



# **TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ**

## **YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ**

### **TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**TEKNİK YAYINLAR SERİSİ - 3**  
İstanbul - 24.04.2007

ISBN 978-975-92461-1-2

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## İÇİNDEKİLER

<b>1. KAPSAM</b>	1
<b>2. TANIMLAR</b>	1
<b>3. TASARIM</b>	1
3.1. Yeterlik	1
3.2. Proje Geçerliliği	1
<b>4. ESASLAR VE BELGELENDİRME</b>	1
4.1. Uygulama Esasları	1
4.1.1. Genel	1
4.1.2. Uygulama ve Tolerans Sınıfları	2
4.1.3. Yapıların Önem Dereceleri	4
4.1.4. Üretim ve Hizmet Kategorileri	4
4.1.5. Uygulama Sınıflarının Belirlenmesi	5
4.2. İnşaat Yapımcısının Yeterliliğinin Belgelendirilmesi	5
<b>5. MALZEME</b>	6
5.1. Genel	6
5.2. Tanımlama, Test Sertifikaları ve İzlenebilirlik	7
5.3. Çelikler	7
5.4. Çelik Dökümler	8
5.5. Kaynak Sarf Malzemeleri	8
5.6. Mekanik birleşim elemanları	8
5.7. Boya	9
5.8. Diğer Hususlar	9
<b>6. İMALAT</b>	9
6.1. Genel	9
6.2. Tanımlama ve Markalama	10
6.3. Taşıma, istifleme ve depolama	10
6.4. Kesme	11
6.4.1. Genel	11
6.4.2. Makasla (Giyotinle) Kesme	11
6.4.3. Alevle kesme	11
6.5. Şekil verme	12
6.6. Delme	12
6.6.1. Delik ölçüleri	12
6.6.2. Delik çaplarında toleranslar	13
6.6.3. Uygulama	13
6.7. Köşe Çıkarma	14
6.8. Mesnet Yüzeyleri	14
6.9. Parçaların Birleştirilmesi (İmalat Montajı)	14
6.10. Parçaların Birleşim (Montaj) Kontrolü	15
6.11. Kolonların ve Basınç Elemanlarının İmalı	15
6.12. Uzay Kafes Sistemleri	15
6.12.1. Çubuk Elemanlar (Boru ve Konikler)	15
6.12.2. Küreler	15
6.12.3. Cıvatalar	16
6.12.4. Somunlar	16
6.12.5. Pimler	16
6.12.6. Mesnetler	16

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

<b>7. KAYNAK</b>	16
7.1. Genel	16
7.2. Kaynak Planı	17
7.2.1. Kaynak Planı Gereksinimleri	17
7.2.2. Kaynak Planı İçeriği	17
7.3. Kaynak Usulleri	17
7.4. Kaynak Prosedürü ve Kaynak Personeli	18
7.4.1. Kaynak Prosedürü	18
7.4.2. Kaynakçılar ve Kaynak Operatörleri	19
7.4.3. Kaynak Koordinasyonu	19
7.5. Kaynak Hazırlığı ve Uygulaması	19
7.5.1. Birleştirilecek Parçaların Hazırlığı	19
7.5.2. Kaynak Sarf Malzemelerinin Depolanması ve Taşınması	20
7.5.3. Hava Koşullarından Koruma	21
7.5.4. Kaynak İçin Parçaların Birleştirilmesi	21
7.5.5. Ön Tavlama	21
7.5.6. Geçici Birleşimler	22
7.5.7. Metot Kaynağı	22
7.5.8. Köşe Kaynağı	23
7.5.9. Alın Kaynağı	23
7.5.10. Atmosferik Korozyona Dayanımlı Çeliklerin Kaynağı	24
7.5.11. Yan Birleşimler	25
7.5.12. Delik ve Çukur Kaynağı	25
7.5.13. İnce Cidarlı Malzemeler İçin Punta (Nokta) Kaynağı	25
7.5.14. Saplama (Kayma Elemanları) Kaynağı	26
7.5.15. Diğer Kaynak Şekilleri	26
7.5.16. Kaynak Sonrası Gerilim Giderme Tavı	26
7.5.17. Kaynağın Uygulaması	27
7.6. Kabul kriterleri	27
7.7. Paslanmaz çelik kaynağı	28
<b>8. MEKANİK BİRLEŞİM ELEMANLARI</b>	28
8.1. Genel	28
8.2. Bulonlu (Cıvatalı) Birleşimler	29
8.2.1. Genel	29
8.2.2. Bulonlar (Cıvatalar)	29
8.2.3. Somunlar	30
8.2.4. Rondelalar	30
8.3. Öngermesiz Bulonların (Cıvataların) Sıkılması	31
8.4. Kayma Dayanımlı Birleşimlerde Temas Yüzeylerinin Hazırlığı	31
8.5. Öngermeli Bulonların Sıkılması	32
8.5.1. Genel	32
8.5.2. Sıkma Yönteminin Kalibrasyonu	33
8.5.3. Tork Kontrol Yöntemi	33
8.5.4. Karma Yöntem	33
8.5.5. Doğrudan Basınç Göstergesi Yöntemi	34
8.6. Özel Bulon (Cıvata) Tiplerinin Kullanılması	34
8.6.1. Gömme Başlı Bulonlar (Cıvatalar)	34
8.6.2. Uygun Bulonlar (Cıvatalar) ve Pimler	34
8.6.3. Altıgen Enjeksiyon Bulonları (Cıvataları)	34

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

8.7.	Perçinli Birleşimler	35
8.7.1.	Perçinler	35
8.7.2.	Perçinlerin Yerleştirilmesi	35
8.7.3.	Kabul Kriterleri	35
8.8.	Özel Birleşim Elemanları ve Birleşim Yöntemleri	36
8.9.	İnce Cidarlı Elemanların ve Sacların Birleşimleri	36
8.9.1.	Genel	36
8.9.2.	Sac Vidası ve Matkap Uçlu Vidaların Kullanılması	36
8.9.3.	Kör Perçinlerin Kullanılması	37
8.9.4.	Fişek ile Çakılan Çivilerin Kullanılması	37
8.9.5.	Hava ile Çakılan Çivilerin Kullanılması.	37
8.9.6.	Özel Birleşim Yöntemleri	38
8.9.7.	Yan Birleşim Elemanları	38
8.9.8.	Paslanmaz Çeliklerde Zedelenme ve Tutulma	38
<b>9.</b>	<b>SAHA MONTAJI</b>	<b>38</b>
9.1.	Genel	38
9.2.	Saha Koşulları	38
9.3.	Montaj Yöntemi Açıklaması	39
9.3.1.	Montaj Yöntemi İçin Tasarım Esası	39
9.3.1.	İnşaat Yapımcısının "Montaj Yöntemi"	40
9.4.	Kontrol ve Gözlem	41
9.4.1.	Referans Sistemi	41
9.4.2.	Konum Noktaları	41
9.5.	Destekler (Pabuçlar), Ankrajlar ve Mesnetler	41
9.5.1.	Desteklerin (Pabuçların) Kontrolü	41
9.5.2.	Aplikasyon ve Desteklerin (Pabuçların) uygunluğu	41
9.5.3.	Desteklerin (Pabuçların) Uygunluğunun Korunması	42
9.5.4.	Geçici Destekler	42
9.5.5.	Şap Dökme ve Kenar Sızdırmazlığı	42
9.5.6.	Ankrajlama	43
9.6.	Saha Montajı ve Şantiyede Çalışma	43
9.6.1.	Montaj Çizimleri	43
9.6.2.	Markalama	44
9.6.3.	Sahada Taşıma, İstifleme ve Depolama	45
9.6.4.	Deneme Montajı	45
9.6.5.	Saha Montajı Yöntemleri	45
<b>10.</b>	<b>YÜZEY HAZIRLIĞI</b>	<b>46</b>
10.1.	Genel	46
10.2.	Korozyondan Koruma Öncesi Yüzey Hazırlığı	46
10.2.1.	Boya Öncesi Yüzey Hazırlığı	47
10.2.2.	Galvaniz Öncesi Yüzey Hazırlığı	48
10.2.3.	Termal Püskürtme Öncesi Yüzey Hazırlığı	48
10.2.4.	Uzay Kafes Sistem Elemanlarının Yüzey Hazırlığı	48
10.3.	Galvanik Temaslar	48
10.4.	Galvanizleme	48
10.5.	Çimento ile Temastaki Yüzeyle	49
10.6.	Ulaşılamayan Yüzeyle	49
10.7.	Kesme veya Kaynaktan Sonra Onarım	49
10.8.	Montajdan Sonra Temizlik	49
10.8.1.	İnce Cidarlı Elemanların Temizliği	49
10.8.2.	Paslanmaz Çelik Elemanların Temizliği	49

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

<b>11. KOROZYONDAN KORUMA</b>	<b>50</b>
11.1. Genel	50
11.2. Boya	50
11.2.1. Boya Sisteminin Belirlenmesi	50
11.2.2. Hazırlık	51
11.2.3. Uygulama	51
11.2.3. Muayeneler, Deneyler ve Kayıtlar	52
11.2.3. Depolama	53
11.3. Sıcak Daldırma Galvaniz	53
11.4. Termal Püskürtme (Ergimiş Metal Püskürtme)	54
11.5. Uzay Kafes Sistem Elemanları	54
11.6. Diğer Çelik Yapı Elemanları	55
<b>12. GEOMETRİK TOLERANSLAR</b>	<b>55</b>
12.1. Tolerans Tipleri	55
12.2. Temel Toleranslar	55
12.2.1. Genel	55
12.2.2. İmalat Toleransları	56
12.2.3. Kabuklar	56
12.2.4. Referans Sistemi	56
12.2.5. Ankrajlar (Temel Bulonları)	56
12.2.6. Kolonlar	56
12.2.6.1. Tabanlar	56
12.2.6.2. Düşeylik	57
12.3. Tamamlayıcı Toleranslar	57
12.3.1. Genel	57
12.3.2. Tablo Haline Getirilmiş Toleranslar	57
12.3.3. Diğer Toleranslar	58
<b>13. MUAYENE, DENEY VE DÜZELTME İŞLEMLERİ</b>	<b>58</b>
13.1. Genel	58
13.2. Çelik Yapı Malzemeleri ve Elemanları	58
13.3. İmalat	59
13.3.1. Fabrikada imal edilen elemanların geometrik boyutları	59
13.3.2. Prosedür kontrolü	59
13.4. Kaynak	60
13.4.1. Kaynak Kontrolleri	60
13.4.2. Kapsam	61
13.4.3. Muayene ve Deneylerin Arttırılıp Azaltılması	61
13.4.4. Gözle Kontrol	61
13.4.5. Yüzey Hataları Kontrolü	61
13.4.6. Hasarsız Muayeneler	62
13.4.7. Kabul Kriteri ve Hata Tamiri	62
13.4.8. Muayene Raporları	62
13.5. Mekanik Birleşim Elemanları	62
13.5.1. Öngermesiz Bulonlu Birleşimlerin Kontrolü	62
13.5.2. Öngermeli Bulonlu Birleşimlerin Kontrol ve Deneyleri	62
13.5.3. Perçinlerin Kontrol, Deney ve Onarımı	63
13.5.4. Soğuk Şekil Verilmiş Elemanların ve Sac Birleşimlerinin Kontrolü	63
13.6. Yüzey Hazırlığı ve Korozyondan Koruma	63

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

13.7. Montaj	64
13.7.1. Deneme Montajının Kontrolü	64
13.7.2. Monte Edilen Taşıyıcı Sistemin Kontrolü	64
13.7.3. Birleşim Noktalarının Geometrik Kontrolü	64
<b>14. İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ</b>	<b>64</b>
<b>15. ATIFTA BULUNULAN STANDARTLAR</b>	<b>64</b>
15.1. Genel	64
15.2. Malzeme	65
15.2.1. Çelikler	65
15.2.2. Çelik dökümler	68
15.2.3. Kaynak Sarf Malzemeleri	68
15.2.4. Mekanik Birleşim Elemanları	69
15.2.4.1. Cıvata (Bulon)	69
15.2.4.2. Vidalar	72
15.2.5. Yüksek Dayanımlı Tel Halatlar	76
15.2.6. Mesnetler	76
15.3. Tasarım ve İmalat	76
15.4. Kaynak	78
15.5. Muayene ve Deneyler	81
15.6. Saha montajı	81
15.7. Korozyondan Koruma,	82
15.7.1. Yüzey Hazırlığı ve Boya	82
15.7.2. Galvaniz	84
15.7.3. Termal Püskürtme	85
15.7.4. Katodik Koruma	85
15.8. Toleranslar	86
15.9. Diğer	86

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 1. KAPSAM:

1.1. Bu teknik şartname, sıcak haddelenmiş ve sıcak şekillendirilmiş, kaynaklanmış, soğuk şekillendirilmiş çelik mamullerden imal edilen çelik yapı uygulamalarına ait genel ve teknik esasları kapsar.

1.2. Bu teknik şartname; aşağıda Madde 3.'de belirtilen esaslar dahilinde tasarlanmıştır;

- Çelik yapıları,
- Çelik beton karma yapıların çelik kısımlarını ve
- Hafif çelik yapıları kapsar.

1.3. Yorulmaya önemli derecede duyarlı olan kreyn, demiryolu ve karayolu köprüleri ile açık deniz yapıları gibi çelik yapılar bu teknik şartname kapsamı dışındadır.

## 2. TANIM

Bu şartnamenin kapsamına giren çelik yapıların genel tanımları TS ENV 1090-1' de, uygulamalara ilişkin teknik gereksinimlerin tanımı EN 1090-2'de belirtilmiş olup, çelik yapılarda kullanılan yapısal çelik ürünlerinin tanımı EN 10079 da verilmiştir.

Bu şartnamede kullanılan;

**İDARE**; yükleniciye işin teknik özelliklerini veren, işveren sıfatıyla iş akdini imzalayan ve işin teslim alınmasından sorumlu olan makam/kurumdur.

**YÜKLENİCİ**; bu şartname kapsamında ele alınan yapısal çelik işlerinin yapımını taahhüt eden, imalat ve montajını yapan firmadır.

## 3. TASARIM

3.1. **Yeterlik**. Bu şartname kapsamındaki çelik yapıların projeleri; daha önce emsal olan bitirilmiş bir projede yetkili olarak görev almış projeciler tarafından hazırlanmış olmalıdır.

3.2. **Proje Geçerliliği**. Bu teknik şartname kapsamındaki işler; aşağıda belirtilen standart ve yönetmeliklere uygun olarak hazırlanmış ve İDARE tarafından onaylı projesine göre yapılmalıdır.

3.2.1. Çelik yapıların tümü; TS 498, TS648, TS EN 1993-1, TS 3357, TS 4561 standartları ve DBYBHY (Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik),

3.2.2. Çelik ve beton karma yapılar için; TS EN 1994-1-1,

3.2.3. Hafif çelik yapılar için; TS ENV 1993-1-3 (Eurocode-3) ve TS 11372

## 4. ESASLAR VE BELGELENDİRME

### 4.1. Uygulama Esasları

4.1.1. **Genel**. İşin her bir bölümünün uygulaması için gerekli bilgiler ve teknik gereksinimler konusunda, o bölümünün başlamasından önce görüş birliği sağlanmalıdır. Önceden mutabık kalınan hususlarda nasıl değişiklik yapacağına ilişkin usuller belirlenmelidir. Projeler aşağıdaki hususları içermelidir:

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Malzeme, imalat, kaynak, mekanik bağlantılar, saha montajı, yüzey hazırlığı, denetim, muayene ve hasar giderme konularında prEN 1090-2 Ek-A1'da öngörülen ek bilgiler,
- pr1090-2 Ek-A2'de belirtilen seçenekler,
- İstenen uygulama sınıfı (prEN 1090-2 madde 4.1.2.)
- İstenen tolerans sınıfı (prEN 1090-2 madde 4.1.2.)
- İşin güvenliğine ilişkin teknik gereksinimler (prEN 1090-2 madde 4.2.2. ve 9.2.)

### 4.1.2. Uygulama ve Tolerans Sınıfları

Çelik yapı uygulama sınıfları; EXC1, EXC2, EXC3 ve EXC4 şeklinde kısaltmalarla gösterilen 1'den 4'e kadar dört sınıftan oluşur. Uygulamanın önemi ve zorluğu EXC1'den EXC4'e doğru artar. Uygulama sınıfı bir yapının tamamına veya belirli bir kısmına veya hatta belirli ayrıntılarına uygulanabilir.

Aşağıda Tablo-1'de belirtilen uygulama sınıflarının seçimine ilişkin esaslar aşağıda madde 4.1.3. (Yapıların Önem Dereceleri), 4.1.4. (Üretim ve Hizmet Kategorileri) ve 4.1.5.'de (Uygulama Sınıflarının Belirlenmesi) ve ayrıca prEN 1090-2 Ek-B'de verilmiştir.

Her bir uygulama sınıfı için; YÜKLENİCİ'den nelerin isteneceği ve nelerin istenmeyeceği aşağıda listelenmiştir.

**Tablo 1 – Her uygulama sınıfı için istenenler**

Açıklamalar	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
<b>5 – Ana Malzemeler</b>				
<b>5.1. Kontrol sertifikaları</b>	Ana malzeme uygunluk bildirimini 2.1.	S235: Test raporu, 2.2. Diğer çelik sınıfları: Fab. test sertifikaları 3.1.	Fabrika test sertifikaları 3.1.	Fabrika test sertifikaları 3.1.
<b>5.2. İzlenebilirlik</b>	İstenmez	İstenmez	Evet	Evet
<b>5.3. Markalama</b>	İstenmez	Evet	Evet	Evet
5.3.2. Kalınlık toleransları	İstenmez	İstenmez	İstenmez	Sınıf B
5.3.3. Yüzey şartları	Projede belirlenecek	Projede belirlenecek	Yassı - Sınıf A2 Uzun - Sınıf C2	Yassı - Sınıf B2 Uzun - Sınıf D2
5.3.4. Malzeme özellikleri	İstenmez	İstenmez	Laminasyon sınıfları	Laminasyon sınıfları
<b>6 – İmalat</b>				
<b>6.2. Tanımlama</b>	İstenmez	İstenmez	Parça / Malzeme sertifikaları	Parça / Malzeme sertifikaları
<b>6.4.1. Kesme</b>	Tablo-5'e göre sertlik	Tablo-5'e göre sertlik	Tablo-5'e göre sertlik. Kesme prosedürü yeterlik onayı	Tablo-5'e göre sertlik. Kesme prosedürü yeterlik onayı
<b>6.4.3. Alevle kesme</b>	İstenmez	TS 11151 EN ISO 9013 $\mu$ = bölge 4 $R_{z5}$ = bölge 4	TS 11151 EN ISO 9013 $\mu$ = bölge 3 $R_{z5}$ = bölge 3	TS 11151 EN ISO 9013 $\mu$ = bölge 3 $R_{z5}$ = bölge 3



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Açıklamalar	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
6.6.1. Deliklerin ölçüleri	Peçin çapı + 2mm	Peçin çapı + 2mm	Peçin çapı + 1mm	Peçin çapı + 1mm
6.6.3. Delme uygulaması	Zimba	Zimba	Zimba + rayba	Zimba + rayba
6.7. Kesip çıkarma	İstenmez	İstenmez	İstenmez	En küçük çap 10 mm. Zimbaya izin verilmez
6.9. Parçaların birleştirilmesi	İstenmez	İstenmez	Sapma istekleri	Sapma istekleri
<b>7 – Kaynak</b>				
7.1. Genel	TS EN ISO 3834-4	TS EN ISO 3834-3	TS EN ISO 3834-2	TS EN ISO 3834-2
7.2. Kaynak planı	İstenmez	Karmaşıklığına bağlı	Evet	Evet
7.4.1. Kaynak prosedürü	İstenmez	WPS	WPS	WPS
7.4.2. Kaynakçı ve operatörler	İstenmez	WPQ 15610 ila 15614-1	WPQ 15613 veya 15614-1	WPQ 15613 veya 15614-1
7.4.3. Kaynak koordinasyonu	İstenmez	Teknik bilgi ve deneyim	Teknik bilgi ve deneyim	Teknik bilgi ve deneyim
7.5.1. Birleşim hazırlığı	İstenmez	İstenmez	Prefabrik. Astara izin verilmez	Prefabrik. Astara izin verilmez
7.5.6. Geçici birleşimler	İstenmez	İstenmez	Sınırlama + WPQ Kesme - koparma	Sınırlama + WPQ Kesme - koparma
7.5.7. Metot kaynağı	İstenmez	İstenmez	Otomatik işlem için WPQ	Otomatik işlem için WPQ
7.5.9. Alın Kaynağı 1. Genel 2. Tek taraflı kaynak 3. Kaynak arkası kanal açma	İstenmez	İstenmez	Kaynak arka parçaları  WPS'de belirtilir	Kaynak arka parçaları Sürekli kalıcı arka parçası  WPS'de belirtilir
7.5.14. Saplama kaynağı		Önceki süreç deneyi, ön imalat deneyi sonucuna göre WPQ	Süreç deneyi, ön imalat deneyine göre WPQ	Süreç deneyi, ön imalat deneyine göre WPQ
7.5.18. İşçilik	İstenmez	İstenmez	Sıçrak ve çapak temizliği. Yüzey çentiklerine izin verilmez	Sıçrak ve çapak temizliği. Yüzey çentiklerine izin verilmez
7.6. Kabul kriterleri	EN ISO 5817 Kalite seviyesi D	EN ISO 5817 Kalite seviyesi C	EN ISO 5817 Kalite seviyesi B	EN ISO 5817 Kalite seviyesi B+
<b>8 – Mekanik Birleşim Elemanları</b>				
8.2.1. Genel				Ön germesiz bulon + kontur somun
8.2.3. Somunlar	İstenmez	İstenmez	Markalama işaretlerinin Görünürlüğü	Markalama işaretlerinin Görünürlüğü
<i>Not: Bu tablo prEN1090-2 Ek-A3'den alınmıştır.</i>				

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 4.1.3. Yapıların Önem Dereceleri

Bir binanın uygulama sınıfını belirleyebilmek için öncelikle yapılacak yapının önem derecesini belirlemek gerekmektedir. Binaların uygulama açısından önem derecesini aşağıdaki tablodan yararlanarak belirlemek mümkündür.

**Tablo 2 – Yapıların Uygulama Açısından Önem Dereceleri**

Önem Derecesi	Açıklama	Binalardan ve inşaat mühendisliği işlerinden örnekler
CC3	İnsan hayatı ve ekonomik açıdan önemi: <b>yüksek</b> . Sosyal ve çevresel önemi: <b>çok büyük</b>	Başarısızlığın <b>çok</b> önemli olduğu; stadyum, konser salonu, alışveriş merkezi gibi umuma açık binalar ile afette faal kalması gereken hastane ve kamu binaları gibi binalar
CC2	İnsan hayatı ve ekonomik açıdan önemi: <b>orta</b> . Sosyal ve çevresel önemi: <b>kayda değer</b>	Başarısızlığın <b>orta</b> derecede önemli olduğu; konutlar ve iş merkezleri ile diğer kamu binaları gibi binalar
CC1	İnsan hayatı ve ekonomik açıdan önemi: <b>alçak</b> . Sosyal ve çevresel önemi: <b>az veya ihmal edilebilir</b>	İnsanların genellikle girmediği ziraate yönelik yapılar, depolar, seralar gibi binalar
Not: 1. Yukarıdaki tablo yalnızca sınırlı bina örneklerini içerir. Aşağıdakilerin de CC3 önem derecesinde olduğu kabul edilecektir. - 2 veya daha çok katlı okul, hastane, blok yapılar gibi kamu, konut ve ofis binaları - 10 MW veya üzeri enerji santralleri -.. Trenyolu köprüleri ile karayolu köprülerinin çoğunluğu 2. Bu tablo; TS EN 1990 Ek-B'ye göre hazırlanmış olan prEN 1090-2 Tablo B.1'den alınmıştır.		

## 4.1.4. Üretim ve Hizmet Kategorileri

Yapı veya yapı elemanlarının üretim ve hizmet kategorileri için koşullar üç kategoride verilmiştir. Bir yapı veya yapının belli bölümleri değişik üreti ve hizmet kategorilerine ait parçalara veya yapısal ayrıntılara sahip olabilirler.

Üretim ve hizmet kategorilerini aşağıdaki Tablo-3'den yararlanarak belirlemek mümkündür.

**Tablo 3 – Üretim ve Hizmet Kategorileri İçin Önerilen Kriterler**

Kategoriler	Kriterler
PS3	Meal yorulması değerlendirmesi gerekli olan elemanlar 460 Mpa'dan yüksek akma gerilimli çelik malzemeden üretilmiş elemanlar
PS2	Aşağıdaki özelliklerden birine sahip fakat PS3 kapsamına girmeyen elemanlar - hizmet sıcaklığı -20° C'nin altında olan elemanlar, - akma gerilimi 355 ile 460 Mpa arasında olan, M ve ML kalitesi için 50 mm'den ve diğer kaliteler için 25 mm'den daha kalın çelikten yapılmış kaynaklı elemanlar, - şantiyede kaynakla birleştirilmiş ana elemanlar - sıcak şekil verilmiş veya ısıtma işlemi tabii tutulmuş elemanlar - dairesel kapalı kesit (CHS) kafes kiriş elemanları - kreyn yürüme yolları ve destekleri için kaynaklı elemanlar - tam temaslı mesnet yüzeyli elemanlar - deprem bölgelerinde ( $a \geq 0,15 g$ )
PS1	Yukarıdaki PS2 veya PS3 kapsamına girmeyen elemanlar
Not: Bu tablo, prEN 1090-2 Tablo-B.2'den alınmıştır	

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 4.1.5. Uygulama Sınıflarının Belirlenmesi

Uygulama sınıfları, yapıların önem dereceleri ile üretim ve hizmet kategorileri esas alınarak belirlenir. Buna göre uygulama sınıfı aşağıdaki tabloya göre saptanır.

**Tablo 4 – Uygulama Sınıflarının Belirlenmesi için Öneriler**

		Üretim ve Hizmet Kategorileri		
		PS1	PS2	PS3
Önem dereceleri	CC3	EXC3	EXC3	EXC4
	CC2	EXC2	EXC2	EXC3
	CC1	EXC1	EXC2	EXC3

Not: Bu tablo prEN 1090-2 Tablo-B.3'den alınmıştır

## 4.2. İnşaat Yapımcısının Yeterliliğinin Belgelendirilmesi

4.2.1. Çelik yapıyı imal ve monte edecek firmalar; imalat alanı, makine teçhizat, personel, kalite kontrol sistemi ve kalite yönetim sistemi yönünden, imalat ve montaj gereksinimini karşılayabilecek kapasiteye, deneyime ve yeterliliğe sahip olduğunu, gerekli kapasite raporu ve diğer sertifikalarla belgelemelidir. Bu sertifikalar aşağıdakileri de kapsamalıdır;

- EXC1 hariç tüm uygulama sınıfları için TS EN ISO 9001:2000 uyarınca Kalite Yönetimi Sistemi
- Yukarıda belirtilen uygulama sınıflarına göre; TS EN ISO 3834 uyarınca Kaynak Yeterliliği
- Tüm uygulama sınıflarında, TS EN 287-1 ve TS EN 1418 uyarınca kaynakçı ve kaynak operatörü yeterlilikleri (Madde 7.4.2.).

4.2.2. Kaynak planı, kaynak prosedürü (prosedürü) yukarıda belirtilen uygulama sınıfları için hazırlanan tablo'da istenenler paralelinde hazırlanmalı ve onaylanmalıdır.

4.2.3. Kaynak planı istenen durumlar için imalat prosedürü, montaj prosedürü ve kalite planı hazırlanacaktır.

4.2.3.1. Eğer kalite planı istenecekse; işe başlamadan önce prEN 1090-2 madde 4.2. uyarınca gerekli hazırlıklar yapılmalı ve prEN 1090-2 Ek-C'de verilen örnek formattan yararlanarak Kalite Planı hazırlanmalıdır. Kalite planı aşağıdakileri içerir:

- i) aşağıdaki noktaları kapsayan bir genel yönetim dokümanı
  - işleme kapasitesine karşılık şartnamenin isteklerinin gözden geçirilmesi
  - görev organizasyonu şeması, projeden sorumlu olan yönetim kadrosu ve görev sorumlulukları,
  - her bir muayene ve kontrol görevi için sorumlulukların tahsisi dahil prensipler ve görev organizasyonu düzenlemeleri
- ii) uygulama öncesinde, muayene usulleri ve yapılacak kontrollerin listelerine ilaveten görevlendirilecek kaynakların (personel ve makine teçhizat) listelerini içeren belgeler
- iii) yapılan muayene ve kontrollerin gerçekleşen kayıtları ve kullanılan kaynakların yeterlilikleri veya sertifikalarını gösteren uygulama kayıtları

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

4.2.3.2. Eğer kalite planı istenmezse, aşağıdakiler belgelendirilmelidir;

- i) projenin çeşitli safhalarında görev ve yetki tahsisleri
- ii) uygulanacak süreçler (prosedürler), yöntemler ve iş talimatları
- iii) işlere özel bir denetim ve kontrol planı
- iv) değişiklik ve gelişmelerin yapılması için bir süreç
- v) uygunsuz ürünler, kabul istekleri ve kalite konusundaki tartışmalı durumlar için yapılacak işlemlere ilişkin bir süreç
- vi) muayene ve deneyleri gözlemek için durma noktaları ve istekleri ile takip eden giriş istekleri

### 5. MALZEME

#### 5.1. Genel

5.1.1. Çelik yapılarda, TS EN 10025'in ilgili bölümlerinde sınıflandırılan aşağıdaki yapı çelikleri kullanılır.

**Tablo 5 – Yapı Çelikleri**

	<b>Alaşimsız Yapı Çeliği</b>	<b>Kaynaklanabilir İnce Taneli Yapı Çeliği</b>	<b>Atmosferik Korozyona Dayanımlı Yapı Çeliği</b>
S 235	S 235 JR		
	S 235 JO		S 235 JOW
	S 235 J2		S 235 J2W
S 275	S 275 JR	S 275 M	
	S 275 JO		
	S 275 J2		
S 355	S 355 JR	S 355 M	S 355 JOWP, S 355 JOW
	S 355 JO		S 355 J2WP, S 355 J2W
	S 355 J2	S 355 ML	
	S 355 K2		S 355 K2W
S 450	S 450 JO		
S 460		S 460 M	
		S 460 ML	

5.1.2. Teknolojik gelişmeler sonucu, yeni ürünlerin geçerli belgelendirmeler sonucu bu Şartnamenin 5. (Malzeme) maddesinde belirtilen listelere ilave edilmesinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu yetkilidir.

5.1.3. Metal işlerinde kullanılacak malzemenin birim ağırlıkları için ilgili teknik şartnamesinde, yoksa ilgili standardında belirtilen değerler kabul edilir.

5.1.4. Bu şartnamede belirtilen malzemeler, TSE belgesine ve ISO 9001:2000 kalite sistemine sahip, yaptıkları işin özelliğine göre almaları gereken çevre ve işçi sağlığı iş güvenliği kalite sistemlerine sahip üretici firma ürünü olmalıdır. Ayrıca bu ürünlerin TS EN 10204'e uygun olarak düzenlenmiş orijinal test raporları ve muayene raporları da malzemeyle birlikte alınmalı ve kalite dosyasında muhafaza edilmelidir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 5.2. Tanımlama, Test Sertifikaları ve İzlenebilirlik

İnşaat işlerinde kullanılacak çelik malzeme, projesinde belirtilen şartlara uygun olmalıdır. Bu şartnamede tanımlanan malzemelerin tedarikinde, uygulama sınıfına bağlı olarak, EN 1090-2 Bölüm 5'te, yukarıda Tablo-1'de ve madde 5.1.4.'de belirtilen esaslar dahilinde malzemelerin orijinal sertifikaları alınır ve idareye ve/veya idareyi temsil eden kontrol kuruluşuna ibraz edilir. Malzeme bu şekilde sertifikalandırıldıktan sonra imalata başlanabilir. Sertifikasız malzemeler kullanılamaz.

## 5.3. Çelikler

5.3.1. Bu teknik şartname kapsamındaki işlerde aşağıda listelenen çelik malzemeler kullanılır:

**Tablo-6 Yapısal Çelik, Sac ve Lama Ürün Standartları**

Ürünler	Teknik Özellikler	Toleranslar
L profiller ve köşebentler	TS EN 10056-1, TS EN 10025	TS EN 10056-2
I ve H Profilleri	TS EN10034, TS 910, TS EN 10025	TS EN 10034
T- Profilleri	TS 911 EN 10055, TS EN 10025	TS 911 EN 10055
U- Profilleri (konik- paralel flanşlı)	TS 912, TS EN 10025	TS EN 10279
Z- Profilleri	TS 913, TS EN 10025	
Borular	TS 301, TS EN 10216, TS EN 10217, TS EN 10219	TS EN 10216, TS EN 10217,
Sıcak Çekme Kutu Profiller	TS EN 10210-1, TS EN 10210-2	TS EN 10210-2
Soğuk Şekillendirilmiş Kutu Profiller	TS EN 10219-1, TS EN 10219-2	TS EN 10219-2
Çelik Saclar	TS EN 10025	TS 2163 EN 10029, TS 3736 EN 10051
Galvanizli Düz Oluklu Saclar	TS 822	
Çelik Lamalar ve Şeritler	TS EN 10058, TS 3736 EN10051	TS EN 10048, TS EN 10140
Alaşimsız yapı çeliği	TS EN 10025-2	
İnce taneli, kaynak edilebilir yapı çeliği	TS EN 10025-3, TS EN 10025-4	
Soğuk şekillendirme için yüksek akma dayanımlı çelikler	TS EN 10149-1, TS EN 10149-2, TS EN 10149-3	
Soğuk haddelenmiş çelik levha	TS 3812 ISO 4997	TS EN 10131
Sürekli kaplanmış sıcak daldırma galvanizli çelik	TS EN 10326, TS EN 10327	TS EN 10143

**Tablo-7 Paslanmaz Çelik Ürün Standartları**

Ürünler	Teknik Özellikler	Toleranslar
Sac ve lamalar	TS EN 10088-2, EN 10028-7	TS 2163 EN 10029, TS EN 10048, TS 3736 EN 10051, TS EN ISO 9445
Dikişli borular	TS EN 10296-2, TS EN 10217-7	TS 6814 EN ISO 1127
Dikişsiz borular	TS EN 10216-5, TS EN 10297-2,	
Dolu çubuklar ve profiller	TS EN 10088-3, TS EN 10272	EU 17, EU 58, EU 59, EU 60, EU 61, EU 65

*Not: Yukarıdaki Tablo 2 ve 3; prEN 1090-2 Tablo-1, 2 ve 3'den alınmıştır.*

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

5.3.2. Hafif çelik yapılarda kullanılacak ince cidarlı sacların mekanik özellikleri aşağıda değerleri karşılamalıdır.

- Minimum akma mukavemeti : 240 n/mm<sup>2</sup>
- Minimum kopma mukavemeti : 330 n/mm<sup>2</sup>
- Minimum kaplama kalınlığı : 180 gr/m<sup>2</sup>

5.3.2. Çelik yapı malzemelerine ilişkin kalınlık toleransları, yüzey şartları ve özellikler EN 1090-2'de ve ilgili standartlarda olduğu gibidir.

**5.4. Çelik Dökümler.** Çelik yapılara ve uzay kafes çatı sistemlerinde projesine bağlı olarak çelik döküm kullanılabilir. Çelik döküm için TS EN 10213-1 ve TS EN 10283 kullanılmakla birlikte yapısal kullanım için hazırlanan prEN 10340 esas alınır.

**5.5. Kaynak Sarf Malzemeleri.** Bütün kaynak sarf malzemeleri pr13479'a ve aşağıdaki standartlara uygun olmalıdır.

**Tablo 8 — Kaynak Sarf Malzemeleri için Ürün Standartları**

Ürünler	Standartlar
Alaşımız ve İnce Daneli Çeliklerin Elle Metal Ark Kaynağı İçin Örtülü Elektrotlar	TS 563 EN 499
Yüksek Mukavemetli Çeliklerin- Elle Metal Ark Kaynağı İçin Örtülü Elektrotlar	TS EN 757
Alaşımız ve İnce Taneli Çeliklerin Koruyucu Gaz Metal Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar ve Yığılmış Kaynaklar	TS 5618 EN 440
Alaşımız ve İnce Taneli Çeliklerin Gaz Korumalı veya Korumasız Metal Ark Kaynağı İçin Boru Şeklindeki Özlü Elektrotlar	TS EN 758
Ark Kaynağı ve Kesme İçin Koruyucu Gazlar	TS EN 439
Alaşımız ve ince taneli çeliklerin tozaltı ark kaynağı için tel elektrotlar, tel elektrot-toz ve boru tipi özlü elektrot-toz kombinasyonları	TS EN 756
Tozaltı Ark Kaynağı İçin Tozlar	TS EN 760
Yüksek Mukavemetli Çeliklerin Gaz Korumalı Metal Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar ve Yığılan Kaynak Metali	TS EN 12534
Yüksek mukavemetli çeliklerin gaz korumalı metal ark kaynağı için boru şeklindeki özlü elektrotlar	TS EN ISO 18276
paslanmaz ve ısıya dayanıklı çeliklerin elle metal ark kaynağı için örtülü elektrotlar	TS 2716 EN 1600
Paslanmaz ve ısıya Dirençli Çeliklerin Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar, Teller ve Çubuklar	TS EN 12072
Paslanmaz ve ısıya Dayanıklı Çeliklerin Gaz Korumalı veya Korumasız Metal Ark Kaynağı İçin Boru Şeklinde Özlü Elektrotlar	TS EN ISO 17633

*Not: Yukarıdaki Tablo prEN 1090-2 Tablo-4'den alınmıştır.*

### 5.6. Mekanik Birleşim Elemanları

Bu teknik şartname kapsamındaki işlerde kullanılacak çelik malzeme ve birleşim elemanları TS ENV 1090-1 Çizelge 2-3'de belirtildiği gibidir. Aşağıdaki hususlar için prEN 1090 madde 5.6 esas alınır.

- Öngermesiz bulonlu (cıvatalı) birleşimler
- Öngermeli yüksek dayanımlı bulonlu (cıvatalı) birleşimler
- Altıgen uygun bulon (cıvata) ve somunlu birleşimler
- Yuvarlak ve gömme başlı bulon (cıvata) ve somunlu birleşimler

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Kilitleme gereçleri
- Eğimli rondela (pul)
- Çekme rondelası (pulu)
- Özel birleşim elemanları

### 5.7. Boya

5.7.1. Boyalar, aşağıda madde 11.2.1.'de belirtilen esaslar dahilinde seçilen boya sistemine uygun olarak tedarik edilmelidir.

5.7.2. Ürünlerin onay raporunda (kalite sertifikasında veya onaylı teknik bülteninde), ambalaj üzerindeki ürün kodu, parti numarası, üretim tarihi ve gibi bilgiler bulunmalıdır. Ayrıca boyanın parlaklık, kapaticılık, yoğunluk, viskozite, hacimsel katı madde, sıcaklık dayanımları, akma sarkma limiti gibi teknik özellikleri yer almalıdır. Bu rapor, üretici firma kalite kontrol şefliğince düzenlenmeli ve imzalanmalıdır.

5.7.3. Uygulama öncesinde üretici firmadan, her bir boya sistemi için; katlar arası bekleme süreleri, yaş kaç mikron atılmalı ki kuru boya kalınlığı ne elde edilsin, uygulama basıncı ne olmalı gibi hususları içeren uygulama bilgileri (spesifikasyon) yazılı olarak alınmalıdır.

5.7.4. Tüm boya ambalajları üzerinde ürünlerin tanım ve izlenebilirliğini sağlayan ad, kod, üretim tarihi, parti no, miktar gibi bilgileri içeren etiketler bulunmalıdır. Boya malzemeleri, yanıcı ve parlayıcı malzemeler olup bunların taşınması, depolanması ve kullanımı sırasında sağlık ve güvenlik esaslarına uyulmalı ve kişisel korunma teçhizatı sağlanmalıdır.

5.7.5. Boya sistemi içindeki tüm ana ve yardımcı ürünler mümkün olduğunca aynı tedarikçiden temin edilmelidir.

### 5.8. Diğer Hususlar

Aşağıdaki hususlar için prEN 1090 madde 5.7 ila 5.11 esas alınır.

- Kayma bağlantısı
- Şap malzemesi
- Köprüler için esnek birleşimler
- Yüksek dayanımlı tel halatlar
- Mesnetler

## 6. İMALAT

### 6.1. Genel

6.1.1. İmalat, yukarıda Madde 3. (Tasarım)'de belirtilen esaslar dahilinde hazırlanmış ve İDARE tarafından onaylanmış proje ve çizimlere istinaden yapılır.

6.1.2. Bu şartname kapsamındaki çelik yapıların imalatı, proje ihtiyacını karşılayabilecek kapasiteye ve deneyime sahip, uygulama sınıfına göre yukarıda Tablo-1'de belirtilen kriterleri karşılayabilen ve bunu yukarıda Madde 4.2.'de belirtilen esaslar dahilinde belgelendiren fabrika / atölyelerde yapılabilir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 6.2. Tanımlama ve Markalama

İmalatın her safhasında, yapı elemanlarının her bir parçası veya aynı parçalardan oluşan paketler proje poz numaralarına göre markalanmalıdır. Bu markalama gerek zımba ile gerek boyama ile yapılabilir. Markalar, malzemeye hasar vermemk şartıyla, imalat veya montaj prosedürü içinde kaybolmayacak şekilde olmalıdır. EXC3 ve EXC4 uygulama sınıfları için, bitmiş yapı elemanları; malzeme özelliklerini ve künyelerini belirtecek şekilde sertifikalandırılır. Diğer hususlar prEN 1090-2'ye uygun olarak uygulanır.

## 6.3. Taşıma, İstifleme ve Depolama

Çelik yapı malzemeleri, eğer belirtilmişse imalatçının öngördüğü şekilde taşınır ve depolanırlar. Raf ömrünü aşmış malzemeler kullanılamaz. Uzun süre depolanmış ve/veya birçok kereler taşınmış malzemeler, hasara uğramış olabileceğinden bu tip malzemeler kontrol edilir ve hala standartlara uygun ise kullanılabilirler. Aksi taktirde, mümkünse düzeltme uygulanır, mümkün değilse hatalı parça kullanılmaz. Çelik elemanlar kalıcı zarar görmeleri engellenmiş, yüzey hasarları asgariye indirilmiş güvenli bir şekilde bağlanıp, gerekiyorsa ambalajlanıp, yerleştirilip, sevk edilmelidir. Bunun için aşağıdaki hususlara uyulmalıdır;

6.3.1. Parçalar, yüzey bozulmaları ve zarar görmeleri engellenmiş bir şekilde taşınıp güvenli bir şekilde istiflenir. İstiflenen çelik elemanların kalıcı sehim yapmamaları için yeterli miktarda ve uygun şekilde desteklenir. Makas türü mamuller düşey istiflenmelidir.

6.3.2. Açık alanda yapılan istiflemelerde; atmosferik korozyona karşı yüzey koruması olmayan veya yetersiz olan malzemenin dış hava şartlarından korunması için örtülmesi, istifin uygun eğimde yapılması ve zeminden yukarıda yapılması sağlanır.

6.3.3. Cıvata mafsal, küçük bağlantı parçaları gibi malzemeler; muhafazalı bir şekilde ve kuru bir ortamda depolanır.

6.3.4. Malzemelerin sık sık yer değiştirmesini engellemek için, önce kullanılacak malzeme, önce alınabilecek şekilde istiflenir.

6.3.5. Çelik yapı malzemelerinin ve özellikle hafif çelik yapı malzemelerinin indirilip bindirilmeleri sırasında aşağıdaki hususlar uygulanır;

- Parçalar, kaldırma noktalarında zedelenmekten korunmalıdır,
- Uygun olan durumlarda, kantarma (çift noktadan kaldırma aparatı) kullanmak suretiyle uzun elemanların tek noktadan kaldırılması engellenmeli
- Tek başına taşındıklarında özellikle kenar zedelenmesine, eğilmeye ve burulmaya karşı hassas olan hafif yapı elemanları bir arada paketlenerek taşınmalıdır. Kaldırma noktasındaki takviyesiz kenarlarda veya paketin tüm ağırlığının güçlendirilmemiş bir kenara yüklendiği diğer bölgelerde hasar oluşmaması için gerekli itina gösterilmelidir.

6.3.6. Çelik yapı malzemelerinin ve özellikle hafif çelik yapı malzemelerinin depolanmaları, korozyona karşı korunmaları, paslanmaz çelik kullanılması ve taşınmaları ile ilgili olarak prEN 1090-2 Tablo-7'deki kurallara uyulur.



# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 6.4. Kesme

### 6.4.1. Genel

6.4.1.1. Kesme metotları; testere, makas, disk testere, plazma, lazer, su jeti ve alevle kesme şeklinde yapılır. Bunlara ilave olarak, gerektiğinde talaşlı imalat yöntemiyle de kesme yapılabilir.

6.4.1.2. Kesilen yüzeyin sertliği özellikle şekil verme ve kaynak işlemleri için önemli olup, izin verilen en yüksek sertlik değerleri aşağıda Tablo-5'de gösterilmiştir.

**Tablo 9 – İzin Verilen En Yüksek Sertlik Değeri (HV10)**

Ürün Standardı	Çelik Sınıfı	Sertlik Değeri
TS EN 10025-2 ila 5	S235 - S460	380
TS EN 10210-1, TS EN 10219-1		
TS EN 10149-2 ve 3	S260 - S700	
TS EN 10025-6	S460 - S690	450
	S890, S960	Belirlenecek

Not: 1. Bu değerler, CEN ISO TR 20172'de listelenen çelik sınıflarına uygulanan TS EN ISO 15614-1'e uygundur.  
2. Yukarıdaki Tablo prEN 1090-2 Tablo-8'den alınmıştır.

6.4.1.3. Kesilen yüzeyler; çapak, hadde hataları ve pürüzlerden arındırılmak için aşındırıcı taşla temizlenir.

6.4.1.4. Kesme sonucunda oluşan keskin kenarlarda pah kırılır. Projesinde aksine bir ifade olmadığı takdirde, paralel hadde yüzeylerinin 90°'lik kenarları, makasla düzgün kesilmiş veya talaşlı işlenmiş kenarlar daha fazla bir işleme tabi tutulmazlar.

6.4.1.5. Makinalarla kesme yöntemlerinin pratik olmadığı zamanlarda elde kesme usulleri uygulanabilir.

### 6.4.2. Makasla (Giyotinle) Kesme

6.4.2.1. Kesmeden sonra yüzeylerin serbest kenarları kontrol edilmeli ve gerektiğinde, belirgin hatalar düzeltilmelidir. Düzeltme için taşlama kullanılırsa, kesmeden sonraki minimum derinlik 0,5 mm olmalıdır.

6.4.2.2. Makasla kesme 10 mm kalınlığa kadar doğrudan, daha kalın malzemede İDARE namına kontrol yapan mühendisin iznine bağlı yapılır.

### 6.4.3. Alevle Kesme

6.4.3.1. Alevle kesmede, yüzeylerin serbest kenarlarında istenen kesme sertliğini elde etmek için, gerektiğinde ön tavlama (ısıtma) uygulanır.

6.4.3.2. Alevle kesme yöntemiyle kesilmiş yüzeyler eğer çok belirgin hataları yoksa çapaklarının temizlenmesi haricinde bir işleme tabi tutulmazlar. Kesim sırasında yüzey düzeltmeyle düzeltilebilecek bir hata oluşmuşsa, kesilmiş yüzeyler verilen ölçü ve toleransların içinde kalmak şartıyla taşlanarak düzeltilebilir.

6.4.3.3. Projesinde ısı uygulanan kesme usullerine izin verilmeyen hal ve bölgelerde sıcak kesme ve şekil verme yapılmaz.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 6.5. Şekil Verme

6.5.1. Çeliğe istenen şekli vermek için, sıcak veya soğuk şekil verme usulleri kullanılarak, bükme, presleme veya dövme uygulanabilir.

6.5.2. İmalat sırasında uygulanacak bükme ve doğrultma işlemlerinde aşağıdaki metotlar kullanılır:

- (i) Mekanik metot, en kesitteki değişikliğin minimumda tutulmasına ve az sayıda çentik izi oluşturmaya dikkat edilmesi şartıyla
- (ii) Lokal ısı uygulanması, metalin ısısının dikkatli kontrolü ve 650°C'nin üstüne çıkarılmaması şartıyla
- (iii) İndüksiyon bükme işlemi, işlemin dikkatli ısı kontrolü altında uygulanması şartıyla

6.5.2. Bükme veya düzeltme işlemleri bittikten sonra, işlemin yapıldığı alana rastlayan kaynaklar gözle muayene edilir. Hasarsız muayeneye tabi tutulacak kaynaklar, bükme veya doğrultma işlemi bittikten sonra test edilecektir.

6.5.4. Sıcak ve soğuk şekil vermeye ilgili diğer hususlar prEN 1090-2'de olduğu gibidir.

## 6.6. Delme

### 6.6.1. Delik Ölçüleri

Bu madde, mekanik bağlantı elemanlarıyla yapılacak birleşimler için delik delme işlemlerine uygulanır. Cıvatalar için nominal kleranslar aşağıda Tablo 5'de gösterildiği gibi uygulanır.

**Tablo 10 – Bulonlar (cıvatalar) için Nominal Kleranslar**

Nominal Cıvata Çapı (a)	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27 ve üstü
Normal Dairesel Delik	1 (b) (c)		2					3
Büyük Dairesel Delik	3		4					8
Kısa oval delikler (d)	4		6					10
Uzun oval delikler (d)	1,5 (d)							
(a) Bu aynı zamanda, uygun şartlarda olmayan pimlere de uygulanır.								
(b) Kaplamalı bağlantı elemanları için, 1 mm nominal klerans bağlantı elemanının kaplama kalınlığı tarafından artırılabilir.								
(c) TS EN 1993-1-8'de açıklanan şartlar altında, M12 ve M14 cıvatalar da 2 mm delik kleransı kullanabilirler.								
(d) Oval deliklerdeki cıvatalar için, genişlik boyunca nominal klerans, normal dairese delik için tanımlanan çap kleransı ile aynıdır.								
(e) Yukarıdaki Tablo prEN 1090-2 Tablo-10'dan alınmıştır.								

Sıcak perçinlerde nominal delik çapı, yapının uygulama sınıfına bağlı olarak perçinin gövdesinin çapından 1 veya 2 mm geniş olur.

Trapezoid sacları bağlamak için kullanılan kör perçin için delik çapı perçin çapından 0,1 mm geniş olmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 6.6.2. **Delik Çaplarında Toleranslar**

Delik çaplarındaki toleranslar, aksi belirtilmediyse aşağıda belirtildiği gibi bulunur.

- Uygun civata ve perçinler için ISO 286-2'ye göre H11 sınıfı
- Diğer delikler için ISO 286-2'ye göre H13 sınıfı

### 6.6.3. **Uygulama**

6.6.3.1. **Kullanılacak Yöntemler.** Bulonlar (civatalar) veya pimler için oluşturulacak yuvarlak deliklerde matkapla delme, zımbalama, lazer, plazma veya alevli kesme yöntemleri kullanılır. Yüzey sertliği de göz önüne alınarak alevli (ısı) kesme uygulanacağı yerlerde yukarıdaki madde 6.6.'ya göre işlem yapılır. Proje ve ayrıntılı teknik şartnamede, alevle delme veya tam delik boyutunda zımbalamaya izin verilmeyen bölgeler varsa bu delikler matkapla delinir.

6.6.3.2. **Eşleştirme.** Civatalar veya pimler için oluşturulmuş delikler karşı karşıya getirildiğinde civatalar elemanların birleşim yüzeylerine dik istikamette serbestçe delikten geçmelidir.

6.6.3.3. **Zımbalama.** S355 sınıfına kadar olan ve 25 mm kalınlığı geçmeyen çeliklerde aşağıdaki şartlar sağlandığı takdirde tam delik ölçüsünde zımbalamaya izin verilir:

- (i) Zımbalanan delikteki deformasyon prEN 1090-2 Madde 6.3.3'te verilen toleransların içinde kalırsa
- (ii) Delikler parçalar birleştirildiğinde birbirine tam oturmasını engelleyecek çapaklar oluşmazsa
- (iii) Malzemenin kalınlığı; delinen delik çapından daha büyük değilse
- (iv) Birleşim yerlerinde, birleştirilecek yüzeylerdeki delikler aynı yönden delinmişse ve ayrı markalanan; birbirine bağlanacak plakaların hangi yüzünün birleşimle aynı yönde olacağı açıkça belirtilmişse.

Proje ve şartnamesinde tam delik ölçüsünde zımbalamaya izin verilmeyen bölge veya elemanlar kesinlikle zımba ile tam ölçüsünde delinmez. Ancak zımbalamayla, delik çapından 2 mm. daha küçük delinmesi ve sonra deliğin tam ölçüsüne raybalanarak getirilmesi şartı ile izin verilir. Delik büyötmek için asidik korozif yağlar kullanılamaz.

### 6.6.3.4. **Diğer Delikler.**

Havşa başlı civatalar için havşa açma işlemi normal deliğin delinmesinden sonra konik freze, büyük matkap veya benzeri talaşlı imalat ile yapılır.

Oval delikler; projede ve şartnamesinde verilen şartlara göre, zımbalama, plazma kesimi veya matkapla iki delik delindikten sonra arasının kesilmesi/frezelenmesi suretiyle oluşturulacaktır.

İnce cidarlı malzemeler veya saclar için, oval delikler; zımba ile ve tek işlemde, ardı ardına zımbalamayla veya zımba / matkapla delinmiş iki deliği şablon kesimiyle birleştirmek suretiyle yapılabilir.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

6.6.3.4. **Çapaklardan Arındırma.** Kesilen yüzeyler çapak, hadde hataları ve pürüzlerden arındırmak için aşındırıcı taşla temizlenir. Delikler de gerekli hallerde çapaklardan arındırılarak düzgün yüzeyler oluşturulur.

### 6.7. Köşe Çıkarma

İç köşelerin aşırı keskin kesimine izin verilmez. İç köşeler; yüzleri arasında 180° den küçük açı bulunan açıklıklara denir.

İç köşeler ve çentiklerde yüzlerin birleşim noktası; yarıçapı en az 5 mm olacak şekilde yuvarlatılır. EXC4 sınıfı (en hassas uygulamalı) yapılarda yuvarlama yarıçapı, prEN 1090-2 Madde 6.7. Şekil-2'de gösterildiği gibi, 10 mm'den az olmamalıdır.

İnce cidarlı malzemeler veya saclar için, keskin iç köşelere izin verilmeyen yerler ve buralarda uygulanacak en küçük yarıçaplar projede belirlenmelidir.

16 mm'den daha kalın saclarda zimba ile köşe çıkartmalarda, deforme olan kısımlar taşlama ile düzeltilmelidir. EXC4 sınıfı (en hassas uygulamalı) yapılarda zimba ile köşe çıkartmaya izin verilmez.

### 6.8. Mesnet Yüzeyleri

Tam temasta olan mesnet yüzeylerinin tanımlanmasında; kesme uzunluğu, kenarların dikliği, yüzeyin düzlüğü aşağıda madde 12'de ve prEN 1090-2 madde 11'de belirtilen kriterlere uygun olmalıdır.

Bu tolerans isteklerini karşılan, tam temaslı mesnet elemanlarını hazırlarken testere ile kesme uygulanabilir.

### 6.9. Parçaların Birleştirilmesi (İmalat Montajı)

Parçaların birleştirilmesi (imalat montajı) sırasında birleştirilen parçalar izin verilen toleransların dışında deforme olmuş veya hasarlı olamazlar. Farklı metalik malzemelerin temasından oluşabilecek galvanik korozyona mani olacak önlemler alınmalıdır.

Birleştirilecek elemanların birbirine temas edecek yüzleri; aralarında boşluk kalmayacak şekilde, sıkıca bir araya getirilip montaj kurallarına veya direk yük aktaran birleşimlerin kurallarına uygun şekilde bağlanır. Boşluklar asla birleşim elemanları ile parçalar deforme edilerek kapatılmayacaktır. Gerekli hallerde boşluklara uygun kalınlıklarda ara parçası (şim) kullanılabilir.

Deliklerin üst üste gelmesi için kaydırma yapılabilir ancak bu kaydırma veya deliğin ovalleşmesi 0,5 mm'den daha fazla olamaz. Daha fazla deforme olmadan üst üste gelmeyen delikler; rayba ile toleranslar içinde genişletilmesine izin verilen durumlar dışında, reddedilmelidir. EXC3 ve EXC4 uygulama sınıflarında, deliklerin üst üste getirilmesi, delikleri bozmadan ve genişletmeden yapılmalıdır.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 6.10. Parçaların Birleşim (Montaj) Kontrolü

Yukarıdaki şekilde imalat tamamlandıktan sonra, birbirleriyle birleştirilerek birlikte kullanılacak parçaların uyumluluğu; ölçü şablonu, hassas üç boyutlu ölçüm veya deneme montajı yöntemleri kullanılarak kontrol edilmeli ve bu husus kalite kontrol kayıtlarına işlenmelidir.

Deneme birleştirmesi (toplaması), birbirine uyup uymadığını kontrol etmek için bir yapının yeterli tüm elemanlarının bir araya getirilmesidir. Bu yöntem, şablon veya ölçme teknikleriyle kanıtlanamıyorsa, parçalar arasındaki uyumluluğu kanıtlamak için kullanılır.

## 6.11. Kolonlar ve Basınç Elemanlarının İmalı

- (i) Doğrudan yük aktarmayan, şimli veya besleme levhaları kullanılarak montajı düşünülen kolon ve basınç çubukları Madde 12'de belirtilen hassasiyette imal edilecektir.
- (ii) Doğrudan yük aktaran kolon ve basınç çubukları Madde 12'de belirtilen hassasiyette imal edilecektir.
- (ii) Kolon kesitlerin 1m ve daha fazla genişlikteki yüzeyleri veya endeki direk yük aktaran alın yüzeyleri, kolonların düşey eksenden sapması (kaçıklığı) Madde 12 ve prEN 1090-2 Ek-L-1'de belirtilen toleranslar içinde olacak şekilde hazırlanacaktır.

## 6.12. Uzay Kafes Sistemleri

### 6.12.1. Çubuk Elemanlar (Boru ve Konikler)

Uzay kafes sisteminde statik hesapların öngördüğü çekme ve basınç kuvvetlerine göre kesitleri belirlenen borular TS EN 10025 standardına uygun, kaynaklanabilme kabiliyeti yüksek, S235JR (St37-2), S275JR (St44-2), S355J2G3 (St52-3) kalite alaşımsız çelikten imal edilmiş dikişli borulardır.

Projelere göre Ø26.9mm ve Ø323.9mm çapları arasında, yukarıda Tablo-6'da gösterilen standartlara uygun olarak imal edilmiş borular kullanılır. Borular projesindeki boyut ve et kalınlığında olmalıdır.

Ø26.9- Ø48.3mm arası konikler TS EN 10025 standardında ve kullanılan boru kalitesine uygun malzemedен talaşlı imalat ile şekillendirme suretiyle, Ø60.3- Ø323.9mm arası konikler sıcak dövme tekniğiyle imal edilirler. Konikler gazaltı kaynak tekniği ile veya projede öngörülen kaynak tekniği ile kaynaklanmış olmalıdır. Prefabrik olan bu elemanlar şantiyede imal edilemez ve montaj sırasında hiçbir şekilde kesme, delme ve ekleme (kaynak) işlemine tabi tutulamaz.

### 6.12.2. Küreler

Küreler; çubuk elemanların uçlarındaki civataların bağlandığı dolu küreden meydana gelen düğüm noktalarıdır. Çapları 50mm'den başlayan (50, 60, 75, 90, 110, 130, 160, 240, 280, 300, 330, 380...) küreler sıcak dövme ve/veya talaşlı imalat tekniğiyle imal edilirler. Küreler TS 2525-2 EN 10083-2 standardına uygun C45 veya AISI / SAE 1050 malzemedен imal edilirler. Kuşlama (raspa) makinalarında yüzey temizliği yapılan küreler, dijital açı kontrollü hassas tezgahlarda işlenir. Küre üzerinde, en çok 18 adet olmak kaydıyla projesinde belirtilen miktarda delik ve ilgili standartlara uygun metrik dış açılır.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 6.12.3. **Cıvatalar**

TS 2525-1 EN 10083-1 standardına uygun malzemeden TS 61-2 ve DIN 267 standartlarına uygun ISO metrik diş açılmış cıvatalar, TS 3576 EN 20898-1 standartlarının öngördüğü şartlarda M10 çapta 8.8 ve M12-M80 çaplarında 10.9 kalitesinde üretilir. Aşık sisteminde kullanılan cıvatalar M10 ile M20 çapları arasında ve 6.8 kalitesinde üretilirler. Cıvatalar üzerine pim yerleştirmek için açılacak delikler tam merkezden, cıvata ve pim çapına göre en çok Ø2.5 mm ile en az Ø6 mm çapında olacaktır.

## 6.12.4. **Somunlar**

S355J2G3 (St52-3) kalite alaşımsız çelik ve/veya AISI/SAE 1030 kalite az alaşımlı soğuk ve/veya sıcak haddelenmiş altı köşe malzemeden, talaşlı imalat tekniğiyle üretilirler.

## 6.12.5. **Pimler**

20MnB4 kalite alaşımlı çelik malzemeden üretilen pimler silindirik yüzeyine freze (tırtıl) çekildikten sonra sertleştirilmiştir.

## 6.12.6. **Mesnetler**

Uzay kafes çatı sistemini taşıyıcı sisteme bağlayan elemanlar olup, Mesnet gövdesi TS 2525-2 EN 10083-2 standardına göre C 45 kalite az alaşımlı çelik ve/veya AISI/SAE 1050 kalite az alaşımlı çelik malzemeden talaşlı şekillendirme ve/veya sıcak dövme tekniği ile üretilir. Dijital açı kontrollü tezgahlarda delme işlemi yapılır. Mesnet flanşları S235JR (St37-2) malzemeden TS 2162 EN 10025 standartlarına uygundur. Kayıcı mesnetlerde, mesnetlerin oturduğu yüzeye sürtünme katsayısı düşük teflon plakalar konularak kayıcılık sağlanır.

## 7. **KAYNAK**

### 7.1. **Genel**

7.1.1. Çelik yapı ile ilgili her türlü kaynak işleri; projelerde gösterilen yerlerde, özellikte ve kalitede olmak zorundadır. Kaynak işleri; TS 3357, TS EN 3834 ve TS EN ISO 14554'ün ilgili bölümlerine uygun olarak yapılmalı ve kaynaklar hakkındaki tüm bilgiler ilgili projesinde ve imalat resimlerinde belirtilmelidir.

7.1.2. Bu şartname kapsamındaki çelik işlerinde çalışacaklar kaynak personeli, TS EN 287-1 ve TS EN 1418 uyarınca, aşağıda madde 7.4.2.'de belirtilen sertifikaları almak zorundadırlar. Uygulama sınıfının gerektirdiği durumlarda, YÜKLENİCİ tarafından hazırlanan kaynak prosedürünün (prosedürünün) ve kaynakçı sertifikalarının onayı alınmadıkça YÜKLENİCİ kaynak işine başlayamaz.

7.1.3. Uygulama sınıflarına göre TS EN 3834'ün takip edilecek bölümleri aşağıda olduğu gibidir.

- EXC1: Bölüm 4 "Temel kalite istekleri"
- EXC2: Bölüm 3 "Standart kalite istekleri"
- EXC3 ve EXC4: Bölüm 2 "Kapsamlı kalite istekleri"

7.1.4. Ark kaynak yapımında TS EN 1011-1 ve TS EN 1011-3'de belirtilen hususlar esas alınacaktır.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 7.2. Kaynak Planı

### 7.2.1. Kaynak Planı Gereksinimleri

Bir kaynak planı aşağıdaki durumlarda istenir;

- Yapının karmaşıklığına bağlı olarak gerektiğinde EXC2 için,
- EXC3 ve EXC4 için.

### 7.2.2. Kaynak Planı İçeriği

Bir kaynak planı en az aşağıdakilerden uygun olanlarını kapsar;

- (i) Birleşim detayları,
- (ii) Kaynak ölçüleri ve tipi (köşe kaynağı, kısmi nüfuziyetli alın kaynağı, v.b.),
- (iii) Kaynak sarf malzemesi istekleri ile ön tavlama (ısıl işlem) ve kaynak süresince sıcaklık isteklerini de içeren kaynak prosedürü,
- (iv) Kaynağın kesintisiz olarak yapılamayacağı birleşim geometrilerinde ara durma ve başlama pozisyonları dahil, durma ve başlama pozisyonları için kabul edilebilir konumlar ve sınırlamalarla birlikte kaynak sırası,
- (v) Ara kontroller için istekler,
- (vi) Kaynak sırasına bağlı olarak, kaynak prosedürü içinde parçaların döndürülmesi,
- (vii) Uygulanacak sınırlamaların ayrıntıları,
- (viii) Katman oluşmasına ve yırtılmalara meydan vermeyecek önlemler,
- (ix) Isıl işlem (tav) özellikleri,
- (x) Kaynak sarf malzemeleri (düşük hidrojen, şartlandırma, v.b.) için özel istekler,
- (xi) Paslanmaz çelik için kaynak profili ve bitişi,
- (xii) Madde 7.6.'ya göre kaynak kabul kriterleri için istenenler
- (xiii) Muayene ve deney planınının madde 13.4. ile karşılıklı kontrolü,
- (xiv) Kaynak tanımlaması için istenenler,
- (xv) Madde 10.'da belirtilen yüzey hazırlığıyla ilgili istenenler.

## 7.3. Kaynak Usulleri

Kaynak işlemleri TS 7307 EN ISO 4063'de belirtilen ve bazıları aşağıda belirtilen kaynak usulleriyle yapılabilir:

- 111: Elle metal ark kaynağı (örtülü elektrotlu metal ark kaynağı)
- 114: Kendinden korumalı doldurma tel elektrotlu ark kaynağı
- 121: Tek tel elektrotlu tozaltı ark kaynağı
- 122: Şerit elektrotlu tozaltı ark kaynağı
- 125: Doldurma tel elektrotlu tozaltı kaynağı
- 131: Metal asal gaz kaynağı; MIG kaynağı; gaz metal ark kaynağı
- 135: Metal aktif gaz kaynağı; MAG kaynağı; gaz metal ark kaynağı

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- 136: Aktif gaz korumalı boru göbekli elektrotlu metal ark kaynağı; Doldurma tel elektrotlu ark kaynağı; MAG ile özlü tel kaynağı
- 137: Asal gaz korumalı boru göbekli elektrotlu metal ark kaynağı; Doldurma tel elektrotlu ark kaynağı; MAG ile özlü tel kaynağı
- 141: Tungsten asal gaz kaynağı; TIG kaynağı Argon kaynağı
- 21: Nokta kaynağı; Punta kaynağı
- 22: Dikiş kaynağı
- 23: Projeksiyon kaynağı
- 24: Yakma alın kaynağı
- 42: Sürtünme kaynağı
- 52: Lazer kaynağı
- 783: Seramik burçlu veya koruyucu gazlı ark saplama kaynağı
- 784: Kısa çevrimli ark saplama (stud) kaynağı

21, 22 ve 23 nolu direnç kaynakları yalnız ince cidarlı çelik yapı elemanlarının kaynakılması için kullanılır.

### 7.4. Kaynak Prosedürü ve Kaynak Personeli

#### 7.4.1. Kaynak Prosedürü

7.4.1.1. Kaynaklar, TS EN 288-2 ve TS EN ISO 15614-1 uyarınca TS ISO 15609-1, TS EN ISO 15609-4, TS EN ISO 15609-5, TS EN ISO 14555 ve TS EN ISO 15620'ye göre hazırlanmış Kaynak prosedürü dokümanına (WPS - welding process specifications) uygun olarak yapılır. WPS'in hazırlanmasında, TS EN 1011-2; Ek C, Metod A 'da anlatılan hidrojen çatlaklarından sakınılması ve Ek D uyarınca da ısıdan etkilenen bölgelerde gerekli mukavemetin korunması konularına da yer verilir.

7.4.1.2. Daha az hassas yapılarda (EXC2) kaynak prosedürü TS ISO 15610, TS EN ISO 15611, TS EN ISO 15612, TS EN ISO 15613 ve TS EN ISO 15614-1'e göre de onaylanabilir.

7.4.1.3. EXC3 ve EXC4 (Hassas ve çok hassas yapı uygulamaları) için, elektrik kaynağı prosedürü yeterliliği TS EN ISO 15613 ve TS EN ISO 15614-1'den uygun olanına göre sağlanır.

7.4.1.4. Diğer kaynak usulleri için, TS ISO 15610, TS EN ISO 15611, TS EN ISO 15612, TS EN ISO 15613 ve TS EN ISO 15614-1'in uygun bölümleri kullanılır.

7.4.1.5. Eğer TS EN ISO 15613 ve TS EN ISO 15614-1'in yeterlilik prosedürleri kullanılırsa, aşağıdaki şartlar yerine getirilmelidir.

- (i) Darbe deneyi istenirse, bu deney çelik sınıfının standardının öngörülen darbe özellikleri için istenen en düşük sıcaklıkta yapılır.
- (ii) 10025-6 ya göre çeliklerde, mikro-muayene için bir örnek gereklidir. Kaynak metalinin, kaynaklanan yerin (kaynak dikişi) ve ısı etkileme bölgesi (HAZ)'nin fotoğrafları kayıt altına alınmalıdır.
- (iii) Çekme deneyine tabii olan, S355'in üzerindeki çelik sınıflarının köşe kaynakları için, TS 280 EN ISO 9018'e uygun olarak yapılacak ilave bir istavroz çatlak çekme deneyi de yapılmalıdır.



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- (iv) İmalat öncesi astarı (shop primer) üzerine kaynak yapıldığında deneyler, kabul edilebilir en çok (nominal + tolerans) katman kalığında yapılır.

7.4.1.6. Eğer TS EN ISO 15614-1'e göre yeterliliği saptanmış bir kaynak usulü, yüklenici tarafından;

- (i) S355'e kadar olan sınıftaki çelikler için üç yıldan daha uzun süre kullanılmamışsa; bir deneme imalatından büyük numune alınarak kabul edilebilirlik için muayene edilir.
- (ii) S355'den üst sınıftaki çelikler için bir ilâ üç yıl arasında bir süreyle kullanılmamışsa; şekil ve ölçüleri TS 280 EN ISO 9018'in isteklerine uygun olan yerlerde bir imalat kaynak muayenesi yapılmalıdır. Muayene ve deneyler, gözle muayene, radyografik ve ultrasonik muayeneler, yüzey çatlak kontrolü, makro-muayene ve sertlik deneyini içermelidir. Eğer herhangi bir kaynak usulü yüklenici tarafından üç yıl süreyle kullanılmamışsa, o usul için kaynak kontrolleri yeniden yapılmalıdır.

Rezistans kaynağı için, kaynak parametreleri ISO 10447'ye uygun deneylerle belirlenebilir.

7.4.1.7. Kaynak prosedürü dokümanının yeterliliğini belirlemek üzere TS EN ISO 15614-1 uyarınca düzenlenen Kaynak Prosedürü Onay Raporu (WPAR) İDARE veya onun namına hareket eden bağımsız denetleme kuruluşu tarafından onaylanır.

7.4.1.8. Onaylı Kaynak Prosedürü Dokümanı (WPS) için başlamasından önce kaynakçılara ve istenildiğinde de Kontrol Mühendisine ve Denetçilere verilir.

### 7.4.2. **Kaynakçılar ve Kaynak Operatörleri**

Kaynakçıların yeterliliği TS EN 287-1'e, kaynak operatörlerinin yeterliliği ise TS EN 1418 göre yapılan sınavla belirlenir.

Kaynakçı ve kaynak operatörü sınavları akredite bir Bağımsız Denetleme Kurumu tarafından yapılır ve başarılı olanlara bu kurum tarafından sertifikaları verilir. Bu sertifikalar, TS EN 287-1'de uyarınca tekrar tasdikine kadar geçen süre içinde geçerli olur.

Kaynakçıların ve kaynak operatörlerinin yeterli sınavlarının kayıtları istenildiğinde gösterilmeye hazır vaziyette bulundurulur.

### 7.4.3. **Kaynak Koordinasyonu**

Kaynak işlemi devam ettiği sürece, kaynak koordinasyon personeli tarafından kaynak koordinasyonu yapılmalıdır. Kaynak koordinasyon personeli kaynak konusunda yeterli bilgiye sahip ve yeterince deneyimli olmalı ve TS EN 719'da belirtildiği şekilde gözetim yapmalıdır.

## 7.5. Kaynak Hazırlığı ve Uygulaması

### 7.5.1. **Birleştirilecek Parçaların Hazırlığı**

#### 7.5.1.1. **Genel.**

Kaynakla birleştirilecek parçaların hazırlanması, kaynak usulüne uygun olmalıdır. Eğer kaynak süreç dokümanı TS EN ISO 15614-1 veya TS EN SIO 15613'e

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

göre onaylanmışsa, hazırlıklar kaynak prosedürü deneyi hazırlığı ile de uyumlu olmalıdır. Gerekirse, kaynak ağzı açma ve diğer ayrıntıların uygulanmasında, TS EN ISO 9692-1 ve 2'de önerilen kaynak hazırlığı ayrıntılarından yararlanılabilir.

Birleştirme toleransları ve alıştırma işlemleri kaynak prosedürüne uygun olmalıdır. Eğer birleşim geometrisindeki geniş çentiklerin veya diğer hataların kaynakla doldurulmak suretiyle düzeltilmesi gerekirse, onaylı bir süreç kullanılmalı ve kaynaklanan bölge daha sonra pürüzsüz ve etrafıyla uyumlu hale getirilmelidir.

Birleştirilecek parçalarda, gözle görülen çatlak, çentik çapak ve laminasyon olmamalıdır. S460'dan daha yüksek sınıf çelikler için, kesilmiş olan bölgeler eğe veya taşlanarak pürüzsüz hale getirilmeli ve penetrant deneyi veya manyetik parçacık deneyi ile çatlaksız olduğu tespit edilmelidir.

Kaynak yapılacak tüm yüzeyler kuru ve pas, boya, galvaniz gibi malzemelerden arınmış olmalıdır. Ayrıca, Kaynak yapılacak yüzeyler, zımpara, tel, fırça, keski v.b. ile iyice temizlenmeli, pürüz, cüruf, yağ v.b. kaynağı etkileyecek maddelerden arındırılmış olmalıdır. Kaynak ağzı açılarak kaynak yapılması gerektiği hallerde, kaynaklanan aksamda deformasyon meydana gelmemelidir.

### 7.5.1.2. **Boru ve Kutu Profiller.**

Alın kaynaklı birleşimlerde yan birleşim elemanı olarak kullanılan boruların ağzı, imalat resmine uygun olarak ve kaynak prosedüründe istenenleri karşılayacak şekilde düz kesilebilir. İki borunun birleşiminde, TS EN ISO 9692-1 ve 2 kullanılabilir. Boru kafes sistemlerinde, kurtağzı açılmış kaynak yüzeyleri tam oturmadığı takdirde, boşlukların kaynakla doldurulması durumunda;

- (i) Dolgu kaynağının boyu birleşimin çevresinin %25'ini geçmemelidir.
- (ii) Kaynak dolgusunun kalınlığı, temizlendikten sonra 3 mm'yi geçmemelidir.

### 7.5.2. **Kaynak Sarf Malzemelerinin Depolanması ve Taşınması**

Kabul edilmiş kaynak sarf malzemesi dışında başka bir malzeme kullanılmayacaktır. Sarf malzemesi üretici firmanın önerdiği limitler içinde kullanılacaktır. Toz Altı Kaynağı halinde flux ile kaynağa alaşım maddeleri katkısı yapılmayacak, gerekli ana alaşım materyali kaynak teli içinde olacaktır.

Sarf malzemeleri üreticisinin önerdiği şartlarda depolanacak ve kullanılacaktır. Kaynak elektrotları veya kaynak tozunun (flux) kurutulması veya ısıtılması gerektiğinde, üretici önerilerine veya yoksa aşağıdaki göre kurutma - ısıtma işlemi yapılır.

**Tablo 11 – Kaynak Sarf Malzemelerinin Fırınlama ve Saklama Sıcaklık ve Süreleri**

	Sıcaklık Seviyesi (T°)	Süre (t)
Kurutma-Isıtma (1)	300 < T° ≤ 400° C	2 saat < t ≤ 4 saat
Depolama (1)	≥ 150° C	Kaynağa kadar
Depolama (2)	≥ 100° C	Kaynak süresince
(1) Sabit fırında, (2) Taşınabilir termostatik kaptta (3) Bu tablo prEN 1090-2 Tablo-12'den alınmıştır		

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kaynak vardiyasının sonunda kullanılmayan kaynak sarf malzemeleri bir sonraki kullanım için, yukarıda belirtilen esaslar dahilinde tekrar kurutulur veya ısıtılır. Bu kurutma veya ısıtma işlemi iki kereden fazla yapılamaz ve ikinci kurutma / ısıtmadan sonra kalan malzemeler atılır.

Hasar veya bozulma emaresi gösteren kaynak sarf malzemeleri reddedilir.

### 7.5.3. *Hava Koşullarından Koruma*

Kaynakçı ve kaynak yapılan mahal rüzgâr, yağmur ve karın direk etkisinden yeterince korunmalıdır. Özellikle gaz örtülü (MIG, MAG, TIG gibi) kaynak yapılırken bu daha da önemlidir. Açık havada MIG/MAG kaynağı yapılmak zorunda kalırsa özlü (Flux-cored) elektrot tercih edilir.

Kaynaklanacak yüzeyler kuru olmalı ve havadaki nemin yoğunlaşmasında korunmuş olmalıdır.

Kaynak yapılacak malzeme 5° C'nin altında olduğu zaman ısıtma gerekir. Ayrıca, kaynak yapıldıktan sonra çabuk soğumaya karşı da önlem alınmalıdır.

### 7.5.4. *Kaynak İçin Parçaların Birleştirilmesi*

Kaynatılacak parçalar kaynak konumuna getirilir ve punta veya metot kaynağı yahut mengene, işkence, kıştırma gibi aparatlarla bu pozisyonunda tutulur. Birleştirme işlemi, bütün parçaların ölçüleri ve ayarları belirlenmiş toleransların içinde kalacak şekilde yapılmalıdır. Çekme ve çarpılmaya karşılık uygun paylar bırakılmış olmalıdır.

Kaynatılacak parçalar birleştirildiği zaman kolay ulaşılabilecek ve kaynakçı tarafından görülebilecek şekilde olmalıdır.

İmalat resminde belirtilenlerin dışında ilave kaynak yapılmamalı, şartnameye uyumlu olduğundan emin olunmadıkça, belirtilen kaynak yerleri değiştirilmemelidir. Boru kafes sistemindeki bir kaynaklı birleşimin yerel olarak kuvvetlendirilmesine ilişkin alternatif yöntemle izin verilirse, ayrıntıların seçimi; kaynaklanmış birleşimin bütünlüğünün kontrolünü kolaylaştıracak şekilde yapılmalıdır.

### 7.5.5. *Ön Tavlama*

TS EN 1011-2 uyarınca çeliğe ön tavlama (ön ısıtma) uygulandığında, kaynak yerine komşu olan her iki metalin de en az 75 mm'lik kısmı tavlansın.

Ön tav; hızlı soğumadan kaynaklanan deformasyonlardan sakınmak, kritik sıcaklıkta yapılan kaynağın soğumasıyla meydana gelen sertleşmelerin sünekiği azaltmasından kaçınmak, 200° C civarındaki soğumaları yavaşlatarak H oluşumu çatlaklarından korunmak için başvurulmuş bir ısıl işlemdir. Büyük kalınlık farkı olan malzemelerin kaynağı, karbon eşdeğerinin veya alaşım elemanlarının müstakil olarak limitler üzerinde bulunması hallerinde v. b. özel şartlarda ön tavlama gerekir.

Tavlama gereksinimi aşağıdaki özel birleşim tiplerinde göz önünde bulundurulur;

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- (i) Et kalınlığı farkı 10 mm veya daha fazla olan boru veya kutu profillerden oluşan birleşimler.
- (ii) Bir tarafta hadde profil veya yapma profil, diğer tarafta boru veya kutu profil bulunan birleşimler.

Genel olarak 20mm altında kalınlıkta malzemelerin uygun şartlarda kaynatılmasında ön tavlama gereklidir.

Metot kaynağı ve geçici birleşim için yapılan kaynaklar dahil kaynak işlemleri sırasında özel ön tavlama uygulanır.

### 7.5.6. **Geçici Birleşimler**

İmalat veya saha montajı, kaynakla geçici olarak kaynatılmış parçaların kullanılmasını gerektirirse, parçalar kalıcı olarak işlenecek çeliğe hasar vermeden kolayca sökülebilir şekilde yerleştirilmelidir. Geçici birleşimlerin tüm kaynakları kaynak prosedürü şartlarına uygun olarak yapılmalıdır. Geçici birleşim kaynağına izin verilmeyen yerler belirtilmelidir. EXC3 ve EXC4 (hassas ve çok hassas yapı) uygulamalarında projede aksine bir hüküm bulunmadığı takdirde hiçbir geçici kaynaklı birleşim yapılmaz.

Geçici kaynaklı birleşimlerin keserek veya puntalardan kopararak sökülmesi gerekirse, ayırmadan sonra ana malzemenin yüzeyi düzgün olmalıdır. İmalat veya montaj prosedürüne uygun olarak gerektiğinde taşla kesme, ana malzemenin yüzeyine 3mm. den fazla yaklaşımdan alevle kesme veya keski ile temizleme işlemi uygulanabilir. Bu durumda, kalan cürufklar temizlenir ve etkilenen yüzey gözle kontrol edilir. Ana malzemenin kalınlığı 20mm.den daha büyükse manyetik parça testi uygulanır. Eklerin birbirlerinden çekiç kullanılarak kopartmak suretiyle ayrılmasına izin verilmez. Hassas ve çok hassas yapılarda, yukarıda belirtilen kesme ve koparma işlemine izin verilmez.

Geçici kaynaklı birleşim yapılan yerde, ana malzemenin yüzeyinde çatlak olmadığından emin olmak için yeterli muayene yapılmalıdır.

Geçici birleşimlerde, TS 3357 de belirtilen hususlara ilaveten; takviye, köprü ve benzeri elemanlar ana malzeme ile eşdeğer malzeme kullanılarak yapılmalı, kaynaklar punta kaynağında belirtilen şartları karşılamalıdır.

Geçici birleşimlerde kullanılan; köşe kaynak bağlantılarında elektrot kök paso olarak metale tam nüfuz etmelidir. Köşe kaynağı ana metalde karışmalı, kaynak dikişinde görüntü düzensizlikleri olmamalı, ancak metalde kaynak kesmesi (under cut) olmamalıdır.

### 7.5.7. **Metot Kaynağı (Tack welds)**

Metot kaynağı, ana kaynağın kök pasoları için uygulanan usulün aynısı kullanılarak yapılır. Metot kaynağının minimum boyu, daha kisasının yeterli olduğu deneylerle tespit edilmedikçe, kaynatılan parçalardan kalın olanın kalınlığının dört katından az veya 50 mm (S355'den yüksek sınıf çelikler için 100 mm) olmalıdır.

Metot kaynağı, başlangıç ve bitiş noktalarına uygun konumlarda yapılmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Metot kaynağı tek başına yapı elemanlarının kaynaklı birleşimlerinde kullanılamaz. Daha sonradan yapılacak kaynak ile bütünleşmeyen metot kaynakları işi bittiğinde sökülmelidir. Daha sonra yapılacak kaynakla bütünleşecek metot kaynaklar uygun şekilde ve kalifiye kaynakçı tarafından yapılmalıdır. Metot kaynağı, kalıntı hataları olmadan yapılmalı ve kendinden sonraki asıl kaynaktan önce tamamen temizlenmelidir. Çatlamış metot kaynakları çıkartılmalı ve yerleri temizlenmelidir.

### 7.5.8. Köşe Kaynağı (Fillet welds)

#### 7.5.8.1. Genel

Köşe kaynağı ile birleştirilecek parçalar kaynak prosedürü koşullarına uygun olarak mümkün olduğunca birbirine yaklaştırılırlar.

Bir köşe kaynağı, derin nüfuziyet veya kısmi nüfuziyet usullerinden uygun olanın kullanıldığı göz önüne alınarak, verilen kaynak boyun kalınlığı (kaynak üçgeninin köşe noktasına göre yüksekliği) ve/veya kol boyundan (kaynak üçgeninin kısa dik kenarı) daha az olmamalıdır.

#### 7.5.8.2. İnce Cidarlı Malzemeler İçin Köşe Kaynağı

İnce cidarlı malzemelerin ucunda veya kenarında biten köşe kaynakları, mevcut giriş veya düzenleme bunu olanaksız hale getirmediği, kaynak kol boyunun iki katından az olmayan bir mesafe kadar köşenin etrafından geri döner. Aksi istenmediği sürece, köşe kaynağında uç dönüşü yapılmalıdır.

Bir köşe kaynağı pasosunun minimum boyu, uç dönüşü hariç, kaynak bacak boyunun en az dört katı olmalıdır. Suyun nüfuz ederek pas cepleri oluşumuna neden olabileceği yerlerde, aralıklı köşe kaynağı kullanılmamalıdır. Köşe kaynağının son pasoları, birleştirilen parçanın sonuna kadar uzatılmalıdır.

Bindirmeli birleşimler için, minimum bindirme birleştirilen parçalardan ince olanın kalınlığının dört katından az olamaz. Birleştirilen parçalar birleşimin açılmasını önleyecek şekilde sınırlandırılmamışsa, tek köşe kaynağı kullanılmaz.

Bir parçanın sonu yalnız düşey köşe kaynaklarıyla birleştirilmişse, her bir kaynağın boyu kaynaklar arasındaki geçiş mesafesinden daha kısa olamaz.

### 7.5.9. Alın Kaynağı (Butt welds)

#### 7.5.9.1. Genel

Ana malzemenin uygun uzunlukta olmasına imkan verecek ek yerinde kullanılan alın kaynağının konumunun tasarım ile uyumluluğu kontrol edilmelidir.

Alın kaynağının sonları, tam boyun kalınlığında kuvvetli kaynak yapıldığından emin olacak şekilde bitirilmelidir.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Alın birleştirmelerin ayarı, TS 3357' e göre yapılır. Ayar kaçıklığı veya farklı kalınlıktaki malzemelerin birleştirilmesi halinde, belirtilen en küçük kalınlığın altına düşmemek kaydıyla, 1:4 koniklikte bir geçiş yapılarak kaynak ağız ayarı tutturulur.

Eğer düzgün yüzey istenirse, taşan kaynaklar taşlanabilir.

### 7.5.9.2. **Tek Taraflı Kaynaklar**

Tek taraftan tam nüfuziyetli kaynaklar, kaynak arka parçası kullanılarak veya kullanılmadan yapılabilir. Kaynak arka parçaları ana parçalarla birlikte kaynayıp kalacak çelik malzemeler olabileceği gibi, kaynak işleminden sonra çıkarılabilecek malzemeler de olabilir.

Çift taraflı kaynak gerektiği ancak pratik olarak uygulanamadığı durumlarda kaynak arka parçası (backing strip) kullanılarak tam nüfuziyetli kaynak yapılabilir.

Kaynağın sağlamlığını sağlamak üzere kök pasonun tüm boğazı doldurarak tam nüfuziyeti temin için geçici kaynak arka parçası (run off plate-strip) da kullanılabilir.

Çelikten yapılmış sürekli kaynak arka malzemesi projede yasaklanmadığı sürece kullanılabilir. Bunun kullanılmasına ilişkin istekler kaynak prosedürü dokümanında yer almalıdır.

Eğer çelikten yapılmış kaynak arka malzemesi kullanılırsa, bunun karbon eş değeri %0,43'ü geçmemeli veya kaynakla birleştirilecek parçanın aynı malzemeden olmalıdır.

Kaynak arka malzemesi kaynaklanacak ana malzemeye sıkı sıkıya oturmuş olmalı ve aksine bir hüküm yoksa kaynak boyunca kullanılmalıdır.

Boruların ve kutu profillerin birleşiminde kullanılan alın kaynağının yüzey taşlamasına, şartnamede aksine bir hüküm yoksa izin verilmez.

### 7.5.9.3. **Kaynağın Arkasına Kanal Açma**

Kaynak prosedürünün kaynak arkasına kanal açılmasını gerektirdiği durumlarda, TS 7307 EN ISO 4063'e göre basınçlı hava altında arka (871), alevle (872) veya mekanik yöntemler kullanılarak kanal açılabilir. Kaynak süreç dokümanında, kaynak arkasına kanal açma istekleri belirtilmelidir.

Arka kanal açma işlemi, önceden yapılmış kaynak malzemesine tam nüfuziyeti sağlayacak şekilde yeterli derinliğe kadar yapılmalıdır.

Kaynak arkası kanalı, kaynak için kolayca ulaşılacak kaynak yüzeyleriyle, tek taraflı bir U kaynak ağzının konturunu oluşturur.

### 7.5.10. **Atmosferik Korozyona Dayanımlı Çeliklerin Kaynağı**

Atmosferik korozyona dirençli malzemelerin kaynağında uygun kaynak sarf malzemeleri kullanılmalıdır. İlave olarak, aşağıdakiler için C-Mn sarf malzemeleri de kullanılabilir;

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- (i) MAG veya SAW kaynaklarıyla yapılan 8 mm kaynak kol boyuna kadar tek paso köşe kaynaklarında veya iki taraftan birer paso yapılan alın kaynaklarında,
- (ii) En dış pasolarında uygun kaynak sarf malzemeleri kullanılan çok pasolu köşe veya alın kaynaklarında.

### 7.5.11. Yan Birleşimler

Karma kaynak (köşe kaynağı ve tek taraflı alın kaynağı) yöntemleri kullanılan boru kafes sistemlerinde yan birleşimler, arka parçası olmadan yapılır.

Boru veya kutu profil birleşimin tabanındaki bağlantı açısı 60°'den küçükse, tabana; alın kaynağına imkan verecek şekilde pah verilir. Birleşme açısı dar açılı tarafta 30°'den küçük olamaz.

Yan birleşimlere ilişkin diğer ayrıntılar prEN 1090-2 Ek-E'de olduğu gibi uygulanır.

### 7.5.12. Delik ve Çukur Kaynakları

Delik ve çukur kaynakları için delikler orantılı olmalı ve böylece kaynak için yeterli açıklık sağlanmalıdır. Ölçüler imalat resimlerinde veya iş tanımında belirlenmelidir.

Uygun ölçüler aşağıdaki gibi olabilir;

- (i) Genişlik; deliğin delindiği parçanın kalınlığından en az 8 mm fazla,
- (ii) Uzun deliklerin boyu; 70 mm'den veya kaynatılacak sacın kalınlığının 5 katından daha az olmalıdır.

Çukur kaynakları, delikteki alın kaynaklarının yeterliliğinden emin olduktan sonra delik kaynağının üzerine yapılır. Aksine bir açıklama yoksa, delik kaynağı olmadan çukur kaynağı yapılmasına izin verilmez. Çukur kaynağı normal olarak 20 mm kalınlığa kadar saclara uygulanır. Zorunlu hallerde, 20 mm'den 50 mm kalınlığa kadar saclara yarı otomatik kaynak yöntemleriyle yapılacak çukur kaynaklarının ayrıntıları projede belirtilmelidir.

### 7.5.13. İnce Cidarlı Malzemeler İçin Punta (Nokta) Kaynağı (Spot welds)

#### 7.5.13.1. Genel

Punta kaynakları; ark kaynağı veya direnç kaynağı yöntemleriyle yapılır.

#### 7.5.13.2. Ark Punta Kaynağı

Ark punta kaynağı dairesel veya iki başı dairesel ve arası birleştirilmiş şekilde uzun punta kaynağı olarak yapılabilir.

Birleştirilen sacın kalınlığı 0,7 mm'den az ise kaynak pulu kullanılır. Kaynak pulu; 1,2 mm ile 2 mm arasında kalınlığa ve önceden zımbalanmış en az 10 mm çapında deliğe sahip olmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Paslanmaz çelik kaynak pulları yalnızca hizmet şartlarına uygunsa ve önceden belirlenmişse kullanılabilir. Paslanmaz çelik kaynak pullarının birleşimlerde oluşturabileceği çatlaklara dikkat edilmelidir.

Bir dairesel veya uzun ark punta kaynağının görülen genişliği ( $d_w$ ), TS EN 1993-1-1'e göre belirlenmiş olmalıdır.

### 7.5.13.3. **Direnç Punta Kaynağı**

Direnç punta kaynağının çapı önerilen elektrot uç çapı  $d_t$  (mm olarak) ile mümkün olduğunca yakın olmalıdır  $d_t = 5t^{1/2}$  (Burada t elektrot ucuna temas eden sacın kalınlığıdır)

Direnç punta kaynaklarının merkezleri arasındaki mesafe kaynak çapının  $d_w$  üç katından az olmamalıdır. Direnç punta kaynağının merkezinin en yakın kenara mesafesi de kaynak çapının 1,5 katından olmamalıdır.

### 7.5.14. **Saplama (Kayma Elemanları) Kaynağı**

7.5.14.1. Ssaplamların kaynakları TS EN ISO 14555 (Kaynak- Metalik Malzemelerin Saplama Ark Kaynağı)'de belirtilen esaslar doğrultusunda yapılır. Saplama kaynağı ile ilgili olarak, üreticinin de malzeme, yöntem ve ekipman konularındaki önerileri göz önünde bulundurulur.

7.5.14.2. Saplamların kaynaklanacağı bölgelerde gerekli topraklama işlemi yapılır.

7.5.14.3. Muayene ve deneylerde;

- (i) Bütün saplamlar (kayma elemanları) gözle muayene edilir ve hepsinin 360° kaynaklanmış olmasına dikkat edilir.
- (ii) Gözle kontrolün yeterliliğinin ardından kontrol mühendisi ile anlaşmaya varılan noktalarda eğilme testleri uygulanır. Saplamların en az %5'i her giriş başına iki elemandan az olmamak kaydı ile test edilir.  
Eğilme testleri, saplamların başının elemanın üstüne yerleştirilen çelik bir boru aracılığı ile girişin yakın yüzüne doğru, kayma elemanın boyunun dörtte biri kadar yanal istikamette eğilmesi ile yapılır.  
Saplamanın (kayma elemanın) kaynağı test sonrasında herhangi bir çatlama veya temassızlık işareti vermemelidir.
- (iii) Test için eğilen saplamlar düzeltilmez, olduğu gibi bırakılır.

7.5.14.4. Hatalı kaynaklanmış saplamların kaynakları yenilmeli ve yeniden test edilmelidir. Eğer hatalı saplamaı değiştirmek gerekiyse eleman çıkartıldıktan sonra yüzey kontrol edilir.

### 7.5.15. **Diğer Kaynak Şekilleri**

Standartlara uygun olarak belirlenecek diğer kaynak şekilleri için istekler kaynak süreç dokümanlarında belirtilmelidir.

### 7.5.16. **Kaynak Sonrası Gerilim Giderme Tavı (Isıl İşlem)**

Kaynak sonrası gerilim giderme tavı (ısıl işlemler) TS 6741 uyarınca yapılır. Kaynaklanmış parçaların geriliminin alınması amacıyla çeliğin tavlama sırasında uygun usullerin kullanıldığı gösterilmelidir.



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kaynaklanmış parçaların ısıtılma işlemi tabii tutulması (tavlanması); S355'den daha yüksek sınıf çelikler için, özel olarak onaylanmış sürece uygun olarak yapılır. Isıl işlem için kalite istekleri ISO/TR 17663'de belirtilmiştir.

40mm den daha kalın veya yüksek karbon ve mangan içeren çelik malzemelerin kaynağından sonra gerilim giderme tavı (ısıtılma işlemi) yapılmalıdır.

### 7.5.17. Kaynağın Uygulanması

Ark kaynağının rastgele bir parçaya gelmesinden sakınmak üzere dikkatli olunmalı, eğer gelirse çeliğin yüzeyi hafifçe temizlenmeli ve kontrol edilmelidir. S355'den yüksek sınıf çeliklerde gözle kontrole ilave olarak penetrant muayenesi veya manyetik parçacık muayenesi yapılmalıdır.

Kaynak sıçraklarından ve ark darbesinden sakınmak için gerekli önlemler alınmalı, eğer vuku bulursa bunlar taşlama, fırça ve/veya başka şekilde çıkarılmalı ve temizlenmelidir.

Her pasoda, gözle görülen çatlak, oyuk ve diğer izin verilmeyen kusurlar, sonraki pasolardan önce giderilmelidir. Her pasodan sonra pasonun yüzeyinde oluşan curuf temizlenmelidir. Bu işlem sırasında kaynatılan malzeme ile kaynağı birleşim noktalarına özel itina gösterilmelidir. Yüzeylerdeki çentiklere izin verilmez.

Kaynaklı birleşimler için gerekli kaynaklar; onaylı kaynak prosedürü dokümanına (WPS) göre ve uygun sertifikaya sahip kaynakçı ve kaynak operatörü tarafından yapılmalıdır.

İmalat test plakaları istenildiğinde test plakalarının malzeme kalitesi, karbon eşdeğeri ve haddeleme yönü ana plaka ile aynı olmakla beraber aynı rulodan kesilmeleri veya aynı dökümden olmaları şartı aranmamaktadır.

### 7.6. Kabul Kriterleri

**Tablo 12 – Kalite Seviyesi B+ için İlave İstekler**

Altın kesme (5011)		İzin verilmez
Kaynak taşması (502)		$h \leq 2 \text{ mm}$
Yanlış Kaynak ağzı	Alın Kaynağı	$\alpha \geq 165^\circ$
	Köşe kaynağı	$\alpha \geq 200^\circ$
Dahili gözenek (2011 - 2014)	Alın Kaynağı	$d \leq 0,1 \text{ s}$ , en çok 2 mm
	Köşe kaynağı	$d \leq 0,1 \text{ a}$ , en çok 2 mm
Kati madde içeriği (300)	Alın Kaynağı	$h \leq 0,1 \text{ s}$ , en çok 1 mm $l \leq \text{s}$ , en çok 10 mm
	Köşe kaynağı	$h \leq 0,1 \text{ a}$ , en çok 1 mm $l \leq \text{a}$ , en çok 10 mm
Doğrusal sapma (507)		$h \leq 0,05 \text{ t}$ , en çok 2 mm
Kök konkavlığı (515)		İzin verilmez
Not 1: Kalite seviyesi B+ için istekler, kalite seviyesi B için istenenlerin bu tablodakilerle desteklenmiş halidir.		
Not 2: Kalite seviyesi B+ için istekler, belirgin metal yorgunluğu etkilerine bağlı kaynaklar için istekleri göz önünde bulundurur.		
Not 3: Bu Tablo prEN 1090-2 Tablo-13'den alınmıştır.		

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kaynaklı elemanlar, aşağıda madde 12'de belirtilen istekleri karşılamalıdır.

Projede veya şartnamede aksi belirtilmedikçe, kaynaklar için kabul kriterleri, TS 7830 EN 25817 ve TS EN ISO 13919-1'de verilen kusurlar için kalite seviyeleri kılavuzuna ve EN ISO 5817'ye uygun olarak aşağıda belirtildiği gibidir.

- EXC1 kalite seviyesi D
- EXC2 kalite seviyesi C
- EXC3 kalite seviyesi B
- EXC4 kalite seviyesi B+ (Kalite seviyesi B ile aşağıdaki tabloda verilenleri kapsar)

## 7.7. Paslanmaz Çelik Kaynağı

Paslanmaz çelik kaynakları TS EN 1011-1 ve TS EN 1011-3 uyarınca yapılır.

Farklı paslanmaz çelik malzemelerin birbiriyle veya karbon çeliği gibi diğer malzemeler ile kaynaklanması gereksinimi proje, imalat resmi ve kaynak prosedüründe açıklanmalıdır.

Kaynak koordinatörü uygun kaynak teknikleri, kaynak yöntemleri ve kaynak sarf malzemelerinin kullanılmasını göz önünde bulundurmalıdır. Paslanmaz çeliğin kirlenmesi ve galvanik korozyon ile ortaya çıkan sorunlar dikkatle takip edilmelidir.

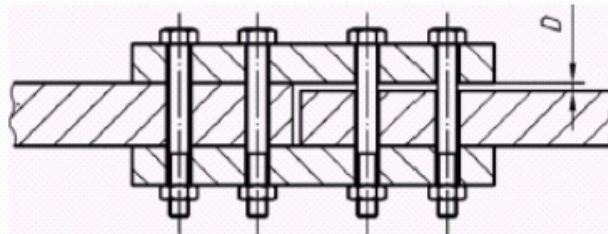
## 8. MEKANİK BİRLEŞİM ELEMANLARI

### 8.1. Genel

Bu madde atölye ve şantiyede profil ve sacların birbirine sabitlenmesini içeren bağlantılar için istenenleri kapsar.

Alın altına birleştirilen sacların veya profilin kısımların kalınlıkları arasında genel olarak 2 mm'den veya ön gerilmeli uygulamalarda 1 mm'den fazla fark olmamalıdır. Kalınlık farkının yukarıdaki limitleri geçmemesini sağlamak için araya konacak çelik besleme levhası kullanılırsa, bunların kalınlığı da 2 mm'den az olamaz. Kalınlık ayarı için üç taneden fazla besleme levhası kullanılamaz.

Hava şartlarına maruz kısımlarda, paslanmaya neden olmamak için parçaların birbirine daha yakın temasta olmaları gerekir.



Besleme levhaları ve şimler birlikte kullanıldıkları parçalar ile uyumlu korozyon davranımına ve mekanik dayanıma sahip olmalıdır. Burada, farklı metallerin temasından ortaya çıkabilecek galvanik korozyon sorunlarına ve riskine çok dikkat edilmelidir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Birleşim yan (yanak) sacları 4 mm'den ince olamaz.

Uzunlamasına delikler veya büyük açılmış deliklerle yapılan birleşimlerde, daha önceden tanımlanmış ölçüde ve çelik sınıfında özel pul kullanılır.

Yapısal birleşimlerde kullanılan nominal bağlantı elemanı çapı, normal şartlarda en az M12 olmalıdır. İnce cidarlı malzemelerde kullanılacak en küçük çap her bir birleşim elemanı için ayrı ayrı belirtilmiş olmalıdır.

## 8.2. Bulonlu (Cıvatalı) Birleşimler

### 8.2.1. Genel

Bulon bağlantıları; bulon (cıvata), somun ve rondeladan oluşur. Normal yuvarlak deliklerde kullanılan öngermesiz bulonlar için rondela kullanılmayabilir. Birleşimler için rondelanın, bulonun baş tarafında mı, somun tarafında mı veya her iki tarafta mı kullanılacağı belirtilmelidir.

Birleşimin ana elemanlarının yüzeyi ile bulon eksenine dik istikametteki bulon başı veya somun arasında 1/20 (3°)'den fazla bir açı varsa, bir tarafı kalın bir tarafı ince eğimli rondela kullanılır.

Ön germeli bulonlar için, sertleştirilmiş düz (veya gerektiğinde eğimli) rondelalar aşağıda belirtildiği gibi kullanılır

- (i) 8.8 bulonlar için bir rondela bulon başı veya somundan hangisi dönecekse onun altında,
- (ii) 10.9 bulon için rondelalar her iki tarafta.

Bulon bağlantısının tutma uzunluğunu ayarlamak için toplam en fazla 12 mm kalınlık sağlayacak şekilde en çok üç rondela veya bir yapma sac pul kullanılabilir. Bu rondelalar bulonun dönmeyen tarafına yerleştirilir.

Özellikle belirtilmemişse, somunun gevşemesini önlemek için, kilitleme gereci kullanımı gibi, sıkmaya ilave bir önlem alınmasına gerek yoktur.

EXC4 için ön germesiz bulonların somunları, genellikle kontur somun veya benzeri bir kilitleme gereci ile emniyete alınırlar.

İnce cidarlı malzemelerde, depo rafları gibi vibrasyona maruz kısa tutma boyuna sahip cıvatalı birleşimlerde kilitleme yöntemi kullanılmalıdır.

Ön germeli cıvata somun bağlantılarında ilave kilitleme gereci gerekmez. Projede aksi istenmedikçe, TS EN ISO 21670 uyarınca kaynaklı kullanılan somunlar ve saplama kaynağı hariç, bulon ve somunlara kaynak yapılmaz.

### 8.2.2. Bulonlar (Cıvatalar)

Bulon boyu, bulonun cıvatadan sonra dışarıda kalan kısmı ve diş boyu konusunda aşağıdaki gereksinimleri karşılayacak şekilde seçilir.

Gerekli toleransları karşılamak üzere bulon boyu; aşağıdaki ölçüler göz önüne alınarak seçilir;

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- (i) Birleştirilecek parçaların kalınlıkları,
- (ii) Somunların yüksekliği,
- (iii) Kullanılacak rondelaların kalınlığı,
- (iv) Somundan sonra dışarıda kalacak bulon ucu mesafesi

Bağlantı tamamlandığında somunun dışında kalacak bulon ucu, kesmeye çalışan ön germesiz bulonlarda en az bir diş, ön germeli bulonlar ile gerilimi nakleden ön germesiz bulonlarda en az iki diş olmalıdır.

Ön germesiz bulonlarda somunun mesnet yüzeyi ile bulon gövdesinin dış çekilmemiş kısmı arasında en azından bir diş (somuna temas eden dişler ile bulon ucunda kalan dişler hariç) kalmalıdır.

TS EN 14399-3'e uygun ön gerimli bulonlar için, somunun mesnet yüzeyi ile bulon gövdesinin dış çekilmemiş kısmı arasında en azından dört tam diş (somuna temas eden dişler ile bulon ucunda kalan dişler hariç) kalmalıdır.

TS EN 14399-4'e uygun ön gerimli bulonlar için, tutma boyları TS EN 14399-4 Tablo A-1'de belirtildiği gibi olmalıdır.

Malzeme kalitesi 8.8 veya 10.9 olan galvanizli bulonlar bir üst kalitede somunla (8.8 kalite cıvata ⇔ 10.9 kalite somunla ve 10.9 kalite cıvata ⇔ 12 kalite somunla) kullanılmalıdır.

Projede cıvata kalitesi konusunda aksine bir kayıt yoksa, İDARE'nin onayı olmadıkça aynı çapta değişik cıvata kaliteleri kullanılamaz.

### 8.2.3. **Somunlar**

Somunlar, karşılığı olan bulonların üzerinde serbestçe çalışmalıdır. Elle yapılan kontroller her yeni bulon somun grubu için ayrı ayrı yapılmalıdır.

Somunlar bulonların üzerine, somun üzerindeki tanımlayıcı markaları dışarıdan okunabilecek şekilde sıkılır.

Kendinden rondelalı somunlar doğru pozisyonda sıkılmalıdır.

Somunlar TS 1026-73;75;82 TS1026-84 EN ISO 7042'ye ve diğer ilgili standartlara uygun olmalıdır.

### 8.2.4. **Rondelalar**

Ön gerimli bulon başlarının altında kullanılan rondelalar, TS EN 14399-6'ya göre yivli (havşalı) olmalı ve yivleri bulon başına bakacak şekilde yerleştirilmelidir. Somunların altında ise yalnızca TS EN 14399-5'e uygun düz rondela kullanılır.

Ölçüsünden büyük açılmış deliklerle, oval deliklerle veya özel ölçüde açılmış deliklerle birlikte kullanılacak yapma sac rondelaların özellikleri projede tanımlanmış olmalıdır.

Çekme rondelaları, çıkıntılı yüzeyi bulon başına gelecek şekilde yerleştirilmeli ve bulon aksi bildirilmedikçe döndürülmemelidir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 8.3. Öngermesiz Bulonların (Cıvataların) Sıkılması

Birleştirilen parçalar sıkı temas sağlayacak şekilde birbirine yaklaştırılır. Ayarlama için gerekirse şim kullanılır. Daha kalın cidarlı (saclarda  $t \geq 4$  mm, profillerde  $t \geq 8$  mm) ana malzemeler için, yüzeylerin tam temas etmesinin istendiği durumlar dışında, arada kalan 2 mm'ye kadar boşluklar bırakılabilir.

Sıkma işleminde, bulon somun takımı, aşırı yük bindirmeksizin birleşim parçalarını tutacak kadar sıkıştırılır (Bu "tutacak kadar sıkma"nın ölçüsü, bir kişinin anahtarla ve uzatma parçası kullanmadan normal kuvvetle sıkması olarak kabul edilebilir). Çok sayıda bulondan oluşan gruplarda bu işlem ortadan kenara doğru yapılır. Kasmaya neden olmayacak dengeli bir sıkma için birden fazla tur sıkma uygulanabilir. Kısa bulonlar ile M12 ve daha dar bolunlara, sıkma esnasında aşırı yük bindirmemek için gerekli önlemler alınmalıdır.

Sıkma işleminden sonra bulonun gövdesi somundan dışarı çıkmalıdır. Çekme yükü altında çalışan bulonlarda bu taşma bir tam dışten az olmamalıdır.

## 8.4. Kayma Dayanımlı Birleşimlerde Temas Yüzeylerinin Hazırlığı

Bu madde paslanmaz çelik birleşimleri kapsamaz.

İnce cidarlı malzemelerde ön gerilmeli bulon birleşimleri için temas yüzeyleri hazırlığı gerekmez ve kaymaya dirençli birleşimlerin kullanılması önerilmez.

Ön germeli birleşimlerde yüzey temas dereceleri belirtilmelidir. Hazırlıklar, istenen sürtünme yüzeyi sınıfını elde edecek şekilde yapılmalıdır. İstenen sürtünme yüzeyi sınıfını elde edebilmek için kabul edilebilecek yüzey hazırlıkları aşağıda Tablo-7'de olduğu gibidir.

**Tablo 13 – Sürtünme yüzeyleri için kabul edilebilir sınıflandırmalar**

Hazırlık	Sınıf	Kayma Faktörü $\mu$
Aşağıdaki üç yüzey hazırlığı için aynı kayma faktörü kabul edilebilir a) çukurlaşmamış gevşek paslı, bilye veya grit ile kumlanmış yüzey b) bilye veya grit ile kumlanmış, alüminyumlu püskürtme metal kaplı yüzey c) bilye veya grit ile kumlanmış, çinko esaslı püskürtme metal kaplı ve en az 0,5 kayma faktörü elde etmek için test edilmiş yüzey	A	$\mu \geq 0,50$
bilye veya gritle kumlanmış, 50-80 $\mu$ alkali-çinko silikat boya uygulanmış yüzey	B	$\mu \geq 0,40$
gevşek paslı, tel fırça ile veya alevle temizlenmiş yüzey	C	$\mu \geq 0,30$
İşlem yapılamış yüzey	C	$\mu \geq 0,20$

*Not: Bu tablo prEN 1090-2 tablo-14'den alınmıştır.*

İmalat ve saha montajı sırasında istenen sürtünme yüzeyi sınıfının korunması için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- birleştirme sırasında, temas yüzeyleri yağ, toz, boya gibi kirlere arınmış olmalıdır. Birleşim parçalarının örtüşmesini engelleyecek çapaklar temizlenmelidir.
- çelik yüzeyindeki yağ kalıntıları uygun kimyasallar kullanılarak temizlenmeli, alevle temizlik yapılmamalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- iii) hazırlıktan sonra boyanmamış veya kaplanmamış yüzeyler birleştirilemiyorsa, bunlar hava şartlarından etkilenmeyecek şekilde korunmalıdır. Bu parçalar, birleştirmeden hemen önce tel fırça ile fırçalanarak üzerindeki ince pas veya toz tabakasından arındırılmalıdır. Pürüzlendirilmiş yüzeyin hasar görmemesi veya düzelmemesi için gerekli özen gösterilmelidir.

### 8.5. Öngermeli Bulonların (Cıvataların) Sıkılması

#### 8.5.1. Genel

Ön germenin başlamasından önce, birleştirilen parçalar ayarlanmalı ve bulon gruplarındaki bulonlar yukarıda madde 8.3.'de belirtildiği şekilde sıkılmalı, ancak arada kalan boşluklar 1 mm'den fazla olmamalıdır.

Bulonlar en azından istenen minimum ön germe kuvvetini el edecek şekilde sıkılmalıdır. Aksi belirtilmediği sürece TS EN 1993-1-8, prEN 1090-2 ve aşağıdaki tabloya uygun olarak;

$$F_p = 0,7 f_{ub}A_s$$

şeklinde hesaplanır.

**Tablo 14 – İstenen en düşük ön germe kuvveti değerleri [kN]**

Mukavemet Sınıfı	Bulon çapı (mm)							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8.8	47	88	137	170	198	257	314	458
10.9	59	110	172	212	247	321	393	572

*Not: Bu tablo prEN 1090-2 tablo 15'den alınmıştır.*

Aksine bir durum belirlenmedikçe, sıkma yöntemi EN ISO 7040 ve TS 1026-84 EN ISO 7042 de göz önünde bulundurularak aşağıdakiler arasından seçilir;

- tork kontrol yöntemi (madde 8.5.3.)
- kayma yöntem (madde 8.5.4.)
- direk basınç göstergesi yöntemi

Kullanılan tork anahtarları TS EN ISO 6789'a göre  $\pm$  %4 hassasiyete sahip olmalıdır. Her bir anahtarın hassasiyeti en azından her çalışma gününde bir defa ve pnömatik anahtarlarda her hortum boyu değiştiğinde kontrol edilmelidir. Ayrıca kontroller; kullanırken meydana gelen önemli çarpma, düşme, aşırı yüklenme gibi her kazadan sonra da yapılmalıdır.

İstenen en düşük ön germe kuvvetine karşılık gelen tork değerleri M, prEN 1090-2 madde 8.5.'de belirtildiği gibi aşağıdaki şekilde belirlenir:

- k-sınıfı K2 için  $k_m$  ve  $V_k$  ile:  $M_2 = k_m ( 1 + 1,65 V_k ) d F_p$
- k-sınıfı K1 için  $k_{i,max}$  ile:  $M_1 = k_{i,max} d F_p$

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Minimum ön gerilme ile sıkılmış bir bulon somun takımı sonradan gevşetilirse, bu takım atılmalı ve yeni bir bulon somun takımı kullanılmalıdır.

Sıkılırken dişleri bozulan veya yalama olan bulonlar (cıvatalar) ve somunlar değiştirilir.

### 8.5.2. **Sıkma Yönteminin Kalibrasyonu**

İstenen en düşük ön germe kuvvetinin elde edilebilmesi için, sıkma yöntemi kalibre edilmelidir. Kalibrasyonda, TS EN 14399-2'ye göre yapılan deney çıktıları (dönme-bulon kuvvet ilişkisi, tork-bulon kuvvet ilişkisi) kullanılır.

Her bir bulon somun grubu için ayrı bir kalibrasyon yapılır.

Hidrolik gereçlerle aksenal ön yükleme veya ultrasonik kontrollü çekme gibi diğer bulon sıkma yöntemleri de imalatçının önerileri doğrultusunda kalibre edilmiş olmalıdır.

### 8.5.3. **Tork Kontrol Yöntemi**

Bulonlar uygun ve yukarıda belirtildiği şekilde kalibre edilmiş tork anahtarlarıyla sıkılır. Sıkma işleminde, darbeli anahtarlar hariç, elle veya kuvvetle çalışan tork anahtarları kullanılabilir.

Sıkma işlemi, genel olarak aşağıdaki değerlere ayarlanmış bir anahtarın kullanıldığı iki aşamadan oluşur;

- i) birinci aşamada, istenen tork değerinin ( $M_i$ ) %75'ine kadar
- ii) ikinci aşamada, istenen tork değerinin ( $M_i$ ) %110'una kadar

### 8.5.4. **Karma Yöntem**

**Tablo 15 – Daha fazla sıkma için ilave dönmeye ilişkin karma yöntem gösterme değerleri (8.8 ve 10.9 bulonlar)**

Birleştirilecek parçaların (Tüm pul ve ayar levhaları dahil) toplam kalınlığı ( $t$ ) $d = \text{bulon çapı}$	İlave sıkma işlemi süresince uygulanacak ilave dönme açısı (Derece)
$t < 2d$	60
$2d \leq t < 6d$	90
$6d \leq t < 10d$	120
$10d < t$	Gösterge yok

*Not: Bu tablo prEN1090-2 tablo-16'dan alınmıştır.*

Karma yöntem ile sıkma iki aşamadan oluşur;

- i) Dügüm noktasını veya birleşimi toplamak için bir başlangıç sıkması yapılır. Anahtar, istenen tork değerinin ( $M_i$ ) %75'ine ayarlanır,
- ii) Bulon takımının dönen kısmı, kısmi olarak döndürülür. Birinci aşamadan hemen sonra, somunun bulon dişlerine nazaran pozisyonu,

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

markalama kalemi veya boya ile daimi olarak markalanır. Böylece, somunun bulona nazaran son dönüşü kolaylıkla tespit edilebilir.

Biraz daha döndürmenin uygulandığı, son sıkmanın ikinci aşaması testlerden elde edilen sonuca göre veya aşağıdaki Tablo'da verilen değerlere uygun olarak gerçekleştirilir.

### 8.5.5. Doğrudan Basınç Göstergesi Yöntemi

Bu madde, bulondaki basıncı gözlemek suretiyle, istenen minimum ön germe uygulandığında bunu gösteren basınç göstergesi rondelaları gibi gereçleri kapsar. Bu burulmaya dayanan göstergeleri kapsamaz. Bu, hidrolik gereçlerle bulon ön gerilmesini doğrudan ölçmeye de uygulanmaz.

Sıkma işlemi, aynı şekilde "tutacak kadar sıkma" koşullarına ulaştıktan sonra, bütün bulonlar istenen minimum ön germeyi sağlamak üzere sıkılırlar. Gösterilen rondelardaki boşlukların ortalaması, bulon takımının kabul edilebilirliğini sağlamak açısından yeterli olabilir.

### 8.6. Özel Bulon (Cıvata) Tiplerinin Kullanılması

#### 8.6.1. Gömme Başlı Bulonlar (Cıvatalar)

Ön germeli ve ön germesiz uygulamalarda gömme başlı bulonlar kullanılabilir.

#### 8.6.2. Uygun Bulonlar (Cıvatalar) ve Pimler

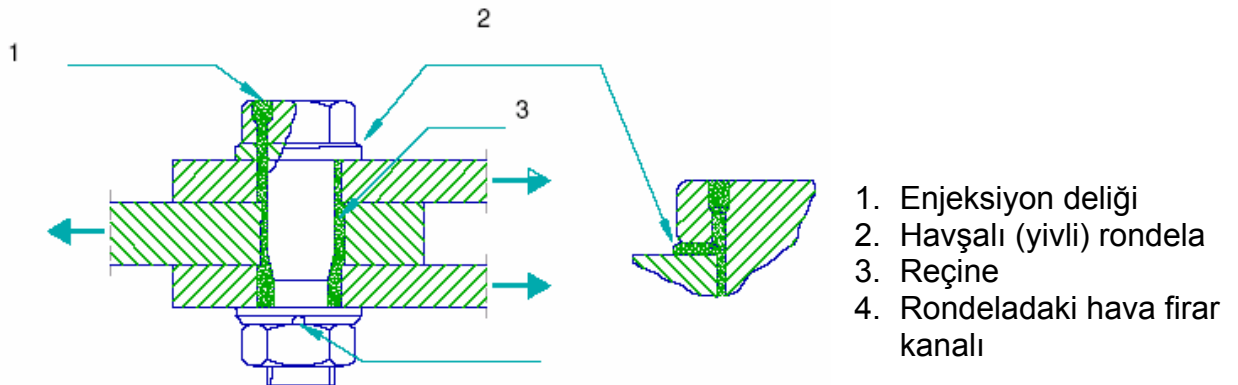
Uygun bulon ve pimler, ön germeli veya ön germesiz uygulamalarda kullanılabilir ve yukarıdaki birleşim elemanları açıklamaları aşağıdaki ilave isteklere uyarlanabilir.

Bulon yatağı içinde kalan "uygun bulon"un gövdesindeki dişli kısmın uzunluğu, aksine bir hüküm yoksa sacın kalınlığının 1/3'ünü geçmemelidir.

Uygun bulonlar ve pimler, dişlerin bozulmasına neden olabilecek ilave bir kuvvet uygulamadan monte edilebilmelidir.

#### 8.6.3. Altıgen Enjeksiyon Bulonları (Cıvataları)

Aşağıda belirtilen altıgen enjeksiyon bulonlar özle bağlantı elemanı olarak sınıflandırılırlar.





# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Ayrıntıları prEN 1090-2 Ek-J'de belirtilen bu bulonların kullanılması gerektiğinde, kullanımına ilişkin esaslar projede belirtilmelidir.

## 8.7. Perçinli Birleşimler

### 8.7.1. Perçinler

Her perçin, aynı ölçüde bir kafa oluşturmak ve yuvasını doldurmak için ve ayrıca birleştirilen elemanların dış yüzlerinde perçinleme makinesi tarafından oluşturulacak bozulmaları engellemek üzere yeterli uzunluğa sahip olmalıdır.

### 8.7.2. Perçinlerin Yerleştirilmesi

Birleştirilecek parçalar sıkı sıkıya temasta olacak şekilde bir araya getirilmeli ve perçinleme süresince de böyle tutulmalıdır.

Soğuk veya yalnız ucu ısıtılmış perçin kullanılmaz. Perçin çapları perçin soğuk iken delik çapından 1 mm küçük olur.

Ortak delikler arasındaki en fazla eksen kaçıklığı 1 mm'den fazla olmamalıdır. Kaçıklığı gidermek için deliğin raybalamaya düzeltilmesine/genişletilmesine izin verilir. Raybalamadan sonra daha geniş çaplı perçin kullanmak gerekebilir.

Çok perçinli birleşimlerde, perçin grubunun ortasından itibaren perçin çakma işlemi başlayana kadar en azından her dört delikten birine civata somun bağlantısı yapılır. Tek perçinli birleşimleri bir arada tutmak için özel önlem alınmalıdır.

Uygulanabilir durumlarda, perçinleme sabit basınçlı makineler kullanılarak yapılmalıdır. Her perçin perçinleme aşamasında boydan boya ısıtılmalıdır. Uzun perçinlerde tüm boyun ısınmasına özel dikkat sarf edilmelidir.

Çakılı perçinlerin yerine sıkı sıkıya oturduğu kontrol edilmelidir. Baş ve gövde eksenleri üst üste gelmeyen, boşluk yapan perçinler tespit edilip işaretlenmeli, keski ile sökülerek, gerekirse raybalanıp yeniden perçin yapılmalıdır. İdarece aksi öngörülmediği takdirde, çok parçadan oluşan elemanların perçinleri atölyede yapılmalıdır.

Yanmış perçinler kullanılamaz. Isıtıldıktan hemen sonra kullanılmayan perçinler sonradan kullanmak için tekrar ısıtılamaz.

### 8.7.3. Kabul Kriterleri

Perçin başları ortalanmış olmalıdır. Başın gövde eksenine nazaran kaçıklığı  $0,15 d_0$  (delik çapı) olmalıdır.

Perçin başları düzgün şekilde olmalı ve üzerinde çatlak ve oyuklar olmamalıdır.

Perçinler, birleştirilen parçaların hem dış yüzlerine hem deliklerine yeterince temas halinde olmalıdır. Perçin başına bir çekiçle hafifçe vurulduğunda hiçbir hareket ve titreşim görülmemelidir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 8.8. Özel Birleşim Elemanları ve Birleşim Yöntemleri

Özel birleşim elemanları ve özel birleşim yöntemleri imalatçının önerileri ve yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda uygulanabilir. Bu aynı zamanda, bulon bağlantılı yapısal çelik elemanlarına ve kimyasal temel ankraj bulonları dahil diğer yapı elemanlarına uygulanabilir. Burada, özel bağlantı yöntemlerinden olan yapııştırıcıyla tutturma yöntemi kullanılabilir.

Ön gerilmeli ve ön gerilmesiz uygulamalarda özel bağlantı elemanları ve özel bağlama yöntemlerinin kullanılması için istenen deneyler projede belirtilmelidir. Bulonlar için belirtilenlerin dışında da deneyler kullanılabilir. Önceki deneylerden yeterli bilgiler alınmışsa İDARE'nin ve/veya onun namına hareket eden kontrol kurumunun izniyle, daha fazla deneyden kaçınılabilir.

## 8.9. İnce Cidarlı Elemanların ve Sacların Birleşimleri

### 8.9.1. Genel

Bağlantı elemanlarının performansı, süreç kontrolü ile belirlenebilecek saha metodolojisine bağlıdır. Süreç kontrolleri, istenen birleşimlerin şantiye koşullarında yapılabileceğini göstermek için kullanılabilir. Aşağıdaki durumlar göz önünde bulundurulmalıdır;

- i) sac vidaları için doğru delik ölçülerini yapabilmek,
- ii) tornavida makinasını uygun sıkma torku ve derinliğe ayarlayabilmek,
- iii) matkap uçlu vidaları, birleştirilen yüzeylere düşey olarak vidalayabilmek, sızdırmazlık rondelalarını imalatçı tarafından belirtilen sınırlar içinde doğru basınca ayarlayabilmek,
- iv) fişekle çakılan çivilerin seçilebilmesi ve kullanılabilmesi,
- v) yeterli bir birleşim oluşturabilmek ve yetersiz olanı fark edebilmek,

### 8.9.2. Sac Vidası ve Matkap Uçlu Vidaların Kullanılması

Vidaların boy ve dış formları, özel uygulamaya ve birleştirilecek ana malzemenin kalınlığına göre seçilmelidir. Etkin dış boyu öyle olmalıdır ki, dışlı kısım destek elemanlarına angaje olsun.

Trapez veya oluklu sacların birleştirilmesinde, sac vidası ve kendinden matkaplı vidalar kullanıldığında, aksine bir hüküm yoksa bağlantı elemanları sacların çukur / oluk kısımlarına vidalanır.

Eğer sac vidası ve kendinden matkaplı vidalar çatı profilinin üst kısmında kullanılırsa, sacın delinme noktalarında çöküntüye neden olmamak için dikkatli olunmalıdır.

Sac vidası ve matkap uçlu vidalarla birlikte sızdırmazlık rondelası kullanılması halinde, vidalar uygun basıncı sağlayacak şekilde vidalanmalıdır. Bu vidalar, sızdırmazlık rondelası kullanılmadığı durumlarda da aşırı sıkımayı önlemek üzere tork ayarı yapılarak vidalanmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 8.9.3. **Kör Perçinlerin Kullanılması**

Kör perçin boyları, birleştirilecek malzemenin kalınlığına göre ayarlanır. Perçinlerin seçimi ve uygulanması konusunda imalatçı önerileri göz önüne alınır.

Perçinlemeden sonra bölgedeki kopan perçin uçları toplanmalı ve kalan parçaların birleştirilen elemanların korozyonuna sebep olması önlenmelidir.

### 8.9.4. **Fişek İle Çakılan Çivilerin Kullanılması**

#### 8.9.4.1. **Genel**

Çivi çaplarının seçimi, birleştirilecek malzemenin ve altındaki destek malzemesinin kalınlıklarına bağlı olarak yapılır. Çivi çapıyla malzeme kalınlıkları arasındaki ilişkiyi gösteren bir tablo aşağıda verilmiştir.

**Tablo 16 – Sac ve destek elemanı kalınlıklarına göre önerilen çivi çapları (mm)**

Tek Yönde Sac Kaplama (bağlantı yan veya tek kat uç elemanları)			
Birleştirilen sacların en yüksek kalınlığı	1,4	2,5	3,5
Karşit yönlerde sac kaplama (diğer tüm durmlar)			
Toplam sac kalınlığı	2,8	5,0	7,0
Çivinin gövde çapı	3,7	4,5	5,2
Destek elemanının en düşük kalınlığı	3	6	8
Bu tablo prEN 1090-2 Tablo-17'den alınmıştır.			

#### 8.9.4.2. **Fişek (Kartuş) Depolaması**

Fişek depolaması, ateşli silahlar ve patlayıcılara ilişkin milli yasa ve yönetmeliklere göre yapılır. Fişekler açık ateş bulunan veya yanıcı ve parlayıcı malzemelerle birlikte depolanamaz. Fişekler kuru yerde ve orijinal ambalajlarında saklanır.

Fişekler yetkisiz kişilerin giremeyeceği kilitli mekanlarda muhafaza edilir.

#### 8.9.4.3. **Ateşleme**

Ateşleme gücünün veya aletin ayarının seçimi birleştirilecek elemanlar ile destek elemanının kalınlığına bağlı olarak belirlenir.

İstenen nüfuziyet (çivi girme) derinliği çivi gövdesinin çapına bağlı olmakla beraber, eğer destek elemanı çelikse bu derinlik 10 mm'den az olamaz.

### 8.9.5. **Hava İle Çakılan Çivilerin Kullanılması**

Çivi çaplarının seçimi, birleştirilecek malzemenin ve altındaki destek malzemesinin kalınlıklarına bağlı olarak yapılır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Destek elemanı çelik ise, çivinin gireceği destek malzemesinin kenar mesafesi 10 mm'den az olamaz.

### 8.9.6. **Özel Birleşim Yöntemleri**

Birleştirilen elemanların daimi olarak bağlanmış olacağı birleşimler; bu amaçla yapılmış presler (clinching) tarafından oluşturulan bölgesel deformasyonlar gibi diğer mekanik bağlantı yöntemlerinden biriyle de yapılabilir. Bu yöntemler, izin verildiği takdirde kullanılabilir. Bu gibi birleşimlerin uygulaması, uygun süreç deneyleriyle kanıtlanmış olmalıdır.

### 8.9.7. **Yan Birleşim Elemanları**

Panellerin birbirine bağlantılarını emniyete alan, flaşing veya aksesuar gibi malzemeler, üst üste binen sacları birbirine çektirmek için yeterli olmalıdır.

Bir çatının görünen yüzeyinin profil saclarının yan elemanları, imalatçının önerilerine göre bağlanmalıdır. Bu bağlantıların minimum çapı; sac vidası ve matkap uçlu vidalar için 4,8 mm ve perçinler için 4 mm olmalıdır.

### 8.9.8. **Paslanmaz Çeliklerde Zedelenme ve Tutulma**

Zedelenme, yüzeylerin yük altında yer yer kopması ve yapışması ile bağlanma sırasında oluşan nispi hareket sonucunda oluşabilir. Bu durumlarda kaynakla birleştirme (weld bonding) ve tutukluk (seizure) ortaya çıkabilir.

## 9. SAHA MONTAJI

### 9.1. Genel

9.1.1. Bu madde, saha montajı ile güvenli montaj ve hassas ölçülerde hazırlanmış destekler için şantiyenin uygunluğuna ilişkin olanlara ilave olarak taban plakalarının altına özel şap dökülmesi dahil, şantiyede yapılan diğer işler için istenenleri kapsar.

9.1.2. Yapının kontrol ve kabulü aşağıda madde 13'de belirtilen esaslar dahilinde yapılır.

9.1.3. Saha montajı, yukarıda madde 4.2.'de belirtilen yeterlikteki firmalar tarafından, madde 3. (Tasarım)'de belirtilen esaslar dahilinde hazırlanmış ve İDARE tarafından onaylanmış proje ve çizimlere istinaden, madde 5 ve madde 6'da belirtilen esaslar dahilinde imal edilmiş yapı elemanları ve malzemeler kullanılarak yapılır.

### 9.2. Saha Koşulları

İnşaat şantiyesindeki işin güvenliğine ilişkin teknik gereksinimler karşılanmadan saha montajına başlanamaz.

- i) kreyinler ile iskeler, lift v.b. ulaşma teçhizatı için hard standing'in tedarik ve muhafazası
- ii) şantiyeye kadar ve şantiye içi ulaşım
- iii) tesisin güvenli işletmesini etkileyen zemin şartları

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- iv) montaj sırasında yapı desteklerinin olası yerleşimi
- v) yer altı hizmetleri, havai kablolar ve/veya şantiye engellerinin ayrıntıları
- vi) şantiyeye gönderilebilecek elemanların ölçü veya ağırlık sınırlamaları
- vii) şantiye ve çevresindeki özel çevre ve iklim şartları
- viii) işleri etkileyen veya onlardan etkilenen, civardaki yapıların özellikleri

Eğer işler kendi içinde diğer yüklenicilerin işleriyle ilişkiliyse, işlerin güvenliği açısından teknik isteklerin inşaatın diğer bölümleriyle uyumluluğu kontrol edilmelidir. Bu kontrollerde aşağıdaki gibi hususların uygunluğu göz önüne alınmalıdır;

- i) şantiye hizmetlerinin uygunluğu ve diğer yüklenicilerle işbirliği için önceden düzenlenmiş süreçler
- ii) çelik işinde izin verilen inşaat ve depolama yüklerinin değerleri
- iii) çelik beton karma inşaat süresince beton dökülmesi

### 9.3. Montaj Yöntemi Açıklaması

#### 9.3.1. Montaj Yöntemi İçin Tasarım Esası

Uygunsa, tasarıma dayalı güvenli montaj yöntemi belirlenmelidir. Bu tasarıma dayalı montaj yönteminde aşağıdaki gibi hususların uygunluğu göz önüne alınmalıdır;

- i) şantiye bağlantılarının konum ve tipleri
- ii) maksimum parça ölçüsü, ağırlığı ve yeri
- iii) montaj sırası
- iv) geçici çaprazlar ve payanda gereksinimleri dahil kısmi monte edilen yapı için kararlılık (stabilite) konsepti
- v) karma yapıların sonraki beton dökme işlemlerini kolaylaştırmak için payandalama veya beton dökme safhaları gibi diğer işlemler
- vi) geçici çapraz veya payandaların kaldırılması için şartlar veya yapıya yük (baskı) uygulanması veya baskının kaldırılması yönündeki istekler
- vii) inşaat sırasında güvenlik tehlikesi yaratabilecek hususlar
- viii) temel bağlantıları ile mesnetlerin ayarlamaları ve şap dökülmesine ilişkin zamanlama ve yöntemleri
- ix) imalat safhasında kontrol edilecek değerler dahil istenen sehim ve ön hazırlıklar
- x) kararlılığı temin için trapezoid sac kullanımı
- xi) yanal sınırlandırma sağlamak için trapezoid sac kullanımı

ve uygun olduğu takdirde aşağıdakiler de göz önünde bulundurulur;

- xii) ulaştırma üniteleri kaldırma bağlantıları
- xiii) destekleme ve kriko için konum ve koşullar
- xiv) mesnetler için kararlılık konsepti
- xv) kısmen monte edilen yapı elemanlarının deformasyonları
- xvi) desteklerin beklenen yerleşimi

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- xvii) inşaatın çeşitli safhalarında kreynerler, depolanmış parçalar, karşı ağırlıklar gibi unsurlardan gelen yükler ve özel konumlar
- xviii) kalıcı tel halatların dağıtımı, depolanması, kaldırılması, yerleştirilmesi ve ön yüklemesinin yapılması için talimat
- xix) yüzey giydirmenin döşenmesi için, sıralama, sıcaklık, döşeme hızı gibi ayrıntılar
- xx) tüm geçici ve kalıcı işlere ek olarak yapılan işlerin, kaldırılmalarına ilişkin talimatlar dahil, ayrıntıları

Bir montaj yöntemi açıklaması yapılmalı ve tasarım kurallarına göre ve özellikle kısmen monte edilmiş yapının montaj ve diğer yüklerle karşı dayanımı yönünden kontrol edilmelidir.

### 9.3.2. İnşaat Yapımcısının “Montaj Yöntemi”

İnşaat yapımcısının **montaj yöntemini** anlatan bir yöntem açıklaması yapılmalı ve tasarım kurallarına göre ve özellikle kısmen monte edilmiş yapının montaj ve diğer yüklerle karşı dayanımı yönünden kontrol edilmelidir.

Başta şantiye koşullarının gerektirdikleri olmak üzere çeşitli nedenlerle **montaj yöntemi** açıklaması kontrol edilmeli ve yukarıda belirtilen esaslar dahilinde güvenlik gereksinimlerini de karşılayacak şekilde gözden geçirilmelidir.

Montaj yöntemi açıklaması; çelik montajını güvenli bir şekilde yapmak için gerekli süreçleri (prosedürleri) açıklamalı ve işin güvenliğine ilişkin teknik gereksinimleri gözönüne almalıdır. Hazırlanan bu süreçler, özel iş talimatları ile ilintili olmalıdır.

Montaj yöntem açıklaması yukarıda belirtilen tüm ilgili maddeleri kapsamalı ve aynı zamanda aşağıda belirtilenler gibi maddeleri de göz önünde bulundurmalıdır;

- i) aşağıdaki 9.5.4. maddesi uyarınca yapılan deneme montajından elde edilen deneyim,
- ii) kaynak öncesi stabiliteyi sağlamak ve düğüm noktalarının yerel hareketlerini engellemek için gerekli sınırlamalar,
- iii) gerekli kaldırma gereçleri,
- iv) büyük ve şekilsiz parçaların ağırlıklarının ve/veya ağırlık merkezlerinin marklanması gerekliliği,
- v) krey kullanılan yerlerde kaldırılacak ağırlık ve çalışma yarıçapı arasındaki ilişki,
- vi) özellikle montaj sırasındaki tahmin edilen rüzgar koşullarından ortaya çıkanlar gibi salınım neden olan kuvvetlerin ve salınım kuvvetlerine karşı yeterli direnci sağlayacak yöntemlerin belirlenmesi,
- vii) doğrudan güvenlik tehlikeleri ile ilgilenen yöntemler
- viii) iş yerine güvenli girişi ve iş yeri güvenliğini sağlayan yöntemler

Çelik beton karma (kompozit) yapılar için yukarıdakilere ilaveten aşağıdakiler uygulanır

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- ix) kompozit döşeme için trapezoid kalıp saclarını sabitlemeden önce taşıyıcı kirişler tarafından yeterince desteklendiğinden emin olmak için bu sacların sabitlenme sırası planlanmalı ve bir sonraki işleme geçmeden önce güvenli bir şekilde sabitlenmelidir,
- x) trapezoid kalıp sacları yukarıdaki ix) bendinde belirtilenlere uygun olarak birleşim elemanları tarafından emniyete alınmadıkça saplama kaynağına başlanmamalıdır.

Ayrıca şu hususlara da dikkat edilmelidir;

- beton dökme sırası,
- ön germe,
- çelik ile taze dökülen beton arasındaki sıcaklık farkı,
- kaldırma ve destekler,

### 9.4. Kontrol ve Gözlem

#### 9.4.1. Referans Sistemi

Sahada yapılan işlerin ölçümleri, TS ISO 4463-1'e uygun olarak kurulan, inşaat işlerinin aplikasyon ve ölçümlerine ilişkin sisteme göre yapılır.

İkincil çevrimin belgelenmiş gözlemi yapılmalı ve çelik işlerinin aplikasyonu için referans sistemi olarak kullanılmalıdır. İkincil çevrimin bu gözlemde verilen koordinatları, TS ISO 4463-1'de verilen kabul kriterleriyle uyumlu olması halinde gerçek olarak kabul edilir. Çeliğin aplikasyon ve ölçümü için referans sıcaklık belirtilmiş olmalıdır.

#### 9.4.2. Konum Noktaları

Her bir yapı elemanının monte edileceği yer olarak tasarlanarak ve markalanan konum noktaları TS ISO 4463-1'e uygun olmalıdır.

### 9.5. Destekler (Pabuçlar), Ankrajlar ve Mesnetler

#### 9.5.1. Desteklerin (Pabuçların) Kontrolü

Montaj başlamadan önce, desteklerin (pabuçların) durumu ve yerleri gözle kontrol edilmelidir. Eğer destekler montaj için uygun değilse, montajın başlamasından önce düzeltilmelidir. Uygunsuzluklar bir rapor ile belgelenmelidir.

#### 9.5.2. Aplikasyon ve Desteklerin (Pabuçların) Uygunluğu

Çelik işiyle ilgili tüm temeller, ankrajlar ve destekler (pabuçlar), üzerine çelik yapının monte edilebilmesi için uygun biçimde hazırlanmalıdır. Mesnetler, TS EN 1337-11'e uygun olarak tesis edilmelidir.

Destek (pabuç), ankraj ve mesnetlerin konum ve seviyeleri (yükseklikleri) aşağıdaki 12.2.5. maddesinde belirtilen kabul kriterlerine uyumlu olmadıkça veya belirtilmiş olan isteklere düzeltme gelmedikçe, montaja başlanamaz.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Desteklerin (pabuçların) konumunu kontrol etmek için kullanılan uygunluk ekspertizi bir rapor ile belgelendirilmelidir.

Eğer ankrajlara ön gerilim uygulanacaksa, ankrajların üstte kalan en az 100 mm'lik kısmına beton yapılmaması için gerekli düzenleme yapılmalıdır. Ayar menfezi içinde hareket etmesi istenen ankrajlar için 75 mm'den az olmamak üzere ankraj çapının üç katı ölçüsünde menfez bırakılır

### 9.5.3. **Desteklerin (Pabuçların) Uygunluğunun Korunması**

Montaj devam ederken, çelik işi için kullanılan destekler (pabuçlar), montaja başlarken sahip oldukları şartlarını aynen muhafaza etmelidir. Pas lekelerine karşı korunma gerektiren destek (pabuç) bölgeleri belirlenmelidir.

Bir destekte (temel pabucunda) çelik yapı elemanının yerleştirilmesindeki boşluğun giderilmesi için kullanılan dolgu, çelik ile pabuç arasına dökülecek özel şap veya yerleştirilecek takozlar ile sağlanır. Dolgu genel olarak mesnetin veya doğrudan kolon taban plakasının altına konur.

### 9.5.4. **Geçici Destekler**

Taban plakalarının altında geçici destek olarak kullanılan şimler veya diğer destek gereçler, çeliğe düzgün yüzey sağlamalı ve betonun yerel çatlamlarını önlemek için yeterli ölçü, kuvvet ve sağlamlığa sahip olmalıdır.

Eğer taban konumunun ayarı, ankrajın üzerindeki ve taban plakasının altında kalan seviye ayar somunu kullanılarak yapılırsa, aksine bir hüküm yoksa bu somunlar bulunduğu yerde bırakılır. Somunlar; kısmi monte edilmiş yapının kararlılığını (stabilitesini) korumaya uygun ve kullanılan ankrajın perforansını tehlikeye sokmayacak şekilde seçilmelidir. Uygun olduğu taktirde seviye ayar somunu olarak yarım somun kullanılabilir.

Eğer takozların üzerine sonradan şap dökülecekse, aksine bir hüküm olmadığı taktirde takozları en az 25 mm kaplayacak şekilde dökülmelidir.

Eğer şaptan sonra yerinde kalacaksa, takozlar yapıyla aynı dayanıklılığa sahip malzemeden yapılmalıdır.

### 9.5.5. **Şap Dökme ve Kenar Sızdırmazlığı**

Taban plakalarının altına şap dökülecekse, bayatlamamış malzeme kullanılmamalıdır. Şap malzemesi aşağıdaki şekilde kullanılmalıdır;

- i) Malzeme üreticinin önerisine göre karıştırılmalı ve kullanılmalıdır. Üreticinin izin vermesi durumu dışında, şap 0° C'nin altında karıştırılmamalıdır.
- ii) Malzeme, boşluğu tamamen dolduracak şekilde dökülmelidir.
- iii) Uygun şekilde sabitlenmiş desteklere karşılık, gerektiğinde sıkıştırma ve darbe yöntemi kullanılır
- iv) Gerektiğinde hava delikleri bırakılır



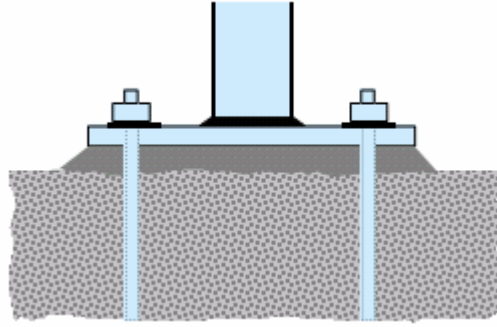
## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Şap dökümünden hemen önce, kolon taban plakalarının altı temizlenecek, taban plakasının altında sıvı, buz, döküntü ve diğer kirletici maddeler bulunmadığından emin olunmalıdır. Şap dökülürken çökme (rötre) olmaması için tedbir alınmalıdır.

Kolon taban plakası altındaki boşlukları doldurmak için dökülen şapa engel olmayacak şekilde gerekli düzenleme yapılmalıdır.

Kolonu içine alan cep tarzı pabuçlar, çevresindeki betondan daha az olmayan bir basınç direnci özelliğine sahip yoğun betonla doldurulmalıdır.

Şapın dışarıda kalan kısımları, suyun çelik yapı elemanlarının yanında hapis kalmasını engelleyecek şekilde olmasına dikkat edilmelidir. Kullanılan şap malzemesinin özelliğine bağlı olarak, su veya korozif sıvının hapis kalma tehlikesi varsa, taban plakasının altındaki şap, taban plakasının alt seviyesini aşacak gibi çok doldurulmamalı, şapın geometrisi aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, plakadan itibaren üçgen oluşturacak şekilde olmalıdır.



Taban plakası altına dökülecek şap için kalan boşluğun 25mm ile 50 mm arasında olmasına dikkat edilecek Taban plakası ile temel betonu arasında 25 mm. den az mesafe kalmış ise özel tamir harcı, epoksi bazlı harçlar gibi özel şap malzemesi kullanılacaktır

Eğer şapa hiç gerek yoksa, taban plakasının kenarları, altına su sızmasını engelleyecek şekilde mastiklenmelidir.

Beton ve şap işlemi TS EN 206-1 ve ENV 13670'e göre yapılmalıdır.

### 9.5.6. **Ankrajlama**

Yapının veya komşu yapıların beton bölümü içine kalan ankraj gereçleri projede belirtilen özelliklere uygun olmalıdır. Ankrajlar, gerekli ankajlama dayanımını sağlamak için betona hasar vermesini önleyecek şekilde uygun ölçülendirilmelidir. Bu özellikle esnek ankrajlarda daha da önem kazanır. Bu paralelde, betonun patlamasını önlemek için kenardan en küçük mesafeler belirlenmelidir

## 9.6. Saha Montajı ve Şantiyede Çalışma

### 9.6.1. **Montaj Çizimleri**

EXC3 ve EXC 4 uygulama sınıfları için montaj resimleri yapılmış olmalıdır. Bu husus İDARE tarafından EXC1 ve EXC2 için de istenebilir. Montaj resimleri, montaj yöntemi açıklamasının bir parçası olmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Çizimler; grid yerlerini, mesnet konumlarını ve çelik yapı elemanlarının, tolerans istekleriyle birlikte monte edilmiş halini göstermelidir.

Temel planları, çelik işlerinin zemine basma konumlarını ve oryantasyonunu, temelle doğrudan temasa olan diğer elemanları, onların basma konumları ve seviyeleri yüksekliklerini (elevasyonlarını), tasarlanan mesnet seviyelerini ve başlangıç seviyesini (sıfır kotunu) göstermelidir.

Çizimler aşağıdakiler için gerekli ayrıntıları göstermelidir

- çeliğin veya bulonların temele sabitlenmesi, ayar yöntemleri, taban plakası veya mesnet altındaki takoz boşluğu ve şap gereksinimi
- çelik yapı elemanlarının sabitlenmesi ve pabuçlara mesnetlenmesi

Çizimler, 5 tonun üzerindeki bütün elemanların ve birleşimlerin ağırlıklarını ve düzensiz büyük parçaların ağırlık merkezini belirtmelidir.

İnce cidarlı sac kaplama malzemesinin montajı için montaj resimleri gereklidir ve uygun olanlar için en azından aşağıdakileri açıklamalıdır;

- i) sacın tipi, kalınlığı, malzemesi, uzunluğu ve tanııtım bilgileri,
- ii) birleştirme elemanlarının tipi ve birleşim elemanları için özel montaj notlarını (delik çapı, minimum tork, v.b.) da içeren birleştirmenin sırası,
- iii) sac kaplama için yapısal sistem,
- iv) birleştirme elemanlarının tipi ve sırasına ilişkin açıklamalarla birlikte dikişli ve kenetli birleşimler,
- v) şantiyede imalat istekleri,
- vi) önceden delik açılmadan yapılan tüm yerinde birleşimlerin konumları,
- vii) sacların, birleşim öncesine ilişkin, malzemesi, aksenel aralıkları, desteklerinin formları, eğimleri ve hadve ayrıntıları,
- viii) esnek birleşimler,
- ix) açıklıklar ve –aydınlama, duman ve sıcak havalandırma tesisatı ve çatı gideri gibi- çerçeveler,
- x) borulama, kablo devreleri ve asma tavan gibi montajlar ve eklemeler
- xi) montaj süresince yürünebilirlik sınırlamaları ve yük dağıtım gereci gereksinimleri

### 9.6.2. **Markalama**

Sahada toplanacak veya monte edilecek parçalar, montaj işaretiyle markalanır. Yukarıda madde 6.2.'de belirtilen markalama bu amaçla da kullanılabilir.

Şeklinden nasıl monte edileceği açıkça görülmeyen parçaların montaj oryantasyonu üzerine markalanmalıdır.

Markalamalar mümkünse depolandığı yerde ve montajdan sonra kolaylıkla görülebilecek yere yapılır. Markalama yöntemleri, yukarıdaki madde 6.2. ile uyumlu olmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 9.6.3. **Sahada Taşıma, İstifleme ve Depolama**

Sahada taşıma ve depolama yukarıda madde 6.3.'de ve aşağıda belirtilen hususları karşılayacak şekilde yapılır.

Parçalar, yüzey bozulmaları ve zarar görme olasılığı en aza indirilmiş bir şekilde taşınıp güvenli bir şekilde istiflenmelidir. İstiflenen çelik elemanların kalıcı sehim yapmamaları için yeterli miktarda desteklenmesine dikkat edilmelidir.

İndirme, taşıma, depolama veya montaj sırasında hasar gören elemanlar, uygunluğu sağlanacak şekilde düzeltilmelidir. EXC3 ve EXC4 için düzeltme işleminin nasıl yapılacağı onarımdan önce yazılı hale getirilerek belgelenmelidir.

Cıvata mafsal, küçük bağlantı parçaları v.b. kuru bir ortamda, uygun paketlenmiş ve kimlik bilgileri görünür vaziyette muhafaza edilmelidir.

Tüm küçük sac ve levhalar ile diğer bağlantı parçaları uygun bir şekilde ambalajlanmalı ve kimlik bilgileri tanımlanmalıdır.

### 9.6.4. **Deneme Montajı**

Sahada yapılacak herhangi bir deneme montajı, yukarıda madde 6.10.'da belirtilen esaslar dahilinde yapılır.

Deneme montajı aşağıdaki durumlarda göz önünde bulundurulur;

- i) montaj sırasında stabiliteyi muhafaza etmek için montaj sırasının önceden değerlendirilmesine gerek duyulursa, yöntemin uygunluğunu kanıtlamak,
- ii) şantiye koşulları sınırlı bir zamana sahip olduğu için kısıtlanıyorsa, işlem süresini görmek.

### 9.6.5. **Saha Montajı Yöntemleri**

Çeliğin saha montajı; montaj yöntemi açıklamasıyla uyum içinde ve her zaman stabiliteyi muhafaza edecek şekilde yapılmalıdır.

Bu amaçla kullanılabileceği kontrol edilmiş ve izin verilmiş olması dışında, ankrajlar gergi teli bağlanmamış kolonları devrilmeye karşı emniyete almak için kullanılamaz.

Yapının montajı boyunca, çelik yapı elemanları; montaj ekipmanları veya rüzgar yükünün tamamlanmamış yapı üzerindeki etkileri gibi nedenlerden kaynaklanan geçici montaj yüklerine karşı emniyete alınmalıdır.

Binalar için, kısmen tamamlanmış yapının stabilitesine katkıda bulacağı değerlendirilen birleşimden önce, her bir birleşimdeki sürekli kalacak bulonların en az üçte biri bağlanmalıdır.

Bütün geçici çaprazlar ve geçici tahdiler; montaj, bu geçici elemanların güvenle çıkarılmasına izin verecek derecede ilerleyene kadar yerlerinde bırakılmalıdır.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 10. YÜZEY HAZIRLIĞI

### 10.1. Genel

Bu bölüm korozyondan koruma öncesinde yapılan yüzey hazırlıklarıyla ilgili hususları içerir. Dolayısıyla, korozyon koruması gerektirmeyen istisnai durumlarda yüzey hazırlığına da gerek yoktur.

Yüzey hazırlığına etkisi nedeniyle, korozyon kategorisi en azından TS EN ISO 12944-2'e uygun olarak belirtilir.

Çelik yapının kısa süreli hizmet (bir yıl kadar) için kullanılıyorsa veya ihmal edilebilir koroziviteye sahip bir ortamda ise veya korozyona müsaade eden bir ölçüde ise, mekanik dayanım ve stabilite açısından korozyon korumasına gerek yoktur.

Korozyondan koruma sistemleri aşağıda 11. maddede açıklanmış olup şu bölümleri içermektedir:

- i) Boyanacak yüzeyler (TS EN ISO 12944 serisi ve prEN 1090-2 Ek-K)
- ii) Sıcak daldırma galvaniz yapılacak yüzeyler (TS EN ISO 14713 ve prEN 1090-2 Ek-K)
- iii) Termal (ısı) püskürtmeyle kaplanacak yüzeyler (TS EN ISO 14922-1, prEN 14616 ve prEN 1090-2 Ek-K)

Aşağıda belirtilen yüzey hazırlığı hakkındaki hususlar paslanmaz çeliğe uygulanmaz. Paslanmaz çelik için belirtilen özel yüzey hazırlık şartları varsa, onlar uygulanır.

### 10.2. Korozyondan Koruma Öncesi Yüzey Hazırlığı

Isıl işlemle (alevle) kesilmiş yüzeylerde, kenarlar ve kaynaklar yeterince düzgün olmalı ve kumlamadan sonra pürüzlenme sağlanabilmelidir. Alevle kesme işlemlerinden sonra yüzeyin kumlama için çok sert olabileceği göz önüne alınarak, gerekli kontroller yapılmalıdır.

Yüzey düzgünlüğü açısından, bütün yüzeyler TS EN ISO 8501-3'deki kriterleri karşılayacak şekilde hazırlanmalıdır. Hazırlık sınıfları aşağıdaki Tablo-5'de gösterildiği gibi olmalıdır.

**Tablo 17 – Yüzey Hazırlık Sınıfları**

Korozyon Korumasının Beklenen Dayanıklılığı <sup>(1)</sup>	Korozyon Kategorisi <sup>(2)</sup>	Hazırlık Sınıfı <sup>(3)</sup>
> 15 Yıl H	C1'den Büyük (C1-Çok düşük koroziteli atmosfer)	P3
5 - 15 Yıl M	C2 – C3 (C2-Düşük koroziteli atmosfer)	P2
	C3'den Büyük (C3-Orta koroziteli atmosfer)	P3
2 - 5 Yıl L	C2 – C3 – C4 (C4-Yüksek koroziteli atmosfer)	P1
	C5 - im (C5 I - Çok yüksek koroziteli atmosfer (Endüstriyel) (C5 M - Çok yüksek koroziteli atmosfer (Endüstriyel))	P2
(1), (2)	Korozyon korumasının beklenen dayanıklılık süreleri ve korozyon kategorisi TS EN ISO 12944'de verildiği gibidir.	
(3)	Hazırlık sınıfı TS EN ISO 8501-3'e uygundur.	

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 10.2.1. **Boya Öncesi Yüzey Hazırlığı**

Projesinde aksine bir durum belirtilmedikçe çelik yüzeyler, kumlama (raspalama) tabir edilen raspa malzemesi püskürtülerek, yüzeyin aşındırılması suretiyle temizlenir. Bu işlem sırasında;

10.2.1.1. Aşındırma işlemi öncesi çelik yüzeylerdeki yabancı maddeler (yağ, gres vb.), uygun kimyasallar ile (deterjan, kostik, organik çözücü vs.) tamamen temizlenmelidir. Diğer kirlilik yaratacak maddeler yüksek basınçlı tatlı su ile yıkanmalı ve çelik yüzeyler kurutulmalıdır.

10.2.1.2. Yabancı maddelerden arındırılmış ve kurutulmuş çelik yüzeylere, TS EN ISO 8501-1' e göre en az Sa 2 ½ mertebesinde kumlama (raspa) yapılmalıdır. Raspa temizliği TS EN ISO 8504-2 uyarınca aşındırıcı püskürterek yapılır.

10.2.1.3. Aşındırıcı püskürterek raspa yapılamayan yerlerde; TS EN ISO 8504-3 uyarınca raspa çekici (derin paslar için) ve mekanik tel fırça ile artık boya, pas ve benzeri olumsuz maddeleri uzaklaştırmak için, St 3 kalite temizlik yapılır. Bu tür temizlik, zorunlu olmadıkça ve Yetkili Kontrolörünün onayı olmadan uygulanmaz.

10.2.1.4. Yüzey temizliği sırasında bağıl nem oranı %80' in altında olmalı, çelik sıcaklığı çığlenme noktasının en az 3 °C üstünde olmalıdır.

10.2.1.5. Püskürtme sırasında zarar görebilecek bölgeler ve parçalar (kablo, cam, plastik, gösterge gibi) varsa, uygun şekilde maskelenerek korunmalıdır.

10.2.1.6. Aşındırıcı (raspa malzemesi) olarak kullanılan malzemeler istenilen yüzey pürüzlülüğünü sağlamak üzere uygun tip, büyüklük ve sertlikte seçilmelidir.

10.2.1.7. Aşındırıcı (raspa malzemesi) olarak grit veya çelik bilye (shot) kullanılır. İDARE veya onun adına hareket eden bağımsız denetim kurumunun izniyle, aşındırıcı olarak silis kumu da kullanılabilir. Bu malzemelerin kullanılmasında şunlara dikkat edilmelidir.

- Raspa malzemesi kuru ve temiz olmalıdır.
- Grit ve shot iletkenlik değeri 150 mikrosimens/cm'yi geçmemelidir.
- Silis kumunun iletkenlik değeri 50 mikrosimens/cm yi geçmemelidir.
- Silis kumu elenip temizlenerek en fazla 2-3 defa kullanılabilir.
- Çelik grit veya shot elenip temizlenerek 10-15 defa kullanılabilir.

10.2.1.8. Raspa temizliğinden sonra yüzeydeki tozlar; TS EN ISO 11124 uyarınca, kuru ve yüksek basınçlı hava veya emici pompalar kullanılarak uzaklaştırılmalıdır.

10.2.1.9. Raspa işlemleri, yeni boyanmış yüzeylerin, yapılacak raspadan olumsuz etkilenmesini önleyecek şekilde planlanacaktır.

10.2.1.10. Astar katın uygulanması, ortam şartlarına bağlı olarak raspa temizliğini takiben; tercihen 90 dakika, en fazla 4 saat içinde yapılmalıdır.

10.2.1.11. Toz boya uygulamalarından önce yüzey temizliği için imalatçının uygulama şartlarına uyulur.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

10.2.2. **Galvaniz Öncesi Yüzey Hazırlığı.** Galvanizle kaplanacak elemanlarda mekanik aşındırıcılar kullanılarak yüzey pürüzlüğü sağlanması gerekmez. Bunun yerine çelik yapı elemanları gerekli solvent ve diğer kimyasallarla temizlendikten sonra sıcak daldırma galvaniz uygulanır.

10.2.3. **Termal Püskürtme Öncesi Yüzey Hazırlığı.** Termal püskürtme yönteminin kullanılacağı metalik parçaların yüzeylerinin ön işlemleri TS EN 13507'e göre yapılır.

### 10.2.4. **Uzay Kafes Sistem Elemanlarının Yüzey Hazırlığı**

Uzay Sistem çubuk elemanları ve somunlarının üzerindeki yağ, pas, tufal ve kirliliklerinin temizlenerek, yüzeylerin koruyucu bir tabaka ile korunarak, toz boya öncesinde boya tutunabilirliğinin tam olarak sağlanması için aşağıdaki şekilde uygulama yapılmalıdır :

- Borular  $\approx 60-70$  °C sıcak alkali yağ alma banyosunda 5-10 dakika süreyle bekletilir.
- Durulama işlemi Ph= 6-9 arasında olan banyoda en az 2 dakika süreyle bekletilerek yapılır.
- Borular, 60 °C sıcaklıktaki asit banyosunda yüzeylerindeki pas, tufal vb. temizleninceye ve metal rengi ortaya çıkıncaya kadar bekletilir.
- Asit işlemi sonrası borular Ph= 6-9 olan bir banyoda 2 dakika süreyle durulama işlemine alınır.
- Yüzey temizliği ve durulama işlemi iyi yapılmış borular, Ph= 4-5.5 olan demir fosfat banyosunda metal yüzeyinin tamamen fosfat rengini alıncaya kadar 5-10 dakika süreyle bekletilir.
- Durulama işlemi Ph=6-9 arasında olan banyoda en az 2 dakika süreyle bekletilerek yapılır.
- Borular Ph=4-5.5 olan banyoda 0.5-2 dakika süreyle pasivasyon işlemine alınır.
- Borular kurutma fırınında 120 °C de 30-45 dakika süreyle kurutma işlemine alınır.
- Kuru hava ile boru yüzeyine sonradan yapışacak tozlar boru yüzeyinden uzaklaştırılır.

### 10.3. Galvanik Temaslar

Paslanmaz çelik ile alüminyum veya karbon çeliği gibi iki farklı metalin birbirine temas etmesi engellenmelidir. Eğer paslanmaz çelik, karbon çeliğine kaynatılırsa, yapı çeliğine uygulanan korozyon koruması kaynaktan itibaren en az 20 mm olacak şekilde paslanmaz çelik tarafına da uygulanır.

### 10.4. Galvanizleme

Galvanize daldırma işleminden önce temizlik banyosu yapıldığında banyodan önce, asidin girmesini önlemek için tüm kaynak boşlukları kapatılır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Eğer imal edilmiş yapı elemanları kapalı hacimler içeriyorsa, bu kısımlara yeterli büyüklükte hava firar ve gider (dreyn) delikleri açılmalıdır. Boş hacimler genellikle içten galvanizlenir ve delikler öylece bırakılır. Ancak deliklerin galvanizlemeden sonra açık bırakılıp bırakılmayacağı, kapatılacaksa ne ile ve nasıl kapatılacağı tarif edilmelidir.

### 10.5. Çimento İle Temastaki Yüzeyler

Taban plakalarının alt yüzeyleri dahil, beton ile temasta kalacak çelikler gömülen bölümünün enaz 50 mm. derinliğe kadar olan kısmın korozyon koruması yapılır. Diğer kısımların korumasının da nasıl yapılacağı projesinde belirtilmelidir. Kaplama yapılmayan yüzeylerde de kumlama veya tel fırça ile gerekli yüzey temizliği yapılmalıdır.

### 10.6. Ulaşılamayan Yüzeyler

İmalat montajından veya saha montajından sonra ulaşılamayan bölgeler ve yüzeylerin yüzey hazırlığı ve korozyona karşı korumaları montajdan önce yapılmalıdır.

Sürtünme yüzeyleri aşırı boya ile civatalanıp sıkılmamalıdır. Aksine bir tanım olmadığı sürece, rondelaların altına gelen kısımda en fazla ilk kat (primer) ve ara kat boya tavsiye edilir.

Bütün sistemin tamamlanmasından sonra, sıkılmış olan birleşimlerin çevresindeki kısımlar yüzeyleri ve korozyon korumaları elden geçirilir.

### 10.7. Kesme veya Kaynaktan Sonra Onarım

Yapılan kesimden sonra kesilen yüzeyler ve etrafında yapılacak tamir veya ilave koruyucu önlemler belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

İmalat primeri (shop primer) tatbik edilmiş çeliklere kaynak yapılması halinde uygulanacak boya tamir yöntemi belirlenmeli ve uygulanmalıdır.

Galvanizli yüzeylerin bozulur veya kaynak ile hasar görürse, bu yüzeyler temizlenmeli ve korozyon kategorisine uygun zenginleştirilmiş çinkolu primer ve boya sistemiyle boyanmalıdır.

### 10.8. Montajdan Sonra Temizlik

#### 10.8.1. *İnce Cidarlı Elemanların Temizliği*

Yapı, korozyon ile hasar görmesini önlemek amacıyla günlük olarak, kör perçin ve vida uçlarından temizlenmelidir.

#### 10.8.2. *Paslanmaz Çelik Elemanların Temizliği*

Bazen duvarların temizliği için kullanılan kuvvetli asit eriyiklerinin paslanmaz çelik dahil metal yüzeyleriyle temas etmesine hiçbir şekilde izin verilmez. Böyle bir kirlenme vuku bulunduğu takdirde, asit eriyiği derhal bol su ile yıkanmalıdır.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 11. KOROZYONDAN KORUMA

### 11.1. Genel

11.1.1. Bu şartname kapsamında, yapı çeliklerinin korozyondan korunması için aşağıdaki üç yöntem açıklanmıştır:

11.1.1.1. Boya (TS EN ISO 12944 serisi ve prEN 1090-2 Ek-K)

11.1.1.2. Sıcak daldırma galvaniz (TS 914 EN ISO 1461, TS EN ISO 14713 ve prEN 1090-2 Ek-K)

11.1.1.3. Termal püskürtme (ergimiş metal püskürtme) (TS EN ISO 14922-1, prEN 14616 ve prEN 1090-2 Ek-K)

11.1.1.2. Korozyon korumasının uygulanacağı durumlarda, bu husus en azından TS EN ISO 12944-2'e uygun olarak, ilgili korozyon kategorisi belirtilerek açıklanmalıdır.

11.1.2. Bu şartname, karbon çeliğinden yapılmış çelik yapı elemanlarının boyanması ile ilgili genel hususları kapsar. Önerilen bu şartlar asgari gerekler olup;

- Toprak altına gömülü yapılar
- Metal kaplanmış (Krom, çinko, kalay) yüzeyler
- Her türlü plastik yüzeyler
- Yüksek ısı etkisinde kalan yüzeyler,
- Aşındırıcı kimyasal maddeler ile temas eden yüzeyler,
- Projede tanımlanmış diğer boya sistemleri

kapsam dışıdır.

11.1.3 Kaynaklanan kısımlar, hasarsız muayene (NDT) kontrolü yapılmadan ve çapakları temizlenmeden boyanmamalıdır.

### 11.2. Boya

#### 11.2.1. Boya Sisteminin Belirlenmesi

11.2.1.1. Boya sistemi seçimi yapılırken ilk olarak yapısal çeliğin çalışacağı ortamın korozyon kategorisi belirlenir. Bu işlem TS EN ISO 12944-2'nin 2. bölümünde yer alan Çizelge 1'e göre belirlenir.

11.2.1.2. TS EN ISO 12944-2'nin 5. bölümünde yer alan farklı korozyon sınıflarına ait boya sistemleri tablolarından boya sistemi seçiminin yapılabilmesi için beklenen dayanıklılık süresinin belirlenmesi gereklidir. Beklenen dayanıklılık süresi;

L - Düşük (2-5 yıl)

M - Orta (5-15 yıl)

H - Yüksek (15 yıldan fazla)

olarak üç kategoride toplanmıştır.

11.2.1.3. Belirlenen korozyon kategorisine karşılık, belirlenen dayanım ömrü ve maliyet göz önüne alınarak söz konusu tablolar yardımıyla **boya sistemi seçimi** yapılır. Seçilen boya sistemine karşılık gelen aşağıdaki hususlar ihale evrağına yazılır;



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Yüzey hazırlama tipi
- Astar boyanın cinsi, uygulanacak astar katı sayısı ve kuru film kalınlığı,
- Ara kat ve son kat boya renklerinin cinsi, uygulanacak boya katı sayısı ve kuru film kalınlıkları,
- Tuz deneyi, su yoğunlaşması gibi performans deneyleri (TS EN ISO 12944-6, Çizelge 1)

### 11.2.2. Hazırlık

11.2.2.1. Kullanılacak tüm astar ve boyalar, çalışma ortamına üretici firmanın isim ve etiketini taşıyan orijinal ve kapalı ambalajıyla getirilmelidir.

11.2.2.2. Temin edilen her astar ve boya o partiyi temsil eden ve boya üretici firmasının düzenlediği ürün onay raporu (kalite sertifikası) ile birlikte çalışma mahalline getirilecektir. Bu rapor, yukarıda madde 5.7.2.'de belirtilen hususları kapsayacak şekilde düzenlenmelidir. Ürün onay raporu olmayan boyalar çalışma mahalline alınmaz.

11.2.2.3. Kullanılacak tüm ürünlerle ilgili kullanma talimatı (teknik bülten vb.) ve ürün güvenlik bilgileri uygulama sahasında bulunmalıdır. Kullanma talimatı, yukarıda madde 5.7.3.'de belirtilen uygulama bilgilerini (spesifikasyonu) kapsamalıdır.

11.2.2.4. Yüzey temizliği ve tüm boya uygulamaları sırasında ortam şartlarının ölçümleri de dahil olmak üzere bütün ölçümleri yapabilecek ekipmanlara ve yeterli teknik bilgiye sahip bir supervizör sahada bulundurulmalıdır.

### 11.2.3. Uygulama

Boyanın uygulanması sırasında yapılacak işlemlerde boya üreticisinin teknik bültenlerde verdiği öneriler esastır. Boyama planının başında boyayı uygulayacaklar ile boya üreticisi teknik ekibinin bir araya getirilip, boya espektörü tarafından bir seminer verilmesinde ve uygulama eğitimi yapılmasında yarar vardır. Bunlara ek olarak uygulama sırasında aşağıdaki hususlara uyulmalıdır.

11.2.3.1. Boya uygulaması tecrübeli personel tarafından ve uygun ekipman kullanılarak yapılmalıdır. Bütün boya işlerinde, dikkatli bir işçilikle, akma, damlama ve sarkmalar önlenmelidir.

11.2.3.2. Boya uygulaması başlamadan önce keskin köşe ve kenarlarda kestirme uygulamaları yapılmalıdır. Kestirme uygulaması yapılırken; kaynak dikişleri, keskin köşe ve kenarlar muhakkak boyanmalıdır. Kestirme uygulamaları sadece fırça ile yapılmalıdır.

11.2.3.3. Çelik yapıda bulunan keskin köşeler, boşluklar, kapalı hacimler, ulaşılması zor olan bölgelerin fırça veya rulo ile önceden boyanması için plan geliştirilmelidir.

11.2.3.4. Yukarıda belirtilen durumların dışında, havasız (airless) püskürtme uygulamasıyla boya yapılmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

11.2.3.5. Uygulama esnasında boya üreticisi firmasının, yukarıda madde 5.7.3. uyarınca temin edeceği teknik bülteninde belirtilen katlar arasında beklenmesi gereken minimum ve maksimum sürelerle uyulmalıdır.

11.2.3.6. Yaş film kalınlıkları yaş film tarağı kullanılarak, olması gereken boya film kalınlıklarına uygunluğu ve boya tüketimi düzenli olarak kontrol edilmelidir. Her kat boya kuru film kalınlığı boya sisteminde belirtilen kalınlıkta olmalıdır. Kalınlık ölçümleri üst üste sürülen katların toplamına göre yapılmalıdır. Kuru film kalınlığı yetersiz olan tüm bölgeler, üst kat uygulama süresi içerisinde istenilen kalınlığa ulaştırılmalıdır.

11.2.3.7. Ardışık boya katlarında belirtilen boya tiplerinin renkleri farklı olacaktır.

11.2.3.8. Bir sonraki boya işlemine geçmeden önce boya katının tüm bozuklukları giderilmelidir.

11.2.3.9. İki bileşenli boya uygulamalarında sertleştirici karıştırıldıktan sonra teknik bültenlerde belirtilen süre kadar beklenmeli, boya uygulamasına daha sonra başlanılmalıdır.

11.2.3.10. Tüm boyalı yüzeyler kaplama işi tamamlanana kadar temiz ve kuru tutulmalıdır.

11.2.3.11. İki bileşenli boya hazırlanırken boyanın karışım ömrü göz önüne alınarak kullanılacak miktarda boya karıştırılmalıdır. Astar veya boyaya, üretici tarafından önerilmemiş ise inceltici katılmamalıdır. Katılması gerektiği hallerde ise yalnız karıştırma işlemi sırasında önerilen tip ve miktar katılmalıdır.

11.2.3.12. Boyama işinde kullanılan alet ve ekipmanlar yeterli temizlikte ve tam çalışır durumda olmalıdır. Uygulama fırça, rulo, airless (havasız tabanca) ile yapılmalıdır. Uygulama sırasında sarfiyatlar ve kayıplar kaydedilerek kontrol altına alınmalıdır.

11.2.3.13. Uygulama sırasında aşağıdaki ortam koşulları sağlanmalıdır;

- **Bağıl nem:** %80' in altında (Nemle kür alan boyalar hariç)
- **Çelik Yüzey Sıcaklığı:** çığlenme noktasının en az 3 °C üstünde
- **Ortam Sıcaklığı:** +5 ile +40 °C arasında olup, epoksiler için üretici

firma onayı alınmak kaydıyla -10 ile +40 °C arası olabilir.

11.2.3.14. Aşağıdaki şartlardan birinin oluşması halinde boya uygulaması yapılmaz ve ertelenir.

- Yağmur ve kar yağışında,
- Tuzlu ortamda,
- Sis sebebi ile veya çevre nispi rutubetinden ötürü metal yüzey üzerinde yoğunlaşma olması sonucu boyanacak yüzeyin ıslak olduğu durumlarda,
- Rüzgar hızının saatte 24 km' den fazla olması halinde.

### 11.2.4. **Muayeneler, Deneyler ve Kayıtlar**

11.2.4.1. Boya uygulamaları sırasında yapılması gerekli ölçüm ve kontroller

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- Ortam koşulları (bağıl nem, ortam sıcaklığı, çelik yüzey sıcaklığı, çiğlenme noktası)

- Yüzey pürüzlülük derecesi ve temizlik kalitesi
- Boya yaş film kalınlıkları
- Boya yüzeyi görünüş özellikleri

11.2.4.2. Boya uygulamaları sonrası yapılması gerekli ölçüm ve kontroller;

- Boya kuru film kalınlıkları
- Boya filmi yapışma testleri (cross-cut veya pull-off)

11.2.4.3. Boya uygulama prosedürünün belirli aşamalarında yapılacak kontrol ve deneyler uygun kayıt formlarına yazılmalıdır. Bu kayıtlar aşağıdaki bilgileri de içermelidir.

- Kontrolü yapan kişi
- Kontrolde kullanılan cihazlar
- Uygulama tarihi yer ve saat
- Uygulanan boyaların marka, ad, kod, parti no, miktar

### 11.2.5. **Depolama**

Boyalar, yanıcılığı göz önüne tutularak, iyi havalandırılmış alanlarda depolanmalıdır. Bu depolama alanında, çöp, üstüğü yağ artıkları bulunmamalı ve daima temiz tutulmalıdır.

### 11.3. **Sıcak Daldırma Galvaniz**

Sıcak daldırma galvaniz, TS 914 EN ISO 1461 uyarınca yapılmalıdır. Bu konuda yararlanılabilecek diğer standartlar ise TS EN ISO 14713 ve prEN 1090-2'dir.

Galvanizlemeden önce temizleme banyosu uygulandığında, normal olarak yapı çelikleri hidrojen absorpsiyonu nedeniyle kırılabilirlik göstermezler. Ancak, sertleştirilmiş ve/veya yüksek çekme dayanımlı çelikler çatlaklara karşı hassas olabilirler (TS 914 EN ISO 1461 Ek C).

Soğuk şekil verilmiş parçaların galvanizlenmiş yüzeyleri ön kaplamalı çelik şeritler veya imalattan sonra sıcak daldırma galvaniz ile elde edilebilir. Kaplama kütlesi, bitimler ve yüzey kaliteleri TS EN 10326 ve TS EN 10327'de açıklanmıştır.

Şartnamede, imalattan sonra sıcak daldırma galvaniz yapılacağı belirtiliyorsa, bu, TS 914 EN ISO 1461'e uygun olarak yapılmalı ve daldırma işleminin kalite prosedürünün istekleri belirlenmelidir.

İnce cidarlı soğuk şekil verilmiş malzemeler çoğunlukla deformasyon konusunda zafiyete sahiptirler. İnce cidarlı malzemeden oluşan uzun elemanlar, çinko banyosunun artan sıcaklığında açığa çıkan baskı nedeniyle eğilmeye karşı hassastırlar. Bu konuda gerekli önlem alınmalıdır.

Kaplama işleminden önce yapılacak hazırlığın denetleme, kontrol veya yeterli istekleri belirtilmelidir.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Koruyucu sistemin (galvaniz veya boya) kalınlığı TS EN 2808'e göre ölçülmeli ve EN ISO 19840 ile TS EN ISO 12944-5'e göre değerlendirilmelidir. İstenen galvaniz kaplamanın kalınlıkları TS 914 EN ISO 1461 Ek-C'den yararlanılarak belirlenmiş olmalıdır.

### 11.4. Termal Püskürtme (Ergimiş Metal Püskürtme)

Metal püskürtme; TS EN ISO 14922-1'e göre seçilmiş çinko, alüminyum veya 85/15 oranında çinko/alüminyum alaşımı olmalı ve TS 2967 EN ISO 2063'e göre uygulanmalıdır. Metal püskürtme yapılmış yüzeyler, TS EN ISO 12944-4, -5, -7'e göre boya tatbik edilmeden önce uygun bir örtücü astar kaplanmalıdır.

Bu örtücü astar, üste kaplanacak olan boyayla bağdaşır olmalı ve oksidasyonu veya rutubet tutmasını önlemek için metal püskürtme soğur soğumaz uygulanmalıdır.

Koruyucu sistemin (metal püskürtme ve boya) kalınlığının EN ISO 19840'a göre projesine uygun olduğundan emin olunmalıdır. Isıl püskürtme yapılmış metal malzemelerin kalite özellikleri TS EN ISO 14922-2, 3 veya 4'e uygun olmalıdır.

### 11.5. Uzay Kafes Sistem Elemanları

#### 11.5.1. Genel

Küresel düğüm elemanları ve projede sıcak daldırma galvaniz kaplanacağı belirtilen çubuk elemanlar yukarıda madde 10.9'da belirtildiği üzere yağ, kir ve pastan arındırılıp kurutulduktan sonra TS 914 ISO 1461 standardına uygun olarak sıcak daldırma yöntemi ile en az 50 mikron kalınlığında galvaniz ile kaplanır.

Sıcak daldırma galvaniz ile kaplanan elemanların boyanıp boyanmayacağı projesinde belirtilmelidir. Aynı zamanda, boyanacak elemanlar da, korozyona karşı dayanım süresini uzatmak amacıyla, projesinde istendiği takdirde boyadan önce sıcak daldırma galvaniz ile kaplanabilir.

Boyama işlemi sırasında, karboksil ihtiva eden polyester tozu, ilave katkı maddesi konmadan, elektrostatik bir alan içinde çubuk elemanlara, küre elemanlara ve/veya somunlara püskürtülür. Bu toz boya, +200 °C'lik fırında uygun süre bekletmek suretiyle pişirilerek sertleştirilir. Bu işlem sonunda bütün yüzeyleri tamamen kaplayan düzgün, parlak ve 80 mikron kalınlığında bir film tabakası oluşur. Boya renkleri uluslararası RAL kataloğundan seçilir.

#### 11.5.2. Civatalar

Uzay kafes sistemlerinde kullanılan Civatalar, TS 1715 EN 12329 standardına uygun 10 mikron elektro galvaniz veya ISO 10683 standardına uygun deltaton kaplama ile kaplanır.

#### 11.5.3. Somunlar

Uzay kafes sistemlerinde kullanılan somunlar, TS 914 EN ISO 1461 standardına uygun 50 mikron sıcak daldırma galvaniz ile kaplanır. Projesinde istenildiği

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

takdirde, galvaniz kaplamanın üzerine, istenen özellekte, elektrostatik toz boya uygulanır.

### 11.5.4. *Küreler*

Küreler, TS 1715 EN 12329 standardına uygun ortalama 15~20 mikron elektro galvaniz çinko kaplama ile kaplanır. Projesinde istenildiği takdirde, istenen özellekte, elektrostatik toz boya ile boyanabilir.

### 11.6. Diğer Çelik Yapı Elemanları

Cephe ve çatı kaplamaları, kompozit döşeme taşıyıcı sacları, gergi çubukları ve tel gergiler özel malzeme şartnamelerinde belirtilen esaslarda; Ortam şartları da dikkate alınarak belirlenecek özellikler (boya veya galvaniz kalınlığı gibi) ve toleranslar ayrıntılı teknik şartnamede belirtilmelidir.

## 12. GEOMETRİK TOLERANSLAR

### 12.1. Tolerans Tipleri

Bu maddede aşağıda belirtilen geometrik sapma tipleri ve izin verilen iki tip sapma için sayısal değerler verilir.

- i) temel toleranslar (tamamlanmış bir yapının mekanik dayanımı ve dengesi için esas olan ve belli sınırlar içinde yer alan kriterlere uygulanabilen toleranslar)
- ii) tamamlayıcı toleranslar (uyma ve görünme gibi diğer kriterleri yerine getirmek üzere istenen toleranslar)

Özle toleranslar; hem sayısal değerleri belinmiş geometrik sapma tipleri için, hem de diğer sapma tipleri için belirlenebilir. Özel toleranslar belirleneceğinde, aşağıdaki bilgiler verilmelidir;

- i) prEN 1090-2 Ek-L.2'de listelenen sapma tipleri için düzeltilen, izin verilen sapmalar,
- ii) belirlenen parametreler ve izin verilen değerlerle birlikte kontrol edilecek olan diğer sapma tipleri,
- iii) bu özel toleransların, bütün elemanlara mı, yoksa bildirilen belirli elemanlara mı uygulanacağı.

### 12.2. Temel Toleranslar

#### 12.2.1. Genel

Temel toleranslar prEN 1090-2 Ek-L.1'de belirtilmiştir. Bu tolerans istekleri, nihai kabul testleri için esas kabul edilecektir. İmal edilen parçalar sahada monte edilecek bir taşıyıcı yapıyı oluşturuyorsa, monte edilmiş yapının son kontrolünden önce imal edilmiş elemanların ara kontrolleri de yapılmalıdır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Belirtilen değerler izin verilen sapmalardır. Eğer gerçekleşen sapma izin verilen değeri geçerse, ölçülen değer aşağıdaki 13. maddeye göre uygunsuz kabul edilir.

Yapısal tasarıma göre düzeltilmemiş temel tolerans sapmasının; sınırı aşan kısmının kabul edilebilirliğinin yeni bir hesaplamada açıkça gösterilmesi halinde, geçerli olduğunu belirtmek mümkün olabilir.

### 12.2.2. **İmalat Toleransları**

12.2.2.1. **Ürünlerin İmal Edilen Elemanlarda Kullanılması.** Bir ürünün imal edilmiş bir elemanda kullanılması halinde, ürün standardında belirtilen izin verilen sapmalar uygulanır.

12.2.2.2. **İmal Edilen Elemanlar.** İmal edilen elemanların sapmaları prEN1090-2 Ek L-1.1, L-1.2 ve L-1.3'e uygun olacaktır.

### 12.2.3. **Kabuklar**

Silindirik kabuk yapıların sapmaları, EN 1993-1-6'ya göre hazırlanmış olan prEN 1090-2 Ek L-1.4'e uygun olmalıdır.

### 12.2.4. **Referans Sistemi**

Monte edilmiş elemanların sapmaları, onların pozisyon noktalarına göre ölçülmelidir. Eğer pozisyon noktaları belirlenmemişse, sapmalar ikinci bir sisteme göre ölçülür.

### 12.2.5. **Ankrajlar (Temel Bulonları)**

Her ankraj grubunun merkez noktasının, ikinci sisteme göre belirlenmiş olan pozisyonuna nazaran  $\pm 6$  mm'den fazla sapması kabul edilemez.

Ayarlanabilir ankrajlardan oluşan bir grubu değerlendirmek için, en iyi aya pozisyonu seçilmelidir.

### 12.2.6. **Kolonlar**

#### 12.2.6.1. **Tabanlar**

Taban üzerindeki bir çelik kolonun merkezinin plandaki konumu, onun yerleşim noktasına göre  $\pm 5$  mm içinde ayarlanmalıdır.

Taban plakasındaki ve destek elemanlarını sabitlemek için kullanılan diğer plakalardaki delikler, çeliğe ilişkin destekler için kabul edilen sapmalara uyan kleranslara izin verecek ölçülerde olmalıdır. Bu, taban plakasını alttan tutan somunun üzerinde ve taban plakasının üzerindeki somunun altında daha geniş özel rondelalar kullanmayı gerektirebilir.

Kolonun alt taban seviyesi, onun yerleşim noktasına göre  $\pm 5$  mm içinde ayarlanmalıdır. Bu taban plakasının alt seviyenin ayarlanması suretiyle yapılabilir ve böylece, taban plakasının önemli ölçüdeki kalınlık değişiklikleri de telafi edilmiş olur.

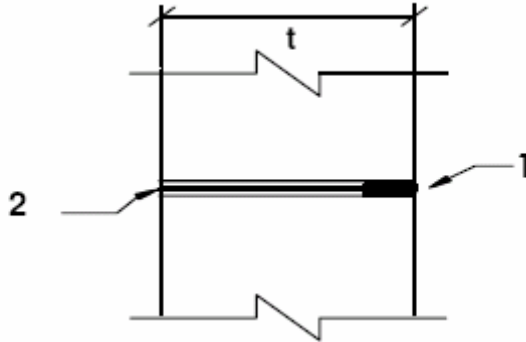
# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 12.2.6.2. Düşeylik

Monte edilen kolonların sapmaları prEN 1090-2 Tablo L-1.5, L-1.6 ve L-1.7'ye uygun olmalıdır. Çok katlı yapılarda çevredeki kolon grupları için izin verilen sapmalar aşağıda olduğu gibidir:

- i) birbirine bağlı altı komşu kolon için plandaki sapmanın aritmetik ortalaması prEN 1090-2 Tablo L-1.6'da belirtilen istekleri aşmamalıdır.
- ii) katlar arasındaki bir bağımsız kolonun düşey eksenden sapması için istenen değer,  $|\Delta| = h/100$  'e kadar gevşetilebilir. Yukarıda belirtilene uygun olarak altı komşu kolondan oluşan grup içindeki bir kolon için yukarıdaki husus uygulanabilir.

Bulonlu birleşimlerde tam temaslı mesnetlerin kullanılacağı belirtilirse, ayarlama ve bulonların sıkılmasından sonra, monte edilen elemanların yüzeyleri arasındaki uyum prEN 1090-2 Tablo L-1.7'ye uygun olmalıdır. Eğer açıklık belirtilen sınırları aşarsa, açıklığı izin verilen sapma içine indirmek için şimler (ayar için kullanılan ince plakalar) kullanılabilir. Herhangi bir noktada üç adetten fazla şim kullanılamaz. Gerekirse, şimlerin devamına aşağıdaki şekilde belirtildiği gibi köşe kaynağı veya kısmi nüfuziyetli alın kaynağı yapmak suretiyle şimler buldukları yerde sabitlenebilirler.



1. Kısmi nüfuziyetli alın kaynağı veya köşe kaynağı
2. Şimler

## 12.3. Tamamlayıcı Toleranslar

### 12.3.1. Genel

Çelik yapı elemanlarının imalatı ve çelik yapının montajına ilişkin destekleyici geometrik toleranslar sınıf-1 ve sınıf-2 için ayrı ayrı önerilmiştir. Bu tablodaki değerler yukarıda madde 12.2.'de belirtilen temel toleranslara destek olarak kullanılır.

Yukarıda madde 12.2.'deki referans sistemleri ve diğer genel istekler esas alınır.

Eğer bu destekleyici tolerans tablolarının kullanılması öngörülür fakat uygulamaya kadar hangi sınıfın esas alınacağı bildirilmezse sınıf-1 için verilen toleranslar uygulanır.

### 12.3.2. Tablo Haline Getirilmiş Toleranslar

Destekleyici toleranslar için listelenen değerler prEN 1090-2 Ek L-2'deki 21 tabloda verilmiştir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 12.3.3. Diğer Toleranslar

prEN 1090-2 Ek L-2'deki seçenekler tüm olası durumları kapsamamaktadır. Eğer söz konusu tablolarda uygun bir seçenek bulunamaz ise, aşağıdaki genel kriterler kullanılır:

- i) Kaynaklı yapı elemanlarında, TS EN ISO 13920 uygun olarak aşağıdaki sınıflar uygulanır
  - uzun ve açısal ölçüler için sınıf-C
  - doğruluk, düzlük ve paralellik için sınıf-G
- ii) Diğer durumlarda, herhangi bir "D" ölçüsüne uygulanabilen, en fazla D/500 veya 5 mm sınırları içinde olan genel toleranslar uygulanır.

## 13. MUAYENE, DENEY VE DÜZELTME İŞLEMLERİ

### 13.1. Genel

Tasarımın, malzemenin, imalatın ve montajın denetimi, testleri ve düzeltme işlemleri ilgili TS ve uluslararası düzeyde kabul görmüş benzeri standartlarda belirtilen esaslar dahilinde yapılır.

Yapılan imalat ve montaj işlerinin kalitesini İDARE ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firması yapar. YÜKLENİCİ kendi atölyesinde yapılacak olan kalite kontrol işlemleri için, İDARE'ye ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firmasına her türlü kolaylığı sağlar ve testlerin gerçekleşmesi için yardımcı olur.

### 13.2. Çelik Yapı Malzemeleri ve Elemanları

Çelik yapıda kullanılacak tüm malzemeler, projesinde tanımlanan malzeme özellik ve şartlarını karşılayacak şekilde seçilir ve bunların uygunluğu, orijinal sertifikalarıyla belgelenecek İDARE'ye ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firmasına kanıtlanır.

### 13.3. İmalat

Yapılan imalatı ile ilgili olarak; imalat prosedürünün (prosedürü) hazırlanması, tüm kesme, delme, birleştirme ve kaynak işlemlerinin kalitesinin (geometrik ölçüler, gönyesinde olma, şakulünde olma, kaynak ölçüleri ve kalitesi, yüzey temizliği, yüzey hazırlığı, kaplama (boya veya galvaniz) kalınlıkları ve kalitesi, v.b.) sağlanması YÜKLENİCİ'nin sorumluluğundadır.

İmalatın her safhasını takiben YÜKLENİCİ, imal edilen parçaların ilk kontrollerini (ölçüm ve gözle kontrol) kendi yapar ve kabul edilemez durumdaki imalatı usulüne uygun olarak düzeltir veya yeniler ve bu kontrol ve varsa düzeltme işlemlerini kayıt altına alır. YÜKLENİCİ, imalatın istenen şekilde hazır olması üzerine, İDARE'nin ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firmasının görüş ve kontrolüne hazır olduğunu bildirerek kontrol edilmesini talep eder. İDARE ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firması, bu işlemi imalatın her safhasında, bir sonraki aşamaya geçebilmek şart koşabilir.



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

Kontrolü yapılan elemanların, toleranslar içinde hatasız ve kusursuz olduğunun anlaşılması üzerine, İDARE ve/veya adına hareket eden bağımsız denetim firması Sevk Müsaadesi (Inspection Release Certificate) verir ve bu şekilde imalatı tamamlanmış çelik yapı elemanları şantiyeye sevk edilebilir.

### 13.3. İmalat

#### 13.3.1. Fabrikada İmal Edilen Elemanların Geometrik Boyutları

Fabrika için yapılan **kontrol planı**, yapılan bütün işleri kapsamalı ve hazırlanan ana malzemeler, kısmen imal edilmiş ve tamamen imal edilmiş parçalar üzerinde yapılacak tüm kontrolleri içermelidir.

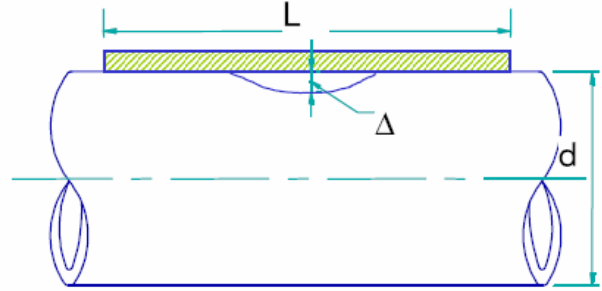
İmal edilen parçaların ölçümleri daima yapılmalıdır. Yöntem ve gereçler, TS ISO 7976-1 ve 2'deki uygun listelerden seçilmelidir. Hassasiyet, ISO 8322'nin ilgili bölümlerine göre değerlendirilmelidir.

Eğer kabul kontrolü "uygunsuz" şeklinde sonuçlanırsa aşağıdaki işlemler uygulanır;

- uygulanabiliyorsa, uygunsuz parça/eleman; bu şartnamede ve yürürlükteki standartlarda belirtilen esaslara uygun yöntemler kullanılarak düzeltilir ve sonra tekrar kontrol edilir,
- eğer düzeltme mümkün değilse, bu uygunsuzluğu telafi etmek için, İDARE'nin mutabakatı alınmak suretiyle proje ve şartnamede yapılacak değişikliğe paralel olarak çelik yapıda değişikliğe gidilebilir.

Boru veya kutu profillerin yüzeyinde oluşan küçük ve yerel hasarlar değerlendirilmelidir. Bunun için aşağıdaki şekilde görülen yöntem uygulanabilir.

Karakteristik profil kesitinin, kesit ölçüsü:  $d$   
Düz kenarın uzunluğu  $L \geq 2d$   
Açıklık  $\Delta \leq d/100$  veya 2 mm'den büyük olanı



Açıklık yukarıda belirtilen sapma sınırını aşarsa, profilin et kalınlığında ve aynı malzemeden yapılmış bölgesel kaplama parçası (dablin) tam kaynak yapılmak suretiyle tamir yapılabilir.

Eğer deneme montajı yapılacaksa, bu safhada uygulanacak kontrol istekleri de kontrol planında yer almalıdır.

#### 13.3.2. Prosedür Kontrolü

##### 13.3.2.1. Alevle Kesme

Alevle (termal) kesme işleminin yeterliliği periyodik olarak aşağıda belirtildiği gibi kontrol edilmelidir. Ana malzemeden dört numune alınmalı ve aşağıdaki usullerle kesilmelidir;

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- i) En kalın parçadan düz kesim
- ii) En ince parçadan düz kesim
  - bir keskin köşe kesimi
  - bir yay kesimi

Her bir düz kesim örneğinden en az 200 mm'lik ölçüm yapılmalı istenen kalite sınıfına göre kontrol edilmelidir. Keskin köşe ve yay kesim örnekleri kontrol edilmeli ve düz kesimdeki ile aynı standartta kenar oluşturup oluşturmadığı belirlenmelidir. Uygulama istenen sonucu vermezse, hata düzeltilene kadar kesim yapılmaz ve sonra tekrar kontrol yapılır.

### 13.3.2.2. **Bölgesel Sertlik**

Alevli kesme, giyotinle kesme, zımba gibi usuller bölgesel sertliğe neden olabilirler. Bu durum aşağıdaki gibi kontrol edilmelidir;

- i) ana malzeme yelpazesi içinde kalan, işlenen ve bölgesel sertleşmeye karşı en hassas olduğu değerlendirilen malzeme üzerindeki prosedür deneyinden dört numune üretilmelidir,
- ii) her bir numunenin etkilenmesi en muhtemel bölgelerinde, ISO 6507'ye göre, dört bölgesel sertlik deneyi yapılır,
- iii) ölçülen en kötü değer, yukarıda Tablo-9'da verilen değerleri geçmemelidir.

Uygulama istenen sonucu vermezse, hata düzeltilene kadar o malzemelerin kesimi yapılmaz. Malzemenin uygun sonuç verenleri üzerinde kesim yapılabilir.

### 13.3.2.3. **Delik Delme**

Delik delme işleminin yeterliliği periyodik olarak aşağıdaki şekilde kontrol edilmelidir:

- i) delik çapları, ana malzeme kalınlıkları ve işlenen malzeme sınıfı yelpazesini kapsayan, ana malzeme üzerindeki prosedür deneyinden sekiz numune üretilmelidir,
- ii) delik çapları her bir deliğin her iki ucunda da kontrol edilmelidir. Delikler yukarıda madde 6'da belirtilen toleranslar içinde olmalıdır.

Kontroller istenen sonucu vermezse, hata düzeltilene kadar o malzemeler delinmez. Malzemenin delik ölçüleri açısından uygun sonuç veren sınırlı bir bölümü üzerinde delik delme işlemi yapılabilir.

## 13.4. Kaynak

13.4.1. **Kaynak Kontrolleri.** Kaynak öncesi ve süresince yapılacak denetim, kaynak sonrası denetim ve çelik beton kompozit yapılar için kayma elemanları (saplama) kaynağının kontrolleri prEN 1090-2 Bölüm-7, TS EN 287-1, TS EN 288-3, TS 3357, TS EN 1993-1-1/AC ve diğer ilgili TS'ler uyarınca yapılacaktır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 13.4.2. **Kapsam.**

Bütün kaynaklar gözle kontrol edilir. Projesinde aksine bir hüküm yoksa, aşağıdaki şartların **tümünün** sağlandığı yerlerde genel olarak başka hasarsız muayene (NDT) usullerinin kullanılması gerekli **değildir**:

- (i) Birleşimde kullanılan kaynak köşe kaynaksa
- (ii) Köşe kaynağın kalınlığı 10mm.den az ise
- (iii) En büyük eleman kalınlığı 20mm'den az ise
- (iv) Malzeme kalitesi S275 veya S355 ise

### 13.4.3. **Muayene ve Deneylerin Arttırılıp Azaltılması**

İstenen kaynak testleri, imalatın başında TS EN ISO 3834-1 ve TS EN ISO 3834-3'deki şartlara göre yeterli performans gösterildiğine kanaat getirdiği takdirde İDARE'nin, İDARE adına hareket eden bağımsız denetim firmasının veya Kontrol Mühendis'inin kararına bağlı olarak azaltılabilir. Bunun aksi durumda da, yapılan kontroller, kaynak kalitesinde problemler olduğunu gösteriyorsa (benzer malzemelerde, birleşim şekillerinde veya kaynak metotlarında) hasarsız muayenelerin arttırılması ve zorunlu olmayan bölgeleri de kapsamaya talep edilebilir. İlave testler ile hükümler ana sözleşmede belirlenir.

### 13.4.4. **Gözle Kontrol.** Bütün kaynaklar önce gözle kontrol edilir.

- (i) Gözle muayene TS EN 970 uyarınca bütün kaynaklarda, kaynak uzunluğu boyunca uygulanır. Gözle muayene gerekli bölgelerde hasarsız kaynak testleri uygulanmadan önce tamamlanır.
- (ii) Bağlantılar yapıldığında görülemeyecek kaynakların muayeneleri bu bölgeler kapanmadan önce tamamlanır.
- (iii) Gözle muayeneye yetkili kişi bir kaynak deneticisi veya söz konusu tipte kaynaklar konusunda gözle muayene eğitimi almış, tecrübeli ve bunu ispatlayabilen vasıflı bir kaynakçı olabilir.

### 13.4.5. **Yüzey Hataları Kontrolü.**

- (i) Gözle kontrolün yeterli olmadığı haller için gerek görülürse boya penetrasyonu testi yapılabilir. (EN 571)
- (ii) Yüzey hataları muayenesini yapmakla yetkili kişi bir kaynak kontrolörü veya bu konuda eğitim almış, tecrübeli ve sertifikalı (PCN, CSWIP veya eşdeğeri) bir kaynakçı olabilir.
- (iii) Kaynaklı birleşime uygulanacak son yüzey hata testleri, kaynağın tamamlanmasından sonra ilgili standartta verilen sürelerin dolmasının ardından yapılır. Bununla birlikte, eğer kaynak testi, ilk kaynağın ardından başka kaynak yapılmadan önce uygulanacaksa, testin uygulanabilmesi için kaynak malzeme ısısının oda sıcaklığına gelmesi yeterlidir.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 13.4.6. *Hasarsız Muayeneler.*

Bekleme süreleri ilgili standartlarda belirtilmekle birlikte, normal şartlarda kaynak bitimiyle hasarsız muayene testleri arasında 16 saat beklemek yeterlidir. Yüksek kaliteli çelikler için bu süre uzayabilir.

Aşağıda belirtilen hasarsız kontrollerden, projede ve sözleşmede öngörülenler usulüne ve ilgili standartlara uygun olarak yapılacaktır.

- (i) Penetrant muayenesi (TS EN 571-1)
- (ii) Manyetik parçacıkla muayene (TS EN 1290)
- (iii) Ultrasonik muayene (TS EN 1713/A2, TS EN 1714/A2)
- (iv) Radyografik muayene (TS EN 1435/A2)
- (v) Girdap akım muayenesi (TS EN 1711/A1)

13.4.7. *Kabul Kriteri ve Hata Tamiri.* Statik yüklemeye maruz elemanlar için uygulanacak kabul kriterleri, hata tamirleri ve tekrar test uygulamaları ilgili standartlar uyarınca yapılır.

13.4.8. *Muayene Raporları.* Gözle muayene sonuçları, yüzey hata kontrolü sonuçları muayene şartları da belirtilerek raporlanır ve denetim için hazır tutulur. Ayrıca, yukarıda belirtilen hasarsız muayenelerin de kayıtları Kalite Kontrol Prosedürü (Prosedürü) kapsamında tutulur.

### 13.5. *Mekanik Birleşim Elemanları*

Kontrat ve projede öngörülen kontrollerle beraber; kalite kontrol hizmetleri kapsamında gözle yapılacak kontrollerle; kullanılan malzemenin projede belirtilen özelliklerde olduğunun, bağlanan parçaların yüzeylerinin birbirine tam oturduğunun ve bağlantının sağlıklı yapıldığının, öngerilmeli cıvata bağlantılarında tork değerlerinin verilen değerlere uygunluğunun yoklanması ve belgelenmesi gereklidir. Bu belgede bütün ölçüm yapılan elemanların kalibrasyon durumlarının belirtilmesi gereklidir. Cıvata deliklerinin eksenlerinin büyütülerek ayarlanması kabul edilemez; bu sebeple kontrollarda bu hususun da yoklanması önemlidir.

#### 13.5.1. *Öngermesiz Bulonlu (Cıvatalı) Birleşimlerin Kontrolü*

Bütün birleşimler gözle kontrol edilir ve tüm cıvata somunların projede belirtilen ölçüde ve sayıda olduğu ve sıkılmış oldukları kontrol edilir. Eksik veya yanlış olanlar tamamlanır ve/veya değiştirilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra kontroller tekrar yapılır. Yapılan kontroller kontrol listesi üzerinde belirtilir.

#### 13.5.2. *Öngermeli Bulonlu (Cıvatalı) Birleşimlerin Kontrol ve Deneyleri*

- (i) Öncelikle birleşimlerin bağlantı plakaları ve sürtünme yüzeyleri kontrol edilir ve ölçülerin tamam, yüzeylerin projeye uygun bir şekilde örtüştükleri görülür. Hata varsa, cıvataların tamamlanmasından önce düzeltilir.
- (ii) Yük gelmeden önce tüm cıvatalar tamamlanır, kontrolü yapılır ve cıvataların tam ve uygun olduğu görüldükten sonra, ilk sıkma işlemi yapılır ve sistem montajının uygun olduğu görüldükten sonra bağlantılara yük verilebilir. Bundan sonra cıvata somunlar tork kontrol veya kombine metotla sıkılır.

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

- (iii) Cıvata somunların sıkılmasından sonra prEN 1090-2 madde 12.5. uyarınca tekrar gerekli kontroller yapılır.

### 13.5.3. **Perçinlerin Kontrol, Deney ve Onarımı**

Yapıdaki tüm perçinlerin en az %5'i, prEN 1090-2 madde 12.5. uyarınca sayısal olarak kontrol edilir. Görülen eksik ve hatalar düzeltilir. Değiştirilen perçinlerin delikleri dikkatle kontrol edilir ve çatlak veya deformasyon varsa, delik çapı büyütülerek değiştirilen perçinin yerine bir boy büyük perçin kullanılır.

### 13.5.4. **Soğuk Şekil Verilmiş Elemanların ve Sac Birleşimlerinin Kontrolü**

- (i) Sac vidası ve matkap uçlu vidalar. Sac vidası veya matkap uçlu vida kullanıldığında, rast gele vida delikleri ve vidaların dişleri imalatçının önerisine uygun olarak kontrol edilir. Vida dişlerinin bozulduğu görülürse, kullanılan vida ölçüsü değiştirilmelidir
- (ii) Kör perçinler. Yük uygulanan bağlantılarda kör perçin kullanılmadığı kontrol edilir. Diğer bağlantılarda kullanılan kör perçinlerin delikleri periyodik olarak, imalatçısının önerisi doğrultusunda kontrol edilir. Normal kuvvet uygulandığında üst üste binen saclardan birini yırtan veya deforme eden perçinler kullanılamaz.

## 13.6. **Yüzey Hazırlığı ve Korozyondan Koruma**

Yüzey hazırlığı, çelik yapı malzemesinin kaplamasına bağlı olarak değişecektir. Malzemenin boya (epoks bazlı veya toz) veya galvaniz kaplanmasına göre uygulanacak yüzey hazırlıklarının kontrolleri TS EN ISO 8502, TS EN ISO 8503, TS EN ISO 8504, TS EN ISO 8502, TS 914 EN ISO 1461, TS EN ISO 14713 ve diğer ilgili standartlara göre yapılır.

İmalat sırasında ve sonunda boya önce gözle kontrol edilir. Boyanmış yüzeyler homojen bir görünümde olmalı ve boyanmamış yüzey kalmamalıdır. Her kat boyanın kontrolü ayrı ayrı yapılmalıdır. Gözle yapılan kontrolde uygun görülen boyaların kalınlıkları, kalibrasyonu yapılmış boya kalınlığı ölçme cihazları ile ölçülür.

Montaj safhasında ve sonunda, boya tekrar gözle kontrol edilir. Boyanmış yüzeylerde montaj işlemi ve kaynakları sebebiyle meydana gelen boya hasarları varsa, taşlanarak temizlenir. Bu aşamada temizlik ve boya ayrı ayrı kontrol edilir ve her aşamanın onayını takiben bir sonraki aşama gerçekleştirilir.

**Muayene Kayıtları.** Boya uygulama prosedürünün belirli aşamalarında yapılacak kontroller ve tutulacak kayıtlar Boyama Planının başında belirlenmeli ve buna uygun kayıt formları geliştirilmelidir. Bu kayıtlar en azından aşağıdaki bilgileri içermelidir.

- (i) Uygulama tarihi yer ve saat
- (ii) Uygulama sırasında atmosferik ortam koşulları
- (iii) Uygulanan malzemelerin marka, ad, parti no, miktar
- (iv) Yüzey pürüzlülük ve temizlik derecesi
- (v) Boya kat kalınlıkları (yaş ve/veya kuru)
- (vi) Yüzey görünüş özellikleri
- (vii) Kontrolde kullanılan cihazlarla ve son kalibrasyon tarihi
- (viii) Kontrolü yapan kişi

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 13.7. Montaj

13.7.1. **Deneme Montajının Kontrolü.** Montaj planının denenmesi amacıyla, deneme montajı yapılır ve gerek montaj usulleri gerek işçi sağlığı ve iş güvenliği hususları kontrol edilir. Bu kontrolün olumlu sonuçlanmasından sonra montaj işlemine başlanır.

13.7.2. **Monte Edilen Taşıyıcı Sistemin Kontrolü.** Montaj aşamasında ilk yapılacak kontrol; yapı elemanlarının oturacağı temel/kaide'lerin ölçü kontrolü olup montaj açısından alt yapının uygunluğu tespit edilerek belgelendirilir. Montajı takiben birleşim işlemlerinin projeye ve spesifikasyonlara uygunlukları her aşamada kontrol edilir. Kontrol prosedürü, kullanılan alet edevatın kalibrasyon durumu işlem anındaki ortam şartları kalite kontrol kayıtlarına kaydedilir.

13.7.3. **Birleşim Noktalarının Geometrik Yerleşiminin Kontrolü.** Diğer elemanlar ile birlikte, bağlantı düğüm noktalarının geometrik yerleşiminin kontrolü yapılır. Montajı tamamlanan yapı elemanlarının, proje ve spesifikasyonlarda verilen ölçülerde ve toleranslar içinde olup olmadığı, deformasyonların olup olmadığı denetlenir.

## 14. İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

YÜKLENİCİ, İDARE tarafından hazırlanan güvenlik kurallarına ve yürürlükteki İş Güvenliği yasa, yönetmelik ve tüzüklerine uygun güvenliği ile ilgili bir iş güvenliği planı hazırlamakla yükümlüdür. Bu planda şu hususlar yer alır;

- (i) Çalışılacak montaj alanlarındaki merdivenlerin, kat boşluklarının ve benzeri mahallerin korkuluklarla kapatılması,
- (ii) Diğer yüklenici ve taşeronların çalışmalarıyla örtüşen çalışmalarda alınacak tedbirler,
- (iii) Çalışma sebebiyle açık kalacak boşluklarda alınacak geçici tedbirler,
- (iv) Kullanılacak iş güvenliği melbusatı, ikaz levhaları, çalışma alanlarına görevli olmayanların giriş çıkışlarını sınırlamak için kullanılacak ekipmanlar, ve işyerine bağlı diğer tedbirler,
- (v) Bu güvenlik tedbirlerinin nasıl yürütüleceğinin tarifi ve planlaması.

İş güvenliği için varsa İDARE'den istenenler YÜKLENİCİ tarafından listelenerek işin başlangıcından yeteri kadar süre önce İDARE'den talep edilir. Güvenlik planının İDARE'ce onaylanmasını takiben; YÜKLENİCİ, çalışma mahallerinde sürekli olarak iş sağlığı ve iş güvenliği kontrollerinin yapılmasından, güvenlikle ilgili operasyonların şantiye işleyişini aksatmamasından ve güvenli çalışma şartlarının oluşturulmasından sorumludur.

## 15. İLGİLİ STANDARDLAR VE YÖNETMELİKLER

### 15.1. Genel

15.1.1. Bu şartnamede doğrudan veya dolaylı olarak atıfta bulunulan standart ve yönetmeliklerin listesi bilgi için aşağıda verilmiştir.

15.1.2. Yürürlükteki Türk Standartlarında yer almayan hususlarda; yürürlükteki ilgili uluslararası geçerliliği olan normlar/standartlar kullanılabilir. Yeni standartların yürürlüğe girmesi veya aşağıdaki standartların güncelleşmesi halinde, yürürlükteki ilgili son standartlar geçerlidir ve kullanılır. Buna paralel olarak, bu maddede yer alan standartlar listesinin güncelleşmesinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu yetkilidir.

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 15.2. Malzeme

### 15.2.1. Çelikler

TS 138 (2004) EN 10002-1	Metalik malzemeler – Çekme deneyi – Bölüm 1: Ortam sıcaklığında deney metodu	<b>Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at ambient temperature</b>	EN 10002-1
TS 301 (1983) (Tadil-3/1995)	Borular-Dikişsiz ve Dikişli Vida Dişi Açılabilir, Vidalı, Çelik	Seamless and Welded Steel Pipes With Thread	
TS 550 EN 10021 (1996)	Demir ve Çelik Mamuller Genel Teknik Teslim Şartları	General technical delivery requirements for steel and steel products	EN 10021
TS 822 (1970)	Galvaniz Düz Oluklu Saçlar	Galvanized Plain and Corrugated Steel Sheets (Hot-Dip Galvanized)	
TS 910 (1986)	Çelik I- Profilleri- Sıcak Haddelenmiş	Hot Rolled -I- Beams	TS 910
TS 911 EN 10055 (1986)	Sıcak haddelenmiş yuvarlak köşeli çelik T profiller – Boyutlar, şekil ve boyut toleransları	Hot rolled steel equal flange tees with radiused root and toes – Dimensions and tolerances on shape and dimensions	EN 10055
TS 912 (1986) (T2 / 2005)	Çelik U-Profilleri –Sıcak Haddelenmiş, Yuvarlak Köşeli	Hot Rolled Steel Channels With Round Edges	
TS 913 (1986) (T1/ 2005)	Çelik Z- Profilleri- Sıcak Haddelenmiş, Yuvarlak Köşeli	Hot Rolled Z-Bars With Round Edges	
TS 2163 EN 10029 (1998) (AC/2006)	Sıcak Haddelenmiş 3 mm veya Daha Kalın Çelik Levhalar Ölçü, Şekil ve Kütle Toleransları	Hot rolled steel plats 3 mm thick or above tolerances on dimensions, sape and mass	EN 10029 + AC
TS 2525-1 EN 10083-1 (1996)	Su Verilmiş ve Menevişlenmiş Çelikler (İslah Çelikleri)-Kısım 1: Özel Çeliklerin Teknik Teslim Şartları	Quenched and Tempered Steels-Part 1: Technical Delivery Conditions For Special Steels	EN 10083-1
TS 2525-2 EN 10083-2 (1996)	Su Verilmiş ve Menevişlenmiş Çelikler (İslah Çelikleri)-Kısım 2: Alaşimsız Kalite Çelikleri İçin Teknik Teslim Şartları	Quenched and Tempered Steels-Part 2: Technical Delivery Conditions For Unalloyed Quality Steels	EN 10083-2
TS 3736 EN 10051 (2000)	Alaşimsız ve Alaşımli Sürekli Sıcak Haddelenmiş, Kaplanmamış Çelik Levha, Sac ve Şeritler- Boyut ve Şekil Toleransları	Contiuously hot- rolled uncoated plate sheet and strip of nonalloy and alloy steels- Tolerances on dimensions and shape	EN 10051
TS 3812 ISO 4997 (2003)	Yassı Çelik Mamuller-Yapı Kalitesinde-Soğuk Haddelenmiş Çelik Levha	Cold-reduced steel sheet of structural quality	ISO 4997
TS 4359 (1986)	Koruyucu Kaplamalar- Atmosfer Etkisinde Kalan Çelik Yapılar İçin	Protective Coating – for Atmospheric Corrosion on Steel Structures	
TS 6814 EN ISO 1127 (1999)	Borular-Paslanmaz Çelik-Boyutlar, Toleranslar ve Birim Uzunluk Kütleleri	Stainless steel tubes - Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length	EN ISO 1127
TS EN ISO 9445 (2006)		Continuously cold-rolled stainless steel narrow strip, wide strip, plate/sheet and cut lengths - Tolerances on dimensions and form	EN ISO 9445 EN 10258 EN 10259
TS EN 10020 (2003)	Çelik Tiplerinin Tarifi ve Sınıflandırılması	Definition and classification of grades of steel	EN 10020
TS EN 10024 (1996)	Sıcak Haddelenmiş Konik Flanslı I Profilleri-Boyut ve Biçim Toleransları	Hot rolled taper flange I section – Tolerances on shape and dimentions	EN 10024
TS EN 10025-1 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 1: Genel teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions	EN 10025-1
TS EN 10025-2 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 2: Alaşimsız yapı çeliklerinin teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels	EN 10025-2

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN 10025-3 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 3: Normalize edilmiş/normalize edilirken haddelenmiş, ince taneli, kaynak edilebilir yapı çeliklerinin teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain steels	EN 10025-3
TS EN 10025-4 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 4: Termomekanik olarak haddelenmiş, ince taneli, kaynak edilebilir yapı çeliklerinin teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels	EN 10025-4
TS EN 10025-5 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 5: Atmosferik korozyona dayanımı iyileştirilmiş yapı çeliklerinin teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance	EN 10025-5
TS EN 10025-6 (2006)	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri - Bölüm 6: Suverilmiş ve temperlenmiş durumdaki yüksek akma dayanımlı yapı çeliklerinden imal edilmiş yassı mamullerin teknik teslim şartları	Hot rolled products of structural steels - Part 6: Technical delivery conditions for plates and wide flats of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition	EN 10025-6
TS EN 10027-1 (2007)	Çeliklerin kısa gösteriliş sistemleri - Bölüm 1: Çelik adları	Designation systems for steels – Part 1: Steel names and principal symbols	EN 10027-1
TS EN 10027-2 (2001)	Çelikler İçin Kısa Gösterme Sistemleri- Bölüm 2: Nümerik Sistem	Designation systems for steels – Part 1: Numerical system	EN 10027-2
TS EN 10028-7 (2003) AC (2006)	Çelik Yassı Mamuller-Basınç Amaçlı- Bölüm 7: Paslanmaz Çelikler	Flat products made of steel for pressure purposes- Part 7: Stainless steels	EN 10028-7 + AC
TS EN 10034 (1996)	Çelik I ve H- Profilleri- Biçim ve Boyut Toleransları	Structural steel I and H sections; tolerances on shape and dimensions	EN 10034
TS EN 10048 (2001)	Çelik Şerit- Sıcak Haddelenmiş- Boyut ve Şekil Toleransları	Hot rolled narrow steel strip- Tolerances on dimensions and shape	EN 10048
TS EN 10056-1 (2006)	Yapı çelikleri – L profiller ve köşebentler – Bölüm 1: Boyutlar	Structural steel equal and unequal leg angles - Part 1: Dimensions	EN 10056-1
TS EN 10056-2 (2006)	Yapı çelikleri – L profiller ve köşebentler – Bölüm 2: Şekil ve boyut toleransları	Structural steel equal and unequal leg angles - Part 2: Tolerances on shape and dimensions	EN 10056-2
TS EN 10058 (2005)	Genel kullanım amaçları için sıcak haddelenmiş yassı çelik çubuklar - Boyutlar, şekil ve boyut toleransları	Hot rolled flat steel bars for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions	EN 10058
TS EN 10079 (1998)	Çelik Mamullerin tanımları	Definiton of steel products	EN 10079
TS EN 10088-2 (2006)	Paslanmaz çelikler - Bölüm 2: Genel amaçlar için korozyona dirençli çeliklerden yapılan sac/levha ve şeritlerin teknik teslim şartları	Stainless steels - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes	EN 10088-2
TS EN 10088-3 (2006)	Paslanmaz çelikler - Bölüm 3: Genel amaçlı korozyona dirençli çeliklerden yapılan yarı mamuller, çubuklar, filmaşınlar, teller, profiller ve parlak mamullerin teknik teslim şartları	Stainless steels - Part 3: Technical delivery conditions for semi- finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes	EN 10088-3
TS EN 10131 (2006)	Soğuk şekillendirme için soğuk haddelenmiş kaplanmamış ve çinko veya elektrolitik olarak çinko-nikel kaplanmış düşük karbonlu ve yüksek akma dayanımlı yassı çelik mamüller - Boyut ve şekil toleransları	Cold rolled uncoated and zinc or zinc-nickel electrolytically coated low carbon and high yield strength steel flat products for cold forming - Tolerances on dimensions and shape	EN 10131
TS EN 10140 (2006)	Soğuk Haddelenmiş Şeritler-Şekil ve Boyut Toleransları	Cold rolled narrow steel strip - Tolerances on dimensions and shape	EN 10140



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN 10143 (2006)	Sürekli sıcak daldırma metal kaplanmış çelik şerit ve levhalar - Boyut ve şekil toleransları	Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape	EN 10143
TS EN 10149-1 (1999)	Yassı Çelik Mamuller- Soğuk Şekillendirme İçin Sıcak Haddelenmiş- Yüksek Akma Dayanımlı Çelikler - Bölüm 1: Genel Teknik Teslim Şartları	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming- Part 1: General delivery conditions	EN 10149-1
TS EN 10149-2 (1999)	Yassı Çelik Mamuller- Soğuk Şekillendirme İçin Sıcak Haddelenmiş- Yüksek Akma Dayanımlı Çelikler - Bölüm 2: Termomekanik Olarak Haddelenmiş Mamullerin Teknik Teslim Şartları	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming- Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels	EN 10149-2
TS EN 10149-3 (1999)	Yassı Çelik Mamuller- Soğuk Şekillendirme İçin Sıcak Haddelenmiş- Yüksek Akma Dayanımlı Çelikler - Bölüm 3: Normalize Edilmiş veya Haddelenmede Normalize Edilmiş Mamullerin Teknik Teslim Şartları	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming- Part 3: Delivery conditions for normalized or normalized rolled steels	EN 10149-3
TS EN 10162 (2006)	Çelik profiller- Soğuk haddelenmiş- Teknik teslim şartları- Boyut ve kesit toleransları	Cold rolled steel sections - Technical delivery conditions - Dimensional and cross-sectional tolerances	EN 10162
TS EN 10163-1 (1998)	Çelik Yassı Mamuller-Levhalar, Geniş Yassılar ve Profillerin Yüzey Teslim Şartları Bölüm 1: Genel Özellikler	Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates, wide flats and sections – Part 1: General requirements	EN 10163-1
TS EN 10163-2 (1998)	Çelik Yassı Mamuller-Sıcak Haddelenmiş Levha, Geniş Yassılar ve Profiller İçin Teslim Şartları-Bölüm 2: Levha ve Geniş Yassılar	Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates, wide flats and sections – Part 2: Plates and wide flats	EN 10163-2
TS EN 10163-3 (1998)	Çelik Yassı Mamuller-Sıcak Haddelenmiş Levha, Geniş Yassılar ve Profiller İçin Teslim Şartları Bölüm 3: Profiller	Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates, wide flats and sections – Part 3: Sections	EN 10163-3
TS EN 10164 (2003)	Mamul Yüzeyine Dik Deformasyon Özellikleri İyileştirilmiş Çelik Mamuller- Teknik Teslim Şartları	Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product – Technical delivery conditions	EN 10164
TS EN 10204 (1996)	Metalik Ürünler-Muayene ve Deney Belgelerinin Tipleri	Metalic Products-Types of Inspection documents	EN 10204
TS EN 10210-1 (2006)	Çelik Profiller-Sıcak Haddelenmiş İçi Boş Alaşimsız ve İnce Taneli Yapı Çeliklerinden Bölüm 1: Teknik Teslim Şartları	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions	EN 10210-1
TS EN 10210-2 (2006)	Çelik Profiller-Sıcak Haddelenmiş İçi Boş Alaşimsız ve İnce Taneli Yapı Çeliklerinden-Bölüm 2:Toleranslar, Boyutlar ve Kesit Özellikleri	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties	EN 10210-2
TS EN 10216-5 (2006)	Çelik Borular-Dikişsiz, Basınç Amaçları İçin-Teknik Teslim Şartları Bölüm 5: Paslanmaz çelik borular	Seamless steel tubes for pressure purposes-Technical delivery conditions Part 5: Stainless steel tubes	EN 10216-5
	Çelik Borular-Kaynaklı-Basınç Amaçları İçin-Teknik Teslim Bölüm 7: Paslanmaz çelik borular	Welded steel tubes for pressure purposes-Technical delivery conditions Part 7: Stainless steel tubes	EN 10217-7
TS EN 10219-1 (2006)	Çelik borular-dikişli, alaşimsız ince taneli çeliklerden soğuk şekillendirilerek kaynak edilmiş Bölüm 1: teknik teslim şartları	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions	EN 10219-1

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN 10219-2 (2006)	Çelik borular- dikişli, alaşımsız ince taneli çeliklerden soğuk tekillendirilerek kaynak edilmiş-Bölüm 2: Boyut ve Toleranslar	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties	EN 10219-2
TS EN 10272 (2003)	Paslanmaz Çelik Çubuklar-Basınç Amaçları için	Stainless steel bars for pressure purposes	EN 10272
TS EN 10279 (2005)	Sıcak haddelenmiş çelik U-profilleri - Şekil, boyut ve kütle toleransları	Hot rolled steel channels- Tolerances on shape, dimensions and mass	EN 10279
TS EN 10296-2 (2006)		Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Stainless steel	EN 10296-2
TS EN 10297-2 (2006)		Seamless steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Stainless steel	EN 10297-2
TS EN 10326 (2005)	Sürekli sıcak daldırma ile kaplanmış yapı çeliğinden mamul şerit ve levhalar – Teknik teslim şartları (TS EN 10147 yerine)	Continuously hot-dip coated strip and sheet of structural steels - Technical delivery conditions	EN 10326
TS EN 10327 (2005)	Sürekli sıcak daldırma ile kaplanmış, soğuk şekillendirme amaçlı düşük karbonlu çeliklerden mamul şerit ve levhalar – Teknik teslim şartları	Continuously hot-dip coated strip and sheet of low carbon steels for cold forming – Technical delivery conditions	EN 10327
		Standard Specification for Steel Bars, Carbon and Alloy, Hot-Wrought, General Requirements for	ASTM A29/A29M
		Wire rod in general purpose non-alloy steel for cold drawing or forming	EURONORM 17
		Hot rolled flats for general purposes	EURONORM 58
		Hot rolled square bars for general purposes	EURONORM 59
		Hot rolled round bars for general purposes	EURONORM 60
		Hot rolled hexagons	EURONORM 61
		Hot rolled round bars for screw and rivets	EURONORM 65

### 15.2.2. Çelik Dökümler

TS EN 10213-1 (1998)	Çelik Dökümler-Basınç Amaçlı-Teknik teslim Şartları - Bölüm 1: Genel Esaslar	Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes-Part 1: General	EN 10213-1
TS EN 10283 (1999)	Korozyona Dayanıklı Çelik Dökümler	Corrosion resistant steel castings	EN 10283
		Steel Casting for structural uses	prEN 10340

### 15.2.3. Kaynak Sarf Malzemeleri

TS EN 439 (1995)	Kaynak Sarf Malzemeleri- Ark Kaynağı ve Kesme İçin Koruyucu Gazlar	Welding Consumables- Shielding Gases For Arc Welding and Cutting	EN 439
TS 563 EN 499 (2002)	Kaynak Sarf Malzemeleri- Alaşımsız ve İnce Daneli Çeliklerin Elle Metal Ark Kaynağı İçin Örtülü Elektrotlar- Sınıflandırma	Welding consumable- Covered electrodes for manual metal arc welding of non- alloy and fine grain steel- Classification	EN 499

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN 756 (2007)	Kaynak sarf malzemeleri- Alaşimsız ve ince taneli çeliklerin tozaltı ark kaynağı için tel elektrotlar, tel elektrot-toz ve boru tipi özlü elektrot-toz kombinasyonları- Sınıflandırma	Welding consumables - Solid wire, solid wire-flux and tubular cored electrode-flux combinations for submerged arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification	EN 756
TS EN 757 (2002)	Kaynak Sarf Malzemeleri- Yüksek Mukavemetli Çeliklerin- Elle Metal Ark Kaynağı İçin Örtülü Elektrotlar- Sınıflandırma	Welding consumables- Covered electrodes for manual metal arc welding of high strength steels- Classification	EN 757
TS EN 758 (2002)	Kaynak Sarf Malzemeleri- Alaşimsız ve İnce Taneli Çeliklerin Gaz Korumalı veya Korumasız Metal Ark Kaynağı İçin Boru Şeklindeki Özlü Elektrotlar- Sınıflandırma	Welding consumables- Tubular cored electrodes for metal arc welding with and without a gas shield of non alloy and fine grain steels- Classification	EN 758
TS EN 760 (1998)	Kaynak Sarf Malzemeleri-Tozaltı Ark Kaynağı İçin Tozlar-Sınıflandırma	Welding consumables-Fluxes for submerged arc welding-Classification	EN 760
TS 2716 EN 1600 (2002)	Kaynak sarf malzemeleri - paslanmaz ve ısıya dayanıklı çeliklerin elle metal ark kaynağı için örtülü elektrotlar - Sınıflandırma	Welding consumables - Covered electrodes for manual arc welding of stainless and heat resisting steels - Classification	EN 1600
TS 5618 EN 440 (2002)	Kaynak Sarf Malzemeleri- Alaşimsız ve İnce Taneli Çeliklerin Koruyucu Gaz Metal Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar ve Yığılmış Kaynaklar- Sınıflandırma	Welding consumables-Wire electrodes and deposits for gas shielded metal arc welding of non alloy and fine grain steels-Classification	EN 440
TS EN 12072 (2003)	Kaynak Sarf Malzemeleri-Paslanmaz ve Isıya Dirençli Çeliklerin Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar, Teller ve Çubuklar- Sınıflandırma	Welding consumables-Wire electrodes, wires and rods for arc welding of stainless and heat resisting steels- Classification	EN 12072
TS EN 12534 (2003)	Kaynak Sarf Malzemeleri-Yüksek Mukavemetli Çeliklerin Gaz Korumalı Metal Ark Kaynağı İçin Tel Elektrotlar ve Yığılan Kaynak Metali-Sınıflandırma	Welding consumables-Wire electrodes wires, rods and deposits for gas shielded metal arc welding of high-strength steels-Classification	EN 12534
TS EN 13479 (2006)	Kaynak sarf malzemeleri – Metalik malzemelerin ergitme kaynağında kullanılan tozlar ve ilâve metaller için genel mamul standardı	Welding consumables-General product standard for filler metals and fluxes for fusion welding of metallic materials	EN 13479
TS EN ISO 13918 (1999)	Kaynak-Saplama Ark Kaynağı İçin Sapmalar	Welding-Studs for arc stud welding	DIN EN ISO 13918
TS EN ISO 17633 (2006)	Kaynak Sarf Malzemeleri-Paslanmaz ve Isıya Dayanıklı Çeliklerin Gaz Korumalı veya Korumasız Metal Ark Kaynağı İçin Boru Şeklinde Özlü Elektrotlar-Sınıflandırma	Welding consumables - Tubular cored electrodes and rods for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of stainless and heat-resisting steels - Classification	EN ISO 17633
TS EN ISO 18276 (2006)	Kaynak sarf malzemeleri - Yüksek mukavemetli çeliklerin gaz korumalı metal ark kaynağı için boru şeklindeki özlü elektrotlar – Sınıflandırma	Welding consumables - Tubular cored electrodes for gas- shielded and non-gas-shielded metal arc welding of high-strength steels - Classification	EN ISO 18276 EN 12535

### 15.2.4. Mekanik Birleşim Elemanları

#### 15.2.4.1. Cıvata (Bulon)

TS 432-3 EN ISO 1481 (2000)	Cıvatalar- Sac Cıvataları- Bölüm 3: Silindirik Başlı- Düz Tornavida Kanallı	Slotted pan head tapping screws	ISO 1481
TS 432-8 EN ISO 7049 (2000)	Cıvatalar- Sac Cıvataları- Bölüm 8: Bombe Başlı- Yıldız Tornavida Yuvalı	Cross recessed pan head tapping screws	EN ISO 7049
TS 432-9 EN ISO 1479 (2000)	Cıvatalar- Sac Cıvataları- Bölüm 9: Altıköşe Başlı	Hexagon head tapping screws	ISO 1479
TS 1026-1 (1995)	Bağlama Elemanları-Somunlar-Kısım-1 Terimler ve Tarifler	Fasteners Nuts-Section-1 Terms and Definitions	
TS 1026-6 (1995)	Bağlama Elemanları-Somunlar-Kısım-6 İnce Metrik Normal Adımlı-Mamul Kalitesi A ve B	Bağlama Elemanları-Somunlar Altıköşe-Kısım: 6 İnce Metrik Normal Adımlı-Mamul Kalitesi A ve B	

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS 1026-74 EN ISO 10511 (2002)	Altı Köşe Başlı İnce Somunlar- Kendinden Emniyetli, (Metal Olmayan Emniyet Elemanı)	Preveiling torque type hexagon thin nuts (with non-metallic insert)	EN ISO 10511
TS 1026-80 EN ISO 10513 (2002)	Altı Köşe Somunlar- Kendinden Emniyetli, Tamamı Metal, Stil 2 - Metrik İnce Adımlı- Mukavemet sınıfı 8,10 ve Mukavemet Sınıfı 8, 10 ve 12	Preveiling torque type all-metal hexagon nuts, style 2 – with metric fine pitch thread - Property classes 6, 8, and 10	EN ISO 10513
TS 1026-82 EN ISO 7719 (2006)	Altıköşe somunlar - Kendinden emniyetli - Tamamı metal, stil 1 – Mukavemet sınıfı 5, 8 ve 10	Preveiling torque type all-metal hexagon nuts style 2 – Property classes 5, 8, 10 and 12	EN ISO 7719
TS 1026-84 EN ISO 7042 (2002)	Altı Köşe Başlı Somunlar- Kendinden Emniyetli - Tamamı Metal, Stil 2 - Mukavemet Sınıfı 5,8, 10 ve 12	Prevailing torque type all - metal hexagon nuts, style 2 - Property classes 5, 8 ,10 and 12	TS 1026-84 EN ISO 7042 (2002)
TS 3576 EN ISO 898-1	Bağlama elemanlarının mekanik özellikleri – Karbon çeliği ve alaşımlı çelikten imal edilmiş - Bölüm 1: Cıvata, vida ve saplamalar	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs	EN ISO 898-1
TS 3611 EN 20898-2 (1998) / T1 (2005)	Bağlama Elemanlarının – Mekanik Özellikleri Bölüm 2: Deney Yüğü Değerleri Belirlenmiş Somunlar-Normal Adımlı	Mechanical properties of fasteners-Part 2: Nuts with specified proof load values-Coarse thread	EN 20898-2
TS 3699 EN ISO 4759-1 (2004)	Bağlama elemanları - Toleranslar – Bölüm1: Cıvata, saplama ve somunlar – Mamul kalitesi A,B ve C	Tolerances for fasteners - Part 1: Bolts, screws, studs and nuts - Product grades A, B and C	EN ISO 4759-1
TS 4177-1 EN ISO 3506-1 (2002)	Bağlama Elemanları- Korozyona Dayanıklı- Paslanmaz Çelikten- Mekanik Özellikler- Bölüm 1: Cıvatalar ve Saplamalar	Mechanical properties of corrosion resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs	EN ISO 3506-1
TS 4177-2 EN ISO 3506-2 (2002)	Bağlama Elemanları- Korozyona Dayanıklı- Paslanmaz Çelikten- Mekanik Özellikler- Bölüm 2: Somunlar	Mechanical properties of corrosion resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts	EN ISO 3506-2
TS EN ISO 6789 (2004)	Cıvatalar ve somunlar için montaj takımları- Elle çevrilen takımlar- Tasarım uygunluk deneyi, kalite uygunluk deneyi için kurallar ve deney metotları, kalibrasyon işlemleri	Assembly tools for screws and nuts - Hand torque tools - Requirements and test methods for design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure	EN ISO 6789
		Preveiling torque type hexagon nuts (with non-metallic insert) style 1 – Property classes 5, 8 and 10	EN ISO 7040
TS 7252 EN ISO 2320 (2004)	Altı köşe somunlar – Kendinden emniyetli – Çelik – Mekanik ve performans özellikleri	Prevailing torque type steel hexagon nuts – Mechanical and performance properties	EN ISO 2320
		Hexagon flange head tapping screws	ISO 10509
		Preveiling torque type hexagon thin nuts (with non-metallic insert), style 1 – with metric fine pitch thread - Property classes 6, 8, and 10	EN ISO 10512
		Fasteners – Hot deep galvanized	EN ISO 10684
TS EN 14399-1 (2006)	Ön yükleme amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal cıvatalama birleşimleri - Bölüm 1:	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 1: General requirements	EN 14399-1
TS EN 14399-2 (2006)	Ön yükleme amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal cıvatalama birleşimleri - Bölüm 2: Ön yüklemeye uygunluk deneyi	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 2: Suitability test for preloading	EN 14399-2

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN 14399-3 (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 3: HR sistemi-Altıköşe başlı civata- somun birleşimleri	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 3: System HR - Hexagon bolt and nut assemblies	EN 14399-3
TS EN 14399-4 (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 4: HV sistemi-Altıköşe başlı civata- somun birleşimleri	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 4: System HV - Hexagon bolt and nut assemblies	EN 14399-4
TS EN 14399-5 +AC (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 5: Düz Rondelalar	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 5: Plain washers	EN 14399-5 +AC
TS EN 14399-6 +AC (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 6: Düz havşalı rondelalar	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 6: Plain chamfered washers	EN 14399-6 +AC
TS EN 14399-7 (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 7:	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 7: System HV – Countersunk head bolt and nut assemblies	EN 14399-7
TS EN 14399-8 (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 8:	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 8: System HV - Hexagon fit bolt and nut assemblies	EN 14399-8
TS EN 14399-9 (2006)	Ön yüklemeye amaçlı, yüksek mukavemetli yapısal civatalama birleşimleri - Bölüm 9:	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 9: Load indicating washers	EN 14399-9
TS EN 14831 (2006)	Bağlama elemanları- Sıkıştırma performansı - Basitleştirilmiş tork/açı deneyi metodu	Fasteners - Tightening performance - Torque/Angle simplified test method	EN 14831
		Non preloaded structural bolting assemblies – Part 1 General requirements	prEN 15048-1
		Non preloaded structural bolting assemblies – Part 2 Suitability test	prEN 15048-2
TS EN ISO 15480 (2003)	Civatalar-Deliğini ve Vida Dışını Kendi Açan-Altıköşe Başlı, Rondelalı	Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread	EN ISO 15480
TS EN ISO 15976 (2004)	Kapalı kör perçinler-Çekerek kopartma mandrelli ve çıkıntılı başlı-St/St	Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St	EN ISO 15976
TS EN ISO 15979 (2004)	Açık kör perçinler-Çekerek kopartma mandrelli ve çıkıntılı başlı-St/St	Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – St/St	EN ISO 15979
TS EN ISO 15980 (2004)	Açık kör perçinler-Çekerek kopartma mandrelli ve havşa başlı-St/St	Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – St/St	EN ISO 15980
TS EN ISO 15983 (2004)	Açık kör perçinler-Çekerek kopartma mandrelli ve çıkıntılı başlı-A2/A2	Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – A2/A2	EN ISO 15983
TS EN ISO 15984 (2004)	Açık kör perçinler-Çekerek kopartma mandrelli ve havşa başlı-A2/A2	Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head - A2/A2	EN ISO 15984
TS EN 16047 (2006)	Bağlama elemanları- Tork Sıkıştırma performansı - Basitleştirilmiş tork/açı deneyi metodu	Fasteners - Torque/clamp force testing	EN 16047
TS EN 20898-7 (2001)	Bağlama Elemanlarının – Mekanik Özellikleri Kısım 7: Anma Çapları 1 mm – 10 mm Olan Civatalar İçin Burulma Deneyi ve En Küçük Momentler	Mechanical Properties of Fasteners – Part 7: Torsional Test and Minimum Torques for Bolt and Screws with Nominal Diameters 1 mm to 10 mm	EN 20898-7

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 21670 (2004)	Somunlar-Altıköşe-Flânslı-Parçaya kaynak edilerek kullanılan	Hexagon weld nuts with flange (ISO 21670:2003)	EN ISO 21670
		Fasteners; technical delivery conditions; design and dimensional accuracy	DIN 267-2
		Hexagon socket screw keys with pilot	DIN 6911
		Geometrical product specifications (GPS) - Screw setting gauges for measuring instruments for ISO metric screw threads; setting plug gauges and setting ring gauges from 1 mm to 100 mm nominal thread diameter	DIN 2241
		Fastener for residential steel framing	AISI Publication RG-33

### 15.2.4.2. Vidalar

TS 61-1 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 1- Terimler ve Tarifler	Fasteners-Section: 1-Glossary of Terms and Definitions Relating To Threads	ISO 5408 DIN 2264
TS 61-2 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 2- ISO Metrik-Normal Adımlı-Anma Çapı 1mm-68 mm-Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 2-1 mm To 68 mm Diameter Coarse Pitch Threads, Nominal Sizes	DIN 13/1
TS 61-3 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:3- ISO Metrik-İnce Adımlı-Adımı 0,2 mm, 0,25 mm ve 0,35 mm- Anma Çapı 1 mm-50 mm- Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:3-0,2 mm, 0,25 mm and 0,35 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 1 mm To 50 mm, Nominal Sizes	DIN 13/2
TS 61-4 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:4- ISO Metrik-İnce Adımlı, Adımı 0,5 mm- Anma Çapı 3,5 mm-90 mm Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 4-0,5 mm, Fine Pitch Threads With Diameters From 3,5 mm To 90 mm-Nominal Sizes	DIN 13/3
TS 61-5 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:5- ISO Metrik-İnce Adımlı, Adım, 0;75 mm-Anma Çapı 5 mm-110 mm- Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:5-0,75 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 5 mm To 110 mm- Nominal Sizes	DIN 13/4
TS 61-6 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:6- ISO Metrik-İnce Adımlı, Adımı 1 mm ve 1,25 mm-Anma Çapı 7,5 mm-200 mm- Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 6-1 mm and 1,25 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 7,5 mm To 200 mm, Nominal Sizes	DIN 13/5
TS 61-7 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:7- ISO Metrik - İnce Adımlı, Adımı 1,5 mm -Anma Çapı 12 mm-300 mm-Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:7- 1,5 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 12 mm To 300 mm, Nominal Sizes	DIN 13/6
TS 61-8 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım:8- ISO Metrik-İnce Adımlı, Adımı 2 mm- Anma Çapı 17 mm-300 mm Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads - Section 8-mm Fine Pitch Threads With Diameters From 17 mm to 300 mm Nominal Sizes	DIN 13/7
TS 61-9 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım:9- ISO Metrik-İnce Adımlı, Adımı 3 mm- Anma Çapı 28 mm-300 mm-Anma Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads Section-3 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 28 mm To 300 mm Nominal Sizes	DIN 13/8
TS 61-10 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım:10- Iso Metrik-İnce Adımlı, Adımı 4 mm- Anma Çapı 40 mm-300 mm Anma Ölçüleri	Fasteners-Iso Metric Screw Threads Section:10 4 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 40 mm To 300 mm, Nominal Sizes	DIN 13/9
TS 61-11 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım:11- Iso Metrik-İnce Adımlı, Adımı 6 mm- Anma Çapı 70 mm-500 mm Anma Ölçüleri,	Fasteners-ISO Metric Screw Threads Section:11 6 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 70 mm To 500 mm, Nominal Sizes	DIN 13/10

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS 61-12 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:12-ISO Metrik-İnce Adımlı, Adımı 8 mm-Anma Çapları 130 mm-1000 mm Anma Ölçüleri	Fasteners ISO Metric Screw Threads-Section:12-8 mm Fine Pitch Threads With Diameters From 130 mm To 1000 mm, Nominal Sizes	DIN 13/11
TS 61-13 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım:13 ISO Metrik-Normal ve İnce Adımlı-Anma Çapı 1 mm-300 mm-Vida Serileri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads Section: 13-1 mm to 300 mm Diameter Coarse and Fine Pitch Threads-Thread Series	ISO 261 DIN 13/12
TS 61-14 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 14-ISO Metrik-Normal ve İnce Adımlı-Anma Çapı 1 mm-52 mm-Seçilmiş Çap ve Adımlar-Sınır Ölçüleri	ISO Metric Coarse and Fine Threads-Section:14-Selected Sizes For Screws, Bolts and Nuts From 1 mm To 52 mm Screw Thread Diameter and Limits of Sizes	ISO 262 DIN 13/13
TS 61-15 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:15-ISO Metrik-Anma Çapı-1 mm ve Daha Büyük-Tolerans Sistemi Esasları	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:15 Principles For A Tolerance System For Screw Threads From 1 mm Nominal Diameter Upwards	DIN 13/14 ISO 965/1 ISO 965/2
TS 61-16 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 16-ISO Metrik-Anma Çapı 1 mm ve Daha Büyük-Toleranslar ve Temel Sapmalar	Fasteners-Iso Metric Screw Threads Section: 16-Fundamental Deviations and Tolerances For Screw Threads From 1 mm Nominal Diameter Upwards	DIN 13/15 ISO 965/1
TS 61-17 (1994)	Bağlama Elemanları Vidalar-Kısım: 17-ISO Metrik Anma Çapı 1 mm ve Daha Büyük-İç ve Dış Vida Masterları-Mastar Sistemi ve Terimler	ISO Metric Screw Threads Section: 17-From 1 mm Nominal Diameter Upwards-Gauges For External and Internal Threads-Gauging System and Terminology	DIN 13/16 ISO 1502
TS 61-18 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım: 18-ISO Metrik-İç ve Dış Vida Masterları-Mastar Boyutları ve Tasarım Özellikleri	ISO Metric Screw Threads-Section: 18-Gauging For External and Internal Threads-Gauge Sizes and Design Features	DIN 13/17 ISO 1502
TS 61-19 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 19-ISO Metrik-İç ve Dış Vida Masterları-İş Parçalarının Mastarla Kontrolü ve Mastar Kullanımı	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 19 Gauges For External and Internal Threads-Gauging of Work Pieces and Use of Gauges	DIN 13/18 ISO 1502
TS 61-20 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:20 ISO Metrik Genel Maksatlar İçin Temel Profil, Gerçek Profil	Fasteners-ISO General Purpose Screw Threads Section:20-Basic Profile and Real Profile	ISO 68 DIN 13/19
TS 61-21 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 21-ISO Metrik Normal Adımlı-Anma Çapı 1 mm-687 mm-En Çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 21-Limits of Sizes for Coarse Screw Threads Within the Range 1 To 68 mm Nominal Diameter Together With the Commonly Tolerance Classes	DIN 13/20
TS 61-22 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım: 22-ISO Metrik İnce Adımlı-Anma Çapı 1 mm-24,5 mm-En çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 22 Limits of Sizes For Fine Screw Threads Within The Range 1 to 24,5 mm Nominal Diameter, Together With The Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/21
TS 61-23 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:23-ISO Metrik-İnce Adımlı-Anma Çapı 25 mm-52 mm En çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:23-Limits of Sizes For Fine Screw Threads Within The Range 25 to 52 mm Nominal Diameter, Together With the Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/22
TS 61-24 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 24-ISO Metrik İnce Adımlı-Anma Çapı 53 mm-110 mm-En Çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 24-Limits of Sizes For Fine Screw Threads Within the Range 53 to 110 mm Nominal Diameter, Together, Together With the Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/24

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS 61-25 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 25-ISO Metrik İnce Adımlı-Anma Çapı 112 mm-180 mm En Çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 25-Limits of Sizes For Fine Screw Threads Within the Range 112-180 mm Nominal Diameter, Together With the Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/24
TS 61-26 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:26-ISO Metrik-İnce Adımlı Anma Çapı 182 mm-250 mm En Çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO metric Screw Threads-Section:26, Limits of Sizes For Fine Screw Threads Withing The Range 182 to 250 mm Nominal Diameter, Together With The Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/25
TS 61-27 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:27-ISO Metrik İnce Adımlı-Anma Çapı 252 mm-1000 mm-En Çok Kullanılan Tolerans Sınıflarına Göre Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section:27 Limits of Sizes For Fine Screw Threads Within ,the Range 252 to 1000 mm Niminal Diameter, Together With the Commonly Used Tolerance Classes	DIN 13/26
TS 61-28 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 28-ISO Metrik-Normal ve İnce Adımlı-Anma Çapı 1 mm-355 mm-Sapmalar	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 28-Coarse and Fine Screw Treads From 1 to 355 mm Screw Thread Diameter-Deviations	DIN 13/27 ISO 965/3
TS 61-29 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 29-ISO Metrik Normal ve İnce Adımlı-Anma Çapı 1 mm-250 mm Olan-Dış Dibi Kesit Alanı, Çekme Gerilmesi Kesit Alanı ve Adım Açılıarı	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 29-Coarse and Fine Screw Thread-1 mm To 250 mm Nominal Diameter-Root Cross Sections, Tensile Stress Cross-Sections and Pitch Angles	DIN 13/28
TS 61-35 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 35-ISO Metrik-Klavuz Çekilmiş İç Vida İçin Tercih Edilen Tolerans Sınıfı Kombinasyonuna Göre Sınır Ölçüleri	ISO Metric Screw Threads-Section: 35-Combination of Tolerance Classes For the Prefereed Use For Formed Internal Screw Threads	DIN 13/30
TS 61-36 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 36-ISO Metrik-Dış Vidalar-Geçme Uyumu, Toleranslar, Sapma Sınırları ve Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Screw Threads-Section: 36-External Threads for Transition Fits-Tolerances, Limit Deviations, Limits of Size	DIN 13/51
TS 61-37 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar Kısım: 37-ISO Metrik, Çok Ağızlı-Boyut ve Toleranslar	Fasteners-ISO Metric Screw-Threads Section: 37-Multi-Start Threads-Dimensions and Toleransces	DIN 13/52
TS 61-50 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:50 -ISO Metrik-Anma Çapı 1 mm'den Küçük- Temel Profil	Fasteners-ISO Metric-Screw Threads-Section:50 -Screw Threads Below 1 mm-Diameter-Basic Profile	DIN 14/1 ISO/R 1501
TS 61-51 (1994)	Bağlama Elemanları- Vidalar-Kısım:51 -ISO Metrik-Anma Çapı Çapı- 1 mm'den Küçük -Anma Boyutları	Fasteners ISO Metric Screw Threads-Section:51 Screw Threads Below 1 mm Diameter-Nominal Dimensions	DIN 14/2 ISO/R 1501
TS 61-52 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım:52-ISO Metrik-Anma Çapı 1 mm'den Küçük-Toleranslar	Fasteners- ISO Metric Screw Thread-Section:52 Screw Threads Below 1 mm Diameter - Tolerances	DIN 14/3 ISO/R 1501
TS 61-53 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:53-ISO Metrik-Anma Çapı 1 mm 'den Küçük-Sınır Ölçüleri	Fasteners- Iso Metric Screw Threads-Section:53-Screw Threads Below 1 mm Diameter-Limit of Sizes	DIN 14/4 ISO/R 1501
TS 61-60 (1994)	Bağlama-Elemanları-Vidalar-Kısım: 60-ISO Metrik Trapez-Vida Profilleri	Fasteners-ISO Metrik Trapezoidal Screw Threads- Section: 60- Thread Profiles	ISO 2901 DIN 103/1 BS 5346
TS 61-61 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 61-ISO Metrik,Trapez-Vida Serileri	Fasteners-ISO Metric Trapezoidal Screw Thread-Section: 61-Selected Diameter/Pitch Combinations	ISO 2902 DIN 103/2 DIN 513/2



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS 61-62 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar-Kısım: 62- ISO Metrik, Trapez-Toleranslar ve Temel Sapmalar-Genel Maksatlar İçin	Fasteners-ISO Metric Trapezoidal Screw Thread-Section: 62- Fundamental-Deviations and Tolerances for Trapezoidal Screw Threads of General Purposes	ISO 2903
TS 61-63 (1994)	Bağlama Elemanları- Vidalar- Kısım:63 ISO Metrik, Trapez- Anma Boyutları	Fasteners ISO Metrik Trapezoidal Screw Threads- Section:63- Nominal Dimensions	ISO 2904 DIN 103/4 BS 5346
TS 61-64 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:64 - ISO Metrik- Trapez- Anma Çapı 8 mm- 100 mm İç Vida - Sınır Ölçüleri	Fasteners- ISO Metric Trapezoidal Screw Threads Section:64 Limiting Sizes For Nut Threads From 8 to 100 mm Nominal Diameter	DIN 103/5
TS 61-65 (1994)	Bağlama Elemanları- Vidalar- Kısım:65- ISO Metrik Trapez Anma Çapı 105 mm- 300 mm-İç Vida Sınır Ölçüleri	Fasteners- ISO Metric Trapezoidal Screw Threads- Section:65 Limiting Sizes for Nut Threads From 105 To 300 mm Nominal Diameter	DIN 103/6
TS 61-66 (1994)	Bağlam Elemanları- Vidalar- Kısım:66- ISO Metrik Trapez- Anma Çapı 8 mm- 100 mm-Dış Vida- Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Trapezoidal Screw Threads-Section:66- Limiting Sizes For Bolt Threads From 8 to 100 mm Nominal Diameter	DIN 103/7
TS 61-67 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:67- ISO Metrik Trapez Anma Çapı 105 mm- 300 mm- Dış Vida- Sınır Ölçüleri	Fasteners-ISO Metric Trapezoidal Screw Thread Section:67-Limiting Sizes for Bolt Threads From 105 To 300 mm Nominal Diameter	DIN 103/8
TS 61-68 (1994)	Bağlama Elemanları-Vidalar- Kısım:68- ISO Metrik-Trapez- İç ve Dış Vida Masterları- Master Boyutları ve Tasarım Özellikleri	Fasteners-ISO Metric Trapezoidal Screw Threads- Section: 68- Gauging of External Internal and Threads- Gauge Dimensions and Design Features	DIN 103/9
TS 61-72 (1994)	Bağlama Elemanları- Vidalar- Kısım:72- Metrik- Trapez-Küt- Vida Profilleri	Fasteners- Stub Metric Trapezoidal Screw Threads- Section:72- Threads Profile	DIN 380/1
		Standard Specification for Steel Drill Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Steel Studs from 0.033 in. (0.84 mm) to 0.112 in. (2.84 mm) in Thickness	ASTM C954-04
		Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs	ASTM C1002-04
		Standard Specification for Steel Tapping Screws for Cold-Formed Steel Framing Connections	ASTM C1513-04
		Standard Specification for Electrodeposited Coatings on Threaded Fasteners [Metric]	ASTM F1941M-05
		Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Compressible- Washer-Type Direct Tension Indicators for Use with Cap Screws, Bolts, Anchors, and Studs	ASTM F2437-06

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 15.2.5. Yüksek Dayanımlı Tel Halatlar

		Prestressing steels – Part 3: Strand	EN 10138-3
TS EN 10244-2 (2005)	Çelik tel ve tel mamuller- Çelik tel üzerine demir dışı metal kaplamalar- Bölüm 2: Çinko veya çinko alaşımli kaplamalar	Steel wire and wire products – Non-ferrous metallic coating on steel wire – Part 2: Zink or zink alloy coating	EN 10244-2
TS EN 10244-3 (2005)	Çelik tel ve tel mamuller - Çelik tel üzerine demir dışı metalik kaplamalar - Bölüm 3: Alüminyum kaplamalar	Steel wire and wire products – Steel wire for ropes– Part 3: Round and shaped non alloy steel wires for high duty applications	EN 10264-3
TS EN 10244-4 (2005)	Çelik tel ve tel mamuller - Çelik tel üzerine demir dışı metal kaplamalar - Bölüm 4: Kalay kaplamalar	Steel wire and wire products – Steel wire for ropes– Part 4: Stainless steel wires	EN 10264-4
TS EN 12385-1 (2005)	Çelik tel halatlar – Güvenlik – Bölüm 1: Genel kurallar	Steel wire ropes – Safety – Part 1: General requirements	EN 12385-1
TS EN 12385-10 (2005)	Çelik tel halatlar – Güvenlik – Bölüm 10: Genel yapı elemanı olarak kullanılan spiral halatlar	Steel wire ropes – Safety – Part 10: Spiral ropes for general structural applications	EN 12385-10
TS EN 13411-4 (2002)	Çelik Tel Halatlar İçin Bağlantı Uçları- Güvenlik-Bölüm 4: Metal ve Reçine Soketleme Direktif : 98/37/EC	Terminations of wire ropes – Safety – Part 4: Metal and resin socketing	EN 13411-4

### 15.2.6. Mesnetler

TS EN 1337-3 (2006)	Mesnetler - Yapılarda kullanılan - Bölüm 3: Elastomerik mesnetler	Structural bearings – Part 3: Elastomerik bearings	EN 1337-3
TS EN 1337-4 (2006)	Mesnetler - Yapılarda kullanılan - Bölüm 4: Makara mesnetler	Structural bearings – Part 4: Roller bearings	EN 1337-4
TS EN 1337-5 (2006)	Mesnetler - Yapılarda kullanılan - Bölüm 3: Çanak mesnetler	Structural bearings – Part 5: Pot bearings	EN 1337-5
TS EN 1337-6 (2006)	Mesnetler - Yapılarda kullanılan - Bölüm 6: Beşik mesnetler	Structural bearings – Part 6: Rocker bearings	EN 1337-6
TS EN 1337-7 (2005)	Mesnetler - Yapılarda kullanılan - Bölüm 7: Küresel ve silindirik PTFE mesnetler	Structural bearings – Part 7: Spherical and cylindrical PTFE bearings	EN 1337-7
		Structural bearings – Part 8: Guide bearings and restraint bearings	EN 1337-8
TS EN 1337-11 (1999)	Yapısal yataklar - Bölüm 11: Taşıma, depolama ve tesisler	Structural bearings – Part 11: Transport, storage and installation	EN 1337-11

### 15.3. Tasarım, imalat ve montaj

		ISO system of limits and fits. Part 2: Tables of Standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts	ISO 286-2
TS 498 (1987) T1 (1997)	Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri	Design Loads for Buildings	
TS 648 (1980)	Çelik Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları	Building Code for Steel Structures	
TS ENV 1090-1 (2004)	Çelik Yapı Uygulamaları - Bölüm-1: Genel Kurallar ve Binalar için Kurallar	Execution of Steel Structures; Part 1: General Rules and Rules for Buildings	ENV 1090-1
prEN 1090-2 (2004)		Execution of Steel Structures and Aluminium Structures - Part 2: Technical requirements for the execution of steel structures	prEN 1090-2

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS ENV 1090-3 (2004)	Çelik Yapı Uygulamaları - Bölüm-3: Yüksek Akma Dayanımlı Çelikler için İlave Kurallar	Execution of Steel Structures; Part 3: Supplementary Rules High Yield Strength Steel	ENV 1090-3
TS 1845-1 EN 20286-1 (1996)	Toleranslar-Sınır Ölçüleri ve Alistirmalar için ISO Sistemi Bölüm 1: Genel Kurallar - Toleranslar Sapmalar ve Alistirmalar için	ISO system of limits and fits -- Part 1: Bases of Tolerances, Deviations and Fits	EN 20286-1
TS 1845-2 EN 20286-2 (1996)	Toleranslar-Sınır Ölçüleri ve Alistirmalar için ISO Sistemi Bölüm 2: Delikler ve Miller için Esas Tolerans Nitelikleri ve Sınır Sapmalarına ait Çizelgeler	ISO system of limits and fits -- Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts	EN 20286-2
TS 1980-1 EN 22768-1 (1995) (Tadil-I / 2005)	Genel Toleranslar-Bölüm: 1- Toleransı Verilmemiş Uzunluk ve Açık Ölçüleri için Toleranslar	General Tolerances-Part 1-Tolerances For Linear and Angular Dimensions Without Individual Tolerance Indications	EN 22768-1
TS 1980-2 EN 22768-2 (1995)	Genel Toleranslar-Bölüm: 2- Toleransı Verilmemiş Şekil ve Konumlar için Geometrik Toleranslar Uzunluk ve Açık Ölçüleri	General Tolerances-Part 2- Geometrical Tolerances For Features Without Individual Tolerance Indications	EN 22768-2
TS EN 1990 (2002)	Eurocode-Yapı Tasarımının Temelleri	Eurocode - Basis of structural design	EN 1990
TS EN 1993-1-1 (2005)/AC (2006)	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi –Bölüm 1-1: Genel Kurallar ve Bina Kuralları	Eurocode 3: Design of Steel Structure: Patr 1-1: General Rules and Rules for Buildings	EN 1993-1-1+AC
TS EN 1993-1-2+ AC (2005)	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi Bölüm 1-2: Genel Kurallar -Yapısal, Yangın Projelendirilmesi	Eurocode 3: Design of Steel Structures; Part 1-2: General Rules – Structural Fire Design	EN 1993-1-2+AC
TS ENV 1993-1-3 (1996)	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi Bölüm 1-3: Genel Kurallar – Soğukta Biçimlendirilmiş İnce Ölçülü Elemanlar ve Saçla Kaplama için	Eurocode 3: Design of Steel Structures; Part 1-3: General Rules – Supplementary Rules for Cold Formed Thin Gauge Members and Sheeting	ENV 1993-1-3
TS ENV 1993-1-4 (1996)	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi Bölüm 1-4: Genel Kurallar – Paslanmaz Çelik için Ek Kurallar	Eurocode 3: Design of Steel Structures; Part 1-4: General Rules – Supplementary Rules for Stainless Steel	ENV 1993-1-4
TS ENV 1993-1-6 (2005)	Eurocode 3: Çelik yapıların tasarımı - Bölüm 1-6: Genel kurallar - Kabuk yapılar için ilâve kurallar	Eurocode 3: Design of Steel Structures; Part 1-6: General rules – Strength and stability of shell structures	EN 1993-1-6
TS EN 1993-1-8+ AC (2005)	Eurocode 3: Çelik yapıların tasarımı – Bölüm 1-8: Genel kurallar - Birleşim yerlerinin tasarımı	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-8: Design of joints	EN 1993-1-8+AC
		Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-11: Design of structures with tension components	EN 1993-1-11
TS EN 1994-1-1 (2005)	Eurocode 4: Çelik ve beton karma yapıların tasarımı – Bölüm 1.1 : Genel kurallar ve binalar için kurallar	Eurocode 4 - Design of composite steel and concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings	EN 1994-1-1
TS EN 1994-1-2 (2005)	Eurocode 4: Çelik yapıların Projelendirilmesi – Bölüm 1.2 : Genel Kurallar - Yapı Yangın projelendirilmesi	Eurocode 4 - Design of composite steel and concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design	EN 1994-1-2
TS 3357 (1979)	Çelik Yapılarda Kaynaklı Birleşimlerin Hesap ve Yapım Kuralları	Building Code for the Design and Execution of Welded Connections in Steel Structures	
TS 4561(1985)	Çelik Yapıların Plastik Teoriye Göre hesap Kuralları	Rules for Plastic Design of Steel Structures	

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 5817 (2007)	Kaynak - Çelik, nikel, titanyum ve alaşımlarında ergitme kaynaklı (Demet kaynağı hariç) birleştirmeler - Kusurlar için kalite seviyeleri	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections	EN ISO 5817
TS 11151 EN ISO 9013 (2002)	Kaynak İle İlgili İşlemler - Isıl Kesme (Oksijen/Petrol Gazı Alevi) Yüzeylerinin Boyut Toleransları Ve Kalite Sınıflandırılması	Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances	EN ISO 9013
TS 11372 (1994)	Çelik Yapılar – Hafif – Soğukta Şekil Verilmiş Profillerle Oluşturulan – Hesap Kuralları	Light Weight Steel Structures – Composed of Cold Formed Steel Members – Design Rules	
DBYBHY (2007)	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik		
BYKHY (2002)	Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik		
		American Iron and Steel Institute, Load Resistance Factor Design – Cold formed steel	AISI LRFD

### 15.4. Kaynak

TS 280 EN ISO 9018 (2005)	Metalik malzemelerde kaynak dikişleri üzerinde tahribatlı muayeneler – İstavroz ve bindirmeli birleştirmelerde çekme deneyi	Destructive tests on welds in metallic materials – Tensile test on cruciform and lapped joints	EN ISO 9018
TS EN 287-1 (2007)	Kaynakçıların yeterlilik sınavı - Ergitme kaynağı - Bölüm 1: Çelikler	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels	EN 287-1
TS EN 288-2 (1997)	Metalik Malzemelerin Kaynak Prosedürlerinin Şartnamesi ve Onayı- Kısım 2: Ark Kaynağı İçin Kaynak Prosedürü Şartnamesi	Specification and approval of welding procedures for metallic materials- Part 2: Welding procedure specification for arc welding	EN 288-2
TS EN 719 (1995)	Kaynak Koordinasyonu-Görev ve Sorumluluklar	Welding Coordination-Tasks and Responsibilities	EN 719
TS EN 1011-1 (2003)	Kaynak – Metalik Malzemelerin Kaynağı için Tavsiyeler Bölüm 1: Ark Kaynağı için Genel Kılavuz	Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 1: General guidance for arc welding	EN 1011-1
TS EN 1011-2 (2004)	Kaynak – Metalik malzemelerin kaynağı için tavsiyeler Bölüm 2: Ferritik çeliklerin ark kaynağı	Welding - Recommendations for welding of metallic materials - Part 2: Arc welding of ferritic steels	EN 1011-2
TS EN 1011-3 (2004)	Kaynak – Metalik malzemelerin kaynağı için tavsiyeler Bölüm 2: Paslanmaz çeliklerin ark kaynağı	Welding – Recommendations for welding of metallic materials –Part 3: Arc welding of stainless steels	EN 1011-3
TS EN 1418 (2003)	Kaynak Personeli-Metalik Malzemelerin Tam Mekanize ve Otomatik Ergitme Kaynağı İçin Kaynak Operatörlerinin ve Direnç Kaynak Ayarçılarının Yeterlilik Sınavı	Welding personnel-Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance welded setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials	EN 1418
TS 3357 (1979)	Çelik Yapılarda Kaynaklı Birleşimlerin Hesap ve Yapım Kuralları	Building Code for the Design and Execution of Welded Connections in Steel Structures	
TS EN ISO 3834-1 (2006)		Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements	EN ISO 3834-1
TS EN ISO 3834-2 (2006)		Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 2: Comprehensive quality requirements	EN ISO 3834-2
TS EN ISO 3834-3 (2006)		Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 3: Standard quality requirements	EN ISO 3834-3

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 3834-4 (2006)		Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 4: Elementary quality requirements	EN ISO 3834-4
TS EN ISO 3834-5 (2006)		Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 5: Documents with which it is necessary to conform to claim conformity to the quality requirements of	EN ISO 3834-5
		Welding and allied process – Nomenclature of process and reference numbers	EN ISO 4063
TS 5437 (1988)	Kaynak Ağızları - Çelik Boru ve Bağlantı Parçaları Uçlarının Kaynak İçin Hazırlanması	Welding ends - Preparation of ends of steel tubes and fittings for welding	
		Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) – Quality levels for imperfections	EN ISO 5817
TS 6741 (1989)	Kaynak Sonrası Uygulanan Isıl İşlem Metotları	Methods of Post Weld Heat Treatment	ISO/TR 17663
TS 7307 EN ISO 4063 (2006)	Kaynak ve kaynakla ilgili işlemler - İşlemlerin adlandırılması ve referans numaralar	Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers	EN ISO 4063
TS 7536 ISO 6520-1 (2003)	Kaynak ve İlgili İşlemler-Metalik Malzemelerde Geometrik Kusurların Sınıflandırılması-Bölüm 1: Ergitme Kaynak	Welding and allied processes-classification of geometric imperfections in metallic materials-Part 1:Fusion welding	ISO 6520-1
TS 7830 EN 25817 (1996)	Çeliklerde Ark Kaynaklı Birleştirmeler-Kusurlar İçin Kalite Seviyeleri Kılavuzu	Arc Welded Joints in Steel Guidance on Quality Levels for Imperfections	EN 25817
TS EN ISO 9692-1 (2005)	Kaynak ve benzer işlemler – Kaynak ağzı hazırlığı için tavsiyeler – Bölüm 1: Çeliklerin elle metal-ark kaynağı, gaz korumalı metal-ark kaynağı, gaz kaynağı, TIG kaynağı ve demet kaynağı	Welding and allied processes – Recommendations for joint preparation – Part 1 : Manual metal-arc welding, gas shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels	EN ISO 9692-1
TS EN ISO 9692-2 (2004)	Kaynak ve benzer işlemler – Kaynak ağzı hazırlığı – Bölüm 2: Çeliklerin tozaltı ark kaynağı	Welding and allied processes – Joint preparation – Part 2 : Submerged arc welding of steels	EN ISO 9692-2
		Welding – Peel and chisel testing of resistance spot, projection and seam welds	ISO 10447
TS 11151 EN ISO 9013 (2002)	Kaynak İle İlgili İşlemler - Isıl Kesme (Oksijen/Petrol Gazı Alevi) Yüzeylerinin Boyut Toleransları Ve Kalite Sınıflandırılması	Welding and allied processes - Quality classification and dimensional tolerances of thermally cut (oxygen/fuel gas flame) surfaces	EN ISO 9013
TS 11429 ISO 6520-2 (2004)	Kaynak ve İlgili İşlemler-Metalik Malzemelerde Geometrik Kusurların Sınıflandırılması-Bölüm 2: Basınç kaynağı	Welding and allied processes-Classification of geometric imperfections in metallic materials – Part 2 : Pressure welding	ISO 6520-2
		Welding – Implementation of EN 729 (EN ISO 3834) on quality requirements for fusion welding of metallic materials	CEN/CR 13576
TS EN ISO 13919-1 (1996)	Çelikte, Elektron ve Lazer Kaynaklı Birleştirmeler-Kusurlar İçin Kalite Seviyeleri Kılavuzu	Welding - Electrons and laser beam welded joints; guidance on quality levels for imperfections - Part 1: Steel	EN ISO 13919-1
TS EN ISO 14554-1 (2004)	Kaynak için kalite şartları - Metalik malzemelerin direnç kaynağı – Bölüm 1: Kapsamlı kalite şartları	Quality requirements for welding - Resistance welding of metallic materials – Part 1 : Comprehensive quality requirements	EN ISO 14554-1

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 14555 (1999)	Kaynak- Metalik Malzemelerin Saplama Ark Kaynağı	Welding- Arc stud welding of metallic materials	EN ISO 14555
		Welding – Guidelines for a metallic materials grouping system	CEN ISO/TR 15608
		Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding	EN ISO 15609-1
TS EN ISO 15609-2 (2002) A1 (2006)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü şartnamesi –Bölüm 2: Gazaltı kaynağı (ISO 1509-22001)	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 2: Gas welding	EN ISO 15609-2
TS EN ISO 15609-3 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü şartnamesi –Bölüm 3: Elektron demet kaynağı	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 3: Electron beam welding	EN ISO 15609-3
TS EN ISO 15609-4 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü şartnamesi –Bölüm 4: Lâzer demet kaynağı	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 4: Laser beam welding	EN ISO 15609-4
TS EN ISO 15609-5 (2004)	Kaynak-Metalik malzeme gruplandırma sistemi için klavuz.	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 5: Resistance welding (ISO/FDIS 15609-5:2003)	EN ISO 15609-5
TS EN ISO 15610 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin vasıflandırılması ve şartnamesi – Deneye tabi tutulmuş kaynak sarf malzemelerini esas alan vasıflandırma	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on tested welding consumables	EN ISO 15610
TS EN ISO 15611 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması – Önceki kaynak tecrübesini esas alan vasıflandırma	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on previous welding experience	EN ISO 15611
TS EN ISO 15612 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması – Standard bir kaynak prosedürünün uyarlanması vasıtasıyla vasıflandırma	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification by adoption of a standard welding procedure	EN ISO 15612
TS EN ISO 15613 (2005)	Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması – İmalât öncesi kaynak deneyini esas alan vasıflandırma	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test	EN ISO 15613
TS EN ISO 15614-1 (2006)	Metalik Malzemelerin Kaynak Prosedürlerinin Şartnamesi ve Onayı- Kaynak Prosedürü Deneyi-Bölüm 1:Çeliklerin Ark ve Gaz Kaynağı ve Nikel ve Nikel Alaşımlarının Ark Kaynağı Çeliklerin Ark Kaynağı İçin Kaynak Prosedür Deneyleri	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys	EN ISO 15614-1
TS EN ISO 15620 (2000)	Kaynak - metalik malzemelerin sürtünme kaynağı Direktif : 97/23/EC	Welding- Friction welding of metallic materials (ISO 15620:2000)	EN ISO 15620
TS EN ISO 17652-2 (2004)	Kaynak - Kaynak ve ilgili işlemlerle alakalı atölye deney okuma kitabı - Bölüm 2: Atelyenin kaynak özellikleri	Welding - Test for shop primers in relation to welding and allied processes - Part 2: Welding properties of shop primers	EN ISO 17652-2
		Grouping systems for materials – European materials	CEN ISO/TR 20172

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 15.5. Muayene ve Deneyle

TS 140 EN ISO 6508-1 (2000)	Metalik Malzemeler - Rockwell Sertlik Deneyi – Bölüm 1: Deney Metodu (A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T Skalaları)	Metallic Materials- Rockwell Hardness Test Part 1: Test Method (Scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)	EN ISO 6508-1
TS 206 (1975)	Basma Deneyi - Metalik Malzemede	Compression Testing of Metallic Materials	
TS 207 EN ISO 6507 (2002)	Metalik Malzemeler - Vickers Sertlik Deneyi	Metallic materials. Vickers hardness test	EN ISO 6507
TS 280 EN ISO 9018 (2005)	Metalik malzemelerde kaynak dikişleri üzerinde tahribatlı muayeneler – İstavroz ve bindirmeli birleştirmelerde çekme deneyi	Destructive tests on welds in metallic materials – Tensile test on cruciform and lapped joints	EN ISO 9018
TS EN 571-1 (2002)	Tahribatsız Muayene- Penetrant Muayenesi- Bölüm 1: Genel Kurallar	Non destructive testing- Penetrant testing- Part 1: General principles	EN 571-1
TS EN 970 (2003)	Ergitme Kaynaklarının Tahribatsız Muayenesi-Gözle Muayene	Non destructive examination of fusion welds-visual examination	EN 970
TS EN 1290 (2003)	Kaynakların Tahribatsız Muayenesi- Kaynakların Manyetik Parçacıkla Muayenesi	Non-destructive examination of welds - Magnetic particle examination of welds	EN 1290
TS EN 1435 /A2 (2006)	Kaynak Dikişlerinin Tahribatsız Muayenesi - Kaynaklı Birleştirmelerin Radyografik Muayenesi	Non-destructive testing of welds - Radiographic testing of welded joints: Amendment A2	EN 1435 /A2
TS EN 1711 (2003) /A1 (2006)	Kaynakların Tahribatsız Muayenesi- Karmaşık Düzlem Analizi ile Kaynakların Girdap Akım Muayenesi	Non-destructive examination of welds - Eddy current examination of welds by complex plane analysis; Amendment A1	EN 1711 /A1
TS EN 1713 (2002) /A2 (2006)	Kaynakların Tahribatsız Muayenesi - Ultrasonik Muayene –Kaynaklardaki Belirtilerin Karakterizasyonu	Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Characterization of indications in welds; Amendment A2	EN 1713 /A2
TS EN 1714 (2002) /A2 (2006)	Kaynakların Tahribatsız Muayenesi - Kaynaklı Birleştirmelerin Ultrasonik Muayenesi	Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing of welded joints; Amendment A2	EN 1714 /A2
TS EN ISO 6506-1 (2007)	Metalik Malzemeler – Brinell Sertlik Deneyi – Bölüm 1: Deney Metodu	Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method	EN ISO 6506-1
TS EN 10160 (2006)	Kalınlığı 6 mm'ye eşit veya daha fazla olan yassı çelik mamulün ultrasonik muayenesi (yansıma tekniği)	Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal or greater than 6 mm (reflexion method)	EN 10160
TS EN 12062 (2002) A2 (2006)	Kaynakların Tahribatsız Muayenesi- Metalik Malzemeler İçin Genel Kuralla	Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials	EN 12062
		Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)	ASTM D 2794
		Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test	ASTM D 3359

## 15.6. Saha Montajı

		Tolerances for building – Part 1: Basic principles for evaluation and specification	ISO 3443-1
		Tolerances for building – Part 2: Method for predicting	ISO 3443-2
		Tolerances for building – Part 3: Method for selecting target size and predicting fit	ISO 3443-2
TS ISO 4463-1 (2007)		Measurement methods for building; setting-out and measurement; part 1: planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria	ISO 4463-1

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS ISO 7976-1 (1996)	Bina Toleransları-Binaların ve Binada Kullanılan Elemanların Ölçüm Metotları Bölüm 1: Metotlar ve Cihazlar	Tolerances for building - Methods of measurement of building and building products – Part 1: Methods and instruments	ISO 7976-1
TS ISO 7976-2 (1996)	Bina Toleransları-Binaların ve Binada Kullanılan Elemanların Ölçüm Metotları Bölüm 2: Position of Measuring Points	Tolerances for building - Methods of measurement of building and building products – Part 2: Position of measuring points	ISO 7976-2
		Building construction. Measuring instruments. Procedures for determining accuracy in use	ISO 8322

### 15.7. Korozyondan Koruma

#### 15.7.1. Yüzey Hazırlığı ve Boya

TS 4772 EN ISO 2808 (1999) / T1 (2005)	Boyalar ve Vernikler - Film Kalınlığı Tayini	Paints and varnishes - Determination of film thickness	EN ISO 2808
	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Yüzey Temizliğinin Gözle Değerlendirilmesi - Bölüm 3:	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness - Part 3: Preparation grades of welds, cut edges and other areas with surface imperfections	ISO 8501-3
	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Yüzey Temizliği Değerlendirilmesi İçin Deneyler- Bölüm 1:	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates after overall removal of previous coating + informative supplement to Part 1: Representative photographic examples of the change of appearances imparted to steel when blast cleaned with different abrasives	EN ISO 8502-1
TS EN ISO 8502-2 (2006)	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Yüzey Temizliği Değerlendirilmesi İçin Deneyler- Bölüm 2: Temizlenmiş Yüzeylerdeki Klorürün Laboratuvarında Tayini	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 2: Laboratory determination of chloride on cleaned surfaces	EN ISO 8502-2
TS EN ISO 8502-3 (2002)	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce Yüzey Temizliği Değerlendirme Deneyleri- Bölüm 3: Boyamak İçin Hazırlanmış Çelik Yüzeyler Üzerindeki Tozun Değerlendirilmesi (Basınca Duyarlı Bant Metodu)	Preparation of steel substrates before application of paints and related products- Test for the assessment of surface cleanliness- Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)	EN ISO 8502-3
TS EN ISO 8502-4 (2001)	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Yüzey	Preparation of steel substrates before application of paints and related products- Test for the assessment of surface cleanliness- Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application	EN ISO 8502-4
TS EN ISO 8503-1 (2000)	Boya ve İlgili Ürünlerin Uygulanmadan Önce Çelik Taban Malzemelerin Hazırlanması- Kumlanarak Temizlenmiş Çelik Taban Malzemelerin Yüzey Pürüzlülük Karakteristikleri- Bölüm 1: Aşındırıcı İle Kumlanarak Temizlenmiş Yüzeylerin Değerlendirilmesi Amacıyla ISO Yüzey Profil Komparatörleri İçin Özellikler ve Tarifler	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates-Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces	EN ISO 8503-1



## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 8503-2 (2000)	Boya ve İlgili Ürünlerin Uygulanmadan Önce Çelik Taban Malzemelerin Hazırlanması-Kuulanarak Temizlenmiş Çelik Taban Malzemelerin Yüzey Pürüzlülük Karakteristikleri- Bölüm 2: Aşındırıcı İle Kuulanarak Temizlenmiş Çeliklerin Yüzey Profillerinin Derecelendirilmesi İçin Metot-Komparatör İşlemi	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates-Part 2: Method for the grading of surface profile of abrasive blast-cleaned steel. Comparator procedure	EN ISO 8503-2
TS EN ISO 8503-3 (2000)	Boya ile İlgili Ürünleri Uygulamadan Önce Çelik Taban Malzemelerin-Hazırlanması- Kuulanarak Temizlenmiş elik Taban Malzemelerin Yüzey Pürüzlülük Karakteristikleri Bölüm 3: ISO Yüzey Profil Komparatörlerinin Kalibrasyonu ve Yüzey Profiline Tayini İçin Metot-Odaklamalı Mikroskop İşlemi	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates-Part 3: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile-Focusing microscope procedure	EN ISO 8503-3
TS EN ISO 8503-4 (2000)	Boya ve İlgili Ürünleri Uygulamadan Önce Çelik Taban Malzemelerin Hazırlanması- Kuulanarak Temizlenmiş elik Taban Malzemelerin Yüzey Pürüzlülük Karakteristikleri-Bölüm 4: ISO Yüzey Profil Komparatörlerinin Kalibrasyonu ve Yüzey Profiline Tayini İçin Metot-Stilus Cihazı İşlemi	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates-Part 4: Method for the calibration of ISO surface profile comparators and for the determination of surface profile-Stylus instrument procedure	EN ISO 8503-4
TS EN ISO 8504-1 (2002)	elik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Maddelerin Uygulanması- Yüzey Hazırlama Metotları- Bölüm 1: Genel Prensipler	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 1: General principles (ISO 8504-1:2000)	EN ISO 8504-1
TS EN ISO 8504-2 (2001)	elik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya İle İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Yüzey Hazırlama Metotları- Bölüm 2: Aşındırıcı Püskürterek Temizleme	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning (ISO 8504-2:2000)	EN ISO 8504-2
TS EN ISO 8504-3 (2002)	elik Yüzeylerin Hazırlanması- Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce Yüzey Temizleme Metotları- Bölüm 3: El ve Motorlu Takımlarla Temizleme	Preparation of steel substrates before application of paint and related products; tests for the assessment of surface cleanliness; part 3: assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)	EN ISO 8504-3
TS EN ISO 11124-1 (1999)	elik Yüzeylerin Hazırlanması-Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Basınlı Hava İle Püskürtülen Metalik Aşındırıcıların Özellikleri Bölüm 1: Genel Tanıtım ve Sınıflandırma	Preparation Of Steel Substrates Before Application Of Paints and Related Products-Specifications For Metallic Blast-Cleaning Abresives Part1: General Infaduction and Classification	EN ISO 11124-1
TS EN ISO 11124-2 (1999)	elik Yüzeylerin Hazırlanması Boya ve Benzerlerinin Uygulanması İçin Basınçlı Hava İle Kullanılan Metalik Aşındırıcılar Bölüm 2:Gritler-Dökme Demir Parçaları	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Specifications for metallic blast-cleaning abrasives - Part 2:Chilled-iron grit (ISO 11124-2:1993)	EN ISO 11124-2
TS EN ISO 11124-3 (1999)	elik Yüzeylerin Hazırlanması-Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce- Basınlı Hava İle Püskürtülen Metalik Aşındırıcıların Özellikleri Bölüm 3: Yüksek Karbonlu elik Döküm Bilye ve Grit	Preparation of steel substrates before application of paints and related products Specifications for metallic blast-clening abrasives-Part 3:High-carbon cast-steel shot and grit (ISO 11124-3:1993)	EN ISO 11124-3

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 11124-4 (1999)	Çelik Yüzeylerin Hazırlanması-Boya ve İlgili Malzemelerin Uygulanmasından Önce-Basınçlı Hava İle Püskürtülen Metalik Aşındırıcıların Özellikleri Bölüm 4: Düşük Karbonlu Çelik Döküm Bilye	Preparation of steel substrates before application of paints and related products Specifications for metallic blast-cleaning abrasives-Part 4:Low-carbon cast-steel shot (ISO 11124-4:1993)	EN ISO 11124-4
TS 11590 (1995) (Tadil-3/ 2001)	Boyalar Epoksi Reçine Esaslı – Çelik Yapılarda Kullanılan	Paints – Epoxy Resin Based – Used for Steel Structures	
TS EN ISO 12944-1 (2002)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 1: Genel Bilgiler	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 1: General Introduction	EN ISO 12944-1
TS EN ISO 12944-2 (2002)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 2: Çevrenin Sınıflandırılması	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 2: Classification of Environmental	EN ISO 12944-2
TS EN ISO 12944-3 (2004)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 3: Tasarım	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 3: Design Considerations	EN ISO 12944-3
TS EN ISO 12944-4 (2002)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 4: Yüzey Tipleri ve Yüzey Hazırlama	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 4: Types of Surface Preparation	EN ISO 12944-4
TS EN ISO 12944-5 (2002)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 5: Koruyucu Boya Sistemleri	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 5: Protective Paint Systems	EN ISO 12944-5
TS EN ISO 12944-6 (2002)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 6: Laboratuvar Performansı Deneysel Metotları	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 6: Laboratory Performance Test Methods	EN ISO 12944-6
TS EN ISO 12944-7 (2003)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 7: Boyama İşlemlerinin Uygulanması ve Denetimi	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 7: Execution and Supervision of Paint Work	EN ISO 12944-7
TS EN ISO 12944-8 (2004)	Boyalar ve Vernikler – Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriye Korozyona Karşı Korunması – Bölüm 8: Yeni Çalışma ve Bakım İçin Özelliklerin Geliştirilmesi	Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems Part 8: Development of Specification for New Work and Maintenance	EN ISO 12944-8
TS ENV 12837 (2003)	Boyalar ve Vernikler – Koruyucu Boya Sistemleri İle Çelik Yapıların Korozyona Karşı Korunması – Denetçilerin Nitelikleri	Paints and Varnishes – Qualification of Inspectors for Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems	ENV 12837
		Paints and Varnishes- Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint Systems – Measurement and acceptance criteria of the dry film thickness	EN ISO 19840

### 15.7.2. Galvaniz

TS 914 EN ISO 1461 (2001)	Demir çelikten yapılmış olan malzemeler üzerine sıcak daldırma galvaniz kaplamalar –Özellikler ve Deneysel Metotları	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - specification and test methods	EN ISO 1461
---------------------------	--	--	-------------

## YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

TS EN ISO 1460 (2001)	Metalik kaplamalar - Demir Esaslı Malzemeler Üzerine Sıcak Daldırma Galvaniz Kaplamalar - Birim Alandaki kütlenin Gravimetrik Tayini	Metallic Coatings-Hot Dip Galvanized Coatings on Ferrous Materials- Gravimetric Determination of the Mass Per Unit Area	EN ISO 1460
TS 1715 EN 12329 (2002)	Metallerin Korozyondan Korunması- Demir veya Çeliklerin Üzerinde İlave İşleme Elektrobirikimli Çinko Kaplamalar	Corrosion protection of metals - Electrodeposited coatings of zinc with supplementary treatment on iron or steel	EN 12329, ISO 2081
TS EN ISO 10683 (2003)	Bağlantı Elemanları-Elektrolitik Olarak Uygulanmayan Çinko Pul Kaplamalar	Fasteners-Non-electrolytically applied zinc flake coatings	EN ISO 10683
TS EN ISO 14713 (2003)	Yapılarda Demir ve Çeliğin Korozyona Karşı Korunması –Metal Kaplamalar	Protection against corrosion of iron and steel in structures- Zinc and aluminium coatings- Guidelines	EN ISO 14713
	Sıcak Daldırma Galvaniz Kaplama		BS 729
		Standard specification for steel sheet zinc coated by the hot dip process	ASTM A653/ A653M (1996)
		Standard Specification for Electrodeposited Coating of Zinc on Iron and Steel	ASTM B633-98e1

### 15.7.3. Termal Püskürtme

TS EN 582 (2003)	Termal Püskürtme-Çekme Yapışma Dayanımının Tayini	Thermal spraying; determination of tensile adhesive strength	EN 582
TS 2967 EN ISO 2063 (2005)	Termal püskürtme - Metalik ve diğer inorganik kaplamalar - Çinko, alüminyum ve bu metallerin alaşımları	Thermal spraying - Metallic and other inorganic coatings - Zinc, aluminium and their alloys	EN ISO 2063
TS 7228 (1989)	Isıl Püskürtme Terimleri ve Tarifleri	Thermal Spraying Terms and Definitions	
TS EN 13507 (2003)	Termal Püskürtme-Termal Püskürtme İçin Metalik Parçaların Yüzeylerinin Ön İşlem	Thermal spraying - Pre-treatment of surfaces of metallic parts and components for thermal spraying	EN 13507 (2003)
		Thermal spraying- Recommendations for thermal spraying	prEN 14616
TS EN ISO 14922-1 (2003)	Isıl Püskürtme-Isıl Püskürtme Yapılmış Metal Malzemelerin Kalite Özellikleri- Bölüm 1:Seçme ve Kullanma Kılavuzu	Thermal spraying- Quality requirements of thermally sprayed structures- Part 1: Guidance for selection and use	EN ISO 14922-1
TS EN ISO 14922-2 (2003)	Isıl Püskürtme-Isıl Püskürtme Yapılmış Metal Malzemelerin Kalite Özellikleri- Bölüm 2:Kapsamlı Kalite Özellikleri	Thermal spraying- Quality requirements of thermally sprayed structures- Part 2: Comprehensive quality requirements	EN ISO 14922-2
TS EN ISO 14922-3 (2003)	Isıl Püskürtme-Isıl Püskürtme Yapılmış Metal Malzemelerin Kalite Özellikleri- Bölüm 3:Standard Kalite Özellikleri	Thermal spraying- Quality requirements of thermally sprayed structures- Part 3: Standard quality requirements	EN ISO 14922-3
TS EN ISO 14922-4 (2003)	Isıl Püskürtme-Isıl Püskürtme Yapılmış Metal Malzemelerin Kalite Özellikleri- Bölüm 4:Temel Kalite Özellikleri	Thermal spraying- Quality requirements of thermally sprayed structures- Part 4: Elementary quality requirements	EN ISO 14922-4
TS EN ISO 14923 (2004)	Termal püskürtme- Termal olarak püskürtülen kaplamaların karakterizasyonu ve deneyleri	Thermal spraying - Characterization and testing of thermally sprayed coatings (ISO 14923:2003)	EN ISO 14923

### 15.7.4. Katodik Koruma

TS EN 12495 (2002)	Katodik Koruma – Kıyıda Uzak Sabit Çelik Yapılar	Cathodic Protection for Fixed Steel Offshore Structures	EN 12495
TS EN 13173 (2002)	Katodik Koruma – Kıyıda Uzak Yüzen Çelik Yapıları	Cathodic Protection for Steel Offshore Floating Structures	EN 13173

# YAPI ÇELİĞİ İŞLERİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

## 15.8. Toleranslar

		Tolerances for buildings - Vocabulary	ISO 1803
TS EN ISO 13920 (2002)	Kaynak - Kaynaklı Yapılar İçin Genel Toleranslar - Uzunluk ve Açı Boyutları - Biçim ve Konum	Welding - General tolerances for welded constructions - Dimensions for lengths and angels - Shape and position	EN ISO 13920

## 15.9. Diğer

TS EN 206-1 (2002) A2 (2006)	Beton - Bölüm 1: Özellik, performans, imalât ve uygunluk (Tadil-1)	Concrete - Part 1: Specification performance, production and conformity	EN 206-1 / A2
TS EN 508-1 (2002)	Çatı Kaplama Levhaları- Metal- Kendini Taşıyan- Çelik, Alüminyum veya Paslanmaz Çelikten Mamul Özellikler- Bölüm 1: Çelik	Roofing products from metal sheet – Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet – Par 1: Steel	EN 508-1
TS EN 508-3 (2002)	Çatı Kaplama Levhaları- Metal Kendini Taşıyan- Çelik, Alüminyum veya Paslanmaz Çelikten Mamul Özellikler- Bölüm 3: Paslanmaz Çelik	Roofing products from metal sheet – Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet – Par 3: Stainless steel	EN 508-3
TS ENV 1993-2 (2005)	Eurocode 3: Çelik yapıların tasarımı - Bölüm 2: Çelik köprüler	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 2: Steel bridges	ENV 1993-2
TS 2756-5 ISO 8422 (1995)	Muayene ve Deney İçin Numune Alma Bölüm 5:-Nitel Özelliklerin Muayenesi İçin Ardışık Numune Alma Planları	Sequential sampling plans for inspection by attributes	ISO 8422
TS EN ISO 9000 (2. Baskı) (2004)	Kalite yönetim sistemleri – Temel esaslar ve terimler ve tarifler	Quality management systems – Fundamental and vocabulary	EN ISO 9000
TS ISO 10005 (1996)	Kalite Yönetimi-Kalite Planları İçin Kılavuz	Quality plans – Guidelines for quality plans	ISO 10005
TS 12442 (1998)	İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği-İş Kazası Raporu	Occupational health and safety-Report of occupational accident	
		Execution of concrete structures – Part 1: Common rules	ENV 13670-1
TS CEN/TR 13833 (2006)	Yapı müteahhitlik işletmelerinin yeterliliği	Qualification of construction enterprises	CEN/TR 13833