

X-IŞINI PAKET KONTROL CİHAZLARI İÇİN RADYASYON GÜVENLİĞİ KILAVUZU

RSGD-KLV-015



TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU

İÇİNDEKİLER

1. KILAVUZUN AMACI	1
2. GİRİŞ	1
3. LİSANLAMA İŞLEMLERİ	2
4. CİHAZ ÖZELLİKLERİ VE GÜVENİLİRLİĞİ	2
5. CİHAZIN GÜVENLİ KULLANIMINA İLİŞKİN ÇALIŞMA TALİMATLARI	3
6. KİŞİSEL DOZİMETRE KULLANIMI.....	4
7. CİHAZLARIN KALİTE TEMİNİ (KABUL TESTLERİ, KALİTE KONTROL, BAKIM-ONARIM)	4
8. LİSANSIN VE SORUMLULUKLARIN SONLANDIRILMASI	5
9. ATIK İŞLEMLERİ	5
KAYNAKÇA	6

1. KILAVUZUN AMACI

Bu kılavuz; radyasyon güvenliği kapsamında x-ışını paket kontrol cihazlarının güvenli kullanımına ilişkin düzenlemeler, uyulması ve bilinmesi gereken hususlar hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

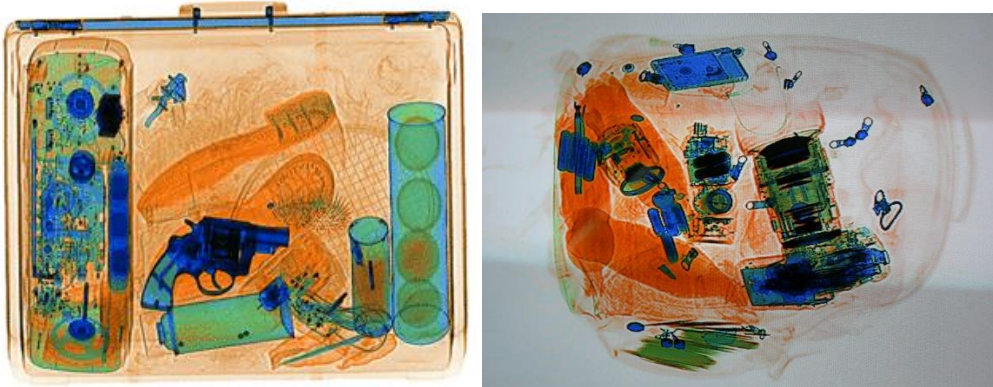
2. GİRİŞ

X-ışını paket kontrol cihazları; kamu binası, havaalanı, AVM, iş merkezi, site vb. yerlerin giriş alanlarında içerisinden çanta, paket, valiz, koli vb. eşyaların geçirilmesiyle içlerindeki malzemelerin cihaza bağlı ekranda izlenmesi sonucu güvenliği tehdit eden bir unsurun olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla kullanılan ve iyonlaştırıcı radyasyon üreten cihazlardır.

Bu cihazlardan yayılan iyonlaştırıcı radyasyonun cihazla çalışan personele ve halka zarar vermesini önlemek amacıyla cihazın bulunduğu ve kullanıldığı kuruluş tarafından radyasyon güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.



Şekil 1. X-ışını paket kontrol cihazı



Şekil 2. X-ışını paket kontrol cihazının içerisindeki eşyanın ekran görüntüsü

3. LİSANLAMA İŞLEMLERİ

X-ışını paket kontrol cihazlarının kullanılabilmesi için Türkiye Atom Enerjisi Kurumundan (TAEK) lisans alınması zorunludur.

Lisanslama prosedürü aşağıdaki sıra ile gerçekleşir;

- 1- Cihazı kullanacak kuruluş tarafından gerekli bilgi ve belgeler ile TAEK'e lisans başvurusu yapılır,
- 2- Kuruluş tarafından cihazın montajı, kurulumu tamamlanarak çalışır hale getirilir (lisans alınıncaya kadar kullanılmaz),
- 3- Lisans başvurusunun TAEK tarafından uygun bulunması halinde, TAEK görevlileri tarafından yerinde radyasyon kontrolü yapılır,
- 4- Radyasyon kontrolünde; cihazın konumunun ve yerleşiminin uygunluğu tespit edilir, cihaz ve çevresinde radyasyon ölçümleri alınır, çalışma koşulları değerlendirilir, radyasyon güvenliğinin sağlanmasına yönelik gerekli unsurların mevcut olup olmadığı saptanır. TAEK görevlilerince yapılan radyasyon kontrolüne ilişkin rapor TAEK'in ilgili birimine gönderilir.
- 5- TAEK tarafından yapılan nihai değerlendirme sonucunun uygun bulunması halinde kuruluşa, cihazın kullanılmasına ve bulundurulmasına ilişkin lisans verilir.

Lisans, 5 yıl için geçerlidir. Her 5 yılın bitiminden önceki 6 ay içerisinde lisansın vize işlemi için gerekli bilgi ve belgelerle başvuruda bulunularak lisans süresi 5 yıl uzatılır.

Lisanslama işlemleri için gerekli bilgi ve belgelere <http://www.taek.gov.tr> internet sayfasından ulaşılabilir.

Lisanslı cihazların bulunduğu kuruluşlar, lisans koşullarının korunup korunmadığının teyidi ve varsa aksi durumların tespiti amacıyla x-ışını paket kontrol cihazları için belirlenmiş denetim sıklıklarında TAEK tarafından denetlenir. Bunun dışında denetim sıklığı dikkate alınmaksızın acil durum veya kaza bildirimleri olduğunda, kuruluş envanterinin incelenmesi sonucu gerekli görülen durumlarda ve kuruluşun yazılı olarak şikayet edilmesi sonucu şikayetin konusu, en son denetim tarihi gibi hususlara bakılarak denetim yapılmasının gerekli görülmesi halinde haberli veya habersiz olarak denetim yapılabilir.

4. CİHAZ ÖZELLİKLERİ VE GÜVENİLİRLİĞİ

Güvenlik amacıyla kullanılan x-ışını paket kontrol cihazlarının içerisinde, radyasyon kaynağı olarak radyoaktif kaynak bulunmaz. Bu cihazlarda radyasyon kaynağı olarak x-ışını tüpü bulunur. Cihazlar elektrik enerjisi ile çalışır ve sadece çalışır durumda olduklarında, cihaz içerisinden eşya geçişi sırasında x-ışını tüpü tarafından radyasyon üretilir. Cihazın çalışması durdurulduğunda ise radyasyon üretimi sonlanmış olur.

X-ışını paket kontrol cihazları genellikle 100-150 kV tüp voltajı ve 1,2-1,5 mA tüp akımı ile çalışmaktadır. Cihaz çalışırken, cihazın yüzeyinden 5 cm mesafedeki herhangi bir noktada ölçülen radyasyon doz hızı değerleri 5 μ Sv/saat'i geçmemektedir [1,2]. Tipik bir x-ışını taramasında, ışınlanan eşya yaklaşık olarak 2 μ Sv radyasyon dozuna maruz kalmaktadır [2]. Bunun yanı sıra en kötü senaryoda dahi eşyanın görüntülenmesi sırasında yolcuların maruz kalacakları radyasyon dozu 0,2 μ Sv'i geçmemektedir [3].

Cihazın içinden geçen malzemeler x-ışınları ile ışınlanmaktan dolayı zarar görmez, radyoaktif hale gelmez ve radyolojik açıdan herhangi bir tehlike oluşturmaz [4]. Ayrıca bu cihazlar ile taranan gıda, içecek, ilaç vb. ürünlerin tüketilmesi sonucu herhangi bir olumsuz etki oluştuğuna dair veri bulunmamaktadır.

Ayrıca havaalanı, liman vb. yerlerde büyük ebatlı bagaj/paket taraması için daha yüksek tüp voltajı ve akımı ile çalışan x-ışını tarama cihazları bulunabilir. Bu tip cihazların yüzeyinde ölçülen radyasyon doz hızları, içlerinden geçen malzemelerin maruz kalacağı radyasyon dozu vb. hakkında ilave bilgiler edinmek istenmesi halinde cihaz üreticisi ile irtibat kurulabilir.

Cihazlar; üretilen x-ışınlarının çok küçük bir kısmının cihaz dışında ölçülebilmesini sağlayacak ve üretilen radyasyonun cihaz dışına sızıntısı en aza indirecek şekilde özel olarak tasarlanmışlardır. Bu nedenle cihazın yanından geçen kişilerin maruz kalabilecekleri radyasyon dozları düşüktür. Ayrıca cihazı kullanan personelin bulunduğu yan bölümler yeterli ölçüde zırhlanmış olduğundan, personelin maruz kalabileceği radyasyon dozu da düşüktür. Ancak kurşun saçakların kopması/düşmesi/sıkışması vb. nedenlerle cihaz giriş/çıkışının açık kalması, kurşun saçaklardan içeriye kişilerin uzuvlarının sokulması gibi durumlarda istenmeyen radyasyon dozlarına maruz kalınabilir.

5. CİHAZIN GÜVENLİ KULLANIMINA İLİŞKİN ÇALIŞMA TALİMATLARI

X-ışını paket kontrol cihazlarının radyolojik açıdan güvenli şekilde kullanılması için radyasyondan korunmayı sağlayıcı aşağıdaki hususları içeren çalışma talimatları oluşturulmalıdır. Çalışma talimatlarının ilgili tüm personele duyurulması ve kolayca görülecek şekilde cihazın bulunduğu alanda asılı olması sağlanmalıdır. Bu talimatları gösteren ve talimatların uygulanacağını taahhüt edildiği imzalı bir suretin de TAEK tarafından talep edilmesi halinde ibraz edilmek üzere kayıt altına alınması gerekmektedir.

Çalışma talimatlarında yer alacak radyasyondan korunmayı sağlayıcı hususlar;

- Cihazı kullanacak personel cihazın özellikleri ve doğru çalıştırılması hakkında eğitilmiş ve cihazı kullanmak üzere yetkili olmalıdır. Bu personelin olmadığı durumlarda cihaz çalıştırılmamalıdır.
- Cihazın eğitimsiz ve yetkisiz kişiler tarafından kullanılmaması sağlanmalıdır.
- Cihazın kullanma kılavuzundaki güvenlik önlemleri bölümünde verilen hususlara uyulması sağlanmalıdır.
- Cihaz x-ışını üretir konumdayken yanan ikaz lambasının, açma-kapatma düğmelerinin, uyarı sinyallerinin, göstergelerin ve acil durdurma düğmesinin her daim çalışır durumda ve görünür olduklarından emin olunmalıdır. Cihazın bağlantı kablolarının zarar görmemesi ve emniyet altında olması için gerekli tedbirler alınmış olmalıdır.
- Radyasyon uyarı işaretlerinin gerekli ve uygun yerlere yapıştırılmış olması sağlanmalıdır.
- Cihaz sadece çanta, paket, valiz, koli vb. eşyaların kontrolleri için çalıştırılmalı, özellikle canlı varlıkların görüntülenmesi gibi başka bir amaçla kesinlikle kullanılmamalıdır.
- Cihazı kullanan personel dışındaki kişilerin cihazın yanında uzun süre bulunması engellenmelidir.
- Cihazı kullanan personelin oturacağı/bulunacağı yer cihazın kurşun saçaklarını görecek şekilde konumlandırılmamalıdır.

- Cihazı kullanan personel, eşyaların cihazdan geçişi sırasında saçaklar karşısında durmamalıdır. Ayrıca radyasyon şiddetinin uzaklığın karesi ile azalması bilgisi doğrultusunda bu kişiler, cihazdan ve özellikle saçaklardan mümkün olduğunca uzakta durmaya özen göstermelidir.
- Cihazın kurşun saçakları, x-ışını üretilirken kesinlikle açılmamalı, saçakların tam olarak kapalı olmasına dikkat edilmelidir. Kurşun saçakların içine kişilerin uzuvlarının sokulması kesinlikle engellenmelidir.
- Cihazın kurşun saçaklarının sürekli açık kalacak şekilde kullanılmasının önlenmesi amacıyla eşyalar birbiri ardına seri şekilde değil, belirli aralıklarla sırasıyla cihazın içerisinden geçirilmelidir. Cihaz, eşyaların sıkışması durumunda mutlaka kapatılmalı, sıkışan nesne çıkarıldıktan ve saçakların tam olarak kapalı olduğundan emin olunduktan sonra yeniden çalıştırılmalıdır.
- Cihazın kurşun saçaklarında herhangi bir hasar tespit edilmesi, cihaz arızası vb. bir durum gerçekleşmesi halinde cihazın çalışması acilen durdurulmalı, ivedilikle radyasyondan korunma sorumlusuna ve/veya lisans sahibine bilgi verilmelidir. Yetkili teknik servis tarafından saçakların onarımı, cihazın tamiri gibi düzeltici çalışmaların yapılması sağlanmalıdır.
- Cihazın kurulacağı alanın 7 gün/24 saat boyunca insan trafiğinin mümkün olacağı konut, site, plaza vb. girişi olması durumunda, cihaz gün içinde eğitimli ve yetkili kişiler tarafından vardiyalı şekilde kullanılmalı, bu kişilerin cihazın yanında bulunmadığı durumlarda cihaz kapatılarak kilitlemeli ve varsa anahtar/kilit vb. gereçler yetkili kişilere teslim edilmelidir.

6. KİŞİSEL DOZİMETRE KULLANIMI

X-ışını paket kontrol cihazları ile yapılan çalışmalar esnasında, radyasyondan korunmaya ilişkin yukarıda belirtilen talimatlara uyulması ve cihazlarla güvenli şekilde faaliyet gösterilmesi halinde; bu cihazların bulunduğu alanlarda maruz kalınacak yıllık radyasyon dozunun 1 mSv değerini geçme olasılığı beklenmediğinden bu alanlar radyasyon alanı olarak sınıflandırılmamaktadır. Bu nedenle söz konusu cihazlar ile çalışanlar radyasyon görevlisi olarak değerlendirilmemekte, lisanslama işlemleri kapsamında kişisel dozların takip edilmesi ve kişisel dozimetre kullanımı zorunlu tutulmamaktadır.

Ancak lisans sahibi ve/veya radyasyondan korunma sorumlusu tarafından x-ışını paket kontrol cihazı ile çalışan personelin kişisel dozimetre kullanması gerektiğine karar verilmesi halinde, dozimetri hizmeti sağlayan kuruluşlardan kişisel dozimetri hizmeti alınabilir.

7. CİHAZLARIN KALİTE TEMİNİ (KABUL TESTLERİ, KALİTE KONTROL, BAKIM-ONARIM)

X-ışını paket kontrol cihazlarına ilişkin lisanslama işlemleri kapsamında TAEK görevlilerince yerinde radyasyon kontrolü yapılarak cihazların güvenli çalışıp çalışmadığı, lisans koşulları vb. kontrol edilmektedir. Bununla birlikte lisans koşullarının sürekliliği ve x-ışını sistemlerinin kullanım ömürleri boyunca radyasyondan korunma, görüntü kalitesi ve güvenlik açısından tasarım özelliklerini sorunsuz sürdürebilmesi; gerekli kalibrasyonun, kalite kontrolün, bakım-onarımın doğru ve düzenli olarak yapılması ile sağlanır. Genellikle x-ışını cihazının kurulumu aşamasında kabul testleri, daha sonra belli periyotlar içerisinde kalite kontrol testleri ve rutin bakım işlemleri sonrasında gerekirse onarım işlemleri yapılmalıdır. Bu işlemlerle ilgili bilgi ve belgeler de kayıt altına alınmalıdır.

Bu işlemler tamamlandıktan sonra; yetkili bakım-onarım firması vb. tarafından uygun radyasyon ölçüm cihazları ile cihaz etrafında radyasyon ölçümleri yapılarak cihazın normal koşullarda çalışıp çalışmadığının, cihazın zırhında herhangi bir radyasyon sızıntısı olup olmadığının kontrolleri yapılmalıdır.

Ayrıca cihazın kurşun saçaklarında kopma/düşme/sıkışma/kırılma gibi herhangi bir hasar olup olmadığına ilişkin kontroller de yapılmalıdır.

Yapılan kontroller sonucu tespit edilen uygunsuzluklar giderildikten sonra çalışmaya devam edilmelidir.

8. LİSANSIN VE SORUMLULUKLARIN SONLANDIRILMASI

Lisans alındıktan sonra; lisans süresi içerisinde cihazda veya bulunduğu yerde değişiklik olması, lisansın süresi içinde vize edilmemesi, cihazın aynı bina içinde başka yere veya farklı bir adrese taşınması, başka kuruluşa satışı/devri durumlarında lisans geçerliliğini yitirir. Lisansın geçerliliğini yitirmesiyle cihazla ilgili sorumluluk sona ermez. Cihaz ile faaliyet gösterecek kuruluşun yeni lisans başvurusu yapması gerekmektedir.

Kuruluşun kendi isteğiyle cihaz ile faaliyetini sonlandırmak istemesi, cihazın depoya kaldırılması, satışı/devri veya HEK'e ayrılması durumlarında; cihaza ilişkin TAEK'ten alınmış olan lisansın sonlandırılması için, lisans belgesi aslının TAEK'e iade edilmesi gerekmektedir. Ayrıca cihazın son durumunun bildirildiği dilekçe ile son durumuna yönelik belge suretinin (satış/devir yapılmış ise cihazı alan kuruluşun açık unvan, adres ve sorumlu kişi iletişim bilgilerinin yer aldığı fatura/sözleşme sureti; HEK'e ayrılmış ise HEK işlemine ilişkin belge sureti) TAEK'e gönderilmesi gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen belgeler ile TAEK'e bildirimde bulunan kuruluşa TAEK tarafından lisansın istek üzerine iptal edildiği yazı ile bildirilir. Belirtilen şekilde lisans iptal işlemini tamamlayan kuruluşların söz konusu işlem tarihinden itibaren cihaza ilişkin sorumlulukları sona erer.

9. ATIK İŞLEMLERİ

Cihazların x-ışını tüpleri radyoaktif madde içermediğinden, bu tüpler radyoaktif maddeler için gerekli olan atık prosedürüne tabi olmayıp atık işlemleri TAEK sorumluluğunda değildir.

Ancak x-ışını tüplerinin Berilyum (Be) gibi kimyasal maddeleri içerebilmeleri nedeniyle, kimyasal atık olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 10 Eylül 2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "**Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği**" kapsamında lisans almış geri kazanım/bertaraf tesislerine teslim edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- [1]** "Measurement of Absorbed Doses From X-Ray Baggage Examinations to Tooth Enamel By Means of ESR and Glass Dosimetry", Kassym Zhumadilov, Valeriy Stepanenko, Alexander Ivannikov, 2008.
- [2]** "X-Ray Safety Awareness Handbook", Radiation Safety Institute of Canada, 2010.
- [3]** http://www.bfs.de/EN/topics/ion/daily-life/cabin-luggage/cabin-luggage_node.html, (03.05.2017).
- [4]** "Radiation Safety for Use of Package Inspection X-Ray Units", United States Nuclear Regulatory Commission, 2012.
- [5]** "Requirements for the Safe Use of Baggage X-Ray Inspection Systems", Safety Code 29, Environmental Health Directorate Health Protection Branch, Ministry of National Health and Welfare of Canada.