

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقایسه ضوابط ساخت ، نصب و کنترل مبحث
۱۰ با ضوابط طرح و اجرای صنعتی ساختمان
ها مبحث ۱۱

تناقض بين ضوابط ساخت و نصب مبحث ۱۰ و ۱۱

مشخصات فولاد مصرفی-مبحث ۱۰

هرگاه ناظر از مشخصات فولادهای وارد شده به کارخانه اطمینان نداشته باشد می‌تواند از هر ۱۰ تن نیمرخ فولادی مشابه به تعداد ۳ نمونه‌ی اتفاقی انتخاب و انجام آزمایش‌های زیر را مطابق استانداردهای ملی و یا ISO در مورد آنها تقاضا نماید.

- آزمایش مقاومت کششی با اندازه‌گیری تغییر شکل نسبی

- آزمایش شارپی روی نمونه‌ی زخم‌دار.

- آزمایش خمش سرد

- آزمایش متالوگرافی و تعیین ترکیب شیمیایی

کارخانه‌ی سازنده باید با عرضه‌ی شماره و عنوان مصالح، مشخصات فنی مربوطه طبق مدارک رسمی و همچنین گزارش آزمایش‌های مصالح، ثابت کند که مصالح مورد استفاده مطابق با مشخصات فنی ارائه‌شده در نقشه‌های محاسباتی می‌باشد.

مشخصات فولاد مصرفی-مبحث ۱۱

۱۱-۱-۲-۱-۴ درجه بندی تضمین شده مصالح فولادی به وسیله کارخانه فولاد سازی در انطباق با

بندهای ۱۱-۱-۲-۱-۱ تا ۱۱-۱-۲-۱-۳ برای اطمینان از کیفیت مصالح، کافی است.

مشخصات فولاد مصرفی

- تعریف مدون عدم اطمینان از مشخصات فولاد های وارد شده به کارخانه؟
- میزان نمونه برداری در برخی از پروژه دامنه بالایی خواهد داشت. آیا واقعا نیاز است؟
- درجه بندی تضمین شده کارخانه فولاد سازی خارجی آیا می تواند مورد تایید و اعتماد باشد؟
- در این خصوص کدام مبحث (۱۰ یا ۱۱) ملاک کار واقع گردد؟

برشکاری-مبحث ۱۰

ابتدا قطعات باید به ابعاد و شکل های لازم به دقت بریده شده و در محل های لازم سوراخ گردند. برش ورق هایی که در ساختن قطعات فولادی مصرف می گردد باید توسط دستگاه برش شعله ریلی انجام گیرد. برای ورق ها با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر، برش توسط دستگاه گیوتین مجاز می باشد.

برش نیمرخ های فولادی (تیر آهن، ناودانی و نبشی) که برای ساخت مهاربندها، تیرها، ستون و اتصالات آنها مصرف می شوند، در صورت موافقت مهندس ناظر می تواند با اهره یا برش دستی انجام گیرد. در هر صورت کلیه ناصافی هایی که بر اثر برش به وجود می آید، باید با سنگ زدن بر طرف شود

برشکاری-مبحث ۱۱

۱-۱-۸-۱-۱۱ برشکاری می‌تواند با استفاده از برش حرارتی شعله گاز، اشعه لیزر یا برش سرد با قیچی یا اره صورت گیرد.

۱-۱-۸-۱-۱۱ برش با قیچی برای قطعاتی که بعداً با جوش به هم وصل می‌شوند، با رعایت شرایط زیر مجاز است:

- برای قطعات به ضخامت تا ۱۰ میلیمتر به شرط تمیزکاری سطح برش

- برای قطعات به ضخامت ۱۱ تا ۱۶ میلیمتر، فقط برای جوش‌های گوشه به شرط اینکه با سنگ زدن یا ماشین کاری به عمق حداقل ۲ میلیمتر و به طول حداقل ۲۰ میلیمتر از ابتدا و انتهای قسمتی که باید جوشکاری شود، برداشته شود.

۱-۱-۸-۱-۱۱ در صورتیکه استفاده از دستگاه برش ممکن نباشد، می‌توان از برش حرارتی دستی (شعله) استفاده نمود.

برشکاری

- مبحث ۱۰ : برش سرد (گیوتین) فقط ورقهای با ضخامت مساوی یا کمتر از ۱۲ میلی متر (تا ۱۰ میلی متر)
- مبحث ۱۱ : برش قیچی تا ضخامت ۱۶ (۱۵ میلی متر) با رعایت ضوابط ارائه شده
- مبحث ۱۰ : فقط برش شعله ریلی و برش نیمرخ ها با اره فقط در صورت موافقت مهندس ناظر
- مبحث ۱۱ : برش حرارتی شعله گاز ؛ اشعه لیزر ، قیچی و اره بدون در نظر گرفتن موافقت ناظر
- موافقت ناظر ؟

سوراخکاری-مبحث ۱۰

سوراخ‌های نهایی ورق‌ها باید به کمک مته دوار انجام پذیرد. برای سوراخ‌های با قطر زیاد می‌توان ابتدا با قطر کوچکتر سوراخی توسط منگنه ایجاد نمود و بعد با مته سوراخ را به قطر دلخواه رساند. قطعاتی که با پیچ به هم متصل می‌گردند در صورت امکان باید همه به هم خال جوش شده و با هم سوراخ‌کاری شوند.

سوراخکاری-مبحث ۱۱

۱۱-۱-۸-۱-۹ سوراخ کاری برای پیچ یا پرچ فقط می‌تواند به وسیله مته یا منگنه انجام شود.
سوراخکاری با منگنه فقط برای ورق‌های به ضخامت حداکثر ۱۲ میلیمتر مجاز است.

۱۱-۱-۸-۱-۱۳ ایجاد سوراخ منگنه‌ای با قطر کامل هنگامی مجاز است که:

الف) قطر سوراخ از ضخامت ورق کوچکتر نباشد.

ب) سوراخ‌ها عاری از زخمه‌هایی باشند که از تماس کامل قطعات جلوگیری کنند.

پ) در سوراخ‌های منطبق بر هم که بر روی قطعات روی هم ایجاد می‌شوند، باید منگنه کاری در

یک جهت باشد.

سوراخکاری-مبحث ۱۱

۱۱-۱-۸-۱-۱۴ منگنه کردن و گشاد کردن سوراخ در صورتی مجاز است که قطر سوراخ منگنه‌ای حداقل ۲ میلیمتر کوچکتر از قطر کامل سوراخ باشد و سوراخ منگنه‌ای پس از سوار شدن قطعات، تا رسیدن به قطر نهایی به وسیله برقو گشاد شود.

۱۱-۱-۸-۱-۱۵ سوراخ‌های لوبیایی را می‌توان به یکی از روش‌های زیر ایجاد کرد:

الف) منگنه‌زنی در یک مرحله

ب) مته کردن یا منگنه کردن دو یا چند سوراخ در طرفین و صاف کردن لبه سوراخ

پ) برش‌های ماشینی

سوراخکاری

- مبحث ۱۰ : سوراخکاری فقط بوسیله مته ، منگنه کردن فقط برای ایجاد سوراخ ابتدایی
- مبحث ۱۱ : منگنه کردن با رعایت شرایط بیان شده مجاز است
- سوراخکاری حرارتی؟
- سوراخکاری حرارتی به وسیله برش دستی؟
- سوراخکاری به وسیله اره کردن؟
- سوراخکاری بوسیله جت آب؟

جوشکاری-مبحث 10

جوشکاری به‌طور کلی در دمای محیط جوشکاری زیر صفر درجه سلسیوس خصوصاً در جریان باد ممنوع است. در صورتی که جریان هوا یکنواخت و ثابت بوده و بتوان محیط جوشکاری را به‌شعاع حداقل ۱۰۰ میلی‌متر با وسایل مناسب به‌نحوی گرم کرد که با دست کاملاً محسوس باشد و محیط جوشکاری حفاظت گردد، جوشکاری بلامانع است.

جوشکاری-مبحث 11

۱۱-۱-۸-۱-۳۵ در هنگام بارندگی یا مه غلیظ که سطح کار مرطوب است یا وقتی که کار در معرض وزش باد شدید قرار می‌گیرد، باید عملیات جوشکاری متوقف شود، مگر اینکه کار و جوشکار به نحو مناسبی حفاظت شوند.

۱۱-۱-۸-۱-۳۶ در صورتیکه دمای سطح کار از 15°C - کمتر شود، باید جوشکاری متوقف شود.

جوشکاری

- مبحث ۱۰ : دمای ممنوع جهت جوشکاری صفر معرفی شده در صورتی که در نشریه ۲۲۸ این عدد ۱۸- درجه است و مباحث مرتبط به جوشکاری به نشریه ۲۲۸ ارجاع شده است.
- مبحث ۱۱ : دما ۱۵-.
- کدام دما ملاک عمل خواهد بود ؟ صفر ؟ ۱۸- یا ۱۵-.
- مبحث ۱۰ : بدون در نظر گرفتن نشریه ۲۲۸ آیا جوشکاری در معرض رطوبت یا باران منعی ندارد؟

پیش‌نصب-مبحث 10

۱۰-۴-۴-۵ پیش‌نصب

در صورتی که دستگاه نظارت لازم بداند، پیمانکار موظف است تیرها و ستون‌های فولادی را در محل کارخانه یا پای کار پیش‌نصب نماید. هدف از پیش‌نصب تیرها و ستون‌ها حصول اطمینان از دقت ساخت و کیفیت جفت و جور شدن قطعات در هنگام نصب می‌باشد. همچنین در هنگام پیش‌نصب، خیز شاه‌تیر تحت بار خود اندازه‌گیری شده و با خیز مندرج در نقشه‌ها مقایسه خواهد شد. جفت و جور شدن قطعات مهاربندی‌ها نیز با بستن تعدادی از آنها مورد کنترل قرار خواهد گرفت.

پیش نصب-مبحث 11

۱۱-۱-۸-۱-۱۹ در مواردی که دو یا چند عضو تشکیل یک مجموعه را می‌دهند، نظیر تیرها و ستون‌هایی که یک قاب را تشکیل می‌دهند، پیش مونتاژ یک مجموعه کامل برای اطمینان از درستی ابعاد کل مجموعه ضروری است. گونیا بودن قطعات متعامد و انحراف کل مجموعه باید کنترل و اندازه‌گیری شوند.

در صورتیکه اجزای سازه با اتصالات پیچی به یکدیگر متصل شوند، باید تمهیداتی از قبیل پیش نصب و ساخت براساس اندازه‌های دقیق بکار رود تا از تناسب و جفت شدن قطعات به یکدیگر در زمان نصب اطمینان حاصل شود.

پیش نصب

- مبحث ۱۰ : در صورتی که دستگاه نظارت لازم بداند
- مبحث ۱۱ : الزامی است

پیش تنیدگی پیچ ها-مبحث 10

سفتی کامل را در پیچ به حالتی می گویند که کارگر ماهر با آچار معمولی بدون آنکه با وزن خود به دسته آچار نیرو وارد کند، با به کارگیری آخرین توان خود نتواند پیچ را از آن محکم تر نماید. برای پیش تنیده کردن چنین پیچی باید مهره آن را به اندازه مقداری که در جدول ۱۰-۴-۲ مشخص شده اضافه چرخاند. این چرخش اضافی را می توان به کمک آچار دسته بلند، یا با آچار معمولی با استفاده از دو کارگر یا به وسیله آچار بادی تأمین نمود. حصول پیش تنیدگی باید توسط آچار مدرج (تورک متر) تأیید گردد.

جدول ۱۰-۴-۲ چرخش اضافی لازم برای پیش تنیده کردن پیچ ها

تعداد دور اضافه برای پیش تنیده کردن پیچ ها	طول پیچ (L)
دور $\frac{1}{3}$	$L \leq 4D$
دور $\frac{1}{2}$	$4D < L \leq 8D$
دور $\frac{2}{3}$	$8D < L \leq 12D$

D قطر پیچ می باشد.

پیش تنیدگی پیچ ها-مبحث 10

در پیچ‌هایی که به وسیله چرخاندن اضافه مهره طبق جدول ۱۰-۴-۲ پیش‌تنیده می‌شوند، بعد از آنکه پیچ‌ها کاملاً سفت شدند به وسیله یک گچ رنگی نقطه‌ای از پیچ و مهره را که روبروی هم قرار دارند، علامت‌گذاری کرده سپس کنترل می‌گردد که چرخش اضافی مطابق جدول ۱۰-۴-۳ به میزان کافی انجام شده باشد. برای کنترل پیش‌تنیدگی پیچ‌ها باید از آچار متر (تورک متر) مناسب که قبلاً در یک آزمایشگاه مورد قبول کالیبره شده است، استفاده به عمل آورد.

پیش تنیدگی پیچ ها-مبحث 11

الف) چرخش مهره

در این روش، ابتدا همه پیچها از صلبترین قسمت اتصال تا حد بست اولیه محکم می‌شوند و این کار به طرف لبه‌های آزاد اتصال ادامه می‌یابد. برای اطمینان از محکم شدن همه پیچها تا حد بست اولیه، این کار یک یا چند بار دیگر نیز تکرار می‌شود. پس از محکم شدن کلیه پیچها تا حد بست اولیه، باید کشش نهایی لازم در پیچها را با انجام چرخش اضافی مطابق مشخصات طرح ایجاد نمود.

پیش تنیدگی به وسیله چرخش اضافه مهره

- آیا بعد از چرخش اضافه مهره باز هم باید با ترکمتر پیش تنیدگی کنترل گردد؟
- میزان چرخش مورد نیاز از جدول خوانده می شود یا مشخصات طرح؟

پیش تنیدگی پیچ ها-مبحث 10

برای پیچ‌های پرمقاومت به کار گرفته شده در اتصالات اصطکاکی، نیروی پیش‌تنیدگی لازم برای سفت کردن پیچ‌ها باید مطابق مقادیر جدول ۷-۹-۲-۱۰ اختیار شود. لازم به ذکر است که با پیچاندن اضافی مهره‌ها ممکن است کشش پیچ از مقادیر جدول ۷-۹-۲-۱۰ بیشتر شوند که این موضوع مشکلی برای طرح ایجاد نخواهد کرد.

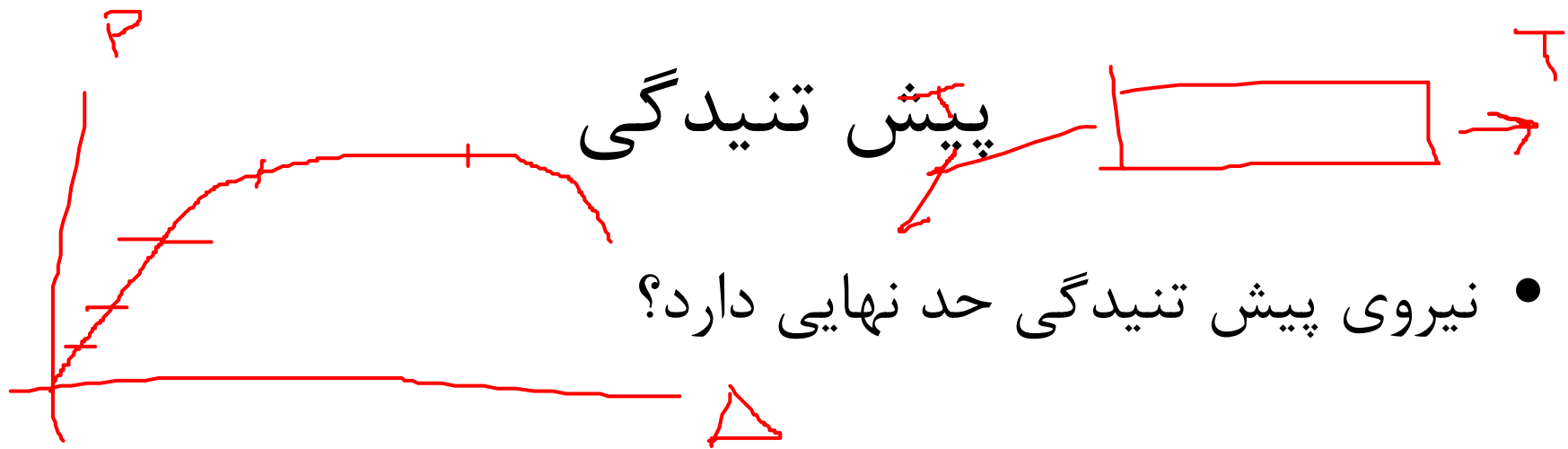
پیش تنیدگی پیچ ها-مبحث 11

(ب) آچار تنظیم

برای محکم کردن پیچ ها می توان از آچار تنظیم استفاده نمود به این شرط که از صحت و دقت عملکرد آن با کنترل و تنظیم روزانه اطمینان حاصل شود و نیز از واشر سخت در زیر اعضای تحت چرخش استفاده شود. در این روش باید اطمینان حاصل شود که مقدار چرخش نسبی پیچ و مهره از حد مجاز طبق مشخصات طرح بیشتر نشود. مراحل محکم کردن پیچ ها مانند بند الف فوق است.

مبحث 11

۱۱-۱-۸-۳-۲۴ بستن و محکم کردن پیچها با عملکرد اصطکاکی و اتکایی باید مطابق با ضوابط
مبحث دهم مقررات ملی ساختمان باشد.



- نیروی پیش تنیدگی حد نهایی دارد؟
- پیش تنیدگی بالاتر از مقادیر مصوب شده آیا مجاز است؟
- آیا پیش تنیدگی بالاتر از مقادیر مصوب شده آسیبی به پیچ وارد می کند؟

آماده سازی سطح و رنگ آمیزی-مبحث ۱۰

۱۰-۴-۵-۳ درجات مختلف کیفیت آماده سازی سطوح

تمیزکاری با برس سیمی و یا پاشش مواد ساینده باید با توجه به چگونگی انجام کار به نتیجه ای مطلوب منتهی شود.

سطوح فولادی قبل از اعمال آستری ها به صورت زیر طبقه بندی می شود. درجات آماده سازی که در زیر آورده می شوند، بیانگر تمیزی سطح فولاد می باشند که باید از کثافات و چربی ها پاک شده و همچنین لایه های ضخیم زنگ از روی سطح آن برداشته شده باشند.

Sa ۱: تمیز کردن به صورت ماسه پاشی خفیف

سطح فولاد پس از ماسه پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین، باید عاری از روغن، چربی، کثیفی و نیز لایه اکسید حاصل از نورده که چسبندگی آن کم می باشد و زنگ و پوشش های رنگی و مواد خارجی باشد.

Sa ۲: تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق

سطح فولاد پس از ماسه پاشی، به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین باید عاری از روغن، چربی و کثیفی باشد و نیز بیشترین مقدار لایه اکسید حاصل از نورده، زنگ و پوشش های رنگی و مواد خارجی از روی سطح زدوده شده باشد. هرگونه مواد آلاینده باقیمانده باید به سختی به سطح چسبیده باشند.

Sa ۲/۵: تمیز کردن به صورت ماسه پاشی عمیق تر

سطح فولاد پس از ماسه پاشی، به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین باید عاری از روغن، چربی و کثیفی باشد و نیز باید لایه اکسید حاصل از نورده، زنگ، پوشش های رنگی و مواد خارجی کاملاً زدوده شده باشند. هرگونه اثر به جا مانده از مواد آلاینده، فقط به صورت لکه های جزئی به شکل خال ها و نوارها به نظر بیاید.

Sa ۳: تمیز کردن به صورت ماسه پاشی با حصول سطح نقره ای

سطح فولاد پس از ماسه پاشی، به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین باید عاری از روغن، چربی و کثیفی باشد و نیز باید لایه اکسید حاصل از نورده، زنگ، پوشش های رنگی و مواد خارجی کاملاً زدوده شده باشند. اینچنین سطحی باید دارای نمای فلزی یکنواخت نقره ای باشد.

آماده سازی سطح و رنگ آمیزی-مبحث ۱۱

۱۱-۱-۸-۲-۲ برای مؤثر بودن پوشش رنگ، سطح فولاد قبل از رنگ آمیزی باید به وسیله عملیات آماده سازی مطابق ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان از هر گونه آلودگی، زنگ و آثار ناشی از برش کاری و جوشکاری تمیز کاری شود.

۱۱-۱-۸-۲-۳ زنگ زدایی فلز می تواند بسته به مشخصات فنی طرح به وسیله برس سیمی و یا روش ماسه پاشی تحت فشار و یا ساچمه زنی مطابق ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان صورت گیرد.

۱۱-۱-۸-۲-۴ رنگ آمیزی باید مطابق ضوابط مبحث دهم مقررات ملی ساختمان صورت پذیرد.

آماده سازی سطح

- مبحث ۱۰ : آماده سازی فقط به وسیله ماشه پاشی
- مبحث ۱۱ : بسته به مشخصات فنی طرح یا برس سیمی یا ماسه پاشی
- آیا ماسه پاشی واقعا در هر پروژه ای نیاز است؟

کاستی های مبحث ۱۰ و ۱۱ در بحث ساخت و
برپایی

- عدم بروز رسانی ضوابط حوزه ساخت ، نصب و کنترل مبحث ۱۰ مشابه مباحث مرتبط به طراحی

- عدم استفاده از تجارب و اطلاعات متخصصین مرتبط در حوزه بازرسی ، ساخت و برپایی

- عدم سمت و سوی مطالعات و تحقیقات دانشگاهی به بحث ساخت و برپایی و نظارت

۱۰-۴-۴-۴ اتصال با جوش

برای برقراری اتصالات جوشی رعایت مشخصات مندرج در آیین‌نامه جوشکاری ساختمانی* لازم است. علاوه بر مفاد آیین‌نامه مذکور، رعایت موارد زیر لازم می‌باشد.

* نشریه ۲۲۸ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی معاونت راهبردی و برنامه‌ریزی.

۱۱-۱-۱-۳ تعاریف

۱۱-۱-۱-۳-۱ آیین‌نامه جوشکاری: آیین‌نامه جوشکاری ایران (نشریه ۲۲۸ معاونت برنامه‌ریزی و

نظارت راهبردی رئیس جمهور) می‌باشد.

AWS D1.1/D1.1M:2015

AWS D1.1/D1.1M:2015
An American National Standard

Structural Welding Code— Steel



AWS D1.8/D1.8M:2009

AWS D1.8/D1.8M:2009
An American National Standard

Structural Welding Code— Seismic Supplement



American Welding Society



AWW 07-000000

Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges

April 14, 2010

Supersedes the March 18, 2005 *AISC Code of Standard Practice
for Steel Buildings and Bridges* and all previous versions.

Prepared by the American Institute of Steel Construction
under the direction of the AISC Committee
on the Code of Standard Practice.



AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION
One East Wacker Drive, Suite 700, Chicago, Illinois 60601

Specification for Structural Joints Using High-Strength Bolts

August 1, 2014

Supersedes the December 31, 2009 *Specification for
Structural Joints Using High-Strength Bolts*.

Prepared by RCSC Committee A.1—Specifications and
approved by the Research Council on Structural Connections.



www.boltcouncil.org

RESEARCH COUNCIL ON STRUCTURAL CONNECTIONS
c/o AISC, One East Wacker Drive, Suite 700, Chicago, Illinois 60601

- SSPC: The Society for Protective Coatings, which was formerly known as the Steel Structures Painting Council.



October 2011

DIN EN 1090-2

DIN

ICS 91.080.10

Supersedes
DIN EN 1090-2:2008-12

**Execution of steel structures and aluminium structures –
Part 2: Technical requirements for steel structures
English translation of DIN EN 1090-2:2011-10**

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken –
Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
Englische Übersetzung von DIN EN 1090-2:2011-10

Exécution des structures en acier et des structures en aluminium –
Partie 2: Exigences techniques pour les structures en acier
Traduction anglaise de DIN EN 1090-2:2011-10