KONYA GIDA VE TARIM ÜNİVERSİTESİ

YAPISAL ÇELİK İŞLERİ YAPIM İŞİ

TEKNİK ŞARTNAMESİ

İÇİNDEKİLER

YAPISAL ÇELİK 3
1.1. Genel Şartlar 3
1.2. Yapısal karbon çelikleri için malzeme standartları 4
1.3. Soğuk şekil vermeye uygun sac ve şeritler için malzeme standartları 4
1.4. Yapısal çelik imalatında kullanılacak kaynak sarf malzemeleri standartları 5
1.5. Mekanik birleşim ve mekanik birleşim araçları 6
1.6. Kaynaklı teşkil edilecek elemanlar ve kaynaklı bağlantılar 7
1.7. Korozyona karşı önlemler, yüzey temizliği ve boya 8
1.8. Kompozit döşeme 9
1.9. Ankraj Elemanları 10
1.10. Stok, sevkiyat, yatay ve düşey taşımalar 10
1.11. Montaj ve montaj sahası düzeni 11
1.12. Kaynak öncesi, kaynak sonrası ve montaj sonrası muayeneler 12
1.13. Sertifikalar ve Kontroller 13
1.14. Çelik Yangın Merdiveninde Uygulanacak Yangın Boyası 17

YAPISAL ÇELİK

1.1. Genel Şartlar

1. Kullanılacak Yapısal Çelik elemanlarının dayanım değerleri onaylı projede belirtilen değerleri sağlayacaktır.

2. İmalata alınan çelik malzemelerin üretim sonrası test değerlerini ve kimyasal bileşimini gösterir belgeler her bir satın alma kalemi için ayrı ayrı teslim edilecektir.

3. İmalata girecek malzemelerin tamamı, ölçü ve ağırlıklarından bağımsız olarak, hiç kullanılmamış olacak, gerekirse imalat öncesinde kumlama, taşlama ve basınçlı hava ile temizlenecektir. Yüzey hazırlığı tamamlanmadan yapılan boya ve/veya kaplamalar için yeniden yüzey temizliği ve kaplama/boyama istenecektir.

4. Malzemeler üzerindeki keski ile markalama, derin testere ve/veya taşlama izleri, şaloma kesiminden kaynaklanan sertleşme, akma, ısıl gerilme nedeniyle atıklık kabul edilmez.

5. İmalatı tamamlanmış parçaların, ankraj civatalarının, bulonların sahada çekiç, balyoz vs. ile düzeltilmeyecek, sahada ısıtılarak düzeltilmeyecek ve/veya şekillendirilmeyecektir.

6. Makasla kesim ve delik delme sonrasında çentik etkisi yaratacak izlerin oluşmasına izin verilmez. Buna göre gerek görüldüğünde delikler rayba, makas kesimleri taşla düzeltilecektir.

7. İmalatlar atölye şartlarında yapılacak ve montaj sahasında yapılan imalatların montajına izin verilmeyecektir.

8. Malzemelerde tespit edilen, kabarcık, cüruf boşluğu ve/veya diğer imalat süreksizlikleri kabul edilmeyecektir.

9. Montaj ve/veya taşıma için hazırlanan/imal edilen geçici çelik elemanlar, güvenli montaj sonrasında yapının kendini taşır hale gelmesinden sonra sökülecek, boya tamiri gerekirse Yüklenici tarafından ilgili standartlar uyarınca yapılacaktır.

10. Kaynak işlerinin yapıldığı Atölye'de ilgili teknik resim ve proje raporlarının onaylı bir kopyası bulunacak denetlemelerde ulaşılabilir şekilde dosyalanacaktır.

1.2. Yapısal karbon çelikleri için malzeme standartları

Mamuller	Teknik teslim gereklilikleri	Boyutlar	Toleranslar
I ve H kesitler	EN 10025-1 ve EN 10025-2 EN 10025-3 EN 10025-4 EN 10025-5 EN 10025-6 (ilgili şekilde)	Mevcut değil	EN 10034
Sıcak haddelenmiş konik flanşlı I kesitler		Mevcut değil	EN 10024
Kanallar		Mevcut değil	EN 10279
Eşitkenar ve eşitkenar olmayan köşebentler		EN 10056-1	EN 10056-2
T kesitler		EN 10055	EN 10055
Levhalar, yassı ve geniş yassı çelikler		Uygulanmaz	EN 10029 EN 10051
Çubuklar ve tijler		EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061	EN 10017, EN 10058, EN 10059, EN 10060, EN 10061
Sıcak işlenmiş profiller	EN 10210-1	EN 10210-2	EN 10210-2
Soğuk şekil verilmiş profiller	EN 10219-1	EN 10219-2	EN 10219-2
NOT EN 10020'de çelik sınıflarının tanımları ve kategorileri verilmiştir. Ad ve numaraya göre çelik simgelemeleri, sırası ile EN 10027-1 ve EN 10027-2'de verilmiştir.			

1.3. Soğuk şekil vermeye uygun sac ve şeritler için malzeme standartları

Ürünler	Teknik teslim gereklilikleri	Toleranslar
Alaşımsız yapısal çelikler	EN 10025-2	EN 10051
Kaynaklanabilir ince taneli yapısal çelikler	EN 10025-3, EN 10025-4	EN 10051
Soğuk şekil verme için yüksek akma dayanımlı çelikler	EN 10149-1, EN 10149-2, EN 101149-3, EN 10268	Mevcut değil

Soğuk haddelenmiş çelikler	EN 4997	EN 10131
Sürekli kaplanmış sıcak daldırma kaplamalı çelikler	EN 10292, EN 10326, EN 10327	EN 10143
Sürekli organik kaplamalı yassı çelik ürünler	EN 10169-2, EN 10169-3	EN 10169-1
Dar şeritler	EN 10139	EN 10048 EN 10140

1.4. Yapısal çelik imalatında kullanılacak kaynak sarf malzemeleri standartları

Aşağıda listede belirtilen standartlardaki kaynak sarf malzemelerinin kullanılmasına onaylı kaynak planı sonrasında izin verilecek olup, kaynak planında belirlenen malzemelerin dışında başkaca kaynak malzeme, yöntem ve ekipman kullanımı proje müellifinin onayına bağlıdır.

Kaynak sarf malzemeleri	Ürün standartları
Ark kaynağı ve kesme için koruyucu gazlar	EN ISO 14175
Alaşımsız ve ince taneli çeliklerde gaz kaynaklı metal ark kaynağı için tel elektrotlar ve yığılan kaynak metalleri	EN ISO 14341
Alaşımsız ve ince taneli çeliklerde tozaltı ark kaynağı için teller, tel akıları ve boru özlü elektrot akıları	EN 756
Yüksek mukavemetli çeliklerde el ile ark kaynağı için örtülü elektrotlar	EN 757
Alaşımsız ve ince taneli çeliklerde gaz korumalı ve korumasız metal ark kaynağı için boru özlü elektrotlar	EN ISO 17632
Tozaltı ark kaynağı için akılar	EN 760
Paslanmaz çelik ve ısıya dayanıklı çeliklerle el ile ark kaynağı için örtülü elektrotlar	EN 1600
Alaşımsız ve ince taneli çeliklerin tungsten elektrotla soy gazlı kaynaklanması için çubuklar, teller ve yığılan kaynak metali	EN ISO 636
Alaşımsız ve ince taneli çeliklerde el ile ark kaynağı için örtülü elektrotlar	EN ISO 2560

Paslanmaz çelik ve ısıya dayanıklı çeliklerde tel elektrotlar, teller ve çubuklar	EN ISO 14343
Yüksek mukavemetli çeliklerde gaz korumalı ark kaynağı için tel elektrotlar, teller, çubuklar ve yığılan kaynak metali	EN ISO 16834
Yüksek mukavemetli çeliklerin tozaltı ark kaynağı için tel ve boru biçiminde özlü elektrotlar ve elektrot toz kombinasyonları	EN 14295
Paslanmaz ve ısıya dayanıklı çeliklerin gaz korumalı ve gaz korumasız metal ark kaynağı için boru şeklinde özlü elektrotlar ve çubuklar	EN ISO 17633
Yüksek mukavemetli çeliklerin gaz korumalı ve gaz korumasız kaynağı için boru şeklinde özlü elektrotlar	EN ISO 18276

1.5. Mekanik birleşim ve mekanik birleşim araçları

1. Mekanik birleşimler TS EN 1090-2:2008+A1:2011 “Mekanik Bağlantı” ve “Mekanik Bağlantı Elemanları” bölümlerinde belirtilen standartlar ve teknik resimleri ilgili pozları gereğince temin edilen malzeme ve belirtilen yöntemlerle yapılacaktır.
2. Birleşimlerde TS 79, TS 80 standartlarında pul, rondela ve diğer emniyet elemanlarının kullanılacaktır.
3. Somunlar TS 1026-73;75;82 TS1026-84 EN ISO 7042’ye ve diğer ilgili standartlara uygun olmalıdır.
4. Ön gerilmeli birleşimler ve ön gerilmesiz birleşimlerde kullanılacak olan bağlantı elemanları projede belirtilen standartlarda kullanılacaktır.
5. Projede aksi belirtilmediği takdir de tüm birleşimler ön gerilmesiz teşkil edilecektir, cıvatalara ekstradan tork uygulanmayacaktır.
6. Gerekli ön gerilme kuvvetleri aşağıda ki tablodan alınacaktır. Ön gerilmesiz bağlantılar için tabloda ki değerlerin yarısı yeterli olacaktır.

Tablo 7.20. Gerekli Öngerilme Kuvveti P_v [t veya (kN)]
(8.8 ve 10.9 kalitesindeki yüksek mukavemetli bulonlar için)

Bulon Malzemesi	Bulonlar							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
10.9	5,0 (50,0)	10,0 (100,0)	16,0 (160,0)	19,0 (190,0)	22,0 (220,0)	35,0 (350,0)	35,0 (350,0)	51,0 (510,0)
8.8	3,5 (35,0)	7,0 (70,0)	11,2 (112,0)	13,3 (133,0)	15,4 (154,0)	20,3 (203,0)	24,5 (245,0)	35,7 (357,0)

7. Bağlantı elemanlarının montajı sırasında balyoz, çekiç kullanılmayacaktır. Bağlantı elemanları çekiç ve balyoz vb. darbeli etkilerle düzeltilmeye çalışılmayacaktır.
8. Mekanik bağlantılar sırasında "çukur korozyonu" önüne geçmek için malzeme tedariki ve mekanik birleşim öncesi yüzey kontrolü ve gerekli şartlarda ilgili yüzeylerin temizlenmesi gerekmektedir. Bu kontroller yüklenici sorumluluğundadır.
9. Vidalı elemanlar sıcak daldırma galvaniz kaplı olmalı (ankraj bulonları ayrıca belirtilecektir) ve el ile rahatça sökülüp takılabilecek şekilde hareket edecektir. Kontroller sırasında ezik, yamuk veya başka kimyasal ve fiziksel sebeplerle deforme olmuş bağlantı elemanları kabul edilmeyecektir.
10. Mekanik birleşimlerde cıvata pul somun bağlantısı sonrasında cıvatadan en az 2-3 diş geçerek işlem tamamlanmalı bu nedenle de uygun cıvata boyu seçilmelidir. Bu şartın gerçekleşmesi, Yüklenici'nin de sorumluluğunda ve kontrolündedir.

1.6. Kaynaklı teşkil edilecek elemanlar ve kaynaklı bağlantılar

1. Kaynaklı birleşimler için TS EN 1090-2:2008+A1:2011'da belirtilen kaynak, kaynakçı, kaynak ekipmanı ve sarf malzemeleri için belirtilen standartlar geçerlidir. Bu gerekli muayene ve ölçüm teçhizat ve düzenekleri de bu standartlara uygun olarak temin edilecektir. Standartlarca karşılanamayan konular olduğunda "bilinen en iyi tecrübe" koşulları altında gerekli yöntemler Kontrolör ve/veya proje müellifi tarafından onaylanarak işlem yapılacaktır.

2. Kaynak ile teşkil edilecek elemanlar ve kaynakla bağlanacak parçalar, tekniğe uygun olarak hazırlanacağı gibi malzemelerin üzerinde pas, küf, kav, boya ve curuflar gibi parazitler bulunmayacak, parçalar kaynak öncesinde kaynak sürekliliğini sağlayacak şartları sağlamak için özenle temizlenecek ve kaynağa hazırlanacaktır.

3. Kaynak hazırlığı için gerekli ön ısıtma işlemleri de ehliyetli teknik personel tarafından yapılacak ve uygulanan şartlar kayıt altına alınarak ilgili parçaların kalite dokümanları arasında arşivlenecektir.

4. Bütün kaynaklar, ehliyetli kaynakçılar tarafından yapılacaktır. Kaynakçının ve kaynak işlerinin yetenekliliği kaynak işlerinin başlangıcında ve sonrasında kontrolör tarafından belirlenen ya da gerekli görülen zamanlarda denetlenecektir.

5. Muayene uygulanacak kaynak dikişleri boyanmayacak, kontrollerin sonrasında temizlenerek boyanacaktır.

6. İmalat ve imalat hazırlığı proje takvimine göre montaj önceliği olan elemanlardan başlayarak yapılacak ve ilgili kaynak sonrası işlemler de buna göre planlanacaktır

7. TS EN 1090-2:2008+A1:2011'da belirtilen ve belirtilen ana başlıkları kapsayacak şekilde bir kaynak planı hazırlayacaktır. Yapılacak kaynak türleri de bu planda belirtilecektir.

Kaynak planının içeriği

Kaynak planı uygulamasında ilgili şekilde aşağıdakiler yer almalıdır:

a) Kaynak sarf malzemesi, ön ısıtma, atlama sıcaklığı ve kaynak sonrası ısı uygulamaları gereklilikleri dâhil olmak üzere kaynak prosedürü şartnameleri;

b) Kaynak sırasında ve sonrasında deformasyonu önlemek için alınması gereken önlemler;

c) Kaynağın sürekli şekilde yapılamayacağı birleşim geometrilerinde kaynak için ara durma ve başlangıç noktaları dahil olmak üzere kısıtlamalar veya kabul edilebilir başlangıç ve bitiş noktaları ile birlikte kaynak sırası;

d) Ara kontroller için gereklilikler;

e) Kaynak sırasında bağlı olarak elemanların kaynak işlemi sırasında döndürülmesi;

f) Kullanılacak kısıtlamaların detayları,

g) Katmanlı yırtılmaların önlenmesi için gerekli önlemler;

h) Kaynak sarf malzemeleri için özel ekipmanlar (düşük hidrojen, şartlandırma vb.);

i) Paslanmaz çelikler için kaynak profili ve bitişi; (varsa)

j) 7.6'ya uygun olarak kaynaklarda kabul kriterleri için gereklilikler;

k) Muayene ve test planı

l) Kaynak tanımlaması için gereklilikler;

m) Yüzey uygulaması için gereklilikler.

8. Kaynak ve muayene sarf malzemeleri, uygun şartlarda depolanacak ve tedarik edilecektir. Elektrotların kurutma/ısıtma fırınlarının işlevselliği kontrol edilecek mümkün olan durumlarda sigorta ve güç kablolarının yedekleri bulundurulacaktır.

9. Kaynaklar uygun hava şartlarında yapılacak ya da kaynak yapılan yerler uygun koşullara iklimlendirilecektir.

10. Montaj sahasında kaynak yapılmayacaktır.

11. Kaynak işleri ve/veya muayenesi sırasında havalandırma, kaynak maskesi, uygun kaynak şase mandallarının kullanılması ile sınırlı olmayan ve ilgili mevzuatlarla belirlenmiş her türlü işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemi YÜKLENİCİ tarafından alınacaktır.

12. Kaynak işleri ve/veya muayenesi için gerekli stoklama ve atık bertarafı ilgili mevzuatlar gereği yapılacaktır.

1.7. Korozyona karşı önlemler, yüzey temizliği ve boya

1. Kullanılacakları yerlere bağlı olarak teknik resimlerde belirtilen korozyon önleyici uygulama gerekli yüzey temizliği sonrasında uygulanacaktır.

2. Yüzey temizliği shot ve grid püskürterek (kumlama) ile yapılacaktır. Özel durumlar hariç temizlenmiş yüzey, TS EN ISO 8501–1' e göre Sa 2½ kalitesinde olacaktır.

3. Kumlama için, Steel Grit G 40, Steel Shot S 230 tane iriliğinde olacaktır. Ağırlıkça 3 birim grit, 1 birim shot karışımı kullanılacaktır. Kumlama öncesinde shot-grid karışımı su içine çökeltildiğinde, suda renk değişimi ve su yüzeyinde yağ ve/veya yüzer madde gözlemlenmeyecektir. İş veren bu testleri proses başlangıcında yapacak ve gerekli gördüğünde tekrarlanmasını isteyebilir. Kumlama Atölye dışında yapılacaksa sevkiyat öncesi Kontrollüğe bilgi verilmesi ve kontrollük nezaretinde kumlama yapılması sağlanmalıdır.

4. Yüzey temizliği sonrasında sıcak daldırma galvaniz ya da boya ile koruma sağlanacaktır. İş veren gerekli gördüğü yerlerde galvaniz kaplama üzeri boya yapılmasını isteyebilir.

5. Aksi belirtilmedikçe 60 mikron astar üzerine, 60 mikron ara kat ve 60 mikron son kat epoksi boya ile boyanacaktır. Boya işlemi öncesinde yüzey sıcaklığı boya çiğlenme noktasının en az 3 derece üzerinde olacaktır. (60 mikron astar+60 Mikron arakat+60 Mikron son kat toplam 180 mikron olacaktır)

6. Sıcak daldırma galvaniz işlemi öncesinde galvaniz tanklarının sıcaklığı ve kaplanacak malzemenin yüzey temizliği kontrol edilecek ve kayıt altına alınarak imalatı tamamlanan parçalarla birlikte bir kopyası sahaya gönderilecektir.

7. Asitle Temizleme işlemi aksi belirtilmedikçe, İşlem 60-65 C' de yapılacaktır. Asitleme işleminden sonra %2' lik Fosforik Asit ile pasivasyon işlemi yapılacaktır.

8. Alevle ve mekanik kazıyıcılarla yüzey temizliği yapıldığında kalıntıların çelik malzemelerde uzaklaştırılabilmesi için gerekli havalandırma ve bertaraf sistemleri ilgili işlemlerin yapıldığı yerlerde sağlanacaktır.

9. Genel olarak çinkoca zengin epoksi boya kullanılacaktır.

1.8. Kompozit döşeme

1. Kompozit döşeme yapımı için kullanılacak trapez sac perforeli olacaktır.

2. Trapez sac taşıma kapasitesi imalatçı firma tarafından teyit edilecek ve hesapta kullanılan değerlerle karşılaştırılmadan kullanılmayacaktır.

3. Projede öngörülen sayı ve ebatta stud çivisi çakılacaktır, tedarik edilememesi halinde yapılacak kayma elemanları kontrolün onayına sunulacaktır.

4. Korozyondan korunma amacıyla stud üzerinde minumum 20 mm lik bir beton tabakası olması sağlanmalıdır.

5. Stud çivisi uygulanacak zemin temiz olmalı, kir boya ve yağdan arındırılmalıdır.

6. Stud çivileri uzun bir boru yardımıyla yaklaşık 30 derece esnetilerek durumu gözlenmelidir.

1.9. Ankraj Elemanları

1. Temel ankrajların mekanik özellikleri EN ISO 898-1 standardına uygun olmalı veya EN 10025-2, EN 10025-3 ve EN 10025-4 standartlarına uygun sıcak haddelenmiş çelikten imal edilmelidir. Ankrajların mekanik özelliklerinin seçimi tamamen projelere bağlı olacaktır.

2. Temel ankrajları projede belirtilen konumlarda yerleştirilmeli ve beton dökülmeden aks, ölçü ve kot kontrolü yapılarak tutanak ile tespit edilmelidir.

3. Ankrajların projede belirtilen ölçülerde, imalatı, temel donatılarına montajı, montaj plaklarının sabitlenmesi, montaj öncesinde gres sürülerek ve sert plastik kılıflarla muhafazası, istenilen kot ve konumda kalmaları için gerekli önlemler alınmalıdır.

4. Kullanılmış, sökülmüş ısıtılarak düzeltilmiş ankarajlar kabul edilmez. Beton ya da grout işlemi sonrasında uygunsuzluğu (çatlak, erişmiş, dişleri sıyrılmış) tespit edilen ankarajlar betonarme yapılarak kırılarak sökülecektir.

1.10. Stok, sevkiyat, yatay ve düşey taşımalar

1. Hammadde ve imalatı tamamlanmış olan çelik elemanlar sahada, stok alanında, montaj öncesi ara stok sahalarında ve/veya atölye montaj sahası arasında karayollarında sevk ve/veya stoklanırken ağırlığı ve geometrisi ile zarar görmeyecek ve başka malzemelere/ekipmanlara zarar vermeyecek şekilde sevk edilecek ve stoklanacaktır.

2. Her türlü yatay ve düşey taşıma sırasında ve stoklamada, malzemelerin toprağa, kimyasal olarak aktif madde(yakıt, asit vb.) tanklarının yakınlarına ve saha için trafiği etkileyecek şekilde taşınması ve stoklanması kabul edilmeyecektir.

3. Yapı çelikleri yatay ve düşey taşımaları sırasında zarar görmemeleri ve güvenli şekilde taşınmaları için yeterli sayı ve özellikte halat, sapan ve kaldırma elemanı ile stoklanmaları için hazırlanmış uygun boylarda kütüklerin sahada bulunması sağlanacaktır.

4. Taşıma ve stoklama sırasında boyalarda meydana gelecek uygunsuzluklar proje takvimi içerisinde ilgili standartlara göre tamir edilecek ve bu iş için fazladan bir bedel talep edilmeyecektir.

5. Yatay ve düşey taşmalarda, özellikle proje sahası içinde, boru kanalları ve köprüler, yeraltı ve yer üstü elektrik/kablo hatları, boru köprüleri ve galerileri ve kaldırma sırasında vinç ayaklarının basacağı betonarme yapıların konum ve

taşıma kapasiteleri dikkate alınarak uygun destekleme, güçlendirme ve/veya metotlar ile iglili aktivieler gerçekleştirilecektir.

6. 7 Ton ve üzeri kaldırmalar ve taşımalar için ehliyetli personel bulundurulacak ve operasyon/metot planları kontrolöre sunulacaktır.

1.11. Montaj ve montaj sahası düzeni

1. Montaj sahası toz, çakıl, beton artığı, ahşap kalıp malzemesi, yağ gibi montaj işlerinin yürütülmesini olumsuz etkileyecek maddelerden temizlenecek ve temiz tutulacaktır.

2. Yatay ve düşey taşımalar, kaldırmalar sırasında elektrik kablolarının yük altında olmamasına bölgede çalışan personelin güvenliği sağlanacaktır.

3. Montaj sırasında iSG konusunda ehliyetli personel sahada ve görevinin başında bulunacaktır.

4. Ekipmanların ve yapı çeliklerinin montajı öncesinde beton zeminin ve beton zemine gömülü mekanik bağlantı elemanlarının ölçü ve nitelik kontrolü ve inşaat ekibi ile kontrol edilerek montaj için devralınacak ve raporlanacaktır.

5. Ekipmanların ve yapı çeliklerin montajı öncesinde montaja uygun oldukları, yatay ve düşey taşımalarda ve stoklama sırasında zarar görmediğinin kontrolü yapılarak montajı yapılacaktır.

6. İlgili montaj alanlarında, ankraj bulonları betonarme imalatlar yapılırken konum ve ölçü toleransları içinde olup olmadığı kontrol edilecektir. Beton dökümü öncesi ve sonrasında kontrol sorumluluğu ilgili montajın sorumlusuna aittir.

7. Ankraj bulonları, beton dökümü öncesinde sabitlendikleri temellerde plastik yada eşdeğer sert kılıflarla beton parçacıklarına karşı korunacaktır.

8. Montaj sırasında kullanılacak geçici mesnet, destek ve diğer geçici elemanlar montajın sağlamlığı ve güvenliği sağlandıktan sonra ivedilikle sökülerek sahadan çıkarılacaktır.

9. Montaj sonrası cıvata sıkımı ve torklama işlemleri ile koordineli olarak, proje ölçülerine göre diklik, yatay dikey ve çapraz mesafeler ölçülüp projelere göre raporlandıktan ve onay alındıktan sonra bir sonraki aşamalara geçilecektir.

10. Montaj kontrolü için gerekli ve geçerli kalibrasyona sahip, su terazisi, şerit metre ve elektronik ölçüm cihazları bakımları ve kalibrasyonları yapılmış şekilde sahada bulundurulacaktır.

11. Kullanılmış ya da herhangi sebeple deforme olmuş; cıvata, somun, ankraj bulonu, rondela ya da herhangi bir mekanik birleşim elemanı kullanılmayacak,

torklanmış mekanik birleşim elemanları karışıklığa sebep vermemek için stok ve montaj sahasından uzaklaştırılacaktır.

12. Projelere ve uygulamalara göre montaj sonrasında elektromekanik olarak bir arada bulunmaması gereken yüzeylere dikkat edilecektir.

13. Montaj öncesinde; hizalama, taban plaka kotlarının kontrolü, montajı yapılacak elemanların poz numaralarına göre ara stok sahasına alınması ve uygun yatay ve düşey taşımalarla montajının yapılması Yüklenici sorumluluğunda olup, bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için TS EN 1090-2:2008+A1:2011'in güncel dağıtımının ilgili bölümleri ve genel teknik kurallar temelinde Yüklenici sorumluluğundadır.

1.12. Kaynak öncesi, kaynak sonrası ve montaj sonrası muayeneler

1. Kaynak öncesi hammadde ve sarf malzemeleri, kaynak sonrası kaynaklı birleşimler ve montaj sonrası montaj projesi gereklilikleri TS EN 1090-2:2008+A1:2011'de belirtilen standartlarca kontrol edilecektir.

2. Muayene Planı ve Muayene için ehliyetli ve tecrübeli personel sahada bulundurulacak, eğer muayene işleri için başka firmalara yaptırılacaksa bu firmalar kontrolörün onayına sunulacaktır.

3. Sıcak şekil verilmiş malzemeler (özellikle döküm ve dövme küreler vb.), ilgili standartlara göre soğuk ya da tavlanarak şekil verilmiş malzemeler için yüzey çatlak ve iç boşluk kontrolü yapılacaktır.

4. Kaynak muayeneleri için ilgili standartlara göre sertifikalandırılmış "3.seviye" uzmanlar yetkilendirilecektir.
5. Montaj sırasında uygunsuzluğu belirlenen parçaların revizyonu kontrolör onayı ile yapılabilecektir. Bu parçaların tekrar muayene edilmesi ve montajına onay verilmesi gereklidir.

6. Yapıların montajı sırasında ve montajın tamamasın sonrasında uygunsuzlukları giderilmeyen yapıların "tamamı" uygunsuz sayılır ve hakedişe dâhil edilmez. Uygunsuzlukların tamamlanmasını takiben ilk hakedişe dâhil edileceklerdir.

7. Muayene kapsamına montajın yapılması için kullanılacak ekipman ve vinçlerde dahil edilir. kontrolör uygun olmayan ekipman ve vinçlerle montajın yapıldığını ve uygunsuzlukları tespit ettiğinde montajı durdurma ve ekipmanlarını vinçlerin ivedilikle yenilenmesini, bakımlarının yapılmasını isteme hakkını saklı tutar.

8. Galvaniz kaplama, boya, ve diğer korozyon önleyici kaplama işlemleri ilgili standartlar gereği ISO 4624 Pull – off ve TS EN ISO 2409 Cross Cut yöntemleri ile test edilecektir.

9. Montaj sırasında zedelenen boyaların tamirinin ilgili standartlar gereği yapılması Yüklenici kapsamındadır. Boya tamiri yapılmayan yapı çelikleri, montajı yapılmış olsa bile teslim alınmayacaktır.

10. Her türlü muayene sonrasında, teknik ve İSG kuralları gereği tekrarlanan hataların tespiti sonrasında Yüklenici'nin bu hataların oluşmasını önlemediği, önleyemediği ya da önemsemediği belirlendiğinde, işlerin kalanı Yüklenici nam-ı hesabına yaptırılacaktır.

1.13. Sertifikalar ve Kontroller

- Yapı çeliklerini oluşturan çelik malzemelerin, mekanik birleştirme elemanlarının, korozyon önlemede kullanılan malzemelerin (shot, grit, boya, asit), kaynak elektrotları, kaynak sonrası işlem malzemeleri, tahribatsız muayene malzemelerinin,
- Yüzey temizliği, kaplama ve/veya boyama, kaynak (WPS), ısıl işlem ve tahribatsız muayene işlemlerinin
- Kaynak, Isıl işlem, tahribatsız muayene ve İSG işlemlerini uygulayan personelin Teknik yeterliliği belirlenmiş ve yenileme süreleri dahilinde geçerliliği olan sertifikaları, proje başlangıcında onay için sunulacaktır.

Kullanılacak tüm çelik malzemelerin haddehane test raporlarının bir suret asıl kopyaları imalatçı adını ve yerini içeren bilgilerle birlikte Kontrollüğe sunulacaktır. Bu sertifikalar testlerin imalatçı veya başka bir laboratuvar tarafından gerçekleştirildiğini ve malzemenin kimyasal ve fiziksel yapısını belirtir nitelikte olacaktır.

Tüm kaynak işleri vasıflı kaynakçılar tarafından yapılacak, yapılan iş konusunda herhangi bir şüphe oluşması durumunda yapılan kaynak yeniden teste tabi tutulacaktır.

Gerekli kontrollerden sonra eksik bulunan, yenilenmesi gerekli olan, yada yeterli bulunmayan test ve sertifikasyon işlemleri Yüklenici sorumluluğundadır. Bu işlemlerin yapılması için gereken süre ek süre olarak ve bedel verilmeyecek olduğundan proje takvimi ve bütçesi içinde değerlendirilecektir.

Her uygulama sınıfı için belirtilmiş şartlar (TS EN 1090-2:2008+A1:2011 Ek –A'ya göre)

Maddeler	**EXC1**	**EXC2**	**EXC3**	**EXC4**
4 – Şartnameler ve dokümantasyon				
4.2 – Yüklenici'nin belgeleri				
4.2.1 Kalite belgeleri	Nr (şart yok)	Evet	Evet	Evet
5 – Yapısal ürünler				
5.2 – Tanımlama, muayene dokümanları ve izlenebilirlik				
Muayene dokümanları	Bkz. Tablo 1	Bkz. Tablo 1	Bkz. Tablo 1	Bkz. Tablo 1
İzlenebilirlik	Nr (şart yok)	Evet (kısmen)	Evet (tamamen)	Evet (tamamen)
İşaretleme	Nr	Evet	Evet	Evet

5.3 Yapısal çelik ürünleri				
5.3.2 Kalınlık toleransları	A sınıfı	A sınıfı	A sınıfı	B sınıfı
5.3.3 Yüzey koşulları	Düz – A2 sınıfı Uzun – C1 sınıfı	Düz – A2 sınıfı Uzun – C1 sınıfı	Belirtilmesi halinde daha katı şartlar	Belirtilmesi halinde daha katı şartlar
5.3.4 Özel nitelikler	Nr	Nr	Kaynaklanmış haç şeklindeki birleşimlerde S1 iç süreksizlik kalite sınıfı	Kaynaklanmış haç şeklindeki birleşimlerde S1 iç süreksizlik kalite sınıfı
6 – Hazırlık ve imalat montajı				
6.2 Tanımlama	Nr	Nr	Tamamlanmış elemanlar / Muayene sertifikaları	Tamamlanmış elemanlar / Muayene sertifikaları
6.4 Kesme				
6.4.3 Termal kesme	Önemli düzensizlik bulunmamalıdır. Belirtilmiş ise, sertlik Tablo 10'a uygun olmalıdır	EN ISO 9013 u = aralık 4 Rz5 = aralık 4 Belirtilmiş ise, sertlik Tablo 10'a uygun olmalıdır	EN ISO 9013 u = aralık 4 Rz5 = aralık 4 Belirtilmiş ise, sertlik Tablo 10'a uygun olmalıdır	EN ISO 9013 u = aralık 3 Rz5 = aralık 3 Belirtilmiş ise, sertlik Tablo 10'a uygun olmalıdır
6.5 Şekil verme				
6.5.3 Alevle doğrultma	Nr	Nr	Uygun prosedür geliştirilecektir	Uygun prosedür geliştirilecektir
6.6 Delik açma				
6.6.3 Delik delme	Zımbalama	Zımbalama	Zımbalama + raybalama	Zımbalama + raybalama
6.7 Köşe çıkarma	Nr	Min. Yarıçap 5 mm	Min. Yarıçap 5 mm	Min. Yarıçap 10 mm (zımbalamaya izin verilmemektedir)
6.9 İmalat montajı	Çekme: Uzama İşlevsel tolerans sınıfı 1	Çekme: Uzama İşlevsel tolerans sınıfı 1	Çekme: Uzama İşlevsel tolerans sınıfı 2	Çekme: Uzama İşlevsel tolerans sınıfı 2
7 – Kaynak işleri				
7.1 Genel	EN ISO 3834-4	EN ISO 3834-3	EN ISO 3834-2	EN ISO 3834-2
7.4 Kaynak prosedürleri ve kaynak personelinin yeterliliği				
7.4.1 Kaynak prosedürlerinin	Nr	Bkz. Tablo 12 ve Tablo 13	Bkz. Tablo 12 ve Tablo 13	Bkz. Tablo 12 ve Tablo 13

yeterliliği				
7.4.2 Kaynakçıların ve operatörlerin yeterliliği	Kaynakçılar: EN 287-1 Operatörler: EN 1418	Kaynakçılar: EN 287-1 Operatörler: EN 1418	Kaynakçılar: EN 287-1 Operatörler: EN 1418	Kaynakçılar: EN 287-1 Operatörler: EN 1418
7.4.3 Kaynak koordinasyonu	Nr	Teknik bilgiler Tablo 14 veya 15'e uygun olacaktır	Teknik bilgiler Tablo 14 veya 15'e uygun olacaktır	Teknik bilgiler Tablo 14 veya 15'e uygun olacaktır
7.5.1 Birleşim yeri hazırlığı	Nr	Nr	Önüretim primerlere izin verilmemektedir	Önüretim primerlere izin verilmemektedir
7.5.6 Geçici birleşimler	Nr	Nr	Kullanım şekli belirtilecektir Kesme ve çapak kırmaya izin verilmemektedir	Kullanım şekli belirtilecektir Kesme ve çapak kırmaya izin verilmemektedir
7.5.7 Punto kaynağı	Nr	Yeterliğe sahip kaynak prosedürü	Yeterliğe sahip kaynak prosedürü	Yeterliğe sahip kaynak prosedürü
7.5.9 Alın kaynağı 7.5.9.1 Genel 7.5.9.2 Tek taraflı kaynaklar	Nr	Belirtilmiş ise, run on/run off parçalar	Belirtilmiş ise, run on/run off parçalar Sürekli kalıcı arka dolgu	Belirtilmiş ise, run on/run off parçalar Sürekli kalıcı arka dolgu
7.5.17 Kaynak uygulaması			Kaynak çapağının alınması	Kaynak çapağının alınması
7.6 Kabul kriterleri	EN ISO 5817 Belirtilmiş ise, D kalite seviyesi	EN ISO 5817 Genel olarak C kalite seviyesi	EN ISO 5817 B kalite seviyesi	EN ISO 5817 B+ kalite seviyesi
9 – Saha montajı				
9.6 – Saha montajı ve şantiyede çalışma				
9.6.3 Sahada taşıma ve depolama	Nr	Belgelenmiş restorasyon prosedürü	Belgelenmiş restorasyon prosedürü	Belgelenmiş restorasyon prosedürü
9.6.5.3 Yerleşme ve hizalama	Nr	Nr		
12 – Muayene, test ve onarım				
12.4.2 Kaynak sonrası muayene				
12.4.2.2 Muayene kapsamı 12.4.2.5	Görsel muayene WPQ gerekli	Tahribatsız test: Bkz. Tablo 24	Tahribatsız test: Bkz. Tablo 24	Tahribatsız test: Bkz. Tablo 24 WPQ'ya göre

Kaynakların düzeltilmesi	değildir	WPQ'ya göre	WPQ'ya göre	
12.4.4 Üretim testleri	Nr	Nr	Belirtilmiş ise	Belirtilmiş ise
12.5.2 Önyüklemeli cıvatalı birleşimlerin muayenesi 12.5.2.2 Sıkma öncesi 12.5.2.3 Sıkma sırasında ve sonrasında 12.5.2.4 Tork yöntemi 12.5.2.5 Karma yöntem	Nr	Aşağıda belirtilen şekilde Sıkma yönteminin kontrol edilmesi 2.sıkma adımı Ardışık tip A Kurulum lot yeri 2.sıkma adımı İşaretleme muayenesi 2.sıkma adımı	Aşağıda belirtilen şekilde Sıkma yönteminin kontrol edilmesi 1.sıkma adımı 2.sıkma adımı Ardışık tip A Kurulum lot yeri Sıkma prosedürünün kontrolü (her cıvata lotu için) 2.sıkma adımı 1.sıkma adımı İşaretlemenin muayenesi 2.sıkma adımı	Aşağıda belirtilen şekilde Sıkma yönteminin kontrol edilmesi 1.sıkma adımı 2.sıkma adımı Ardışık tip B Kurulum lot yeri Sıkma prosedürünün kontrolü (her cıvata lotu için) 2.sıkma adımı 1.sıkma adımı İşaretlemenin muayenesi 2.sıkma adımı
12.5.3.1 Sıcak perçinlerin muayenesi, testi ve onarımı	Nr	Halka testi Ardışık tip A	Halka testi Ardışık tip A	Halka testi Ardışık tip B
12.7.3.1 Bağlantı noktalarının geometrik konumlarının ölçümü	Nr	Nr	Ölçümün kaydı	Ölçümün kaydı

1.14. Çelik Yangın Merdiveninde Uygulanacak Yangın Boyası

MALZEMELER

A. Yangın durdurucu boya altı epoksi astar- minimum 75 µm (Penguard Express ZP veya İşveren'in onaylayacağı muadili)
B. Yangın durdurucu su bazlı, şişebilen kaplama tipi boyalar – film kalınlığı yangın dayanımına göre belirlenecek (Steelmaster 60 WB veya muadili)
C. Son kat boya – minimum 50 µm (Waterfine Topcoat veya İşveren'in onaylayacağı muadili) (Son kat boya olarak yangın durdurucu boya ile uyumlu bir boya seçilecektir.

UYGULAMA

- Bir çelikte uygulanacak boya hesabı, aleve temas edecek yüzeylerin expertizlerce tespiti ve kesit ölçülerinin hesaplanmasıyla bulunacaktır.
- Yapılan hesaplamalar sonucu çıkan değerlere göre taşıyıcı çeliklerde uygulanacak boya miktarları da belli olduktan sonra; çelik üretimi sırasında uygulanmış olan astar kalınlıkları mevcut çeliğin çeşitli mesafelerinden ve çok noktadan alınan ölçüm değerlerinin sapma ortalaması alınarak tespit
- edilecektir.
- Ölçümden sonra tozsuz ve kuru olan astar (Penguard express veya İşveren'in onaylayacağı muadili) yüzeyine airles ile tespit edilecek mikronda yangın geciktirici boya (Steelmaster 60 WB veya İşveren'in onaylayacağı muadili) uygulaması yapılacaktır. Yangın geciktirici boyalar üzerine yangın durdurucu boya ile uyumlu son kat boya (Waterfine Topcoat veya İşveren'in onaylayacağı muadili) uygulanacaktır.
- Bu boyaların yoğunluğu fazla olduğu için uygulamadan önce çok iyi karıştırılmalı, gerekirse el mikseri kullanılmalıdır.

Kullanılabilecek ekipman özellikleri;
Hidrolik basınç: Minimum 20mpa
Meme: 0.43-0.53 mm
Filtre: 30'luk

- Uygulama sırasında yas boya kalınlığı (WFT) ölçüm tarağı ile operatör tarafından devamlı kontrol edilmelidir.
- İlk uygulamadan 12 saat sonra tekrar boyanan çelikler dijital mikro metre ile ölçülerek sapma ortalamaları alınmalıdır, düşük olan yerler yeniden boyanmalıdır. Özellikle kenar ve keskin köselerin iyi boyanmasına dikkat edilmelidir. Son ölçümlerden sonra ölçü raporları hazırlanarak işveren temsilcisine verilmelidir.

İÇ HAVA KALİTESİ

VOC: Yangın geciktirici boyalarda uygulanabilecek maksimum VOC (Uçucu Organik Bileşikler) miktarı 01 81 13 Sürdürülebilir Tasarım Gereklilikleri şartnamesinde belirtilen standart ve limitlerde olacaktır. Sıfır VOC içerikli ürünler tercih edilecektir. Yüklenici kullanacağı üründeki VOC içeriği ile ilgili dokümanları işveren temsilcisine sunacaktır.