İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Fiziksel risk etkenleri

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU

Amaç ve öğrenme hedefleri

Genel amaç

Katılımcıların, işyerinde sağlığı ve güvenliği olumsuz etkileyen fiziksel risk etmenleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu etmenlere karşı alınması gereken İSG tedbirlerini öğrenmelerini sağlamak.

Öğrenme hedefleri

- Çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen fiziksel riskleri tanımlar.
- Fiziksel risk etkenlerinin ortam ve kişiye yönelik ölçüm yöntemlerini sıralar.
- Ulusal ve uluslararası mevzuatta izin verilen değerleri belirtir.
- Ülkemizde ve dünyada maruziyetin yüksek olduğu iş kollarını karşılaştırır.
- Fiziksel risk etkenlerinin işyerinde kontrolünü ve işyeri hekiminin bu konudaki görevlerini açıklar.

Alt başlıklar

1. Gürültü
2. Titreşim
3. Termal konfor: hava sıcaklığı, nem, hava akımı, radyant ısı
4. Aydınlatma
5. İyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon
6. Alçak ve yüksek basınç
7. İlgili mevzuat

Bölüm 1

Sesin fiziksel özellikleri

Ses dalgaları, frekans, basınç ve desibel

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Ses nedir?

Ses; katı, sıvı veya gaz bir ortamda meydana gelen titreşimin ortam moleküllerini sıkışma ve genleşme şeklinde dalgalandırması ve bu dalgaların ortamda yayılarak kulağa ulaşmasıyla oluşan bir duygu, enerji ve dalgadır. Ses boşlukta yayılamaz.

Dalga türü	Tanım	Örnek
Boyuna (longitudinal)	Ortam parçacıkları dalganın ilerleme doğrultusuna paralel hareket eder; enerji taşınır.	Ses dalgaları
Enine (transvers)	Ortam parçacıkları dalganın ilerleme doğrultusuna dik hareket eder.	Elektromanyetik dalgalar
Kombine	Enine ve boyuna dalgaların birleşimi; yüzeyde dairesel harekete benzer.	Su dalgaları

Sesin fiziksel özellikleri

Özellik	Tanım	Birim
Dalga boyu (λ)	Art arda gelen iki tepe noktası arasındaki uzaklık; dalga boyu arttıkça frekans azalır.	m, cm
Periyot (T)	Bir dalga boyu için geçen süre	s
Frekans (f)	Bir saniyedeki dalga (titreşim) sayısı; insan kulağı 20–20.000 Hz arasını duyar.	Hz
Hız (c)	Sesin birim zamanda aldığı yol; katıda sıvıdan, sıvıda gazdan hızlıdır. 20 °C havada yaklaşık 343 m/s, suda yaklaşık 1.480 m/s	m/s
Ses basıncı	Ses dalgasının oluşturduğu, atmosfer basıncı etrafındaki basınç değişimi	Pa (N/m^2)
Ses gücü	Kaynağın birim zamanda yaydığı akustik enerji	W
Ses şiddeti (yoğunluğu)	Birim alandan birim zamanda geçen ses enerjisi; işitme kaybında en önemli etkendir.	W/m^2
Ses düzeyi	İnsan kulağının logaritmik tepkisine uygun olarak tanımlanan düzey: 10 desibel = 1 bel	dB

Hız (c) = dalga boyu (λ) × frekans (f). İşitme eşiğinde ses basıncı 20 µPa, ses şiddeti 10^{-12} W/m^2'dir; bu değerler 0 dB kabul edilir.

Frekansa göre sesler ve desibel ölçeği

Frekansa göre sesler

- **İnfrases (ses altı):** 20 Hz'in altındaki sesler; insan kulağı duymaz. Yüksek düzeyde rahatsızlık ve yorgunluk yapabilir.
- **İşitilebilir ses:** 20–20.000 Hz. Gürültüye bağlı işitme kaybı ilk olarak genellikle 4.000 Hz civarında görülür.
- **Ultrases (ses üstü):** 20.000 Hz'in üzerindeki sesler; insan duymaz, birçok hayvan duyar. Teknolojide yararlanılır.

Desibel hesabında temel kurallar

- Ses şiddeti (enerjisi) iki katına çıkarsa düzey yaklaşık 3 dB artar: $10 \times \log 2 \approx 3$ dB.
- Ses basıncı iki katına çıkarsa düzey yaklaşık 6 dB, on katına çıkarsa 20 dB artar.
- Ses şiddeti on katına çıkarsa düzey 10 dB artar.
- Desibeller doğrudan toplanmaz; iki eşit kaynak birlikte tek kaynaktan 3 dB fazla ses düzeyi oluşturur.

Ses düzeyleri ve kaynaklar

Sessizden konuşmaya

Kaynak	dB	Pa	W/m²
İşitme eşiği	0	0,00002	10^{-12}
Yaprak hışırtısı	10	0,00006	10^{-11}
Sessiz orman	20	0,0002	10^{-10}
Fısıltı	30	0,0006	10^{-9}
Sessiz oda	40	0,002	10^{-8}
Şehirde büro	50	0,006	10^{-7}
Normal konuşma	60	0,02	10^{-6}

Gürültülü ortamlar

Kaynak	dB	Pa	W/m²
Yoğun trafik, elektrik süpürgesi	80	0,2	10^{-4}
Baskı işleri, kamyon	90	0,6	10^{-3}
Dokuma ve tekstil atölyesi	100	2	10^{-2}
Havalı çekiç, ağaç işleri, rafineri	110	6	10^{-1}
Bilyalı değirmen, presler	120	20	1
Uçak yer hizmetleri	130	63	10
Tüfek atışı: ağrı eşiği	140	200	10^{2}
Jet kalkışı: kulak zarı yırtılabilir	160	2.000	10^{4}

Ses basıncı = 20 µPa × 10^(L/20); ses şiddeti = 10^{-12} W/m² × 10^(L/10).

Ses düzeylerinin toplanması

İki eşit kaynak

Aynı ortamdaki eşit düzeyli iki gürültü kaynağının toplam düzeyi, bir kaynağın düzeyinden 3 dB fazladır.

Kaynaklar	Toplam
80 + 80 dB	**83 dB**
90 + 90 dB	**93 dB**
100 + 100 dB	**103 dB**

Farklı iki kaynak

Yüksek düzeye, iki düzey arasındaki farka karşılık gelen değer eklenir:

Fark (dB)	0	1	2	3	4	5	6	8	10	16
Eklenecek (dB)	**3,0**	**2,5**	**2,1**	**1,8**	**1,5**	**1,2**	**1,0**	**0,6**	**0,4**	**0,1**

Örnek: 90 dB ve 80 dB → fark 10 dB → 90 + 0,4 = 90,4 dB.

Bölüm 2

Gürültü

Tanımlar, ölçüm, etkiler, sınır değerler ve korunma

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Gürültünün tanımları

ILO

İşitme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeler ortaya çıkaran bütün sesler gürültüdür.

Sözlük

Gelişigüzel, arzu edilmeyen, istenmeyen ve rahatsız edici sesler gürültüdür.

Endüstride

İşyerlerinde çalışanlar üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkiler bırakan ve iş verimini olumsuz yönde etkileyen sesler gürültüdür.

İşyerinde gürültü takibi: kontrol listesi

1	Makineler veya gürültülü parçaların çevresi kapatılmış ya da tümüyle tecrit edilmiş mi?
2	Gürültü artışını önlemek için makinelere düzenli bakım yapılıyor mu?
3	Tavan, duvar veya makine kapaklarında ses yutucu malzeme kullanılmış mı?
4	Gürültülü teçhizat ve parçalar daha sessiz modellerle değiştiriliyor mu?
5	Gürültünün yayılmasını önlemek için yeterli bariyer kullanılmış mı?
6	Bidon ve kutulara biriktirilen eşyaların düşüş mesafesi azaltılmış mı?
7	Sessiz makinelerde çalışanlar diğer makinelerin gürültüsüne karşı korunuyor mu?
8	Gürültülü alanlarda çalışanlar arasında rotasyon yapılıyor mu?
9	Gürültü düzeyinin 85 dB(A) ya da üzerinde olduğu yerlerde kulak koruyucu kullanılıyor mu?

Gürültü ölçüm cihazları

Dozimetre

- Kulak için zararlı olabilecek gürültüyü şiddet ve maruz kalma süresi bakımından değerlendirir.
- Gürültü maruziyetini günlük dozun yüzdesi olarak belirler.
- Çalışanın üzerine takılan kişisel dozimetre ve ortam ölçümü için kullanılan türleri vardır.

Ses düzeyi ölçer ve frekans ağırlıklandırmaları

- **A ağırlıklandırması dB(A):** insan kulağının duyarlılığını taklit eder; düşük frekansları zayıflatır. Günlük maruziyet ölçümlerinde kullanılır.
- **C ağırlıklandırması dB(C):** frekanslar arasında daha düz bir yanıt verir; tepe (pik) ses basıncı ölçümünde kullanılır.
- **Z (lineer):** ağırlıklandırmasız ölçümdür; frekans analizinde kullanılır.
- B ağırlıklandırması günümüzde pratikte kullanılmamaktadır.

Gürültünün insan üzerindeki etkileri

Fizyolojik

- İşitme kayıpları
- Kan basıncında artış
- Kalp atışlarında değişim
- Dolaşım bozuklukları
- Solunumda hızlanma
- Terlemede artış
- Mide bulantısı, baş ağrısı
- Göz bebeklerinde büyüme
- Cinsel işlev bozukluğu

Psikolojik

- Davranış bozuklukları
- Uyku bozuklukları
- Aşırı sinirlilik ve tepkiler
- Konuşurken bağırma
- Hoşnutsuzluk, tedirginlik
- Baş ağrısı ve stres

Performans

- İş veriminin ve kalitesinin düşmesi
- Konsantrasyon bozukluğu
- Hareketlerin yavaşlaması
- Dinlenmenin bozulması

Bir araştırmaya göre bir mekanik konstrüksiyon atölyesinde gürültünün 25 dB düşürülmesi, hatalı parça oranında %52 azalma sağlamıştır.

İşitme kaybını etkileyen etkenler

Gürültü kaynağına ait

- **Şiddet:** yüksek şiddetli sesler daha zararlıdır.
- **Frekans:** yüksek frekanslı (ince, tiz) sesler alçak frekanslılardan daha zararlıdır.
- **Maruziyet süresi:** süre arttıkça işitme kaybı da artar.

Kulağa zarar veren, sesin müzikal niteliği değil iç kulağa ulaşan enerjidir: aynı şiddetteki bir melodi ile matkap gürültüsü eşit hasar yapar.

Kişiye ait

- **Yaş:** yaş ilerledikçe fizyolojik işitme kaybı artar. Odyometrik değerlendirmede 40 yaşından sonra her yıl için 0,5 dB fizyolojik kayıp hesaba katılır.
- **Kişisel duyarlılık** ve **cinsiyet:** etkileri belirsizdir; odyometrik ölçümlerde dikkate alınmaz.

2013

Maruziyet sınır ve eylem değerleri

Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre (2013):

Değer	Günlük maruziyet ($L_{EX,8h}$)	Tepe ses basıncı	Yapılacak işlem
Maruziyet sınır değeri	**87 dB(A)**	**140 dB(C) · 200 Pa**	Hiçbir koşulda aşılmaz; kulak koruyucunun etkisi hesaba katılır.
En yüksek maruziyet eylem değeri	**85 dB(A)**	**137 dB(C) · 140 Pa**	Kulak koruyucu kullanılır; teknik ve organizasyonel önlem programı uygulanır.
En düşük maruziyet eylem değeri	**80 dB(A)**	**135 dB(C) · 112 Pa**	Kulak koruyucu hazır bulundurulur; bilgilendirme ve eğitim verilir.

Günlük maruziyet: anlık darbeli gürültü dâhil, sekiz saatlik iş günü için zaman ağırlıklı ortalama. Günlük maruziyet günden güne belirgin farklılık gösteriyorsa haftalık maruziyet değerleri kullanılabilir.

Eşit enerji ilkesi ve izin verilen süreler

Eşit enerji ilkesi

Maruz kalınan ses enerjisi, ses şiddeti ile maruziyet süresinin çarpımıyla orantılıdır. Ses düzeyi her 3 dB arttığında enerji iki katına çıktığından, aynı dozda kalmak için süre yarıya iner.

85 dB(A)'dan başlayıp her 5 dB'de süreyi yarıya indiren tablolar eşit enerji ilkesiyle uyumlu değildir. 5 dB katsayısını ABD'de OSHA, 90 dB(A) ve 8 saat tabanıyla kullanır.

85 dB(A) dozuna eşdeğer süreler

Düzey	Eşit enerji (3 dB)	OSHA (ABD, 5 dB)
85 dB(A)	**8 saat**	**–**
88 dB(A)	**4 saat**	**–**
90 dB(A)	**2 saat 30 dk**	**8 saat**
91 dB(A)	**2 saat**	**–**
94 dB(A)	**1 saat**	**–**
95 dB(A)	**47 dk**	**4 saat**
97 dB(A)	**30 dk**	**–**
100 dB(A)	**15 dk**	**2 saat**

Gürültüden korunma: kaynak, ortam, kişi

1. Kaynakta

- Makineyi daha sessiz bir modelle değiştirmek
- İşlemi daha az gürültülü bir işlemle değiştirmek
- Makinenin işleyişini yeniden düzenlemek
- Gürültü kaynağını ayrı bir bölmeye almak

2. Ortamda

- Duvar, tavan ve tabanı ses yutucu malzemeyle kaplamak; yansımayı engellemek
- Kaynak ile kişi arasına engel (bariyer) koymak
- Kaynak ile kişi arasındaki mesafeyi artırmak
- Kaynağın yerini değiştirmek

3. Kişide

- Çalışanı sese karşı iyi yalıtılmış bir bölmeye almak
- Maruziyet süresini azaltmak; rotasyon
- İş programını değiştirmek
- Etkin kişisel koruyucu kullanmak

Önlemlerin öncelik sırası kaynak, ortam ve kişidir. Kişisel koruyucular, diğer önlemlerle giderilemeyen risk için kullanılır.

Tıbbi korunma ve sağlık gözetimi

Genel kurallar

- Gürültülü işlerde çalışacakların işe girişte odyogramları alınmalıdır.
- Gürültülü işlerde sağlık yönünden uygun kişiler çalıştırılmalıdır.
- Periyodik odyometrik kontroller yapılmalı, işitme kaybı görülenlerde gerekli tedbirler alınmalıdır; önceki uygulamalarda bu kontroller altı ayda bir öngörülüyordu.

Yönetmeliğe göre

- Maruziyeti en yüksek maruziyet eylem değerini aşan çalışanlar, işitme testine tabi tutulur.
- Maruziyeti en düşük maruziyet eylem değerini aşan çalışanlara da odyometrik test olanağı sağlanır.
- Testin amacı, gürültüye bağlı işitme kaybını erken teşhis etmek ve işitmeyi korumaktır.

Kulak koruyucular

Sağladıkları koruma

Koruyucu	Azaltma
Pamuk	**5–16 dB**
Cam pamuğu	**7–32 dB**
Parafinli pamuk	**20–35 dB**
Kulak tıkacı	**20–45 dB**
Kulaklık	**12–48 dB**

Seçimde ürünün SNR değeri ve ortamın frekans özellikleri dikkate alınır.

Kullanım ilkeleri

- Rahat, temiz ve sağlam olmalı; kulak kanalını tam kapatmalıdır.
- Gürültülü ortama girmeden takılmalı, ortamdan çıkmadan çıkarılmamalıdır.
- Sürekli kullanılmalıdır: 30 dB azaltan bir koruyucu, gereken sürenin %5'inde takılmazsa etkin koruma yaklaşık 13 dB'e iner.
- Gürültü düzeyi 125 dB(A)'nın üzerindeyse hava yolunun yanında kemik yolunu da koruyan koruyucular tercih edilmelidir.

Alıştırma programı

Gün	Sabah	Öğleden sonra
1	½ saat	½ saat
2	1 saat	1 saat
3	2 saat	2 saat
4	3 saat	3 saat
5	Tam gün	Tam gün

İşitme kaybının tanısı

Fizik muayene

- Dış kulak yolu veya kulak kepçesinde enfeksiyon var mı?
- Timpanik membran görülebiliyor mu, normal mi?
- Malleus belirgin mi?
- Dış kulak yolunda buşon var mı?

Odyometri

Kalibre edilmiş saf ses ile konuşma ve maskeleme sesleri üreten, uygulayıcı tarafından yönetilen cihazlarla yapılır. Değişik frekans ve şiddetteki seslerin duyulup duyulmadığı test edilir; elde edilen grafiğe odyogram denir. Öznel bir yöntemdir.

Gürültüye bağlı işitme kaybında odyogramda tipik olarak 4.000 Hz civarında bir çöküntü (çentik) görülür.

Gürültüye bağlı meslek hastalığı

47

SGK verilerine göre 2025'te gürültünün iç kulaktaki etkilerine bağlı meslek hastalığı tanısı (H83.3)

916

2025'te toplam meslek hastalığı tanısı (4/1-a)

6 ay

gürültü için meslek hastalıkları listesindeki yükümlülük süresi

- Meslek hastalıkları listesi, Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği'nin ekinde yer alır.
- Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az iki yıl, gürültü düzeyi sürekli 85 dB'in üzerinde olan işlerde en az 30 gün çalışılmış olması aranır.
- Endüstride meslek hastalıklarının yaklaşık %10'unun gürültüye bağlı işitme kaybı olduğu bildirilmektedir.

Kaynak: SGK İstatistik Yıllığı 2025, Tablo 3.1.10.

Bölüm 3

Titreşim

El-kol ve bütün vücut titreşimi, etkiler, ölçüm ve korunma

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Titreşim nedir?

Tanım

Mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini tanımlayan terimdir; potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesidir. Titreşimin özelliğini frekansı, şiddeti ve yönü belirler.

İşyerinde titreşim, araç gereç ve makinelerin çalışırken oluşturduğu salınım hareketleri sonucu ortaya çıkar; iyi dengelenmemiş araç ve gereçler genellikle titreşim oluşturur.

El-kol titreşimi

El-kol sistemine aktarıldığında damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimdir; 1–1.000 Hz arası frekanslar hissedilir.

Kaynaklar: taş kırma makineleri, madencilikte pnömatik çekiçler, ormancılıkta taşınabilir testereler, parlatma ve rendeleme makineleri.

Bütün vücut titreşimi

Vücudun tümüne aktarıldığında özellikle bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimdir; 1–80 Hz arası frekanslar hissedilir.

Kaynaklar: traktör ve kamyon benzeri araçlar, dokuma tezgâhları, çelik yapılarda titreşime yol açan makineler, yol yapım ve bakım makineleri.

2013

Titreşim sınır değerleri

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre (2013), 8 saatlik referans süreye göre normalize edilmiş günlük maruziyet için:

Titreşim türü	Günlük maruziyet eylem değeri	Günlük maruziyet sınır değeri
El-kol titreşimi	**2,5 m/s^2**	**5 m/s^2**
Bütün vücut titreşimi	**0,5 m/s^2**	**1,15 m/s^2**

Eylem değeri aşıldığında işveren maruziyeti en aza indirecek teknik ve organizasyonel önlem programı uygular; sınır değer hiçbir koşulda aşılamaz.

Titreşimin vücuda etkileri

Genel

Titreşimin etkileri biyomekanik, psikolojik, fizyolojik ve patolojik olabilir; büyük ölçüde şiddetine ve maruziyet süresine bağlıdır. Vücuda belirgin etkisi olan frekans aralığı 1–100 Hz'dir.

- Bazı dokularda deformasyon, solunum hızında artış
- Oksijen ve enerji harcamasında artış, performansta düşme
- Kalp atım sayısında artış, hipertansiyon
- Merkezi sinir sistemi işlevlerinde aksama

Frekansa göre

Frekans	Belirtiler
< 2 Hz	Taşıtlarda yolculuk sırasında bulantı, kusma, soğuk ter; yolculuk bitince geçer.
2–30 Hz	Soğukla birlikte parmak ve avuç içinde beyazlaşma: "beyaz parmak" (vazospastik bozukluk); omuz ve ön kol ağrıları, soğuğa duyarlılık
> 30 Hz	Sırt ve bel ağrıları, dirsek ve el bileği kemik-eklem zararları, parmaklarda damar ve beslenme bozuklukları; bütün vücut titreşiminde disk kayması

Düşük frekanslarda sarsıntı, yüksek frekanslarda karıncalanma ve yanma hissi duyulur.

Etkiyi belirleyen etkenler ve ölçüm

Belirleyici etkenler

1. Frekans
2. Şiddet
3. Yön
4. Maruziyet süresi
5. Kişinin yaşı ve cinsiyeti
6. Kişisel duyarlılık ve genel sağlık durumu
7. Titreşimin uygulandığı bölge ve büyüklüğü

Ölçüm

- Titreşim, frekans bantlarına (oktav bantları) ayrılarak titreşim ölçerle ölçülür.
- Vücudun titreşimle temas ettiği noktalardan ölçülür: el-kol titreşiminde elle tutulan yüzeyden, bütün vücut titreşiminde oturulan veya ayakta durulan yüzeyden.
- Her kaynak için ölçüm kartı tutulur; sonuçlar yetkililere ve istendiğinde çalışanlara ve temsilcilerine gösterilir.

Tıbbi değerlendirme

- Kemik ve eklemler için radyolojik inceleme
- Damar bozuklukları için soğuk provokasyon sonrası parmak ısınma süresi ve cilt sıcaklığı ölçümü
- Parmak pletismografisi

Titreşimden korunma ve mevzuat

Korunma yolları

- Maruziyet süresini ve şiddetini sınırlamak; yeterli dinlenme sürelerini içeren çalışma programı
- Ergonomik tasarım ve uygun iş ekipmanı seçimi; titreşimi azaltan oturma yerleri ve el tutamakları
- İşyeri ve çalışma yerlerinin tasarımı
- Uygun bakım programları
- Çalışanı soğuktan ve nemden korumak
- Bilgi, eğitim ve talimat verilmesi

Mevzuat

- Titreşim yönetmeliği; risk değerlendirmesi, sağlık gözetimi, bilgilendirme, eğitim ve çalışanların görüşlerinin alınmasını öngörür.
- Titreşime bağlı kemik-eklem zararları ve damar-sinir bozuklukları meslek hastalıkları listesinde yer alır; yükümlülük süresi 2 yıldır.
- Mülga İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü de işe girişte ve periyodik muayeneleri, kemik, eklem ve damar sistemlerinin incelenmesini öngörüyordu.

Bölüm 4

Termal konfor

Sıcaklık, nem, hava akımı ve radyant ısı

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Termal konfor ve vücut ısı dengesi

Termal konfor

İşyerinde çalışanların büyük çoğunluğunun sıcaklık, nem ve hava akımı gibi iklim koşulları bakımından bedensel ve zihinsel faaliyetlerini belirli bir rahatlık içinde sürdürebilmesidir. Belirleyicileri hava sıcaklığı, nem, hava akım hızı ve radyant ısıdır.

Sıcaklık, enerjinin miktarını değil düzeyini gösterir; kuru termometreyle ölçülür. Birimleri santigrat, fahrenhayt ve kelvindir.

Vücut sıcaklığı

Durum	Sıcaklık
Normal vücut sıcaklığı	**36,8 ± 0,4 °C**
Hipotermi	**< 34 °C**
Normotermi	**36–38 °C**
Ateş	**38–40 °C**
Hipertermi	**42–44 °C**

Isı dengesi bileşenleri

- **Metabolizma:** ısı yükünü daima artırır.
- **Buharlaşma (terleme):** ısı yükünü daima azaltır.
- **Radyasyon:** artırabilir veya azaltabilir.
- **Konveksiyon:** ortam sıcaklığı cilt sıcaklığından yüksekse artırır.
- **Kondüksiyon (temas):** artırabilir veya azaltabilir.

Yüksek ve düşük sıcaklığın etkileri

Yüksek sıcaklık

- Isı düzenlemesinin bozulmasıyla vücut sıcaklığının 41 °C'ye ulaşması: ısı ve güneş çarpması; beyin hasarı ve ölüme yol açabilir.
- Aşırı terlemeye bağlı ısı krampları
- Sıvı kaybına bağlı düşük tansiyon ve baş dönmesi: ısı bitkinliği
- Kaşıntılı kırmızı deri döküntüleri; moral ve konsantrasyon bozukluğu, aşırı duyarlılık, endişe

Düşük sıcaklık

Endüstride daha az görülür; soğuk hava depolarında ve kışın açıkta yapılan işlerde karşılaşılır. Etkileri: uyuşukluk, uyku hâli, organlarda hissizlik ve donma.

Sıcaklık ve performans

Ortam	Performans kaybı
29 °C	**%5**
30 °C	**%10**
31 °C	**%17**
32 °C	**%30**

İş	Önerilen sıcaklık
Oturarak hafif el-kol işi	**20 °C**
Ayakta ağır el-kol işi	**17 °C**
Çok ağır iş	**15 °C**

Nem, hava akımı ve radyant ısı

Nem

- **Mutlak nem:** birim havadaki su buharı miktarı
- **Bağıl nem:** aynı sıcaklıkta doymuş havaya göre nem yüzdesi
- İşyerinde bağıl nem %30–80 olmalıdır; higrometre veya psikrometreyle ölçülür.
- Yüksek sıcaklıkta yüksek bağıl nem bunaltır ve çalışma gücünü düşürür; düşük sıcaklıkta üşüme ve ürperme hissi verir.

Hava akım hızı

- Termal konforu sağlamak ve zararlı gaz ve tozları uzaklaştırmak için uygun hava akımı gerekir.
- Hava akım hızı saniyede 0,3–0,5 metreyi aşmamalıdır; aşarsa ısı stresi oluşabilir.
- Anemometreyle ölçülür.

Radyant ısı

- Bir yüzeye çarpıp emilmedikçe ısı oluşturmayan elektromanyetik enerjidir; hava akımı radyant ısıyı etkilemez.
- Korunmanın yolu, kaynak ile çalışan arasına ısıyı geçirmeyen ve yansıtan perde koymaktır; yansıtmayan perde ısıyı emerek kendisi kaynak hâline gelebilir.
- Küre (glob) termometreyle ölçülür.

Termal konfor bölgesi ve efektif sıcaklık

Tanımlar

- **Termal konfor bölgesi:** çalışanların iş ve faaliyetlerini en rahat sürdürdüğü koşulların alt ve üst sınırları arasındaki bölge
- **Bunalım bölgesi:** vücuttan ısı atılmasının güçleştiği, hava akımı olmayan ortamda bunalma hissedilen sıcaklık ve bağıl nem bileşimleri
- **Efektif (hissedilen) sıcaklık:** kişi üzerinde eşit sıcaklık etkisi yapan sıcaklık, nem ve hava akım hızı bileşimleri

Etkileyen etkenler

Çevresel: hava sıcaklığı, nem, hava akımı, radyant ısı.

Kişisel: işin niteliği, giyim, yaş ve cinsiyet, beslenme, fiziki, ruhsal ve sağlık durumu.

Hafif işlerde öneriler

Sıcaklık	Hava akımı (m/s)	Bağıl nem
19–21 °C	**0,5**	%30–60
21,5–23,5 °C	**0,1**	%30–60
23,5–25 °C	**1,0**	%30–60

Sıcak stresinin değerlendirilmesinde ıslak termometre küre sıcaklığı (WBGT) indeksi kullanılır (ISO 7243).

2024

İklim değişikliği ve sıcak stresi

2,41 milyar

çalışan aşırı sıcağa maruz kalıyor: küresel işgücünün %70'inden fazlası

22,85 milyon

aşırı sıcağa bağlı yıllık iş yaralanması

18.970

aşırı sıcağa bağlı yıllık ölüm

Açık havada çalışanlar (tarım, inşaat), dökümhane ve cam gibi sıcak proseslerde çalışanlar en fazla risk altındadır. İşverenler sıcak dönemlerde iş-dinlenme düzenini, su ve gölge erişimini, alışma sürecini ve sağlık gözetimini planlamalıdır.

Kaynak: ILO (2024), Değişen iklimde işte güvenlik ve sağlığın sağlanması.

Bölüm 5

Aydınlatma

İyi aydınlatmanın koşulları, türler ve aydınlık düzeyleri

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

İyi aydınlatmanın koşulları

Amaç ve koşullar

Aydınlatmada amaç belli bir aydınlık düzeyi değil, iyi görme koşulları sağlamaktır. İyi aydınlatma yapılan işe göre yeterli şiddette, tekdüze, iyi yayılmış, gölge vermeyen ve göz kamaştırmayan olmalıdır.

- Işığın rengi ve renksel yansıması
- Işığın yönü ve gölge etkisi
- Göz kamaşmasının sınırlandırılması
- Aydınlatılan yüzeyin yapısı: kirli ve koyu yüzeyler ışığın yalnızca %10–12'sini, temiz ve açık renkli yüzeyler %90'ından fazlasını yansıtır.

Olumlu etkileri

- Görme keskinliğini artırır.
- Bakılan nesne daha iyi görülür.
- İş kazaları önlenebilir veya azalır.
- Çalışanların başarısı ve performansı artar.
- İşte hız ve kalite sağlar.

Doğal ve yapay aydınlatma

Doğal aydınlatma

Aydınlatmanın gün ışığıyla yapılması esastır. İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik'e göre çalışma yerleri mümkün olduğunca gün ışığı almalı ve yeterli yapay aydınlatmayla donatılmalıdır.

Mülga Tüzük, pencerelerin işyeri taban alanının en az 1/10'u oranında ışık sağlamasını öngörüyordu.

Yapay aydınlatma türleri

- **Doğrudan (direkt):** ışık çalışma bölgesine doğrudan gelir.
- **Dolaylı (endirekt):** ışık başka bir yüzeye çarparak gelir.
- **Yarı doğrudan, lokal:** yalnızca çalışılan bölge aydınlatılır.

Yapay ışık havayı kirletmemeli, gaz ve koku çıkarmamalı, göz kamaştırıcı ve titrek ışık oluşturmamalıdır.

Armatür seçimi

- Patlayıcı ortamlarda patlamaya dayanıklı (Ex) armatürler
- Parlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan yerlerde sızdırmaz (etanj) armatürler
- Nemli yerlerde su geçirmez, contalı armatürler
- Aydınlık düzeyi lüks (lx) birimiyle ifade edilir ve lüksmetreyle ölçülür.

Aydınlık düzeyleri

Mülga Tüzükteki asgari değerler

Yapılan iş	En az
Avlular, açık alanlar, dış yollar	**20 lx**
Kaba malzeme taşıma ve depolama; koridor ve merdivenler	**50 lx**
Kaba montaj, makine dairesi, soyunma yerleri, yemekhane	**100 lx**
Normal montaj, kaba tezgâh işleri	**200 lx**
Ayrıntıların yakından seçilmesi gereken işler	**300 lx**
Büro, koyu renkli dokuma ve sürekli dikkat gerektiren ince işler	**500 lx**
Hassas işlerin sürekli yapıldığı yerler	**1.000 lx**

İşlenen parça büyüklüğüne göre

Parça	En az	Önerilen
< 0,2 mm	**200 lx**	**280 lx**
0,2–1 mm	**150 lx**	**200 lx**
1–10 mm	**100 lx**	**150 lx**
10–100 mm	**60 lx**	**100 lx**
> 100 mm	**40 lx**	**60 lx**
İri, hacimce büyük	**20 lx**	**40 lx**

Tablolardaki değerler 2014'te yürürlükten kalkan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nden ve genel kaynaklardan alınmıştır. Bugün iç mekân iş yerleri için TS EN 12464-1 standardındaki değerler esas alınır.

Bölüm 6

Radyasyon

İyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon, korunma ve lazer güvenliği

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Radyasyon ve kaynakları

Tanım

Radyasyon (ışıma); atomlardan, güneşten ve diğer yıldızlardan yayılan enerjidir. Dalga (gama, X-ışınları) veya parçacık (alfa, beta, nötron) biçiminde yayılır. Elektromanyetik dalgalarda $c = \lambda \times f$; ışığın boşluktaki hızı 299.792.458 m/s'dir.

Türkiye'de radyasyon ve nükleer güvenliğin düzenlenmesi ve denetimi Nükleer Düzenleme Kurumu'nun (NDK) görevidir. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu 2020'de kapatılmıştır.

Kaynaklar

- **Doğal:** kaya, toprak ve sudaki uranyumun bozunmasıyla oluşan radon; kozmik ışınlar
- **Mesleki:** nükleer santraller, endüstriyel radyografi, ölçüm cihazları
- **Tıbbi:** radyoloji, nükleer tıp, radyoterapi

Sınıflandırma

- **İyonlaştırıcı:** atomlardan elektron koparabilir; alfa, beta, nötron parçacıkları ile gama ve X-ışınları
- **İyonlaştırıcı olmayan:** elektron koparamaz; morötesi, görünür ışık, kızılötesi, mikrodalga ve radyo dalgaları

Elektromanyetik spektrum

Tür	Yaklaşık dalga boyu	Kaynak ve kullanım	Etki
Gama ışınları	< 0,01 nm	Radyoaktif bozunma, nükleer reaktör; radyoterapi, sterilizasyon	İyonlaştırıcı
X-ışınları	0,01–10 nm	Röntgen, floroskopi, mamografi, anjiyografi, endüstriyel radyografi	İyonlaştırıcı
Morötesi (UV)	100–400 nm	Güneş, kaynak arkı, UV lambaları	İyonlaştırıcı olmayan
Görünür ışık	380–780 nm	Güneş, aydınlatma	İyonlaştırıcı olmayan
Kızılötesi (IR)	780 nm–1 mm	Güneşin ısısı, sıcak yüzeyler, ergimiş metal ve cam	İyonlaştırıcı olmayan
Mikrodalga	1 mm–1 m	Radar (3–25 cm), mikrodalga fırın (yaklaşık 12 cm), mobil iletişim	İyonlaştırıcı olmayan
Radyo dalgaları	1 m'den kilometrelere	Televizyon (VHF/UHF, desimetre ve metre dalgaları), uzun dalga radyo (km)	İyonlaştırıcı olmayan

Dalga boyu kısaldıkça frekans ve enerji artar.

İyonlaştırıcı radyasyon türleri ve giricilikleri

Tür	Yapı	Giricilik	Sağlık açısından
Alfa	Helyum çekirdeği, pozitif yüklü	Havada birkaç cm; kâğıtla durdurulur	Dış ışınlamada tehlikesi düşüktür; solunur veya yutulursa çok zararlıdır.
Beta	Hızlı elektron, negatif yüklü	Dokuda birkaç mm; ince alüminyum veya plastikle durdurulur	Ciltte yanık yapar; solunması ve yutulması tehlikelidir.
Proton	Pozitif yüklü çekirdek parçacığı	Vücudun derinliklerine girebilir	Dokulara zararlıdır.
Nötron	Yüksüz çekirdek parçacığı	Çok giricidir; su, beton gibi hidrojence zengin malzemelerle yavaşlatılır	Oldukça tehlikelidir; doku hücrelerine zarar verir.
Gama ve X-ışınları	Elektromanyetik dalga	Çok giricidir; kurşun ve betonla zayıflatılır	Dokulara derinlemesine girer ve tahrip eder.

Morötesi, kızılötesi ve kaynak işlemi

Morötesi (UV)

Derinin yüzey hücrelerine ve gözün korneasına etki eder.

- **Deri:** güneş yanığına benzer yanıklar, pigmentasyon, egzama, deri kanserleri
- **Göz:** sulanma, yanma, ağrı, konjonktivit, iritis, kornea ülseri, kalıcı körlük

Kızılötesi (IR)

Vücuda kolayca girer ve aşırı ısı verir. Şiddetine, süresine ve maruz kalan bölgeye bağlı olarak deri yanıkları ve katarakt gibi göz hastalıkları görülebilir.

Kaynak işlemi

Kaynakta ark enerjisinin yaklaşık %15'i radyasyon olarak yayılır:

Tür	Pay
Kızılötesi	**%60**
Görünür	**%30**
Morötesi	**%10**

Radyasyonun ölçülmesi ve korunma ilkeleri

Tanı ve ölçüm

Radyasyon görülmez, duyulmaz, kokusu ve tadı alınmaz, dokunarak algılanmaz.

- Dış ışınlama, kişisel dozimetrelerle izlenir: film, termolüminesans (TLD) ve kalem dozimetre.
- İç bulaşma, tüm vücut veya bölgesel sayımla ölçülür.
- Işınlanan çalışanlar yetkili kuruluşlarca sürekli izlenmelidir.

Korunmanın üç ilkesi

1. **Gerekçelendirme:** net yarar sağlamayan radyasyon uygulamasına izin verilmez.
2. **Optimizasyon (ALARA):** ekonomik ve sosyal etkenler dikkate alınarak dozların "makul olarak ulaşılabilecek en düşük düzeyde" tutulması
3. **Doz sınırları:** bireysel dozlar yıllık sınırları aşmamalıdır.

Uygulamada

- **Zaman:** maruziyet süresini kısaltmak
- **Mesafe:** kaynaktan uzaklaşmak
- **Zırhlama:** paravan ve kalkanlar kullanmak
- Radyasyon alanlarını denetimli ve gözetimli alan olarak ayırmak ve işaretlemek

Doz sınırları

Grup	Yıllık doz sınırı
Radyasyon çalışanı: etkin doz	20 mSv (ardışık 5 yılın ortalaması; tek bir yılda 50 mSv'yi aşmamak kaydıyla)
Radyasyon çalışanı: göz merceği	20 mSv
Radyasyon çalışanı: cilt, el ve ayaklar	500 mSv
Halk	1 mSv

- 16 yaşından küçükler mesleki ışınlanmaya maruz kalınacak işlerde çalıştırılamaz; 18 yaşından küçükler, gözetim altında ve eğitim amaçlı olmadıkça denetimli alanlarda çalıştırılamaz.
- Gebe çalışanın çalışma koşulları, embriyo veya fetüsün dozu halk için izin verilen 1 mSv düzeyini aşmayacak şekilde düzenlenir.

Değerler Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu (ICRP) tavsiyeleri ve AB mevzuatıyla uyumludur; Türkiye'deki güncel sınırlar NDK düzenlemelerinde yer alır.

Lazer sınıfları ve güvenlik önlemleri

Lazer sınıfları (IEC 60825-1)

Sınıf	Özellik
1	Normal kullanımda güvenlidir.
1M	Çıplak gözle güvenlidir; dürbün, büyüteç gibi optik araçlarla bakıldığında tehlikeli olabilir.
2	Görünür ışık, 1 mW'a kadar; kısa süreli maruziyette göz kırpma refleksiyle korunulur.
2M	Sınıf 2 gibi; optik araçla bakıldığında tehlikeli olabilir.
3R	5 mW'a kadar; dikkatli kullanıldığında risk düşüktür.
3B	Doğrudan bakıldığında zararlıdır; dağınık yansıması genellikle zararsızdır. Kilitleme ve göz koruması gerekir.
4	3B'nin üzerindeki tüm lazerler; doğrudan ve yansıyan ışın göz ve cilt için tehlikelidir, yangın çıkarabilir. Kilitleme zorunludur.

Güvenlik önlemleri

Mühendislik önlemleri önceliklidir:

1. Sınıf 2 ve üzerinde uygun işaretleme
2. Sınıf 3'ten itibaren uygun göz koruması
3. Cilt koruması: sınıf 4 için yanmaz giysi, sık dokunmuş ve opak eldiven
4. Bariyerler
5. Havalandırma: lazer işlemlerinde oluşan duman ve gazlar için zorlamalı emiş

Güvenli çalışma için ışın gücü, kaynağa uzaklık, ışın çapı ve dağılımı, atım sıklığı, dalga boyu, ışın yolu ve maruziyet süresi bilinmelidir.

Bölüm 7

Basınç

Alçak ve yüksek basıncın etkileri ve korunma

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Basınç ve basınç değişimleri

Tanım

Birim alana uygulanan kuvvete basınç denir. SI birimi pascaldır (Pa = N/m^2); uygulamada bar, atmosfer ve mmHg da kullanılır.

Normal atmosfer basıncı 760 mmHg (76 cmHg) ≈ 101,3 kPa ≈ 1 bardır.

Basınç azalması

Balon, uçak gibi araçlarla yükseklere çıkıldıkça basınç azalır. Dokularda çözünmüş gazlar serbest hâle gelir:

- Organlarda karıncalanma, kol ve bacaklarda ağrı
- Kulak ağrısı, bulanık görme
- Kanda oksijen azalması (anoksemi), taşikardi

Basınç artması

Dalgıçlarda ve keson çalışmalarında derinlere inildikçe basınç artar. Basınç 4 atmosferi aştığında solunumla fazla azot alındığından azot narkozu gelişebilir:

- Karar verme, düşünme ve istemli hareketlerde kötüleşme, bilinç bulanıklığı
- Oksijen kısmi basıncının artmasıyla ileri safhada koma

Solunan havada azot yerine helyum kullanılması azot narkozunu önler.

Ani basınç değişimlerinin zararları

Basıncın ani düşmesi: dekompresyon hastalığı (vurgun)

- Kaşıntı, deri altı amfizemi
- Kas ve eklem ağrıları
- Kulak çınlaması ve işitme kaybı, baş dönmesi
- Ödem, taşikardi ve kalp krizi
- Öfori, psişik bozukluklar, epilepsi, felçler; en çok alt ekstremitelerde ve Ménière sendromunda kalıcı hasar

Basıncın ani artması: barotravma

- Baş ağrısı
- Kulak ve diş ağrıları, özellikle çürük dişlerde
- Denge bozukluğu
- Kulaklarda ve yüz sinüslerinde ağrı
- Karın ağrıları
- Bilinç kaybı

Basınçlı işlerde korunma ve mevzuat

Çalışan seçimi ve sağlık gözetimi

- Çalışanlar genç ve deneyimli olmalı; obez ve alkol bağımlısı olmamalı; kronik solunum yolu hastalığı ve akut kulak-burun-boğaz yakınması bulunmamalıdır.
- Tam sistemik muayene, akciğer ve sinüs grafileri yapılmalı; büyük eklemlerin işe girişte ve periyodik muayenelerde radyolojik incelemesi yapılmalıdır.
- İncelemeler işten ayrıldıktan sonra da 2 yıl tekrarlanmalı; basınç altında kazaya uğrayanlar ve hastalananlar yeniden bu işlere döndürülmemelidir.
- Basınç altında çalışanlar çok iyi eğitilmelidir.

Su altında basınçlı havada çalışma süreleri

Derinlik veya basınç	Günlük süre
20–25 m veya 2–2,5 kg/cm^2	**7 saat**
25–30 m veya 2,5–3 kg/cm^2	**6 saat**
30–35 m veya 3–3,5 kg/cm^2	**5 saat**
35–40 m veya 3,5–4 kg/cm^2	**4 saat**
Dalgıçlar, 18 m'ye kadar	**3 saat**
Dalgıçlar, 40 m'ye kadar	**½ saat**

Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik. Basınç değişikliklerine bağlı hastalıklar meslek hastalıkları listesinde yer alır; yükümlülük süresi akut olaylarda 3 gün, diğerlerinde 10 yıldır.

Bölüm 8

Mevzuat ve görevler

Güncel yönetmelikler, maruziyetin yüksek olduğu iş kolları ve işyeri hekiminin rolü

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu
ofis akademi
ASYA AKADEMİ

Fiziksel risk etkenlerine ilişkin güncel mevzuat

Etken	Düzenleme
Gürültü	Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013)
Titreşim	Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013)
Termal konfor ve aydınlatma	İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik (2013); TS EN 12464-1
Elektromanyetik alan ve optik radyasyon	Çalışanların elektromanyetik alan ve yapay optik radyasyonla ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikler
İyonlaştırıcı radyasyon	Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) radyasyon güvenliği mevzuatı
Basınç ve çalışma süreleri	Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik
Meslek hastalıkları	Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği, Ek-2 meslek hastalıkları listesi

Yönetmeliklerdeki ortak yükümlülükler: risklerin değerlendirilmesi, sağlık gözetimi, çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi, görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü ile Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü yürürlükten kalkmıştır.

Maruziyetin yüksek olduğu iş kolları ve işyeri hekiminin rolü

Maruziyetin yüksek olduğu iş kolları

Etken	Başlıca iş kolları
Gürültü	Tekstil, ağaç işleri, metal işleme ve presler, rafineriler, madencilik, havalimanı yer hizmetleri
Titreşim	Madencilik, taş ocakları, inşaat, ormancılık, tarım ve taşımacılık
Sıcak ve soğuk	Dökümhane, cam ve seramik, açık hava işleri, soğuk hava depoları
Radyasyon	Sağlık (radyoloji, nükleer tıp), endüstriyel radyografi, nükleer tesisler, kaynak (UV)
Basınç	Dalgıçlık, keson ve tünel işleri, havacılık

İşyeri hekiminin görevleri

- Risk değerlendirmesine katılarak fiziksel risk etkenlerinin sağlık etkilerini değerlendirir.
- Sağlık gözetimi kapsamında odyometri, titreşim ve radyasyon çalışanlarına özgü muayeneleri planlar ve izler.
- Sağlık gözetimi sonuçlarına göre, iş güvenliği uzmanıyla iş birliği içinde gerekli ortam ölçümlerinin yapılmasını önerir ve sonuçları değerlendirir.
- Çalışanları ve işvereni bilgilendirir; eğitim programlarına katkı verir.

Kaynaklar

Mevzuat

Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (RG 28.07.2013).

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (RG 22.08.2013).

İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik (2013).

Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik (2013).

Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği, Ek-2 meslek hastalıkları listesi.

İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik (2013).

Nükleer Düzenleme Kurumu radyasyon güvenliği mevzuatı; 57 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (2020).

Diğer kaynaklar

SGK İstatistik Yıllığı 2025, meslek hastalığı tanıları (Tablo 3.1.10).

ILO (2024). Ensuring safety and health at work in a changing climate.

ICRP 103 (2007) tavsiyeleri ve 2013/59/Euratom Direktifi: doz sınırları.

IEC 60825-1: Lazer ürünlerinin güvenliği; ISO 7243: WBGT indeksiyle sıcak stresi değerlendirmesi; TS EN 12464-1: iş yerlerinin aydınlatılması.

ABD OSHA, 29 CFR 1910.95: mesleki gürültü maruziyeti.

İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

Teşekkürler

YENİ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ULUDAĞ UZMAN AKADEMİ
iş sağlığı ve güvenliği eğitim kurumu

ofis akademi

ASYA AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİM KURUMU