

RADYASYON ALANLARININ SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN KILAVUZ

RSGD-KLV-005 (Rev.1)



TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU

İÇİNDEKİLER

1. KILAVUZUN AMACI.....	1
2. RADYASYON ALANLARI	1
2.1. Denetimli Alanlar ve Özellikleri.....	1
2.2. Gözetimli Alanlar ve Özellikleri	3
2.3. Radyasyon Alanlarında Çalışan Personel.....	4
EKLER	5
Ek-1. DENETİMLİ VE GÖZETİMLİ ALANLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ	5
Ek-2. RADYASYON ALANLARININ SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN ÖRNEKLER	6
Ek-2.1. TIBBİ RADYOLOJİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER	7
Ek-2.2. NÜKLEER TIP UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER	13
Ek-2.3. RADYOTERAPİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER	15
Ek-2.4. ENDÜSTRİYEL RADYOGRAFİ/RADYOSKOPİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER	17
Ek-2.5. NÜKLEER ÖLÇÜM SİSTEMLERİNİN KULLANILDIĞI UYGULAMALARA İLİŞKİN ÖRNEKLER	19

1. KILAVUZUN AMACI

Bu kılavuz, radyasyon güvenliği mevzuatı çerçevesinde radyasyon kaynakları ile yapılan uygulamalarda radyasyon alanlarının sınıflandırılmasına ve bu alanlarda uyulması gereken kuralların belirlenmesine yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

2. RADYASYON ALANLARI

Radyasyon alanları, planlanmış ışınlamalar nedeniyle halk için belirlenen yıllık doz sınırlarının (1 mSv/yıl etkin doz, 15 mSv/yıl göz lensi ve 50 mSv/yıl cilt eşdeğer dozları) üzerinde doza maruz kalma olasılığı olan alanlar olarak tanımlanmaktadır. Bu alanların sınıflandırılması mesleki ışınlamalar açısından zorunludur ve lisans sahibi ile radyasyondan korunma sorumlusunun sorumluluğundadır.

Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasının amacı, planlanmış ışınlanmalarda radyasyon dozu alma riskinin mümkün olduğunca azaltılarak radyasyona maruziyetin kontrol altında tutulmasını sağlamaktır.

Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasında, bir radyasyon tesisi, radyasyon uygulaması veya radyasyon faaliyeti nedeniyle normal çalışma koşullarında alınabilecek yıllık radyasyon dozu ile gerçekleşmesi beklenmemekle birlikte meydana gelme ihtimali önceden kestirilebilen kaza veya tehlike durumu sonucunda ortaya çıkan potansiyel ışınlanma durumlarında alınabilecek yıllık radyasyon dozlarının toplamı dikkate alınmalıdır.

Radyasyon alanlarının sınıflandırılmasında iki farklı alan tanımlanır: "Denetimli Alanlar" ve "Gözetimli Alanlar." Bu radyasyon alanlarının tanımlanmasında ve sınıflandırılmasında ek-1'de belirtilen hususlar dikkate alınmalıdır.

Radyasyon alanları, radyasyon kaynaklarının özellikleri ile kaynağın ve kullanıldıkları alanın zırlama özellikleri göz önüne alınarak belirlenir. Uygulamaya ve radyasyon kaynağının türüne göre değişmekle birlikte, genellikle radyasyon kaynaklarının bulunduğu yerler denetimli alanlar, bu yerlere bitişik alanlar da gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Buna ilişkin ayrıntılı örnekler bu kılavuzun eklerinde verilmektedir.

Radyasyon dozu alma olasılığı açısından, denetimli alanlarda çalışmak gözetimli alanlarda çalışmaktan daha risklidir. Aynı şekilde, gözetimli alanlarda çalışanların radyasyon dozu alma olasılığı, radyasyon alanı olmayan alanlarda çalışanlardan daha yüksektir. Bu alanlarda çalışan kişilerin alabileceği radyasyon dozunun azaltılması için kuralların oluşturulduğu ve önlemlerin alındığı dikkate alındığında, radyasyon alanlarının belirlenmesi ve sınıflandırılmasında, kişiler tarafından alınan radyasyon dozlarının değil de, bu dozların alınma olasılığının esas alındığı dikkatten kaçmamalıdır. Bu nedenle sınıflandırma yapılırken, potansiyel ışınlanma durumları da dikkate alınmalıdır.

2.1. Denetimli Alanlar ve Özellikleri

Denetimli alanlar, giriş ve çıkışların özel denetime, çalışmaların radyasyondan korunma bakımından özel kurallara bağlı olduğu ve radyasyonla çalışanların maruz kalabilecekleri radyasyon dozlarının, yıllık doz sınırlarının 3/10'unu aşma olasılığı olan alanlardır. Bu tanıma göre denetimli alanlar, bu alanlarda çalışan kişilerin, potansiyel ışınlanmalar da göz önüne alındığında, yıllık olarak 6 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı bulunan alanlardır.

Denetimli alanların fiziksel sınırları kesin olarak belirlenmiş ve ayrılmış olmalıdır. Örnek olarak, kapalı alanlarda belirlenen denetimli alanlar için kilitle giriş kontrolü bulunan kapılar, yüksek duvarlar, zırlanmış alanlar veya açık alanlarda oluşturulan denetimli alanlar için girişlerin kontrolünü sağlayacak şekilde çekilen şeritler verilebilir.

Söz konusu alanlara girişler fiziksel olarak engellenmiş, alana giriş-çıkış kuralları açıkça ve yazılı olarak tanımlanmış olmalı ve bu alanlara sadece izin verilen kişilerin giriş hakkı bulunmalıdır. Bunun için eklerdeki tablolarda örnekler verilmiştir.

Denetimli alanların girişlerinde radyasyon tehlikesini tanımlayan veya gösteren uygun radyasyon uyarı işaretlerinin mutlaka bulunması gereklidir. Ayrıca bu alanların girişlerine ve gerekli görülmesi halinde çıkışlarına, yazılı talimatların ve önleyici-koruyucu açıklamaların herkes tarafından görülebilecek şekilde asılmış olması gerekir.

Radyoaktif kontaminasyon (bulaşma) riski bulunan uygulamalarda, radyasyonla çalışan personelin ve malzemelerin giriş-çıkışına yönelik olarak bulaşmayı önlemek ve tespit etmek için yazılı kuralların oluşturulmuş olması ve bu giriş-çıkışlar esnasında bulaşmayı önleyici donanımın kullanımının sağlanması gerekir. Bu tür denetimli alanlarda temizlik personelinin girişine ancak radyasyon kaynağının kullanılmaması şartıyla ve kontaminasyon olmadığından radyasyon ölçüm cihazları ile tespitinden sonra izin verilebilir. Bakım onarım personeli gibi harici çalışanların söz konusu alanlara girmesi gerektiğinde ise, radyasyonla çalışan personel için hazırlanan çalışma talimatlarının tümü bu personel için de uygulanmalı ve ayrıca yapılan çalışma esnasında bakım-onarım yapan personelin aldığı dozlar izlenmeli ve kayıt edilmelidir.

Denetimli alana girişine izin verilen; diğer bölümlerle ortak çalışma gerektiren işler için giriş yapan personelin veya ziyaretçilerin denetimli alanda geçirdikleri zaman aralığında alacakları dozların belirlenmesi gerekir. Bu nedenle bu kişilere elektronik dozimetre temin edilmeli ve giriş çıkış zamanları ve bu süre içerisinde kullandıkları dozimetre sonuçları kayıt altına alınmalıdır.

Denetimli alanlar, kullanılan radyasyon kaynaklarının X-ışını veya kapalı radyoaktif kaynak olması ve kontaminasyon riskinin olmaması şartıyla özel izinle kontrollü olarak ziyaret edilebilir. Özel izin sonucunda denetimli alanlarda belli bir süre ve belli bir amaçla bulunacak olan ziyaretçilerin ve radyasyonla çalışanlar dışında herhangi bir tamirat, bakım gibi amaçlarla alanda bulunan kişilerin aldıkları dozun izlenmesi ve kayıt edilmesi, ayrıca giriş-çıkışlarının kayıtlarının tutulması sağlanmalıdır.

Denetimli alanlarda mutlaka bir radyasyon doz takip sisteminin bulunması gerekmektedir. Bazı uygulamalarda TLD, OSL, elektronik, film dozimetre gibi uygun kişisel doz izleme donanımları kullanarak doz takibi yapılmalıdır. Bazı uygulamalarda, kontaminasyon monitörleri, alan dedektörleri, alarmlı dozimetreler, radyasyon ölçüm cihazları gibi cihazlarla ortam doz hızının sürekli olarak izlenmesi ile de kişilerin alabilecekleri dozlar değerlendirilebilir.

Lisans sahibi ve radyasyondan korunma sorumlusu tarafından, denetimli alanlarda çalışan personelin yıllık alabileceği dozlar dikkate alınarak, çalışanların Çalışma Koşulu A veya Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılmasının yapılmış olması gerekmektedir. Bu sınıflandırmanın yapılmasında, ortamda yapılan radyasyon ölçümlerinin, radyasyonla çalışan personelin denetimli alanlarda bulunma sürelerinin, radyasyon ve uygulama türünün, kontaminasyon olasılığının, koruyucu ve önleyici donanımın kullanımı ve yeterliliği ile personelin çalışma koşullarının dikkate alınması gerekir. Denetimli alanlarda çalışan personel genellikle Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılmakla birlikte, radyasyonla çalışan personel, alanda geçirdiği süre, ortamdaki doz hızı, zırlama koşulları, çalışma şartları dikkate alınarak yapılan hesaplama ve değerlendirme sonucuna göre, Çalışma Koşulu A veya Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılabilir.

Denetimli alanlarda çalışan personelin ve gerektiğinde içeri alınan diğer kişilerin kullanması gereken koruyucu donanımın, uygulama ve radyasyon kaynağının özelliklerine göre belirlenmiş olması ve bu koruyucu donanımın kullanımını temin etmek üzere radyasyondan korunma sorumlusunun sorumluluğunda söz konusu donanımın kullanıp kullanmadığını kontrol edecek bir sistemin kurulmuş olması gereklidir.

Denetimli alanların fiziksel olarak sınırlandırılmasının yanında, uygulama türüne ve kullanılan radyasyon kaynağına uygun olarak zırhlamanın yapılmış olması gerekebilir. Denetimli alanların bitişik alanlarında, radyasyon doz hızlarının radyasyon ölçüm cihazı ile periyodik olarak ölçülerek takip edilmesi ve kayıt altında tutulması gerekmektedir.

Denetimli alanlar amacı dışında kullanılamaz. Örneğin, radyasyon kaynağının bulunduğu yerde başka amaçlarla kullanılan dolap, eşya veya malzeme bulunmamalı ve laboratuvar sadece amacına uygun olarak kullanılmalıdır.

Denetimli alanda çalışacak tüm kişiler 18 yaşın üzerinde olmalıdır. 16 yaşın altındaki kişilerin bu alanlara çalışma veya eğitim amaçlı girişleri önlenmelidir. 16-17 yaşındaki stajyerler, kendileri için belirlenen yıllık 6 mSv'lik doz limitini geçmemek kaydıyla, mesleki eğitim amaçlı ve gerekli olduğu ölçüde bu alanlarda radyasyon kaynaklarının kullanımına katılabilir. Bu kişilere denetimli alanda geçirdikleri zaman aralığında alacakları dozların belirlenmesi açısından aktif ve/veya pasif dozimetre temin edilmeli ve bu kişilerin staj boyunca aldıkları dozlar kayıt altına alınmalıdır.

Denetimli alanlarda çalışan personelin, yapılan radyasyon uygulaması ve kullanılan radyasyon kaynağının özelliklerine uygun şekilde periyodik olarak radyasyondan korunma eğitimlerini almasının sağlanması ve çalışma talimatlarına ilişkin bilgilendirilmesi gerekmektedir. Bu eğitimler lisans sahibi ve radyasyondan korunma sorumlusunun sorumluluğunda ve takibinde gerçekleştirilmeli, eğitimlerde verimsiz veya başarısız olduğu düşünülen personel lisans sahibi tarafından mutlaka uyarılmalı ve gereken yaptırımlar uygulanmalıdır.

2.2. Gözetimli Alanlar ve Özellikleri

Gözetimli alanlar, radyasyonla çalışanların maruz kalabilecekleri radyasyon dozlarının, yıllık doz sınırlarının 1/20'sini aşma olasılığı olan ancak 3/10'unu aşması beklenmeyen alanlardır. Bu alanlar, kişisel doz ölçümü gerektirmeyen fakat ortamdaki radyasyon seviyelerinin izlenmesini gerektiren alanlardır. Diğer bir deyişle, bu alanlarda çalışan kişilerin, potansiyel ışınlamalar da göz önüne alındığında, yıllık olarak 1 mSv'in üzerinde etkin doz alma olasılığı bulunan ancak 6 mSv'i aşma olasılığı olmayan alanlardır.

Bu alanların sınırlarının belirlenebilmesi için radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan radyasyon doz hızı ölçümlerinin ve personelin bu alanlarda bulunma sürelerinin, çalışma koşullarının, radyasyon kaynağının özelliklerinin ve kontaminasyon olasılığının dikkate alınması gerekir.

Gözetimli alanlarda çalışan personel, genel olarak Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılmakla birlikte, personelin bulunduğu ortamdaki doz hızı, alanda geçirdiği süre, çalışma şartları dikkate alınarak yapılan hesaplama ve değerlendirme sonucuna göre alacağı dozun yılda 6 mSv'i geçme riski olduğu öngörülürse Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılması gerekebilir. Diğer taraftan, yapılan hesaplama ve değerlendirme sonucuna göre söz konusu personelin yaptığı çalışmalardan alacağı ilave dozun yılda 1 mSv'nin üzerine çıkması mümkün görünüyorsa bu kişi radyasyon görevlisi olarak nitelendirilmeyebilir.

Gözetimli alanların sınırları da denetimli alanlar gibi kesin olarak belirlenmiş olmalı ve bu alanların girişlerinde de kurallar belirlenmelidir. Ancak denetimli alanlarda olduğu gibi fiziksel engellemeye gerek bulunmamaktadır. Bu tür alanlara giriş yapabilecek olan personelin sınırlandırılması ve yetkilendirilmesi zorunlu değildir, fakat gereksiz yere veya işi olmadan giriş yapabilecek olan kişiler için uyarıcı tedbirler alınmalı ve talimatlar buna göre oluşturulmalıdır. Örneğin gözetimli alanlar içerisinde radyoaktif kontaminasyon (bulaşma) riski bulunan alanlar varsa, temizlik personelinin girişine ancak bulaşma olmadığına uygun radyasyon ölçüm cihazları ile tespitinden sonra izin verilmelidir.

Gözetimli alanların girişinde ve gerekli görülen yerlerde, radyasyon çeşidine, radyasyon uygulamasına ve alanın türüne göre uygun radyasyon uyarı işaretleri bulunmalıdır.

Yapılan uygulama ve işe özgü olarak radyasyon kaynakları ile çalışırken radyasyondan korunmanın ve ışınlanma riskinin azaltılması için uyulması gereken çalışma talimatları yazılı hale getirilmeli ve görülebilecek şekilde asılmalıdır.

Bu alanlarda, önceden belirlenmiş olan yerlerde radyasyondan korunma sorumlusu veya radyasyondan korunma konusunda eğitilmiş bir personel tarafından periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Bu şekilde gözetimli alanlarda, bu alanların tanımlanması esnasında belirlenen radyolojik koşullarda herhangi bir değişiklik olup olmadığının izlenmesi sağlanmış olacaktır.

Denetimli ve gözetimli alanlara ilişkin genel sınıflandırma özellikleri ek-1 'de verilmiştir.

2.3. Radyasyon Alanlarında Çalışan Personel

Radyasyon kaynakları ile her türlü uygulama veya faaliyeti yürütecek olanlar; çalışanların, halkın ve çevrenin radyasyondan korunmasını sağlanması amacıyla kuruluşa ve uygulamaya özgü bir radyasyondan korunma programı hazırlayarak bu program dâhilinde radyasyon alanlarını ve radyasyonla çalışanları sınıflandırmalı ve çalışma talimatlarını belirlemelidir.

Radyasyon alanlarında radyasyon kaynakları nedeniyle radyasyona maruz kalan personelin durumu; radyasyon kaynağının özellikleri ve türü, radyasyon kaynağına olan uzaklık ve zırhlama koşulları, çalışma süresi (iş yükü) ve koşulları ile personelin çalıştığı yerdeki radyasyon doz hızı ölçümleri dikkate alınarak radyasyondan korunma sorumlusu tarafından değerlendirilmelidir. Yapılan bu değerlendirme sonucunda da radyasyonla çalışan personel, Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğinin 20 nci maddesine uygun olarak Çalışma Koşulu A veya Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılmalıdır.

Denetimli alanlara girme izni olan veya buralarda çalışan kişilerin, potansiyel ışınlanmalar da göz önüne alındığında, bir yılda alabilecekleri etkin dozun 6 mSv'in üzerinde veya yıllık eşdeğer dozlarının el, ayak veya cilt için 150 mSv'in, göz merceği için ise 15 mSv'in üzerinde olabileceği değerlendiriliyorsa bu kişiler Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Potansiyel ışınlanma durumları dahil olmak üzere yılda 6 mSv'in üzerinde etkin doz almayacağı ancak halk için verilen yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alma olasılığı olan personel ise Çalışma Koşulu B olarak belirlenebilir.

Radyasyonla çalışanların radyasyon alanlarında uyması gereken kurallar, hazırlanacak çalışma talimatları çerçevesinde Radyasyon Güvenliği Yönetmeliğine uygun şekilde düzenlenmeli, çalışanlar bilgilendirilerek kurallara uyulması sağlanmalıdır.

Radyasyon alanlarının ve çalışanların sınıflandırılmasına ilişkin örnekler ek-2'de verilmiştir.

EKLER

EK-1. DENETİMLİ VE GÖZETİMLİ ALANLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Denetimli Alanlar	Gözetimli Alanlar
Radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliğine yönelik olarak hazırlanmış olan çalışma talimatlarının oluşturulması ve uygulanmasının sağlanması zorunludur.	Çalışma talimatlarının oluşturulması zorunlu olmamakla birlikte, gerekli olmayan kişilerin alana girişi sınırlandırılmalı, alana giriş-çıkış ve çalışma şartlarına ilişkin kurallar belirlenerek uygulanmalıdır.
Belirlenmiş olan kurallar dâhilinde izin verilmiş olan kişiler giriş yapabilir. Giriş yapmasına izin verilen kişilere, alınacak olan önlemlere ve koruyucu donanıma ilişkin kurallar daha önceden belirlenmiş olmalıdır.	Belirlenmiş kurallar dâhilinde giriş yapılabilir. Koruyucu donanım kullanılması gerekli olmayabilir.
Bu alanların, diğer alanlardan fiziksel olarak kesin bir şekilde ayrılmış ve sınırlandırılmış olması gerekir. Rutin çalışma saatleri dışında bu alanlar kilitlemeli, yetkisiz kişilerin girişi engellenmelidir.	Bu alanların fiziksel sınırları belirlenmeli ve gerekli olması halinde diğer alanlardan ayrılmış olmalıdır.
Uygulama ve radyasyon kaynağı türüne göre, radyasyon çalışanı olmayan personel için girişler tamamen yasaklanmış veya kontrollü olacak şekilde kısıtlanmış olmalıdır.	Radyasyonla çalışanlar dışındaki kişiler için girişlerde yasaklama olmamakla birlikte gereksiz girişler kısıtlanmalıdır. Gerekli görülmesi halinde, kontrollü ve izinli olmak şartıyla girişe izin verilmelidir.
Kontaminasyon riski olan yerlerde, kontaminasyonu önleme, tespit ve temizlik için kesin kurallar belirlenmiş olmalı ve bu kurallara uyulması sağlanmalıdır. Temizlik personelinin girişine kontaminasyonun olmadığından sonra kontrollü olarak izin verilebilir.	Kontaminasyona karşı önlem alınmalı ve sürekli izleme yapılmalıdır. Bazı uygulamalarda gerekli görülmesi halinde temizlik personelinin girişine kontrollü olarak izin verilebilir.
Radyasyonla çalışanların dozlarının takip edilmesi ve kişisel dozimetre kullanımı zorunludur.	Radyasyonla çalışanların kişisel dozimetre kullanması zorunlu değildir.
Gerekli görülen uygulama ve alanlarda, uygun olan yöntem, cihaz veya donanımlar kullanılarak ortam radyasyon seviyesi ölçülmeli ve kayıtları tutulmalıdır.	Bu alanlardaki ortam radyasyon seviyelerini takip etmek ve çalışanların öngörülenin üzerinde doz alıp almadığını izlemek amacıyla periyodik radyasyon ölçümleri yapılmalı ve kayıtları tutulmalıdır.
Radyasyonla çalışanların radyasyondan korunmak için koruyucu donanım kullanması zorunludur.	Radyasyonla çalışanların radyasyondan korunmak için koruyucu donanım kullanması zorunlu değildir.

NOT:

1- Çalışma alanlarında yapılacak olan radyasyon (doz hızı) ölçümlerinin sıklığı, türü ve ölçüm alınacak olan yerler radyasyon kaynağının özellikleri ve çalışma koşullarına göre belirlenerek radyasyondan korunma programında belirtilmelidir.

2- Radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyen, ancak radyasyon alanlarına bitişik olan alanlarda, yıllık 1 mSv'in üzerinde doz alınmadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik doz hızı ölçümlerinin yapılması gereklidir.

Ek-2. RADYASYON ALANLARININ SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Aşağıda çalışma alanlarının ve çalışanların sınıflandırılmasında yol göstermek amacıyla; radyasyon kaynaklarının özelliklerine ve sürdürülen faaliyetlerin radyasyon maruziyeti riskine bağlı olarak genele uygulanabilecek örnekler verilmiştir. Radyasyon güvenliğinin sağlanması için çalışma alanlarının ve çalışanların sınıflandırılmasının çalışma koşullarına ve alınan doz-doz hızı ölçümlerine göre en doğru şekilde düzenlenmesi, radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılacak değerlendirmeler çerçevesinde lisans sahibinin sorumluluğundadır.

Denetimli alanların sınırları kesin olarak belirlenmeli, bu alanlara girişler fiziksel olarak engellenmeli ve mümkünse giriş tek kapıdan sağlanmalıdır. Örnek olarak bu alanların girişlerine, sadece daha önceden yetkilendirilmiş olan radyasyonla çalışan dışındaki personel girişini engelleyecek şekilde bir manyetik kart geçiş sistemi konulabilir.

Kapalı alanlarda yapılan radyasyon uygulamalarında, denetimli alanların duvarları RSGD-KLV-006 numaralı "Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzu"nda belirtilen parametreler ve hesaplamalar dikkate alınarak yeterli kalınlıkta zırhlama malzemesi ile zırhlanmalıdır.

Radyasyondan korunma sisteminin optimizasyon prensibi gereğince; zırhlama hesaplamaları, denetimli alanların civarındaki alanlarda bulunan radyasyon görevlilerinin dozlarının yılda 5 mSv'i, haftada ise 100 µSv'i aşmayacak şekilde belirlenen tasarım dozu seviyeleri üzerinden yapılmalıdır. Radyasyon görevlisi olarak sınıflandırılmayan diğer personel ve halkın bulunabilecekleri alanlar için ise tasarım dozu haftada en fazla 20 µSv olarak alınmalıdır.

Denetimli alanlarda çalışanlar genel olarak Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılan kişilerin, yazılı kurallar çerçevesinde denetimli alanlara girişlerinde kişisel dozimetrelerini ve koruyucu donanımlarını kullanmaları sağlanmalıdır. Ayrıca radyasyondan korunma sorumlusu ve/veya radyasyondan korunma komitesi tarafından hazırlanan radyasyon güvenliğine ilişkin bütün talimat ve prosedürlere uyulması sağlanmalı, bununla ilgili düzenli eğitimler alınmalı ve yazılı prosedürlere ne kadar uyduğu kontrol edilmelidir.

Ek-2.1. TIBBİ RADYOLOJİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
<p>Tıbbi görüntüleme amaçlı röntgen cihazı (grafi veya skopi)</p> <p>(Veterinerlikte kullanılan röntgen cihazları dâhildir)</p>	<p>Cihazın bulunduğu oda</p> <p>Kumanda ünitesi (içeride)</p>	<p>Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlar</p> <p>Kumanda ünitesi (dışarıda)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cihazın bulunduğu odaya bitişik olan alanlar, duvarlarında yeterli zırhlama olması ve radyoloji ünitesi içerisinde ilgili bölüm personeli tarafından kullanılan alanlar olması durumunda gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlarda, çekim yapılan hasta sayısı ve çekim süresi, birincil radyasyon demetinin yönlendirilme oranı ve söz konusu alanda geçirilen süreler dikkate alınarak tasarım dozu değerlerinin aşılmaması sağlanmalıdır. Haftada 40 saat boyunca sürekli bulunan bitişik alanlarda, doz hızlarının radyasyon görevlileri için 2,5 $\mu\text{Sv/saat}$'i, diğer personel ve halk için 0,5 $\mu\text{Sv/saat}$'i geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmektedir. Ancak hasta sayısının az olduğu yerlerde veya az kullanılan alanlarda, tasarım dozlarını geçmeyecek şekilde daha yüksek doz hızı seviyelerine izin verilebilir. Kumanda ünitesinin bulunduğu yerde doz hızının 2,5 $\mu\text{Sv/saat}$'i geçmemesi tavsiye edilmekle birlikte, bu doz hızı değerleri örnek olarak verilmiş değerler olup, izin verilebilecek en yüksek doz hızı değerleri için RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınmalı ve buna göre belirlenmelidir. Tercih edilmemekle birlikte bitişik alanın halkın bulunduğu mesken veya ofis gibi yerler olması durumunda, burada ikamet edenlerin bu uygulama nedeniyle yılda 0,3 mSv'in üzerinde doz almadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması gereklidir. Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar yapılacak değerlendirmeye göre radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir. Kumanda ünitesi cihazın bulunduğu odanın dışına yerleştirilmeli ve kapı kontrolü (interlock sistem) olmalı, ışıklı uyarı sistemi kurulmalı, alan monitörü veya aktif dozimetre ile ortam doz hızı izlenebilmelidir. Kumanda ünitesinin bulunduğu odanın/yerin denetimli veya gözetimli alan olarak sınıflandırılması, radyasyondan korunma sorumlusu tarafından radyasyon kaynağının özellikleri, zırhlama koşulları, cihazla çalışma süresi (iş yükü), radyasyon ölçümleri ve diğer radyolojik parametreler değerlendirilerek yapılmalıdır. Radyoloji cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanılması sağlanmalıdır.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
			<ul style="list-style-type: none"> Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
<p>Girişimsel amaçlı skopi cihazı (Anjiyo,ESWL vb)</p>	Cihazın bulunduğu oda	Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlar	<ul style="list-style-type: none"> Cihazın bulunduğu alana bitişik olan alanlar, duvarlarında yeterli zırhlama olması ve radyoloji ünitesi içerisinde ilgili bölüm personeli tarafından kullanılan alanlar olması durumunda gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlarda, çekim yapılan hasta sayısı ve çekim süresi, birincil radyasyon demetinin yönlendirilme oranı ve söz konusu alanda geçirilen süreler dikkate alınarak tasarım dozu değerlerinin aşılması sağlanmalıdır. Haftada 40 saat boyunca sürekli bulunan bitişik alanlarda, doz hızlarının radyasyon görevlileri için 2,5 µSv/saat'i, diğer personel ve halk için 0,5 µSv/saat'i geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmektedir. Ancak hasta sayısının az olduğu yerlerde veya az kullanılan alanlarda, tasarım dozlarını geçmeyecek şekilde daha yüksek doz hızı seviyelere izin verilebilir. Kumanda ünitesinin bulunduğu yerde doz hızının 2,5 µSv/saat'i geçmemesi tavsiye edilmekle birlikte, bu doz hızı değerleri örnek olarak verilmiş değerler olup, izin verilebilecek en yüksek doz hızı değerleri için RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınmalı ve buna göre belirlenmelidir. Tercih edilmemekle birlikte bitişik alanın halkın bulunduğu mesken veya ofis gibi yerler olması durumunda, burada ikamet edenlerin bu uygulama nedeniyle yılda 0,3 mSv'in üzerinde doz almadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması gereklidir. Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar yapılacak değerlendirmeye göre radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir. Kısa çalışma süreleri olsa bile girişimsel uygulama sırasında odada bulunan herkes, radyasyon maruziyeti riski nedeniyle Çalışma Koşulu A personel olarak sınıflandırılmalıdır. Girişimsel uygulamalar sırasında odada bulunan personelin gerekli koruyucu donanımlar ile dozimetre kullanması zorunludur. Operasyonu yapan personel ilave olarak önlük üstü dozimetre ile yüzük dozimetresi de kullanılmalıdır. Bu kişilerin göz dozlarının da takip edilmesi gerekir. Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Mobil röntgen cihazı (grafi – skopi)	Cihazın çekim esnasında kullanıldığı oda Çalışanın bulunduğu yer (Kumanda Ünitesi, uzatma kablosu bitimi, paravan arkası)		<ul style="list-style-type: none"> Çekim esnasında mümkünse oda boşaltılmalı, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise diğer hastaları korumak maksadıyla mutlaka kurşun paravan kullanılmalıdır. Radyasyonla çalışan personel çekimleri uzatma kablosunun bitiminde ve doz hızının 2,5 µSv/saat'i geçmediği paravan veya duvar arkasında yapılmalıdır. Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin mutlaka kullanılması gerekmektedir. Mobil röntgen cihazıyla çekim yapan personel, çalışma koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin cihaz üzerinde bulunması gerekmektedir.
Tomografi cihazı	Cihazın bulunduğu yer	Odaya bitişik alanlar Kumanda ünitesi	<ul style="list-style-type: none"> Cihazın bulunduğu odaya bitişik olan alanlar, duvarlarında yeterli zırhlama olması ve radyoloji ünitesi içerisinde ilgili bölüm personeli tarafından kullanılan alanlar olması durumunda gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlarda, çekim yapılan hasta sayısı ve çekim süresi, birincil radyasyon demetinin yönlendirilme oranı ve söz konusu alanda geçirilen süreler dikkate alınarak tasarım dozu değerlerinin aşılması sağlanmalıdır. Haftada 40 saat boyunca sürekli bulunan bitişik alanlarda, doz hızlarının radyasyon görevlileri için 2,5 µSv/saat'i, diğer personel ve halk için 0,5 µSv/saat'i geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmektedir. Ancak hasta sayısının az olduğu yerlerde veya az kullanılan alanlarda, tasarım dozlarını geçmeyecek şekilde daha yüksek doz hızı seviyelerine izin verilebilir. Kumanda ünitesinin bulunduğu yerde doz hızının 2,5 µSv/saat'i geçmemesi tavsiye edilmekle birlikte, bu doz hızı değerleri örnek olarak verilmiş değerler olup, izin verilebilecek en yüksek doz hızı değerleri için RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınmalı ve buna göre belirlenmelidir. Tercih edilmemekle birlikte bitişik alanın halkın bulunduğu mesken veya ofis gibi yerler olması durumunda, burada ikamet edenlerin bu uygulama nedeniyle yılda 0,3 mSv'in üzerinde doz almadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması gereklidir. Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar değerlendirme yapılarak radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
			<ul style="list-style-type: none"> Kumanda ünitelerinin oda dışında olmasının ve kapı kontrolünün (interlock sistem) olmasının sağlanması, ışıklı uyarı sistemi kurulması, alan monitörü veya aktif dozimetre kullanılması şartları sağlandığında, kumanda ünitesinin bulunduğu yer gözetimli alan olarak belirlenebilir. Radyoloji cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanılması sağlanmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
Kemik yoğunluk ölçüm cihazı Mamografi cihazı	Cihazın bulunduğu yer Kumanda Ünitesi (cihaza 2m'den yakın)	Cihazın bulunduğu oda Kumanda Ünitesi (cihaza 2m'den uzak)	<ul style="list-style-type: none"> Bu cihazlarla yapılan çalışmalarda uygun çalışma koşulları sağlandığında, radyasyon maruziyetinin düşük olması nedeniyle radyasyondan korunma sorumlusu tarafından cihazla çalışma süresi, radyasyon ölçümleri ve diğer radyolojik parametreler dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye göre cihazdan belli bir (ortama olarak 2 metre) uzaklıktan itibaren cihazın bulunduğu oda gözetimli alan olarak belirlenebilir. Radyoloji cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin kullanılması gerekir. Ancak, radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan değerlendirmeye (cihazdan uzaklığı, işyükü, vb.) bağlı olarak, bu cihazlarla çalışan personel Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılabilir. Kumanda ünitesinin cihazdan en az 2 m uzaklıkta bulunması ve önüne koruyucu paravan konulması gerekir. Tercih edilmemekle birlikte bitişik alanın halkın bulunduğu mesken veya ofis gibi yerler olması durumunda, burada ikamet edenlerin bu uygulama nedeniyle yılda 0,3 mSv'in üzerinde doz almadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması gereklidir. Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar değerlendirme yapılarak radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir. Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Araç içi grafi cihazı	Cihazın bulunduğu aracın içi Kumanda ünitesi	Şoför mahalli (yeterli zırhlama olması durumunda)	<ul style="list-style-type: none"> Çekim esnasında araçta hasta ve çekimi yapan personel dışında kimse bulunmamalıdır. Radyasyonla çalışan personel çekimleri uzatma kablosunun bitiminde ve doz hızının 2,5 µSv/saat'i geçmediği paravan arkasında yapılmalıdır. Çekim yapan personel Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılmalıdır. Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin mutlaka kullanılması gerekmektedir. Radyasyon uyarı işaretlerinin cihaz ve araç üzerinde bulunması gerekmektedir.
Periapikal dış röntgen cihazı	Cihazın çekim anında bulunduğu alan	Çekimi yapanların odanın dışında bulunduğu yer Cihazın bulunduğu yer (sabit olması durumunda)	<ul style="list-style-type: none"> Bu cihazlarla yapılan çalışmalarda uygun çalışma koşulları sağlandığında, radyasyon maruziyetinin düşük olması nedeniyle radyasyondan korunma sorumlusu tarafından cihazla çalışma süresi, radyasyon ölçümleri ve diğer radyolojik parametreler dikkate alınarak yapılan değerlendirmeye göre cihazdan belli bir (ortama olarak 2 metre) uzaklıktan itibaren cihazın bulunduğu oda gözetimli alan olarak belirlenebilir. Radyoloji cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin kullanılması gerekir. Ancak, radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan değerlendirmeye (cihazdan uzaklığı, işyükü, vb.) bağlı olarak, bu cihazlarla çalışan personel Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılabilir. Çekim anında mümkünse cihazdan en az 2 m uzaklıkta bulunulması ve cihazın önüne koruyucu paravan konulması gerekir. Çekim sırasında diğer personel veya hastalar ile hasta yakınları başka bir odaya alınmalıdır. Çekim esnasında paravan veya duvar arkasında bulunmaya özen gösterilmelidir. Ayrıca çekim yapan personelin koruyucu donanımını ve kişisel dozimetresini kullanması sağlanmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Panoramik dış röntgen cihazı Dış tomografi cihazı	Cihazın bulunduğu yer	Kumanda ünitesi	<ul style="list-style-type: none">• Panoramik veya tomografik dış röntgen cihazı için kumanda ünitesinin oda dışında olmasının ve kapı kontrolünün (interlock sistem) olmasının sağlanması ve ışıklı uyarı sistemi kurulmasının sağlanması gerekir.• Tercih edilmemekle birlikte bitişik alanın halkın bulunduğu mesken veya ofis gibi yerler olması durumunda, burada ikamet edenlerin bu uygulama nedeniyle yılda 0,3 mSv'in üzerinde doz almadığının teyit ve temin edilmesi için periyodik olarak radyasyon ölçümlerinin yapılması gereklidir.• Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar değerlendirme yapılarak radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir.• Radyoloji cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin kullanılması gerekir. Radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan değerlendirmeye (işyükü, zırhlama, vb.) bağlı olarak, bu cihazlarla çalışan personel Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılabilir.• Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Ek-2.2. NÜKLEER TIP UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
SPECT SPECT/CT PET PET/CT PEM PET/MR	<p>Nükleer tıp uygulamalarının yapıldığı tüm alanlar</p> <p>(Görüntüleme odaları, uptake odası, sıcak oda, efor odası, enjeksiyon odası, radyoaktif hasta bekleme odası, atık bekletme odaları, radyoaktif madde verilmiş hastaların bir arada bulunduğu diğer alanlar, radyoaktif madde ve atık bekletme odası, kumanda üniteleri)</p> <p>Siklotron odası, FDG hazırlama ve kalibrasyon odaları</p>	<p>Denetimli alanlara bitişik alanlar arasından, hasta girişinin sınırlı olduğu, daha çok personelin kullandığı alanlar</p> <p>(Personel dinlenme odaları, toplantı odaları, rapor odaları, personelin kullandığı tuvaletler, geçiş koridorları, sekretarya mahalli)</p> <p>RIA Laboratuvarları</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminasyon riskinden dolayı açık radyoaktif maddelerin ve radyoaktif madde verilen hastaların bir arada bulunduğu alanlar, genel olarak denetimli alan olarak kabul edilir. Gözetimli alanlar ise hasta girişinin minimum olduğu, radyoaktif madde veya atık bulunmayan yerlerdir. • Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar değerlendirme yapılarak radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir. • Gözetimli ve denetimli alanlarda günlük olarak periyodik radyasyon ölçümleri alınmalıdır. • Kontaminasyon riski olan yerlerde periyodik ve eşzamanlı olarak kontaminasyon ölçümleri de yapılmalıdır. • Kontaminasyon tespit edilmesi durumunda RKS tarafından gerekli dekontaminasyon işlemi yapılarak sonrasında mutlaka ölçüm alınmalıdır. • Sıcak odada tezgah ve cihazlar üzerinde düzenli olarak wipe test (sürüntü testi) yapılmalıdır.
Açık radyoaktif maddeler ile tedavi	<p>Tedavinin yapıldığı alanlar</p> <p>Sıcak oda</p> <p>Radyoaktif maddelerin ve atıkların bekletildiği odalar</p> <p>Hasta odaları</p> <p>Hasta tuvaletleri/ banyoları</p> <p>Atık tanklarının bulunduğu alanlar vb.</p>	<p>Denetimli alanlara bitişik alanlar, koridorlar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif önlük altı dozimetre ve yüzük dozimetresi (sıcak oda veya enjeksiyon odasında) mutlaka kullanılmalıdır. • Koruyucu donanımın, kişisel dozimetrelerin ve açık radyoaktif madde ile direkt muhatap olan sıcak oda ve enjeksiyon odası personeli tarafından yüzük dozimetrelerinin kullanılması gerekir. • Gözetimli alanlarda radyoaktif madde verilmiş hastaların bulunması olabildiğince sınırlandırılmalı ve radyoaktif madde almış hastaların kontrolsüz geçişine izin verilmemelidir. • Radyoaktif maddelerle ve radyoaktif madde verilmiş hastalarla muhatap olmayan personel Çalışma Koşulu B olarak sayılabilir. • Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Radyofarmasötik üretimi ve hazırlanması Siklotron	Radyoaktif maddelerin üretildiği, hazırlandığı, depolandığı, paketlenildiği alanlar Radyoaktif atıkların bekletildiği alanlar, vb.	Denetimli alanlara bitişik alanlar, koridorlar	<ul style="list-style-type: none">• Kontaminasyon riskinden dolayı açık radyoaktif maddelerin ve atıkların bulunduğu alanlar, genel olarak denetimli alan olarak kabul edilir. Gözetimli alanlar ise denetimli alanlara bitişik, radyoaktif madde veya atık bulunmayan yerlerdir.• Bitişik alanların fazla meşgul edilmeyen dış duvar (bahçe, park, sokak) olması durumunda ise bu alanlar değerlendirme yapılarak radyasyon alanı olarak nitelendirilmeyebilir.• Gözetimli ve denetimli alanlarda günlük olarak periyodik radyasyon ölçümleri alınmalıdır.• Kontaminasyon riski olan yerlerde periyodik ve eşzamanlı olarak kontaminasyon ölçümleri de yapılmalıdır.• Kontaminasyon tespit edilmesi durumunda RKS tarafından gerekli dekontaminasyon işlemi yapılarak sonrasında mutlaka ölçüm alınmalıdır.• Sıcak odada tezgâh ve cihazlar üzerinde düzenli olarak wipe test (sürüntü testi) yapılmalıdır.• Personel tarafından koruyucu donanımın, kişisel dozimetrelerin ve açık radyoaktif madde ile direkt muhatap olan üretim personeli, kalite kontrol ve paketleme personeli tarafından yüzük dozimetrelerinin mutlaka kullanılması sağlanmalıdır.• Radyoaktif maddeler ile muhatap olmayan ve sadece gözetimli alanlarda çalışan personel B sınıfı sayılabilir.• Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

EK-2.3. RADYOTERAPİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Teleterapi Tomoterapi Lineer hızlandırıcı Gamabıçağı Siberbıçak Mobetron	Tedavi odaları	Kumanda üniteleri Tedavi planlaması yapılan alanlar	<ul style="list-style-type: none"> Cihazın bulunduğu odaya bitişik olan alanlar, duvarlarında yeterli zırhlama olması ve ilgili bölüm personeli tarafından kullanılan alanlar olması durumunda gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. Cihazın bulunduğu odaya bitişik alanlarda, çekim yapılan hasta sayısı ve çekim süresi, birincil radyasyon demetinin yönlendirilme oranı ve söz konusu alanda geçirilen süreler dikkate alınarak tasarım dozu değerlerinin aşılmaması sağlanmalıdır. Haftada 40 saat boyunca sürekli bulunan bitişik alanlarda, doz hızlarının radyasyon görevlileri için 2,5 $\mu\text{Sv/saat}$'i, diğer personel ve halk için 0,5 $\mu\text{Sv/saat}$'i geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmektedir. Ancak hasta sayısının az olduğu yerlerde veya az kullanılan alanlarda, tasarım dozlarını geçmeyecek şekilde daha yüksek doz hızı seviyelere izin verilebilir. Kumanda ünitesinin bulunduğu yerde izin verilebilecek en yüksek doz hızı değerleri için RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınmalı ve buna göre belirlenmelidir. Bitişik alanlarda radyasyon görevlisi olmayan personel veya halkın bulunabileceği mesken veya ofis gibi yerlerin olmasına izin verilmez. Radyoterapi cihazıyla çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanılması sağlanmalı, terapi sırasında asla odada kalmamasını sağlayıcı önlemler alınmalıdır. Kapı kontrolünün (interlock sistem) olmasının sağlanması, ışıklı uyarı sistemi kurulması, alan monitörü veya aktif dozimetre kullanılması şartları sağlanmalıdır. Bu durumda kumanda ünitesinin bulunduğu yer/oda gözetimli alan olarak belirlenebilir. Burada çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanması sağlanmalıdır. Gerekli görülen yerlerde radyasyon seviyeleri sürekli izlenmeli ve gözetimli alanlarda periyodik radyasyon ölçümleri alınmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
Kapalı radyoaktif maddelerle (implant) tedavi	Tedavinin yapıldığı alanlar Radyoaktif maddelerin ve atıkların bekletildiği alanlar Hasta odaları (implant sonrası)	Denetimli alanlara bitişik alanlar Koridorlar	<ul style="list-style-type: none"> • Implantın uygulanması sırasında ortamda bulunan ve ameliyat veya uygulama sonrası hastanın bakımını yapan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanması sağlanmalıdır. • Hasta odasında (hastadan 1 metre mesafede, hasta tuvaletinde) ve hasta odası kapısında radyasyon ölçümleri alınmalı ve kayıt altında tutulmalıdır. • Radyoaktif maddelerle ve radyoaktif madde verilmiş hastalarla muhatap olmayan personel B sınıfı sayılabilir. • Radyasyon uyarı işaretlerinin gerekli yerlere (radyoaktif maddelerin bulundurulduğu odalara, uygulamanın yapıldığı oda veya ameliyathanelere, hasta odası kapısına) uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
Sonradan Yükleme (afterloading)	Cihazların ve radyoaktif maddelerin bulunduğu alanlar Atıkların bekletildiği alanlar, vb. Radyoaktif madde ve radyoaktif atık bekletme odaları	Denetimli alanlara bitişik alanlar Koridorlar Tedavi planlaması yapılan alanlar	<ul style="list-style-type: none"> • Kapı kontrolünün (interlock sistem) olmasının sağlanması, ışıklı uyarı sistemi kurulması, alan monitörü veya aktif dozimetre kullanılması şartları sağlanmalıdır. • Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin mutlaka kullanılması gerekmektedir. • Gerekli görülen yerlerde radyasyon seviyeleri sürekli izlenmeli ve gözetimli alanlarda periyodik radyasyon ölçümleri alınmalıdır. • Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
Simülatör	Simülatörün bulunduğu odalar, vb.	Denetimli alanlara bitişik alanlar Koridorlar	<ul style="list-style-type: none"> • Cihazın bulunduğu odaya bitişik olan alanlar, duvarlarında yeterli zırhlama olması ve radyoloji ünitesi içerisinde ilgili bölüm personeli tarafından kullanılan alanlar olması durumunda gözetimli alanlar olarak sınıflandırılabilir. • Kumanda ünitelerinin oda dışında olmasının ve kapı kontrolünün (interlock sistem) olmasının sağlanması, ışıklı uyarı sistemi kurulması, alan monitörü veya aktif dozimetre kullanılması şartları sağlandığında, kumanda ünitesinin bulunduğu yer gözetimli alan olarak belirlenebilir. Çalışan personel Çalışma Koşulu A olarak belirlenmelidir. Bu personelin koruyucu donanım ve kişisel dozimetre kullanılması sağlanmalıdır. • Koruyucu donanımın ve kişisel dozimetrelerin mutlaka kullanılması gerekmektedir. • Radyasyon uyarı işaretlerinin denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Ek-2.4. ENDÜSTRİYEL RADYOGRAFI/RADYOSKOPİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
AÇIK ALAN Radyografi/ skopi uygulamaları Gamagrafi	7,5 µSv/saat doz hızı olacak şekilde şerit çekilen ve sınırlandırılan çekim alanı Cihaz depo odası Varsa bakım-onarım odaları ve hücreleri	Denetimli alanın dışında kalan ve ölçülen doz hızı 0,5 - 2,5 µSv/saat aralığında olan alanlar Cihaz depo odasının bitişik alanları	<ul style="list-style-type: none"> Açık alan radyografi çalışmalarında denetimli ve gözetimli alanların sınırları, doz hızı ölçümleri yapılarak belirlenmeli ve şerit çekilerek izinsiz kişilerin girişi engellenmelidir. Radyografçılar Çalışma Koşulu A radyasyon çalışanı olarak sınıflandırılır. Denetimli alanlara sadece yetkilendirilmiş Çalışma Koşulu A olan çalışanlar girebilir. Kişisel dozimetre ve koruyucu donanım, radyasyon ölçüm cihazı ve alarmlı dozimetre kullanımı zorunludur.
KAPALI ALAN Radyografi/ skopi uygulamaları Gamagrafi	Cihazın kullanıldığı çekim odası Cihaz depo odası Varsa bakım-onarım odaları ve hücreleri Gemi, bina içi vb. kapalı alanlar	Çekim yapılan odaya bitişik alanlarda doz hızı 0,5 - 2,5 µSv/saat aralığında olan alanlar	<ul style="list-style-type: none"> Cihazın üzerinde uygun radyasyon uyarı etiketleri ile cihaz ve radyasyon kaynağı ile ilgili bilgiler düşmeyecek şekilde yerleştirilmiş olmalıdır. Cihazların depolandığı odanın civarında geçirilecek süreler dikkate alınarak tasarım dozu değerlerinin aşılmaması sağlanmalıdır. Radyasyon görevlisi olmayan personel veya halkın sürekli bulunabileceği yerlerde doz hızı 0,5 µSv/saati geçmeyecek şekilde zırhlama yapılmalı veya depo etrafında doz hızının 0,5 µSv/saati geçmediği uzaklık belirlenmeli ve güvenlik şeridi çekilmelidir. Ancak bu doz hızı değerleri örnek olarak verilmiş değerler olup, izin verilebilecek en yüksek doz hızı için nihai değerler RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda belirlenmelidir.
ZIRHLANMIŞ ALAN (SABİT CİHAZLAR) Radyografi/ skopi uygulamaları Gamagrafi	Çekim yapılan ve cihazın bulunduğu zırhlanmış alan Kapalı çekim odası	Denetimli alanlara bitişik alanlar Cihaz depo odasının yan alanları	<ul style="list-style-type: none"> Çok az kullanılan alanlarda RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınarak tasarım dozlarını geçmeyecek şekilde daha yüksek doz hızı seviyelerine izin verilebilir. Radyasyon kaynağının kullanıldığı alana bitişik olan koridor ve diğer alanların sınıflandırılmasında, zırhlama koşulları, radyasyon kaynağının özellikleri ve ortamdaki doz hızı dikkate alınır. Sabit cihazlarla yapılan çekimlerde, çekim odasının bitişik alanlarında, çekim süresi, birincil radyasyon demetinin yönlendirilme oranı, cihazın bulunduğu odaya bitişik olan alanlarda geçirilen süreler dikkate alınarak bu alanlarda tasarım dozu değerlerinin aşılmaması sağlanmalıdır. Haftada 40 saat boyunca sürekli çekim yapılması ve sürekli bu alanlarda bulunulması durumunda bitişik alanlarda doz hızlarının radyasyon görevlileri için 2,5 µSv/saat'i, diğer personel ve halk için ise 0,5 µSv/saat'i geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmektedir. Burada örneğin çekim odasının kumanda ünitesinde doz hızı 2,5 µSv/saat'i

			<p>geçmeyecek şekilde zırhlama yapılması tavsiye edilmekle birlikte, nihai izin verilebilecek en yüksek doz hızı değerleri için RSGD-KLV-006 Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzunda belirtilen parametreler dikkate alınmalı ve buna göre yapılan hesaplamalar sonucunda doz hızları belirlenmelidir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Radyasyon uyarı işaretlerinin açık alanlarda güvenlik şeritlerinin üzerine, kapalı alanlarda ise denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
--	--	--	---

EK-2.5. NÜKLEER ÖLÇÜM SİSTEMLERİNİN KULLANILDIĞI UYGULAMALARA İLİŞKİN ÖRNEKLER

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
AÇIK ALAN Taşınabilir nükleer ölçüm cihazları (yoğunluk-nem ölçümü)	Cihazın kullanıldığı yer Cihazın depolandığı yer	Cihazın bulunduğu veya kullanıldığı yerin bitişik alanları Cihazın depolandığı yerin bitişik alanları Taşıma araçları (varsa)	<ul style="list-style-type: none"> Açık alan çalışmalarında denetimli ve gözetimli alanların sınırları, doz hızı ölçümleri yapılarak belirlenmeli ve şerit çekilerek izinsiz kişilerin girişi engellenmelidir. Bu cihazlar ile çalışan kişiler Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılır. Denetimli alanlara sadece yetkilendirilmiş Çalışma Koşulu A olan personel girebilir. Kişisel dozimetre kullanımı ile koruyucu donanım ve radyasyon ölçüm cihazı kullanımı zorunludur. Cihazın üzerinde düşmeyecek ve silinmeyecek şekilde, uygun radyasyon uyarı etiketleri ve radyasyon kaynağı ile ilgili bilgiler bulunmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin açık alanlarda güvenlik şeritlerinin üzerine, kapalı alanlarda ise denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.
AÇIK ALAN Kuyu-log uygulamaları	7,5 $\mu\text{Sv/saat}$ doz hızı olacak şekilde şerit çekilen ve sınırlandırılan çalışma alanı Cihaz depo odası Varsa bakım-onarım odaları ve hücreleri	Denetimli alanın dışında kalan ve ölçülen doz hızının 2,5 $\mu\text{Sv/saat}$ 'i geçmediği alanlar Cihaz depo odasının bitişik alanları	<ul style="list-style-type: none"> Bu cihazla çalışanlar Çalışma Koşulu A olarak sınıflandırılır. Denetimli alanlara sadece yetkilendirilmiş Çalışma Koşulu A olan personel girebilir. Kişisel dozimetre kullanımı ile koruyucu donanım ve radyasyon ölçüm cihazı kullanımı zorunludur. Cihazın depolandığı oda 0,5 $\mu\text{Sv/saati}$ geçmeyecek şekilde zırlama yapılmalı veya depo etrafında doz hızının 0,5 $\mu\text{Sv/saati}$ geçmediği uzaklık belirlenmeli ve güvenlik şeridi çekilmelidir. Kişisel dozimetre ve koruyucu donanım, radyasyon ölçüm cihazı ve alarmlı dozimetre kullanımı zorunludur. Cihazın üzerinde uygun radyasyon uyarı etiketleri ile cihaz ve radyasyon kaynağı ile ilgili bilgiler düşmeyecek şekilde yerleştirilmiş olmalıdır. Radyasyon uyarı işaretlerinin açık alanlarda güvenlik şeritlerinin üzerine, kapalı alanlarda ise denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.

Uygulama	Denetimli Alan	Gözetimli Alan	Açıklama
KAPALI ALAN X-ışını veya radyoaktif kaynak içeren seviye/ kalınlık/ yoğunluk ölçümü uygulamaları (sabit süreç kontrol cihazları)	Cihazın bulunduğu yer	Cihazın bulunduğu yer (oda) ve çevre/bitişik alanları	<ul style="list-style-type: none">Denetimli ve gözetimli alanlar belirlenirken cihazın bulunduğu oda veya alan, radyasyon kaynağının özellikleri, çalışma koşulları ve radyasyon doz hızı ölçümleri dikkate alınarak radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan değerlendirme esas alınır.Radyasyon kaynaklarıyla çalışan personel; radyasyon kaynağından uzaklığı, çalışma süresi, radyasyon kaynağının türü ve radyasyon doz hızı ölçümleri gibi faktörler dikkate alınarak radyasyondan korunma sorumlusu tarafından yapılan değerlendirmeye göre Çalışma Koşulu B olarak sınıflandırılabilir. Bu durumda kişisel dozimetre kullanımı zorunlu değildir. Ancak, periyodik aralıklarla radyasyon ölçümleri yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır.
X-ışını veya radyoaktif kaynak içeren analiz cihazları	Cihazın bulunduğu yer (sadece radyoaktif kaynaklı cihazlar için) Radyoaktif kaynakların depolandığı yer	Cihazın bulunduğu yer (sadece X-ışını cihazları için)	<ul style="list-style-type: none">Radyasyon uyarı işaretlerinin açık alanlarda güvenlik şeritlerinin üzerine, kapalı alanlarda ise denetimli ve gözetimli alan girişlerine uygun biçimde yerleştirilmiş olması gerekir.