیم کنید و Offset آن را همانند بخش قبلی بر روی دو عدد ۴۰ و ۴۰-قرار دهید.

Attributes Position Deforming			
Position			
🔽 On plane:	Middle 👻	0.00	
📝 Rotation:	Тор 🔻	-0.00000	
📝 At depth:	✓ At depth: Middle -0.00		
End offset			
-	Start:	I	End:
Dx 📝 40.0	00		-40.00
Dy 📝 0.00)		0.00
Dz 📝 -0.0	0		0.00

شکل ۷-۸۲- تنظیم مقدار Offset پروفیل مهاربند



۶) پس از Apply کردن تنظیمات، تیری را مابین هر دو نقطه تولید شده بصورت ضربدری ترسیم کنید.

شکل ۷–۸۳– مهاربند تولید شده در دهانه اول

۲) برای اینکه میلگردها از درون ستون سوله عبور کنند بایستی در میان ستونها سوراخ ایجاد گردد. برای ایجاد سوراخها بر روی آیکون Create part cut آیک کنید، ابتدا پلیت جان ستون غیر منشوری و سپس میلگرد ترسیم شده را معرفی کنید.

۸) مهاربندهای تولید شده در این دهانه را به سایر دهانههای مورد نیاز کپی نمایید.