

# DEMİR VE ÇELİK ÜRÜNLERİN HASARSIZ MUAYENE YÖNTEMLERİYLE KONTROLU VE ÜRÜN KALİTE DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

(BÖLÜM 3)

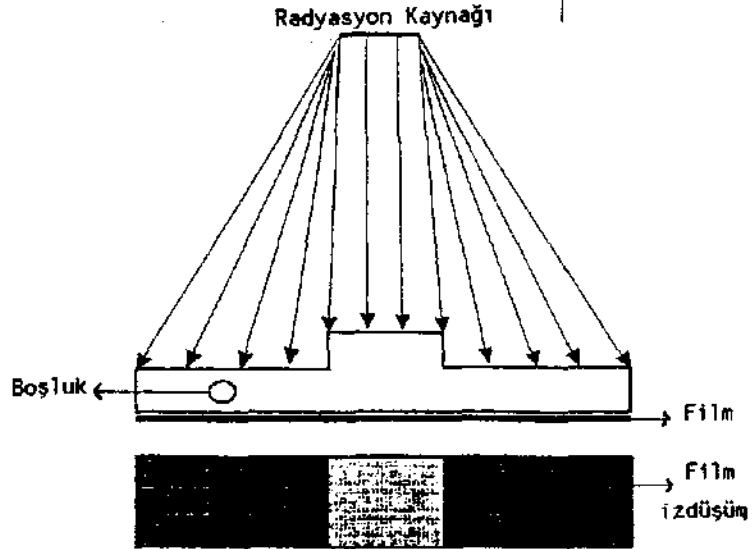
KK-07 ŞUBAT 96

SIRA NO: 35

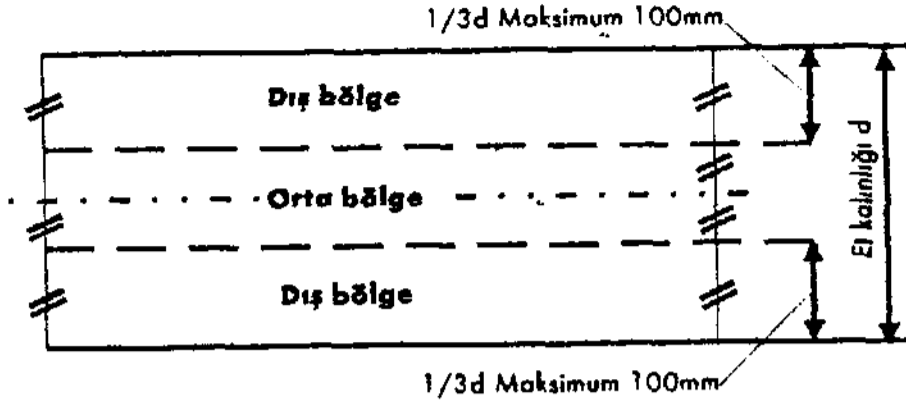
## RADYOGRAFİK MUAYENE

Radyografik muayene malzemelerin içine nüfuz edebilme özelliği olan ışınlarla (X ve Y ışınları) fotoğraf alma tekniğidir. Yöntem malzeme üzerine gönderilen X veya Y ışınlarının malzemeyi katederek malzeme arka duvarına yerleştirilmiş bir fotoğraf filmi üzerinde iz bırakması temel prensibine dayanır. Bu anlamda radyografik muayeneyi hastanelerde uygulanan röntgen filmi uygulamalarına benzetebiliriz. Kullanılan fotoğraf filminin özelliği kimyasal yapısındadır. Film yüzeyinde bulunan kimyasal madde radyasyon ile karşılaştığında iyonize olur ve daha sonra uygun kimyasal sıvılarla yapılan banyo işleminden sonra X ışınları ile yoğun teması olan bölgeler daha koyu renkli görünürler. Eğer muayene parçasında herhangi bir hata veya et kalınlığı farkı yoksa film üzerinde her yer aynı koyulukta görünür. Parça üzerinde hata veya et kalınlığı farkı mevcutsa ince olan bölgeler ve hatalı bölgeler daha koyu gözükürler. Çünkü ince bölgelerden geçen radyasyon parça içinde daha az mesafe katettiğinden şiddet kaybı daha azdır ve filmi daha fazla karartırlar.

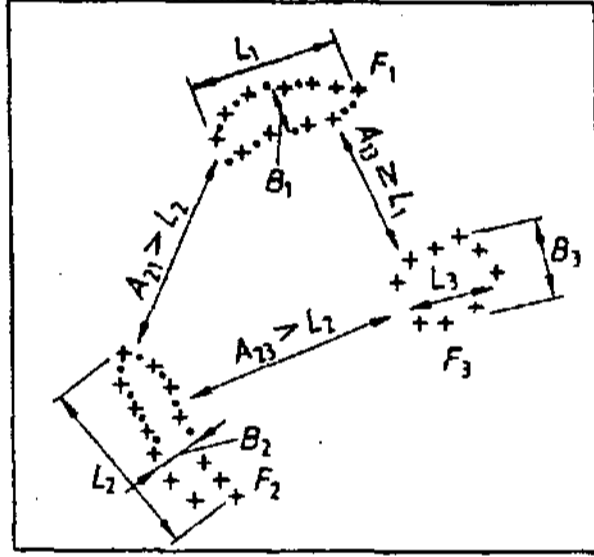
Aynı şekilde hata/süresizlik mevcudiyeti olan bölgelerden geçen radyasyon da daha az mesafe katetmiş olur ve filmi daha fazla karartır. Şekil 1'de bu durum izah edilmiştir.



Şekil 1 Radyografik muayenede et kalınlığı farkı ve süresizliklerin film üzerindeki karartma etkisi



Şekil 2 Tablo 1'de anılan bölgelerin malzeme et kalınlığında gösterimi



Şekil 3 Tablo 1'de bahsedilen özel alan, toplam alan kavramlarının gösterilmesi.  $F_1, F_2, F_3$  özel alanlar;  $F_1, F_2, F_3$  toplam alan

Tablo 1 Radyografik muayenede izin verilebilecek maksimum hatalar ve radyografik muayenenin ultrasonik muayene yönteminin destekleyicisi olarak kullanılması ile ilgili bilgiler

Hata Türü	Hata			Şiddet seviyelerine göre izin verilebilecek maksimum hata				
	ASTM' de belirtilen kodu 5 <sup>1</sup>	Et kalınlığı	ASTM' deki değerlendirmesi	1	2 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	4 <sup>2)</sup>	5
Poroziteler	A	50' ye kadar 50-115 115-300	E 446 E 186 E 280	A1 A1 3)	A3 A3 A3	A3 A3 A3	A4 A4 A4	A5 A5 A5
Metalik olmayan kalıntılar	B	50' ye kadar 50-115 115-300	E 446 E 186 E 280	B1 B1 3)	B3 B3 B3	B3 B3 B3	B4 B4 B4	B5 B5 B5
Çekilme boşlukları	C	50' ye kadar 50-115 115-300	E 446 E 186 E 280	Ca1, Cb1, Cc1, Cd1 Ca1, Cb1, Cc1 3)	Ca2, Cb2, Cc2, Cd2 Ca3, Cb2, Cc2 Ca2, Cb2, Cc2	Ca3, Cb3, Cc3, Cd3 Ca3, Cb3, Cc3 Ca3, Cb3, Cc3	Ca4, Cb4, Cc4, Cd4 Ca4, Cb4, Cc4 Ca4, Cb4, Cc4	Ca5, Cb5 Ca5, Cb5 Ca5, Cb5
Çatlaklar	D + E			İzin verilmez	İzin verilmez 4)	İzin verilmez 4)	İzin verilmez 4)	D1, E1 <sup>5)</sup>
Maça destekleri ve çil malzemesinde oluşan hatalar	F	50' ye kadar 50-115 115-300	E 446 E 186 E 280	İzin verilmez İzin verilmez İzin verilmez	İzin verilmez İzin verilmez İzin verilmez	İzin verilmez İzin verilmez İzin verilmez	f1 <sup>6)</sup> f1 <sup>6)</sup> f1 <sup>6)</sup>	f1 f1 f1

<sup>1)</sup> ASTM-E 446 Çelik döküm için 51 mm kalınlığa kadar standart referans radyografları

ASTM-E 446 Çelik döküm için 51-114 mm kalınlığa kadar (Et kalınlığı yüksek) standart referans radyografları

ASTM-E 446 Çelik döküm için 114-305 mm kalınlığa kadar (Et kalınlığı yüksek) standart referans radyografları

<sup>2)</sup> Malzeme standartında veya siparişte belirtilmedikçe ultrasonik muayenede orta bölgede görülen hatalar için bir sonraki şiddet seviyeleri için olan spesifikasyonlar uygulanır. (Örnek: 2 yerine 3 )

<sup>3)</sup> Değerler üzerinde üretici ve müşteri arasında anlaşmaya varılacaktır.

<sup>4)</sup> Kırılma mekaniği testleri ile çatlakların doğası gösterilmedikçe

<sup>5)</sup> Çatlaklara et kalınlığına göre aşağıda belirtilen uzunluklarda izin verilmiştir

Et kalınlığı s (mm)	İzin verilebilecek maksimum çatlak uzunluğu (mm)
10 mm' ye kadar	7
10-150	2/3 s
150' nin üzerinde	100

<sup>6)</sup> Maça destekleri mevcut olabilir, fakat bunlar çatlaksız yüzeylere kaynaklanacaktır.

Film üzerinde hatalı bölgelerin fark edilip edilmeyeceğini belirleyen faktör bu bölgelerle komşu bölgeler arasındaki optik yoğunluktur. Bu optik yoğunluk farkına kontrast adı da verilir. Kontrast arttıkça hatalı ve hatasız bölgeler arasındaki fark daha iyi algılanır. Hatanın algılanmasını etkileyen diğer bir faktör ise ışınların geçiş doğrultusunda hataların yeterli boyuta sahip olmaları gerekliliğidir.

#### DÖKÜM ÜRÜNLERE RADYOGRAFİK MUAYENE UYGULANMASI

Radyografik muayene ile döküm ürünlerde bulunması muhtemel hata tipleri:

- Gaz boşlukları
- İnküzyonlar
- Çekilme boşlukları
- Sıcak yırtılma
- Çatlaklar'dır.

Bu hatalar radyografik muayene uygulaması sonucu aşağıdaki şekillerde tesbit edilebilirler.

Gaz boşlukları :

Filmde dağınık gruplar halinde veya tekil koyu renkli yuvarlak/küresel şekilli izler bırakırlar.

İnküzyonlar:

Yoğunlukları metallere daha hafiftir ve boşluklara göre daha açık olarak algılanabilecek siyah izler bırakırlar.

Çekilme boşlukları:

Hata karakteristiği gereği orta bölgede bulunurlar ve filmde uzun, kalın ve koyu renkli çizgiler halinde izler bırakırlar.

Sıcak yırtılma:

Filmde kısa veya uzun renkte izler bırakırlar.

Çatlaklar:

Filmde kısa veya uzun koyu renkte izler bırakırlar.

Daha iyi algılanabilmeleri açısından ASTM tarafından hazırlanmış hata tipleri ve bu hataların çekilmiş radyografları uygulamacılara iyi birer örnek teşkil etmektedir.

Döküm ürünlerinin genellikle girift ve farklı et kalınlıklarına sahip parçalar olduğu düşünüldüğünde kontrastın iyi olması muayenenin sağlıklı olması açısından önemli ve ulaşılması tecrübe isteyen bir olgudur. Kontrastın iyi olabilmesi için uygulanan akım ve gerilimin çok iyi seçilmesi gerekmektedir.

Radyografik muayene için DIN 54 109 Bölüm 1 ve Bölüm 2, DIN 54 111 Bölüm 2 radyografik muayene için oluşturulmuştur. Muayene DIN 54 111 Bölüm 2'deki gibi yapılmalı, görüntü kalitesi DIN 54 100 Bölüm 2'ye göre oluşturulmalıdır. Tablo 1'de radyografik muayenede izin verilebilecek maksimum hatalar gösterilmiştir.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Gömenoğlu Sok. Birlik Sitesi No 7/3  
Gayrettepe 80280 İSTANBUL  
Tel 2671387-2671398