İş sağlığı ve güvenliği eğitimi

İSG korunma uygulamaları

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

İş sağlığı ve güvenliği ve korunma

> İş sağlığı ve güvenliği; işin yapılması sırasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan, sağlığa ve güvenliğe zarar verebilecek durumların önlenmesi ve çalışanların bunların olumsuz etkilerinden korunması amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

Korunma kavramı şu anlamları kapsar:

- Bir şeyin olmasına veya yapılmasına engel olmak
- Ortaya çıkan veya çıkabilecek bir tehlikeyi durdurmak, önüne geçmek
- Bir kimseyi dış etkilerden, tehlikeden veya zor durumdan uzak tutmak
- Tehlikeyi denetim altında tutmak
- Tehlikeli ve zararlı durumları önlemek
- Bir şeyin eskimesini ve yıpranmasını önlemek için özen göstermek

Önleme ve koruma

Önleme

İşin bütün safhalarında İSG ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümü (6331 sayılı Kanun, md. 3).

Koruma

Sağlık ve güvenlik riskleri önlenemediğinde çalışanların olumsuz etkilenmesini engellemek için yürütülen çalışmalar.

Önleme her zaman korumadan önce gelir: önce tehlike ortadan kaldırılmaya veya azaltılmaya çalışılır, ancak kalan risk için koruma uygulanır.

Bölüm 1

İşverenin yükümlülükleri ve korunma ilkeleri

6331 sayılı Kanun'un 4. ve 5. maddeleri

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

İşverenin genel yükümlülüğü

- İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlüdür (md. 4).
- Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dahil her türlü tedbiri alır; organizasyonu yapar, araç ve gereçleri sağlar.
- Sağlık ve güvenlik tedbirlerini değişen şartlara uygun hâle getirir ve mevcut durumu iyileştirmek için çalışır.
- İşyerinde alınan İSG tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar; risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.
- Çalışanlara görev verirken onların sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne alır.

İşverenin dışarıdan hizmet alması veya çalışanların yükümlülükleri, işverenin sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.

Risklerden korunma ilkeleri

a) Risklerden kaçınmak

b) Kaçınılması mümkün olmayan riskleri analiz etmek

c) Risklerle kaynağında mücadele etmek

ç) İşin kişilere uygun hâle getirilmesi için işyerinin tasarımı, iş ekipmanı, çalışma şekli ve üretim metotlarının seçiminde özen göstermek; tekdüze çalışma ve üretim temposunun olumsuz etkilerini önlemek veya en aza indirmek

d) Teknik gelişmelere uyum sağlamak

e) Tehlikeli olanı, tehlikesiz veya daha az tehlikeli olanla değiştirmek

f) Teknoloji, iş organizasyonu, çalışma şartları, sosyal ilişkiler ve çalışma ortamını kapsayan tutarlı ve genel bir önleme politikası geliştirmek

g) Toplu korunma tedbirlerine, kişisel korunma tedbirlerine göre öncelik vermek

ğ) Çalışanlara uygun talimatlar vermek

6331 sayılı Kanun md. 5. Bu ilkeler AB'nin 89/391/AET sayılı Çerçeve Direktifi'ne dayanır.

İkame: tehlikeliyi daha az tehlikeliyle değiştirmek

- Çözücü bazlı boya yerine su bazlı boya kullanmak, çalışanların solvent buharına maruziyetini ve yangın riskini azaltır.
- Benzer örnekler: solvent bazlı tutkal yerine su bazlı tutkal, püskürtme boya yerine elektrostatik veya fırça uygulama, toz hâlindeki madde yerine granül veya pasta form.
- İkame seçilirken yeni maddenin veya yöntemin başka bir tehlike oluşturmadığı değerlendirilmelidir.
- Risk değerlendirmesinde iş ekipmanı, kimyasal madde ve preparatların seçimi ile çalışma düzeni de dahil bütün riskler değerlendirilir.



Boya işleri: ikame için tipik alan

Önleme yaklaşımının gelişimi

1989 AB Çerçeve Direktifi (89/391/AET): risk değerlendirmesi, genel önleme ilkeleri ve çalışan katılımı.

2003 4857 sayılı İş Kanunu ve AB direktiflerine uyumlu İSG yönetmelikleri: genel önleme politikası, sürekli iyileştirme, risk değerlendirmesi, işverenler arası işbirliği, çalışan bilgilendirmesi ve temsilci.

2012 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu: İSG ilk kez ayrı bir kanunla düzenlendi.

2013 6331'e dayanan risk değerlendirmesi, iş ekipmanları, KKD, işaretler ve diğer yönetmelikler yayımlandı.

2025 7538 sayılı Kanunla ÇASMER ve ekipman muayene kuruluşu gibi yeni kavramlar 6331'e eklendi.

Bölüm 2

6331 sayılı Kanun'un getirdikleri

Önleyici yaklaşım ve temel düzenlemeler

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

6331 sayılı Kanun’un temel düzenlemeleri (1)

Düzenleme	Madde
İSG ilk kez özel bir kanunla düzenlendi; kamu ve özel sektör ayrımı olmaksızın bütün çalışanlar kapsama alındı	2
Kuralcı yaklaşım yerine önleyici yaklaşım esas alındı	4
İşyerleri yapılan işin niteliğine göre tehlike sınıflarına ayrıldı	9
Bütün işyerlerinde iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi hizmeti	6, 8
Ortak sağlık ve güvenlik birimlerinden (OSGB) hizmet alınabilmesi	6
Belirli işyerlerinin İSG hizmet giderlerinin desteklenmesi	7
İş kazası ve meslek hastalıklarını önlemek için önceden risk değerlendirmesi	4, 10

6331 sayılı Kanun'un temel düzenlemeleri (2)

Düzenleme	Madde
Acil durum planları, yangınla mücadele ve ilk yardım	11, 12
Ciddi ve yakın tehlike durumunda çalışmaktan kaçınma hakkı	13
İş kazası ve meslek hastalıklarının kayıt ve bildirimi	14
Çalışanların sağlık gözetimi	15
Çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi	16, 17
Çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımı	18
50 ve daha fazla çalışanı olan ve altı aydan fazla süren sürekli işlerin yapıldığı işyerlerinde İSG kurulu	22
Birden fazla işverenin bulunduğu yerlerde koordinasyon	23
Hayati tehlike durumunda işin durdurulması	25
İdari para cezaları	26
Büyük endüstriyel kaza riski olan işyerlerinde güvenlik raporu ve kaza önleme politika belgesi	29

Kanunun bazı hükümleri geçiş hükümleriyle (md. 38) aşamalı olarak uygulamaya konmuştur.

Bölüm 3

Tehlikeli durum ve tehlikeli davranış

Kazaların oluşumu ve Heinrich üçgeni

Tehlikeli durum ve tehlikeli davranış

Tehlikeli durum

İşyeri bina ve eklentileri, iş ekipmanı, sabit tesis, tesisat ve malzemelerden kaynaklanan tehlikelerin tamamı.

Tehlikeli davranış

Çalışanların İSG kurallarına uymayan hareket ve davranışları, görevlerini ihmal etmeleri, işin gerektirdiği özen ve dikkati göstermemeleri gibi davranışların tamamı.

- Ne tehlikeli durum ne de tehlikeli davranış tek başına kaza için yeterlidir; kaza, ikisinin aynı zaman ve mekânda üst üste gelmesiyle oluşur.
- Ancak ikisinin her bir araya gelişi kazayla sonuçlanmaz; bu yüzden ramak kala olaylar kazaların habercisidir.

Heinrich üçgeni (1-29-300)



H. W. Heinrich (1931) incelediği olaylarda her ölümlü veya ağır yaralanmalı kazanın altında yaklaşık 29 hafif yaralanma ve 300 yaralanmasız olay bulunduğunu ileri sürmüştür.

Frank Bird (1969) daha geniş bir veriyle 1 ağır yaralanma, 10 hafif yaralanma, 30 maddi hasarlı kaza ve 600 ramak kala oranını önermiştir. Oranlar sektöre göre değişir; ana fikir, ramak kalaların izlenmesiyle ağır kazaların önlenebileceğidir.

Tehlikeli hareketler ve tehlikeli durumlar

Tehlikeli hareketler

- Görev verilmeden veya uyarılara aldırmadan çalışma
- Gereksiz hızlı çalışma
- Güvenlik donanımını devre dışı bırakma
- Alet ve makineleri tehlikeli kullanma
- Güvensiz yükleme, taşıma ve istifleme; güvensiz vaziyet alma
- Hareketli ekipman üzerinde veya tehlikeli yerlerde çalışma
- Telaş, öfke, şakalaşma
- KKD kullanmama

Tehlikeli durumlar

- Koruyucusuz veya uygun olmayan koruyuculu makineler
- Güvensiz yapılmış, arızalı veya kusurlu alet ve makineler
- Bakımsız bina, alet ve makineler
- Yetersiz veya aşırı aydınlatma
- Yetersiz havalandırma
- Uygun KKD verilmemesi
- Güvensiz çalışma yöntem ve şartları

Bölüm 4

Korunma uygulamaları

Kaynağa, ortama ve kişiye yönelik önlemler

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

Korunma uygulamalarının üç düzeyi

Tehlikeli durum ve davranışların önlenmesinde risk değerlendirmesi yaklaşımı esastır. Korunma uygulamaları üç ana başlıkta toplanır:

1. Kaynağa yönelik

- Bertaraf etme
- İkame etme
- Makine koruyucuları
- Teknik tedbirler

2. Ortama yönelik

- Genel havalandırma
- Genel aydınlatma
- İklimlendirme
- İşaretleme ve sınırlama
- Uyarı levhaları

3. Kişiye yönelik

- İşe uygun personel seçimi, eğitim ve denetim
- İşe giriş, periyodik ve işe dönüş sağlık muayeneleri
- Rehabilitasyon
- Kişisel koruyucu donanım

Öncelik sırası kaynak, ortam, kişi şeklindedir; kişisel koruyucu donanım son çaredir.

Bölüm 5

Makine koruyucuları

Koruyucuların özellikleri, türleri ve makinelere göre önlemler

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

Makine koruyucularının özellikleri

İşlev

- Tehlikeli alana girmeyi önlemeli
- Çalışmayı ve üretimi zorlaştırmamalı
- Kullanışlı ve işe uygun olmalı
- Makinenin bir parçası olarak tasarlanmalı

Yapı

- Fazla bakım istememeli, bakımı zorlaştırmamalı
- Ortam ve çalışma şartlarına uygun olmalı
- Basit ve az parçalı olmalı
- Kendisi ve malzemesi tehlike oluşturmamalı

İş Ekipmanları Yönetmeliği'ne göre koruyucular (Ek-I, 2.8.1):

a) Sağlam yapıda olur

b) İlave bir tehlikeye sebep olmaz

c) Kolayca çıkarılamaz veya etkisiz hâle getirilemez

ç) Tehlike bölgesinden yeterli uzaklıktadır

d) Görülmesi gereken operasyon noktalarını engellemez

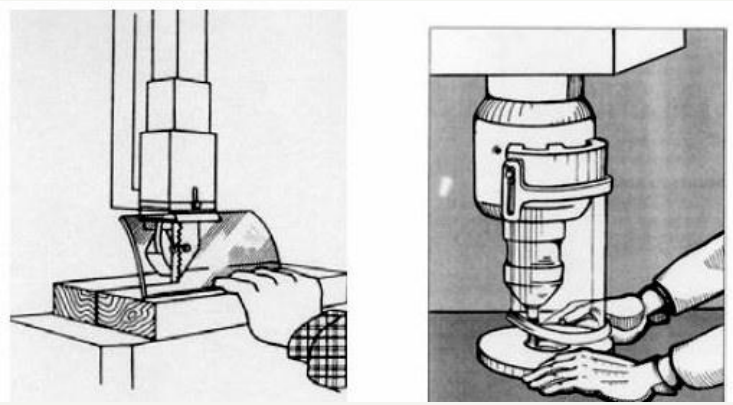
e) Yalnızca işlem alanına erişimi kısıtlar; koruyucuyu sökmeden parça takma, sökme ve bakıma izin verir

Makine koruyucu türleri

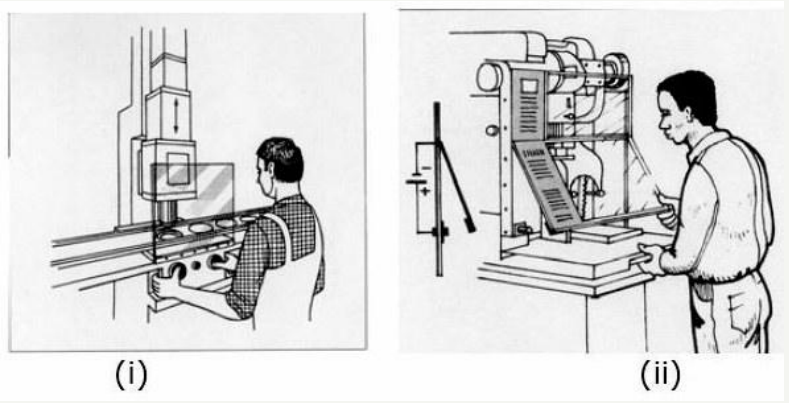
Tür	Örnek uygulamalar
Sabit koruyucu	Kayış-kasnak, dişli-zincir, kaplin-mil-volan koruyucuları; zımpara taşı ve pervane koruyucuları; korkuluk ve siperler
Kilitlemeli koruyucu	Kapak emniyet anahtarları (enjeksiyon presi, helezon taşıyıcı); çift el kumandası; kaldırma makinelerinde alt-üst sınır anahtarları; mekanik ve hidrolik kilitler
Otomatik koruyucu	Tehlikeli alana giren kişiyi fiziksel olarak uzaklaştıran sistemler (pres ve makaslarda el iticiler)
Yaklaşma (erişim) koruyucusu	Sabit engeller, tel kafesler, emniyet şerit ve ipleri
Ayarlanabilir koruyucu	Şerit testere ve matkap koruyucuları
Kendiliğinden ayarlanan koruyucu	Daire testere koruyucuları
Durdurma ve ters döndürme	Merdaneli makinelerde durdurucu çubuk ve teller, fotoselli pres ve makaslar, basınca duyarlı taban, vinçlerde alan sınırlama anahtarları
Eylemsizlik (hareket durmadan açılmayan) koruyucu	Santrifüj ve çamaşır makinesi kapakları; kaldırma makinelerinin otomatik freni
Besleme ve alma düzenekleri	Yatay veya düşey hareketli tabla, besleme-çıkarma aygıtları (pres, kıyma makinesi, öğütücü, konkasör, ağaç işleme)

Koruyucu örnekleri

- **Ayarlanabilir koruyucu:** şerit testerede kesilen parçanın yüksekliğine göre ayarlanır; freze ve matkaplarda takımı çevreleyen koruyucu kullanılır.
- **Çift el kumandası:** makine ancak iki el aynı anda kumanda üzerindeyken çalışır; eller tehlike bölgesinin dışında kalır.
- **Kapatma devreli (kilitlemeli) koruyucu:** koruyucu açıldığında makine durur, kapanmadan çalışmaz.



Şerit testere ve freze için ayarlanabilir koruyucular



Solda çift el kumandalı makine, sağda kapatma devreli koruyucu

2013

İş ekipmanlarına ilişkin asgari gerekler

- Çalışılan veya bakımı yapılan bölge ve operasyon noktaları yapılan işe uygun aydınlatılır (Ek-I, 2.9).
- Çok yüksek veya düşük sıcaklıktaki parçalara yaklaşma ve temas engellenir (2.10).
- İkaz donanımları kolay algılanır ve anlaşılır olur (2.11); ekipman yalnızca tasarım ve imalat amacına uygun işlerde kullanılır (2.12).
- Bakım ekipman kapalıyken yapılır; mümkün değilse gerekli önlemler alınır. Bakım defteri bulunan makinelerde işlemler günü gününe işlenir; güvenli elektronik imzalı kayıtlar da kabul edilir (2.13).
- Enerji kaynaklarını kesen düzenekler kolay görülür ve tanınır; yeniden bağlanma tehlike oluşturmaz (2.14).
- Güvenlik için gerekli ikaz ve işaretler bulunur; üretim, bakım ve ayar noktalarına güvenli erişim sağlanır (2.15, 2.16).
- Aşırı ısınma, yangın, madde yayılması, patlama ve elektrik çarpması risklerine karşı koruma sağlanır (2.17–2.19).

İş ekipmanlarında genel korunma

- Makineler uygun yerleştirilir; bütün hareketli kısımlar muhafazalarla kapatılır.
- Elektrikle çalışan makineler topraklanır; havayı kirleten makinelere yerel havalandırma yapılır.
- Talaş ve parça fırlamasına karşı paravan ve siperler konur.
- Makine durdurulmadan tamir, bakım ve temizlik yapılmaz; enerji kesilip kilitlenir ve etiketlenir.
- Çalıştırma ve durdurma düğmeleri uygun yerde ve tipte olur; acil durdurma kolay erişilebilir.
- Operasyon noktası koruyucu içine alınır; işe uygun aydınlatma yapılır.

Güvenlik mesafeleri: koruyucu aralığı

Pres, giyotin ve benzeri makinelerde koruyucu aralığı büyüdükçe operasyon noktasına olan uzaklık da artmalıdır:

Koruyucu aralığı (en çok, mm)	Operasyon noktasına uzaklık (mm)
6	0 – 30
10	38 – 53
13	53 – 78
16	78 – 130
20	130 – 155
22	155 – 180
32	180 – 206

Tablo 1983 tarihli Makina Koruyucuları Yönetmeliği'nden alınmıştır. Bugün açıklıklardan uzanarak tehlike bölgesine erişimi önleyen güvenlik mesafeleri için TS EN ISO 13857 standardı esas alınır.

İyi uygulama

Torna ve pres

Torna

- Operasyon noktası uygun şekilde korunur
- Kayış-kasnağa elle tutularak fren yapılmaz
- Talaş fırlamasına karşı tedbir alınır
- Çubuk hâlinde dönen uzun malzeme koruyucu içine alınır
- İş parçasının gevşeyip fırlamasına karşı tedbir alınır

Pres

- Kalıp bağlarken motor durdurulur, başlık ile tabla arasına takoz konur
- Açık kalıpla çalışmada çift el kumandası veya fotosel bulunur
- Ağır ve enjeksiyon preslerinde sürgülü veya kilitlemeli kapak
- Parça fırlamasına karşı tedbir; hidrolik ve pnömatik preslerde manometre ve emniyet valfi
- Kalıp kenarları keskin olmaz; malzeme koyup almada mümkün olduğunca maşa kullanılır

İyi uygulama

Taşlama tezgâhları

- Zımpara taşı işe ve tezgâha uygun olur; taşın üzerindeki en yüksek çevresel hız aşılmaz.
- Uygun taş muhafazası ve toz emme sistemi bulunur.
- Fırlayan çapaklara karşı siper ve koruyucu gözlük kullanılır; ikaz levhası asılır.
- Muhafaza açıklığı sınırlıdır (eski kurallarda en çok 120°, takım bilemede 60°, seyyar taşlarda 180°).
- İş mesnedi taşa en çok 3 mm mesafede ayarlanır; taşın yan yüzeyleri kullanılmaz.
- Taş yeni takıldığında ve soğuk havalarda fazla zorlanmaz; takmadan önce çınlama testi yapılır.



Taşlama işi

İyi uygulama

Matkap, freze, testere ve hadde tezgâhları

Matkap ve freze

- İşlenecek parça uygun şekilde bağlanır
- Döner tablaya bağlı parçaların çıkıntıları korunur
- Çalışırken talaş temizliği yapılmaz; talaş elle süpürülmez
- Soğutma sıvısı sıçramasına karşı tedbir

Demir testere

- Testerenin uygun koruyucusu olur
- Kesilecek parça sağlam bağlanır
- Soğutma sıvısı ve kıvılcım sıçramasına karşı tedbir

Silindir, merdane ve hadde

- Malzeme beslemesi besleme bandıyla yapılır
- Silindirler arasında kapmayı önleyen koruyucu
- Acil durdurma düğmesi veya emniyet halatı
- Gerekirse çift el kumandası veya fotosel

İyi uygulama

Konkasör, öğütücü, makas ve karıştırıcılar

Konkasör, değirmen, öğütücü

- Kuru ve yanıcı malzemede öğütücü kısımlar kıvılcım çıkarmayan malzemeden
- Taş fırlamasına karşı tedbir
- Açık ağızlı konkasör üzerinde çalışanlar düşmeye karşı korunur
- Sıkışmada makine durdurulur, uygun çubukla giderilir
- Elle beslenen öğütücülerde eli içeri almayan dar boğazlı besleme hunisi

Makas tezgâhları

- Malzeme fırlamasına karşı tedbir
- İki taraftan çalışılıyorsa bıçağın iki yanında koruyucu
- Malzeme kalınlığına göre ayarlanabilen baskı lamaları
- Çift el kumandası veya fotosel

Karıştırıcılar

- Döner kazanlı makinelerde dönme hareketine karşı tedbir
- Açık ağızlılarda ağız yerden 1 m'den alçaksa korkuluk
- Kapak açılınca duran tertibat; gıda makinelerinde hareket durmadan kapak açılmaz

İyi uygulama

Testereler ve ağaç işleme tezgâhları

Şerit ve daire testereler

- Şerit testerede kasnaklar arası menteşeli kapaklarla kapatılır; testere gergin tutulur, çatlak testere kullanılmaz
- Arızada tezgâh durdurularak müdahale edilir
- Daire testerede üstte parça dokununca açılan kendiliğinden ayarlanır koruyucu, tabla altında koruyucu ve ayırıcı bıçak
- Kısa parçalarda ve son kısımda itme takozu kullanılır; tabla yüksekliği yaklaşık 85–90 cm

Ağaç işleme

- Toz ve talaşa karşı uygun aspirasyon
- Planyada bıçak merdanesi üzerinde enine ve yüksekliğine ayarlanabilen koruyucu; bıçak kanalı ve merdane boşluğu en aza indirilir
- Metal koruyucuların bıçağa yakın yüzleri ahşapla kaplanır
- Katraklarda kumanda ve stop tertibatı operatör platformunda; platformda korkuluk
- İşlenen malzeme çalışma alanından uzaklaştırılır

Bölüm 6

Ortama yönelik korunma

Havalandırma, maruziyet sınırları, aydınlatma, termal konfor, depolar ve elektrik

Çalışma yerlerinde hava değişimi ihtiyacı

İşyeri	Saatte hava değişimi
Akümülatör imalatı	5–10
Boyahaneler	5–15
Püskürtme boya işleri	20–50
Bürolar	3–6
Garajlar	4–6
Lokanta ve kantinler	4–8
Fabrika mutfakları	6–8
Laboratuvarlar	5–10
Tuvalet, banyo ve duşlar	4–8
Çamaşırhaneler	5–15

Değerler tasarım için yol gösterici niteliktedir; zararlı madde bulunan yerlerde gerekli havalandırma maruziyet ölçümüne göre belirlenir.

Hava ihtiyacı ve çalışma alanı

- Yetişkin bir insanın saatte yaklaşık 30 m^3 temiz havaya ihtiyacı vardır.
- Doğal havalandırmayla ortam havasının saatte 2–3 kez değiştiği kabul edilir.
- Eski kurallarda kişi başına en az 10 m^3 hava hacmi (hesapta 4 m'yi aşan tavan yüksekliği sayılmaz), en az 3 m tavan yüksekliği (zararlı toz ve gaz varsa 3,5 m) ve kişi başına 2–2,5 m^2 serbest alan öngörülürdü.
- Yalıtımlı pencere ve hava geçirmez malzemelerle yapılan binalarda doğal havalandırmayla bu değişim zordur; kişi başı hacim artırılır, pencere açılır veya cebri havalandırma yapılır.

Güncel İşyeri Bina ve Eklentileri Yönetmeliği, çalışma alanlarının sağlık, güvenlik ve iyi çalışma şartlarını sağlayacak alan, yükseklik ve hava hacmine sahip olmasını ister.

Havalandırma yöntemleri

Doğal havalandırma

Pencere, kapı ve bacalarla sıcaklık ve rüzgâr farkına dayanır.

Genel (cebri) havalandırma

- Dışarıdan hava basarak
- İçerdeki havayı emip atarak
- Alttan veya üstten
- Hava üstten verilip alttan çekilerek

Yerel (lokal) havalandırma

- Sabit davlumbazlar
- Hareketli emme ağızları
- Seyyar emici cihazlar
- Havayı filtreleyip temizleyen cihazlar

Kapalı çalışma yöntemleri

Zararlı maddenin ortama yayılmadan kapalı sistem içinde işlenmesi; en etkili yöntemdir.

Zararlı maddeler için maruziyet sınır değerleri

- Ortamda zararlı gaz, buhar, toz ve koku varsa derişimleri kabul edilebilir sınırların altında tutulmalıdır.
- **Mesleki maruziyet sınır değeri:** 8 saatlik zaman ağırlıklı ortalama derişim (mg/m^3 veya ppm).
- **Kısa süreli maruziyet sınır değeri:** 15 dakikalık süre için aşılmaması gereken derişim.
- **Biyolojik sınır değer:** kan, idrar gibi biyolojik örneklerde ölçülen madde veya metabolit için sınır.

Türkiye'de sınır değerler Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013) ve Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde yer alır. Eski kaynaklardaki MAK (izin verilen en yüksek konsantrasyon) ve ABD kaynaklı TLV, STEL kavramları bunlara karşılık gelir.

Aydınlatma

Aydınlatma türleri

- Doğal (gün ışığı) aydınlatma
- Yapay aydınlatma: doğrudan, dolaylı veya karma

İşlenen parça büyüklüğü	İzin verilen en az (lx)	Önerilen (lx)
0,2 mm'den küçük	200	280
0,2 – 1 mm	150	200
1 – 10 mm	100	150
10 – 100 mm	60	100
100 mm'den büyük	40	60
İri ve hacimli	20	40

Eski kaynaklı bu değerler bugün TS EN 12464-1'deki genellikle daha yüksek değerlerle birlikte değerlendirilmelidir; örneğin büro işlerinde 500 lx önerilir.

Termal konfor

> Çalışanların sıcaklık, nem ve hava akımı gibi iklim şartları bakımından bedensel ve zihinsel faaliyetlerini rahatlık içinde sürdürebilmesidir; sağlanmazsa önce sıkıntı, sonra rahatsızlık duyulur ve verim düşer.

Çevresel faktörler

- Hava sıcaklığı
- Nem
- Hava akım hızı
- Termal radyasyon

Kişisel faktörler

- İşin ağırlığı
- Giyim
- Yaş, cinsiyet, beslenme
- Fiziksel, ruhsal ve sağlık durumu

Endüstride nemli sıcaklık kâğıt, tekstil, konserve ve yeraltı madenciliğinde; kuru sıcaklık demir-çelik, cam ve çimento sanayisinde görülür.

Sıcaklık ve nemin etkileri

Yüksek sıcaklık

- Isı düzenlemesi bozulup vücut sıcaklığı 40 °C'nin üzerine çıkarsa ısı çarpması
- Tansiyon düşüklüğü ve baş dönmesiyle ısı bitkinliği
- Isı döküntüsü, deri bozuklukları
- Moral ve konsantrasyon bozukluğu, aşırı duyarlılık, endişe

Düşük sıcaklık

- Uyuşukluk, uyku hâli
- Organlarda hissizlik ve donma
- Uygun giyim ve beslenmeyle korunma

Nem

- Mutlak nem: birim havadaki su buharı miktarı
- Bağıl nem: doymuş havadaki neme oranı
- Genel olarak %30–60 bağıl nem önerilir

Ortam sıcaklığı	29 °C	30 °C	31 °C	32 °C
Performans kaybı (bir araştırmaya göre)	%5	%10	%17	%30

İyi uygulama

Parlayıcı ve patlayıcı madde depoları

Yapı ve yerleşim

- Tek katlı binada veya en üst katta depolama
- Patlama ve yangına dayanıklı duvarlar (sütreler)
- Hafif çatı
- Emniyet mesafelerine uyulması
- Patlamaya karşı korumalı (Ex) elektrik tesisatı; statik elektriğe karşı tedbir

İşletme

- Ateş yasağı
- Maddelerin cinslerine göre ayrı depolanması
- Tüplerin güneş ve yağmurdan korunması ve devrilmeye karşı sabitlenmesi
- Uygun havalandırma ve yangın önlemleri
- Gaz hatlarında geri tepme ve alev tutucu emniyet tertibatı; üflecin aşırı ısınmasının önlenmesi

Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik uygulanır ve patlamadan korunma dokümanı hazırlanır.

Elektrik işlerinde korunma yöntemleri

- Küçük (düşük) gerilim kullanmak
- Koruyucu yalıtma (izolasyon) ve çift yalıtım
- Koruma topraklaması
- Sıfırlama (TN sistemlerinde koruma iletkenine bağlama)
- Hata akımı koruma bağlaması: kaçak akım koruma rölesi (kişi koruması için 30 mA)
- Koruyucu ayırma (ayırma transformatörü)
- Emniyet mesafesi bırakmak
- Aşırı akımlara karşı koruma

Elektrik tesislerinde Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği hükümleri uygulanır; elektrik tesisatı periyodik kontrole tabidir.

Bölüm 7

Kişiye yönelik korunma

Sağlık hizmetleri, eğitim ve kişisel koruyucu donanım

Kişiye yönelik korunma uygulamaları

- İşe uygun personel seçimi, eğitim ve denetim
- İşe giriş, periyodik ve işe dönüş sağlık muayeneleri
- Bağışıklama (aşılama)
- İlk yardım ve kurtarma organizasyonu
- Sağlık eğitimi; genel hijyen koşullarının sağlanması
- Yeterli ve dengeli beslenme
- Rehabilitasyon hizmetleri
- Kişisel koruyucu donanım: diğer önlemlerle önlenemeyen riskler için son çare; CE işaretli, uygun seçilmiş ve doğru kullanılan



Baret, gözlük, toz maskesi, kulaklık, iş ayakkabısı ve eldiven

Bölüm 8

İlgili mevzuat

Makine Emniyeti Yönetmeliği ve makine koruyucularına ilişkin düzenlemeler

Makine Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT)

- **Amaç:** Makinelerin uygun kurulduğunda, bakımı yapıldığında ve amacına uygun kullanıldığında insan sağlığına, güvenliğine ve mallara zarar vermiyorsa piyasaya arzını sağlamak; temel emniyet şartlarını ve uygunluk değerlendirme prosedürlerini düzenlemek.

- **Kapsam:** Makineler, değiştirilebilir teçhizat, emniyet aksamları, kaldırma aksesuarları, zincir, halat ve kayışlar, sökülebilir mekanik aktarma organları ve kısmen tamamlanmış makineler.

- **Kapsam dışı örnekler:** Fuar ve eğlence parklarındaki özel makineler, nükleer amaçlı makineler, silahlar, bazı ulaşım araçları.

- RG 03.03.2009, 27158; AB'nin 2006/42/AT sayılı Direktifine paralel hazırlanmıştır.

İmalatçının yükümlülükleri ve piyasa gözetimi

İmalatçı veya yetkili temsilcisi makineyi piyasaya arz etmeden veya hizmete sunmadan önce (md. 5):

a) Ek I'deki temel sağlık ve güvenlik kurallarını sağlar

b) Teknik dosyayı hazırlar

c) Talimatlar gibi gerekli bilgileri temin eder

ç) Uygunluk değerlendirmesini yapar

d) AT Uygunluk Beyanı'nı düzenler

e) CE işaretini iliştirir

- Kısmen tamamlanmış makinelerde montaj talimatı ve beyan hazırlanır.
- Uygun makinelerin piyasaya arzı engellenemez; fuarlarda uygun olmayan makine, uygun olmadığı açıkça belirtilerek teşhir edilebilir.
- Piyasa gözetimi ve denetimi bugün 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu çerçevesinde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca yapılır.

Makine koruyucularına ilişkin mevzuatın gelişimi

1974 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü: makine ve tezgâhlara ilişkin ayrıntılı kurallar (2014'te yürürlükten kaldırıldı).

1983 Makina Koruyucuları Yönetmeliği: koruyucusuz makinenin üretimi, satışı ve kullanımı yasaklandı; koruyucu aralığı tablosu.

2009 Makine Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT): CE işareti, teknik dosya ve uygunluk değerlendirmesi.

2013 İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği: kullanım aşamasındaki asgari gerekler ve periyodik kontroller.

2021 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu yürürlüğe girdi; 4703 sayılı Kanun'un yerini aldı.

2027 AB'de makinelere ilişkin 2023/1230 sayılı Tüzük 20 Ocak 2027'den itibaren uygulanacak.

Kaynaklar

Mevzuat

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (RG 30.06.2012, 28339)

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (RG 25.04.2013, 28628)

Makine Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT) (RG 03.03.2009, 27158)

Makina Koruyucuları Yönetmeliği (RG 17.05.1983, 18050)

7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu

Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013)

Standartlar ve rehberler

TS EN ISO 12100 makine güvenliği: risk değerlendirmesi ve risk azaltma

TS EN ISO 13857 güvenlik mesafeleri

TS EN ISO 14120 koruyucular

ÇSGB İSGGM, Makine Risk Değerlendirmesi Eğitim Modülleri, Modül 3: Mekanik Korumalar

Heinrich, H. W. (1931). Industrial Accident Prevention

Bird, F. E. (1969). Kaza oranları çalışması

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