

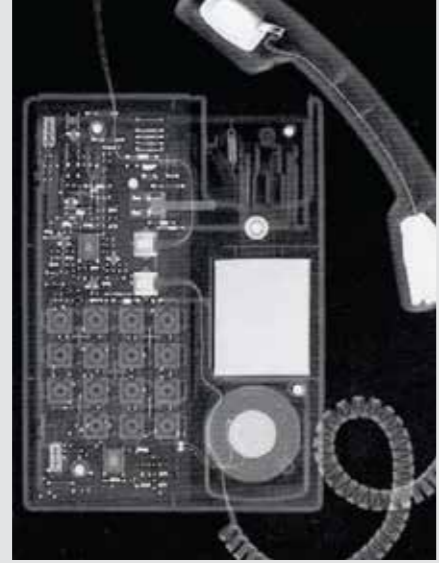
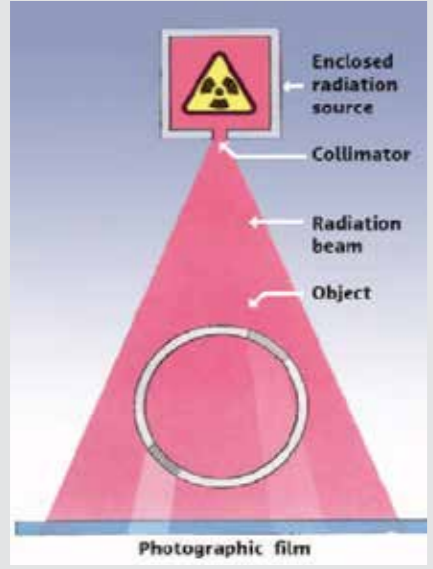
ÇALIŞANLARIN RADYASYONDAN KORUNMASI Endüstriyel Radyografi

ALARA RGD
www.alarargd.com.tr

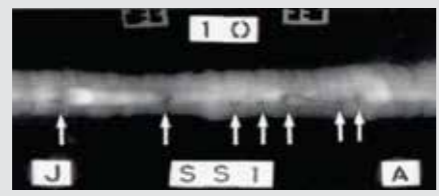
RADYASYON VE GÖRÜNTÜ

İyonize radyasyon nesnelerin içerisinde geçerek görüntü oluşturabilir. Bu görüntüleme tekniğine radyografi, oluşan görüntüde de radyograf adı verilir.

Yoğunluza fazla olan maddeler daha fazla radyasyon soğurur. Aşağıdaki telefonun içinde bulunan metal parçaların radyasyonla ilgili olarak daha fazla radyasyon soğurmuştur.



Endüstriyel radyografide, metal nesnelerin gizli çatlaklarını ortaya çıkarmak için girici X-ışınları veya gama ışınları kullanılır. Gama radyografisi ya da X-ışını radyografisi adını kullanan radyasyondan alır.

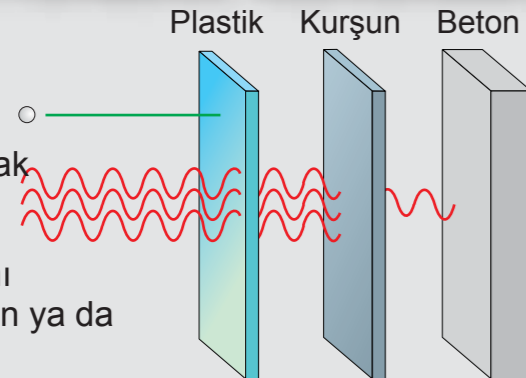


Yukarıdaki filmde kusurlu yerler ok işaretleriyle gösterilmiştir.

RADYASYONDAN KORUNMA

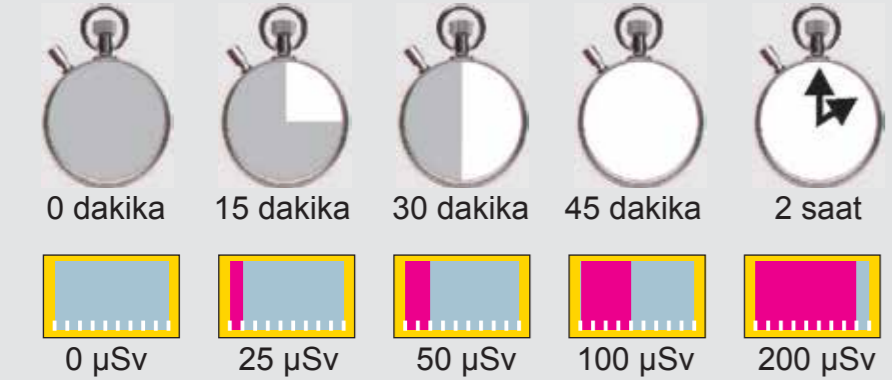
ZIRHLAMA

Bir cm plastik, beta radyasyonunu tamamen durdurmak için yeterlidir.

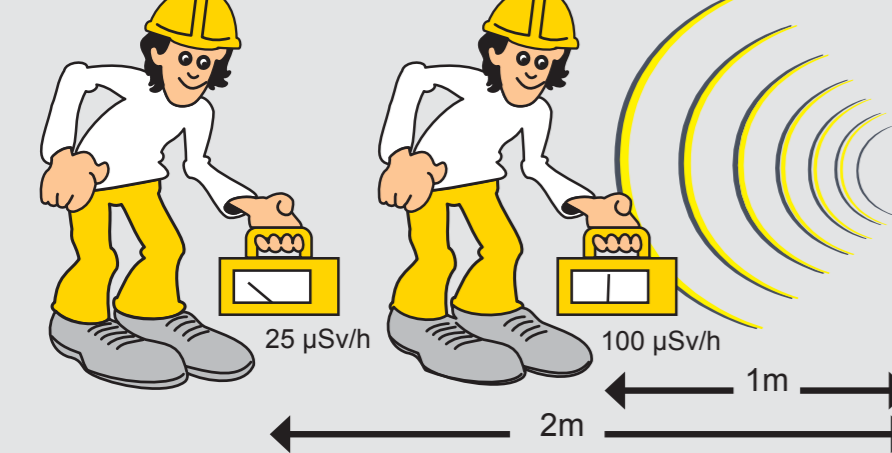


Gama ve X-ışınlarını zırlamak için kurşun ya da beton kullanılabilir.

ZAMAN Radyasyon dozunu azaltmak için radyasyon alanlarında mümkün olduğunca az zaman harcanmalıdır. Radyasyon doz hızının 100 µSv/h olduğu bir alanda;



MESAFE Radyasyon doz hızı mesafenin karesiyle ters orantılı olarak azalır.



RADYOAKTİF KAYNAKLAR

Kapalı kaynaklar (Sealed Sources) boyut olarak küçük ve sürekli olarak girici radyasyon yayan radyoaktif kaynaklardır. Radyasyondan korunma amaçlı olarak özel olarak zırhlanmış cihazlar içinde bulunurlar.

Boyutlarının küçük olması sebebiyle dar alanlarda kolaylıkla kullanılabilirler.

Gama radyografide en çok kullanılan kaynak Ir-192 olup Se-75, Co-60 gibi kaynaklar da malzeme kalınlığına bağlı olarak kullanılabilirler.



Portatif ve Mobil Radyografi Cihazları



Endüstriyel radyografi kaynakları bir kaynak tutucuya (source holder - pig tail) bağlı olarak bulunurlar. Kaynak tutucu bir kalem boyunda olup kaynak, kaynak tutucunun uç kısmında yer almaktadır.

X-IŞIN RADYOGRAFİSİ

Endüstriyel X-ışın cihazları genellikle 100.000 volt-tan daha yüksek gerilimlerde çalışırlar.

Bu cihazların elektrik bağlantısı kesildiğinde radyasyon üretmezler ve radyolojik açıdan güvenlidirler.

Aşağıdaki fotoğrafta radyografci X-ışın cihazını çekim için hazırlıyor.

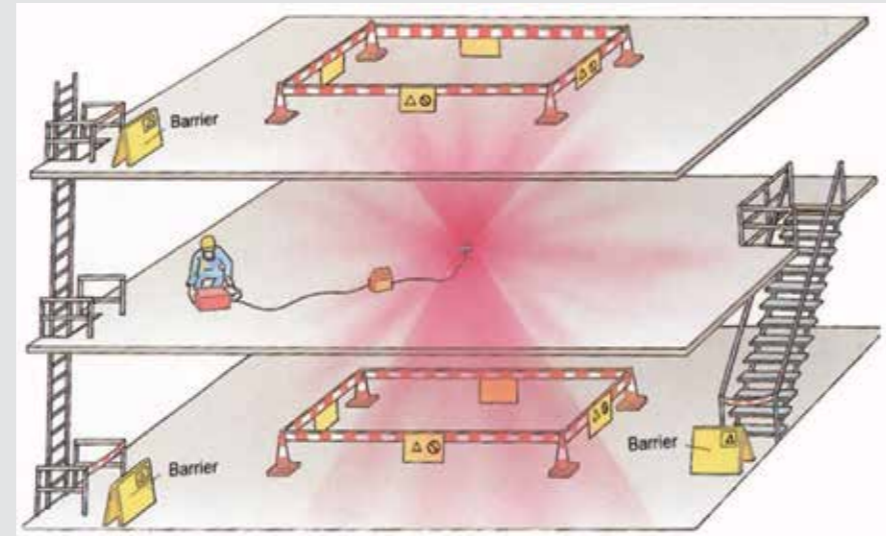


KABİN İÇİ VE KAPALI ALAN RADYOGRAFİSİ

Kabin içi radyografisi çalışanları radyasyondan korumak amacıyla zırhlanmış özel odalar içerisinde yapılır. Bu alanların kapılarında kontrolsüz girişleri engellemek amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır.



Kapalı alan radyografisi gemi, bina içi gibi kapalı alanlarda yapılan radyografi çalışmalarını ifade eder. Kapalı alanlarda çalışırken çalışanların ve halkın alanlara girişleri alınacak önlemlerle engellenmelidir.



Yukarıdaki çizimde çekim yapılan alanın alt ve üstünde, çalışanların ve halkın radyasyon güvenliğini sağlamak amacıyla güvenlik şeritlerinin kullanıldığı görülmektedir.

UYGULAMALAR

Güvenli Depolama

Radyoaktif kaynak içeren cihazlar kullanılmadıkları zamanlarda diğer eşyalardan ayrı olarak, yangına karşı güvenli, radyasyon zırhlanmış yapılmış ve giriş çıkışları kontrol altına alınmış depolarda muhafaza edilmelidir.



X-ışın cihazlarının depolandığı yerler için zırhlamaya gerek yoktur.

Depoya giren ve çıkan cihazlar mutlaka kayıt altına alınmalıdır.

Diğer Çalışanlarla İletişim

Radyografiler çekim yapılacak yerlerde diğer çalışanların güvenliği için çalışanlarla iletişim halinde olmalı ve çekimler için saha yönetiminden yazılı izin almalıdırlar.



Yukarıdaki fotoğrafta çekimlere başlamadan önce radyografcinin saha yöneticisine çekim detayları hakkında bilgi verdiği görülmektedir.

Uyarı İşaretleri

Sahada bulunan güvenlik şeritleri üzerine radyasyon tehlikesi ve yetkisiz personelin giremeyeceğini gösteren uyarı işaretleri asılmalıdır.



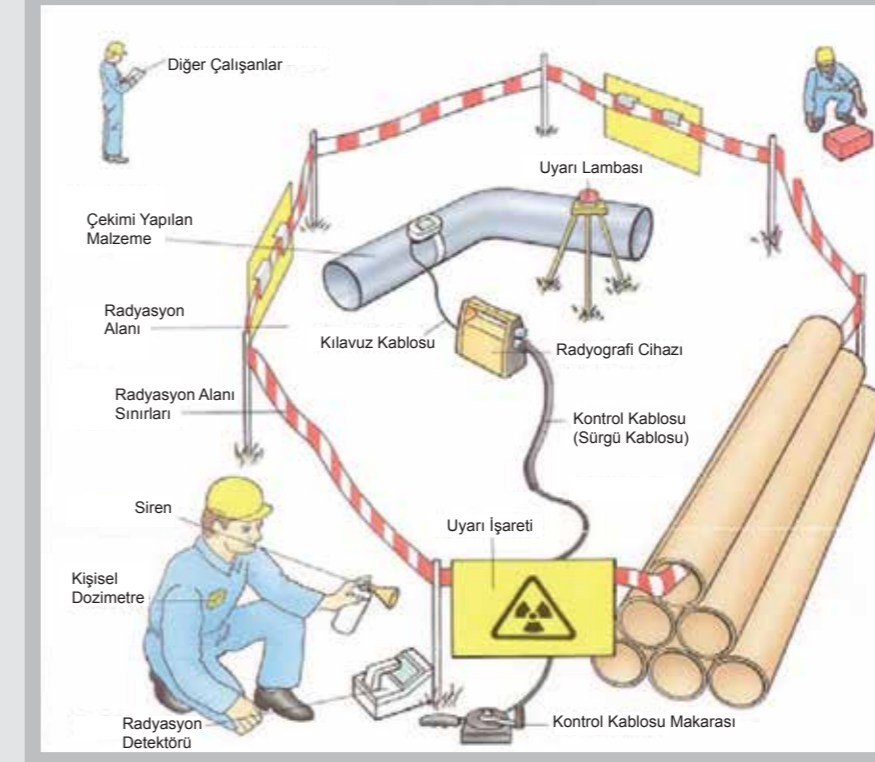
Rutin Kontroller

Radyografci, bu kontroller için radyasyon detektörü kullanılmalıdır.

- Çalışmaya başlamadan önce kaynağın cihaz içinde olduğu
- Güvenlik şeritlerinin düzgün yerleştirildiği ve şeritlerin arkasında radyasyon seviyesinin istenen düzeyde olduğu
- Çekim sonrasında kaynağın cihaz içine girdiği
- Çekim sonrasında sahada ortam doz hızının olması gereken seviyede olduğu
- X-ışını cihazı ile çekim yapılıyorsa çekim sonrasında cihazın radyasyon üretmediği

KONTROL EDİLMELİDİR

Önlemler



Radyografci radyasyon alanı içerisinde başka çalışan olmadığından emin olmalıdır. Kaynak cihazdan çıkarılmadan hemen önce ya da X-ışın cihazı çalıştırılmadan hemen önce uyarı ışığı ve siren açılmalı ve çekim boyunca açık kalmalıdır.



Çekimden hemen sonra çekimi yapılan malzeme ya da filme gerekli işlemler güvenli bir şekilde yapılabilir.



X-ışın radyografisi hazırlığı

Çekim bittikten sonra güvenlik şeritlerinin arkasına geçmek için kaynağın cihaz içine girdiği ya da X-ışın cihazının radyasyon üretmediği kontrol edilmelidir.

Çekimi yapılan malzeme ya da film, çekim dolayısıyla radyoaktif hale gelmez ya da radyasyon içermez.



Yukarıdaki fotoğrafta radyografci kaynağın cihaz içinde olduğunu kontrol ediyor.

Çekim sonrasında kaynağın cihaz içine geri çekildiğinin kontrol edilmemesi ya da X-ışın üretiminin kesildiğinin kontrol edilmemesi radyasyon kazasına ve yüksek doz almaya sebep olabilir.



Radyografiler ayrıca

- İşe başlamadan önce tüm ölçüm cihazlarının çalışır durumda olduğunu
- Güvenlik ekipmanlarının çalışır durumda olduğunu ve uyarı işaretlerinin bulunduğunu
- Acil durum müdahale ekipmanlarının kullanılabilir durumda olduğunu

KONTROL ETMELİDİR

RADYOGRAFÇI

- İşle ilgili talimatlara bağlı kal
- Yapılan işe uygun ekipman kullan (kolimatör, mastar, vs.)
- Güvenlik şeridi içerisinde başka çalışan olmadığından emin ol
- Uyarı işareti, uyarı lambası ve siren kullan
- Radyasyon alanı çevresine güvenlik şeridi çek
- Radyasyon detektörü ile kontrol ederek kaynağın cihaz içinde olduğundan ya da X-ışını cihazının kapalı olduğundan emin ol
- Radyografi cihazlarını (gama ve X-ışını) kullanılmadığı zamanlarda güvenli ve uygun bir depoda muhafaza et
- Kişisel dozimetreni kullanmayı asla unutma

Diğer Çalışanlar

- Güvenlik şeritlerine riayet et
- Uyarı işaretleri, uyarı lambaları ve sirenlere karşı uyanık ol
- Herhangi bir güvenli zaafiyetini Radyasyondan Korunma Sorumlusuna (RKS) bildir.
- Herhangi bir radyografi cihazına ya da ekipmanına hiç bir şekilde müdahale etme

RADYASYON DOZU VE ETKİLERİ

Radyasyon Doz Birimleri

Soğurulan Doz Birimi gray (Gy) dir.

Etkin Doz Birimi sievert (Sv)'dir ve radyasyon güvenliğinde en çok bu doz birimi kullanılır.

1 milisievert (mSv), 1 sievert (Sv)'in binde biridir.

Radyasyon çalışanları için 5 yıllık ortalama doz limiti 20 mSv, bir yıllık maksimum doz limiti 50 mSv'dir.

1 mikrosievert (µSv), 1 milisievert (mSv)'in binde biridir.

Bir göğüs filmi çektiğimizde alacağımız radyasyon dozu 20 µSv'dir

Doz Hızı

Doz hızı bir saatte maruz kalınan radyasyon dozu olup birimi Sv/h'dir (Eski birimi R/h olup 1 Sv/h = 100 R/h'dir). Doz hızının 10 µSv/h olduğu bir ortamda 2 saat bulunursak toplam 20 µSv radyasyon dozuna maruz kalırız.

Radyasyonun sağlık üzerindeki etkileri

Radyasyonun sağlık üzerindeki etkileri deterministik ve stokastik etkiler olarak ikiye ayrılır.

Deterministik etkiler, cilt yanıkları gibi, yüksek dozda ışınlamalardan kısa süre sonra (saat, gün) ortaya çıkan gözlemlenebilir etkilerdir.

Deterministik etkilerin ortaya çıkması için belli bir dozun üzerinde radyasyon dozuna maruz kalmak gerekir, endüstriyel radyografide kullanılan kaynaklar deterministik etkilerin ortaya çıkmasına sebep olacak kadar yüksek aktiviteye sahiptir.

Stokastik etkiler, kanser gibi, maruziyetten yıllar sonra ortaya çıkması olası olan etkilerdir. Stokastik etkilerin ortaya çıkması bir kişi için öngörülemez sadece ortaya çıkma ihtimalinden söz edilebilir.

Radyasyon çalışanları için tüm dünyada kabul edilen yıllık doz limitleri sağlığa zarar vermeyecek şekilde belirlenmiş limitler olmakla beraber radyasyondan kaynaklı riski düşürmek amacıyla ALARA prensibi gereğince maruz kalınan dozu en düşük seviyede tutmak gerekir.

ALARA (As Low As Reasonably Achievable)