Kişisel Dozimetre

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0488-T

EPSİLON
LANDAUER

Epsilon Landauer Dozimetri Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.

İçindekiler

Epsilon Landauer Hakkında

2

OSL Nedir?

5

Neden OSL?

7

Kişisel Dozimetre Sistemi Kullanım

11

Kişisel Dozimetre Değerlendirme ve Doz Raporu

12

OSL Teknolojisi

15

Dozimetre Teknolojilerinin Karşılaştırılması

16

Epsilon Landauer Dozimetri Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.

Epsilon Landauer, radyasyon teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak, ülkemizde medikal ve endüstriyel alanda radyasyonun giderek daha sık kullanılması nedeniyle mesleki ve çevresel radyasyonun ölçülmesine yönelik hizmet vermek üzere Bozlu Holding – Landauer Inc. ortak girişimi ile Aralık 2010'da kurulmuştur.

Dozimetri sektöründe dünya lideri olan Landauer, 55 yılı aşkın deneyimi ile sektördeki üstün OSL teknolojisini geliştirmiştir. A.B.D'de sağlık kuruluşlarının %81'inde OSL dozimetreleri kullanılmaktadır. Landauer Inc. firması bir çok ülkede ortak girişimde bulunarak kişisel dozimetri laboratuvarları kurmuştur. Yılda 45 milyondan fazla kişisel dozimetre ölçümü gerçekleştirerek dünya lideri konumundadır. Karşılaştırma yapmak gerekirse, Ülkemizde TAEK tarafından yapılan ölçüm sayısı yılda ortalama 250.000'i bulmaktadır. Dünyada milyonlarca kullanıcının güvendiği bu teknoloji, Türkiye'de de Epsilon Landauer tarafından hizmete sunulmuştur.

Türkiye'de profesyonel olarak kişisel dozimetri hizmeti veren ilk firma olma özelliğine sahip olan Epsilon Landauer Dozimetri Laboratuvarı; radyasyon tipine ve radyasyon enerji aralığına bağlı olarak, Optik Uyarmalı Luminesans (OSL) Dozimetreler kullanarak doz

ölçümlerini gerçekleştirmektedir. Ayrıca şirket, kişisel doz değerlendirme hizmetleri, çevre doz değerlendirme ve hasta doz ölçümleri alanlarında da hizmet verebilecek bilgi, deneyim ve teknolojiye sahiptir.

Dozimetreler ve sistemler Laundauer Inc. (ABD) dozimetri servisinden temin edilmektedir. Laundauer Inc. Dozimetri servisi, Amerikan NVLAP-NIST tarafından ISO 17025 akreditasyon belgesi almıştır. Kullanılan yazılım sistemleri doğrudan okuyucudan aldığı verileri işleyerek müşteriye elektronik rapor sunmaktadır.

Dozimetre servisimiz, OSL dozimetrilerin dağıtımı, toplanması, ölçülmesi, analiz edilmesi, raporlanması ve değerlerin kaydedilmesi işlemlerini gerçekleştirmektedir.

Şirket konusunda deneyimli ve uzman personelleri bünyesinde istihdam etmektedir. Bu kadro ile sahip olduğu teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak tarafsızlık ilkesi içerisinde, gizlilik prensibine dayanarak uluslararası metotlar kullanarak en uygun şartlarda hizmet vermektedir. Sistemler sürekli olarak gözden geçirilmekte ve olabilecek sorunlar öngörülerek gerekli önlemler alınmaktadır.

Dozimetri servisleri konusunda, Epsilon Landauer ISO 17025 laboratuvar akreditasyon belgesine (AB - 0488 - T) sahiptir. Kişisel dozimetri konusunda özel sektörde TÜRKAK tarafından akredite edilen ilk kuruluştur.

5/3/2022 tarihli ve 7381 sayılı Nükleer Düzenleme Kanununun 4üncü maddesinin sekizinci fıkrası ile 95 sayılı Nükleer Düzenleme Kurumunun Teşkilat ve GörevleriHakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ve 5 incimaddesinin birinci fıkrasının (b) bendine dayanılarak hazırlanan "Dozimetri Hizmeti Verecek Kuruluşların Yetkilendirilmesin İlişkin Yönetmelik " çerçevesinde tüm gereklilikleri yerine getiren Epsilon Landauer, NDK tarafından uygun görülerek, kişisel dozların izlenmesi hizmetinde, Dozimetre Servisi Uygunluk Belgesini (2018/DS-4) almıştır.

Dünyadaki Landauer Ortakları ve Kullanıcıların Dağılımı

OSL teknolojisi dünyanın dört bir yanında güvenle kullanılmaktadır.

OSL Nedir?

Epsilon Landauer; Kişisel Dozimetri Servis'inde, In Light teknolojisini kullanarak OSL dozimetreler ile hizmet vermektedir.

Inlight OSL dozimetrenin içerisinde radyasyona karşı duyarlı olan ince film şeridi şeklinde Al_2O_3:C malzemesi bulunmaktadır.

Bu dozimetreler Optik Uyarmalı Luminesans (OSL) olarak bilinen bir teknikle analiz edilirler. Bu işlem, radyasyonla uyarılan Al_2O_3:C yapı içerisinde tuzaklarda tutulan elektronların, dışarıdan LED altında tutulması sonucunda ortaya çıkan ışığın (luminesansın) foto-çoğaltıcı tüpler sayesinde dedekte edilmesi prensibine dayanır. Bu ışık şiddeti alınan radyasyon miktarı ile orantılıdır.

Mimimum raporlanabilen doz seviyesi x-ışınları ve gama radyasyonu için 10μSv'dir.

Taşıyıcı üzerinde personel, kuruluş, dozimetre bilgileri ve renk kodlamaları ile kullanıcı dostu olarak tasarlanmıştır.

Neden OSL?

- Dünya genelinde 1.500.000 üzerinde kullanıcı
- Dozimetri ölçümlerinde en yeni ve uygulanabilir teknoloji OSL
- Kısa sürede doz değerlendirmesi (1 hafta)
- Hızlı ve doğru değerlendirme yöntemi
- Film ve TLD dozimetrelerden daha hassas ve daha kesin
- Numerik ve detaylı doz sonucu
- Tekrar okunabilirlik özelliği
- X-ışınları, gama, beta ve nötrona karşı duyarlı
- X-ışınları ve gama radyasyonu için 10μSv ölçüm hassasiyeti
- Bir, iki ya da üçer aylık dönemlerde kullanım seçeneği
- Kullanımı kolay
- Ergonomik boyut ve ağırlık
- Su geçirmez
- Taşıyıcı üzerinde detaylı bilgiler
    - Kullanıcı adı soyadı
    - Organizasyon ve bölüm
    - Kullanım periyodu
    - Renk kodlaması

InLight OSL Dozimetre Sistemleri Nasıl Çalışır?

Epsilon-Landauer, kişisel dozimetri ölçüm sistemlerinde, alüminyum oksit OSL (optik uyarımlı) malzemesi kullanarak modern doz ölçüm servisi sunar.

InLight Dozimetri Sistemi OSL; radyasyonla çalışan personelin maruz kaldığı radyasyon dozlarını belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Sistem, bireysel pasif personel radyasyon dozimetreleri, InLight okuyucuları, OSL sıfırlayıcıları ve yazılım işlemlerine özgü algoritma ve işlemlerden oluşmaktadır.

Inlight OSL Dozimetrenin içerisinde radyasyona karşı duyarlı olan 0.3 mm kalınlığında iki tabaka polyester arasında sandviç edilmiş bir Al_2O_3:C kristal tabakası bulunmaktadır.

Slaytlar üzerinde dozimetre tipi, detektör malzemenin hassasiyeti, dedektör malzemenin konumu ve slayt seri no'su, okuyucuya gösteren bir 2D Barkod görüntüsü, E1, E2, E3, E4 element hassasiyet değerleri bulunmaktadır. Bu kristaller beta ve foton radyasyonuna karşı yüksek duyarlılık göstermektedirler.

Bu dozimetreler; 5keV – 40MeV enerji aralığındaki gama (γ) , X-ışını ve beta (β) radyasyon tipleri hakkında bilgi verebilmektedir ve buna bağlı olarak da radyasyon dozunu ölçebilme özelliğine sahiptir.

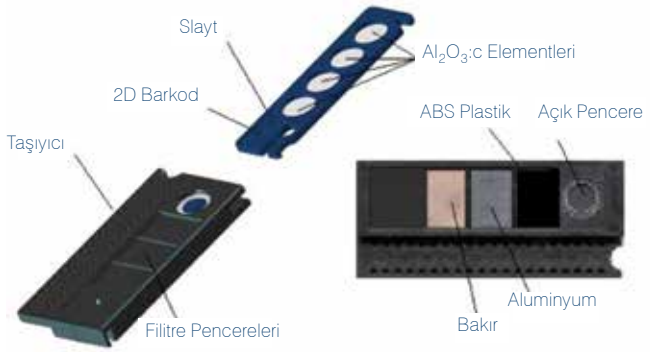
Farklı kalınlık ve filtrelere sahip slaytlar içerisine yerleştirilen OSL dozimetreleri taşıyıcılar içerisine yerleştirilerek kullanılmaktadır.

OSL Malzeme ve OSL Slaytı

OSL Dozimetre ve Taşıyıcısı

Ayrıca bu dozimetrelerle, ICRU (International Commission of the Radiation Unit) tarafından insan vücudunun özellikleri hesaba katılarak; dış ışınlanma durumlarında radyasyonun insan vücudundaki etkilerini belirlemek amacı ile kullanılan, insan vücudundaki tüm organların almış olduğu personel doz eşdeğeri için tüm vücut dozu Hp(10), deri tarafından soğurulan dozu veren deri dozu Hp(0.07) radyasyon niceliklerini ayrı ayrı tespit etmek mümkündür.

Inlight OSL	Element 1	Element 2	Element 3	Element 4
Kristal	Al_2O_3:C	Al_2O_3:C	Al_2O_3:C	Al_2O_3:C
Taşıyıcı+Element Slayt	**OW (açık pencere) 29 mg/cm²**	**PL (plastik) 275 mg/cm²**	**Al (aliminyum) 375 mg/cm²**	**Cu (bakır) 545 mg/cm²**
Enerji Aralığı (5keV-40MeV)	**Beta**	**Beta, Foton**	**Foton**	**Foton**
Ölçüm Aralığı	**5mrem-1000 rem**	**5mrem-1000 rem**	**5mrem-1000 rem**	**5mrem-1000 rem**



OSL Dozimetre İç Yapısı

DR. MEHMET ŞİFALAR HASTANESİ
Radyoloji Bölümü
EMRAH AKTEPE
LANDAUER BLIND TEST
CALIBRATION Jan 1 2011
EPSILON LANDAUER

Kişisel Dozimetre Sistemi Kullanım Süreci

Dozimetre İsteği

İletişim
EPSİLON - LANDAUER

OSL Hazırlanması ve Gönderimi
EPSİLON - LANDAUER

Dozimetre Kullanımı

Kullanılan Dozimetrenin Geri Gönderilmesi

Dozimetrenin Analizi
EPSİLON - LANDAUER

Dozimetrenin Raporu
EPSİLON - LANDAUER

Kayıtların Tutulması
EPSİLON - LANDAUER

EPSİLON LANDAUER

TÜRKAK
Test
TS EN ISO/IEC 17025
AB-0488-T

Kişisel Dozimetre Değerlendirme ve Doz Raporu

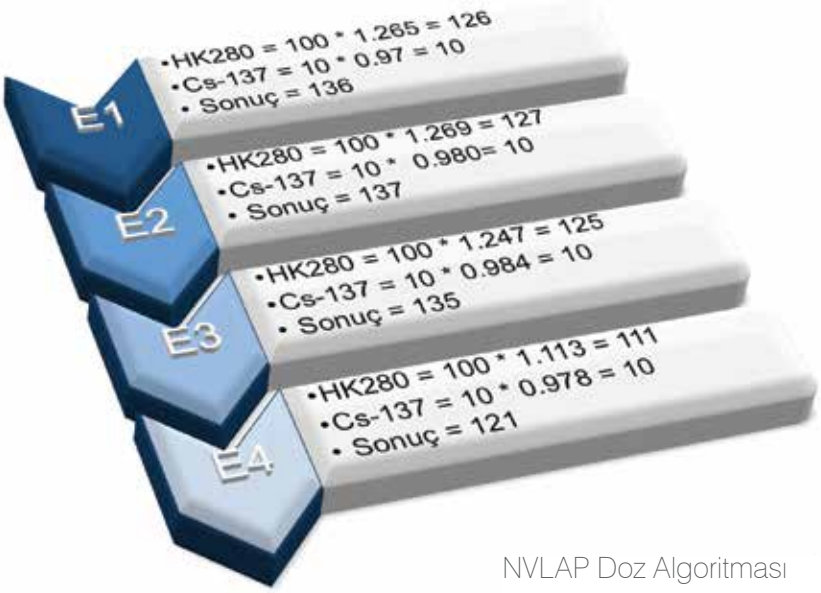
InLight dozimetreleri InLight A 200 otomatik okuyucularda analiz edilirler. InLight dozimetreleri Optik Uyarmalı Luminesans (OSL) olarak bilinen bir teknikle analiz edilirler. Bu işlem, kristal yapı içerisinde tuzaklarda tutulan elektronların, dışarıdan LED (~mW) altında tutulması sonucunda ortaya çıkan luminesansın foto-çoğaltıcı tüpler sayesinde dedekte edilmesi prensibine dayanır.

Tek bir analizde yüklenen yükün sadece küçük bir kısmı (~0.25%) tüketilir. Bu yüzden dozimetreler bir çok kez yeniden analiz edilebilir.

Dozimetreler sıcaklık değişimlerinden etkilenmediklerinden dolayı oldukça uzun bir zaman boyunca (maksimum 400 gün) yeniden analiz edilebilirler.

Inlight A 200 Otomatik Okuyucu

OSL dozimetrelerinin değerlendirme işleminde 2 farklı doz algoritması kullanılmaktadır. Kullanılan doz algoritmaları uluslararası standartlara uygun olup Amerikan NVLAP ve DOELAP tarafından düzenlenmiştir. Landauer, Inlight OSL dozimetreleri için NVLAP doz algoritması kullanmaktadır.



NVLAP Doz Algoritması

Doz algoritması;
Hp (10), vücut dozu
Hp (0.07), deri dozu

OSL Dozimetre Doz Raporu Formatı

EPSİLON LANDAUER

TÜRKAK TÜRK AKREDİTASYON KURUMU
TURKISH ACCREDATION AGENCY
tarafından akredite edilmiş

EPSİLON-LANDAUER DOZİMETRİ TEKNOLOJİLERİ SAN. TİC. A.Ş.

TÜRKAK

KURULUŞ ADI :
BÖLÜM ADI :
KURULUŞ KODU :

OSL DOZİMETRE DOZ RAPORU

Rapor No :
Rapor Tarihi :

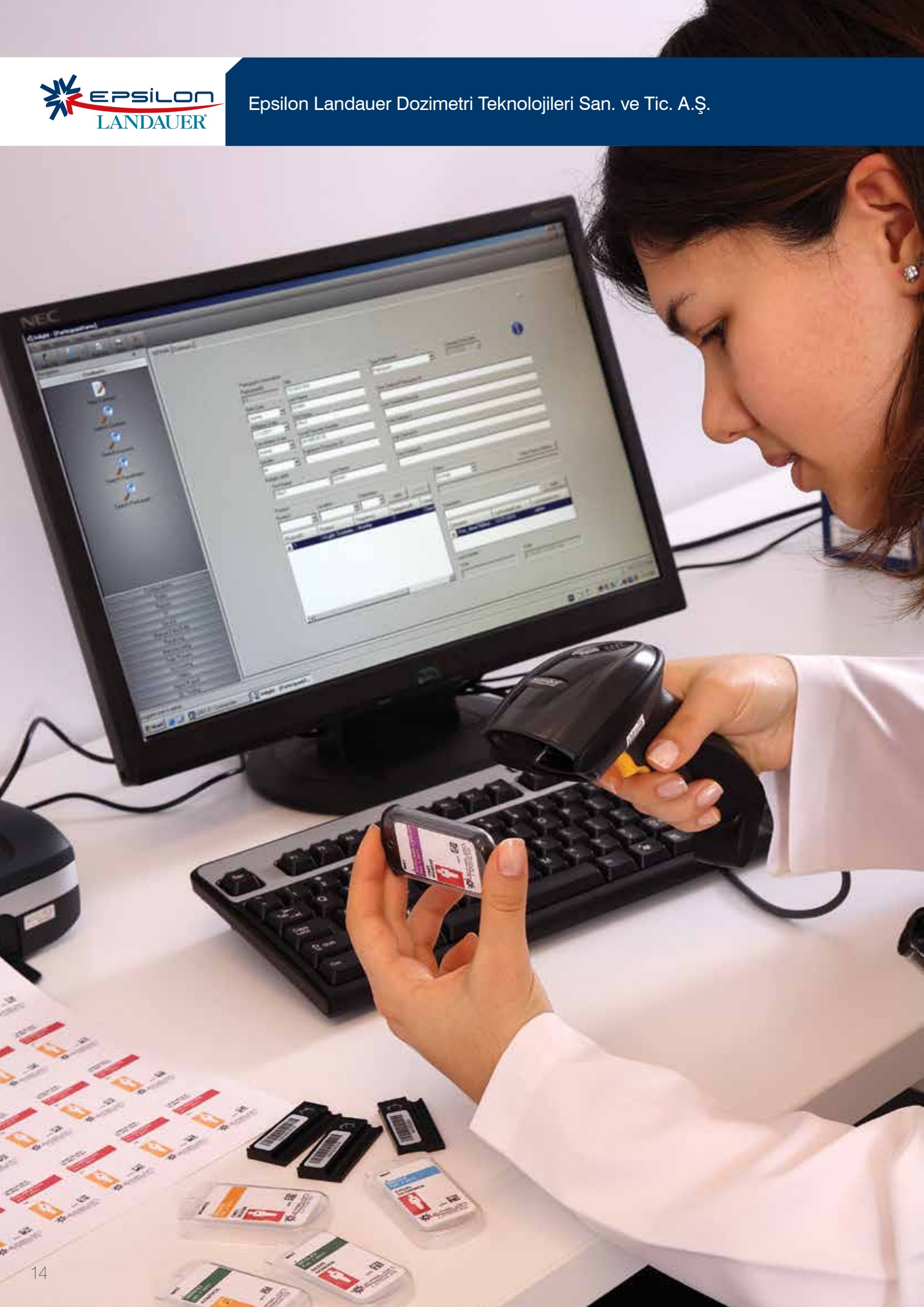
Personel Bilgileri	Dozimetre Bilgileri			Rad. Tipi*	Personel Eşdeğer Doz Sonuçları (mSv)**						
					Ait Olduğu Dönem Doz Sonuçları		Çeyrek Dönem Toplam Doz Sonuçları		Yıllık Toplam Doz Sonuçları		Açıklama
Ad Soyad (Görevi)	OSL No	Ait Olduğu Dönem	Okuma Tarihi		Vücut Hp(10)	Cilt Hp(0.07)	Vücut Hp(10)	Cilt Hp(0.07)	Vücut Hp(10)	Cilt Hp(0.07)	

** PH: yüksek enerji foton, PL: düşük enerji foton, PM: orta enerji foton, BH: yüksek enerji beta, BL: düşük enerji beta, P: foton*
***TS-EN-62387-2012 standardına göre geçerliliği doğrulanmış değerlendirme metodu kullanılmıştır.*

Doz Limit :

- Hp(10) Vücut Doze : 50 mSv/yıl.
- Hp(0.07) Cilt Doz : 500 mSv/yıl.

Enerji ayrımı (γ, β,foton enerjilerini) ayrı ayrı hesaplayabilmekte ve detaylı bir OSL doz sonuç raporu verebilmektedir.



OSL Teknolojisi

Çevresel Etkiler
Isı, nem ve kimyasal Çözücülerden etkilenmez

Arşivleme
Yeniden doz değerlendirmesi İçin Dozimetreleri arşivleme imkanı

Radyasyon tipi ve Enerji Ayrımı
Güvenilir ölçüm ile gama, x-ışını beta radyasyonu ayırt etme yeteneği

Tekrar Okuma
Doz okumasındaki üstün teknoloji ile tekrar okuma imkanı

Yüksek Hassasiyet ve Geniş Doz Aralığı
Background seviyesinden (10 μGy, 1 mrad), kaza ışınlaması (100 Gy, 10.000 rad) seviyesine kadar ölçüm aralığı

Kristalin Radyasyonla Işınlaması

Görüntüleme
İki boyutlu analiz görüntüleme ile doz haritasının belirlenmesi

Dozimetre Teknolojisi Karşılaştırma Tablosu

	OSL InLight	TLD	Film
Teknoloji			
Mimimum raporlanan doz seviyesi	5 mrem	10 mrem	10 mrem
Dozimetrelerin yeniden değerlendirilmesi	■	-	■
Tekrar Okunabilirlik	■	-	-
Dozimetrelerin Arşivlenmesi	■	-	■
Doz Kaybı	Yıllık %5	Aylık %2	15%
Doz Değerlendirmede Enerji Ayrımı	■	■	-
Yüksek Duyarlılık	■	-	-
Çevre Şartlarından Etkilenmesi	-	■	■
Ölçüm Niceliği Hp(10) Tüm Vücut Hp(0.07) Deri	 ■ ■	 ■ ■	 ■ -
Okuma Sistemi	LED 12.5 s/badge	Optik lamba 45s/badge	Manuel
Enerji Aralığı	5 keV-40 MeV	35 keV-10 MeV	40 kev-1.2 MeV
Analitik Donanım			
Okuyucu Tipi	Otomatik ve Manuel Okuyucu	Otomatik ve Manuel Okuyucu	Manuel Densitometre
Sistematiği	■	■	
Isıtma ihtiyacı olmaması, kolay bakım, hızlı çıktı	■		
Analiz Yöntemine uygun yazılım programları	■		

OSL Teknolojisi, Film ve TLD gibi geleneksel dozimetre teknolojilerine göre büyük avantajlar sunmaktadır.

www.epsilonlandauer.com.tr

Ferhatpaşa Mah. 15. Sok No:126-128/2
Ataşehir / İSTANBUL TÜRKİYE
Tel: 0 212 247 65 99
Faks: 0 212 219 42 88
info@epsilonlandauer.com.tr

BOZLUholding & LANDAUER Inc. ortak kuruluşudur

EPSİLON LANDAUER®

Epsilon Landauer Dozimetri Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş.