



T.C. ÇALIŞMA VE  
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI

# GÜVENLİ İSTİFLEME REHBERİ



İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ





T.C. ÇALIŞMA VE  
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI

# GÜVENLİ İSTİFLEME REHBERİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü



**T.C. ÇALIŞMA VE  
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**

**T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

Emek Mahallesi Naci Ayvalıoğlu Cad. No:13 Pk: 06520 Emek / ANKARA

Telefon: +90 (312) 296 60 00

**YAYINA HAZIRLAYANLAR**

Mevzuat Dairesi Başkanlığı  
Revizyon: 2024



**T.C. ÇALIŞMA VE  
SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI**

**T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı**

**İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü**

Emek Mahallesi Naci Ayvalıoğlu Cad. No:13 Pk: 06520 Emek / ANKARA

Telefon: +90 (312) 296 60 00

Bu Rehber İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından, “Warehousing and Storage – A Guide to Health and Safety (HSE) ve Safety in the Storage and Handling of Steel and Other Metal Stock (HSE)” rehberleri esas alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan bu Rehberdeki hususlar **tavsiye** niteliğindedir.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	1
<b>1.BÖLÜM: GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>2</b>
1.1.Genel Bilgiler.....	3
1.2. Kazalar.....	4
<b>2.BÖLÜM: GENEL SAĞLIK VE GÜVENLİK KURALLARI.....</b>	<b>6</b>
2.1. Sağlık ve Güvenlik Politikası Geliştirilmesi .....	7
2.2. Risk Değerlendirmesi.....	8
2.3. Çalışanların Bilgilendirilmesi ve Eğitimi.....	9
2.4. İşyeri Tasarımı ve Düzeni .....	10
2.4.1. İşyeri Zemini ve Trafik (Araç-Yaya) Yolları .....	11
2.4.1.1 Takılma ve Kayma Sonucu Düşmeler.....	14
2.4.2. Atık Yönetimi.....	15
2.4.3. Merdivenler .....	16
2.4.4. Çalışma Odaları (Boyutlar).....	16
2.4.5. Çalışma Ortamı Sıcaklığı .....	16
2.4.6. Havalandırma .....	17
2.4.7. Pencereler, tavan pencereleri ve vantilatörler .....	19
2.4.8. Dış Ortam Havaasının Etkileri .....	19
2.4.9. Aydınlatma .....	20
2.5. Makine, İş Ekipmanı ve Çalışma İstasyonu .....	22
2.6. Kişisel Koruyucu Donanım .....	22

2.7. Yüksekte Çalışma .....	25
2.8. Gürültü .....	26
2.9. Tehlikeli Kimyasallar .....	26
2.10. Titreşim.....	28
2.11. Yangın .....	29
2.12. Acil Durumlar.....	31
<b>3.BÖLÜM: MALZEMELERİN KALDIRILMASI VE TAŞINMASI.....</b>	<b>33</b>
3.1. Malzemelerin Elle Kaldırılması ve Taşınması.....	34
3.2. Elle Taşıma Risklerinin Ortadan Kaldırılması.....	34
3.3. Kafesli Yük Taşıyıcıları.....	39
3.4. Malzemelerin Mekanik Kaldırılması ve Taşınması.....	40
<b>4.BÖLÜM: DEPOLAMA VE DEPOLAMA SİSTEMLERİ.....</b>	<b>43</b>
4.1. Depolama Sisteminin Belirlenmesi.....	44
4.2. İstiflemede Genel Kurallar.....	46
4.3. Endüstriyel Paletler.....	50
4.4. Raf Sistemleri.....	54
4.4.1. Raf Sistemlerinde Kurulum, Erişim, Denetim ve Bakım.....	54
4.4.1.1. Raf Sistemlerinde Kurulum.....	54
4.4.1.2. Raf Sistemlerinde Erişim.....	57
4.4.1.3. Raf Sistemlerinin Denetim ve Bakımı.....	57
4.4.2. Raf Sistemlerinin Güvenli Kullanımı.....	58
4.4.3. Raf Sistemlerinde Boşluklar / Aralıklar.....	59
4.4.4. Raf Sistemi Seçimi.....	62

4.5. Malzemenin Türüne Göre Serbest İstifleme.....	66
4.5.1. Torbalanmış Malzemelerin İstiflenmesi.....	66
4.5.2. Kartonların İstiflenmesi.....	67
4.5.3. Balyaların İstiflenmesi.....	67
4.5.4. Kerestelerin İstiflenmesi.....	67
4.5.5. Tuğla ve Taş Blokların İstiflenmesi.....	69
4.5.6. Kum, Çakıl ve Kıрма Taşın Depolanması.....	69
4.5.7. Sac ve Çeliğin Depolanması.....	69
4.5.8. Boru ve Silindirik Malzemenin Depolanması.....	69
4.5.9. Levhaların İstiflenmesi.....	70
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>71</b>

## ÖNSÖZ

Üretimin ve ticaretin hızla geliştiği günümüz dünyasında, ürünlerin taşınması, istiflenmesi ve depolanması büyük önem kazanmaktadır. Hemen hemen her iş kolunda ihtiyaç duyulan açık veya kapalı depo alanlarının tasarımları, ürünlerin güvenli bir biçimde istiflenmesi ve taşınması, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemle ele alınması gereken konulardandır.

İstifleme sistemleri ve bu sistemlerin güvenli bir şekilde kurulması, kaldırma ve taşıma araçları ve kullanımları, uygun depolama biçimleri gibi unsurlar, çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması için oldukça önemlidir.

Kaza riskini ortadan kaldırmak için alınacak etkili koruyucu ve düzenleyici önlemler, kaza riskini önemli ölçüde azaltmanın yanı sıra, işyerinde etkin bir hammadde, parça, ara ürün vb. depolanmasını ve aktarımını sağlayarak, üretim açısından da olumlu etkiler sağlamaktadır.

Bu rehber, istifleme işlemlerinde sağlık ve güvenlik açısından genel olarak dikkat edilmesi gereken hususları, iş ekipmanı ve malzemeler ile doğru istif yapılarının nasıl oluşturulacağı hakkında genel bilgiler sunmaktadır.



# 1.BÖLÜM

## GENEL BİLGİLER



Depolama Sektörü  
Genel Bilgi  
İş Kazası İstatistikleri

## 1.1.Genel Bilgiler

Üretimin ve ticaretin hızla geliştiği günümüzde, ürünlerin taşınması, istiflenmesi ve depolanması büyük önem kazanmaktadır. Hemen hemen her iş kolunda ihtiyaç duyulan açık veya kapalı depo alanlarının tasarımları, ürünlerin güvenli bir biçimde istiflenmesi ve taşınması, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemle ele alınması gereken konulardandır.

Malzeme depolamanın (istiflemenin) güvenli bir şekilde yapılması, kaldırma ve taşıma araçları ve kullanımları, uygun depolama biçimleri gibi unsurlar çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması için oldukça önemlidir. Kaza riskini ortadan kaldırmak için alınacak etkili koruyucu ve düzenleyici önlemler, kaza riskini önemli ölçüde azaltmanın yanı sıra, işyerinde etkin bir hammadde, parça, ara ürün vb. depolanmasını ve aktarımını sağlayarak, üretim açısından da olumlu etkiler sağlamaktadır.

Malzemelerin taşınması ve depolanması; tonlarca çeliğin vinç ile kaldırılması, beton bloklarla dolu bir kamyonun kullanılması, elle malzeme taşınması, paletlenmiş tuğla veya varillerin, fıçıkların ve kereste gibi diğer malzemelerin istiflenmesi gibi çeşitli işlemleri içermektedir.

İşletmenin yaptığı iş ne olursa olsun, her işletmede ürünlerin ve malzemelerin istiflenmesi ve depolanması muthtemeldir. Her yıl, malzemelerin istiflenmesi, yükleme veya boşaltılması sırasında çok sayıda kaza meydana gelmektedir. Meydana gelen bu kazaların birçoğu ciddi yaralanmalarla sonuçlanırken, bazıları da ölüme sebebiyet vermektedir.

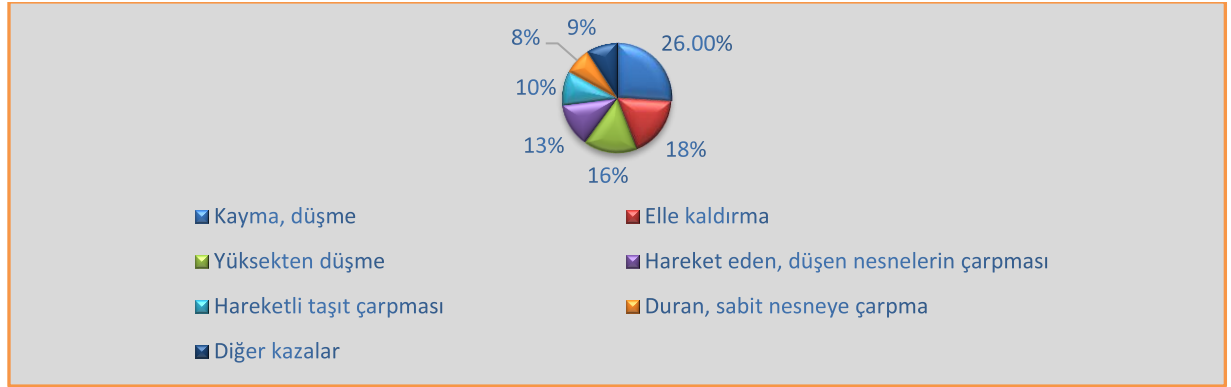
İşyerlerinde, iyi bir taşıma ve depolama (istifleme) sistemi kurulması ile;

- Depolama alanı daha etkin kullanılır.
- Araç ve malzemelerin stok kontrolü daha iyi takip edilir.
- Malzemelerin elle taşınmasına daha az gerek duyulur.
- Ekipman temizliği ve bakımı, daha verimli yapılır.
- Kaza riski önemli ölçüde azaltılır.
- Alınan önlemler sayesinde ekipman ve ürün hasarı azaltılır.
- Çalışan sağlığı açısından daha hijyenik çalışma ortamı oluşturulur.
- Çalışma ortamının genel görünümü iyileştirilir.
- Çalışan açısından, çalışma koşulları iyileştirilir.

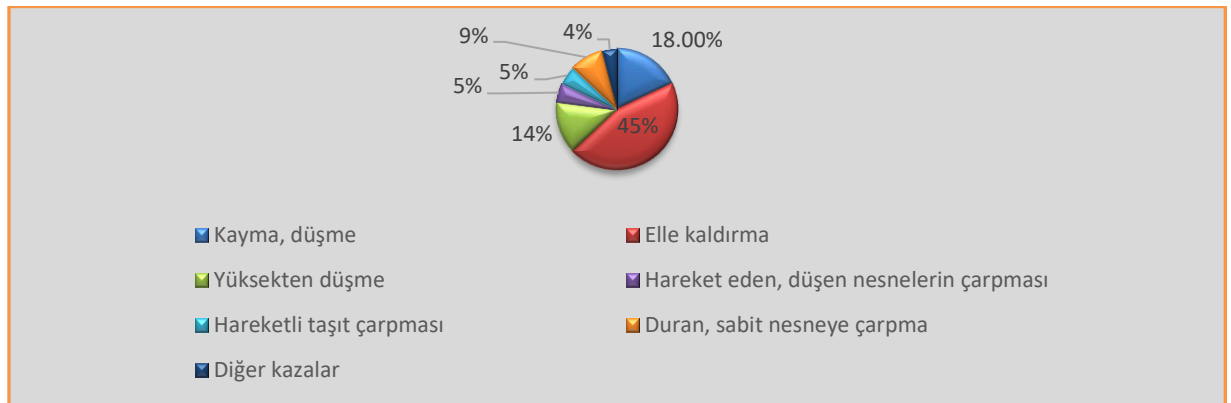
## 1.2. Kazalar

İstifleme işlerindeki büyük yaralanmalı kazaların yaklaşık yarısı (kırık kemikler, 24 saatten fazla hastanede yatmayı gerektiren yaralanmalar vb.) kayma, takılma ve düşme sonucu meydana gelmektedir. Elle taşıma, hareketli veya düşen nesnelerin çarpması ve yüksekten düşme ayrıca ciddi yaralanmalara sebep olmaktadır. (Bkz. Şekil 1.1)

Yüklerin elle taşınması sırasında, 3 günden fazla iş günü kaybına yol açan yaralanmaların ana sebebi yanlış yük kaldırma ve taşımadır. Yine, kayma ve düşme de önemli sebepler arasındadır. (Bkz. Şekil 1.2)



Şekil 1.1. İstifleme ve depolama işlerinde meydana gelen büyük kazalar



Şekil 1.2. İstifleme ve depolama işlerinde 3 günden fazla işgünü kaybına neden olan kazalar

## Örnek Kaza Senaryosu



### ***Kazanın oluşumu:***

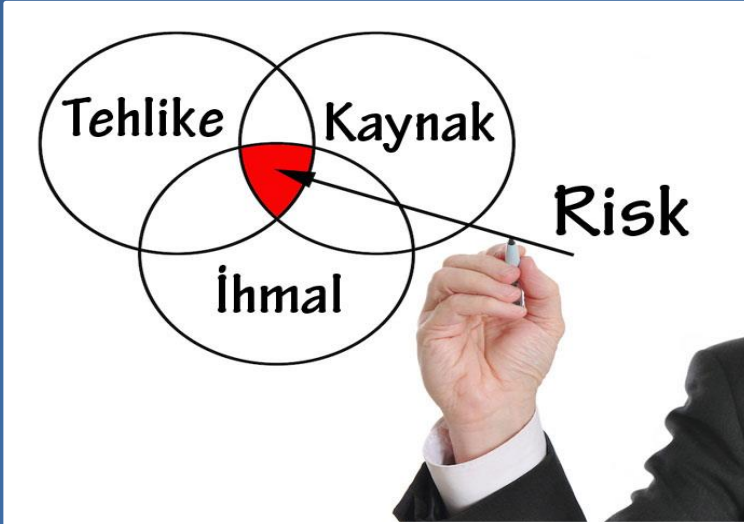
Bir işyerinde, teslimat işi yapan bir çalışan, 2.5 metre uzunluğunda çelik çubukları "A" çerçevesi dikey bir rafa yerleştirirken, raftaki çubukların düşmesini önleyen güvenlik zincirlerini yerinden çıkarmıştır. Rafta yeterli yer kalmadığı için, en öndeki birkaç çubuğu neredeyse dikey bir pozisyonda rafa yerleştirmiştir. Çalışan başka bir bar çubuk almak için arkasını döndüğünde, çelik barların bir kısmı üzerine devrilmiş ve çalışan ciddi şekilde yaralanmıştır.

### ***Kaza sebeplerinin analizi:***

- Kötü stok kontrolü ve teslimat düzenlemesi
- Teslimat operasyonunun kötü yönetimi ve denetimi sonucu potansiyel risklerin önlenememesi
- Yetersiz depolama alanı / teslimatı karşılayacak kapasite
- Yeni stokun güvenli bir şekilde nasıl yükleneceği (depolanacağı) konusunda personele yetersiz eğitim verilmesi

## 2. BÖLÜM

# GENEL SAĞLIK VE GÜVENLİK KURALLARI



İşveren Yükümlülüğü  
Risk Değerlendirmesi  
Çalışan Eğitimi  
İşyeri Tasarımı ve Düzeni  
Trafik Yolları  
Havalandırma  
Aydınlatma  
KKD  
Tehlikeli Kimyasallar  
Acil Durumlar  
...

## 2.1. Sağlık ve Güvenlik Politikası Geliştirilmesi

İstifleme ve depolama işlerinin yapıldığı işyerlerinde çalışanlar, çok sayıda farklı risklere maruz kaldıklarından dolayı, sağlık ve güvenlik politikasının temelini risklerin belirlenmesi ve proaktif (koruyucu) önlemlerle bu risklerin minimum düzeye indirilmesi oluşturur.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 4. üncü maddesinde, işverenlerin genel yükümlülüğü aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

### İşverenin genel yükümlülüğü

**MADDE 4 – (1)** İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede;

a) Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar.

b) İşyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.

c) Risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.

ç) Çalışana görev verirken, çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne alır.

d) Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri alır.

(2) İşyeri dışındaki uzman kişi ve kuruluşlardan hizmet alınması, işverenin sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.

(3) Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanındaki yükümlülükleri, işverenin sorumluluklarını etkilemez.

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda da belirtildiği gibi, işyerlerinde mesleki risklerin önlenmesi için, işverenlerin, işyerlerinde etkili sağlık ve güvenlik politikaları

geliştirmeleri gerekmektedir. Etkili bir sağlık ve güvenlik politikası geliştirmek ve uygulamak aşağıda belirtilen adımları içerir:

- İşyerindeki temel sağlık ve güvenlik risklerini belirlemek
- Risk nleyici çalışmaları, temel risklere göre yoğunlaştırmak
- Çalışanlar için riskleri değerlendirmek
- Riskleri ortadan kaldırmak, bunun mümkün olmadığı durumlarda kabul edilebilir bir seviyeye düşürmek
- Güvenli alışma şekilleri belirlemek
- Çalışanlara yeterli bilgi ve eğitim verilmesini sağlamak
- Çalışanların ve sağlık ve güvenlik temsilcilerinin, sağlık ve güvenlik konularında karar süreçlerine dahil edilmesini sağlamak
- İşyerinde uygulanan sağlık ve güvenlik politikalarını düzenli olarak gözden geçirmek

## 2.2. Risk Değerlendirmesi

Sağlık ve güvenlik politikası geliştirme sürecinde ilk adım öncelikleri belirlemek, yani risk değerlendirmesi yapmaktır. Risk değerlendirmesi temel olarak, işyerinde **“neyin”** insanlara zarar verebileceğinin dikkatlice incelenmesi ve belirlenmesidir. Risk değerlendirmesi sonucunda riskli durumlar belirlendiğinde, yeteri kadar koruyucu önlem alınıp alınmadığına karar verilebilir.

İşveren, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 10 uncu maddesinin birinci fıkrasına uygun olarak bir risk değerlendirmesi yaptırmalı ve bu risk değerlendirmesinde Kanunun 4 üncü, 5 inci ve 11 inci maddelerine uygun olarak hangi önlemlerin alınması gerektiğini belirlemelidir.

İşyerindeki risklerin belirlenmesine yönelik (etkili) bir risk değerlendirmesi aşağıda belirtilen aşamalardan oluşur:

- İşyerinde alışanların sağlık ve güvenliği için bir risk olupolmadığı ve riskin kaynağı tespit edilir (*rneğin; kimyasallardan kaynaklanan bir risk, yüksekte çalışmadan kaynaklanan bir risk gibi*).
- Bu risk veya risklerden, kim veya kimlerin **“nasıl”** etkilenebileceği açıkça belirlenir.
- Riskleri ortadan kaldırmaya veya azaltmaya yönelik önlemler belirlenir.

- Risk değerlendirmesinin sonuçları ve uygulanan önlemler kayıt altına alınır.
- Risk değerlendirmesi düzenli aralıklarla veya ihtiyaç duyulduğunda yeniden gözden geçirilir.

Risk değerlendirmesi aşamasında, daha önceden meydana gelen kaza ve ramak kala olaylarının sebep ve sonuçlarının analiz edilmesi de, etkin bir koruyucu önlem politikası uygulama aşamasında oldukça yararlı olacaktır. Aşağıda, risk değerlendirmesi aşamasında, kaza ve ramak kala olaylarının analizine yardımcı olacak örnek bir kontrol listesi verilmiştir.

### **Kontrol Listesi: Kaza ve Ramak Kala Olay Analizi**

#### **1. Kaza veya Ramak Kala Olayının Tanımlanması:**

- Kazaya/olaya yol açan koşulların belirlenmesi
- Kazaya/olaya neden olan tehlikelerin kaynağının belirlenmesi (örneğin: çalışma yerinden, kullanılan iş ekipmanından, aletten veya hammaddeden kaynaklı)
- Çalışma ortamının özelliklerinin belirlenmesi (zemin yüzeyi, aydınlatma, sıcaklık gibi)
- Çalışma şeklinin belirlenmesi (kim, hangi işi, ne zaman ve nasıl yapıyordu?)
- Çalışan veya çalışanların eğitimi ve yetkinlikleri

#### **2. Kazanın / Ramak Kala Olayın Tekrarlanmamasının Sağlanması:**

- Riski en aza indirmek için ne yapıldığının / yapılacağına belirlenmesi
- Benzer kazaları / olayları önlemek için gereken ek önlemlere karar verilmesi
- Ek önlemlerin uygulanmasının sağlanması
- Etkili olmalarını sağlamak için yeni önlemlerin gözden geçirilmesi

#### **3. Kaza ve Ramak Kala Olay Analizinin Kayıt Altına Alınması**

### **2.3. Çalışanların Bilgilendirilmesi ve Eğitimi**

İşyerinde çalışanların, sağlık ve güvenliklerini tehlikeye atmadan nasıl çalışacaklarını bilmeleri ve güvenli bir şekilde çalışmalarını, işyerinde sağlık ve güvenlik politikasının temelini oluşturur. Çalışanların sağlık ve güvenliklerini tehlikeye sokmadan



alışmalarını sağlamak için, çalışanlara etkili bir eğitim programı düzenlenmeli, yeterli bilgi sağlanmalı ve güvenli şekilde çalışmalarına yönelik çalışma talimatları verilmelidir. Yeterli (uygun) bir eğitim programı, özellikle aşağıda belirtilen konuları kapsamalıdır:

- İşyerinde karşılaşabilecek riskler ve bu risklerin kaynakları
- Riskleri yok etmek veya en aza indirmek için uygulanabilecek nlemler
- Acil durumlar ve acil durumlarda uygulanması gereken talimatlar

Aşağıda belirtilen kişilere, eğitim verilmesi özellikle önemlidir:

- İşe yeni başlayan çalışanlar ve stajyerler
- Genç alışanlar ve engelli çalışanlar (iş kazası geçirmeye daha yatkındırlar)
- Başka bir işte çalışmaya başlayan ya da yaptığı işte farklı bir çalışma metodu uygulanmaya başlayan çalışanlar
- alışan temsilcileri

#### **2.4. İşyeri Tasarımı ve Düzeni**

Özellikle depolama ve yükleme-boşaltma alanları başta olmak üzere, çalışanlar açısından sağlıklı ve güvenlikli bir çalışma ortamı ve uygun sosyal imkanların (duşlar, dinlenme yerleri vb.) sağlanması, istifleme yapılan işyerlerinde çalışanların kayıp düşmesi veya araçlardan kaynaklı iş kazalarının önlenmesi konusunda uygulanacak kontrol politikasının temelini oluşturmaktadır.

Özellikle büyük depolama alanları bulunan işyerlerinde, ürünlerin ve malzemelerin hareketi (yükleme, boşaltma, istifleme gibi) ok çeşitli iş ekipmanının kullanılmasını içerdiğinden dolayı, büyük depolarda çok sayıda iş kazası oluşma riski daha fazladır. Bu tip işyerlerinde, güvenli bir trafik yönetimi sistemine sahip olmak önem taşımaktadır. Güvenli bir trafik yönetim sistemi, tesisdeki araçların geliş-gidiş, yükleme-boşaltma hareketleri başta olmak üzere belirlenmiş prosedürler içermeli, çalışanlar ve iş araçları / ekipmanları mümkün olduğunca birbirinden ayrılmış alanlarda faaliyet göstermelidir.

İşyeri tasarım aşamasında, aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Depolama alanları, koridorlar ve geçitler
- Yaya ve araç yolları ve güzergahları
- Merdivenler, yükleme-boşaltma rampaları
- Acil kaçış yolları

- Acil durum aydınlatması dahil uygun işyeri aydınlatması sağlanması
- Yeterli çalışma alanı tasarımı
- Çalışma ortamı sıcaklığının uygun olması
- Etkin bir havalandırma sağlanması
- Tuvaletler ve duşlar
- Yemekhane ve sosyal tesislerin temizliği ve uygunluğu
- İnsanların ve araçların güvenli hareket etmeleri için yaya ve araç yollarının belirlenmesi
- Uygun bakım ve temizlik sağlanması
- Engelli insanların ihtiyaçları
- Elbise değiştirmek ve depolamak için uygun soyunma yerleri
- Açık alanda yapılan çalışmalarda, mevsim şartlarının göz önüne alınarak gerekli düzenlemelerin yapılması

#### **2.4.1. İşyeri Zemini ve Trafik (Araç-Yaya) Yolları**

İstifleme ve depolama yapılan işyerlerinde, yaya / araç yollarının ve çalışma alanlarının açıkça belirlenmesi önemlidir. İşyeri zemini ve trafik yolları, yük taşıyan kamyonlardan ve tekerlekli iş ekipmanlardan kaynaklanabilecek fiziksel hasara veya kimyasal madde dökülmesi sonucu oluşabilecek korozyona dayanıklı olacak şekilde tasarlanmalıdır. İşyerinde bulunan zeminler ayrıca, üzerinde istiflenecek yüklerin ağırlığına dayanabilecek şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiş olmalıdır.

Zeminler ve trafik yolları tasarlanırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Geçitler ve çalışma alanları, uygun fiziksel engellerle mümkün olan her yerde depolama alanlarından ayrılmalıdır.
- Çalışma alanları, geçitler ve depolama alanları, uygun zemin işaretleri kullanılarak açıkça belirlenmelidir. (Şekil 2.1'e bakınız.)
- Yaya ve araç yolları, açıkça işaretlenerek mümkün olduğunda araçlar ve yayalar için ayrı yollar sağlanmalıdır. (Şekil 2.2'ye bakınız.)
- Çalışanların kaymasına veya düşmesine yol açabilecek faktörler ortadan kaldırılmalıdır.
- Zemin ve araç yollarında, çalışanın kaldırılan veya taşınan herhangi malzemenin kontrolünü kaybetmesine veya düşürmesine sebep olacak çukur, eğim farkı, düzensizlik veya kayganlık olmamalıdır.

- Zemin ve araç yollarında, üzerinden geçen araçlarda ve/veya yüklerde dengesizlik veya kontrol kaybına neden olmayacak şekilde çukur, eğim farkı, düzensizlik veya kayganlık olmamalıdır.
- Zeminler ve araç yolları, gerekenden daha dik olmamalıdır. Orta ve dik eğimli yüzeylerin ve engelli kişilerin kullandığı rampaların (gerekli durumlarda) kenar kısımlarına güvenlik amacıyla tırabzan tertibatı yapılmalıdır.
- Zeminlerde ve araç yollarında (işin gereği olarak) geçici olarak malzeme, yük vb. olması gereken durumlarda, buraların kullanılması engellenmeli, insanları veya araç sürücülerini uyarmak için, uyarı levhaları konulması gibi önlemler alınmalıdır.



**Şekil 2.1.** Yaya yollarının zemin işaretlemesi ile belirtilmesi



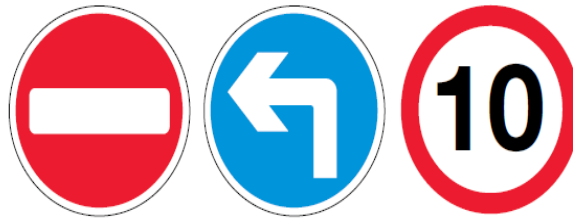
**Şekil 2.2.** Forklift yolunun, zemin işaretlemeleri ile belirtilmesi

- Araç giriş-çıkışı yapılan kapılarla, yayaların kullandığı kapılar birbirinden ayrılmalıdır.
- Araç yolları ve yaya yolları aydınlatılmalıdır.
- Çalışanlara, çelik burunlu iş ayakkabısı (ezilmelere karşı) ve yüksek görünürlüklü kıyafetler verilmeli ve kullanımı sağlanmalıdır.



**Şekil 2.3.** Reflektörlü Yelek

- Yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında, yükleme-boşaltma yapılan alana yayaların girmesi sınırlandırılmalıdır.
- Trafik yolları tasarlanırken;
  - Araç yolları, bu yolları kullanabilecek en büyük araç için yeterli genişlikte olmalıdır.
  - Araçların geri gitme gerekliliği mümkün olduğu kadar en aza indirilmelidir.
  - Keskin virajlar ve kör köşelerden kaçınılmalı, mümkün olmayan yerlerde uyarı işaretleri ve uygun şekilde yerleştirilmiş aynalar kullanılmalıdır.
  - Trafik yolları, üzerlerinden geçecek yükleri emniyetli bir şekilde taşıyacak kadar sağlam bir malzemedan yapılmış olmalıdır.
- Trafik levhaları ile araç trafiği düzenlenmeli ve araçlar için hız sınırı uygulanmalıdır.



**Şekil 2.4.** Trafik düzenlemeye yönelik uyarı levhaları

### 2.4.1.1. Takılma ve Kayma Sonucu Düşmeler

Kayma ve düşme sonucu yaralanmalar, işyerlerinde en sık görülen yaralanmalardır. Kaymaların çoğu, zemin ıslandığında veya kirlendiğinde meydana gelir. Zemin yüzeyinin tasarımı ve kullanılan kaplama malzemesi, riski azaltmak için oldukça önemlidir.

Kaymaları ve düşmeleri önlemek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- İşyeri zemininin ıslanması/kirlenmesi önlenmeli ve düzenli olarak işyeri zemini temizlenmelidir.
- Zemine dökülen sıvı veya katı malzemeler hızlı bir şekilde temizlenmelidir.
- Etkili bir drenaj sistemi kurulmalıdır.
- Islak zeminler uygun şekilde çevrilerek, giriş engellenmelidir.
- Uyarı levhaları kullanılmalıdır.



**Şekil 2.5.** Kaygan zemin uyarı levhası

- Çalışanlara verilen eğitimlerde, temizlik ve düzen konusuna da yer verilmelidir.
- Uygun (kaymaz tabanlı vb.) ayakkabılar giyilmelidir.
- Çalışma alanları ve yürüme yollarında, malzeme veya ekipman, boş paletler, atıklar, ambalajlama malzemeleri vb. bulunmamalıdır.
- Zemin ve yol yüzeylerini düz bir şekilde olmalı, zeminde ve yol yüzeylerinde çukur, kasis, üzeri yeterli şekilde kapatılmamış kanal vb. olmamalıdır.
- Araç yollarında ve yükleme/boşaltma alanlarında, kış mevsiminde kar ve buza karşı önlem alınmalıdır.
- Uygun ve yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.

### (Sıkça Görülen) Takılma Sebepleri

Engeller, atık paketlenme malzemeleri, paletler, çemberleme halkaları vb.

Delikler / çatlaklar ve eşit olmayan zemin yükseklikleri

Rampalar, basamaklar ve merdivenler vb.

Yürüme alanlarındaki kablolar, forkliftlerin çatalları

Gevşek döşeme tahtaları/fayanslar

Gevşek paspas veya halılar

Çıkıntılı çiviler, elektrik prizleri vb.

Alçak duvar ve zemin armatürleri, kapı sürgüleri



### (Sıkça Görülen) Kayma Sebepleri

Atık malzeme

Sıvı ve katıların dökülmesi ve sıçraması

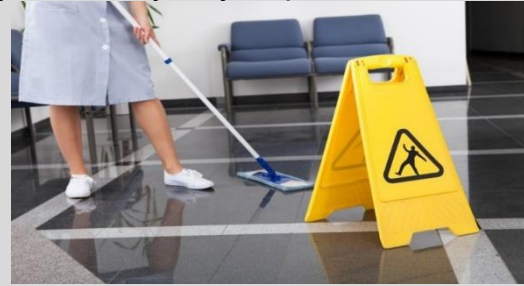
Temizliğin ardından ıslak bırakılmış zeminler, tozlu zeminler, donmuş zeminler

Uygun olmayan ayakkabı tabanı-uygun olmayan zemin yüzeyi/kaplaması

Kayan tabanlı paspaslar

Eğimli yüzeyler

Yağmur, kar



## 2.4.2. Atık Yönetimi

Depolama ve ambalajlama alanlarında, su, yağ, temizlik ürünleri, ambalaj malzemesi, streç malzemesi gibi atık malzemelerin zemine birikmesinden dolayı takılma ve düşmeler meydana gelmektedir. İyi uygulanan bir atık yönetimi, kayma ve düşmeleri engellemek için uygulanabilecek etkili bir yöntemdir.



Şekil 2.6. Atıkların türüne göre sınıflandırılması

### 2.4.3. Merdivenler

Merdivenler, dayanıklı ve yeterli yükseklikte tırabzanlar içermeli ve basamak kenarlarında açıkça görülebilen burgular olmalıdır. Merdiven basamaklarının tabanlarının, kaymaları önlemek için kaymaz şeritlerle kaplanması, kayma ve düşme sonucu oluşacak kazaları önlemek için kullanılan etkili bir yöntemdir. Basamaklarda, kaymayı önlemek için kullanılan zemin kaplamaları, basamak zeminine iyi sabitlenmeli ve bu kaplamaların kayması önlenmelidir.



Şekil 2.7. Kaymaz zemin kaplamalı merdiven örneği

### 2.4.4. Çalışma Odaları (Boyutlar)

Çalışanların, bir oda içinde serbestçe hareket edebilmeleri ve çalışabilmeleri için yeterli alan bulunmalıdır. Çalışan başına en az 11 m<sup>3</sup> alan (3 m tavan yüksekliği baz alınarak) tavsiye edilmekle birlikte, çalışılan odanın büyük bir kısmı malzeme vb. ve makineler tarafından kullanılıyorsa, bu hacmin artırılması gerekmektedir.

### 2.4.5. Çalışma Ortamı Sıcaklığı

İstifleme yapılan işyerlerinde, çalışma ortamı sıcaklığı, özel giysilere ihtiyaç duyulmadan çalışanlara makul ölçülerde konfor sağlamalıdır. Genel olarak, ciddi fiziksel efor gerektirmeyen çalışma ortamlarında, sıcaklık en az 13°C olmalıdır. Bununla birlikte; hava hareketi ve bağıl nem gibi diğer faktörlerin, ortam sıcaklığına etki edebileceği ve çalışma ortamının konforunu düşürebileceği göz önüne alınmalıdır. (İşyeri çalışma ortamı sıcaklığı, normal bir kuru termometre kullanılarak, çalışma istasyonlarına yakın bir noktada, çalışma yüksekliğinde ve pencerelerden uzakta ölçülmelidir.)

Özellikle depolama yapılan alanlarda, belirli depolama sıcaklığı gereklilikleri (örneğin; ürünün bozulmaması için belirli sıcaklıkta tutulmasınının gerekmesi) ya da binanın yapısı

nedeniyle (örneğin; dışarıya açılan kısımları olması gereken depolama bölümlerinde) belirtilen çalışma ortamı sıcaklık değerini sağlamanın mümkün olmadığı durumlarda, termal konfor değerine mümkün olduğunca yakın bir ortam sıcaklık değeri elde etmek için gerekli önlemler alınmalıdır.

Yiyecekler gibi düşük sıcaklıklarda tutulması gereken ürünlerin depolandığı bölümlerde, tüm çalışma alanını soğutmadan önce yalnızca ürünü soğuk tutmaya çalışılmalıdır. Bu tip ürünlerin depolanmasında;

- Ürünün sarılması veya ortamdaki yalıtılması,
- Ürünün ön soğutulması,
- Soğutulmuş alanların mümkün olduğunca küçük tutulması,
- Ürünün işyeri ortam sıcaklıklarına mümkün olduğunca kısa sürede maruz bırakılması,

vb. uygulamalarla, depolanan ürün ile çalışma ortamı arasındaki etkileşimin önüne geçilmelidir.

Ortam sıcaklığının, depolama alanının genelinde, istenilen konfor değerlerine ayarlanmadığı durumlarda, lokal ısıtma veya soğutma seçeneklerine başvurulmalıdır. İşyeri çalışma ortamı sıcaklığı için üst limit olmamakla birlikte, iş yerindeki sıcaklıkların makul olması (termal yönden ortamın konforlu olması) şartı aranmalıdır. Aşırı sıcak havalarda, yerel soğutma yerine fanlar ve arttırılmış (güçlendirilmiş ya da fan gücü yükseltilmiş) genel havalandırma sistemleri kullanılması tavsiye edilir.

Rahatsızlığı önleyen özel ayakkabılar (termal tabanlı) giyilmediği sürece, çalışanların soğuk zeminlerde uzun süre ayakta durması gerektiği durumlarda, zemin kaplamaları sağlanarak, zeminle temas en aza indirilmelidir.

Çalışanların, rahatsızlık veren sıcaklıklara (yüksek veya alçak) maruz kalması durumunda uygun koruyucu kıyafet ve dinlenme amaçlı yerler sağlanmalıdır. Koruyucu giysi son çare olarak kabul edilmeli ve çalışanlara verilmelidir.

#### **2.4.6. Havalandırma**

Depolama yapılan işyerlerinde, çalışma günlerinde yükleme/boşaltma kapılarının açık olması veya sıklıkla açılıp kapanmasından dolayı çoğu depoda genellikle özel havalandırma düzenlemeleri gerekmez.



Bununla birlikte, bazı malzemelerin depolanması veya depoda içten yanmalı motorlu iş ekipmanlarının kullanıldığı yerlerde özel havalandırma tesisatlarının olması gerekebilir.

### **İçten yanmalı motorlu iş ekipmanlarının bulunduğu yerler için havalandırma**

Petrol türevleri ile çalışan, içten yanmalı motorlu iş ekipmanları için temiz hava gereksinimleri, ekipmanın nasıl kullanıldığına bağlı olarak değişir. Havalandırmanın yetersiz olması durumunda, karbon monoksit seviyeleri hızla artabilir ve karbon monoksit zehirlenmesi riskini artırır. Bu tip ortamlarda, hava ile direk temas eden açık kaynak ısıtıcılar tavsiye edilmez.

İçten yanmalı motora sahip araçlar (benzinli, dizel, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG)) çalışan endüstriyel araçlar) tehlikeli egzoz gazları ve partiküller yayar. Bu tip araçların, depolarda kullanılması durumunda, egzoz dumanını dışarı atmak için yeterli havalandırma sağlanmalıdır. Havalandırma gereksinimi;

- Depoda kullanılan endüstriyel araç sayısına,
- Depo veya işletme alanının hacmine,
- Kullanılan yakıt tipine (LPG daha temiz bir yakıt olarak kabul edilir),
- Motorun durumuna (uygun motor bakımı toksik emisyonları azaltacaktır),

bağlı olarak değişiklik gösterir.

Motorların uygun şekilde bakımı da önemlidir. Egzoz dumanı, filtre sistemlerinin veya katalitik konvertörlerin kullanılmasıyla önemli ölçüde azaltılabilir. Bununla birlikte, bu sistemler yeterli havalandırma sağlamanın yerine geçmez.

Karbonmonoksit gibi gazların ortamda bulunan değerlerini, ölçüm cihazı vb. sistemler ile izlemek, bir sorun olup olmadığını belirlemek ya da kontrol önlemlerinin yeterli olup olmadığını değerlendirmek için yararlı olabilmektedir. Herhangi bir türden içten yanmalı motorla çalışan iş ekipmanları, havalandırmanın yetersiz olduğu, tehlikeli duman birikmesine neden olabilecek hiçbir çalışma alanında kullanılmamalıdır.

#### **2.4.7. Pencere, tavan pencereleri ve vantilatörler**

Pencereleri, tavan pencerelerini vb. açma araçları yaralanmaya neden olmamalı ve açık olduğunda, herhangi bir çalışan için risk oluşturmayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Açılan pencerelerin alt kenarı, uygun bir bariyer sağlanmadıkça normal olarak yerden en az 800 mm (80cm) yukarıda olmalıdır.

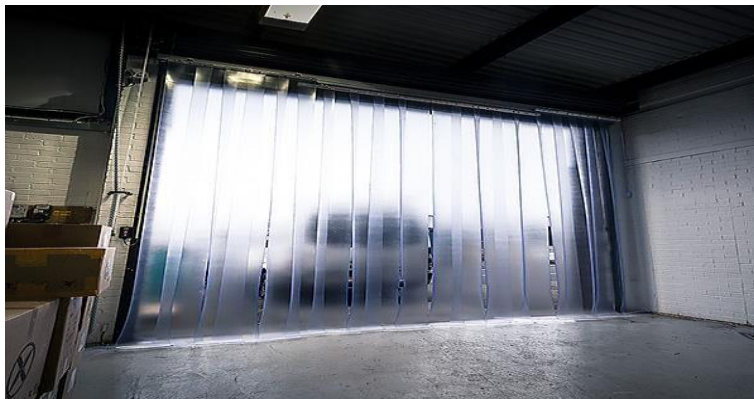
Tüm pencereler ve tavan pencereleri, güvenli bir şekilde temizlenmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmış ve imal edilmiş olmalıdır.

#### **2.4.8. Dış Ortam Havaasının Etkileri**

Çalışanların, dış ortam havasına maruziyetlerini, özellikle kış mevsiminde, kontrol altına almak için önlem alınmalıdır. Mekanik taşıma ekipmanı tarafından kullanılan dış kapılarda, olumsuz hava koşulları için, uygun önlemler alınmalıdır. (Görsel panelli, açılıp kapanabilen lastik vb. kapılar, plastik şerit perdeler gibi önlemler sıklıkla kullanılmaktadır). Doğru tasarlanmış ve kullanılan girişlerin, işyeri sıcaklıklarının yönetilmesine de yardımcı olacağı unutulmamalıdır.



**Şekil 2.8.** Açılıp kapanabilen depo kapısı



**Şekil 2.9.** Şeffaf perde uygulaması

#### 2.4.9. Aydınlatma

Doğal veya yapay olsun iyi bir aydınlatma, işyerinde sağlık ve güvenliği sağlamak için hayati bir öneme sahiptir. İyi bir aydınlatma, işyerinde ürün etiketlerinin kolay okunmasını sağlamaktan parlamadan korunmaya kadar tüm çalışma ve erişim alanlarında, çalışma faaliyetlerinin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamanın temel kuralıdır. Aydınlatma seviyesi için gereksinimler aşağıda belirtilen hususlara bağlıdır:

- Yürütülen iş
- Yürütülen işten kaynaklanabilecek tehlikeler

Bir depolama alanının, farklı bölümleri için önerilen parlaklık (aydınlatma) değerleri Tablo 2.1'de verilmiştir. Tabloda belirtilen ortalama parlaklık değeri, bir bütün olarak çalışma alanı içindir. Ölçülen minimum parlaklık değeri ise çalışma alanındaki herhangi bir konumda izin verilen minimum değerdir. Yapılan iş, ince detayların algılanmasını gerektiriyorsa daha yüksek düzeyde parlaklık değerleri gerekeceğinden, parlaklık (aydınlatma) seviyesi arttırılmalıdır.

Depolarda, örneğin ürün depolanan raflardan dolayı parlaklık (aydınlatma) seviyesinde büyük düşüşler olabilir. Bu nedenle, yetersiz aydınlatmayı ve engellerden dolayı gölge oluşumunu önlemek için aydınlatma lambalarının sayısı ve konumu ve engel olabilecek malzeme, raf vb. göz önüne alınarak, işyeri ortamı düzenlenmelidir.

İşyerinde, bitişik çalışma alanları ya da bölümler arasındaki ilişki önemlidir. Bitişik çalışma alanı ya da bölümler arasındaki parlaklıkta büyük farklılıklar olması, görsel rahatsızlığa neden olabileceği gibi sık hareketlerin (yaya ve araç trafiğinin yoğun olduğu) olduğu yerlerde sağlık ve güvenlik riski yaratabilir. Tablo 2.2'de, bitişik alanlar için minimum parlaklık oranları verilmiştir.

İnsanların bir yerden bir yere güvenli bir şekilde hareket etmesini sağlamak için tüm işyeri çalışma ortamı aydınlatması yeterli olmalıdır. Çalışma ortamı dışında, merdivenler gibi ulaşım alanlarının da yeteri kadar aydınlatılmış olması gerekmektedir.

Yapay aydınlatmanın elektrik kesintisi gibi bir sebeple devre dışı kalması durumunda çalışanlar açısından sağlık ve güvenlik riski oluşabilecek durumlarda, normal aydınlatma sisteminin devre dışı kalması ile otomatik olarak devreye girecek acil durum aydınlatmaları sağlanmalıdır.

**Tablo 2.1. Bir deponun farklı alanları için ortalama parlaklık ve minimum parlaklık değerleri**

Yapılan İş	Konum (Bölüm) / Yapılan İş Örneği	Ortalama Parlaklık (lux)	Minimum Parlaklık (lux)
İnsanların, makinelerin ve araçların hareketi	Kamyon parkı, koridorlar, dolaşım yolları	20	5
Tehlikeli alanlarda insan, makine ve araç hareketi. Herhangi bir detay algısı gerektirmeyen kaba işler	Yükleme bölmeleri	50	20
Sınırlı detay algısı gerektiren işler	Genel depolama alanı bölümleri	100	50
Detay algısı gerektiren işler	Ofisler	200	100

**Tablo 2.2. Bitişik alanlar için minimum parlaklık oranları**

Durum	Konum (Bölüm) Örnekleri	Parlaklık Çalışma Alanı: Bitişik Alan
Yapılan iş için özel aydınlatmanın yapıldığı, çalışma alanında iş yapılan bölüm dışındaki yerlerin daha düşük aydınlatma değerinde olduğu durumlarda	Bir ofiste lokal aydınlatma ile aydınlatılan çalışma masası	5 : 1
İki çalışma alanının bitişik olduğu, ancak birinin diğerinden daha düşük aydınlığa sahip olduğu durumlarda	Bir çalışma alanındaki bir bölümün lokal aydınlatma ile aydınlatılması	5 : 1
Bir bariyerle birbirinden ayrılan, aralarında sık insan veya araç geçişi olan, farklı aydınlık değerinde iki çalışma alanı olması durumunda	Bir iç depolama bölümü ve dışarıda bir yükleme – boşaltma bölümü	10 : 1



**Şekil 2.10.** İyi aydınlatılmış bir depolama alanı örneği

## **2.5. Makine, İş Ekipmanı ve Çalışma İstasyonu**

İşyerlerinde, makinelerin ve iş ekipmanlarının emniyetli kalmasını sağlamak için uygun aralıklarla bakımları ve periyodik kontrolleri yaptırılmalıdır. İş ekipmanları ve makineler, insanların çarpması, ezilmesi, sıcaklıkla teması veya elektrik çarpması sonucu çalışanların yaralanmasına sebep olabilirler.

Herhangi bir iş ekipmanı veya makine kullanılmadan önce, sahip olduğu riskler bilinmeli, tüm güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır. Makinelerin ve iş ekipmanlarının kendilerine ait standartlara uygun olarak üretilmiş olması ve kullanım esnasında da bu standartlarda yer alan kriterlere uygun hareket edilmesi gereklidir.

İş ekipmanlarına bakım yapılırken, bakım başlamadan önce, ekipmanın güvenli olduğundan emin olunmalı ve ekipmanın tehlikeli parçalara erişimi önlenmiş olunmalıdır. Ayrıca, cihaz güç kaynağından ayrılmış olmalı, çevresinde bulunan ve açıkta duran elektrik kaynaklarından da yalıtılmış olmalıdır. Bakım yapıldığı esnada, diğer çalışanlara, cihaza bakım yapıldığına dair bilgilendirilmelidir.

İşyerlerinde, iş ekipmanlarını, yetkisiz, vasıfsız veya eğitimsiz kişilerin kullanmasına izin verilmemelidir.

## **2.6. Kişisel Koruyucu Donanım**

İşyerlerinde, risklerin toplu korumaya yönelik önlemlerle önlenemediği durumlarda son çare olarak çalışanlara kişisel koruyucu donanım (KKD) verilmesi ve kullanımının sağlanması işverenin sorumluluğundadır. Kişisel koruyucu donanımların yalnızca son

çare olarak kullanılması gerektiği, yani riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için diğer tüm yöntemler uygulandıktan ve hala bazı riskler mevcut olduğunda KKD kullanılması gerektiği unutulmamalıdır.

KKD seçiminde, kullanılacak KKD riskin türüne göre (malzeme düşmesi ve çarpmalara karşı baş koruması sağlayan baret, eller için eldiven, yüksek görünürlüklü kıyafet vb.) seçilmeli, seçim aşamasında mevsim koşulları göz önüne alınmalıdır. Ayrıca, KKD'nin CE işaretli olduğundan ve kullanıcıya boyut, uygunluk vb. yönlerden uygun olduğundan emin olunmalıdır. Aynı anda birden fazla KKD kullanılması gereken durumlarda kullanılan kişisel koruyucu donanımların, birbirlerinin etkilerinin azaltmamasına dikkat edilmelidir (örneğin; gözlük ve kulak tıkacının birlikte kullanıldığı durumlarda, gözlüğün, tıkacın kulağa tam oturmasına engel olarak ses azaltma seviyesini düşürmesi gibi). Tablo 2.3'de, istifleme yapılan işyerlerinde genel olarak kullanılan kişisel koruyucu donanımlar listelenmiştir.

<b>Tablo 2.3. İstifleme yapılan işyerlerinde, tehnelere göre kullanılan kişisel koruyucu donanımlar</b>	
<b>Tehlike</b>	<b>Uygun KKD</b>
İstiflenen malzemenin hareket etmesi ve düşmesi	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çelik burunlu ayakkabı</li><li>➤ Baş koruyucular</li></ul>
Yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık, kötü hava koşulları	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tulum</li><li>➤ Isı veya su geçirmez giysiler</li></ul>
Forklift veya mobil vinç dahil hareketli araçlar	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yüksek görünürlüklü giysiler</li></ul>
Kaymalar	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaymaz tabanlı ayakkabılar</li></ul>
Keskin kenarlar	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ eldiven</li><li>➤ önkol korumaları</li><li>➤ önlükler</li><li>➤ el pedler</li><li>➤ başparmak muhafızları</li><li>➤ tozluklar</li><li>➤ baş koruyucuları</li><li>➤ yüz siperliği</li></ul>
Gürültü	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kulak tıkacı, kulaklık</li></ul>

## İş ayakkabısı

Birçok depoda, ayak yaralanmaları ve kayma gibi riskleri kontrol etmek için çalışanlara iş ayakkabısı verilir. Doğru ayakkabı seçimi, kayma ve takılma sonucu oluşabilecek iş kazalarının azaltılmasında ve malzeme düşmesi sonucu oluşacak yaralanmaların önlenmesinde önemli bir etkidir.

Doğru ayakkabı seçiminde dikkat edilmesi gereken temel nokta, ayakkabı tabanıdır. Bir zeminde, iyi bir tutuş (sürtünme) sağlayan ayakkabı tabanı, farklı bir zeminde aynı tutuculuğu sağlamayabilir. Bundan dolayı, ayakkabı türünü seçerken, ayakkabının kayma direnci performansı dikkate alınmalıdır.

Ayakkabı kayma risklerini kontrol etmek için sadece son çare olarak kabul edilmeli, öncelikle soruna yol açan etkenler ortadan kaldırılmalıdır.



**Şekil 2.11:** Örnek iş ayakkabısı

İş ayakkabısı seçiminde aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır:

- Tüm iş (güvenlik) ayakkabıları kaymaya karşı dirençli olmalıdır.
- Son bir seçim yapmadan önce farklı ayakkabı türlerini denenmelidir.
- Ayakkabı ve kullanıcı uyumu önemlidir. Kullanıcının ayağı ayakkabının içinde hareket ederse, ayak kayması yaşanması daha olasıdır.
- Zemine iyi temas eden düz ayakkabılar, özellikle topuk bölgesinde kayma riskini azaltır.
- Ayakkabı tabanı, ıslak zemin koşullarında drenaja yardımcı olacak kanallara sahip olmalıdır.
- Ayakkabı tabanı, kötü koşullarda (çamurlu vb.), kayma direncini arttırmak için girintili ve çıkıntılı desenlerde olmalıdır.

## 2.7. Yüksekte Çalışma

Yüksekte yapılan çalışmalar sonucunda düşmeye bağlı iş kazaları, iş kazası sonucu meydana gelen ölümlerin ve büyük yaralanmaların en büyük sebeplerinden birisidir. Yüksekte yapılan çalışmalar sonucu meydana gelen iş kazalarının önlenmesi için yükseklikteki tüm çalışmalar yetkili kişiler tarafından yapılmalı, bu çalışmalar uygun şekilde planlanmalı ve denetlenmelidir. Özellikle bakım çalışmalarında, köprülü vinçler gibi doğru erişim ekipmanı kullanılarak çalışma yapılmalıdır.

Yüksekte yapılan çalışmalarda, aşağıda belirtilen “kontrol önlemleri” sistematik olarak izlenmelidir.

- Mümkün olduğunca, yükseklikte çalışmaktan kaçınılmalıdır.
- Yüksekte çalışmaların önlenemeyeceği durumlarda, düşmeleri önlemek için doğru iş ekipmanı kullanılmalıdır.
- Riskin ortadan kaldırılamayacağı durumlarda, düşme mesafesinin ve düşme sonucu oluşabilecek sonuçları en aza indirmek için koruyucu ekipmanlar kullanılmalıdır.

Yüksekte yapılan çalışmalardan kaçınılamazsa toplu kontrol önlemleri kişisel kontrol önlemlerine göre her zaman öncelikli olmalıdır. Toplu önlemler (örneğin iskele kullanımı, güvenlik ağları, düşme yumuşatıcı sistemler vb.), bir bireye koruma sağlamak yerine risk altındaki herkesi korur (örneğin bir çalışanın emniyet kemeri kullanması).

Yüksekte yapılan çalışmalarda, merdivenler, yalnızca güvenle kullanılacakları yerlerde (örneğin, merdivenin düz ve sabit olacağı ve sağlam bir şekilde emniyete alınabileceği durumlarda) kullanılmalıdır.

Yüksekte yapılan çalışmalarda, dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir:

- Kullanılan iş ekipmanları, işe uygun ve yeterince sağlam olmalıdır.
- Merdiven kullanıldığı durumlarda, merdivene aşırı yük bindirilmemelidir.
- Sağlam olmayan yüzeylerde veya yakınında çalışma yapılırken (örneğin, plastik veya oluklu çatı levhaları gibi kırılabilir yüzeylerde) önlem alınmalıdır.
- Çalışanların, çalışma yerlerine güvenli bir şekilde ulaşmaları sağlanmalıdır.
- Acil durum tahliye ve kurtarma prosedürleri göz önüne alınmalıdır.



- Düşen nesnelere karşı, diğer çalışanlar için koruyucu önlemler alınmalıdır.
- İş ekipmanlarının düzenli olarak bakımları yapılmalı ve iyi şekilde muhafaza edilmelidir.

## 2.8. Gürültü

İstifleme yapılan işyerlerinde genel olarak gürültü önemli bir sağlık ve güvenlik problemi olmamakla birlikte, özellikle depolama alanlarında ve yükleme-boşatma bölümlerinde, işitme hasarına neden olabilecek seviyede gürültü üreten iş ekipmanları veya çalışma şekilleri bulunabilmektedir.

Mekanik taşıma ekipmanları, otomatik sistemler, konveyörler, kompaktörler ve soğutma ekipmanları gibi iş ekipmanları, işitme hasarına neden olabilecek seviyede gürültü üreten kaynaklara örnek olarak verilebilir.

Çalışanların gürültüden kaynaklı sağlık ve güvenlik risklerini değerlendirirken, aşağıdaki hususlar göz önüne alınmalıdır:

- Risk değerlendirmesinde, gürültüden kaynaklı riskler göz önüne alınmalıdır.
- Gürültüden kaynaklı riskleri önlemek için, maruziyet süresini azaltmaya yönelik düzenlemeler (daha sessiz iş ekipmanı seçimi, çalışma süresinin kısaltılması vb.) yapılmalıdır.
- Gürültü maruziyetinin, diğer yöntemlerle engellenemediği durumlarda, çalışanlara kişisel koruyucu donanım verilmelidir.
- Gürültü maruziyeti, yasal mevzuat ile belirlenmiş değerlere çekilmelidir.
- Çalışanlara bilgi ve eğitim sağlanmalıdır.
- Sağlık açısından risk oluşturabilecek durumlarda, sağlık gözetimi yapılmalıdır.

## 2.9. Tehlikeli Kimyasallar

İstifleme işyerlerinde, özellikle depolama alanlarında kimyasalların veya diğer tehlikeli maddelerin kullanılması veya depolanması çalışan sağlığı açısından risk oluşturabilmektedir. İşverenler, çalışanların sağlık ve güvenlikleri için risk oluşturabilecek tehlikeli kimyasalları tespit etmek ve zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için önlem almakla yükümlüdürler. Tehlikeli maddelerin yol açabileceği sağlık riskleri, göz tahrişinden kronik akciğer hastalığına veya bazen de ölüme kadar değişebilen geniş bir aralıktadır.

## Tehlikeli Kimyasallar

İşyerlerinde, sağlık ve güvenlik açısından risk oluşturabilecek tehlikeli kimyasal maddelere aşağıda bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Doğrudan üretim faaliyetlerinde kullanılan maddeler (yapıştırıcılar, akü asidi, haşere kontrol amacı ile kullanılan kimyasallar, boyalar, temizlik maddeleri gibi)
- Üretim faaliyetleri sırasında ortaya çıkan kimyasal maddeler (araçlardan çıkan duman, toz, yere dökülen kimyasallar gibi)
- Bakteri ve diğer mikroorganizmalar gibi biyolojik ajanlar

İşyerlerinde, zararlı kimyasal maddelerin solunması, tene nüfuz etmesi ve yutulması sonucunda, insan sağlığı açısından oluşabilecek zararlar şunlardır;

- Ciltle temas sonucu cilt tahrişi veya dermatit
- Zararlı kimyasalların solunması sonucu alerjinin gelişmesi ve astım oluşumu
- Toksik dumanların sonucu bilinç kaybı
- Kanser (belirtilerinin ortaya çıkması uzun süreler alabilir)
- Bakteri ve diğer mikroorganizmaların (biyolojik ajanlar) oluşturduğu enfeksiyonlar

İstifleme işyerlerinde, tehlikeli kimyasallara maruz kalmaya yol açabilecek durumlara verilebilecek bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Ambalaj ve kaplardan kimyasal maddenin sızması
- Kazara dökülme
- Paketlerin veya konteynerlerin, bir kaldırma aracının darbesi gibi bir nedenle delinmesi (örneğin, forklift çatalının çarpması)
- Stoğun bölünmesi (örneğin, varilden daha küçük kaplara alınması) sırasında
- Üretim sırasında, sahada tehlikeli maddelerin üretilmesi (örneğin, egzoz dumanı açığa çıkması)
- Birbirini kimyasal olarak etkileyebilecek maddelerin, kazara birbiri ile karışması

Tehlikeli kimyasal maddelerin oluşturabileceği sağlık ve güvenlik riskleri, risk değerlendirmesinde ayrı olarak ele alınmalı ve gerekli kontrol önlemleri uygulanmalıdır.

## 2.10. Titreşim

İstifleme yapılan işyerlerinde, genel olarak, titreşim önemli bir sağlık ve güvenlik problemi olmamakla birlikte özellikle bazı işlerde titreşime maruz kalma ve maruziyet sonucu sağlık açısından risk oluşturma durumları görülebilir. İşyerlerinde titreşime maruz kalma iki şekilde oluşabilir:

- Elle iletilen titreşim (el-kol titreşimi olarak bilinir)
- Oturulan koltuk veya ayakta durulan zeminden iletilen titreşim (tüm vücut titreşimi veya WBV olarak bilinir)

Depolama alanlarında çalışanlar genellikle el-kol titreşimine maruz kalmamakla birlikte atölyelerde bazı yardımcı işlerde çalışanlarda, darbeli matkaplar veya çivi tabancaları kullanan çalışanlarda, yüksek basınçlı su fışkıyeleri veya buz kazıyıcıları gibi el tipi elektrikli aletleri kullanan çalışanlarda el-kol titreşimi görülmektedir. El-Kol titreşimine maruziyet sonucunda, el-kol titreşim sendromu olarak bilinen bir dizi olumsuz sağlık etkisi ortaya çıkmaktadır. El-kol titreşimine maruziyet sonucu ortaya çıkan olumsuz sağlık etkilerinden en bilineni, beyaz parmak sendromu olarak bilinen hastalıktır. Bunun dışında, duyu sinirlerinde, el ve kollardaki kaslarda ve eklemlerde görülen rahatsızlıklarda, sıkça karşılaşılan olumsuz etkiler arasındadır.



**Şekil 2.12.** “Beyaz Parmak” hastalığı

Tüm vücut titreşimi özellikle, bazı mobil araçların (kamyonlar dahil) sürücülerinde görülebilmektedir. Tüm vücut titreşimine maruziyet sonucu, genellikle sırt ağrısıyla ilişkili şoklara maruz kalınmaktadır. Araç sürerken ve ağır kaldırma gibi işlerde yanlış vücut pozisyonları da sırt problemlerine neden bulunmaktadır.

Düzgün yüzeyler (yollar) için tasarlanan araçların, kötü yüzeylerde sürüldüğü yerlerde (örneğin çatlaklar, kasisler ve çukurlar bulunan bozuk bir yol yüzeyinde, sert süspansiyonu olmayan kamyonların veya kaldırma araçlarının kullanılması gibi), yüksek seviyelerde tüm vücut titreşimine maruz kalmalar meydana gelebilmektedir.

EI-kol titreşimi ve tüm vücut titreşimine maruziyetin olumsuz sağlık etkilerini ortadan kaldırmak için:

- İşyerinde yapılan işler sonucu oluşan titreşimin, çalışanlar açısından risk oluşturup oluşturmadığı değerlendirilmelidir.
- Günlük maruziyet eylem değerinin üstünde titreşim maruziyetinin oluşma ihtimali durumunda, titreşim maruziyetini ortadan kaldırmak veya mümkün olan en düşük seviyeye indirmek için bir kontrol programı uygulanmalıdır.
- Maruziyet eylem değerinin üzerinde titreşime düzenli olarak maruz kalan çalışanlara sağlık gözetimi (düzenli sağlık kontrolleri) uygulanmalıdır.
- Çalışanlara sağlık riskleri ve bu riskleri kontrol etmek için uygulanan kontrol programı hakkında bilgi ve eğitim sağlanmalıdır.

## 2.11. Yangın

Depolama yapılan işyerlerinde meydana gelecek bir yangın, çalışanlar açısından ve işyeri açısından ciddi sonuçlar meydana getirebilmektedir. Yangınları önlemek ve yangın başlarsa insanların güvenliğini sağlamak için gerekli adımların atılabilmesi için yangın riski değerlendirilmeli ve kontrol önlemleri alınmalıdır.

Yangından korunmak için yangın güvenliği prosedürleri ve yangın önlemlerinin (planlar, yangından koruma ve müdahale sistemleri, ekipmanlar) hepsinin çalışır (işlevsel) olduğundan emin olunmalıdır.

Yangın tehlikesinin ortadan kaldırmak için temel olarak yanıcı ve tutuşturucu maddeleri bir araya getirmemek gereklidir. Aşağıda, etkili bir yangından korunma politikası geliştirmek için düşünülmeli gereken hususlar belirtilmiştir:

- İşyeri temiz ve düzenli tutulmalıdır.
- Yanıcı maddelerin işyeri çalışma ortamında birikmesinin önlenmesine ve atık maddelerin işyeri ortamından uzaklaştırılmasına veya uygun şekilde depolanmasına yönelik prosedürler geliştirilmelidir.

- Yanıcı maddelerin depolanmasında, ihtiyaca yetecek uygunlukta depolama alanı sağlanması ve depolama alanlarının düzenli ve uygun bir şekilde denetlenmesine yönelik politika geliştirilmelidir.
- Yanıcı sıvılar, basınçlı tüpler, yanıcı tozlar, aerosoller ve patlayıcı maddeler gibi tehlikeli maddelerin güvenli bir şekilde depolanması ve kullanılması sağlanmalıdır.
- İş ekipmanları ve makinelerin, yetkili kişiler tarafından mevzuata uygun bakımları ve periyodik kontrolleri yapılmalı ve operatörleri tarafından kullanılmalıdır.
- Fabrikalarda ve depolarda meydana gelen yangınların çok büyük bir kısmı, elektrik teçhizatından kaynaklanmaktadır. İşyeri elektrik teçhizatı, yetkili bir kişi tarafından güvenli bir şekilde kurulmalı, bakımı yapılmalı ve düzenli olarak görsel olarak ve cihaz testleri ile sistemin kontrolü yapılmalıdır. Yanlış kullanımın, yoğun veya yetersiz havalandırmanın, elektrik sistemlerinin yanıcı maddelerin yakınında konumlandırmanın, ekipmanın aşırı ısınmasına yol açacağı unutulmamalıdır.
- Sigara kullanımının, yangın için tutuşturma kaynağı olduğu göz önüne alınmalıdır.
- Binalarda yapılan tadilatılarda veya bina genişletmelerinde, elektrik teçhizatına müdahale edilmesinden dolayı sıklıkla yangın çıktığı göz önüne alınarak, tadilat ve genişleme işleri, elektrik konusunda yetkili bir kişinin denetiminde yürütülmelidir.
- Mevcut yerleşim planının ve depolama alanının fiziki yapısının, herhangi bir yangın durumunda, duman ve yangının yayılmasına yol açıp açmayacağı ve bunu önlemek için neler yapabileceği göz önüne alınmalıdır. (örneğin, yangının yayılmasını engelleyen asma tavan sistemleri yapılması, duvarlarda bulunan ve kullanılmayan delik vb. kısımların dolgularla kapatılması gibi)
- Kaçış yolu olarak kullanılan koridor ve merdivenlerde bulunan özel tehlikeler dikkate alınmalıdır. (örneğin bir yangın anında geçişi engelleyen, koridor ve merdivenlerde bulunan malzemeler, kilitli tutulan yangın çıkışları vb.)
- Yangının ve dumanın yayılmasını önlemek için sprinkler sistemleri ve dumanın çatıdan çıkmasını sağlamak için çatı havalandırması gibi yangının etkisini azaltıcı sistemler kurulmalıdır.

- Yangın söndürme ekipmanları kolayca erişilebilir ve ihtiyaç halinde çalışabilir durumda olmalıdır.
- Yangın kapılarının çevresinde boşluk bırakılması gerekmektedir.

## 2.12. Acil Durumlar

İşyerinde, ciddi yaralanmalar, tehlikeli maddelerin dökülmesi ve yangın gibi acil durumlarla başa çıkmak için acil durum prosedürleri geliştirilmeli ve acil durumlarda bu prosedürler uygulanmalıdır. Acil durum prosedürleri yazılı olmalı, basit ve anlaşılır ifadeler içermelidir. Acil durum prosedürleri genel olarak şu hususları içermelidir:

- Yangına karşı önlemler (mevcut yangın söndürme sistemleri vb.)
- Acil durum çıkışlarının yerleri, sayısı ve sürekli kullanılabilir olmalarına yönelik düzenlemeler
- Doğru ilkyardım prosedürleri
- Acil bir durumda, tüm çalışanların bir acil durum olduğunu anlaması için nasıl alarm verileceği
- Acil durum tahliye prosedürleri ve toplanma noktaları
- Açıkça işaretlenmiş olan kapatma vanaları ve elektrik izolatörleri ile ilgili ayrıntılı bir saha planının gösterilmesi
- Acil durumlarda görevli, yetkilendirilmiş kişilerin listesi
- Nitelikli (yeterliliği olan) ilkyardımcılar
- Acil servislerle irtibat

## 2.13. İlkyardım

Çalışanların yaralanma veya hastalanma durumlarında, uzman tıbbi destek alana kadar ilkyardım uygulanacak şekilde ilkyarıma yönelik düzenlemeler yapılmalıdır. Uzman tıbbi yardım alınana kadar ilk yaralanma veya hastalık anında acil müdahalede bulunulmasının, yaşam ve ölüm arasında ciddi bir fark yaratacağı unutulmamalıdır.

İşverenler, işyerinde ilkyardım ihtiyaçları için bir değerlendirme yapmalı ve aşağıdaki hususları göz önüne almalıdır:

- İlkyardım için yeterli ve uygun ekipman ve tesis sağlanmalıdır. Uygun ekipman ve tesis, işyerinin büyüklüğüne ve çalışan sayısına bağlı olarak, ilkyardım kutusundan, ilkyardım odasına kadar değişiklik gösterebilir.

- Nitelikli (Sağlık Bakanlığı tarafından sertifikalı) ilkyardımcıların görevlendirilmesine ve bu kişilerin düzenli aralıklarla bilgilerini tazelemesine imkan sağlanmalıdır.



**Şekil 2.13.** İlk yardım kutusu ve göz yıkama ekipmanları

# 3. BÖLÜM

## MALZEMELERİN KALDIRILMASI VE TAŞINMASI



Malzemelerin Elle  
Kaldırılması ve Taşınması

Malzemelerin Mekanik  
Kaldırılması ve  
Taşınması



### 3.1. Malzemelerin Elle Kaldırılması ve Taşınması

Kas-iskelet sistemi hastalıkları, çalışma yaşamında en çok görülen meslek hastalığı olup pek çok çalışanı etkilemektedir. Kas-iskelet sistemi hastalıkları, genellikle bel ağrısı, boyun ağrısı ve üst ekstremitte bozuklukları gibi sorunları içermektedir. Ağır kaldırma ve tekrarlayan düzenli hareketlerin yapılması gibi aktiviteleri içeren pek çok işte çalışanlarda, kas-iskelet sistemi hastalıkları görülebilmektedir.

Kas - iskelet sistemi hastalıklarını meydana getiren veya etkisini arttıran aktiviteler ve durumlar aşağıda belirtilmiştir:

- Tekrarlayan şekilde ağır yük kaldırılması
- Bükülme ve kıvrılma
- Bir eylemin çok sık tekrarlanması
- Rahatsız edici çalışma pozisyonu
- Çok fazla kuvvet uygulamak
- Statik bir pozisyonda uzun süre kuvvet uygulamak
- Ara vermeden çok uzun süre çalışmak
- Olumsuz çalışma ortamı (örn. sıcak, soğuk)
- Psikososyal faktörler (örneğin, fazla çalışma, işin bitirilme baskısı gibi)

### 3.2. Elle Taşıma Risklerinin Ortadan Kaldırılması

Üst ekstremitte bozuklukları, ön kol, dirsek, el bileği, el ve parmaklar dahil olmak üzere omuz ve kol ile ilgili problemler olup, boyun ağrısını da içerebilir. Depolarda, zorlu veya tekrarlayan aktiviteler veya kötü duruşlar içeren çeşitli çalışma şekilleri, üst ekstremitte bozukluklarına neden olabilmektedir.

Üst ekstremitte bozuklukları ile çeşitli ilgili semptomlar (belirtiler) bulunmaktadır. Örneğin, hassasiyet, ağrı, sertlik, kolda zayıflık, karıncalanma, kramp veya şişlik bu semptomlar arasındadır. Belirtiler hafif gözükse bile asla göz ardı edilmemelidir.

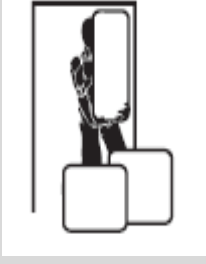
Eğer depolama yapılan bölümde üst ekstremitte bozukluklarına yol açabilecek çalışma şekilleri varsa risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Risk değerlendirmesi aşağıda belirtilen aşamaları kapsamalıdır:

### ➤ Tanımlama

- Hangi faaliyetlerin, işyerinde üst ekstremitte bozukluklarına yol açabileceği yapılan işler gözlemlenerek ve çalışanlarla konuşularak belirlenir. Ağır nesnelere taşınması, zorlu yük şekilleri, yorucu itme ve çekme, omuz yüksekliğinin üzerinde istifleme, rahatsız edici çalışma pozisyonları, tekrarlayan işler (örn. Paketleme) ve aşırı güç kullanımına özellikle dikkat edilmelidir.

**Tablo 3.1. Elle Taşıma Risklerine Örnek Durumlar**

Risk faktörü	Görsel	Örnek
Tekrarlanan bir şekilde belin bükülü pozisyonda yüklerin itilmesi		Yükün, nakliye için hazırlanan bir paletin üst kısmına ittilerek yerleştirilmesi
Tekrarlanan bir şekilde bel bükülü halde yerden yük kaldırılması		Kamyon kasasından, ağır yükleri yerden kaldırarak taşıyan nakliye çalışanı
Geniş ve kavraması güç yüklerin taşınması		Bobin şeklinde bir yük, palet taşıyıcısı ile taşınmak yerine elde taşınmaktadır
Sürekli olarak omuz yukarısında yük taşınması		Çalışanın, kendi boyundan yüksek istifleme yapılan bir yerin en üstüne yük koymaya çalışması
Belin kıvrılarak yükün alınması		Malzemelerin, bir minibüste kötü depolanması sonucu hareket için çok az yer olması, bunun sonucunda yer darlığından dolayı yükün bel bükülerek alınması

Yüklerin uzun bir mesafe boyunca taşınması ve kötü işyeri düzeni sebebi ile çalışanın engele takılması		Nakliye çalışanın, yükü taşıırken önünü görmemesi ve engele takılması
--	---	---

➤ **Ortadan kaldırma**

- Üst ekstremitte bozukluğuna yol açma riski taşıyan çalışma şekilleri, ortadan kaldırılır veya başka bir çalışma şekli seçilir. Örneğin, yapılan işin mekanik yollarla yapılması (makineleştirilmesi) gibi.

➤ **Önleyici tedbirler**

- Risk taşıyan çalışma şeklinin ortadan kaldırılamadığı veya otomatik hale getirilemediği durumlarda, yaralanma riskini azaltmak için uygun önleyici ve koruyucu önlemler alınır.

➤ **Semptomların (belirtilerin) kayıt altına alınması**

- Semptomların erken rapor edilmesi erken tanı, uygun tedavi ve rehabilitasyona olanak sağlar. Çalışanlara, üst ekstremitte bozukluklarını erken bildirmeleri konusunda bilgi verilmelidir.

➤ **Bilgi ve eğitim**

- Yükün elle taşındığı durumlarda yaralanma riski varsa, çalışanlara yükün ağırlığı ve özellikleri hakkında bilgi verilmelidir. Kaldırılan yükün ağırlığı hakkında bilgi vermek için yükün işaretlenmesi, yükün ağırlık merkezi belirli değilse ağır olan tarafın işaretlenmesi gibi yöntemler bilgi vermek için kullanılan yöntemler arasındadır.

Çalışanların, sağlık ve güvenliklerini korumak için elle taşıma işinin nasıl yapılması gerektiğini anladığından emin olunmalıdır. Çalışanlara verilen eğitim, işyerinde yürütülen işlere özgü olmalı ve aşağıdaki öğeleri içermelidir:

- Yükün doğru kaldırılması ve taşınması (Duruş, yerden kaldırma ve taşıma teknikleri)
- Taşıma yardımcılarının doğru kullanımı
- Bireysel kaldırma kapasitesini etkileyen faktörler

- İşyeri temizlik ve düzeninin önemi
- Potansiyel olarak tehlikeli yüklerin nasıl algılanabileceği
- İçeriği bilinmeyen yük olduğu durumlarda ne yapılacağı
- Kişisel koruyucu ekipmanın doğru kullanımı
- Çalışma ortamının güvenli kalması için yapılması gerekenler

## Doğru Elle Kaldırma Tekniği

1.Yükün nasıl kaldırılacağına karar verin.



2. Dengeyi korumak için ayaklarınızı birbirinden ayırın ve bir ayak önde olacak şekilde pozisyon alın.



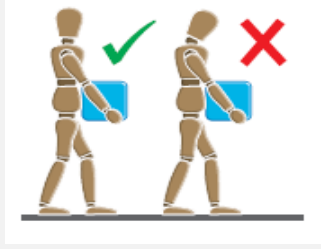
3.İyi bir duruş şekli alın (omurga dik) ve yükü sağlam bir şekilde tutarak ayağa kalkın.



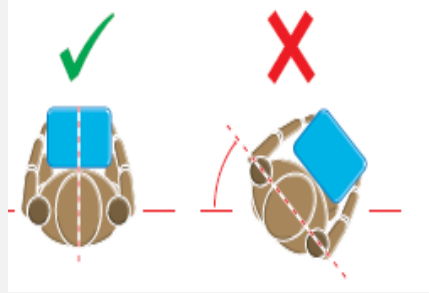
4.Yükü belinize yakın tutun.



5.Yükü taşıırken başınızı yukarıda tutun.



6.Özellikle sırt bükülmüş durumdayken, kıvrılmaktan ve yanlara eğilmekten kaçının.



7. Yük kaldırma / indirme hareketi ve **tavsiye** yük ağırlıkları aşağıda belirtilmiştir. Şekilde, kolların yük kaldırırken tutuş pozisyonu, yükün yerden yüksekliği ile yük ağırlıkları arasındaki ilişki belirtilmiştir. Referans çalışma süresi -1 saat içerisinde yaklaşık 30 operasyona (kaldırma ve indirme) kadar belirlenmiştir.

3kg	7kg	10kg	5kg
7kg	13kg	20kg	10kg
10kg	16kg	25kg	15kg
7kg	13kg	20kg	10kg
3kg	7kg	10kg	5kg

Kadın Erkek

### 3.3. Kafesli Yük Taşıyıcıları

Kafesler (konteynerler olarak da bilinir) depolama ve dağıtımda yaygın olarak kullanılır.

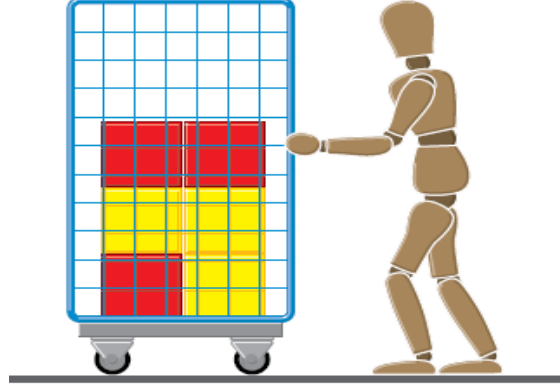
Tamamen yüklendiğinde, kafesler genellikle 500 kg'a kadar yük taşıyabilir, ancak bazı üreticiler konteynerlerinin kapasitesini 700 kg'a kadar çıkarabilmektedir. Rulo kafesler, 1550 mm ila 1830 mm arasında değişen çeşitli yüksekliklerde dir.

Kafesli yük taşıyıcıları kullanılırken, kas-iskelet sistemi ve diğer yaralanmalar şu durumlardan kaynaklanır:

- Kafeslerin özellikle yokuş yukarı eğimlerde, basamakların üzerinde veya düz olmayan zeminlerde itmek/çekmek
- Kafesleri dengede tutmaya çalışmak
- Kafeslerin yüklenmesi ve boşaltılması sırasında Madde tamamlanmamış
- Elleri ve gövdenin diğer kısımlarını, kafes ile duvar arasında veya araç arasında sıkıştırmak
- Tekerleklerin ayakları ezmesi
- Kamyonlardan yükleme ve boşaltma sırasında, kafesin kamyon dan veya yükleme platformundan düşmesi

Kafesli yük taşıyıcılarında, sağlık ve güvenlik risklerini önlemek için aşağıdaki önlemler alınabilir:

- İtme/çekme kuvvetlerini azaltmak ve tekerlekleri yüzey kusurlarına karşı daha az hassas hale getirmek için büyük çaplı tekerleklerin kullanılması (örneğin, küçük bir basamağı aşmak için gereken kuvvet, 125 mm çapındaki bir tekerlek yerine 100 mm çapında bir tekerlek kullanılırsa, genellikle %12 ila 24 arasında artar)
- Tekerlek malzemesinin seçimi (örneğin, poliüretan malzemeler, tekerleğin dönme direncini düşürür ve dökme demirden farklı olarak, zemine zarar vermez ve çok fazla gürültü meydana getirmez)
- Tekerlek yataklarının bakımlı olması (bilyalı rulmanlar en az dönme direncine sahiptir)
- Stabilitayı arttırmak için, tekerleklerin kafeslerin köşelerine yakın olması
- Parmakların, sıkışma sonucu ezilmesini önlemek için kulplar (tutamaçlar) olması
- Operatörün net bir görüşe sahip olmasını sağlamak için, maksimum yük yüksekliği belirten işaretler kullanılması



**Şekil 3.1.** Kafesli Yük Taşıyıcısı

### **3.4. Malzemelerin Mekanik Kaldırılması ve Taşınması**

Depolama yapılan işyerlerinde kullanılan forklift gibi endüstriyel araçların meydana getirdiği kazalar, depolardaki kazaların büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu kazaların birçoğu, operatörlere yeteri kadar eğitim verilmemesinden ve işe uygun olmayan çalışanların bu araçları kullanmasından kaynaklanmaktadır.

Bununla birlikte, kötü işyeri yerleşim düzeni, forklift çalışma alanlarının tasarımı ve araç bakımlarının yapılmaması da kazaların nedenlerini oluşturmaktadır. Bu nedenle bu tip araçların kullanıldığı işyerlerinde işverenler, çalışanların eğitimi, trafik ve yaya hareketi prosedürleri ve araçların kontrolü ve bakımı için güvenli çalışma sistemleri geliştirmelidir.



**Şekil 3.2.** Depolamada kullanılan forklift örneği

Depolama işyerinde kullanılan forklift gibi yük taşımada ve kaldırmada kullanılan endüstriyel araçlar, aşağıdaki minimum ayrıntılarla okunaklı ve silinemez şekilde, plaka vb. uygun yöntemlerle işaretlenmiş olmalıdır:

- Üretici firmanın adı vb. bilgileri
- Seri veya tip tanımı
- Seri numarası ve üretim yılı
- Taşıma kapasitesi

Kullanılan aracın tipine göre aşağıdaki ek bilgiler de araç üzerindeki tanıtıcı plakada yer almalıdır:

- Maksimum kaldırma yüksekliğinde gerçek kapasite
- Varsa diğer kaldırma yüksekliklerinde ve yük merkezi mesafelerindeki gerçek kapasiteler
- Üreticinin izin verilen kaldırma yüksekliklerine ve yük merkezlerine takıp çıkarılabilen eklentilerle gerçek kapasite
- Akülü araçlarda, izin verilen maksimum ve minimum akü ağırlığı ve sistem voltajı
- kW cinsinden nominal güç (kW)

Depolamada kullanılan kaldırma vb. araçların, yalnızca yetkili operatörler tarafından kullanılmasını sağlamak için işyerinde bir sistem geliştirilmeli ve denetimi yapılmalıdır. İş ekipmanlarının (araçların) anahtarları, araç kullanılmadığında güvenli bir yerde saklanmalıdır. Araç anahtarlarının kontrolü sorumlu bir kişide olmalı, çalışma süresi sona erene kadar operatörler tarafından muhafaza edilmelidir.

Endüstriyel araçlar hiçbir zaman anahtarlar kontak üzerindeyken gözetimsiz bırakılmamalıdır. Vardiya sonunda araç güvenli bir şekilde park edilmeli ve anahtarlar sorumlu kişiye teslim edilmelidir.

LPG'li araçlarda, araç herhangi bir süre kullanılmayacaksa LPG deposu güvenli bir yerde tutulmalıdır.

Depolamada kullanılan forklift vb. kaldırma araçları, her vardiyanın başında üreticinin kullanım kılavuzuna göre operatör tarafından kontrol edilmeli ve sonuçlar kayıt altına alınmalıdır. Tipik bir kontrol aşağıdaki kontrolleri içermelidir:



- Lastiklerin ve bijonların durumu
- Park ve servis frenleri
- Sesli uyarılar (korna, ikaz sistemleri)
- Işıklar ve aynalar
- İçten yanmalı motorlu araçlarda sıvı seviyeleri (örneğin yakıt, su, yağlama yağı ve hidrolik yağ seviyeleri)
- Akülü araçlarda yeterince şarj edilip edilmediği
- Kaldırma, yatırma ve yönlendirme sistemleri
- Herhangi bir hasar olup olmadığı
- Belirgin herhangi bir hidrolik sızıntı olup olmadığı

## 4. BÖLÜM: DEPOLAMA VE DEPOLAMA SİSTEMLERİ



Depolama sisteminin belirlenmesi

İstiflemede uyulması gereken kurallar

#### 4.1. Depolama Sisteminin Belirlenmesi

İstiflenecek malzemeye göre uygun depolama sisteminin belirlenmesi, sağlık ve güvenlik risklerinin kontrol altına alınması açısından önemlidir. Temel olarak; malzemenin düşmeyecek, kontrolsüz olarak hareket etmeyecek veya yaralanmaya sebep olmayacak şekilde depolanması amaçlandığından istif yüksekliği sınırlandırılmalı ve malzemenin kontrolsüz hareket etmesi mümkün olduğunca azaltılmalıdır.

İstiflenecek malzeme iki şekilde depolanabilir:

- Sınırlandırılmış ve desteklenmiş raf sistemlerinde ya da sabit/yarı-sabit depolama ekipmanları (ereveler, ayaklar vb.) içerisinde
- Serbest olarak ayakta depolama şeklinde (zeminde sabit bir destek ya da raf olmadan)

Depolama yöntemi, depolanacak malzemenin şekline ve kırılğanlığına bağlıdır. Uzun ve ince ürünler, genellikle ayakta (dikey pozisyonda) dikey raf sistemlerinde depolanırken kutu şeklindeki ya da çuval şeklindeki ürünler ise yatay olarak tek, üst üste raf sistemlerinde veya açık alanda depolanmaktadır.



**şekil 4.1.** Uzun malzemelerin, ayakta dikey raflarda depolanması

Silindirik rnlerin, yan yana veya u uca depolanması daha uygundur. Silindirik rnlerin depolanmasında, yuvarlanmalarını için uygun sistemlerle (takoz vb.) hareketleri nlenerak zemine sabitlenmelidir.



**Şekil 4.2.** Silindirik malzemenin takozlarla sabitlenmesi

Depolama alanları özel olarak belirlenmiş ve açıkça işaretlenmiş olmalıdır. Depolama ve taşıma alanlarının yerleşimi dar köşelerden, konumu uygun olmayan kapılardan ve sütunlardan, düz olmayan yüzeylerden kaçınmak için dikkatlice tasarlanmalıdır.

Tüm raflar ve depolama sistemleri (geçici depolama dahil) amaca uygun olacak şekilde tasarlanmalıdır. Depolama sistemleri, istiflenecek malzemenin boyutlarına uygun olmalı ve öngörülen maksimum yükü güvenle taşıyabilmelidir. Depolama sistemleri, yetkili kişilerce kurulmalı ve tasarım özelliklerine uygun olarak kullanılmalıdır.

Tüm depolama ekipmanlarının güvenli bir şekilde kullanılması için aşağıdaki bilgiler gereklidir:

- Tedarikçilerden edinilecek emniyetli yükleme kapasiteleri ve yüklerin raf boyunca dağılımı da dahil olmak üzere ekipmanın güvenli kurulum, çalıştırma ve bakım kriterleri
- Özellikle rafların bir duvar veya zemine sabitlenmesi gerektiği yerlerde, kurulumdan önce yapılacak olan yapısal incelemelerin (taşıyıcılık vb.) sonuçları
- Mevcut sistemlere hasar verecek yanlış kullanım şekilleri ve düzeltici önlemlerin neler olduğu

## 4.2. İstiflemede Genel Kurallar

İstifleme sisteminin seçiminde ve istifleme yapılırken Tablo 4.1'de belirtilen hususlar göz önüne alınarak çalışanlar için sağlık ve güvenlik riski oluşturmayacak en uygun depolama sistemi (türü) seçilmeli ve belirtilen kurallara göre malzemelerin istiflenmesi (depolanması) yapılmalıdır.

**Tablo 4.1: İstiflemede Genel Kurallar**

### 1. Çevresel faktörler

- İşyeri yerleşimi ve depolama için ayrılan mevcut alanın büyüklüğü göz önüne alınarak uygun depolama türü belirlenmelidir.
- Açık alanda depolanan ürünler için rüzgâr, yağmur veya buzlanma gibi hava şartları göz önüne alınmalıdır.

### 2. Tasarım ve sabitleme

- Rafların tasarımı, rafların binaya sabitlenmesini gerektiriyorsa, yalnızca yapı hesaplamaları (taşıyıcılık, dayanıklılık) sonucu uygunluğu ispatlanmış yapı parçaları kullanılmalıdır.
- Rafın tasarımı, binanın yerleşimi ile uyumlu olmalıdır.

### 3. Koruma

- Raf sistemini, çarpma hasarlarından korumak için uygun koşullar sağlanmalıdır. (örneğin, araçların çarpma hasarına karşı korumak için uygun kolon muhafazalarının kullanılması, bariyer uygulaması gibi)



**Şekil 4.3.** Kolon muhafazası örneği

#### **4. Zemin şartları**

- Depolanan malzemenin devrilmemesi, çalışanların kayma ve düşmelerinin önlenmesi için, depolama yapılacak alanın zeminin düz olması sağlanmalı, zemindeki eğim veya ıslaklık/kayganlık ortadan kaldırılmalıdır.

#### **5. Zemin kapasitesi**

- Bina iç katları için, maksimum malzeme depolama sınırı (zemin taşıyıcılığı) aşılmamalıdır.
- Dış alanda depolama yapılırken zeminin taşıma kapasitesinin kanalizasyon, menfez veya gevşek zeminden (toprak zemin gibi) etkilenmemesi sağlanmalıdır.

#### **6. Yayalar ile çarpışma**

- Forkliftler, tavan vinçleri veya ağır yükleri taşıyan araçların, yayalara çarpmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

#### **7. Yükleme - boşaltma ve görünürlük**

- Yükleme boşaltma alanlarında, depolama alanında ve araç-trafik yollarında, yeteri kadar doğal aydınlatma sağlanmalı, doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda ise yapay aydınlatmalarla, aydınlatma sağlanmalıdır.
- Çalışana uygun KKD'nin (reflektörlü iş elbisesi gibi) verilmesi ve çalışanın KKD'yi kullanması sağlanmalıdır.



**Şekil 4.4.** Reflektörlü iş yeleği

- Vinç veya forklift operatörleri açısından malzemenin ve depolama alanının görünürlüğünün yeterli olup olmadığı değerlendirilmeli ve gereken durumlarda düzenlemeye gidilmelidir.
- Depolama alanında bulunabilecek “kör noktalar” tespit edilmeli, tespiti halinde ise aynalar, geri görüş kamerası vb. önlemler alınmalıdır.
- Vinç operatörlerinin, yükü ve kaldırılan yükten etkilenebilecek engelleri veya kişileri açıkça görebileceği şekilde işyeri ve depolama alanı tasarlanmalıdır.

## 8. Titreşim

- Araç trafiği veya büyük pres/vinç gibi iş makinelerinin hareketinin, titreşime neden olarak yüklerin stabilitesini (dengesini) bozabileceği ve devrilmelere yol açabileceği göz önüne alınmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

## 9. Erişim

- Malzemenin yüklenmesi-boşaltılması sırasında, malzemenin üstüne tırmanılması gibi durumlarda çalışanın yüksekten düşme riskini ortadan kaldırmak için kaldırma ekipmanlarının kullanılması gibi güvenlik önlemleri alınmalıdır.

## 10. Depolama sisteminin tasarımı

- Raf lar, taşıyıcılar, takozlar ve sabitleme kayışları ile ilgili aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:
  - Raf sisteminin yapısal elemanları, istiflenecek maddenin türüne ve ağırlığına uygun şekilde olmalıdır.

- Bağlantı elemanlarının, istiflenen malzemeyi sabitlemek için kullanılan bant/kayışların yeterliliği dikkate alınmalı, istiflenecek malzemenin dengesi bozulmamalıdır.
- İstifleme şekli, istiflenecek malzemeye uygun seçilmelidir.
- Depolama sistemi, işyerinde kullanılacak ilgili taşıma ekipmanlarına uyumlu olmalıdır. (Örneğin: koridorlar, mekanik taşıma ekipmanlarının, raflara zarar verme riski olmadan kolayca ve güvenli bir şekilde manevra yapabileceği kadar geniş olmalı ve tavan boşlukları, vinçlerin ve kaldırma ekipmanlarının güvenli bir şekilde çalışmasına izin verecek yükseklikte olmalıdır.)

### **11. Yüklerin etkisi**

- Her depolama sisteminde, üretici firma tarafından belirlenmiş, güvenli yük miktarını, yüklenecek malzemenin yapısını ve ideal yük miktarını gösterecek şekilde uyarı levhaları vb. olmalıdır.
- Depolama sistemi istifin çökmesi durumunda depolanan malzemeyi depo alanı içinde barındırabilecek, devrilen malzemelerin yollara ve çalışma alanlarına düşmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.

### **12. İstif ve ilgili ekipmanlar**

- Depolanacak yüklerin maksimum tonajları ve hacimleri ile bu yüklere nasıl erişileceği belirlenmelidir.
- Depolanacak yüklerin fiziksel özelliklerinin (boyut, kütle, şekil, ağırlık merkezi vb.) istifin dengesini nasıl etkileyeceği bilinmelidir.

### **13. İşletme ve Bakım**

- Tüm depolama sistemlerinin, periyodik bakımı ve kontrolleri için düzenlemeler yapılmalıdır.
- Rafların hasarlı parçalarının nasıl değiştirileceğini belirten prosedürler geliştirilmelidir.



### 4.3. Endüstriyel Paletler

Palet, taşıma ve depolama esnasına ürünlerin zarar görmesini engellemek ve taşıma ve yer değiştirmeleri kolaylaştırmak amacıyla ürünlerin altına konan ahşap sisteme verilen isimdir. Paletler ürünlerin depolanması ve nakliyesinde yaygın olarak kullanılırlar. En sık kullanılan palet çeşitleri plastik ve ahşap paletlerdir. Ahşap paletler, tekrar onarılabildiği için daha kullanışlı ve uzun ömürlüdür.

Günümüzde ahşap palet üretimi için dünya çapında yoğun talep gelmektedir. Dolayısı ile çeşitli standartlar getirilmiştir. Bunlardan birisi EURO diğeri ise ISPM15 standartlarıdır. Euro standardı boyut ve kullanılan ağacın cinsi ile alakalı, ISPM15 standardı ise boyut ve kullanılan ağacın cinsi ile ilgili olup ısı işlemi ifade eder. Bu işlem ağaçta oluşan bakterilerin öldürülmesi için özel bir fırında yapılır.



**Şekil 4.5.** Farklı türde palet çeşitleri

Düzahşap paletler, depolardaki birçok mekanik taşıma sisteminin önemli bir parçasını oluşturur. Doğrudan paletlerden kaynaklanan kazalar genellikle altı ana sebepten meydana gelmektedir:

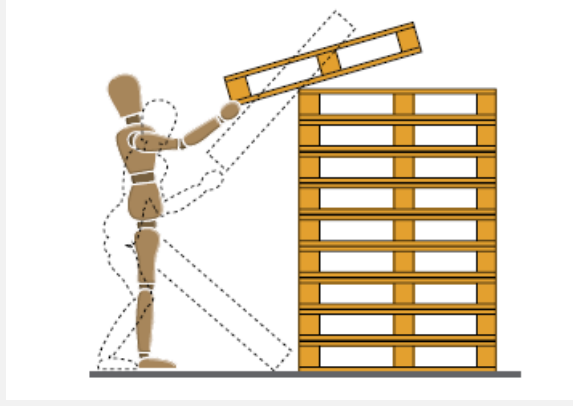
- Kötü tasarım
- Kötü kereste yapısı
- Taşınmak istenen yük için uygun olmayan bir palet kullanılması
- Hasar görmüş bir paletin kullanılmaya devam etmesi
- Kötü kullanım
- Belirlenen bir raf sistemi için uygun olmayan bir palet kullanımı

Paletlerin çoğunluğu, belirli bir sınıf veya türdeki malzemelerin taşınması ve depolanması için tasarlanmıştır. Bundan dolayı taşınacak veya depolanacak ürünün türüne göre uygun palet seçimi önemlidir. Örneğin, kutulanmış tahıl ürünleri gibi, ağırlığın eşit olarak dağıldığı ürünlerin taşınması için tasarlanmış ve bir kaldırma aracı tarafından taşınan, raf sisteminde tek başına depolanan bir palet, genellikle boya tenekelerinin taşınması ve raf sisteminde istiflenmesi için uygun olmayacaktır.

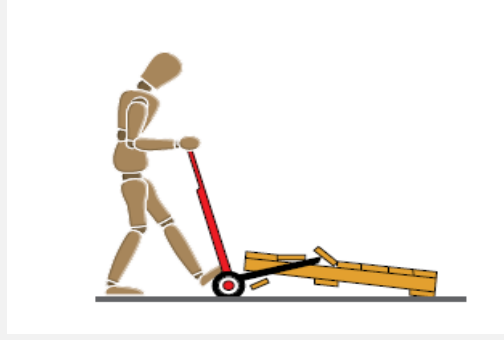
Paletlerin güvenli kullanımı için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- İşyerinde kullanılan paletler düzenli olarak gözden geçirilmeli, hasarlı paletler kullanımdan kaldırılmalıdır.
- Tüm paletler güvenli bir durumda olmalarını sağlamak için her kullanımdan önce kontrol edilmelidir. Uygun onarım veya kullanımdan kaldırma için hasarlı paletleri çıkarılmalıdır.
- Boş paletler dikkatlice kullanılmalı, sürüklenmemeli veya etrafa fırlatılmamalıdır.
- Uygun olmayan uzunlukta forklift çatalları, paletin hasar görmesine neden olabilir ve çalışanlar için tehlikeli yaratabilir.
- Tek seferlik paletler, yani sadece tek kullanım için tasarlanan paletler açıkça işaretlenmelidir. Bu paletlerin tekrar kullanımı ve raflarda depolama için kullanımı uygun değildir.
- Yükleri paletlere sabitlemek için kayış kullanıldığı durumlarda, kayışın forklift çatalına vb. takılabileceği göz önüne alınmalıdır.
- Paletlere zarar gelmemesi ve paletli yüklerin emniyetli bir şekilde kaldırılması için forklift çatalları palet içerisinde palet derinliğinin en az 3/4'üne kadar girmelidir.
- Çatallar paletin dışına çıkmamalıdır. Çatallar, palet dışarına çıkarsa bitişik yük veya yüklerin zarar görmesine veya devrilmesine neden olurlar.
- Forkliftin aşırı yüklenmesi, yükün kaldırılması sırasında sabit bir yapının (örn. raf sistemi) ciddi hasar görmesine neden olabileceği için forkliftler aşırı yüklenmemelidir.

## Güvenli Palet Kullanım Kriterleri



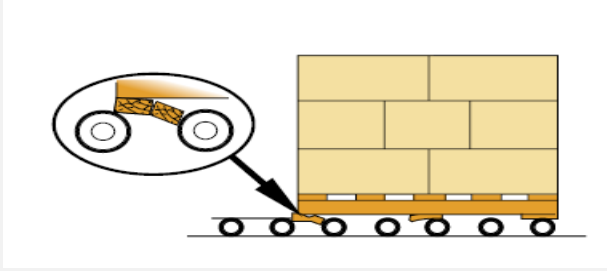
Paletin kaydırılması veya yere düşürülmesinden kaçınılmalıdır.



Paletler kaldırılırken palete zarar verilmemelidir.



Rampalar ve engebeli yüzeyler, taşınan yükün dengesini bozabilir.



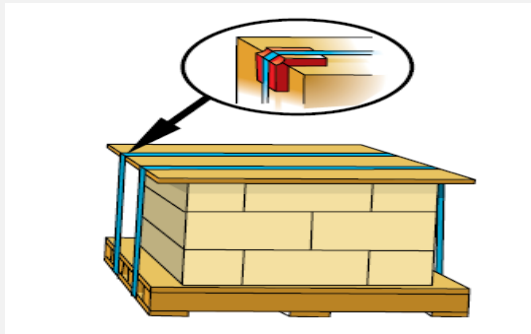
Palet taşıyıcı konveyörlerin makaralarının aralığı, palet tabanlıklarından daha az olmalıdır. Aksi takdirde sıkışma meydana gelebilir.



Forklift çatalı, tam olarak yere paralel olacak şekilde palete girmelidir.



Forklift çatalı, palete tamamen girmeden yük kaldırılmamalıdır.



Yükü sabitlemek için kullanılan eklentiler, yük dengesini korumak ve güvenli taşımak için kullanılabilir.

#### 4.4. Raf Sistemleri

“Raf sistemi” terimi genellikle yükleri istiflemek için sabit veya ayarlanabilir tasarımı bir iskelet çerçeveyi tanımlamak için kullanılmakta olup genellikle depolanan malzemenin türüne göre isimlendirilir. (palet rafı, lastik rafı, tambur rafı vb.) Raf sistemleri, depolarda kullanımlarının sağladığı avantajlar ve ürünlerin kolay istiflemesini sağladıkları için genellikle pek çok depoda tercih edilirler.

Bütün raf sistemleri iyi mekanik konstrüksiyona, sağlam malzemeye, yeterli sağlamlığa sahip olmalı ve imalatçının talimatlarına uygun olarak kurulmalı ve bakımı yapılmalıdır. Herhangi bir raf tipi kurulumu için maksimum güvenli istifleme ağırlığı ve tasarım şekli üzerinde açıkça görünür şekilde işaretlenmiş olmalıdır.



Şekil 4.6. Örnek raf sistemi

#### 4.4.1. Raf Sistemlerinde Kurulum, Erişim, Denetim ve Bakım

##### 4.4.1.1. Raf Sistemlerinde Kurulum

Raf sisteminin “güvenli raf montajı gereksinimleri”, kurulacak sistemin türüne, boyutuna ve kurulacak binanın veya alanın türüne göre değişir. Güvenli çalışma yükleri, yükseklikleri, genişlikleri ve kullanılacak ekipmanlar, raf sistemi üreticileri tarafından belirlenmiş olmalıdır.

Raf sistemlerinin satın alım aşamasında, “TS EN 15635 - Çelik statik saklama sistemleri - Saklama ekipmanlarının uygulama ve bakımı” standardına göre güvenli bir istifleme sisteminin kurulabilmesi için aşağıda yer alan bilgilerin kullanıcılar tarafından üretici firmaya verilmesi gerekmektedir:

- Depolama sisteminin yerleştirileceği binaya ve binanın çevresine ilişkin ayrıntılı bilgi
- Depolama ve mekanik taşıma ekipmanları için temel olarak kullanılan zeminin özellikleri
- Ekipman üzerinde depolanacak yüklerin ayrıntıları ve kullanılacak palet veya diğer yük taşıma aksesuarlarının teknik özellikleri
- Depolama ekipmanı için izin verilen yüklerin özellikleri
- Üretim miktarını göz önüne alarak, yüklerin güvenli bir şekilde yerleştirilmesi ve alınması için yeterli tasarım genişliğine imkan verecek şekilde ekipmanın düzeni ve tasarımı
- Kullanılacak taşıma ekipmanının özellikleri (örneğin, araç tipi, vb. - bir endüstriyel taşıma aracının dönme yarıçapı ve çalışma koridoru genişliği gereksinimleri hakkında bilgiler TS EN 15620 standardında yer almaktadır.)
- Çarpışma koruması ve darbe direnci için belirtilen şartlar
- Depolama ekipmanının kurulumunu kimin yapacağına ilişkin bilgi
- Depolama gereksinimlerine ilişkin gelecekte yapılacak değişiklikler hakkında bilinen bilgiler

Raf sisteminin doğru bir şekilde monte edilmesi, yapısal tasarımı kadar önemlidir. Montajı ve kurulumu yapan kişiler işinde tecrübeli olmalı ve gerekli eğitimleri almış olmalıdır. Bu kişilerin sağlık ve güvenliklerinin sağlanması için düzenli olarak izlenmeli ve kontrol edilmelidirler. Güvenli kurulum için temel ilkeler şunlardır:

- Raf sistemi yalnızca üreticinin talimatlarına göre yetkili kişiler tarafından kurulmalıdır.
- Raf, her taban plakasındaki ağırlığa dayanabilecek güçte, sağlam ve düz zeminlerde kurulmalıdır.
- Raf tasarımının binaya sabitlenmesini gerektirdiği durumlarda, uygulanan kuvvetlere dayanabilecek yapısal hesaplamalar ile yalnızca “dayanıklılığı”

kanıtlanmış ekipmanlar kullanılmalı ve raf tasarımı bina yerleşimi ile uyumlu olmalıdır.

- Gerektiğinde (örneğin kaldırma araçlarının veya diğer mekanik taşıma ekipmanlarının kullanıldığı yerlerde) raflar zemine sağlam şekilde sabitlenmelidir.
- Koridorlar, mekanik taşıma ekipmanının kolayca manevra yapabilmesinin sağlayacak kadar geniş olmalıdır. Genişlikler, kullanılan ekipmanın türüne uygun şekilde ayarlanmalıdır (örneğin bazı araçların yükleme ve boşaltma yapması için 90° dönüş yapması, bazılarının çatallarının gidiş yönüne 90° olacak şekilde yukarı kalkması gerekecektir)
- Kiriş kilitleri, kirişlerin kazara yerinden çıkmasını önlemek için, sağlam bir şekilde sabitlenmelidir.
- Raflar, gerekli herhangi bir yük yapılandırmasıyla (yük yerleşimi) birlikte maksimum yükü belirtecek şekilde sabitlenmiş net bir şekilde açık bir plaka vb. ile işaretlenmiş olmalıdır.
- Azami yüklemde, belirtilen sınırlar aşılmamalıdır.
- Her paletlenmiş yükün ağırlığı, özellikle farklı ağırlıktaki ürünlerin depolandığı veya depoya ilk kez yeni bir ürün gurubunun getirildiği yerlerde olmak üzere istifleme yapılmadan önce belirlenmiş olmalıdır.
- Raflarda depolanması amaçlanan tüm paletlenmiş yüklerin, raf tasarımına ve kurulumuna uygun olarak güvenli bir şekilde depolanmasını sağlamak için bir sistem geliştirilmelidir.
- Raf sisteminin yapısı asla değiştirilmemeli (örneğin kaynak yapılar eklemeler yapılması vb.) ve raf sisteminin bileşenleri, üretici firmaya danışılmadan yerinden çıkarılmamalıdır.
- Ayarlanabilir bileşenlerin raf üzerindeki konumunu (üretici firmanın belirttiği şekilde) değiştirmeden önce, yeni yapılandırmanın tasarım sınırlamaları belirlenmeli ve gerektiğinde güvenli çalışma yükü (istifleme yükü) tekrar ayarlanmalıdır.
- Rafın temel bileşenlerinin (örneğin yatay kirişler) yüksek görünürlüklü renklere olması, forklift operatörlerinin çatalları doğru bir şekilde konumlandırmasına ve rafa zarar vermeden istifleme yapmasına yardımcı olacaktır.

#### 4.4.1.2. Raf Sistemlerinde Erişim

Raf sistemlerine erişim için gerekli güvenlik şartları sağlanmalıdır. Paletlerin bulunduğu ya da konulduğu raflar, erişim ekipmanı olarak tasarlanmamıştır ve personelin raflara tırmanmasına izin verilmemelidir. Raf sistemlerinin daha üst seviyelerine erişmek gerekirse, uygun ekipman kullanılmalı ve erişim sağlanmalıdır. Aşağıda genel itibariyle raf sistemlerinin kullanıldığı depolarda, minimum sağlık ve güvenlik gereksinimleri sıralanmıştır:

- Forklift alışma alanı ile raf sistemi arasında uygun aralık sağlanmalıdır.
- Paletler, raflara doğru şekilde yerleştirilmelidir.
- Raf sistemlerinin bulunduğu koridorlar, temiz ve dzenli tutulmalıdır.
- Yüklere etrafında yeterli boşluklar bırakılmalıdır.
- Paletler iyi durumda olmalı, hasarlı ve eskimiş paletler kullanılmamalıdır.
- Raf sistemlerinin ve eklentilerinin dzenli olarak bakımı yapılmalıdır.
- Raf sistemi üzerindeki tüm hasar ve onarımlar kayıt altına alınmalı ve raporlanmalıdır.

#### 4.4.1.3. Raf Sistemlerinin Denetim ve Bakımı

Depolama yapılan işyerlerinde, raf sistemlerinin dzenli olarak denetlenmesine yönelik bir denetim ve bakım sistemi geliştirilmelidir. Depo personeli ve forklift operatörleri, operatörlerin ve diğer çalışanların güvenliğini korumak amacıyla raf sistemleri ile ilgili tüm hasarları derhal bildirmeleri yönünde bilgilendirilmelidir. Ayrıca, dikkatsiz forklift ve diğer araç operatörleri için ceza sistemi ile ilgili düzenlemeler getirilmelidir.

Tüm raflardaki dzenli denetimler, henüz rapor edilmemiş hasarları belirlemek ve bunlara karşı önlem almak için haftalık ve aylık aralıklarla yetkilendirilen denetçiler (işyerinden) tarafından yapılmalıdır. Bu denetimlerde, daha detaylı inceleme yapmak için ürün veya ürünlerin raflardan rastgele aralıklarla çıkarılması ve sistemin incelenmesini de kapsamalıdır.

TS EN 15635 standartına göre, raf sistemlerinin yılda bir kez uzman kişiler tarafından kontrolleri yapılmalıdır. Standarda göre genel olarak kontrol edilecek hususlar aşağıda belirtilmiştir:



- Darbe alan ve hasar gören herhangi bir yapı elemanının olup olmadığının kontrolü
- Kolon ayaklarının düşey ekseninden kayma kontrolü
- Taban plakası ve giriş kolon bağlantılarındaki görsel hasarlar
- Kaynak veya malzeme yüzeyinde çatlak kontrolleri
- Rafların oturduğu temelin durumu
- Paletlerdeki yüklerin pozisyonu
- Rafa yük getiren ekstra ekipman varsa onun raf üzerindeki pozisyon uygunluğunun kontrolü
- Sağlık ve güvenlik uyarı işaretlerinin ve güncelliğinin kontrolü
- Kapasite üzeri yükleme durumunun kontrolü
- Noktasal veya tekil yüklerin boyutlarının ve stabilitesinin kontrolü

#### **4.4.2. Raf Sistemlerinin Güvenli Kullanımı**

TS EN 15635 standardına göre raf sistemlerinin güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlamak için:

- Raf sistemleri; kullanım için belirlenen kullanım koşullarına dair planlara ve tedarikçinin sağladığı montajla ilgili ayrıntılı talimatlara uygun olarak yapılacaktır. Kullanıcı kurulumu yaparken, tedarikçinin kurulum talimatlarına uyacaktır.
- Bina zemini; depolanacak toplam ağırlığa dayanıklı, sert, yüzeyi düzgün ve kullanım amacına (depolama alanı) uygun olmalıdır.
- İşyerlerinde çalışanlara talimat vermek amacıyla tedarikçi tarafından raf üzerinde veya yakınında, yüklemeye ilişkin yeterli bilgi veren kalıcı bir yük uyarı işareti yerleştirilmiş olmalıdır.
- Yük uyarı işaretinde belirtilen azami yük koşullarının aşılmaması sağlanmalıdır.
- Çalışma yöntemleri, tedarikçinin talimatlarına uygun olmalıdır.
- Kullanılan kaldırma aracı, rafın yapısı, zemin ve rafların güvenli bir şekilde yüklenmesi ve boşaltılması için uygun olmalıdır.

- Yüklerin tüm boyutları dikkate alınarak belirlenen kaldırma aracının dairesel hareket alanı, raf koridoru genişliği ile uyumlu olmalıdır.
- İş süreçlerinde kullanılacak mekanik kaldırma ekipmanının, ekipmanın tedarikçisinin talimatlarına uygun olarak depolama ekipmanına zarar vermeyecek şekilde kullanılması gerekmektedir.

Mekanik taşıma ekipmanlarının dikkatsiz kullanımı, depolama ekipmanına ve bileşenlerine zarar verir ve emniyetsiz hale getirir. Raf sisteminin taşıyıcı direklerine hafif zarar verildiğinde bile bir direğin güvenli taşıma kapasitesi ciddi oranda düşebilir. Depolama ekipmanına darbe gelmesi ihtimali göz önüne alınarak dikey koruyucular belirlenmeli ve kullanılmalıdır.

Depolama düzenleri, koridorlara yeterli genişlik sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Minimum koridor genişliklerini ve geçitleri belirlemede dikey koruyucular da göz önüne alınmalıdır. Bu koruyucular genellikle koridorların ve geçitlerin köşelerindeki dikmelerin üzerine yerleştirilmeli ve net biçimde görülebilir olmalıdır.

Zemine monte edilmiş kolon koruyucular, depolarda en çok kullanılan koruyucular olup raf çerçevesinin hemen önüne sabitlenmektedirler.

Genellikle ayarlanabilir paletli rafların güvenli çalışma yükü, rafın üzerine iliştilererek belirtilir ve maksimum yük ibaresi şeklinde yazılır. Yüklerin kirişler üzerine düzgün biçimde dağıtılması ve her kirişin eşit miktarda yüklenmesi önemlidir. Kirişler tedarikçinin referansı dışında hareket ettirilmemeli veya yeri değiştirilmemelidir. Yükleme sırasında, paletin kirişler tarafından eşit olarak desteklendiğinden emin olunması için yük dikkatlice alçaltılmalı ve yerleştirilmelidir.

Yükün indirilmesi sırasında yükün yukarı bir seviyede kalmamasına dikkat edilmeli ve manevra öncesi kirişlerin boş olduğundan emin olunmalıdır. Yük asla kiriş boyunca itilmemeli veya yerine kaydırılmamalıdır.

#### **4.4.3. Raf Sistemlerinde Boşluklar / Aralıklar**

Raf sistemleri;

- Birbirine komşu paletlerin / yüklerin arasında yeterli boşluk
- Yüklü paletler ile yukarısı arasındaki yeterli boşluk

➤ Taşıyıcı kiriş ile palet arasında yeterli boşluk

ayarlanmış (bırakılmış) şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, taşıma ekipmanları ve raf arasında da yeterli boşluklar bırakılmış olmalıdır.

Taşıma ekipmanında veya palet üzerindeki depolanacak üründeki değişiklikler dikkate alınmalıdır. Değişiklik yapıldığı zaman, belirlenmiş aralıkların yeterli olamayabileceği ve ciddi zararlar meydana gelebileceği göz önüne alınmalıdır. Bundan dolayı, yeniden yeterli mesafe düzenlemesine gidilmelidir.

Güvenli çalışmanın sağlanabilmesi için çalışma aralıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Boşluklardaki azalmalar, raf yapısında ciddi zararlara ve taşıma ekipmanlarının kullanımında verimsizliğe yol açmaktadır. Tablo 4.2'de, paletlerle çalışılırken (raflara yükleme) tavsiye edilen mesafeler, Tablo 4.3'de ise raf sistemi ve paletli yükler ile ilgili mesafeler belirtilmiştir.

**Tablo 4.2.** Paletlerde güvenli çalışma mesafeleri

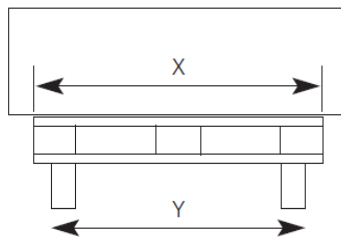
X (mm)	Y (mm)	Z (mm)
1000	900	100
1200	1100	100

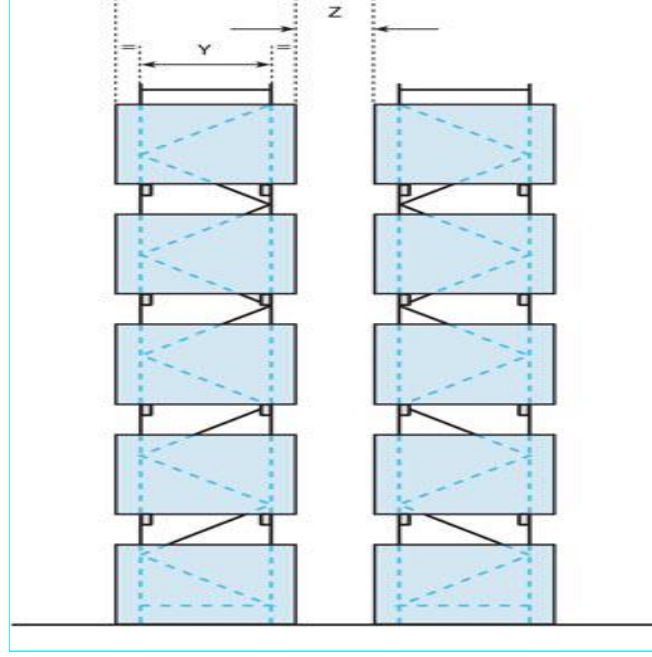
**NOT: (1)**

X= Paletin maksimum genişliği

Y= Palet tabanları arasındaki mesafe

Z= Arka arkaya paletlerin veya yüklerin arasındaki minimum boşluk





**Tablo 4.3.** Kiriş, palet ve yük arası boyutlar

Kiriş Yüksekliği	a	b	c
3000'e kadar	75	75	75
3001-6000	75	75	100*
6001-9000	100*	100*	125*
9001-12500	100*	100*	150*

**NOTLAR:**

(1) Tüm boyutlar "milimetre" cinsindedir.

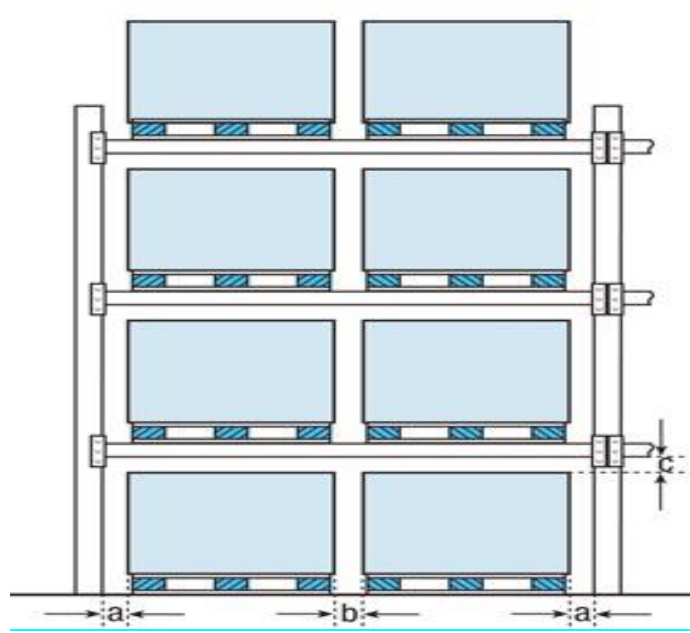
(2) Belirtilen boyutlar (\*) bazı koşullarda düşürülebilir. (örneğin kaldırma ekipmanları için sürüş şartlarının ayarlanması gerektiğinde)

(3) Kiriş yüksekliği, zeminden kirişin tepesine kadar olan boyuttur.

**a=** Palet ile taşıyıcı kolon arasındaki nominal boşluk

**b**= Komşu paletler veya yüklerin birbirleri arasındaki nominal boşluk

**c**= Kiriş altı ve yükün tepesi arasındaki minimum boşluk



#### 4.4.4. Raf Sistemi Seçimi

İstiflenecek Yükün Özellikleri	Tanımı	Temel Özellikleri	Depolama Seçenekleri
<b>Uzun ve dar yükler</b>	Boru, çubuk, profil vb. (Bu kategorideki malzemeler küçük kiriş kesitleri ve sütunları içerir. Standart bir tanım bulunmamakla birlikte genel	Düşmeye yatkındırlar ve istiflendiklerinde kolayca yere devrilebilirler. Bu nedenle taşıma ve depolama sistemleri için yeterli destek (devrilmeye karşı) sağlanmalıdır.	Raf sistemlerinde yatay olarak depolanabilirler: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Düşey eksenli raflar</li><li>➤ Dirsekli raflar</li><li>➤ Merdiven raflar</li></ul>



**Şekil 4.7. Merdiven Raflar**

olarak maksimum ađ veya flanş boyutunun <350mm olduğu malzeme dar olarak kabul edilmektedir.

- Sanayi tipi uzun ürün taşıyan sehpa lar



**Şekil 4.8. Sehpa Sistemleri**

- Kızak raflar



**Şekil 4.9. Kızak Raflar**

- 'A' tipi dikey raflar (genellikle hafif yükler için)



**Şekil 4.10. 'A' tipi dikey raf**

- 'U' tipi çerçeve



**Şekil 4.11. 'U' tipi çerçeve**

**Uzun ve geniş yükler**

Standart bir tanımlama olmamakla birlikte minimum flanş çapı 400 mm'den büyük yükler geniş olarak kabul edilmektedir.

Daha büyük boyutlarda olduklarından istiflendiklerinde devrilmeye daha az yatkındırlar.

Raf sistemi içerisinde depolandığında, devrilmeye karşı en kararlı durumda olurlar. Ancak, ek önlemler alındığında taşıyıcılar üzerindeki serbest depolamaya da uygundur.

➤ Düşey kirişli raf sistemleri



**Şekil 4.12.** Düşey kirişli raf sistemi

➤ Dirsekli raflar



**Şekil 4.13.** Dirsekli raflar

➤ Serbest depolama

<p><b>Dar bobinler</b></p>	<p>Standart bir tanımlama mevcut olmamakla birlikte genişliği <u>300 mm'den küçük</u> veya iç genişliğinin dış çapına oranı 1/4'ten fazla olan yükler dar bobin olarak kabul edilmektedir.</p>	<p>Yatay depolandığında devrilme ve yuvarlanmaya yatkındır.</p> <p>Dar bobinler, güvenli bir şekilde bantlanmış haldeyken bile, devrilmeye meyillidir.</p>	<p>Dar silindirik yatay bobinler <u>serbest olarak depolanmamalıdır</u>. Aşağıdaki şekilde depolanabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kafes veya kutularda</li> <li>➤ Yatay dirsek destekli raflarda</li> <li>➤ Yatay/eğimli bobin raflarında <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Eğik bobin rafı</i></li> </ul> </li> </ul> <p>Dikey silindirik bobinler;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Serbest depolama</li> <li>➤ Kutu paletlerde</li> </ul>
<p><b>Geniş bobinler</b></p>	<p>Standart bir tanımlama mevcut olmamakla birlikte genişliği 300 mm'den büyük veya iç genişliğinin dış çapına oranı 1/4'ten fazla olmayan yükler</p>	<p>Yatay depolandığında yuvarlanmaya yatkındır.</p> <p>Geniş bobinler ağırlıkları ve büyüklükleri nedeniyle <u>nadiren dikey</u> olarak depolanmaktadır.</p>	<p>Bir raf sistemi içerisinde yatay olarak depolanmalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sabit bobin raflarında</li> <li>➤ Kızak raflarda</li> <li>➤ Takoz ile desteklenmiş yatay depolama</li> </ul>



<b>Levhalar, plakalar</b>	Dikdörtgen şeklinde plakalar ve levhalardır.	Yüksek ağırlıklı bir depolama olduğundan, ahşap paletlerin ve döşemelerin zemin yüklemeleri ve basınç mukavemeti özellikle önemlidir.  Genellikle dengeli olmakla birlikte küçük yükler için yükün yüksekliği değerlendirilmelidir.	Yatay olarak depolandığında dikey olarak depolanmaya göre daha dengelidir.  ➤ Destekli olarak serbest şekilde depolama ➤ Paletli olarak serbest şekilde depolama ➤ Paletli raf sistemi ➤ Dirsekli raflar ➤ Dikey depolamada düşey dilimli raflar
---------------------------	--	---	--

## 4.5. Malzemenin Türüne Göre Serbest İstifleme

### 4.5.1. Torbalanmış Malzemelerin İstiflenmesi

- Torbalanmış malzemelerin istiflenmesinde ilk istif katmanı düz bir şekilde döşenmeli ve diğer katmanlar da bu şekilde devam etmelidir. Eğer mümkünse ara kilitleme (örneğin 3 yükün ikisi altta üçüncü üstte tam ortada) kullanılmalıdır. Torbaların ağzı istifin içine dönük olmalıdır.
- Farklı büyüklükte ve şekillerde torbalanmış malzemeler (örneğin tohumlar, granüller, peletler vb.), yerleşme veya titreşimden kaynaklı bir yer değişikliğini (kayma vb.) önlemek üzere uygun önlemler alınmamış ise birbirlerinin üstüne istiflenmemelidir.
- Devrilme riski varsa veya yüksek istifleme yapılacaksa ara parçalı (levhalı) paletler veya yatay bağların bazı formları kullanılmalıdır. Kayma eğilimi olan sentetik torbalar ve çuvaların istiflenmesinde kaymayı önlemek için özel önlemler alınmalıdır.

- Yeterli dayanıma sahip duvarlar veya bölmeler ile desteklenmemiş şekilde torbalanmış malzemeler istiflenirken her sırada bir önceki sıraya göre çuval sayısı bir eksik konularak ve en az her 10 torba yüksekliğinde bir çapraz kilitleme yapılarak istifleme yapılması gerekmektedir.



**Şekil 4.14.** Torbalanmış Malzemenin İstiflenmesi

#### **4.5.2. Kartonların İstiflenmesi**

Karton yığınlarının ağırlığına yeterli özen gösterilmelidir. Nem vb. dış etmenler, kartonların mukavemetini düşürür ve nemli ortam en alt tabakanın hasar görmesine ve istifin çökmesine neden olabilir. Birbirine kilitleme yöntemi (örneğin, tuğla yapma yöntemi) istif kutularında kullanılacak yöntemlerden birisidir.

#### **4.5.3. Balyaların İstiflenmesi**

Balyaların dengeli olarak depolanması için özenle istiflenmesi gerekmektedir. Olası sarsıntılara karşı dikkatli olunmalı ve eğer mümkünse istifler merkezlerine yaslanmalıdır. Kayma eğilimi olan yeni istiflenmiş sentetik balyalar için ekstra özen gösterilmelidir.

#### **4.5.4. Kerestelerin İstiflenmesi**

Kerestelerin sabit ve dengeli bir şekilde istiflenmesi için aynı hizada ve sağlam bir şekilde desteklenmiş bir tabanda istiflenmesi gerekmektedir. Keresteler için istif yüksekliği en fazla 5 metre olmalıdır.

Aşağıda belirtilen faktörler yığının devrilme riskini arttırdığından, özellikle göz önünde bulundurulmalıdır:

- Kütüklerin, yığından kaymasına neden olabilecek eğimli zeminde istifleme



**Şekil 4.15.** Eğimli yüzeyde istifleme

- Özellikle yakın zamanda kesilmişse, kaygan ve kabarık dış katmana sahip kütükler
- Yumuşak zemin (toprağın bir tarafa çökmesine ve yığının devrilmesine neden olabilir)

Depolama alanları ideal olarak düz olmalıdır. İstiflenen malzemenin uzunluğu yönünde, 2° aşmayan hafif eğimli yüzeyler, istiflenen malzemeden akan suyun istifin altında birikmesine engel olup ve suyun drene olmasını sağladığından zeminin hafif eğimli olmasına izin verilebilir. Beton ve asfalt, istifleme için en iyi zemindir.



**Şekil 4.16.** Şerit şeklinde kesilmiş kereste istiflemesi

#### 4.5.5. Tuğla ve Taş Blokların İstiflenmesi

Tuğla ve taş blokların aynı seviyede ve sağlam yüzeylerde istiflenmesi gerekmektedir.

- Tuğlalar en fazla 2metreye kadar üst üste istiflenebilir. İstif yüksekliği 1,2 metre yüksekliğe ulaştığında, 1,2 metreden sonraki istiflemelerde, her 0,30 metrede bir, tuğla yığınının en az 0,05 metre geriye çekilmesi (*step-back*) gerekmektedir. İstif yüksekliği 1,8 metre yüksekliğe ulaştığında, 1,8 metreden sonraki istiflemelerde, her katta tuğla yığını, bir tuğla genişliğinin yarısı kadar geriye çekilmelidir.
- Paketlenmiş tuğlalar üst üste 3 paketten fazla istiflenmemelidir.
- Taş blokların istiflenmesinde, 1,8 metre yüksekliğin üstünde her sıra içini yığın, bir taş bloğunun yarısı kadar geriye çekilmelidir.

#### 4.5.6. Kum, Çakıl ve Kıрма Taşın Depolanması

İstifleme, malzeme stoktan alınırken yeterli alan olacak şekilde yapılmalıdır. Yükler ve dikey yüzeyler çıkıntı yapmamalıdır. Yükler, duvarın veya depolanan bölümün dengesini tehlikeye atmayacak miktarlarda olmalıdır.

#### 4.5.7. Sac ve Çeliğin Depolanması

Çeliğin kaymasını, yuvarlanmasını, dağılmasını veya düşmesini önleyecek şekilde depolanması gerekmektedir. Çeliğin vinç ve forklift ile taşınmasında boruda manşon kullanılması güvenli taşımayı sağlamak için uygun olacaktır.

#### 4.5.8. Boru ve Silindirik Malzemenin Depolanması

Silindirik malzemelerin sabit ve dengeli bir şekilde depolandıklarından emin olunmalıdır. Boruların ve diğer silindirik malzemelerin raf sistemlerinde yuvarlanmasının ve düşmesinin önlenmesi için düz, sağlam bir yüzeyde istiflenmesi gerekmektedir. Silindirik malzemeler piramit ve parçalarla ayrılan istif kademeleri arasında üst üste yığma şeklinde istiflenmelidir. Parçalarla ayrılan bölümler arasında istiflemede her sırada en az bir birim geriye çekilmeli ve istifin her iki tarafına sıkıca takoz yerleştirilmelidir.

Variller ve silindirik kaplar, özellikle üretici veya tedarikçilerinin talimatlarında dik durmalarına ilişkin bir gereklilik yoksa yan veya tabanları üzerine istiflenebilir (asetilen tüpleri gibi). Variller ve fıçılar simetrik olarak istiflenmelidir.

Silindirik malzeme yan tarafı üzerine yatırılarak istifleniyorsa hareketi önlemek için her bir sıranın sonunda takozlarla sabitlenmelidir. Gaz tüpleri tabanları üstünde istiflenmişse devrilmeyi önlemek için zincirlerle duvara vb. sabitlenmelidir. Basınçlı gaz tüplerinin valfleri her zaman korunmalıdır.

Çelik borular, çubuklar ve benzeri malzemeler için uygun raflar sağlanmalıdır. Büyük çaplı tüpler veya borular, varillerde olduğu gibi yan tarafları üzerine yatırılarak istiflenebilir. Silindirik yüklerin yuvarlanmasını veya hareketlenerek istifin çökmesini engellemek amacıyla kama, takoz, kazık vb. kullanılmalıdır. Silindirik yüklerin oluşturduğu üst üste katmanlar iç içe yerleştirilmemiş olsalar dahi eğer çıtalara, tahta plakalara veya diğer düz yüzeylere dayanıyorsa sabitlenmiş kamalar ile hareket etmeleri engellenmelidir. Yuvarlak stokların (ağaç kütükleri, boru ve oluklar gibi) stoktan alınmasında, istifin çökmesini engellemek için stokun en üstünden başlanması gerekmektedir.

#### **4.5.9. Levhaların İstiflenmesi**

Cam da dâhil levha malzemeler düz veya yanları üstünde istiflenebilirler. Çalışanlar, levhaların keskin kenarlarına karşı korunmalıdır. Kenar-üstü (yan) istiflemeye kullanılan destekler, dikey levhaları taşıyacak kadar sağlam olmalıdır. Cam levhalar istiflenirken ve taşınırken ekstra özen gösterilmelidir. Metal ve cam levhaların ağırlıkları nedeniyle rafların ve zeminin aşırı yüklenmemesine özen gösterilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Warehousing and Storage – A Guide to Health and Safety (HSE)
2. Safety in the Storage and Handling of Steel and Other Metal Stock (HSE)
3. Materials Handling and Storage-2236 (OSHA)