

KAYNAK TEKNOLOJİSİNDE REVİZE EDİLEN STANDARTLAR VE GETİRDİĞİ YENİLİKLER

İlker ERGÜN¹, Makina ve Kaynak Mühendisi, Danışman, Denetçi

¹Çelik Yapılar, Kaynaklı İmalat, CE Markala
EN 1090, ISO 3834 ve Yönetim Sistemleri

+90 537 744 77 94, ilker@ilkerergun.com.tr, <http://www.ilkerergun.com.tr>

ÖZET

Bu makale kaynaklı imalat sektöründe kullanılan ve son dönemde revize edilen standartlar hakkında bilgiler sağlar. Hemen hemen her sektörde olduğu gibi kaynaklı imalat sektöründe de standardizasyonun önemi büyüktür. Kaynaklı imalat sektörünün en önemli standardı olarak niteleyebileceğimiz ISO 3834 standart serisi birçok ürün standardının da atfı yaptığı bir seridir.

ISO 3834 standart serisinin de atfı yaptığı ISO 5817 kaynak hataları, ISO 15614-1 kaynak prosedürü deneyi, ISO 17662 kaynak teçhizatının kalibrasyonu, ISO 14731 kaynak koordinasyon personeli, ISO 14555 saplama kaynağı, ISO 13916 ön ısıtma sıcaklığının ölçülmesi, ISO/TR 15608 malzeme gruplandırma standartlarında yakın dönemde revizyon yapılmıştır.

Bunun dışında EN 1090-2 çelik yapı uygulamaları, ISO 17607 yapısal çelik işleri, ANSI/AISC 360-16 Amerikan Çelik Yapılar Şartnamesi gibi standartlar da hazırlanmaya devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kaynak, imalat, standart, revizyon, ISO 3834, ISO 5817, ISO 15614-1, ISO 17662, ISO 14731, ISO 14555, ISO 13916, ISO/TR 15608, EN 1090-2, ISO 17607, ANSI/AISC 360-16

ABSTRACT

This article provides information on recently revised standards used in the welded manufacturing sector. As in almost every sector, the importance of standardization is also great in the welded manufacturing sector. The ISO 3834 standard series, which we can define as the most important standard of welded manufacturing sector, is also a reference series of many product standards.

ISO 5817 weld imperfections, ISO 15614-1 welding procedure test, ISO 17662 welding equipment calibration, ISO 14731 welding coordination, ISO 14555 stud welding, ISO 13916 preheating temperature measurement, ISO / TR 15608 material grouping standards have been revised in the near future.

Also, EN 1090-2 execution of steel structures, ISO 17607 structural steel works, ANSI / AISC 360-16 specification for structural steel buildings standards are still being prepare.

Key Words: Welding, manufacturing, standard, revision, ISO 3834, ISO 5817, ISO 15614-1, ISO 17662, ISO 14731, ISO 14555, ISO 13916, ISO/TR 15608, EN 1090-2, ISO 17607, ANSI/AISC 360-16

1. STANDART GEREKSİNİMLERİ BİZE NEYİ İFADE EDER?

- Standartlar neyi nasıl yapmamız gerektiği ile ilgili bilgileri verirler. Birçok standart başka standartlara ve bazen de yasalara dayanarak hazırlanır. Her standart içinde konu ile ilgili temel bilgi bulunur ancak yeri geldikçe de diğer standartlara atıf yaparak konu genişletilmektedir.
- Bir ürün üretim standartlarında tarif edilen gereklilikler, o ürünün üretimi sırasında uyulması gereken minimum şartlardır. Standartın belirttiği test ve kontroller aksi belirtilmedikçe en az uygulanması gereken miktarları içermektedir

2. STANDARTLAR NEDEN GÜNCELLENİYOR?

Standartlar finans/maliye işlerinden, oyuncaklara, elektronik aletlere, ev eşyalarına, hava, su, yol güvenliği, çevresel faktörler, ilaçlar, kozmetik, araçlar, enerji, makina, eğlence araçları, inşaat sektörü, kaldırma araçları, iletişim, network ağları, radyo frekans, kağıt, ahşap ürünler gibi günlük hayatta kullandığımız her şeyde karşımıza çıkıyor. Standartlar bize sağlık, güvenlik, çevre, emniyet ve uygunluk açısından gerekli minimum özellikleri belirliyor.

Ancak zaman içinde gelişen teknoloji ve müşteri istekleri ile standartlarda revizyonlar yapmak ya da yeni standartlar hazırlama ihtiyaçları doğmaktadır. Kaynaklı imalat sektörü de standartların yoğun olarak kullanıldığı bir sektördür. Üretim sürecinde kaynak bulunan hemen hemen her ürün standardı ISO 3834 standardına atıf yapmaktadır.

3. ISO 3834 STANDARDINI KULLANAN SEKTÖRLER

3.1 ISO 3834 Standart Serisi

ISO 3834 Metalik malzemelerin ergitme kaynağı için kalite şartları:

ISO 3834 Kaynaklı İmalat Kalite Yönetim Sistemi, kaynaklı imalat yapan firmaların kaynak kalitelerini belli bir seviyeye ulaştıran ve bu kaliteyi belgeleyen uluslararası geçerliliğe sahip bir standart ve uygulama yöntemidir. Günümüzde imalatı içinde kaynak bulunan her müşteri, bu standardın gerekliliklerini yerine getiren imalatçılar ile çalışmayı tercih etmektedir.

Özellikle aşağıda listesi bulunan standartlarda imalat yapan firmalar için ISO 3834 standardının ilgili bölümleri bir ön şart olarak belirlenmiştir.

- EN 1090 Çelik ve Alüminyum Yapı Uygulamaları
- EN 13445 ve AD 2000-HP Basınçlı Kaplar
- EN 15085 Demiryolu Uygulamaları
- Off Shore (NORSOK)
- EN 12952 Su Borulu Kazanlar ve Yardımcı Tesisatları, EN 12953 Silindirik Kazanlar
- EN 13480-4 Endüstriyel Boru Hatları
- İnşaat iskeleleri
- Makina imalatı

- Konveyör hatları
- Çelik bacalar
- Merdivenler
- Metal bariyerler
- Rüzgar türbini kuleleri
- Enerji sistemleri

3.2. ISO 3834 Standart Serisinin Genel Gereksinimleri

ISO 3834 standart serisi, imalatçıya hemen her adımda yol göstermekte ve gereklilikleri belirtmektedir. Teknik gözden geçirmenin yapılmasından gerekli testlere kadar birçok önemli konuda gereklilikleri olan bu standart serisinin atıf yaptığı onlarca standart bulunmaktadır. Kaynaklı imalat yapan firmalar bu standartları takip etmek ve aksi belirtilmediği durumlarda güncel hallerini kullanmakla yükümlüdürler.

4. YAKIN DÖNEMDE REVİZE EDİLEN STANDARTLAR

4.1 ISO 5817:2014

ISO 5817:2014 Kaynak - Çelik, nikel, titanyum ve bunların 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

ISO/TC 44 komitesinin çalışmalarıyla Şubat 2014 yılında yeniden yayınlanan ISO 5817 standardı, ISO 5817:2003 standardının yerini almıştır. ISO 5817:2003 standardı yayınından sonra 2006 yılında metinsel bazı düzeltmeleri içeren bir revizyon geçirmiş, 2014 yılında da yeniden yayınlanmıştır.

ISO 5817 standardının 2014 versiyonunda standardın asıl kısmı olan kusurlar için sınırları tarif eden Tablo 1, önemli bir değişiklik geçirmemekle birlikte yorulmaya maruz kalan çeliklerin kaynağında ilave gerekleri içeren Ek C eklenmiştir. Yeni eklenen Ek C ile birlikte uygulama standartlarında zaman zaman ISO 5817 kriterlerine ilave olarak istenen gerekliliklerin tanımlanmasına gerek kalmamıştır. Tasarım aşamasında belirlenmesi gereken ve C63, B90, B125 olarak isimlendirilen 3 ilave gereklilik standardın Tablo 1'ine ilave olarak kullanılmak üzere hazırlanmış ve Tablo C1'de detayları verilmiştir.

4.2 ISO 15614-1:2017

ISO 15614-1:2017 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 için kaynak prosedür deneyleri

ISO/TC 44 komitesinin yaklaşık 3,5 yıl süren bir çalışması ile Haziran 2017’de yeniden yayınlanan standart, bu alandaki diğer standartlara göre farklı bir yaklaşım izlemektedir.

ISO 15614-1 standardının bir önceki versiyonu olan ISO 15614-1:2004 standardı 2008 ve 2012 yıllarında birer düzeltme geçirmiş ve 2005 yılında da metinsel hataları düzeltilmişti.

ISO 15614 serisi standartların ilk standardı olan ve metalik malzemelerin gaz ve ark kaynağı vasıflandırmasını tarif eden ISO 15614-1 aynı zamanda serinin en çok bilinen ve kullanılan standardıdır.

Standartın bu yeni revizyonu ile gelen en büyük değişiklik, standardın iki seviye olarak yayınlanmasıdır. Genelde ISO standartlarında alışık olmadığımız şekilde hem ASME hem de ISO ve EN standartları ile beraber kullanımını amaçlayan bu yaklaşım ile standardın kapsamı genişletilmiştir.

Standart önsözünde açıklandığı üzere Level 1, ASME Section IX temel alınarak hazırlanmış ve ASME şartlarını karşılamaktadır. Level 2 ise ISO 15614-1 standardının önceki versiyonu temel alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Standartın Kapsam bölümünde ise iki seviyeden yeniden bahsedilerek Level 2 gerekliliklerinin her zaman Level 1 gereklerinden fazla olduğu, Level 1 için istenen tüm testlerin Level 2 içinde bulunduğu göz önüne alınarak Level 2’nin her zaman Level 1’i kapsadığı açıklanmıştır.

Standartın bu yeni versiyonunda seviye seçimi imalatçıya ya da müşteriye bırakılmış gibi dursa da eğer şartnamede ya da uygulama standardında herhangi bir seviye belirtilmedi ise Level 2 kullanılması gerektiği yine Kapsam bölümünde açıklanmıştır.

Bunun dışında standardın genelinde ilave açıklamalar dışında uygulamayı etkileyecek çok büyük bir değişiklik yapılmamıştır. Yapılan değişikliklerin en önemlileri aşağıdaki gibidir:

- Köşe kaynağı test numunesinin en küçük boyutları 350x350 mm den 150x350 mm’ye düşürülmüştür.
- Alın kaynaklarında kaynak yönüne göre çıkartılacak test numunelerinin yeri değiştirilmiştir. Makro ve sertlik testi numunesi öncekinin aksine artık kaynağın başlangıç noktasına yakın gölgeden alınacaktır. Kaynağın başlangıç bölgesinin daha kötü olma ihtimali düşünülerek bu değişiklik yapılmıştır.
- Daha önce alın kaynağı kapsam aralığı tablolarında malzeme kalınlığı geçerken şimdi kaynak kalınlıkları da tablolara eklenmiştir.

4.3. ISO 17662:2016

ISO 17662:2016 Kaynak - Yardımcı faaliyetler dahil kaynak için kullanılan teçhizatın kalibrasyon, doğrulama ve geçerliliği

ISO/TC 44 komitesinin 2014 yılında başlattığı çalışma ile bir önceki versiyon olan ISO 17662:2005 standardının yerine Mart 2016’da yeni versiyonunu yayınlanmıştır.

Bu standart, Üretim proseslerinin kontrolü ile kaynak veya kaynak için kullanılan ekipmanın kontrolünde referans olarak kullanılmaktadır.

2016 versiyonunda standardın genelinde önemli değişiklikler yapılmamakla birlikte, cümlelerin daha açık ve anlaşılır olmasına çalışılmış, aynı zamanda revize edilen standartların da yenileri yazılmıştır.

Yeni standartta gaz debisi, ortam nemi gibi değerler için belirlenen %5 lik sapma miktarı aynen korunurken, kurutma ve bekletme fırınlarının sapma değeri %10 olarak değiştirilmiştir.

Standardın 2005 versiyonunda özellikle manüel ark kaynakları için bir kalibrasyon ya da doğrulamaya ihtiyaç duyulmayacağı sebepleri ile birlikte açıklanıyordu. Ancak yeni versiyonda bu bölüm oldukça kısaltılarak sadece kaynak sırasında aynı anda kaynakçının makina üzerindeki ekranları takip etmesinin mümkün olmadığı, sadece kaynak sesi ve tecrübe ile bu değerleri ayarladığı belirtilmiş ancak kalibrasyon ya da doğrulama gereksinimi olup olmadığı açıkça belirtilmemiştir. Yine de daha önceki standartta olduğu gibi ölçülebilecek parametreler tablolar halinde verilmiştir.

Gaz kaynağı parametrelerine ilave olarak yeni standartta nozul çapı da eklenmiştir.

Birbirlerine oldukça yakın bilgiler içeren elle ve mekanik lehimleme başlıkları birleştirilmiştir.

4.4. ISO 14731

ISO 14731 Kaynak koordinasyonu - Görevler ve sorumluluklar

ISO 14731:2006 standardı 2010 yılındaki periyodik gözden geçirme sonucunda herhangi bir değişiklik önerisi olmadan yeniden onaylanmıştı. Ancak ISO/TC 44 komitesinin 2015 yılındaki önerisi ile bu seferki gözden geçirmede metinsel bazı değişiklikler yapılması planlanmaktadır. 2016 yılının Aralık ayında sonuçlanan taslak metin oylaması ile final taslak aşamasına geçilen standardın 2017 yılının sonunda yayınlanması bekleniyor.

Standardın mevcut taslak halinde kaynak koordinasyon personelinin firma dışından birisi olması durumu ile ilgili detaylar ilave edilmiştir. Ayrıca daha önceki 2006 versiyonunda birer cümle ile geçilen görev tanımı ve görevler bölümü biraz daha açıklanarak tecrübe, eğitim, iş ve teknik bilgisinin tanımlanmasının firma tarafından yapılması gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca kaynak koordinatörü unvanının imalatçı firmaya özel olduğu ve bir firmadan diğerine aynen taşınamayacağı açıklanmıştır.

Kaynak koordinatörünün görevlerine ilaveten aynı zamanda kalite güvence süreçlerine de hakim olması ve kaynak işleri ile kalite güvence çalışmalarının beraber yürütülmesinde söz sahibi olması beklenmektedir.

Bu konulara ilaveten standarttaki en büyük değişiklik Ek A da yapılmıştır. Önceki versiyonda teknik bilgi için direk olarak IIW dokümanlarına ve kaynak mühendisi, kaynak teknikeri, kaynak uzmanı tanımlamalarına atıf yaparken, standardın şu anki taslağında;

- Önceki kaynak tecrübeleri
- İmalat tecrübesi
- WPS, PQR, kaynakçı ve operatör sertifikalandırma
- ISO 3834 standart serisi ve ISO 14731 standardına hakim olma
- Ek B’de verilen görevler ile ilişkili problem çözme becerisinin

Değerlendirilmesi öngörülmüştür. Bu değerlendirme de bir mülakat ile veya sadece imalat sahasındaki çalışmalar ile değerlendirilebilir şekilde bir açıklama ilave edilmiştir.

4.5. ISO 14555:2017

ISO 14555:2017 Kaynak - Metalik malzemelerin saplama ark kaynağı

ISO/TC 44 komitesinin çalışmaları ile Mayıs 2017’de yayınlanan standart, bir önceki versiyon olan ISO 14555:2014 standardının yerine geçmiştir.

Bu revizyonda yapılan temel değişiklikler genelde küçük metinsel düzeltmelerdir. Standart metninde adı geçen ancak iptal edilmiş standartlar yenileri ile değiştirilmiş ve güncellenen standartların yeni tarihlilerine atıflar yapılmıştır.

3.6 maddesinde geçen “kaynak çapı” ifadesi “kaynak kesiti” olarak, 12.6 maddesindeki yine aynı ifade “kaynak bölgesinin genişliği” olarak düzeltilmiştir. 12.3 maddesindeki “deforme edilebilirlik” ifadesi “deformasyon” olarak düzeltilmiştir.

Ek A’daki tablolardaki kaynak hataları bilgileri metinsel olarak düzeltilmiş ve bazılarının yeri değiştirilmiştir.

Ek D’de bulunan örnek PQR formunda unutulmuş “≤” (küçük eşit) işareti eklenmiştir.

4.6. ISO 13916:2017

ISO 13916 Kaynak - Ön ısıtma sıcaklığı, pasolar arası geçiş sıcaklığı ve kaynak esnasındaki ön ısıtma idame sıcaklığının ölçme kılavuzu

ISO 13916:1996 standardının 2001 ve 2006 yılında yapılan periyodik gözden geçirmelerinin onaylanmasından ardından 2011 yılındaki periyodik gözden geçirmede standardın revize edilmesi kararı çıkmış ve yapılan revizyon çalışmaları neticesinde Ekim 2017 tarihinde yayınlanmıştır.

Daha önce yalnızca 3 sayfadan oluşan standardın 2017 versiyonu, birkaç cümle ilavesi nedeniyle 4 sayfa olmuştur. Standartta ile göze çarpan değişiklik nüfuziyetli T birleştirmelerde sıcaklık ölçüm noktasının kaynak ağzı içinden değil, malzeme izdüşümünden belli bir mesafece yapılması gerekliliğidir.

4.7. ISO/TR 15608:2017

ISO/TR 15608:2017 Kaynak - Metalik malzeme gruplandırma sistemi için klavuz

ISO/TC 44 komitesinin 2013 yılında başlattığı çalışma ile revize edilen teknik rapor ile daha önceki versiyonları iptal edilmiş oldu.

Standart genel olarak çelik, alüminyum, bakır, nikel, titanyum, zirkonyum ve alaşımları ile dökme demirleri kapsamaktadır. Standart içindeki tablolarda bu malzemelerin grup ve alt gruplarına göre tanımları verilmiştir.

4.8. prEN 1090-2:2017

prEN 1090-2:2017 Çelik ve alüminyum yapı uygulamaları - Bölüm 2 - çelik yapılar için teknik gerekler

EN 1090 standardı 2015 yılında başlayan çalışmalar ile güncellenmeye başlamıştır. 2015 yılında yayınlanan ilk taslak metinden sonra 2017 yılında yayınlanmak üzere bir taslak metin daha Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulmuştur. Mart ayında oylaması yapılan taslak metinde son değişiklikler yapılarak 2017 yılı içinde yayınlanması beklenmektedir.

Standartın taslak metni uygulamayı sadeleştirici bazı değişiklikler yapılmış, karmaşık ve çok parametre içere tablolar basitleştirilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında bazı terimler yanlış anlaşılmalara mahal vermemek adına düzeltilmiştir. Daha önce ağır şartları nedeniyle uygulama alanı bulamayan Uygulama Sınıfı 4 (EXC 4) sınıfının gereklilikleri müşteriye bırakılmıştır. Alevle kesim, çelik döküm, cıvata sıkma yöntemleri, toleranslar, dinamik yükler, tahribatsız testler ile ilgili açıklamalar ve yeni bilgiler eklenmiştir.

Önsöze daha önce 3 bölümden oluşan EN 1090 standardının 5 bölüm olması ile ilgili bilgi eklenmiş. Bu durumda yeni standart bölümleri aşağıdaki gibi isimlendirilmiştir.

- Bölüm 1: Yapısal Bileşenlerin Uygunluk Değerlendirmesi İçin Gerekleri
- Bölüm 2: Çelik Yapılar İçin Teknik Gereklilikler
- Bölüm 3: Alüminyum Yapılar İçin Teknik Gereklilikler
- Bölüm 4: Soğuk Şekillendirilen Yapısal Çelik Elemanlar ve Çatı, Tavan, Zemin ve Duvar Uygulamaları İçin Teknik Gereklilikler
- Bölüm 5: Soğuk Şekillendirilen Yapısal Alüminyum Elemanlar ve Çatı, Tavan, Zemin ve Duvar Uygulamaları İçin Teknik Gereklilikler

Bu değişikliğe bağlı olarak Bölüm 4 ve 5'in kapsamında bulunan içerik, EN 1090-2 standardının içeriğinden kaldırılmıştır.

Bu değişiklikler ile birlikte uygulama sınıfının seçimi de EN 1993-1-1 standardının Ek C sine bırakılmıştır.

4.9. ISO/DIS 17607

ISO/DIS 17607 Steel structures -- Execution of Structural Steelwork

EN 1090-2 standardının güncellenmesinin yanında aynı kapsamda uluslararası bir standarda duyulan ihtiyaç ile International Organization for Standardization (ISO) tarafından “ISO 17607 Çelik Yapılar - Yapısal Çelik İşlerinin Uygulanması” (Steel Structures - Execution of Structural Steelwork) standardının da hazırlıkları başlamıştır.

Şu anda geçerli olan EN 1090-2:2008+A1:2011 standardı temel alınarak hazırlanmaya başlanan ISO 17607 standardı için çalışmalar devam etmektedir.

ISO 17607 standardı, ISO'nun yaptığı remi açıklamaya göre “ISO 10721-2:1999 Steel Structures - Part 2: Fabrication and Erection” standardının yerini alacak. ISO 10721, EN 1090-2 ile benzer başlıklara sahip olmasına rağmen, hem bir yasal zorunluluk bulunmaması, hem de yeterli açıklamaya sahip olmaması nedeniyle kullanımı yaygınlaşmamış bir standart olarak kalmıştı.

Hem EN 1090-2'nin yeni versiyonu hazırlıklarının yapıldığı, hem de ISO 17607 taslak çalışmalarının yapıldığı şu günlerde Avrupa Komisyonu ile ISO'nun görüş birliğine vararak standardın EN ISO olarak yayınlanma ihtimali de görülmektedir. Eğer böyle bir çalışma gerçekleştirilirse standardın tamamında AWS ve AISC standartlarına da uyum göstermesi açısından EN yerine ISO standartlarına atıflar yapılacaktır.

ISO/DIS 17607:2017 standardı ile mevcut EN 1090-2 standardı arasındaki en önemli değişiklik EN 1090 standartlarından alışık olduğumuz Uygulama Sınıfı (Execution Class - EXC) yerine tanımlanan Uygulama Seviyesi (Execution Level – EXL) olarak verilmiş olmasıdır. Buradaki Uygulama Seviyeleri diğer standartlardaki Uygulama Sınıfı ile benzer olmasına karşın fakat tamamen aynı değildir.

Bir diğer önemli değişiklik ise tüm ilgili EN standartları yerine ISO karşılıkları yazılmış, mevcut olmayanlar için de açıklayıcı cümleler eklenmiştir.

4.10. ANSI/AISC 360-16

Amerikan Çelik Konstrüksiyon Enstitüsü Yapısal Çelik Binalar Şartnamesi

Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN) tarafından EN 1090-2:2015 Çelik Yapı Uygulamaları Standardı, International Organization for Standardization (ISO) tarafından ISO 17607 Çelik Yapı Uygulamaları Standardı taslakları hazırlanırken diğer yandan da Amerikan Çelik Yapılar Enstitüsü tarafından Amerikan Çelik Yapılar Standardı da güncellendi.

Amerikan Çelik Yapılar Enstitüsü (American Institute of Steel Construction - AISC) tarafından 2014 yılında güncelleme çalışmalarına başlanan “ANSI/AISC 360-16 Specification for Structural Steel Buildings” standardı EN 1090 ve ISO 17607 standartlarından farklı olarak tasarım sürecini de içeriyor. 7 Temmuz 2016 tarihinde yayınlanan standart ile 22 Haziran 2010 tarihli ANSI/AISC 360-10 standardı da yürürlükten kalkmış oldu.

Yapılan değişiklik ile metinsel düzeltmelerin yanı sıra yeni malzeme gösterimleri ve yeni standartlar da eklendi. Ancak “Bölüm B - Tasarım Gereksinimleri” başlığı içinde geçen “İmalat ve Montaj”, “Kalite Kontrol ve Kalite Güvence” ve “Mevcut Yapıların Değerlendirilmesi” bölümlerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Bölüm K içinde yapısal kutu profillerin kullanım yerleri ile bağlantı detayları ile ilgili ilave detaylar verilmiştir.

Bölüm M - İmalat ve Montaj başlığında AWS ve ASTM standartlarına yapılan ilave atıflar dışında bir değişiklik olmamıştır.

Bölüm N - Kalite Kontrol ve Kalite Güvence başlığında da açıklayıcı olması açısından bazı başlıklar alt başlıklara bölünmüş, daha önce kaynak kontrolleri için AWS D1.1 standardına yapılan atıf kaldırılmıştır.

5. KAYNAKÇA

- [1] EN ISO 3834-1 Metalik Malzemelerin Ergitme Kaynağı İçin Kalite Şartları - Bölüm 1: Kalite Şartlarının Uygun Seviye Seçimi İçin Kriterler
- [2] EN ISO 3834-2 Metalik Malzemelerin Ergitme Kaynağı İçin Kalite Şartları - Bölüm 2: Kapsamlı Kalite Şartları
- [3] EN ISO 3834-3 Metalik Malzemelerin Ergitme Kaynağı İçin Kalite Şartları- Bölüm 3: Standard Kalite Şartları
- [4] EN ISO 3834-4 Metalik Malzemelerin Ergitme Kaynağı İçin Kalite Şartları - Bölüm 4: Temel Kalite Şartları
- [5] EN ISO 3834-5 Metalik Malzemelerin Ergitme Kaynağı İçin Kalite Şartları-Bölüm 5: ISO 3834-2, ISO 3834-3 veya ISO 3834-4 Standartlarının Kalite Şartlarına Uygunluğunun Teyidi İçin Gerekli Dokümanlar
- [6] PD CEN ISO/TR 3834-6:2007 Quality Requirements For Fusion Welding Of Metallic Materials - Part 6: Guidelines On Implementing ISO 3834
- [7] EN ISO 5817 Kaynak - Çelik, Nikel, Titanyum Ve Bunların Alaşımlarında Ergitme Kaynaklı (Demet Kaynağı Hariç) Birleştirmeler - Kusurlar İçin Kalite Seviyeleri
- [8] EN ISO 15614 Metalik malzemeler için kaynak prosedürlerinin şartnamesi ve vasıflandırılması - Kaynak prosedürü deneyi
- [9] EN ISO 17662 Kaynak -Yardımcı faaliyetler dahil kaynak için kullanılan teçhizatın kalibrasyon, doğrulama ve geçerliliği
- [10] EN ISO 14731 Kaynak koordinasyonu - Görevler ve sorumluluklar
- [11] EN ISO 14555 Kaynak- Metalik Malzemelerin Saplama Ark Kaynağı
- [12] EN ISO 13916 Kaynak-Ön ısıtma sıcaklığı, pasolar arası geçiş sıcaklığı ve kaynak esasındaki ön ısıtma idame sıcaklığının ölçme kılavuzu
- [13] ISO/TR 15608:2017 Kaynak - Metalik malzeme gruplandırma sistemi için klavuz

- [14] EN 1090-2: 2008+A1 Çelik Ve Alüminyum Yapı Uygulamaları - Bölüm 2 - Çelik Yapılar İçin Teknik Gereklere
- [15] ISO 17607 Steel Structures - Execution of Structural Steelwork
- [16] ANSI/AISC 360-16 Specification for Structural Steel Buildings