



Client:	ProjectTitle:	Contractor: 
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:1 of 18

الزامات ساخت و نصب سازه های فولادی

تهیه کننده: ملیحه بیات
دفتر فنی شرکت آسو صنعت زنده رود

مدرک مقدماتی، ویرایش اولیه

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 2 of 18

. مقدمه:

مدرک الزامات ساخت و نصب سازه های فولادی، بیان مجموعه ای از ویژگی های اجرایی است که فرآیندهای ساخت و نصب سازه های فولادی باید داشته باشند. این مدرک براساس آیین نامه های زیر تهیه شده است و در خصوص موضوعاتی که در این مدرک به آنها پرداخته نشده، رعایت مفاد آیین نامه های یاد شده الزامی است:

- مقررات ملی ساختمان مبحث دهم: طرح و اجرای ساختمان های فولادی.
- مقررات ملی ساختمان مبحث یازدهم: اجرای صنعتی ساختمان ها.
- نشریه شماره ۵۵ معاونت برنامه ریزی و امور راهبردی.

- Grouting between Foundations and Bases for support of Equipment and machinery. (ACI 351.1R-99)

. دامنه


موضوعات مندرج در این مدرک شامل حداقل الزاماتی است که باید در فرآیند ساخت و نصب هر سازه فولادی که در مجموعه ----- یا توسط پیمانکاران او و با مسئولیت این شرکت تولید می شود رعایت گردد.

. مدارک فنی

مقصود از مدارک فنی سازه فولادی همه اسنادی است که به منظور احداث یک سازه فولادی تهیه گشته و توسط افراد واجد صلاحیت رسمی تایید شده باشد. این مدارک شامل موارد زیر هستند:

- نقشه های محاسباتی؛
- نقشه های کارگاهی؛
- نقشه های نصب؛
- دستورالعمل بازرسی (ITP)
- دستورالعمل تایید شده جوشکاری (WPS)
- دستورالعمل آماده سازی سطوح و پوشش دهی؛
- مدرک الزامات ساخت و نصب سازه فولادی.

برای تایید ساخت و نصب یک سازه فولادی باید تمامی مدارک فوق تهیه شده باشد.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:3 of 18

- نقشه های محاسباتی:

نقشه های محاسباتی مدارکی هستند که دیدگاه های طراحی را درباره هندسه، اجزاء و اتصالات یک سازه فولادی مشخص میکنند. در این نقشه ها باید جنس مواد، موقعیت ستونها، تراز طبقات، پلان تیر ریزی طبقات، دهانه های مهار بندی شده و نحوه مهار بندی، نوع و ابعاد مقاطع اعضاء و جزئیات اتصالات هم گون: جوشی، پیچ و مهره ای، مشخص شده باشد. این نقشه ها باید بگونه ای باشند که بتوان براساس آنها نقشه های کارگاهی را بدون ابهام و نیاز به تفسیر تهیه نمود. الزامی نیست این نقشه ها واجد این ویژگی باشند که بتوان مستقیماً از روی آنها اقدام به ساخت نمود.

- نقشه های کارگاهی:

نقشه های کارگاهی مدارکی هستند که به منظور ساخت سازه فولادی و براساس نقشه های محاسباتی تهیه می شوند. در این نقشه ها باید جزییات و تعداد تک تک اعضاء سازه فولادی و موقعیت و چگونگی اتصالات آن مشخص شده باشد. این نقشه ها باید بگونه ای باشند که بتوان براساس آنها عملیات ساخت را بدون ابهام و نیاز به تفسیر انجام داد. گاهی ممکن است نقشه های کارگاهی به گونه ای تهیه شوند که عملیات نصب بوسیله آنها انجام پذیرد.


- نقشه های نصب:

نقشه های نصب مدارکی هستند که موقعیت و نحوه قرارگیری هر عضو از سازه و نحوه اتصال اعضاء به یکدیگر را مشخص می کنند. برای انجام این کار می بایست به هر عضو براساس نقشه نصب یک علامت/کد/شماره مشخصه اختصاص داده شود.

گاهی ممکن است نیاز به تهیه نقشه نصب نباشد و از نقشه های کارگاهی به عنوان نقشه نصب استفاده شود.

- دستور العمل بازرسی (ITP):

دستورالعمل بازرسی (ITP) مدرکی است که مراحل، فعالیت ها، نوع، استانداردهای بازرسی، معیارهای پذیرش، نوع و نحوه مستندات و مسوولیت فعالیتها را در فرآیند های کنترل مراحل ساخت مشخص می کند.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:4 of 18

- دستور العمل تأیید شده جوشکاری (WPS):
دستورالعمل تأیید شده جوشکاری (WPS) مدرکی است که شیوه جوشکاری، مشخصات فلز جوش و نحوه انجام عملیات جوشکاری را مشخص کرده و صحت اطلاعات مندرج در آن توسط مدرک PQR مورد آزمون واقع شده است.


- دستور العمل آماده سازی سطوح و پوشش دهی:
دستورالعمل آماده سازی سطوح و پوشش دهی مدرکی است که آیین نامه و جزئیات آماده سازی سطوح، فام، نوع پوشش، ضخامت و تعداد لایه های پوشش و شرایط اجرای آن را مشخص می کند.

- مدرک الزامات ساخت و نصب سازه فولادی:
مقصود از الزامات ساخت و نصب همین مدرک حاضر است که در هر پروژه، توسط واحدهای مربوطه به پیمانکاران ساخت و نصب ابلاغ می گردد.

هاي

- مواد و مصالح
- هر نوع مواد و مصالحی که از آنها در ساخت سازه های فولادی استفاده می شود و به عنوان بخشی از سازه فولادی عمل می کنند باید مشخصاتی مطابق مدارک فنی داشته باشند.
- لزوم بازرسی، نوع بازرسی و درصد بازرسی مصالح را دستورالعمل بازرسی مشخص میکند.
- نحوه و درجه کیفی آماده سازی سطوح همچنین نوع و مشخصات پوشش باید مطابق مدرک دستورالعمل رنگ آمیزی و آماده سازی سطوح باشد.

- برش کاری
- برش کاری میتواند با استفاده از اره، قیچی، شعله دستی یا ماشینی و اشعه لیزر صورت پذیرد.
- استفاده از شعله دستی هنگامی مجاز است که امکان استفاده از شعله ماشینی وجود نداشته باشد و یا هدف از برش کاری ایجاد شکاف باشد.

Client:	Project Title:	Contractor: 
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:5 of 18

- لبه های بریده شده باید عاری از هرگونه پلیسه یا بریدگی باشند و در صورتی که عمق نا همواری ها و زخمها بیش از ۴ میلیمتر بود، باید پرداخت گردند. همچنین لبه های بریده شده توسط شعله که مصالح جوش در آن قرار خواهد گرفت، باید عاری از ناهمواری و بریدگی باشد.

- در نیمرخ های سنگین و قطعات ساخته شده با جوش که ضخامتی بیش از ۴۰ میلیمتر دارند، قبل از انجام برش حرارتی، باید قطعه تا دمای ۶۵ درجه سانتیگراد پیش گرم شود.

- در محل وصله ستونها که اتصال دو قطعه بدون تماس مستقیم انجام میپذیرد، رواداری هندسه انتهایی قطعات باید مطابق رواداری های مجاز قید شده در مدارک فنی باشد.

- در محل اتصال ستون به کف ستون که اتصال دو قطعه با تماس مستقیم انجام میپذیرد، رواداری هندسه انتهایی قطعات باید مطابق رواداری های مجاز قید شده در مدارک فنی باشد.

- برش با قیچی صرفاً برای بریدن ورق هایی با ضخامت کمتر از ۱۰ میلیمتر مجاز است.

- پخ زنی لبه ها باید به کمک برش حرارتی، سنگ زنی و یا براده برداری انجام شود. استفاده از دستگاه پخ زن که با ساز و کار لهیدگی عمل می نماید مجاز نیست.

- سوراخ کاری


کلیات

سوراخ های اتصال پیچ یا پین باید بوسیله مته یا منگنه ایجاد گردد. سوراخهای لوبیایی را میتوان بوسیله منگنه در یک مرحله ایجاد نمود، همچنین ایجاد این سوراخها با اتصال دو سوراخی که قبلاً بوسیله مته ایجاد شده اند نیز بلامانع می باشد. سوراخ هایی که برای اتصال با پیچ یا پین برهم قرار می گیرند باید به گونهای انطباق داشته باشند که وسیله اتصال به راحتی در راستای عمود بر صفحه سوراخ از میان آنها عبور کند. گذراندن میل تنظیم از سوراخها برای ایجاد انطباق به شرطی که موجب گشاد شدن سوراخها نشود بلامانع است.

- سوراخکاری اتصالات اتکایی

- پس از ایجاد سوراخ با مته و پیش از نصب باید پلیسه ها و براده های لبه های سوراخ را کاملاً از میان برداشت مگر در مواقعی که دو قطعه هم زمان سوراخ شده باشند و پیش از نصب از هم جدا نشوند.

- برای ایجاد سوراخ با منگنه باید قطر سوراخ ایجاد شده با منگنه ۲ میلیمتر کوچکتر از اندازه لازم باشد و قطر نهایی سوراخ بعداً ایجاد گردد.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:6 of 18

- در سوراخکاری با منگنه و ایجاد سوراخ با ابعاد نهایی باید شرایط زیر مهیا باشد:

الف- عملیات منگنه کردن نباید موجب از شکل افتادن قطعه شود.

ب- پس از منگنه کردن باید هرگونه پلیسه یا براده را از لبه سوراخ ها زدود.

پ- ایجاد سوراخ با منگنه در ورقهای با ضخامت بیش از ۱۲ میلیمتر ممنوع است.

ت- برای سوراخ کردن صفحاتی که بر روی هم بسته می شوند به منظور ایجاد امکان جفت شدن مناسب باید جهت منگنه کردن دو قطعه یکسان باشد.

- حداکثر ابعاد اسمی سوراخهای پیچ ها باید مطابق جدول ۱ باشد. در اتصالات اتکایی تنها می توان از سوراخ های استاندارد استفاده نمود.

- سوراخکاری اتصالات اصطکاکی

حداکثر ابعاد سوراخها برای اتصالات اصطکاکی باید مطابق جدول ۱ باشد. لازم است در مدارک فنی استاندارد بودن و یا بزرگ بودن سوراخ مشخص شده باشد.

در این اتصالات برای ایجاد سوراخ با منگنه باید موارد مندرج در بند سوراخکاری اتصالات اتکایی رعایت گردد.


اندازه حداکثر سوراخ (mm)					قطر پیچ (mm)
میل مهار پای ستون	طول × عرض (لوبیایی بلند)	طول × عرض (لوبیایی کوتاه)	قطر (بزرگ)	قطر (استاندارد)	
d + ۶	(d+۲) × (۲/۵d)	(d+۲) × (d+۷)	d + ۵	d + ۲	d

جدول ۱- ابعاد اسمی سوراخ پیچ

- جوشکاری

در این دستورالعمل مقصود از جوشکاری ایجاد پیوند میان دو قطعه فولادی بوسیله حرارت ناشی از ایجاد قوس الکتریکی است. این تعریف شامل روشهای: جوشکاری برق با الکترو دستی (SMAW)، جوشکاری برق با گاز محافظ (GMAW) و جوشکاری زیر پودری (SAW) می باشد.

- نوع، ابعاد و هندسه جوش توسط علائم جوشکاری، در مدارک فنی مشخص میشود. در این مدارک میبایست مرجع نمادهای نمایش جوش مشخص شده باشد.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:7 of 18


- شیوه جوشکاری، مشخصات فلز جوش و نحوه انجام عملیات جوشکاری توسط دستورالعمل تائید شده جوشکاری مشخص می شود.

- شرایط محیطی

- دمای قطعه کار در حین جوشکاری نباید از ۱۸ - درجه سانتیگراد کمتر باشد.
- عملیات جوشکاری و قطعه کار در حین انجام عملیات نباید در معرض وزش باد باشند.
- عملیات جوشکاری و قطعه کار در حین انجام عملیات نباید در معرض بارش باران و یا مجاورت با مه غلیظ باشند.
- برای عملیات جوشکاری نباید از فلز جوش مرطوب استفاده نمود.

- مقدمات و روال جوشکاری

- پس از جفت کردن و تنظیم اجزایی که جوش میشوند باید این اجزاء را بوسیله قیدهایی تثبیت نمود. این قیدها باید قادر باشند از ایجاد انحرافات بیش از حد مجاز جلوگیری نمایند و بدین منظور لازم است تا پس از اتمام کامل عملیات جوشکاری از قطعه جدا شوند.
- سازنده باید ترتیب جوشکاری اجزای هر عضو و برنامه کنترل تغییر شکل آن را تهیه و در فرآیند اجرای جوشکاری ملحوظ دارد.
- در صورتیکه در مدارک فنی مقرر باشد تا قطعه پس از جوشکاری تنش زدایی شود لازم است هرگونه پرداخت و ماشین کاری پس از تنش زدایی انجام پذیرد.
- پیشروی کلی جوشکاری یک عضو باید از نقاطی که در آن قطعات نسبت به یکدیگر ثابت هستند به سمت نقاطی که از آزادی نسبی بیشتری برخوردارند انجام پذیرد.
- در ساخت یک عضو باید ابتدا اجزایی که انقباض بیشتری ایجاد میکنند جوش شوند.
- پس از انجام هر پاس جوش و قبل از اجرای پاس جدید باید روباره های سطح جوش زیرین کاملاً از جوش جدا شود.
- خال جوش هایی که برای اتصال موقت اجزاء انجام شده اند چنانچه در مسیر جوشکاری باشند باید پیش از عملیات از میان برداشته شوند ولیکن خال جوش هایی که در این مسیر قرار ندارند را میتوان با صلاح دید کنترل کیفیت، به حال خود باقی گذاشت.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:8 of 18

- به جز حالتی که در مدارک فنی به عنوان شرایط خاص مشخص شده اند، کلیه سطوحی که در فاصله ۵ سانتیمتری از محل جوش کاری واقع می شوند، باید از موادی که به جوش لطمه می زند و یا در حین جوشکاری گازهای سمی و مضر تولید می کند، کاملاً پاک شود.

- وصله کردن اعضاء

وصله کردن سازه های فولادی چه برای اعضای که از یک پروفیل ساخته می شوند و چه برای اعضای که به صورت مرکب بوده و متشکل از چند پروفیل هستند، باید مطابق مدارک فنی باشد، چنانچه طی عملیات ساخت نیاز به انجام وصله هایی باشد که در مدارک فنی قید نشده است، موقعیت و جزئیات وصله باید به تایید طراح سازه رسانده شود.

- خم کردن و راست کردن قطعات


به کار بردن روش های گرم کردن موضعی و یا تغییر شکل مکانیکی برای ایجاد انحنا و یا از بین بردن آن (راست کردن) مجاز است. دمای موضع های گرم شده (که با روش های قابل قبول سنجیده می شود) نباید از ۵۵۰ درجه سلسیوس برای فولاد های سخت و خاص و ۶۵۰ درجه سلسیوس برای فولاد های نرمه بیشتر باشد.

- آماده سازی سطوح و پوشش دهی

مرجع آماده سازی و پوشش دهی سطوح سازه های فولادی مدرک برنامه ها و سیستم های حفاظت سطوح فلزی با استفاده از رنگ آمیزی به شماره 100-M9-AA92 می باشد. همچنین هر سازه فولادی باید مدرک آماده سازی سطوح و پوشش دهی خاص خود را داشته باشد. نهایتاً مطابق با دستورالعمل مصوب و ابلاغی مجتمع فولاد مبارکه اقدام شود.

- سطوح در تماس با بتن

برای سطوحی از سازه فولادی که در تماس دائمی با بتن قرار دارند نیاز به انجام آماده سازی و پوشش دهی سطح نیست، مگر اینکه در مدارک فنی انجام عملیات فوق تصریح شده باشد. چنانچه سطوح تماس بتن و فولاد نیازمند مقاومت چسبندگی خاصی باشد، چنانچه بر روی سطح فولادی عملیات پوشش دهی انجام شده باشد،

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page:9 of 18

باید از وجود مقاومت چسبندگی مناسب اطمینان حاصل گردد که در غیر اینصورت لازم است پوشش انجام شده از میان برداشته شود.

- سطوح تماس در اتصالات در اتصالات اتکایی پوشش دهی سطوح تماس مجاز است. در اتصالات اصطکاکی شرایط سطوح تماس باید مطابق مدارک فنی باشد.


- مکان و هنگام پوشش دهی پوشش های سازه فولادی میتواند به صورت کامل در کارگاه ساخت انجام شود. همچنین انجام پوشش اولیه در کارخانه و پوشش دهی نهایی در هنگام نصب و یا پس از آن پس هماهنگی با دستگاه نظارت بلامانع است. برای ایجاد امکان ضخامت سنجی لایه ها، فام لایه ها باید متفاوت باشد.

- پوشش دهی جوش ها جوش ها و اجزای جوش شده نباید پیش از تایید جوش توسط دستگاه نظارت پوشش دهی شوند.

- آسیب دیدگی پوشش اگر به هنگام حمل و نصب قطعات پوشش آنها آسیب ببیند باید عملیات لکه گیری به همپوشانی حداقل ۵ سانتیمتر از طرفین ناحیه آسیب دیده بر روی پوشش سالم انجام شود. کیفیت پوشش ترمیمی باید مطابق کیفیت پوشش اصلی بوده و مطابق دستورالعمل آماده سازی سطوح و پوشش دهی انجام پذیرد.

- پوشش دهی نامناسب هرگاه ناحیه های از پوشش به سطح زیرین خود نچسبیده باشد و علائمی مانند تاول زدن، ترک خوردگی یا ورقه شدن داشته باشد، پوشش نامناسب باید به طور کامل برداشته شود.

- عدم یکنواختی ضخامت پوشش

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 10 of 18

پس از عملیات پوشش دهی در صورت عدم یکنواختی در ضخامت پوشش قسمتی هایی که دارای ضخامت کمتر هستند باید مجدداً آماده سازی شوند و سپس به گونهای پوشش دهی شوند که همپوشانی مناسب با ناحیه مجاور داشته باشد.

- ترمیم ولکه گیری

برای لکه گیری و ترمیم باید دستور کار دقیق و نوع پوشش مناسب از طرف دستگاه نظارت مشخص گردد.

- سطوح غیر قابل دسترسی

به جز سطوح تماس در محل اتصالات اصطکاکی و سطوح در تماس با بتن، همه سطوحی که پس از ساخت دیگر در دسترس نیستند، باید پیش از جمع کردن کار، آماده سازی و پوشش دهی شود.

های

الزامات نصب سازه های فولادی حداقل ضوابطی است که می بایست در نصب این گونه از سازه ها مد نظر قرار گیرند. این مدرک همچنین حاوی توضیحات و توصیه هایی است که به منظور هماهنگی عوامل فنی و اجرایی نصب، با دیدگاه های طراحی، ارائه گردیده است و الزامی و یا اختیاری بودن آنها از متن مندرجات این مدرک قابل استنتاج می باشد. این بخش به رواداری های نصب اختصاص دارد و می بایست بعنوان تکمیل کننده رواداریهای نقشه های ساخت و به عنوان حداقل رواداری های عملیات نصب، بازرسی و تایید سازه فولادی توسط عوامل مسئول پروژه مد نظر قرار گیرد.

- تحویل گرفتن شالوده بتنی


برای تحویل گرفتن شالوده بتنی به منظور نصب سازه فولادی باید موارد زیر بررسی شود:

- موقعیت شالوده نسبت به نقشه عمومی طرح به گونه ای که انطباق موقعیت شالوده نسبت به نقشه در صفحه افقی و تراز قائم احراز گردد.

- تراز و ابعاد بتن در سطوحی که با سازه فولادی در تماس خواهد بود.

- تراز و موقعیت افقی پیچهای مهاری (Bolt)

- بررسی تطابق موقعیت و ابعاد فرورفتگی ها، برآمدگی ها و سوراخهای شالوده بتنی.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 11 of 18

موارد فوق می بایست با نقشه های محاسباتی یا کارگاهی مقایسه شده و عدم انطباقات با رواداری های مجاز ساخت و نصب مقایسه گردد در صورت خارج از محدوده بودن، به اطلاع دستگاه نظارت رسانده شود تا درباره اصلاح شالوده یا سازه فولادی بررسی های لازم صورت پذیرفته و دستور کار صادر گردد.

- کلیات مربوط به نصب سازه فولادی

مدارک لازم جهت نصب عبارتند از نقشه های نصب سازه و یا نقشه هایی که بتوان موقعیت و نحوه قرارگیری هر عضو را در آنها بدون ابهام تشخیص داد. پیش از آغاز عملیات نصب این مدارک می بایست توسط مهندس نصب مطالعه شده و اطلاعات آنها به عوامل اجرایی انتقال یابد.

در این خصوص کد گذاری اعضاء و مطابقت این کدها با مدارک نصب الزامی است. یک نسخه از مدارک نصب همواره می بایست در کارگاه موجود بوده و در دسترس باشد.

- تمامی عملیات مربوط به نصب می بایست مطابق با استانداردهای مرتبط و نقشه های ساخت باشد.


- در طی عملیات نصب می بایست از پیچهای مهاری در برابر آسیب دیدگی های احتمالی محافظت شود و همچنین هرگونه آسیب دیدگی پیش آمده باید با ذکر جزییات و موقعیت و نام پیچ مهاری به دستگاه نظارت گزارش گردد تا درباره اصلاح آن تصمیم گیری شود.

- پیش از آغاز عملیات نصب انتخاب مناسب دستگاه بالابر از نظر عملکرد و ظرفیت الزامی است و برای برپا کردن اعضا می بایست از تجهیزات مناسب و متناسب با وزن و شکل عضو استفاده گردد. هم چنین برای بلند کردن و جابجایی اعضا باید گیره هایی در موقعیت های مناسب و به تعداد کافی در نظر گرفته شود.

- ترتیب و توالی نصب تیرها، خرپاها و مهاربندهای جانبی می بایست به نحوی باشد تا پس از آن نصب تجهیزات دشوار نگردد یا ناگزیر از باز کردن مجدد تعداد زیادی از اعضای سازه نشود.

- اعضای که به هنگام حمل آسیب دیده اند می توانند قبل از نصب بوسیله حرارت و چکش کاری در درجه حرارت مناسب، اصلاح شوند. به شرطی که نحوه اصلاح و شرایط آن به تایید دستگاه نظارت برسد.

- نصب یک سازه فولادی زمانی پایان یافته تلقی می گردد که تمام اعضای آن در موقعیت مناسب قرار گرفته و همه اتصالات مطابق جزییات فنی تکمیل شده باشد. تشخیص تکمیل عملیات نصب به عهده دستگاه نظارت می باشد.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 12 of 18

- چنانچه در نقشه ها قید نشده باشد، هر گونه عملیات جوشکاری در هنگام نصب ممنوع است. همچنین جوشهای موقتی که در هنگام نصب و به منظور تسهیل کار انجام می شود در صورت عدم کسب مجوز می بایست از میان برداشته شود.


- کار گذاشتن ستونها

- اعمال نیروی افقی به ستونها تا حدی مجاز است که موجب تغییر شکل و ناشاقول شدن آنها، بیش از مقادیر مجاز، نگردد.

- چنانچه کف ستون ها و ستون ها یک پارچه باشند و نصب این دو همزمان صورت پذیرد، کار گذاشتن کف ستون ها به معنای تنظیم و تثبیت آنها است.

- تنظیم کف ستونها به معنای قرار دادن آنها در موقعیت مورد نظر طرح چه در صفحه افقی و چه در تراز قائم است. به منظور تسهیل تنظیم افقی کف ستونها سوراخ های محل عبور پیچهای مهاری بزرگتر از اندازه پیچهای مهاری در نظر گرفته شده است. برای تنظیم کف ستون می توان از ورقهای نگهدارنده موقت (Pad) یا گوه فولادی استفاده نمود اما استفاده از مهره های تنظیم در زیر صفحه کف ستون به دلیل تنش های فشاری که به پیچ های مهاری وارد می نماید مجاز نیست.

- تثبیت کف ستون به معنای ثابت نگهداشتن دائمی آن در موقعیت تنظیم شده است. لازم به یادآوری است تمامی مراحل تثبیت می بایست پس از حصول اطمینان از تراز بودن، شاقول بودن و مهار بودن بخش قابل توجه ای از سازه انجام پذیرد. تثبیت کف ستون در وهله نخست با ریختن ملات مقاوم بدون وارفتگی (Grout) در زیر آن انجام می پذیرد. مشخصات این ملات می بایست به تایید طراح سازه فولادی و شالوده بتنی رسانده شود و سرعت و روش ریختن آن با توجه به دستور العمل سازنده ملات به گونه ای باشد تا امکان محصور ماندن هوا در زیر صفحه کف ستون به حد اقل برسد. ملات نباید پس از گیرش دچار خزش شود و مقاومت فشاری آن باید حداقل ۶۰۰ مگاپاسکال باشد. مرحله دیگر تثبیت شامل کارگذاشتن واشرهای مربعی، واشر فبری و بستن مهره است. میزان حد اکثر گشتاور پیچشی بستن پیچ به اندازه ای است که باعث ایجاد تنش کششی حداکثر به میزان ۷۰ درصد مقاومت نهایی کششی پیچ مهاری گردد. آخرین مرحله تثبیت کف ستون جوشکاری دور تا دور واشر مربعی به صفحه کف ستون است انجام این کار پس از از بین بردن رنگ موجود در محل جوشکاری انجام پذیرد.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 13 of 18

- گروت ریزی

برای گروت ریزی سطوح تماس سازه فولادی و شالوده بتنی موضوعاتی که باید درباره آماده سازی سطوح، قالب بندی، مخلوط کردن و ریختن گروت مورد توجه قرارگیرد به شرح زیر است. جهت اطلاع از سایر جزئیات به گزارش ACI 351.1R-99 مراجعه نمایید.

- قبل از گروت ریزی تمام سطوح بتن اعم از چاله ها، غلاف ها و ... می بایست از وجود هرگونه آشغال، خاک و حتی آب، پاک شود. انجام این کار می بایست بوسیله هوای فشرده عاری از روغن و یا مکش انجام پذیرد.

- برای استفاده از گروت های هیدرولیکی، بتن داخل حفره ها باید به مدت ۲۴ ساعت از آب اشباع گردد اما این آب می بایست قبل از گروت ریزی تخلیه گردد. این کار باعث می شود تا گروت آب خود را به خاطر جذب بوسیله سطح بتن خیلی زود از دست ندهد. از دست رفتن سریع آب گروت باعث ایجاد انقباض در آن می شود که مطلوب نیست.


- برای استفاده از گروت های اپوکسی، سطوح بتن می بایست کاملا خشک باشد مگر آنکه سازنده گروت دستور العمل دیگری داده باشد.

- گروت ریزی چاله های بولت ها باید قبل از گروت ریزی زیر صفحه انجام پذیرد، انجام این کار اطمینان از تماس گروت با صفحه را افزایش می دهد.

- سطح بتن در موضع گروت ریزی باید عاری از حفره های گود و شیار های عمیق باشد. وجود این عوارض امکان اشباع کردن سطح بتن با آب را کم کرده و مانع از جریان مطلوب گروت می شود.

- سطح بتن در موضع گروت ریزی باید زبر باشد. این زبری سبب می شود تا حباب های ایجاد شده از بین برود. اگر قرار است سطحی صاف به صورت زبر درآید برای انجام این کار باید از دستگاه های کوچک دستی و یا چکش های کوچک پنوماتیکی استفاده کرد. در انجام این کار نباید از دستگاه هایی استفاده نمود که در حین عملیات، در بتن ایجاد ترک می نمایند.

- سطح فولاد در معرض گروت های هیدرولیکی باید عاری از هرگونه رنگ، روغن، گریس، زنگار و سایر مواد خارجی باشد. در صورت استفاده از گروت های اپوکسی، سطح فولاد باید سند بلاست شده باشد مگر آنکه سازنده گروت دستور دیگری داده باشد. در این مورد چنانچه زمان زیادی از آماده سازی سطح بگذرد، باید آن را پس از سند بلاست با یک لایه اپوکسی که مشتمل بر رزین و مبدل است پوشاند.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 14 of 18

- طرح قالب گروت به نوع گروت، استحکام گروت، نحوه گروت ریزی و به طولی که گروت حرکت می کند بستگی دارد. این قالب بندی باید به گونه ای باشد که عمل جا گرفتن گروت به صورت پیوسته و در کمترین زمان ممکن انجام پذیرد.

- برای هر نوع گروت، قالب ها باید صلب و مستحکم بوده و قابلیت جذب آب نداشته باشند. سطح روی قالب ها باید حداقل ۲۵ میلیمتر بالاتر از تراز صفحه سازه و همچنین باید به گونه ای باشد که از سرریز شدن آن جلوگیری نماید.

- دمای محیط، دمای گروت در هنگام ریختن و دمای پی و کف ستون همگی بر کارایی، زمان گیرش، مقاومت و پس دادن شیره گروت اثر دارد.


دما باید با بازه دمایی توصیه شده توسط سازنده گروت مطابقت داشته باشد. چنانچه انجام این کار ممکن نبود، لازم است به منظور اطمینان از کیفیت، آزمایش های دیگری بر گروت انجام شود.

- دمای پی و کف ستون را چنانچه در محدوده مجاز نباشد می توان با استفاده از یخ یا آب سرد کاهش داد و یا با اعمال حرارت افزایش داد. دمای گروت هایی که در محل ساخته می شوند را نیز می توان با استفاده از آب سرد و یا گرم کاهش یا افزایش داد.

- مخلوط کردن گروت های هیدرولیکی

- برای گروت های خمیری، قابل جریان و سیال، بنا بر توصیه اکثر سازندگان گروت ها، عمل مخلوط کردن بهتر است با مخلوط کن با شفت افقی و درام ثابت انجام پذیرد اما چنانچه به تایید سازنده گروت برسد استفاده از مخلوط کن با شفت قائم نیز مجاز خواهد بود. مخلوط کن باید تمیز باشد و پره های آن دارای لبه های لاستیکی بوده و فاصله کمی میان پره ها و دیواره مخزن وجود داشته باشد. این باعث می شود که تنش برشی مناسب به گروت تازه وارد شده، گلوله های جامد موجود در آن خرد شوند. استفاده از مخلوط کن های قابل حمل برای تهیه گروت توصیه نمی شود، چرا که این دستگاهها معمولاً توانایی خرد کردن گلوله های جامد را ندارند.

- زمان مخلوط کردن گروت باید به میزانی باشد که در آن امکان از بین بردن همه مواد جامد وجود داشته باشد. در عین حال پس از مخلوط نمودن لازم است تا گروت هرچه سریع تر در موضع مورد نظر ریخته شود. اگر لازم باشد تا گروت پس از مخلوط کردن زمان بیشتر در مخلوط کن بماند، برای این کار لازم است تا مخلوط کن با سرعت کم به چرخیدن ادامه دهد. در چنین وضعیتی هرگز نباید به مخلوط گروت آب اضافه نمود.

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 15 of 18

- مخلوط کردن گروت های اپوکسی

گروت های اپوکسی باید مطابق دستور العمل سازنده گروت پیمانان و مخلوط شوند. غالباً زمان مخلوط کردن باید به میزانی باشد که از غلظت یکنواخت و مرطوب شدن همه سنگ دانه ها اطمینان حاصل گردد. گروت های اپوکسی غالباً در محفظه هایی که در آنها همزن هایی چوبی تعبیه شده است به مدت ۳ تا ۵ دقیقه تهیه می گردند. بعضی از سازندگان این گروت ها استفاده از دریل با دور کم و یا مخلوط کن پروانه دار را توصیه می کنند.

- کار گذاشتن تیرها، خرپاها و مهار بند های جانبی

- رواداری تیرهایی که تجهیزات بر آنها نصب می گردند علاوه بر رواداری های نصب شامل رواداری های مربوط به نقشه های ساخت نیز می باشد.

- پس از نصب اعضای بادبندی بررسی لقی نبودن آنها به لحاظ امکان عملکرد مناسب در هنگام بروز نیروی جانبی رفت و برگشتی طرح الزامی است.


- بستن اتصالات

اکثر اتصالات سازه فولادی در این پروژه ترکیبی است از اتصالات جوشی و پیچی، به نحوی که جوشکاری ها در کارخانه و بستن پیچها در هنگام نصب انجام شود. بدین لحاظ دقت ساخت مطابق رواداری های قید شده در نقشه های ساخت، موجب نصب آسان این اتصالات می گردد.

- تمامی اتصالات پیچی سازه های فولادی از نوع اتکایی هستند، مگر اینکه بر اصطکاک بودن آنها در نقشه های طراحی تصریح شده باشد، و پیچ های در نظر گرفته شده از نوع مقاومت بالا با گرید 9-10 مطابق استاندارد می باشند.

- بستن پیچها در اتصالات تا حد بست اولیه است (مگر آنکه خلاف آن قید شده باشد) که به شرح زیر تعریف می شود:

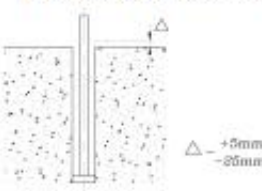


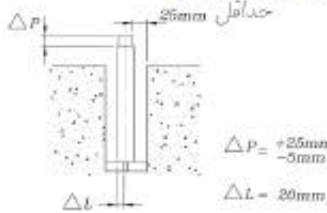
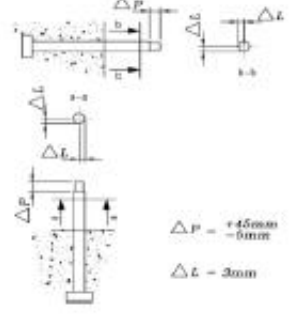
حد بست اولیه نشان دهنده حالتی است که تمامی سطوح یک اتصال در تماس کامل با یک دیگر باشند، اگر در این وضع، فضای خالی بین سطوح اتصال موجود باشد به نحوی که تماس کامل برقرار نگردد باید اتصال باز شود و پس از قراردادن ورق پر کننده مناسب و انجام اصلاحات لازم تماس کامل برقرار شود. اگر نتوان سوراخهای پیچها را در یک راستا قرار داد می توان در صورت مجاز بودن از نظر طرح اتصال، با استفاده از برقو، سوراخ پیچها را گشاد کرد و از پیچهای با قطر بزرگتر استفاده نمود.


Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 16 of 18

- هیچ نوع ماده قابل تراکم مانند واشرهای لاستیکی و مواد عایق بندی نباید در لایه های اتصال وجود داشته باشد مگر آنکه در نقشه های اجرایی قید شده باشد.

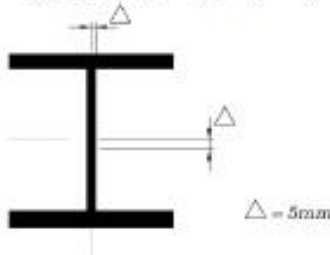



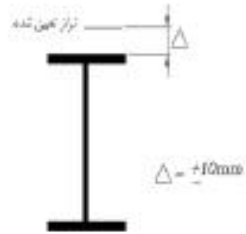
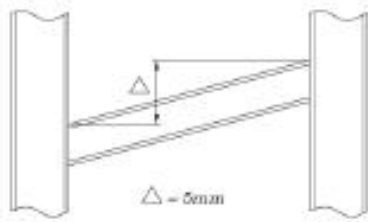
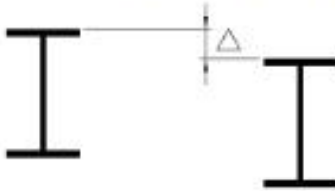
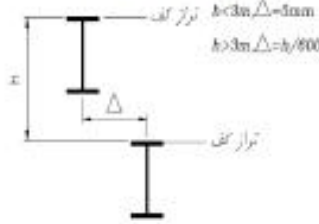
- تمامی سطوح اتصال باید از هرگونه مواد خارجی یا آلودگی و پوسته پاک باشند اما وجود رنگ با هر ترکیب شیمیایی در اتصالات اتکایی مجاز است.


- رواداری های مجاز نصب
انحراف مجاز برای پی ها، دیوارها و پیچهای مهاری.

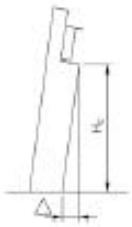

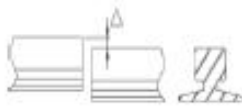
<p>۵-۱-۷-۳- ترافز روی پی انحراف قائم از ترافز دقیق طرح</p>  <p>$\Delta = +5\text{mm}$ -25mm</p>	<p>۵-۱-۷-۲- ترافز روی ورق کف ستون انحراف قائم از ترافز دقیق طرح</p>  <p>$\Delta = +3\text{mm}$</p>	<p>۵-۱-۷-۱- دیوار قائم انحراف افقی از موقعیت دقیق نقاط تکیه گامی</p>  <p>$\Delta = +25\text{mm}$</p>
<p>۵-۱-۷-۵- پیچ یا گروه پیچهای قابل تنظیم انحراف از موقعیت و ترافز دقیق و حداقل فضای لازم درون حفره پیچ- حداقل 25mm</p>  <p>$\Delta p = +25\text{mm}$ -5mm $\Delta L = 20\text{mm}$</p>	<p>۵-۱-۷-۴- پیچ یا گروه پیچهای غیر قابل تنظیم انحراف از موقعیت، ترافز و بیرون زدگی طبق طرح</p>  <p>$\Delta p = +45\text{mm}$ -5mm $\Delta L = 3\text{mm}$</p>	

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 17 of 18

- انحراف مجاز اعضای سازه های فولادی

<p>۳-۲-۷-۵- موقعیت پای ستون نصب شده روی بی انحراف افقی مرکز مقطع ستون از موقعیت طرح</p>  <p>$\Delta = 5mm$</p>	<p>۲-۲-۷-۵- ابعاد کلی پلان ستون گذاری انحراف در طول یا عرض پلان طول یا عرض پلان بر حسب متر $L =$ $\Delta = 20mm \quad L < 30m$ $\Delta = 20 + \frac{L-30}{4} mm, L > 30m$</p>	<p>۱-۲-۷-۵- شاقولی بودن ستونهای ساختمان. انحراف افقی هر تراز از ستون نسبت به پای ستون</p>  <p>50mm 1.5mm در هر طبقه طبقه 20 حد اکثر شیب 1/500</p>
<p>۶-۲-۷-۵- شاقولی بودن ستونهای نگهدارنده ریل آسانسور: انحراف افقی هر تراز از ستون نسبت به موقعیت پای ستون</p>  <p>50mm 1.0mm در هر طبقه طبقه 20 حد اکثر شیب 1/500</p>	<p>۵-۲-۷-۵- همبندی ستونهای پیرامونی ساختمان پوش مجاور انحراف موقعیت ستونهای پیرامونی در هر تراز ساختمان</p>  <p>$\Delta = 5mm$ به ازای هر 10m طول ستون</p>	<p>۴-۲-۷-۵- تراز تیرهای کف انحراف قائم از تراز تعیین شده روی تکیه گاه</p>  <p>$\Delta = \pm 10mm$</p>
<p>۹-۲-۷-۵- تفاوت تراز هر یک از تیرهای کف انحراف از تراز هر تیر</p>  <p>$\Delta = 5mm$</p>	<p>۸-۲-۷-۵- تفاوت تراز تیرهای مجاور انحراف از تراز افقی نسبی (که روی خط مرکزی بال فوقانی اندازه گیری می شود).</p>  <p>$\Delta = \pm 5mm$</p>	<p>۷-۲-۷-۵- همبندی تیرها در ترازهای مجاور انحراف افقی بین محل نصب تیرهای متصل به یک ستون در دو تراز مجاور</p>  <p>تراز کف $b < 3m \Delta = 5mm$ $b > 3m \Delta = b/800$ تراز کف</p>

Client:	Project Title:	Contractor:
		
Document Title: GENERAL NOTES (STEEL WORKS)		Rev No: 01
Contractor Doc No	Client Doc No: FS-C2-**-G-**-OP-002-001	Page: 18 of 18

<p>۵-۷-۲-۱۲- شاقولی بودن ستون نگهدارنده ریل جرثقیل انحراف افقی نقطه تکیه گاه ریل نسبت به پای ستون</p>  <p>$\Delta = +H_0/1000$ یا $5mm$ هر کدام بزرگتر باشد. حداکثر $= +25mm$</p>	<p>۵-۷-۲-۱۱- فاصله خط محور ریل‌های جرثقیل از یکدیگر انحراف از فاصله دقیق طرح</p>  <p>$\Delta = +10mm$</p>	<p>۵-۷-۲-۱۰- پله درز بین قطعات ریل جرثقیل</p>  <p>$\Delta = 0.5mm$</p>
---	--	--

انحرافات حین اجراء نبایستی از حداکثر مقادیر مجاز رواداری فراتر روند. این مقادیر مجاز صرفاً مجوزی جهت تأیید کار بعد از عملیات اجرائی بوده که با توجه به شرایط اجرائی میتواند مورد استفاده قرار گیرد.