



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

## İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKLER

2



İNSAN KAYNAKLARININ  
GELİŞTİRİLMESİ  
PROGRAM OTORİTESİ



METİSKOP  
2015



Hazırlayan

**Kenan GÜMÜŞ**

İzmit Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Motorlu Araçlar Teknolojisi Alanı

Oto Elektrik-Elektroniği Laboratuvar Şefi

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Ç.S.G.Bakanlığı IKG.PRO AB ortak projesi METİSKOP(Mesleki Teknik Eğitimde İş Sağlığı, Güvenliği ve Kalite Kültürü Oluşturma Projesi) kapsamında ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

**KOCAELİ**

**2015**

# İÇİNDEKİLER

Açıklamalar .....	v
Giriş .....	6
Öğrenme faaliyeti–1 .....	8
1. Risk yönetimi ve değerlendirmesi .....	8
1.1 Risk yönetiminin sağlayacağı yararlar: .....	9
1.2. Risk yönetimi .....	9
1.3. Risk değerlendirme .....	13
1.4. Risk değerlendirme yöntemleri .....	14
Ölçme ve değerlendirme .....	16
Öğrenme faaliyeti–2 .....	17
2. Çalışma ortamı gözetimi .....	17
2.1. Ortam gözetiminin tanımı .....	17
2.1.1. İşyeri bina ve eklentileri .....	17
2.1.3. İşyerinde kullanılan ve üretilen maddeler .....	18
2.1.4. İşyerinde çalışanlar .....	19
Ölçme ve değerlendirme .....	20
Öğrenme faaliyeti–3 .....	21
3. İş hijyeni .....	21
3.1. Temel tanım ve tarifler .....	21
3.2. İş hijyeninin amaçları .....	21
3.3. Sağlığı tehdit eden tehlikelerin sınıflandırılması .....	22
3.4. Vücuda giriş yolları .....	22
3.5. Sağlık riski oluşturan tehlikelerin kontrolü .....	24
Ölçme ve değerlendirme .....	25
Öğrenme faaliyeti–4 .....	26
4. Fiziksel risk etmenleri .....	26
4.1. İşyeri ortam faktörleri .....	26
4.2. İşyerlerindeki fiziksel risk etmenleri .....	26
4.2.1. Gürültü .....	26
4.2.2. Titreşim .....	29
4.2.3. Termal konfor .....	30
4.2.4. Havalandırma .....	31
4.2.5. Aydınlatma .....	31
4.2.6. Radyasyon .....	32
4.2.7. Basınç .....	34
Ölçme ve değerlendirme .....	35
Öğrenme faaliyeti–5 .....	36
5. Kimyasal risk etmenleri .....	36
5.1. Temel tanımlar ve kavramlar .....	36
5.2. Kimyasal tehlikeler .....	37
5.3. Sağlık riskleri: .....	39
5.4. Kimyasalların vücuda giriş yolları: .....	40
5.5. Hedef organlar .....	40
5.6. Kimyasal etkileşimleri .....	40
5.7. Kimyasalların sağlığa zararları .....	40
5.8. Güvenlik riskleri .....	41
5.8.1. Güvenlik riski olan kimyasal özellikler .....	41
5.8.2. Kimyasalların güvenlik riskleri .....	41
5.8.3. Kimyasalların güvenlik risklerini belirleyen etmenler .....	42

5.9.	Kaza ve acil durumlarla ilgili düzenlemeler:	43
	Ölçme ve değerlendirme	44
Öğrenme faaliyeti–6		45
6.	Biyolojik risk etmenleri	45
6.1.	Temel tanımlar ve kavramlar	45
6.2.	Enfeksiyon risk düzeyine göre biyolojik etkenler	45
6.3.	Risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi	45
6.4.	Kişisel hijyen ve korunma	46
6.5.	Eğitim-talimatlar-bilgilendirme	47
6.6.	Enfeksiyon zinciri	48
	Ölçme ve değerlendirme	49
Öğrenme faaliyeti–7		50
7.	Psikososyal risk etmenleri	50
7.1.	Psikososyal tehlikeler	50
7.2.	Stres yönetimi	53
7.3.	Stresten korunma	54
	Ölçme ve değerlendirme	56
Öğrenme faaliyeti–8		57
8.	Ergonomi	57
8.1.	Ergonominin tanımı ve amacı	57
8.2.	Ergonominin kapsamı	58
8.3.	Ergonomik çalışmaların sınıflandırılması	58
8.4.	Ergonominin uygulanma alanları	59
8.5.	Ergonomik tasarımlarda göz önüne alınması gereken kriterler	59
8.6.	Ergonomik analiz ve tasarım gerektiren hususlar	59
8.7.	Ergonomik uygulamaların işyerinde kullanımına örnekler	60
8.8.	Ergonomik tasarımlarda göz önüne alınacak hususlar;	61
	Ölçme ve değerlendirme	62
Öğrenme faaliyeti–9		63
9.	Korunma politikaları	63
9.1.	İş sağlığı ve güvenliği alanında önleme ve korumanın önemi	63
9.2.	İş sağlığı ve güvenliğinde korunma yöntemleri	63
9.3.	İş kazalarına karşı toplu korunma örnekleri	64
9.4.	Koruyucular	64
	Ölçme ve değerlendirme	67
Öğrenme faaliyeti–10		68
10.	Kaynak işlerinde iş sağlığı ve güvenliği	68
10.1.	Kaynak çeşitleri	68
10.2.	Elektrik ark kaynağında tehlikeler ve tedbirler	69
10.3.	Oksi-gaz kaynağında tehlikeler ve tedbirler	70
10.4.	Kaynakçılıkta kullanılan gazlar	70
10.5.	Diğer tedbirler	71
	Ölçme ve değerlendirme	73
Öğrenme faaliyeti–11		74
11.	Elektrikle çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği	74
11.1.	Elektrik enerjisi ve tanımlar	74
11.2.	Elektrik akımı	74
11.3.	Elektrik kuvvetli akım tesisleri	75
11.4.	Elektriğin tehlikeleri	75
11.4.1.	Elektrik kazalarının oluş nedenleri	76

11.4.2. Önlemler.....	76
11.5. Elektrik iç tesislerinde güvenlik .....	78
Ölçme ve değerlendirme .....	81
Öğrenme faaliyeti–12 .....	82
12. Kaldırma araçlarında iş sağlığı ve güvenliği .....	82
12.1. Kaldırma ve taşıma.....	82
12.2. Kaldırma .....	82
12.2.2. Vinçlerle çalışılırken alınması gereklili emniyet tedbirleri .....	85
12.3. Taşıma .....	90
Ölçme ve değerlendirme .....	91
Öğrenme faaliyeti–13 .....	92
13. Motorlu araçlarda iş sağlığı ve güvenliği .....	92
13.1. Motorlu araçlarda güvenlik .....	92
13.2. Motor tamir ve bakım atölyesinde emniyet tedbirleri .....	93
13.3. Ehliyet sınıflandırması .....	94
Ölçme ve değerlendirme .....	95
Öğrenme faaliyeti–14 .....	96
14. Bakım - onarım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği.....	96
14.1. Bakım – onarım işlerinin tanımı ve amaçları .....	96
14.2. Bakım – onarım işlerinde çok rastlanan kaza türleri .....	97
14.3. Kazaların meydana geliş sebepleri .....	98
14.4. Bakım ve onarım işlerinde dikkat edilecek hususlar .....	99
14.4.1 Bakım ve onarım öncesi .....	99
14.4.2 Bakım ve onarım sırasında .....	100
14.4.3 Bakım ve onarım sonrasında .....	100
Ölçme ve değerlendirme .....	101
Öğrenme faaliyeti–15 .....	102
15. Basınçlı kaplarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği.....	102
15.1. Basınçlı kaplar .....	102
15.2. Basınçlı kaplarda tehlikeler .....	102
15.3. Basınçlı kap çeşitleri .....	103
15.4. Alınması gereken tedbirler .....	104
15.4.1. Kazanlar.....	104
15.4.2. Hava kompresörü .....	106
15.4.3. Basınçlı tüpler.....	107
Ölçme ve değerlendirme .....	108
Öğrenme faaliyeti–16 .....	109
16. Ekranlı araçlarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği .....	109
16.1. Ekranlı araçlarla çalışma .....	109
16.2. Ekranlı araçlarla çalışmalarda aranacak asgari gerekler.....	110
16.3. Ekranlı araçlarla çalışmalarda sağlık riskleri.....	113
Ölçme ve değerlendirme .....	114
Öğrenme faaliyeti–17 .....	115
17. Elle kaldırma ve taşıma işlerinde iş sağlığı ve güvenliği .....	115
17.1. El ile yük kaldırma .....	115
17.2. Yükle ilgili risk faktörleri.....	115
17.3. Bireysel risk faktörleri.....	116
17.4. Elle taşımada dikkat edilmesi gereken hususlar .....	117
Ölçme ve değerlendirme .....	119
Öğrenme faaliyeti–18 .....	120

---

18.	Yüksekte çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği.....	120
18.1.	Yüksekte çalışma.....	120
18.2.	Yüksekte çalışmanın yöntemi.....	121
18.3.	Yükseğe çıkma araçları .....	121
18.4.	Düşmeyi önleyici aktif sistemler .....	123
18.5.	Yüksekte çalışırken kullanılan koruyucu donanımlar .....	124
	Ölçme ve değerlendirme .....	125
	Öğrenme faaliyeti-19 .....	126
19.	İnşaat işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği .....	126
19.1.	Yapı işleri .....	126
19.2.	İnşaat işlerindeki görevliler .....	127
19.3.	Güvenlik politikası .....	127
19.4.	Güvenlik organizasyonu:.....	128
19.5.	İnşaat çalışmalarında genel güvenlik kuralları .....	129
	Ölçme ve değerlendirme .....	130
	Öğrenme faaliyeti-20 .....	131
20.	Maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği .....	131
20.1.	Madencilik.....	131
20.2.	Madenlerde alınması gereklili tedbirler.....	131
20.2.1.	Madenlerde havalandırma .....	131
20.2.2.	Kömür tozunun patlamasını önlemek için alınması gereklili önlemler .....	132
20.2.3.	Delme patlatma.....	132
20.2.4.	Madenlerde göçükler, toprak kayması ve su baskınları .....	132
	Ölçme ve değerlendirme .....	133
	Modül değerlendirme .....	133
	Cevap anahtarları.....	133
	Kaynakça.....	133

# AÇIKLAMALAR

KOD	METİSKOP
ALAN	Tüm Alanlar
DAL/MESLEK	Tüm Meslekler
MODÜLÜN ADI	İş Güvenliği
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin atölye ve laboratuvar çalışmalarında iş güvenliği kültürü ve uygulaması becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/36
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Atölye ve laboratuvar çalışmalarında iş güvenliği kültürünü kazanmak
MODÜLÜN AMACI	<b>Genel Amaç</b> İş Güvenliği ile ilgili tüm kuralları atölye ve laboratuvar çalışmalarında uygulamayı alışkanlık ve tavır haline getirecek ve iş güvenliği kültürü kazanacaksınız.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<b>Ortam:</b> İş güvenliği Laboratuvarı, Atölye, laboratuvar ve işletmeler <b>Donanım:</b> İş güvenliği ekipmanları, KKD
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Bu modülde, iş güvenliği ile ilgili temel kural ve tedbirleri öğrenerek atölye ve laboratuvardaki çalışmalarında uyma alışkanlığını kazanacak, yapılacak tüm işlerde güvenliği birinci sırada dikkate alarak çalışacaksınız.

Günümüzde; son derece önemli olan insan sağlığını ve hayatını tüm çalışmalarında korumayı amaçlayan çalışma yöntemleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Artık çok üretmek ya da hızlı üretmek değil, kaliteli üretmek ve üretirken de çalışanların sağlıklarını hem kıska dönemde hem de uzun dönemde korumak önem kazanmıştır.

İş güvenliği mecbur olduğumuz için uyduğumuz kurallar değil kendimizin ve çalışma arkadaşlarımızın sağlığını korumak, uzun ve sağlıklı bir ömür geçirmek için kendiliğimizden uyduğumuz kurallar haline gelmelidir.

Bu modül sonunda kazanacağınız bilgi ve beceriler, iş güvenliğinin ülkemiz çalışma hayatında bir kültür haline gelmesinde büyük katkı sağlayacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

- Risk yönetimi ve değerlendirilmesini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Fabrika ve işletmelerde risk yönetimi ve değerlendirilmesi ne anlama gelmektedir. Herhangi bir işletmeye giderek araştırınız. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 1. RİSK YÖNETİMİ VE DEĞERLENDİRMESİ

Uluslararası kuruluşlarca yapılan araştırmalar iş güvenliği ile iş gücü verimliliği arasında karşılıklı etkileşim olduğunu, sağlıklı ve güvenli işyerlerinde verimliliğin arttığını ortaya koymuştur.

İş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi sonucu iş güvenliğinin sağlanması aynı zamanda işyerinde verimlilik ve üretim artışını sağlamaktadır. Özellikle iş kazaları işin akışını durdurarak üretimi kesintiye uğramakta ve maddi kayba neden olmaktadır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) araştırmalarında üretimde kullanılan makine ve tezgâhlarda koruma sistemlerinin geliştirilmesi ile iş güvenliğinin sağlanması sonucunda önemli ölçüde üretim artışının sağlandığını saptamıştır.

İşyerinde risk değerlendirmesi yapmak kanunlar yönünde zorunlu olduğu gibi, işletmenin ve ülkenin geleceği açısından da oldukça önemlidir. İşyerlerinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda büyük maddi kayıplar meydana gelmektedir.

Hâlbuki gerek iş kazaları gerekse meslek hastalıkları, nedenleri önceden belirlenerek alınacak tedbirlerle önlenebilecek olaylardır.

İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önceden belirlemeye uygulanan işlemlerin toplamına risk değerlendirmesi veya risk yönetimi diyebiliriz.



**Risk değerlendirmesi:** İşyerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, işçilere, işyerine ve çevresine verebileceği zararların ve bnlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılması gereklidir.

**Risk yönetiminin amacı:** İş kazaları ve meslek hastalıklarını oluşturan nedenler ve bunları etkileyen faktörler ile ilgili mümkün olan en geçerli ve doğru bilgiyi toplayarak tehlikelerin ortaya çıkarılmasını ve kontrol önlemlerini belirlemek amacıyla bir güvenlik ağı kurmaktr.

Risk değerlendirmesi sadece yapılması zorunlu bir gereklilik olarak görülmeli, işletmenin geleceği yönünden önemi üzerinde de durulmalıdır.

Risk değerlendirmesi yapmak geleceğe yönelik açılımların hazırlanmasına da ışık tutacaktır. Çünkü risk değerlendirmesi işverene, işletmenin durumu hakkında yeterli bilgi sağlayacak, üretimde sürprizle karşılaşma durumunu ortadan kaldıracak ve geleceğe güvenle bakmasına katkıda bulunacaktır.

## **1.1 Risk yönetiminin sağlayacağı yararlar:**

### ***1.1.1. Risk yönetiminin işletmeye sağlayacağı yararlar:***

İş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesine yönelik yapılacak bu çalışmaların sonucunda alınacak önlemlerle;

1. İşletmenin sağlık ve tazminat giderleri azalacak,
2. Güvenli çalışma ortamında verimlilik artacak,
3. Üretimde kalite ve pazar payı yükselecek,
4. İşletme güven ve itibar kazanacak,
5. Ekonomik yönden güçlü hale gelecektir.



### ***1.1.2. Risk yönetiminin ülkeye sağlayacağı yararlar:***

1. Çalışanlardan hastalanın ve iş göremez durumuna düşenlerin sayısı azalacak,
2. İş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle milli gelirden ayrılan yaklaşık %3'ü kadar kayıp azalacak, bu gelir ülke kalkınmasında kullanılacak
3. Sağlık ve iyileştirme harcamaları azalacak,
4. Bir bütün olarak toplum sağlık göstergeleri iyileşecektir,
5. Çalışma barışına katkı sağlayacak,
6. Refah toplumuna dönüşüm hızlandıracak,
7. Ülkemiz uluslararası alanda saygınlık kazanacaktır.

## **1.2. Risk Yönetimi**

Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda elde edilen veriler ışığında işletmede uygulanacak iyi bir risk yönetimi; işletmenin sahip olduğu kaynakların belirlenmesine, işletmede bulunan risklerden doğabilecek iş kazası ve meslek hastalığı gibi olumsuz etkilerin önlenmesine, güvenlik kültürünün yerleştirilmesine, üretim süreçleri ve yapılmamada verimli olarak kullanılmasına dolayısıyla işletmenin atılım yapmasına büyük katkı sağlayacaktır.

### ***1.2.1. Risk yönetiminin ana unsurları***

- İşyerlerinde ortaya çıkabilecek risklerin belirlenmesi,
- Bu risklerin işletme üzerindeki etkilerinin belirlenmesi,
- Bu risklerin kaldırılması için gereken eylemlerin belirlenmesi,
- Bunların doğuracağı etkilerin tahmin edilmesi,
- Bu işlemler sonucunda elde edilenlerin, işletmelerin genel yönetiminde ve ileriye yönelik planlamalarında kullanılması.

### ***1.2.2. Tehlike***

Bir kişiye, cihaza, işe veya işin yürütülmesine hasar, kayıp, zarar verme potansiyeli olan her şeydir.

İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelidir.

İnsanların yaralanması veya sağlığının bozulmasına sebep olabilen kaynak, durum veya işlemdir.



Bir çalışma alanındaki çeşitli tehlikelere örnekler

#### **1.2.3. Risk**

Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalidir.

Risk tehlikelerden kaynaklanan bir olayın, meydana gelme ihtimali ile zarar verme derecesinin bileşkesidir.

#### **1.2.4. Kabul edilebilir risk**

Kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi iş güvenliği politikasına göre, tahammül edebileceği düzeye indirilmiş riske denir.

#### **1.2.5. Risk analizi**

Var olan bilginin, tehlikelerin tanımlanması ve bireylere, topluma, mallara veya çevreye karşı risklerin tahmin edilmesi amacıyla sistematik biçimde kullanılmasıdır.

Risk analizi ile tehlikelerin verebileceği zarar, hasar veya yaralanmanın şiddeti ve bu zarar, hasar veya yaralanmanın ortaya çıkma olasılığı belirlenir.

#### **1.2.6. Risklerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi**

İşyerlerinde mevcut olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin ve bu tehlikelerin çalışanlar, işyeri ya da işin yürütümünde kullanılan makine, araç gereç ve ekipmanlarda oluşturabileceği zararların belirlenmesi için uygulanan süreçtir.

### **1.2.7. Olası Tehlike Kaynakları**

- A. İşyeri yönetimi
- B. İşyeri seçimi
- C. Projelendirme
- D. İşletme içindeki tehlikeler
- E. Nihai ürün
- F. Çalışanlar

#### **A. Yönetimden Kaynaklanabilecek Tehlikeler**

- Yönetimin İş Sağlığı ve Güvenliği politikasının olmaması veya eksikliği,
- İş Sağlığı ve İş Güvenliği ile ilgili bir hedefin olmaması veya hedefin tam belirlenmemesi,
- Hedef belirlenmiş olsa bile, başarı oranının tespit edilmemesi,
- Hedefe ulaşılmasını engelleyen unsurların tespit edilmemesi,
- İşletmede sağlık ve güvenlik organizasyonunun bulunmaması,
- Varsa çalışma yöntemleri ve etkinliğinin değerlendirilmemesi,
- Başarısızlıkların nedenlerinin araştırılmaması,
- Yapılacak sağlık ve güvenlik yatırımlarına yeterince finansman sağlamama, önemsememe ya da öncelikli görmeme,
- İşyerinde yapılan çalışmanın saatlerinin, süresinin ya da çalışanın statüsünün doğru olarak düzenlenmemiş olması,

#### **B. İşyerinin Bulunduğu Bölgeden Kaynaklanabilecek Tehlikeler**

- Heyelan veya göçük, sel baskını, çığ düşmesi, deprem, yangın (çevreden gelecek), meteorolojik şartlar(fırtına, kasırga,), yıldırım düşmesi, sabotaj.

#### **C. Hatalı veya Eksik Planlama ve Projelendirmeden Kaynaklanabilecek Tehlikeler**

- Proje dışı ilave tesis kurulması
- Elle veya araçla taşımnanın artması
- Yıkıp yeniden yapmak zorunda kalınması
- Isıtma, havalandırma ve enerji sistemlerine ilave yük getirmesi
- Arıtma tesislerine ilave yük getirmesi

#### **D. İşletme İçinden Kaynaklanan Tehlikeler**

##### **1. Mekanik tehlike kaynakları**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Pürüzlü, engebeli veya kaygan işyeri zemini,</li><li>• Hareketli araç ve makineler,</li><li>• Hareketli makine parçaları,</li><li>• Keskin, çıktılı malzemeler,</li><li>• Sıcak veya soğuk yüzeyli malzeme ve parçalar,</li><li>• Yüksekte çalışma ve tırmanma</li><li>• El aletleri,</li><li>• Yüksek basınç</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kaldırma ve taşıma araçları</li><li>• Sabit ve seyyar merdivenler,</li><li>• Uygun olmayan korkuluklar,</li><li>• Asansörler,</li><li>• Alçak ve dar geçitler,</li><li>• Hatalı istifleme,</li><li>• Malzeme düşmesi,</li><li>• Taşma, dökülme ve saçılımlar.</li></ul> |
|---|---|

## **2. Fiziksel tehlike kaynakları**

- Termal konfor sorunları (nem, sıcaklık, havalandırma)
- Radyan ısı,
- Gürültü,
- Vibrasyon(titreşim)
- Uygun olmayan ve yetersiz aydınlatma,
- Işınlar (iyonize, noniyonize radyasyon vb.)
- Alçak veya yüksek basınç,
- Elektromanyetik alan.

## **3. Kimyasal tehlike kaynakları**

- Sıvılar, (asitler, bazlar, solventler)
- Gazlar, (yanıcı, yakıcı, boğucu, narkotik)
- Katılar,
- Tozlar (organik, inorganik),
- Metaller (Sis, duman ve buharlar)

## **4. Biyolojik tehlike kaynakları**

- Virüsler,
- Bakteriler,
- Parazitler,
- Vektörler(taşıyıcılar)
- Mantarlar.



## **5. Elektrik tehlikeleri**

- Elektrik tesisatı, (Yangın)
- Elektrikli araç ve aletler, (Elektrik çarpması)
- Statik elektrik. (Parlama, patlama, çarpılma)

## **E. Nihai Ürünlerden Kaynaklanan Tehlikeler**

- Ambalaj üzerinde eksik bilgilendirme,
- Tanıtıcı uygun etiketlemenin yapılmaması,
- Taşıma şartlarının bildirilmemesi,
- Depolama şartlarının bildirilmemesi,
- Kullanıcı için “malzeme güvenlik bilgi formu” hazırlanmaması,
- Uluslararası standart ve normlara uygun olmaması, CE işaretine sahip olmaması.

## **F. Çalışanlardan Kaynaklanabilecek Tehlikeler**

- Kişisel alışkanlıklar,
- Psiko-sosyal faktörler,
- Eğitim eksikliği,
- Koordinasyon eksikliği,
- İletişim eksikliği,
- Zihinsel yetersizlik,
- Fiziksel yetersizlik,
- Davranış bozuklukları,
- Zararlı alışkanlıklar,
- Yaşı, cinsiyet.

### **1.2.8. Tehlikelerden doğan risklerin analizi**

Tehlikelerin tanımlanmasından sonra, bu tehlikelerin verebileceği zarar, hasar veya yaralanmanın şiddeti ve bunların ortaya çıkma olasılığı belirlenir.

Tehlikeli etkenin risk doğurduğuna karar vermek için işyerinde tespit edilen risklerin ölçülebilecek ise ölçerek seviyesi tespit edilir, çalışana, çevreye ve işletmeye etkisi belirlenir.

## **1.3. Risk Değerlendirme**

- ✓ Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için işlem basamakları oluşturulur, risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden belirlenmiş ölçülerle kıyaslaması yapılır.
- ✓ Kalan riskin katlanılabilir olup olmadığıın değerlendirimesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riskin katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır.
- ✓ Risk değerlendirme sonuçlarına göre risk önleme hiyerarşisi prensiplerini takip ederek önlemler alınmalıdır.

### **1.3.1 Riski ortadan kaldırma sıralaması**

1. **Ortadan kaldırma:** Tehlike kaynağını ortadan kaldırır.
2. **Yerine koyma:** Tehlikeli olanı, tehlikesiz ya da daha az tehlikeli olanla değiştirir.
3. **Kaynakta önleme (Kapatma):** Tehlikeli olanı kapalı sistem içinde kullanarak etkilenmeyi önle.
4. **Ayrma (İzolasyon):** Tehlikeli olanı, diğer bölgelerden ayrı tut.

Tehlike kaynağının özelliğine göre alınabilecek çeşitli önlemler şunlardır;

#### **1. Çalışanın tehlikeye maruz kalma süresinin kısaltma**

#### **2. Kişisel korunma:**

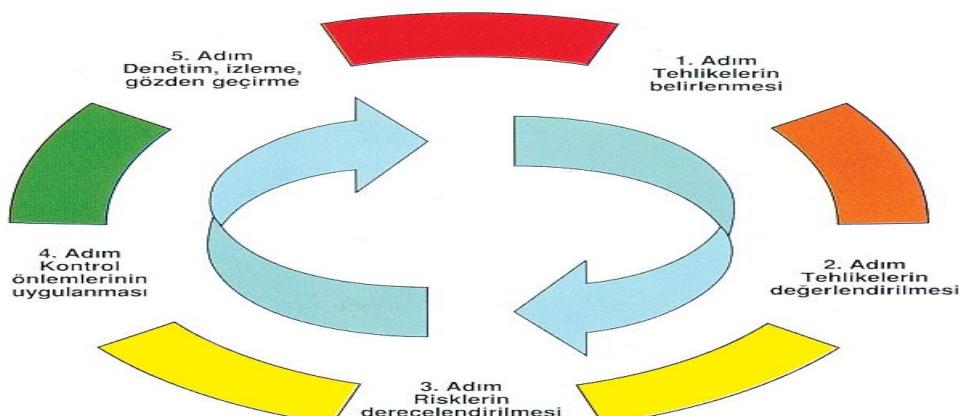
Yukarıda sayılan yöntemlerin yeterli olamayabileceği veya uygulanamayacağı göz önünde bulundurularak, bu yöntemlerin yanı sıra çalışanların Kişisel Koruyucu Donanımlarla (KKD) korunması gereklidir.

#### **3. İzleme ve gözden geçirme**

Seçilen kontrol tedbirlerinin planlandığı gibi uygulandığını, istenen sonucu verip vermediği izlenerek kontrol edilir.

#### **4. İletişim ve danışma;**

Sonuçlar, düzeltici/önleyici faaliyetler, konu ile ilgili gelişmeler, değişiklik yapılan işlemlerle ilgili yönetime bilgi verilmeli, ayrıca bilgi toplama aşamasında alt işverenlerde dâhil olmak üzere tüm gruplarla iletişim kurulmalı ve danışma toplantıları yapılmalıdır.



## 1.4. Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk analizi çalışmalarında yerine göre kullanılan yöntemler değişik yöntemler vardır. Örnek olarak çok kullanılan iki yöntem şunlardır.

### 1.4.1. Risk Değerlendirme Karar Matrisi

- En sık kullanılan yaklaşımardan biri olan risk değerlendirme matrisi ABD Askeri sistem güvenlik program ihtiyacını karşılamak maksadıyla geliştirilmiştir.
- Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır.
- Bu metot basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik süreçler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir.
- Bu tür işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve bir an evvel önlem alınması gereklili olan tehlikelerin tespiti için kullanılmalıdır.
- Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümlü yapılır.
- Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.

**RİSK = OLASILIK X ZARAR DERECESİ**

R: Risk

O: Olasılık    \$: Zarar verme derecesi (Şiddet)

		SONUÇ				
		5 ÇOK CİDDİ	4 CİDDİ	3 ORTA	2 HAFİF	1 ÇOK HAFİF
OLASILIK	5- ÇOK YÜKSEK	25 TOLORE EDİLMEZ	20 YÜKSEK	15 YÜKSEK	10 ORTA	5 DÜŞÜK
	4-YÜKSEK	20 YÜKSEK	16 YÜKSEK	12 ORTA	8 ORTA	4 DÜŞÜK
	3- ORTA	15 YÜKSEK	12 ORTA	9 ORTA	6 DÜŞÜK	3 DÜŞÜK
	2- HAFİF	10 ORTA	8 ORTA	6 DÜŞÜK	4 DÜŞÜK	2 DÜŞÜK
	1- ÇOK HAFİF	5 DÜŞÜK	4 DÜŞÜK	3 DÜŞÜK	2 DÜŞÜK	1 DÜŞÜK

SONUC  
15,16,20,25

EYLEM  
**KABUL EDİLEMEZ RİSK**  
Bu risklerle ilgili hemen çalışma yapın

8,9,10,12

**DİKKATE DEĞER RİSK**  
Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edin.

1,2,3,4,5,6

**KABUL EDİLEBİLİR RİSK**  
Acil tedbir gerektirmeyebilir.

### 1.4.2. Kinney yöntemi

Kullanımı kolay bir risk matrisi türüdür. İşyerinde olabilecek olayların olasılıkları, olabilme sıklıkları(frekans) ve olduğu zaman vereceği zarar seviyesi (şiddet) belirlenir. Aşağıdaki cetvelden değerleri bulunup çarpılır. Bulunan sonuç ikinci cetvel yardımıyla değerlendirilir.

RİSK DEĞERLENDİRME		RİSK = OLASILIK x FREKANS x ŞİDDET			
OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK zarın/etkinin gerçekleşme olasılığı	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye/çevresel boyuta zaman içinde maruz kalma tekran	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar
10	beklenir, kesin	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket
6	yüksek / oldukça mümkün	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar
3	olası	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet
1	mungkin fakat düşük	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı (3 günden fazla iş kaybı) / arazi sınırları dışında çevresel zarar
0,5	beklenmez fakat mümkün	1	seyrek (yılda birkaç defa)	3	küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım(3 günden az iş kaybı) / arazi içinde sınırlı çevresel zarar
0,2	beklenmez	0,5	çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	1	ucuz atlatma / çevresel zarar yok
RİSK DEĞERİ		RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU			
400 < R		tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmeliidir			
200 < R < 400		esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)			
70 < R < 200		önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)			
20 < R < 70		olası risk, gözvetim altında uygulanmalıdır			
R < 20		önemsiz risk, önlem öncelikli değildir			

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kuruluşun, yasal zorunluluklara ve kendi iş güvenliği politikasına göre, tahammül edebileceği düzeye indirilmiş riske ne denir?
  - A) Tehlike
  - B) Risk
  - C) Kabul edilebilir risk
  - D) Risk yönetimi
2. Aşağıdakilerden hangisi işyeri için olası tehlike kaynaklarından değildir?
  - A) İşyeri yönetimi
  - B) Risk analizi
  - C) Çalışanlar
  - D) Nihai ürün
3. Hangisi biyolojik tehlike kaynaklarından birisidir?
  - A) Parazitler
  - B) Tozlar
  - C) Metaller
  - D) Titreşim
4. Aşağıdakilerden hangisi, riski ortadan kaldırma sıralamasında yoktur?
  - A) Ortadan kaldırma
  - B) Yerine koyma
  - C) Kaynaka önlemeye
  - D) Birleştirme
5. Hangisi çalışanlardan kaynaklanabilecek tehlikelerden değildir?
  - A) Kişisel alışkanlıklar
  - B) Eğitim eksikliği
  - C) İletişim eksikliği
  - D) İyi alışkanlıklar

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Çalışma ortamı gözetimi yapmayı öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Otomobil alıyla ilgili bir işletmeye giderek çalışma ortamını inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 2. ÇALIŞMA ORTAMI GÖZETİMİ

### 2.1. Ortam gözetiminin tanımı

İşyerinde sağlık ve güvenlik risklerine karşı yürütülecek her türlü koruyucu, önleyici ve düzeltici faaliyetlerdir.

- Bunun için aşağıdaki işler yapılır;
- ❖ İşyerindeki tehlikeler ve riskler belirlenir,
  - ❖ Risk değerlendirmesi yapılır,
  - ❖ Yapılan risk değerlendirmesine göre plan yapılır,
  - ❖ Bu planda yer alan öneriler işverene sunulur ve
  - ❖ Yerine getirilip getirilmemiş izlenir.

Ortam gözetimi yaparken kolaylık olsun diye ortamı:

1. İşyeri bina ve eklentileri
2. İşyerinde bulunan iş ekipmanları,
3. İşyerinde kullanılan ve üretilen maddeler,
4. İşyerinde çalışanlar şeklinde sıralayıp çalışma ortam gözetimi yapılır.



#### 2.1.1. İşyeri bina ve eklentileri

- **Binaların yapısı:** tavan yüksekliği, alan olarak genişliği, dayanıklılığı yapılan işe uygunluk açısından kontrol edilmelidir.
- **Elektrik tesisatı:** Elektrik İç Tesisat Yönetmeliğine uygun olmalıdır.
- **Acil çıkış yolları:** Acil çıkış yolları ve kapıları dışarıya doğru açılacak, acil çıkış kapısı olarak raylı ve döner kapı kullanılmayacaktır.
- Acil çıkış yolları “Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği”ne uygun şekilde işaretlenmiş olacaktır. Acil çıkış kapıları kilitli veya bağlı olmayacağından emin olunmalıdır. Acil çıkış yolları yedek aydınlatma sistemi ile aydınlatılacaktır.
- **Yangınla mücadele:** İşyerinin büyüğünü ve yapılan işin özelliğine göre yeterli sayıda etkili yangın söndürme ekipmanı veya tesisatı olacak ve bunlar yangın detektörleri ve alarmlarla desteklenecektir.

- **Havalandırma:** Yeterli temiz hava olacak, gerektiğinde genel ve cebri çekişli yerel havalandırmalar bulunacak ve çalışır durumda olacaktır.
- **Ortam sıcaklığı:** Çalışma şekline uygun olacak, dinlenme, duş, tuvalet, soyunma yerleri ve ilk yardım odaları uygun sıcaklıkta olacaktır.
- **Aydınlatma:** Pencereler ve çatı aydınlatmaları güneş ışığını alacak şekilde olacak, gün ışığı yetersiz ise uygun suni aydınlatma olacaktır.
- **İşyeri tabanı, duvarı, çatısı:** İşyeri taban döşemesi; düz, kaymaz olacak, yapılan işe göre uygun bölmelere ayrılacak, temizlemeye elverişli olacaktır.
- **Pencereler, kapılar:** yeterli sayıda, uygun boyutlarda ve uygun malzemeden yapılmış olacaktır.
- **Ulaşım yolları - tehlikeli alanlar:** Merdivenler, yükleme rampaları, bütün yollar; araçlar ve yayaların güvenli hareketini sağlayacaktır. Malzeme taşınan yollarda yayalar için güvenli mesafe bırakılacak, araçların geçiş yolları açıkça işaretlenecektir. Tehlikeli alanlar belirlenecek ve bu alanlara sadece izni olanlar girecektir.
- **Dinlenme,** giyinme yerleri, duş ve tuvaletler bulunacaktır.
- **İlk yardım odaları:** Yeterli büyülükte olmalı, içerisinde yeterli ilk yardım malzemesi ve sedyeler bulunacaktır.

#### **2.1.2. İş Ekipmanları:** İşin yapılmasında kullanılan makine, alet ve tesisi ifade eder.

- İş ekipmanı işyerindeki özel çalışma şartları, sağlık ve güvenlik göz önünde bulundurularak seçilecek, tamamen tehlikesiz olamıyorsa riski en aza indirecek uygun önlemler alınacaktır.
- **İş ekipmanlarının kontrolü:** İş ekipmanlarının güvenliğinin kurulum şartlarına bağlı olduğu durumlarda, ekipmanın kurulmasından sonra, ilk defa kullanılmadan önce, her yer değiştirdiğinde uzman kişilerce kontrol edilecek, güvenli olduğuna ilişkin belge düzenlenecektir. Sonrasında da periyodik kontroller yapılacaktır.
- **Basınçlı kaplar, elektrik, topraklama, havalandırma tesisatı, paratoner** yilda bir kontrol edilecek ve onaylı deftere kaydedilecektir.
- **Özel Risk Taşıyan İş Ekipmanı** kullanmak üzere görevlendirilen yetkili kişilerce kullanılacak, tamiri, yetkili kişilerce yapılacak, iş sağlığı ve ergonomi göz önünde bulundurulacak ve yazılı kullanım talimatı olacaktır. İşçiler ekipmandan kaynaklanacak tehlikeler hakkında bilgilendirilecektir,
- Bütün iş ekipmanlarında ekipmanı tümyle ve güvenli **durduracak bir sistem** bulunacaktır.
- **Değişik iş ekipmanlarının** tehlikenin durumuna göre uygun yerlerinde iş ekipmanını tamamen veya kısmen durduracak kumanda sistemi bulunacaktır.
- **Gaz, buhar, sıvı veya toz** çıkışma tehlikesi olan iş ekipmanları bunları kaynağında tutacak veya çeken uygun sistemlerle donatılacaktır.
- İş ekipmanının parçalarının kırılması, kopması veya dağılması riskine karşı uygun koruma önlemleri olacaktır.
- İş ekipmanlarının **hareketli kısımları** uygun, sağlam koruyucular içine alınacak.
- İş ekipmanına ait **ikaz levhaları** kolay algılanır olacak, bakım işleri ekipman kapalı iken yapılacaktır.

#### **2.1.3. İşyerinde kullanılan ve üretilen maddeler**

- Bunların **depolanması**, üretilmesi esnasında malzeme güvenlik belgelerinden yararlanılarak ve yanıcı, patlayıcı, toksik olmalarına göre önlemler alınmalıdır.

- **Oksitleyici ve yanıcıların** ayrı ayrı depolanması, yangın söndürme tertibatının ona göre olması, ortam ölçümlerinin yapılması ve yasaların öngördüğü maruziyet limitlerinin aşılmamasına dikkat edilecektir.
- **Titreşim:** İşyerinde titreşim var ise ölçüm sonucu el-kol ve bütün vücut için öngörülen sınır değerlerine uygun olup olmadığı kontrol edilecektir.
- **Kimyasalların ölçümleri** de (gaz, toz, buhar, ) Kimyasal maddelerle çalışmalarda sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik eklerine göre değerlendirilecektir.
- **Kanserojen ve Mutajen** Maddelerle Çalışma Sağlık Güvenlik Önlemler Hakkında Yönetmelikte verilen değerler izlenecek ve ona göre önlemler alınacaktır.
- **İşyerinde kaza, yangın** veya patlamalara karşı önlem alınacak, patlamadan korunma dokümanı hazırlanacak, periyodik olarak tatbikatlar yapılacak ve ilgili eğitimler verilecektir.

#### **2.1.4. İşyerinde Çalışanlar**

- **Özel iş ekipmanlarını** kullananların operatör belgesinin bulunması(vinç operatörü, kaloriferci, iş makinesi operatörü gibi) gereklidir. Ayrıca periyodik olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri verilecek, bu husus belgelendirilecek, işçiler riskler konusunda bilgilendirilecektir.
- **Çalışanların sağlık gözetimi:** İşe ilk giriş muayeneleri, periyodik muayeneleri, diğer gerekli tetkikleri yaptırılır ve kayıtları tutularak özlük dosyalarında saklanır.
- Tüm teknik önlemlere rağmen riskler yok edilemiyorsa çalışanlara kişisel koruyucu donanımlar verilmelidir. Kişisel koruyucu donanımlar CE uygunluk işaretini taşıyacaktır.



**Çalışanlara iş güvenliği kültürü verilemezse her çalışmaya bir gözcü vermek gereklidir.**

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İşyerinde sağlık ve güvenlik risklerine karşı yürütülecek her türlü koruyucu, önleyici ve düzeltici faaliyetlere ne ad verilir?
  - A) Risk değerlendirmeye
  - B) Ortam gözetimi
  - C) Ortam işletimi
  - D) İş ekipmanı
2. Ortam gözetimi yaparken bakılmasına gerek olmayan yer neresidir?
  - A) İşyeri bina ve eklentileri
  - B) İşyerinde bulunan iş ekipmanları
  - C) Müşteri analizi
  - D) İşyerinde kullanılan ve üretilen maddeler
3. Ortam gözetimi yaparken işyeri bina ve eklentilerinden hangisine bakılır?
  - A) Elektrik tesisatı
  - B) İş ekipmanları
  - C) Titreşim
  - D) Sağlık gözetimi
4. Ortam gözetimi yaparken iş yerinde çalışanlarla ilgili hangisine bakılır?
  - A) İlk yardım odaları
  - B) Depolar
  - C) Kimyasal riskler
  - D) İşe giriş muayenesi
5. İşyerinde kullanılan ve üretilen maddelerin ortam gözetiminde hangisine bakılmaz?
  - A) Depolar
  - B) Kanserojen maddeler
  - C) Dinlenme odaları
  - D) Titreşim

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

- İş hijyenini ve iş yerlerinde uygulanmasını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işyerinde iş hijyeni ile ilgili nelere dikkat edilmesi gerektiğini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 3. İŞ HİJYENİ

### 3.1. Temel tanım ve tarifler

**Hijyen:** Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümü hijyen olarak tanımlanır.

**İş hijyeni:** İş yerinde görülen ve endüstri toplumunda hastalığa, sağlığın bozulmasına ve huzursuzluğa sebep olan çevresel faktörleri, stresleri tespit eden, değerlendiren ve onları kontrol eden bilim ve sanattır. Bu bilimle uğraşanlara endüstriyel hijyenist denir.

**Endüstri hijyeni,** işyeri ve çevresi ile ilgili temizlik bilimidir. Çalışma ortamındaki temizlik daha çok işin niteliğine bağlı olarak işyeri ve çevresini sağlığa zararlı hale getiren etmenlerin temizliğidir.

### 3.2. İş hijyeninin amaçları

Tüm çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal iyilik hallerini en yüksek düzeye getirmek ve bu düzeyi sürdürmek,

Çalışma ortamının yol açabileceği sağlık sorunlarını ortaya koymak ve sağlığı bozabilecek her türlü etkene karşı çalışanları korumak,

İşyerlerinde teknik korunma önlemlerinin alınması ve kişisel konforun sağlanması, çalışma ortamında bulunan sağlık risklerine karşı korunma tedbirlerinin alınmasıdır.



### **3.3. Sağlığı tehdit eden tehlikelerin sınıflandırılması**

- A. **Kimyasal Tehlikeler;** zehirli veya tahriş edici maddeler olup doğrudan doğruya vücuda girerler. Gazlar, buharlar, sıvılar, katılar, tozlar gibi.
- B. **Biyojilik Tehlikeler;** bakteriler, virüsler, mantarlar, küfler gibi mikrobiyolojik olanlar ve böcekler, parazitler (asalaklar), bitkiler ve hayvanlar gibi tehlikeler.
- C. **Fiziksel Tehlikeler;** gürültü, titreşim, radyasyon, olağan dışı sıcaklık değişimleri.
- D. **Ergonomik Tehlikeler**
  - a. Fiziksel gerginleştirici (tekrarlanan hareketler, ağır kaldırma, uygunsuz veya statik (değişmeyen) duruş, yorgunluk).
  - b. Psikolojik gerginleştirici (monotonluk, aşırı iş yükü gibi).

### **3.4. Vücuda Giriş Yolları**

#### **3.4.1. Solunum Yolu İle**

- 1. **Gazlar:** Mesleki zehirlenmelerin çoğu solunum yolu ile alınan havanın içinde bulunan zararlı gazlar nedeniyle olur. Bunlar klor, karbon monoksit, hidrojen sülfür, amonyak, azot dioksit, fosgen, brom, ozon gibi gazlardır.
- 2. **Buharlar:** Normal sıcaklıkta ve atmosfer basıncında buharlaşabilen, gaz, sıvı veya katı maddelerin havada bulunan buharlarıdır. Örneğin: Benzol, alkol,toluen vb.
- 3. **Sisler (mistler):** Çok küçük sıvı damlacıklarının havada dağılması sonucu meydana gelirler. Elektro metal kaplama tanklarında ve tabanca ile boya yapılması durumlarda olduğu gibi.
- 4. **Tozlar:** Çok küçük katı madde parçacıklarının havada dağılması ile meydana gelirler. Partikül büyüğüğe göre solunabilir, Özellikle 0,1 ila 5 mikron arasındaki tozlar son derece tehlikelidir.
  - a. Tahriş Edici Tozlar: Deriyle temas ettiği zaman deriyi tahriş eden tozlardır. Örneğin: Sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, kireç tozları vb. Hububat, şeker ve un tozları.
  - b. Zehirli Tozlar: Akciğerlerden, deriden veya sindirim yollarından kan dolaşımına girerek tahrişe veya zehirlenmelere neden olurlar. Kurşun, arsenik, civa, kadmiyum, fosfor ve birçok kimyasal madde tozları.
  - c. Fibrosis Yapan Tozlar: Akciğerlerin hücrelerinde, fibros meydana getiren serbest silika ve asbest tozlarıdır. Kömür madenciliği ve döküm sanayisi gibi sektörler için bu risk özellikle çok önemlidir.
  - d. Allerji Yapan Tozlar: Bazı kimselere etki eden, polen, pamuk, yün, kürk, tüy, saç tozları ile bazı cins odunların kesilmesinde meydana gelen tozlardır.
- 5. **Dumanlar:** Kimyasal maddelerin meydana getirdikleri katı parçacıkların gaz halindeki dumanlarıdır. Örneğin hidroklorik asit ve amonyak buharları havada beyaz dumanlar halinde amonyum klorür meydana getirirler.

#### **3.4.2. Deriye Temas Yolu İle**

Deri yolu ile emilme, doğrudan doğruya deriye temas etme ile meydana gelir. Asitler, alkaliler, solventler, yağlar, formaldehit, krom veya nikel, epoksi, neftyağı cilt için tehlikelidir.

- 1. **Öldürücü zehirlenmeler;** Bazı zehirli maddelerin çok az miktarlarda deriye kısa süre teması çok büyük tehlikeler meydana getirebilir. Ölümle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açar. Örneğin anilin, kurşun tetra etil veya hidrojen siyanür asidi.

2. **Tahriş Edici Maddeler;** Doğrudan doğruya deriye (cilde) etki ederler. Kuvvetli asitler (sülfürik asit, nitrik asit, hidroflorik asit), Bazlar (sodyum hidroksit -kostik, potasyum hidroksit, kireç), klor, flor, brom, fenol gibi kimyasal maddeler.
3. **Çözücüler;** Doğrudan deriyi tahriş etmeseler de derinin direncini azaltırlar. (Dermatosis) Benzin, Gazyağı vb

#### **3.4.3. Sindirim Yolu İle**

Atmosferde bulunan zehirli maddeleri yutmak, kimyasal maddeler bulaşmış gıdaları yemek, içmek, çiğnemek vb. suretiyle sindirim yolu ile vücuta girerler.

#### **3.4.4. Fiziksel Etkenlere (Çevresel Zararlara) Maruz Kalma**

1. Titreşim - Sarsıntı – Vibrasyon; Sarsıntıya katlanma, çalışanı yorar ve sinirli yapar. Parmakların hassasiyetinin kaybolmasına ve iltihaplanması neden olabilir. Pnömatik el aletleri, yüksek hızlı taş tezgâhları gibi makineler titreşim kaynaklarıdır.
2. Gürültü; Gürültü arzu edilmeyen sestir. Gürültünün şiddeti, sürekli veya kesikli oluşu, işitme duyusunu tahriş eder ve duyma kayıplarına yol açar.
3. Aydınlatma; Yetersiz ya da yanlış aydınlatma, göz yorgunluğuna ve sinir sisteminin bozulmasına neden olurlar.
4. Radyasyon
  - a. Enfraruj Işınları; Aşırı ısı işınları sıcak çarpmasına, cilt tahrişine ve gözde katarakt oluşmasına sebep olur.
  - b. Gamma Işınları; Radium, radyoaktif maddeler ve X işınları insanda, canlılığın azalmasına, halsizliğe, baş ağrısına, anemiye, lösemiye neden olabilir.
  - c. Ultraviole Işınlar; Bu işınlar, korunmamış deri bölgelerinde yanıklar meydana getirir ve gözleri etkiler. Bu işınların ana kaynağı kaynak makineleridir. Koruyucu siper kullanmak gereklidir.
  - d. Kısa Dalga Işınları; Yüksek frekanslı akımın kullanıldığı elektronik cihazlarda, radar sistemlerinde meydana gelebilir.
5. Isı – Sıcaklık; Çok fazla sıcaklık ve nem, insan vücudunun ısı kontrol mekanizmasına ağırlık verebilir. Sıcaklıktan Meydana Gelen Kasılmalar; fazla terlemede, vücuttan fazlaca tuz atılması kramplara yol açabilir.
6. Havanın Kirliliğini Ölçme; Bu zararlı maddenin havadaki miktarına ve maruziyet süresine de bağlıdır.

### **3.5. Sağlık Riski Oluşturan Tehlikelerin Kontrolü**

İlk olarak iş risk değerlendirmesi yapılip işyerinde kullanılan zararlı bütün maddelerin listesi hazırlanmalıdır.

İkinci olarak, üretimde uygulanan bütün yöntemlerin sağlığa zararlı olup olmadıkları kontrol edilmelidir.

#### **3.5.1. Tehlike Kaynaklarını Giderme**

1. Tesisat ve teçhizat değişikliği; işyerinde veya teçhizatta havayı, suyu ya da diğer kullanım maddelerini kirleten nedenler bu şekilde ortadan kaldırılabilir.
2. Zehirli olmayan veya daha az zehirli olan maddelerin kullanılması
3. Üretim yöntemini değiştirme; kullanılan yöntemin zararsız ya da daha az zararlı yöntemle değiştirilmesi,
4. İşyeri düzeni; çalışmaların düzenli olması pek çok sağlık problemini ortadan kaldırabilir.
5. İşçi eğitimi; bu konuda işçi eğitimi çok önemli olup, işçinin anlayışlı olması ve işbirliği kurması gereklidir.

#### **3.5.2. İyi bir hijyen uygulaması için, uygulacak kurallar**

- Temiz, içilebilir su için, soyunma odasında, tuvaletlerde, tehlikeli maddelerin kullanıldığı yerlerde bir şey yemeyin
- Ellerinizi ve vücutunuzun kimyasal maddelere maruz kalan bölümlerini düzenli olarak yıkayın ve günlük duş alın
- Dişlerinizi ve ağzınızı her gün temizleyin ve düzenli olarak diş muayenesi yapın.
- Uygun iş elbiseleri ve iş (güvenliği) ayakkabısı giyin
- İş elbisenizi ve iş dışında giydığınız elbiseleri karıştırmayın
- İş elbiselerini, havluları vb, özellikle zehirli ve/veya zararlı maddelerle kirlenmişse temizlettirin,
- Koruyucu maskeleri, gözlükleri, eldivenleri, kulak koruyucularını, vb, uygun şekilde kullanın
- Düzenli eksersizlerle fiziksel sağlığınıza koruyun.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemlerinin tümü ne olarak tanımlanır?
  - A) İş hijyeni
  - B) Endüstri hijyeni
  - C) İş güvenliği
  - D) Hijyen
2. Hangisi iş hijyeninin amacı **olamaz**?
  - A) Çalışanların sağlığını korumak
  - B) Sağlığa zararlı ortamları düzeltmek
  - C) İş yerinde disiplin sağlamak
  - D) Kişisel konforu sağlamak
3. Aşağıdakilerden hangisi sağlığı tehdit eden tehlike sınıflarından birisi **değildir**?
  - A) Pedagojik
  - B) Kimyasal
  - C) Biyolojik
  - D) Ergonomik
4. Zehirli gazlar vücuda en çok hangi yolla girerler?
  - A) Ergonomik
  - B) Deriye temas
  - C) Sindirim
  - D) Solunum
5. Hangisi sağlık riski oluşturan tehlike kaynaklarını giderme yöntemi olamaz?
  - A) Tesisat değişikliği
  - B) Zehirli madde kullanmak
  - C) İşyeri düzeni
  - D) İşçi eğitimi

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

- Fiziksel risk etmenlerini ve sağlığa etkilerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işletmeye giderek çalışma yerindeki fiziksel risk etmenlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 4. FİZİKSEL RISK ETMENLERİ

### 4.1. İşyeri ortam faktörleri

İşyerinde çalışanları çeşitli yönlerden tehlikeye sokan, iş güvenliği tehlikesine yol açan, sağlığını tehdit eden her türlü faktörlerdir. Bunlar fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal ve ergonomik risk etmenleri olarak sıralanırlar. Bu riskleri ortadan kaldırmak çalışanların iş güvenliği ve sağlığını koruma açısından çok önemlidir. Öncelikle iş güvenliği ve sağlığımızı tehdit eden bu etmenleri tanımlayız.

### 4.2. İşyerlerindeki Fiziksel Risk Etmenleri

İşyerinde sağlığı olumsuz etkileyebilecek fiziksel risk etmenleri şunlardır:

1. Gürültü
2. Titreşim
3. Termal Konfor
4. Havalandırma
5. Aydınlatma
6. Radyasyon
7. Basınç

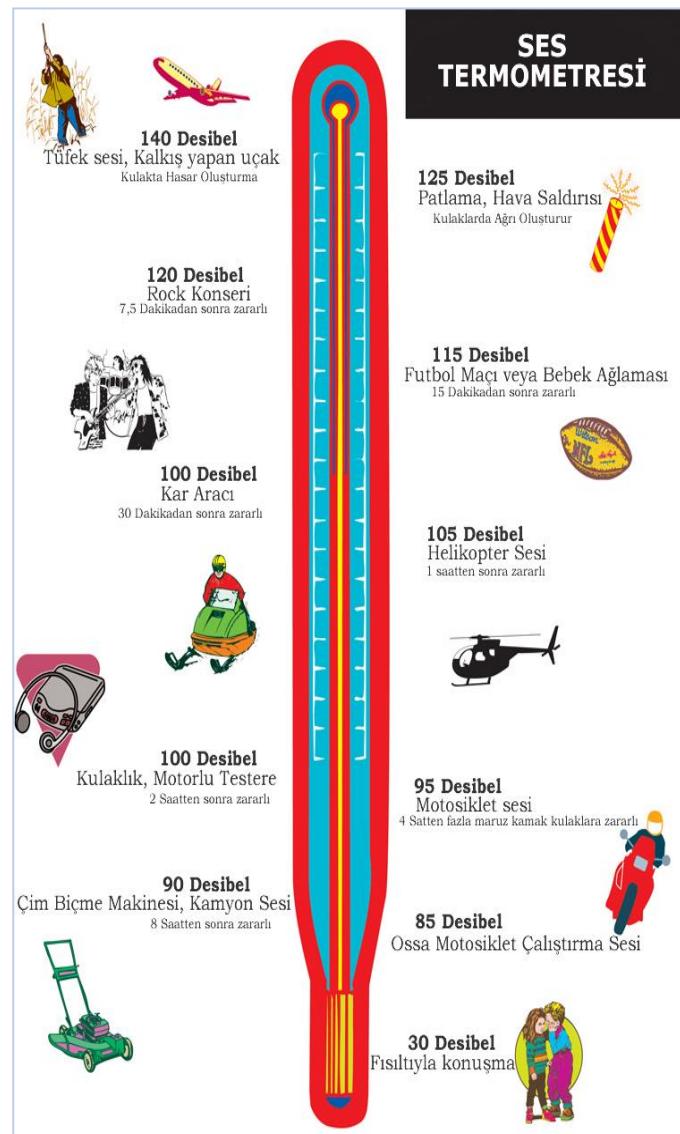
#### 4.2.1. GÜRÜLTÜ

Gürültünün tanımı;

- İştirme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün seslerdir.
- Gelişti güzel, arzu edilmeyen, istenmeyen, rahatsız edici sestir.
- Endüstride; işyerlerinde çalışanların üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkiler bırakıp ve iş verimini olumsuz yönde etkileyen sesler olarak tanımlanabilir.



- a) Ses; gaz, katı ve sıvı cisim moleküllerinin, hava basıncında yaptıkları dalgalanmaların, kulağa etkisidir.
- Sesin frekansı ( $f$ )(hertz) Birim zamandaki dalgaya sayısına frekans denir. Uzun dalgalar düşük frekansa, kısa dalgalar yüksek frekansa sahiptir.
  - Ses yoğunluk düzeyi(Desibel, db); birim alandaki ses yoğunluğunun ölçülmesi birimidir.
  - Duyma Eşiği: İşitilebilen en düşük ses yoğunluğununa işitme eşiği denir. İnsan kulağı için duyma eşiği ses şiddeti 0 (sıfır) dB'dir.
  - Ağrı Eşiği: İnsan kulağının dayanamadığı ses şiddeti olan 140 dB sese denir.
  - İşitilebilir Frekans Aralığı: İnsan kulağı 20-20.000 Hertz olan sesleri işitilebilir. 20 Hz den düşük seslere infrasonik ses, 20000 Hertz'in üstündeki seslere ultrasonik ses denir.
  - Ortamda olan gürültüyü ölçebilmek için gürültü ölçme cihazları kullanılır. Bunlar; anlık gürültü ölçme cihazları, ortam dozimetreleri ve kişisel dozimetreler denir.



#### **4.2.1.1. Gürültü Kaynağında Alınması Gereken Önlemler**

1. Kullanılan makinelerin, gürültü düzeyi düşük makineler ile değiştirilmesi,
2. Gürültü düzeyi yüksek olarak yapılan işlemin, daha az gürültü gerektiren işlemle değiştirilmesi,
3. Gürültü kaynağının ayrı bir bölmeye alınması,

#### **4.2.1.2. Gürültülü Ortamda Alınması Gereken Önlemler**

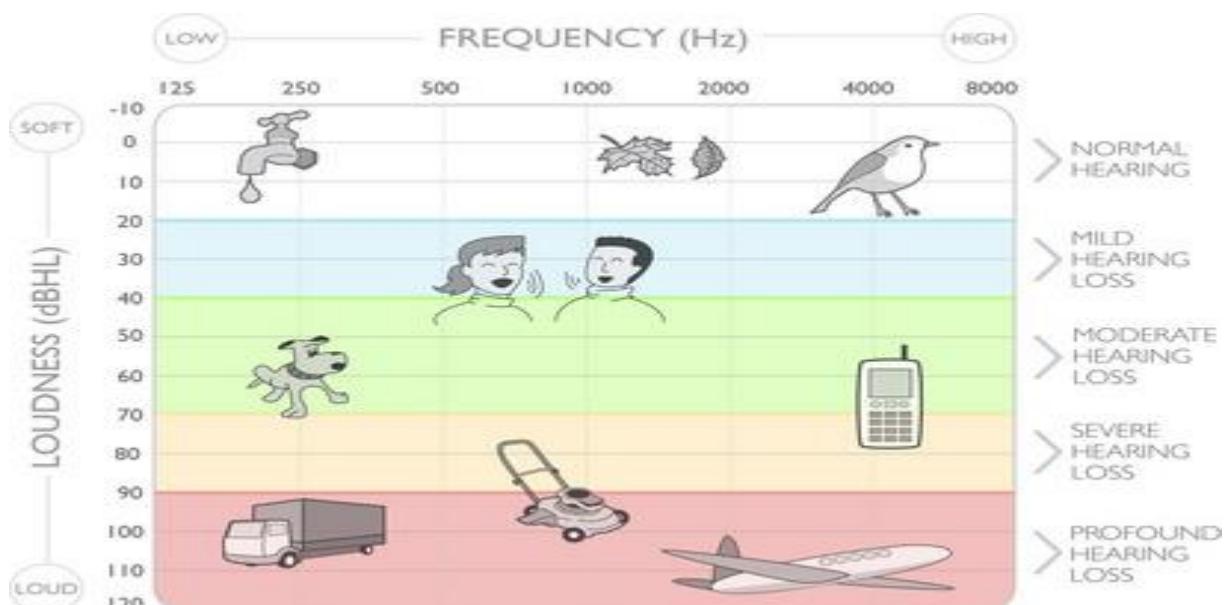
1. Makinelerin yerleştirildiği zeminde, gürültüye ve titreşime karşı yeterli önlemlerin alınması,
2. Gürültü kaynağı ile gürültüye maruz kalan kişi arasına gürültüyü önleyici engel koymak ya da mesafeyi artırmak,
3. Sesin geçebileceği ve yansıyabileceği duvar, tavan, taban gibi yerleri ses emici malzeme ile kaplamak,

#### **4.2.1.3. Gürültüye Maruz Kalan Kişiye Alınması Gereken Önlemler**

1. Gürültüye maruz kalan kişinin, sese karşı iyi izole edilmiş bir bölme içine alınması,
2. Gürültülü ortamındaki çalışma süresinin kısaltılması,
3. Gürültüye karşı etkin kişisel koruyucu kullanmak,

#### **4.2.1.4. Tıbbi Korunma (Koruyucu-Önleyici)**

1. Gürültülü işlerde çalışacakların işe girişlerinde odyogramları alınmalı ve sağlıklı olanlar çalıştırılmalı,(Odyogram kişinin iştebildiği ses miktarını ve iki kulaktaki işitme kaybını gösteren bir graftır.)
2. Gürültülü işlerde çalışanların, her altı ayda bir odyogramları alınmalı ve işitme kaybı görülenlerde gerekli tedbirler alınmalıdır.
3. Sağlık Kuralları Bakımından İşçiler gürültü düzeyi 85 dB'lı aşan işlerde günde ancak yedi buçuk saat çalıştırılabilir. Fazla çalıştmak yasaktır.
4. Endüstride, gürültünün sebep olduğu işitme kayıpları da fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları grubuna giren bir meslek hastalığıdır.



#### 4.2.2. TİTREŞİM

**Titreşim** (vibrasyon): Mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini tanımlayan bir terimdir. Titreşimin özelliğini, frekansı, şiddeti ve yönü belirler.

Titreşimin frekansı; Birim zamandaki titreşim sayısına denir.

Titreşimin şiddeti; Titreşimin olduğu ortamda, titreşen enerjinin gücüne denir.

Titreşim araç, gereç ve makinelerin, çalışırken oluşturdukları salınım hareketleri sonucu meydana gelir. Çalışmakta olan ve iyi dengelenmemiş araç ve gereçler genellikle titreşim oluştururlar.

Titreşimin tıbbi ve biyolojik etkisi büyük ölçüde titreşimin şiddetine ve maruziyet süresine bağlıdır.

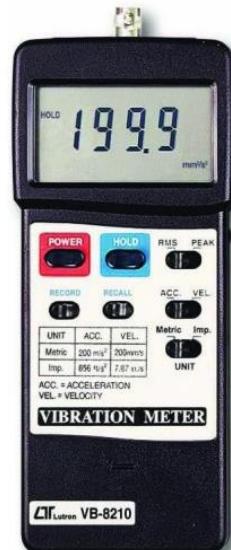
İnsan vücutuna belirgin etkisi olan titreşimin frekans aralığı 1–100Hz'dır.



Tüm vücutun veya el ve kolların titreşime maruziyeti sonucunda oluşan etki;

1. Titreşimin frekansına, şiddetine, yönüne,
2. Titreşime maruz kalınan süreye,
3. Titreşimin uygulandığı bölgeye-büyüklüğüne,
4. Titreşime maruz kalan kişinin yaşına, cinsiyetine ve kişisel duyarlılığı ile genel sağlık durumuna bağlıdır.

Gerekli tedbirler alınmazsa titreşim meslek hastalığına yol açabilmektedir. Özellikle ellerde Beyaz Parmak Hastalığı (Raynaud Sendromu) denilen bir hastalığa yol açmaktadır. İşçi sağlığı bakımından önemli olan titreşim, frekans bantlarına ayrılarak vibrasyon detektörü ile ölçülür.



#### 4.2.3. TERMAL KONFOR

Bir işyerinde termal konfor denilince; o işyerinin hava sıcaklığı, nem yoğunluğu, hava akım hızı ve işyerindeki radyan ısısı akla gelmelidir.

Genel olarak bir işyerinde çalışanların büyük çoğunluğunun sıcaklık, nem, hava akımı gibi iklim koşulları açısından, gerek bedensel, gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken belirli bir rahatlık içinde bulunmalarına «**termal konfor**» denir.

İnsan vücutunun ısı alış-verışı, oksijen, tuz, tansiyon, asit-baz dengesi gibi bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerin belli sınırlar içinde sürekli stabil olmaları gereklidir. İnsan vücutunun normal sıcaklığı  $36,4$  ile  $37,2$  °C dir. Bu değerlerin dışında insan sağlığı tehlikeye girer.

Vücut ısı düzeninin bozulması ile vücut sıcaklığının  $41$  °C'ye kadar ulaşması sonucu ısı-güneş çarpması olur. Beyinde hasara ve ölüme neden olur.

Aşırı terleme nedeni ile kaslarda ani kasılmalar şeklinde ısı krampları olabilir,

Aşırı yükleme sonucu oluşan sıvı kaybının tansiyon düşüklüğüne ve baş dönmesine yol açan ısı yorgunlukları olabilir. Yüksek sıcaklık ayrıca; kaşılılı kırmızı lekeler şeklinde deri bozukluklarına, moral bozukluklarına, konsantrasyon bozukluklarına, aşırı duyarlılığa endişeye, sebep olabilir.

Endüstride düşük sıcaklığı daha az rastlanır. Soğuk işyeri ortamları, daha çok soğuk hava depolarında yapılan çalışmalarda ve kışın açıkta yapılan işlerde görülür.

Düşük sıcaklık, yani soğukun insan üzerine olumsuz etkileri; Uyuşukluk, uykusu hali, organlarda hissizlik ve donmadır.

##### 4.2.3.1. NEM

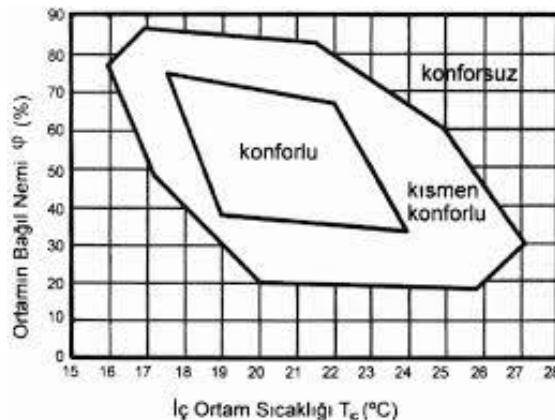
Nem bulunduğu ortamda havada bulunan su buharı miktarıdır. Havadaki nem miktarı mutlak ve bağıl nem olarak ifade edilir.

Mutlak nem; birim havadaki su buharı miktarıdır.

Bağıl nem; aynı sıcaklıkta doymuş havadaki mutlak nemin yüzdesini ifade eder. Bir işyerinde bağıl nem %30-80 olmalıdır.

Ortamda nem Higrometre ya da Psikrometre ile ölçülür.

Yüksek ortam sıcaklığında yüksek bağıl nem (80-100) bunalma hissine neden olur ve kişinin çalışma gücünü düşürür. Düşük ortam sıcaklığında yüksek bağıl nem ise üşüme ve ürperme hissi verir.



Higrometre

#### **4.2.3.2. HAVA AKIM HIZI**

İşyerinde termal konforu sağlamak ve sağlığa zararlı olan gaz ve tozları işyeri ortamından uzaklaştırmak için uygun bir hava akım hızı temin edilmesi gereklidir.

Hava akım hızı saniyede 0,3-0,5 metreyi aşmamalıdır. Aşarsa, vücut ile çevresindeki hava arasında hava akımının etkisi ile ısı transferi olur ve ısı stresleri oluşur.

Eğer; hava vücuttan serin ise vücut ısısı azalır. Hava vücuttan sıcak ise vücut ısısı artar. Hava akım hızı «*Anemometre*» ile ölçülür.



**Anemometre**

#### **4.2.3.3. RADYAN ISI (TERMAL RADYASYON)**

Radyan ısı emileceği bir yüzeye çarpmadıkça, ısı meydana getirmeyen elektromanyetik bir enerjidir. Dolayısı ile hava akımları radyan ısıyı etkileyemez.

Termal radyasyondan korunmanın tek yolu, çalışanla kaynak arasına ısı geçirmeyen-yansıtan koruyucu koymaktır. Ancak, konulan koruyucu ısıyı yansıtımıyorsa, ısıyı emerek ısı kaynağı haline de gelebilir. Radyan ısı «*Glop Termometre*» ile ölçülür.



#### **4.2.4. HAVALANDIRMA**

Üretim sırasında kazma, delme, kırma, kesme, aşındırma, parçalama gibi işlemlerin sürdürülmesinde ortaya çıkan toz çalışanların solunum yollarında çeşitli rahatsızlıklara yol açarlar. Ortamda tozların öncelikle havalandırma, nemlendirme sistemleriyle kaynağında yok edilmesi, mümkün olmuyorsa maske benzeri kişisel koruyucularla çalışanların korunması gereklidir.

Çapları 50 mikrondan büyük olan toz tanecikleri çiplak gözle görülebilir, daha küçük taneciklerin çiplak gözle görülebilmesi için güneş ışığı gereklidir. Çapı 10 mikrondan küçük olan; yani solunabilir nitelikteki tanecikler ise yalnızca mikroskop yardımı ile gözlenebilir.



Asbest, kuvars gibi maddelerin tozları sağlık açısından çok tehlikelidir. Solunum yollarında özellikle akciğerlerde kansere varan hastalıklara yol açabilirler.

**Ortam Hava Kalitesi:** İşverenler faaliyet alanlarına göre, işyerlerindeki çalışma ortamında olusabilecek uçucu organik bileşik ve gaz ölçümlerini yaptırmalıdır. İşyerlerinde hava hacmi, makine, malzeme ve benzeri tesislerin kapladığı hacimler dâhil, işçi başına en az 10 m<sup>3</sup> olacaktır. Hava hacmi hesabında tavan yüksekliğinin 4 m den fazlası hesaba katılmaz. Kapalı işyerlerinin günde en az bir defa bir saatten az olmamak üzere havalandırılması gereklidir.

**Toz Ölçümü;** Çalışmaları sırasında ortamda toz oluşan işletmelerde, toz ölçümünün belli aralıklarla yapılması ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

#### **4.2.5. AYDINLATMA**

Aydınlatmada amaç, belli bir aydınlichkeit düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamaktır

İyi bir işyeri aydınlatması yapılan işe göre; yeterli şiddette, tek düzeye, iyi yayılmış, gölgelere vermemeyen göz kamaştırmayan aydınlatma şeklinde olmalıdır.

İşyerlerinde aydınlatma; doğal aydınlatma ve suni (yapay) aydınlatma olmak üzere iki çeşit yapılmır.

Aydınlatmanın güneş ışığı ile yapılması esastır. Gün ışığının yeterli olmadığı veya gece çalışmaları gibi hiç olmadığı durumlarda, suni aydınlatma yapılması gerekmektedir. Suni aydınlatma

mükün oldukça elektrik ile yapılmaktadır. Başka aydınlatma araçları kullanıldığından, ortamın havasının bozulmamasına, yanına ve patlamalara sebep olmamasına dikkat edilmelidir.

Aydınlatma şiddeti lüx, aydınlatmayı ölçen alet lüxmetre olarak adlandırılır.

#### 4.2.6. RADYASYON

**Radyasyon enerji;** Atomlardan, güneşten ve diğer yıldızlardan yayılan enerjiye radyasyon enerji denir. Radyasyon enerjisi ya dalga biçiminde ya da parçacık modeli ile yayılırlar.

«Türkiye Atom Kurumu » İşyerlerinde radyasyonun kullanılmasını ve denetlemesini yapar.

**Radyasyon çeşitleri:**

1. İyonlaştırıcı: Atomlardan elektron sökebilen radyasyon türüdür.
  - a) Parçacık (alfa, beta, nötron)
  - b) Dalgı (gama ve X-ışınları)
2. İyonlaştırıcı olmayan: Atomlardan elektron sökemeyen radyasyon türüdür.

Kızılötesi, görünürlük ışık, mikrodalga, radyo dalgası



**Gama Işınları;** hem uranyum ve radyum gibi doğan radyoaktif maddelerin parçalanmaları sırasında hem de bir nükleer reaktörde ya da bir atom bombası patlatıldığında atom çekirdeklerinin parçalanmasıyla meydana gelir.

Bu işinlar canlılar için zararlıdır. Dokulara derinliğine girerler ve dokuları tıkanır ederler. Tıpta kanserli hücreleri yok etmede, araç ve gereçlerin mikroplardan arındırılması gibi yararlı işlerde de kullanılır.

**X-ışınları;** röntgen cihazlarında meydana gelen işinlerdir. X-ışınları, vücuta derinlemesine kolayca girebilir ve dokulara nüfuz ederek tıkanır edici etki gösterir. X-ışını, tıpta iç organların ve

kemik yapının izlenmesinde çok sık kullanılır.

**Morötesi (UV) işinleri:** Güneş ışını içerisinde bulunduğu gibi yapay olarak da meydana getirilebilir. X-ışınlarına göre dalga boyları daha uzundur. Morötesi işinler (UV); derinin yüzey hücreleri ve gözün kornea tabakası üzerine etki yapar.

Deri (güneş yanığına benzer yanıklar, pigmentasyon, ekzema, sivilce, deri kanserleri)

Gözlerde (göz sultanma-yanma, kaşıntı, ağrı, konjonktivit, iritis, kornea ülseri ve kalıcı körlük)

**Görünür işinler:** Görünür işinlerin dalga boyu 400nm'nın altında olan mor ışıktan yaklaşık 740nm dalga boyundaki kırmızı ışığa kadar uzanır.

**Kızılötesi (IR) :** Güneş işinlerindəki ısı kızıl ötesi işinlardan kaynaklanır. Güneş ışını içerisinde bulunduğu gibi yapay olarak da meydana getirilebilir. Güneş işinlerindəki ısı infrared işinlardan kaynaklanır.

Bu işinler vücuta kolayca girer ve aşırı ısı verirler. Vücutun açık kısımları işin ve fiziki gerginlik olur. Bu işinlerin şiddetine, etkilenme süresine ve işına maruz kalan vücut bölgelerine bağlı olarak; Deri yanıkları ve katarakt gibi bazı göz hastalıkları meydana gelebilir.

**Radyo dalgaları:** Dalga boyları birkaç milimetreden 1km'ye kadar uzanır.

**Radar** sistemlerinde dalga boyları 3-25cm arasındaki mikrodalgalardan yararlanılır.

**Mikrodalga** fırnlarda kullanılan işinlerin dalga boyları genellikle 12cm dolayındadır.

**Televizyon** yayınlarında ise, 1km ya da daha uzun olan radyo dalgaları kullanılır.

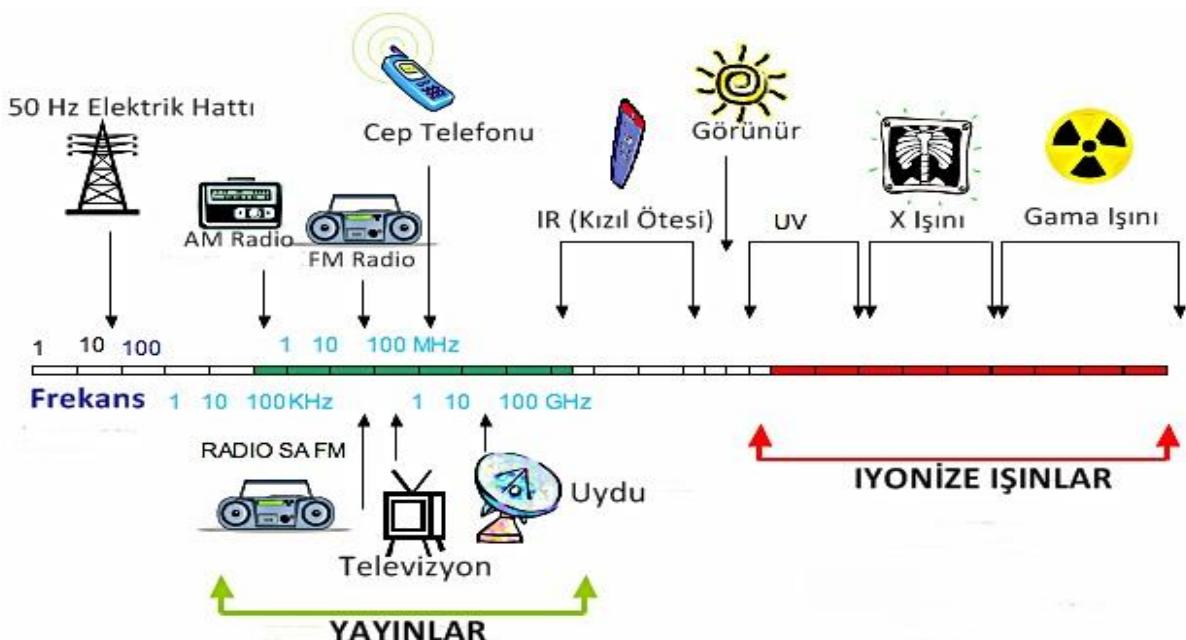
**Alfa işinleri;** helyum atomunun pozitif yüklü çekirdeğidir. Yapay olarak meydana getirilebildiği gibi teknolojinin gereği olarak istenmediği zaman yan ürün olarak (elektron tüplerinde olduğu gibi) ortaya çıkabilir. Alfa işinleri, ağır parçacıklar olup çok uzağa gidemezler. Hava'da yaklaşık 5cm'lik mesafedeki bir kâğıt tabakasını veya alüminyum levhayı geçemezler. Bu nedenle çevreden gelebilecek

alfa ışınları önemli bir tehlike oluşturmaz. Ancak, kaynağından çıktılarında hücreler üzerinde çok zararlı etkiye sahiptirler. Solundukları veya yutuldukları zaman zararlıdırlar.

**Beta ışınları;** negatif yüklü hızlı elektronlardır. Yapay olarak izotop elde etmekte hızlandırılmış elektronlar kullanılır. Elektron tüplerinde de katottan anoda elektron akışı vardır. Bu elektronların bir kısmı anoda gitmemeyip yön değiştirerek açığa çıkabilirler. Beta ışınları, madde içine fazla nüfuz etmezler. Bu ışınlar, cilt üzerinde yanık etkisi meydana getirirler ve kas içine birkaç milimetre mesafeye kadar etki ederler. Beta ışınlarının yutulması ve solunması tehlikeli olabilir.

**Nötron ışınları;** atom çekirdeğinde bulunan yüksüz parçacıklar olup önemli ve özellikleri olan bir radyasyon tipidir. Nükleer çekirdek bölünmesi ve reaksiyonları sırasında meydana gelirler. Nötron ışınları oldukça tehlikelidir. Vücudun derinliklerine girebilirler. Doku hücrelerinin otom çekirdekleri içerisinde nüfuz edebilirler. Bu nedenle dokulara zarar verirler.

**Proton ışınları;** atom çekirdeğinde bulunan ve pozitif elektron yüklü partiküllerdir. Bu ışın da nükleer çekirdek bölünmesi reaksiyonları sırasında meydana gelir. Proton ışınları vücudun derinliklerine girebilir ve dokulara hafif derecede nüfuz edebilir. Bu nedenle vücuda zararlıdır.

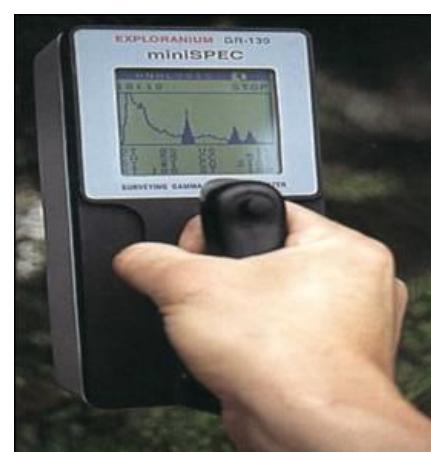


**Elektrik kaynağı** sırasında oluşan ark enerjisinin yaklaşık %15'i ışın şeklinde ortama yayılmaktadır. Bu ışınların %60 kıızılıtesi, %30 görünür ve %10'u ise Ultraviyole ışınlarıdır.

Radyasyon gözle görülmez, kokusu alınmaz, tadı alınmaz, sesi duyulmaz, dokunarak algılanmaz.

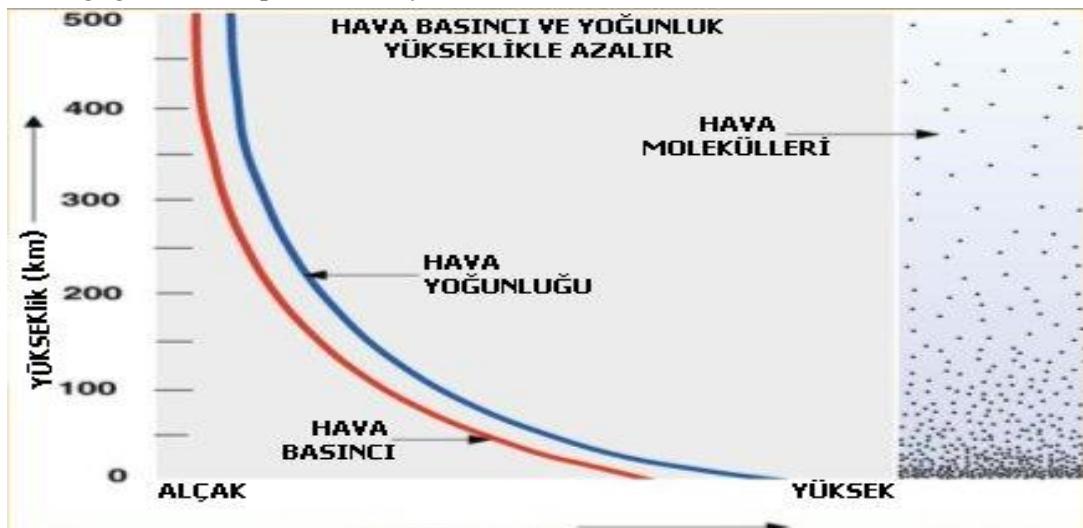
Radyasyon etkisinde kesin sonuç için dıştan etki yapan ışınların ölçülmesi için radyasyon dozimetri cihazı kullanılır. Radyasyon etkisine sürekli maruz kalan çalışanların etkilenme seviyesini ölçmek için kişisel dozimetri denilen ve çalışanın üzerine takılan cihazlar kullanılır.

İşine maruz kalınan işlerde, çalışanın özel kuruluşlar tarafından sürekli denetlenmesi ve hastalık halinde bu denetimin sonuçlarından yararlanması gereklidir.



#### 4.2.7. BASINÇ

Birim alana yapılan kuvvete basınç denir. Çalışanın yaptığı işlerde düşük ya da yüksek basınçlara maruz kalması sağlığı açısından problemlere yol açabilir.



Dalgıçlarda, gemi kurtarıcılarında deniz dibine inildikçe basınç artar. Balon ve uçak gibi araçlarla yükseklerde çıkışıkça basınç azalır.

Normalde  $4 \text{ N/cm}^2$  lik basınç değişimi insanda rahatsızlık hissi dışında herhangi bir sağlık sorunu oluşturmaz. Basınç fazlaca düşerse, normal atmosfer basıncı altında dokularda erimiş olan gazlar serbest hale gelir ve vücutta;

1. Çeşitli organlarda karıncaalanma,
2. Kol ve bacaklarda ağrılar,
3. Bulanık görme,
4. Kulak ağrıları,
5. Vücuttaki oksijenin azalması sonucu bazı rahatsızlıklar görülebilir.

Basıncın 4 atmosferi aşması halinde, kişi solunum ile fazla azot alacağından, azot narkozu içine düşebilir ve vücutta karar vermede, düşünmede, istemli hareketlerde kötüleşme ve şuur çekilmesi, vücuttaki oksijen basıncının artması nedeniyle ileri safhada komaya sokar. Kişi normal basıncı döndüğünde bu belirtiler hemen kaybolur.

Düşük ve yüksek basınçın işçiler üzerinde meydana getirdiği olumsuz etkiler bir meslek hastalığıdır.

Basıncı yererde çalışacak işçilerin basınç dolayısıyla hasta olmaması için işe başlamadan önce sağlık durumları tam olarak kontrol edilmelidir. Basınçtan kaynaklanabilecek hastalık incelemeler işçi işten ayrıldıktan sonra da 2 yıl tekrarlanmalı, basınç altında kazaya uğrayanlar ile hastalanınanlar yeniden işe döndürülmemeli ve basınç altında çalışanlar çok iyi eğitilmelidir.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi termal konforla ilgili değildir?  
**A)** Hava sıcaklığı  
**B)** Basınç  
**C)** Nem  
**D)** Radyan ısı
2. Birim havadaki su buharı miktarına ne denir?  
**A)** Mutlak nem  
**B)** Bağlı nem  
**C)** Yüksek nem  
**D)** Düşük nem
3. Hava akım hızı hangi araçla ölçülür?  
**A)** Higrometre  
**B)** Hidrometre  
**C)** Anemometre  
**D)** Dozimetre
4. Mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini tanımlayan terim hangisidir?  
**A)** Ses  
**B)** Vibrasyon  
**C)** Radyasyon  
**D)** Radyan
5. Desibel hangisi ile ilgili bir birimdir?  
**A)** Basınç  
**B)** Radyasyon  
**C)** Nem  
**D)** Ses

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirmeye” geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-5

## AMAÇ

- Kimyasal risk etmenlerini ve sağlığa etkilerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işletmeye giderek çalışma yerindeki kimyasal risk etmenlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 5. KİMYASAL RİSK ETMENLERİ

### 5.1. Temel Tanımlar Ve Kavramlar

Doğal halde bulunan veya üretilen veya herhangi bir işlem sırasında veya atık olarak ortaya çıkan veya kazara oluşan her türlü element, bileşik veya karışımlara **kimyasal madde** denir.

**Patlayıcı madde:** Atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ısı yayan reaksiyon verebilen, kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu, jelatinimsi haldeki maddelerdir.

**Oksitleyici madde:** Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ısı verici reaksiyona neden olan maddelerdir.

**Kolay alevlenir madde:** Enerji uygulaması olmadan, ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen, ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı haldeki maddelerdir.

**Toksik (zehirli) madde:** Az miktarlarda solundugunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

**Zararlı madde:** Solundugunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde çeşitli hasarlara veya ölüme neden olan maddelerdir.

**Aşındırıcı madde:** Canlı doku ile temasında, dokunun tahrıbatına neden olabilen maddelerdir.

**Tahriş edici madde:** Mukoza veya cilt ile direkt olarak ani, uzun süreli veya tekrarlanan temasında kızarma, yara veya ödem oluşumuna neden olabilen, aşındırıcı olarak sınıflandırılmayan maddelerdir.

**Alerjik madde:** Solundugunda, cilde nüfuz ettiğinde aşırı derecede hassasiyet meydana getirme özelliği olan ve daha sonra maruz kalınması durumunda karakteristik olumsuz etkilerin ortaya çıkmasına neden olan maddelerdir.

**Kanserojen madde:** Solundugunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kanser oluşumuna neden olan veya kanser oluşumunu hızlandıran maddelerdir.

**Mutajen madde:** Solundugunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde kalıtımsal genetik hasarlara yol açabilen veya bu etkinin oluşumunu hızlandıran maddelerdir.



## 5.2. Kimyasal tehlikeler

İş hayatında ve gündelik hayatımızda kullanılan maddelerle ilgili olarak kimyasal risklerin kontrol altında tutulabilmesi için ilk ve en önemli adım; özelliklerinin, çevreye ve insana olan zararlarının bilinmesidir.

Bu nedenle belirli özellikleri dikkate alınarak kimyasallar sınıflandırılmaktadır.

Kimyasalların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, etkilerine ve taşıdıkları risklere göre değişik sınıflandırmalar bulunmaktadır.

Kimyasallar çeşitli tehlike sınıflarında adlandırılır. Bu kimyasallar için ölçüler uluslararası düzenlemelerle belirlenmiş ve kimyasal maddelerde etiketleme ve Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) hazırlama zorunluluğu getirilmiştir.

Kimyasalların kullanıldığı kaplarda, paketlerde ve ambalajlarında;

- Üzerlerinde kimyasalların özellikleri yazılı olmalı,
- İlgili uyarı görselleri kullanılmalı,
- Ayrıca Malzeme Güvenlik Bilgi Formları hazırlanmalı,
- Sembollerin dışında, Türkçe yazılı olarak belirtilmelidir.



## ÖRNEK FORM

### Malzeme Güvenlik Bilgi Formu

#### SUPER DİZEL 20W/50

Güvenlik Bilgi Formu Hazırlama Usul ve Esasları Tebliği ( 11.03.2002-24692 ) ve 91/155/EC ' e uygun olarak hazırlanmıştır.

Ürün Numarası : 11345

Hazırlama Tarihi: 12.09.2007

Versiyon : 1

1. Ürün Tanımı ve Şirket Detayı

Üretici Firma :	A.S. Ayazağa Büyükkere Caddesi Maslak - İstanbul
Mail Adresi	info@j...com.tr
Tel :	0 800
Açılı Tel :	+90 212
Ürün Tipi :	Motor Yağı

2. Ürün İçerik Bilgisi

**Kimyasal Özellikler**

Parafinik bazyag ve performans katlarını kapsaymaktadır.

Bileşimindeki Maddeler<sup>1</sup> : Zinc dialkyl dithiophosphate

CAS	EC-No.	Sembol	R	Konsantrasyon(%)
68649-42-3	-	Xi, N	R41, R51/53	<= 3

Bileşimindeki Maddeler<sup>1</sup> : Alkyphenol, branched, Ca salt

CAS	EC-No.	Sembol	R	Konsantrasyon(%)
Polymers	-	Xn, N	R38; R50/53; R62	<= 0,9

<sup>1</sup> Ürün özelliği belirtilmemiştir / muhtemel max. oranlar

3. Tehlike tanımları

11,12,15. bölümler

**R Birimi:**

R52/53 Sudaki organizmalar için zararlı. Su ortamında uzun süreli olsuz etkilere neden olabilir.

4. İlk Yardım

<b>Soluma :</b> Solundugunda temiz havaya çıkışması gereklidir. ( Oda içerisinde yüksek sıcaklıklarda yeterli hava akımı olmaması durumunda tehlikeli buhar oluşumuna neden olur. )
<b>Göz / Deri Teması :</b> Gözler bol su ile 15 dak. boyunca yıkamalıdır. Tıhriş geçmemeyse doktora başvurulmalıdır.
Yaga bulanan giysi çıkartılarak deri bol su ve sabun ile yıkamalıdır.
<b>Yutulması halinde :</b> Hasta kusurulmaya çalışılmamalıdır. Doktora başvurulmalıdır.
<b>Soluma :</b> Başlönenmesi, mide bulantısı gibi durumlarla karşılaşıldığında temiz havaya çıkışması gereklidir. Şikayetlerin devam etmesi durumunda tıbbi yardım alınmalıdır.

**Doktorlara Tavsiye**

**Riskler :** Tedavi semptomatik ve etkilerin hafifletilmesine dönük olmalıdır. Ciğerlerde solunan kimyasal madde nedeniley zatürre ( chemical pneumonia ) neden olabilir.

**5. Yangınla Mücadele**

Yangın Söndürme Araçları	Köpük, yanın söndürme tüpü, CO2
Uygun Olmayan Yangın Söndürme Araçları	Bilgi yok

**6. Kaza Sonucu Yayılmalara Karşı Önlemler**

**Kişisel Önlemler :** Gıtle ve gözle temas engellenmelidir. Serpintiye karşı koruma gözlükleri, iş elbisesi, çizme, eldiven ve bot kullanılmalıdır.

**Çevresel Önlemler :** Küçük miktarla yağ döküldüğünde üzerine emici bir madde ekleyin. Yağ ile emilen maddeyi kireç gibi bir alete alın ve beraraf içini sıvı geçirmemen bir konteynurda koyn. Büyük miktarlarda yağ döküldüğünde yağın kanalizasyonu, kanallara ve nehirlere karışmasını engellemek için kum, toprak veya uygun bir madde ile set oluşturulmalıdır.

**7. Kullanma ve Depolama**

**Kullanma :** Yağ fırı içerisinde alınırken koruyucu ayakkabı giyilmeli ve uygun taşıma araçları kullanılmalıdır.

**Depolama :** Serin, kuru ve iyi havalandırılan bir alanda; sıkıca kapatılmış kapta muhafaza edilmelidir. Güneş ışıklarının ve ısı kaynaklarının doğrudan etkisine maruz bırakılmamalıdır.

**Uygun Olmayan Depolama :** Yüksek sıcaklıkta uzun süre bırakılmamalı. Kap iç yüzeylerinde PVC kullanılmamalıdır.

**8. Maruz Kalma Sınırı / Kişisel Korunma**

**Kişisel Korunma Gereklisi :**

Solunum sisteminin korunması	---
Ellerin korunması	Kimyasal dayanıklı eldivenler ( nitril ) kullanılmalıdır. Fiziksel veya kimyasal tahribatlar nedeniley eldivenler zamanla yıpranır. Eldivenlerin düzenli olarak kontrol edilmesi ve değiştirilmesi gereklidir.
Gözlerin korunması	Yan siperi olan koruyucu gözlükler kullanılmalıdır.
Deri ve Vucudun Korunması	Koruyucu giysi kullanılmalıdır.

**9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler**

**Görünüm**

Fiziksel durum	sıvı
Renk	Kahverengi

Koku Karakteristik mineral yağı

## (MSDS) Malzeme Güvenlik Bilgi Formu Örneği

### Tehlikeli Kimyasal Madde:

- “Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahrış edici, alerjik, kanserojen, mutagen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeler,
- Çalışanların bulundurulma şekli nedeni ile işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeler,
- Mesleki maruziyet sınır değeri belirlenmiş maddeler” olarak tanımlamaktadır



Tehlikeli kimyasal maddeler verebileceği zararlar yönünden üç ana başlık altında toplanabilir:

- A) Ani, tekrarlanan veya uzun süreli maruziyet sonunda sağlığa zararlı olanlar;
  - Çok toksik
  - Toksik
  - Zararlı
  - Aşındırıcı,
  - Tahrış edici
  - Duyarlılık yaratan veya alerjik
  - Kanserojen
  - Mutagen
  - Üreme için toksik
  - Teratojen
- B) Fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle zarar verme riski taşıyan;
  - Patlayıcı
  - Oksitleyici
  - Çok kolay parlayıcı(alevlenebilir),
- C) Çevreye zarar verenler;
  - Canlı organizmalar için zehirli ve zararlı olan,
  - Çevrede yok olmayı kimyasal artıkolar olarak kalıcı olan,
  - Biyolojik anlamda birikim yaratan maddelerdir.
  - Ayrıca yukarıda belirtilen sınıflandırmaya girmeyen ancak özellikleri nedeniyle sağlığa ve canlı organizmalara zarar veren tüm kimyasallar da tehlikeli kimyasallar olarak kabul edilir

### **5.3. SAĞLIK RİSKLERİ:**

Kimyasalların anı, tekrarlanan veya uzun süreli etkilenme sonunda meslek hastalıkları, işe bağlı hastalıklar veya ölümlere neden olabildikleri sağlık riskleri bulunmaktadır.

#### **A- Sağlık Zararlarına Neden Olan Kimyasallar ve Verdikleri Zararlar**

Kimyasalların sağlık açısından risk oluşturabilecek özelliklere sahiptirler. Genel olarak tehlikeli kimyasallar aniden tehlikeli özelliğe sahiptirler. Bu tehlikeli özellikleri birden çok sağlık riski yaratabileceği gibi aynı zamanda güvenlik riski de ortaya çıkarabilir.

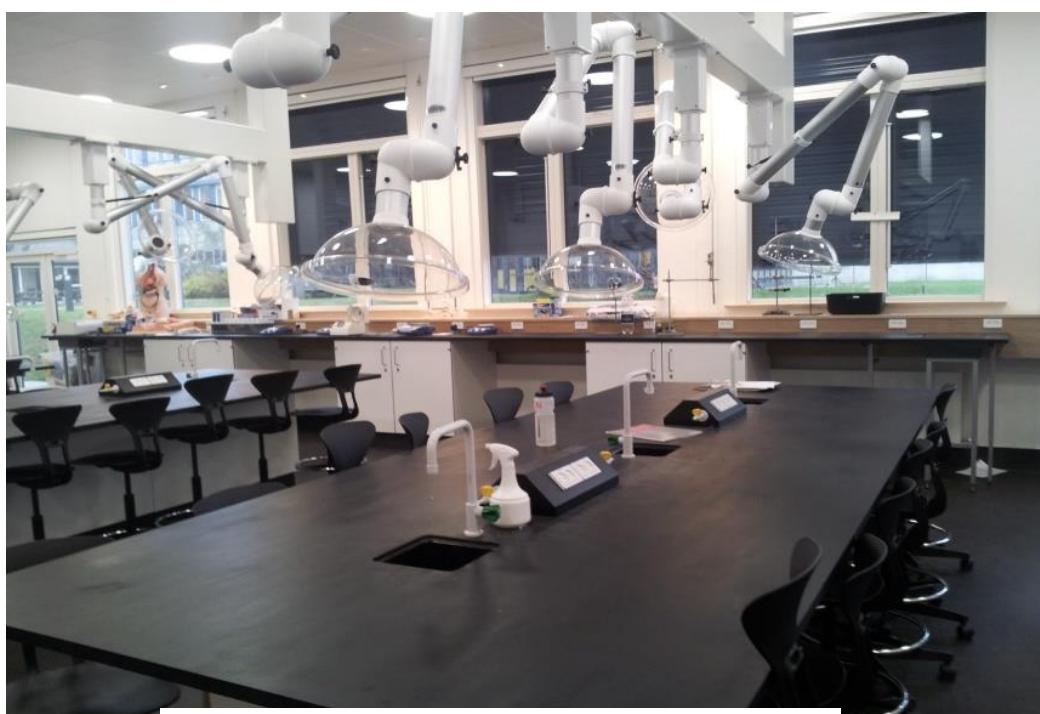
1. **Toksik (zehirli) maddeler;** solunum yoluyla, deri yoluyla ya da ağız yoluyla alındığında vücutun çeşitli organlarında birikerek meslek hastalıklarına sebep olabilen kimyasallardır.

2. **Tahriş ediciler ve duyarlılaştırıcılar (Alerjenler):**

- Tahriş ediciler: Yeterli zaman ve yoğunlukta uygulandığında, hücre hasarı yapabilen maddelerdir.
- Kimyasal Yanıklar: Kimyasala bir kez, genellikle kısa süreli etkilenmekten kaynaklanır. Kimyasal yanıklar, çoğunlukla asitler ve alkalilerden kaynaklanabilir.
- Duyarlılaştırıcılar: Özellikle deriye etki ederek daha hassas, dış etkilere daha duyarlı hale getiren kimyasallardır.
- Renk değişimi ve lekeler: Ağır metallерden(gümüş, cıva, arsenik gibi) kaynaklanan kronik zehirlenme deride renk değişimi oluşturabilir.

3. **Kanserojenler-Mutajenikler-Üreme için zehirli maddeler**

- Kanserojen Maddeler: Kanser oluşturabilen kimyasal bileşiklere kanserojen denir. Genellikle kanserojen bir kimyasala maruz kaldıkten sonra kanser (tümör) oluşumu için bir süre geçmesi gereklidir.
- Mutajen Maddeler: Bir kimyasal bileşigin hücre çekirdeğindeki DNA üzerinde kalıcı yapı değişikliği oluşturması olarak tanımlanır.
- Üreme için Toksik Maddeler: Kimyasal bileşigin, doğurganlık yeteneği üzerindeki zararını ifade eder.
- Teratojen Maddeler: Kimyasal bileşigin, gebeler tarafından alındıklarında, doğacak çocukta deformasyon oluşmasına denir.



**Kimya laboratuvarında havalandırma sistemi**

## **5.4. KİMYASALLARIN VÜCUDA GİRİŞ YOLLARI:**

Kimyasalların sağlık zararları vücuda üç yoldan girmekle meydana gelir

- Solunum yoluyla
- Deri veya gözlerden emilim yoluyla
- Sindirim yoluyla (iyierek, içerek)

## **5.5. HEDEF ORGANLAR**

Kimyasalların zehir etkisi gösterebilmesi, kendisinin veya dönüşüm ugramış şeclinin “yeterli miktarda” etki yerine (hedef organa) ulaşması ve belirli süre burada bulunmasına bağlıdır.

Kimyasalların toksik etkilerini gösterdikleri bu organlar hedef organ olarak tanımlanır. Deri, merkezi sinir sistemi, kan dolaşım sistemi, karaciğer, böbrek, akciğer, kas ve kemik iliği en fazla hedef alınan organlardır.

## **5.6. KİMYASAL ETKİLEŞİMLERİ**

Aynı anda organizmaya giren iki kimyasal, birbirinin fizyolojik etkisini üç şekilde etkileyebilir.

1. Bağımsız etki: Her iki madde, birbirinden tamamen ayrı bağımsız fizyolojik etkide bulunabilir.
2. Sinerjik etki: Aynı organda, aynı yönde ve aynı şekilde etki ediyorlarsa “Sinerjik etki” ortaya çıkar.
3. Antagonizma: Bir kimyasalın etkisi başka bir kimyasal tarafından ortadan kaldırılmasıdır.  
Kimyasalların bu etkisinden, zehirlenmelerde kullanılan antidotunu (panzehirini) bulmak için yararlanılır.

## **5.7. KİMYASALLARIN SAĞLIĞA ZARARLARI**

### **1- Fiziksel ve kimyasal özellikleri**

Kimyasalın molekül yapısı, aynı zamanda biyolojik aktivitesini belirler. Molekül yapısındaki değişme ile o maddenin aktivitesi önemli şekilde artar veya azalır. Kimyasalın diğer maddelerle kendiliğinden reaksiyona girip girmediği ve bu reaksiyonun çift yönlü veya tek yönlü olup olmadığı da önemlidir.

Kimyasalların fiziksel özellikleri molekül ağırlıkları, suda veya diğer çözücülerde çözülebilme özellikleri de önemli bir faktördür. Çözünebilirlik özelliği vücuttan atılma sürecinde ve hedef organlarda etkilidir.

### **2- Maruz kalma şekli ve süresi**

Maddenin; organizmaya giriş yolu, etkilenme sıklığı ve süresi kimyasalların zehirliliğini etkiler. Kimyasalın zehir seviyesi; emilim hızının en yüksek olduğu yolla en yüksek etki gösterir. Kimyasalın enjeksiyon yollarından, damar içi yolla verilmesi halinde, etkisi hızlı bir şekilde görülür ve bu durumda zehirleme de en yüksektir.

### **3- Maruz kalan kişinin fizyolojik özellikleri**

Kimyasala maruz kalan kişinin yaşı, beslenme durumu, cinsiyeti, genetik özellikleri ve yaşadığı çevre gibi fizyolojik özellikleri de kimyasalların zehirli etkisinde belirleyici rol oynar.

## **5.8. GÜVENLİK RİSKLERİ**

Kimyasalların sağlık riskleri olduğu kadar yanın, parlama patlama vb zararlı etkileri de bulunmaktadır.

### **5.8.1. GÜVENLİK RİSKI OLAN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ**

#### **1- Parlayıcı Patlayıcı Kimyasallar**

- Oda sıcaklığında ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen gaz haldeki maddeler,
- Enerji uygulaması olmadan, ortam sıcaklığında hava ile temasında ısınabilen ve sonuç olarak alevlenen maddeler,
- Su veya nemli hava ile temasında, tehlikeli miktarda çok kolay alevlenir gaz yayan maddeler,
- Ateş kaynağı ile kısa süreli temasta kendiliğinden yanabilen ve ateş kaynağının uzaklaştırılmasından sonra da yanmaya devam eden katı haldeki maddeler parlayıcı maddeler
- ısınma ile kendiliğinden patlayan veya belirlenmiş test koşullarında patlayan, çabucak parlayan katı, sıvı, macunumsu haldeki maddeler patlayıcı maddeler olarak kabul edilmektedir.

#### **2- Oksitleyici Kimyasallar**

Özellikle yanıcı maddelerle olmak üzere diğer maddeler ile de temasında önemli ölçüde ekzotermik (ısiveren)reaksiyona neden olan maddeler oksitleyici maddeler olarak tanımlanmaktadır. Oksitleyici kimyasallar çarpma ve sürtünme ile de kimyasal bozunmaya uğrayabilirler.



#### **3- Birbirleriyle Reaksiyona Giren Kimyasallar**

Bazı kimyasallar bir arada bulunduklarında kolaylıkla reaksiyona girebilirler. Bu kimyasalların karışım halinde veya bir arada bulunmaları sonucu yarattıkları risk bu iki kimyasalın tek tek etkilerinden daha fazla olabilir. Bu nedenle bazı kimyasalların bir arada bulundurulmaması ve birbirile temas ettirilmemesi gerekmektedir.

### **5.8.2. KİMYASALLARIN GÜVENLİK RİSKLERİ**

Parlayıcı ve yanıcı sıvılar için iki temel tehlike patlama ve yanıdır.

#### **1- YANIN**

İstenmeden başlayan, kontrol altına alınması veya söndürülmesi zor olan, sonucunda da hasara neden olan yanma olayına da yanın denir. Yanma için maddenin bir oksijen kaynağı ile reaksiyona girmesi ve yanmanın başlaması için ateşleme gereklidir.

#### **2- PATLAMA**

Parlama: Kolay alev alabilen maddelerin (parlayıcı maddeler) buhar veya gazlarının hava ile belli orandaki homojen karışımı, maddenin çok kolay alev alarak hızla yanmasına sebep olur. Bu tür yanma olayına parlama denir.

Patlama: Çok hızlı bir gaz genişlemesi ile ve genellikle ısı açığa çıkmasıyla meydana gelen bir kimyasal reaksiyon veya değişimdir.

Parlayıcı sıvılar gibi yanabilen tozlar da patlayıcı ortamlar yaratır. Gıda sanayinde un ve nişasta tozları, magnezyum tozları da patlayıcı ortamlar oluşturabilirler.

Patlama aralığının alt limitine ulaşabilecek parlayıcı, patlayıcı madde birikimi önlenmelidir. Ayri ayrı olduğunda kullanımında ve taşınmasında güvenli olan ve patlayıcı özelliği olan maddeler bir araya geldiğinde yüksek enerjili patlamaya sebep olan maddelere Patlayıcı çifti denir. Bu tür maddelerin bir araya getirilmemesine dikkat edilmelidir.

### 5.8.3. KİMYASALLARIN GÜVENLİK RİSKLERİNİ BELİRLEYEN ETMENLER

Kimyasalların neden oldukları yanma, parlama ve patlamanın kontrol altına alınması için kimyasalların özellikleri ve verebilecekleri zararlar bilinmeli ve risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Fiziksel koşullar; kimyasalın depolama ve kullanım koşulları, fiziksel hali (katı, sıvı, gaz, ortama dağılmış, toz, duman, buhar bugü halinde olup olmadığı, basınç altında, büyük yüzeyler halinde bulunup bulunmadığı gibi parlama noktasına ulaşabileceği koşullardır.

Diger bir etken kimyasalların birbirini etkileme riskidir. Ortam bir kimyasalın alevlenme noktasına kadar isınması için yeterli olmayabilir ancak söz konusu kimyasalın yakınında bulunan ve alevlenme noktası düşük başka bir kimyasal için uygun olabilir.

	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ : BERABER DEPOLANABİLİR  
 - : BERABER DEPOLANAMAZ  
 ○ : ÖZEL ÖNLEMLER ALINARAK BERABER DEPOLANABİLİR

### TEHLİKELİ KİMYASAL MADDE SEMBOLLERİ

<b>ÇOK ZEHİRLİ</b> ÇOK AZ MİKTARDA ALINDIĞINDA BİLE, KALICI HASAR BIRAKABİLİR VEYA ÖLDÜRÜCÜ OLABİLİR.	<b>TOKSİK T</b> AZ MİKTARDA ALINDIĞINDA BİLE, ANI Veya UZUN SÜRELİ HASAR BIRAKABİLİR, ÖLDÜRÜCÜ OLABİLİR.	<b>ÇOK KOLAY ALEVLENİR</b> ÇOK DÜŞÜK SICAKLIKLarda BİLE KOLAYLIKLA ALEV ALABİLİR.	<b>ALEVLENİR</b> NORMAL ORTAM KOŞULLARINDA ALEV ALABİLİR.	<b>AŞINDİRİCİ</b> DOKULARI VE NESNELERİ TAHRİP EDER
<b>OKSİTLEYİCİ</b> BAŞKA MADDELERLE TEHLİKELİ REAKSIYONLARA SEBEP OLUR.	<b>PATLAYICI</b> YANLIŞ DEPOLAMA VE KULLANIMDA PATLAYABİLİR.	<b>ZARARLI</b> ANI YA DA UZUN SÜRELİ HASARLARA VE ÖLÜME SEBEP OLABİLİR.	<b>TAHİR EDİCİ</b> ÖDEM OLUSTURABİLİR.	<b>ÇEVRE İÇİN TEHLİKELİ</b> KISA YA DA UZUN DÖNEMDE ÇEVREYE ZARAR VERİR.

## **5.9. Kaza ve Acil Durumlarla İlgili Düzenlemeler:**

- İşveren, ilkyardım, yangınla mücadele ve kişilerin tahliyesi, ciddi ve yakın tehlike ile ilgili önlemlerin yanı sıra işyerindeki tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanacak kaza, olay ve acil durumlarda yapılacak işleri önceden belirleyen bir acil eylem planı hazırlamak ve planın gerektirdiği düzenlemeleri yapmakla yükümlüdür.
- İşyerinde belli aralıklarla acil eylem planı ile ilgili uygulamalı eğitim ve tatbikat yapılmalı ve uygun ilkyardım imkânları sağlanmalıdır.
- İşveren kaza halinde ve acil durumlarda, olayın etkilerini azaltacak tüm önlemleri derhal alacak ve işçileri durumdan haberdar edecektir. Durumun en kısa zamanda normale dönmesi için gerekli çalışmalar yapılacak ve etkilenmiş alana zorunlu işlerin yapılması için görevli kişilere başkasının girmesine izin verilmeyecektir.
- Etkilenmiş alana girmesine izin verilen kişilere uygun koruyucu giyim eşyası, kişisel koruyucu donanım ve özel güvenlik ekipmanı verilecek ve bu durum devam ettiği sürece kullanmaları sağlanacak, ancak bu durum sürekli olmayacağından emin olunmalıdır.
- İşveren, kurtarma, tahliye ve yardım işlerinin en kısa zamanda yapılabilmesi için, sağlık ve güvenlik yönünden riskin arttığını bildiren gerekli uyarı ve haberleşme sistemlerini kuracaktır.
- İşveren, tehlikeli kimyasallarla ilgili acil durum düzenlemeleri hakkındaki bilgileri kullanıma hazır bulunduracaktır. İşyerindeki ve işyeri dışındaki ilgili kaza servisleri ve acil servisler bu bilgilere kolayca ulaşabileceklerdir.



**Kimyasal bulaşmalarına karşı acil duş sistemi**



**Kimyasalların havalandırmalı dolaplarda depolanması**

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi kimyasalların vücududa giriş yollarından birisi değildir?  
**A) Solunum**  
**B) Sindirim**  
**C) Deri**  
**D) İşitme**
  
2. Bir kimyasal bileşiğin hücre çekirdeğindeki DNA üzerinde kalıcı yapı değişikliği oluşturması ne olarak tanımlanır?  
**A) Mutajen**  
**B) Kanserojenler**  
**C) Teratojen**  
**D) Toksik**
  
3. MSDS ne anlama gelir?  
**A) Malzeme Geliştirme Bilgi Formları**  
**B) Malzeme Güvenlik Bilgi Formları**  
**C) Malzeme Güvenlik Belgeleri Formları**  
**D) Malzeme Güvenlik Bilgi Firmaları**
  
4. Az miktarlarda solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde insan sağlığı üzerinde akut veya kronik hasarlara veya ölüme neden olan maddeler hangisidir?  
**A) Oksitleyici**  
**B) Allerjen**  
**C) Aşındırıcı**  
**D) Toksik**
  
5. Birbiriyile kimyasal reaksiyona girebilen maddeler nasıl depolanmalıdır?  
**A) Ayrı**  
**B) Bir arada**  
**C) Karışık**  
**D) Kilitli**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-6

## AMAÇ

- Biyolojik risk etmenlerini ve sağlığa etkilerini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işyerine giderek çalışma alanındaki biyolojik risk etmenlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 6. BİYOLOJİK RİSK ETMENLERİ

### 6.1. Temel Tanımlar ve Kavramlar

**Biyolojik etkenler:** Herhangi bir enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye neden olabilen, genetik olarak değiştirilmiş olanlar da dahil mikroorganizmalar, hücre kültürleri ve insan parazitleridir.

**Mikroorganizma:** Mikroorganizmalar, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılardır. Bakteriler, mayalar, küfler, algler ve protozoa temel mikroorganizmalardır.

**Hücre kültürü:** Çok hücreli organizmalardan türetilmiş hücrelerin laboratuvar ortamında ya da yapay koşullarda geliştirilmesini ifade eder.



### 6.2. Enfeksiyon Risk Düzeyine Göre Biyolojik Etkenler

1. İnsanda hastalığa yol açma olasılığı bulunmayan biyolojik etkenler,
2. İnsanda hastalığa neden olabilen, çalışanlara zarar verebilecek, ancak topluma yayılma olasılığı olmayan, genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı bulunan biyolojik etkenler,
3. İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski bulunabilen, ancak genellikle etkili korunma veya tedavi imkânı olan biyolojik etkenler,
4. İnsanda ağır hastalıklara neden olan, çalışanlar için ciddi tehlike oluşturan, topluma yayılma riski yüksek olan ancak halen etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan biyolojik etkenler.

### 6.3. Risklerin Belirlenmesi Ve Değerlendirilmesi

1. Biyolojik etkenlere maruz kalma riski varsa; işçinin maruziyet türü, düzeyi ve süresi belirlenir,
2. Birden fazla grupta yer alan biyolojik etkenlere maruziyetin söz konusu ise; risk değerlendirmesi, zararlı biyolojik etkenlerin tümünün oluşturduğu tehlike dikkate alınarak yapılır,
3. Risk değerlendirmesi, düzenli aralıklarla, maruziyet koşulları değiştiğinde ya da başka herhangi bir değişiklik olduğunda yenilenir.



### **6.3.1. RİSK DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ**

1. İnsan sağlığına zararlı olan veya olabilecek biyolojik etkenlerin sınıflandırılması,
2. Yetkili makamların, işçilerin sağlığını korumak için biyolojik etkenlerin denetim altına alınması hakkındaki önerileri,
3. İşçilerin işlerinin sonucu olarak ortaya çıkabilecek hastalıklarla ilgili bilgiler,
4. İşçilerin işlerinin sonucu olarak ortaya çıkabilecek alerjik veya toksik etkiler,
5. Yaptıkları işle doğrudan bağlantılı olarak işçilerin yakalandığı hastalıkla ilgili bilgiler.

### **6.3.2. RİSKLERİN AZALTILMASI**

1. Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk olduğu ortaya çıkarsa, işçilerin maruziyeti önlenir, bunun teknik olarak mümkün olmadığı hallerde, işçilerin maruziyet düzeyinin en aza indirilmesi için önlemler alınır;
2. Maruz kalan/kalabilecek işçi sayısı, mümkün olan en az sayıda tutulur,
3. Çalışma prosesleri ve teknik kontrol önlemleri, biyolojik etkenlerin ortama yayılmasını önlerecek şekilde düzenlenir,
4. Yapılan işin özelliğine göre zararlı biyolojik etkenleri kullanmaktan kaçınarak işçilerin sağlığı için tehlikeli olmayan veya daha az tehlikeli olan biyolojik etkenleri kullanarak riski azaltır(ikame).
5. Öncelikle toplu koruma önlemleri alınır ve maruziyetin başka yollarla önlenemediği durumlarda kişisel korunma yöntemleri uygulanır.
6. Hijyen önlemleri; biyolojik etkenlerin çalışma yerlerinden kontrol dışı dışarıya taşınması, sızması, önlenmesi ve azaltılmasını sağlamalı,
7. Biyolojik etkenlerin karişığı kazaların önlenmesine yönelik plan hazırlanır.
8. Biyolojik etkenlerin muhafaza edildikleri ortam dışında bulunup bulunmadığının belirlenmesi için ölçümler yapılır,
9. Atıkların, uygun işlemlerden geçirildikten sonra işçiler tarafından güvenli bir biçimde toplanması, depolanması, işyerinden uzaklaştırılması, güvenli ve özel kapların kullanılması sağlanır,
10. Biyolojik etkenlerin işyeri içinde güvenli bir şekilde taşınması için gerekli düzenlemeler yapılır.



### **6.3.3. BAKANLIĞA BİLDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ**

- a) Risk değerlendirmesi sonuçları işçilerin sağlık ve güvenliği yönünden risk bulunduğu ortaya koyuyorsa, istenmesi halinde, işveren gerekli bilgileri Bakanlığa verir,
- b) İşveren, biyolojik etkenin ortama yayılmasına ve insanda ciddi enfeksiyona ve hastalığa sebep olabilecek herhangi bir kaza veya olayı derhal Bakanlığa ve Sağlık Bakanlığına bildirir.

## **6.4. KİŞİSEL HİJYEN VE KORUNMA**

İşverenler, işçilerin biyolojik etkenlerle çalışmaya bağlı sağlık veya güvenlik riskleriyle karşılaşıkları bütün işlerde, aşağıdaki önlemleri almakla yükümlüdür;

- 1) İşçiler, biyolojik etkenlerin bulaşma riski bulunan çalışma alanlarında yiyp içmeyeceklerdir.
- 2) İşçilere uygun koruyucu giysi veya diğer uygun özel giysi sağlanacaktır.
- 3) İşçilere, göz yıkama sıvıları ve cilt antiseptikleri de dâhil, uygun ve yeterli temizlik malzemeleri bulunan yıkama ve tuvalet olanakları sağlanacaktır.

## **6.5. EĞİTİM-TALİMATLAR-BİLGİLENDİRME**

İşyerinde çalışan işçilere uygun ve yeterli eğitim verilmeli, aşağıda belirtilen konularda gerekli bilgi ve talimatlar verilmelidir.

- ✓ Olası sağlık riskleri,
- ✓ Maruziyeti önlemek için alınacak önlemler,
- ✓ Hijyen gerekleri,
- ✓ Koruyucu ekipman ve elbiselerin kullanımı ve giyilmesi,
- ✓ Herhangi bir olay anında ve olayların önlenmesinde işçilerce yapılması gerekenler,

### **6.5.1. BİYOLOJİK RİSK ALTINDAKİ İŞLER**

- ✓ Tarım (yetişirilmesi ve hasadı),
- ✓ Hayvancılık, Ormancılık, Balıkçılık,
- ✓ Tarım ürünleri (gıda paketleme),
- ✓ Depolama (tahıl siloları, tütün vb),
- ✓ Hayvan tüyleri ve derilerinin işlenmesi,
- ✓ Tekstil fabrikaları,
- ✓ Ağaç işleme (marangozhaneler),
- ✓ Laboratuvar hayvanlarının bakımı,
- ✓ Sağlık (hasta bakımı, tıbbi ve dental)
- ✓ Kişisel günlük bakım(saç, vücut bakımı)
- ✓ Biyoteknoloji (üretim işlemleri),
- ✓ Farmasötik (ilaç üretimi),
- ✓ Klinik ve araştırma laboratuvarları,
- ✓ Bina onarımı,
- ✓ Katı ve sıvı atıkların yok edilmesi,
- ✓ Endüstriyel atıkların yok edilmesi,

### **6.5.2. ENFEKSİYON HASTALIKLARI ÖNLEMLERİ**

1. İzolasyon ve gözlem (hastalıktan kuşku duyulanlar, hastalığı bulaştırdığı bilimsel olarak kanıtlanmış olan),
2. Serum-Aşılama (hastalara veya hastalığa yakalanabilecek olanlara),
3. Dezenfeksiyon (eşyalara, bulaşma eğilimi olanlara),
4. Seyahatlere kısıtlama (bakım ve dezenfeksiyon),
5. Periyodik taramalarla duyarlı kişilerin saptanması,
6. Personel eğitimi,
  - a) Biyolojik etkenlerle temasın söz konusu olduğu çalışmalardan önce verilecek,
  - b) Yeni veya değişen risklere göre uyarlanacak,
  - c) Gerektiğinde periyodik olarak tekrarlanacaktır
7. Çalışırken uygulacak hareket tarzlarının belirlenmesi,
8. Laboratuvar mimari yapılarının işlevlerine uygunluğu,
9. Uygun yalıtım ve dezenfeksiyon önlemleri
10. Enfeksiyon taraması için epidemiyolojik sistem,
11. Aktif immünizasyon (aşılama).

## 6.6. ENFEKSİYON ZİNCİRİ

Mikroorganizmaların enfeksiyon oluşturabilmesi için yani bulaşarak hastalık yapabilmesi için tamamlamak zorunda olduğu aşamaların hepsine birden enfeksiyon zinciri denir.

Bir etkenin sağlam bir kişiye geçerek enfeksiyon oluşturabilmesi için herhangi bir yolla kaynaktan çıkışip doğrudan ya da çeşitli araçlarla (bulaşma yolu ile) uygun bir giriş kapısından konakçuya (sağlam kişiye) ulaşması gereklidir. Bundan sonra hastalığın oluşması, konakçının duyarlı olup olmadığına bağlıdır. Konakçı duyarlı ise enfeksiyon hastalığı oluşur.

Enfeksiyon hastalığının oluşması için etken (kaynak), bulaşma yolu ve sağlam kişiden (konakçı) oluşan üç temel ögenin bir arada bulunması gereklidir. Bu üç temel öğe enfeksiyon zincirini oluşturur.

Enfeksiyon hastalıkları ile mücadelede enfeksiyon zincirinin bir halkasının kırılması gereklidir.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çiplak gözle görülemeyecek kadar küçük ve tek hücreli canlılara ne denir?  
**A) Hücre kültürü**  
**B) Biyolojik etken**  
**C) Mikroorganizma**  
**D) Enfeksiyon**
  
2. Aşağıdaki iş kollarından hangisiinde çalışanlar biyolojik risk bakımından en az tehlikelidir?  
**A) Otomotiv**  
**B) Tarım**  
**C) Tekstil**  
**D) Sağlık**
  
3. Hangisi enfeksiyon hastalıklarında alınacak önlemlerden birisi olamaz?  
**A) Serum ve aşılama**  
**B) İzolasyon ve gözlem**  
**C) Periyodik taramalar**  
**D) Seyahat özgürlüğü**
  
4. Aşağıdakilerden hangisi enfeksiyon zincirinin bir aşaması değildir?  
**A) Toksik**  
**B) Kaynak**  
**C) Konak**  
**D) Etken**
  
5. Çok hücreli organizmalardan türetilmiş hücrelerin laboratuvar ortamında ya da yapay koşullarda geliştirilmesini hangisi ifade eder?  
**A) Bakteri**  
**B) Hücre kültürü**  
**C) Proses**  
**D) Hijyen**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-7

## AMAÇ

- Psikososyal risk etmenlerini ve sağlığa etkilerini öğreneceksiniz

## ARAŞTIRMA

- Bir işyerine giderek çalışma alanındaki psikososyal risk etmenlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 7. PSİKOSOSYAL RİSK ETMENLERİ

İşyerinde çalışanları psikolojik ve sosyal yönden etkileyen tüm etkenler psikososyal risk etmenlerini oluşturur. Uluslararası Çalışma Örgütü psikososyal tehlikeleri iş dünyumu, iş örgütlenmesi ve yönetimi, çevresel ve örgütsel koşullar ile işçilerin uzmanlığı ve ihtiyaçları arasındaki ilgi temelinde tanımlamıştır.

İşin gerekleri işçinin bilgi, beceri ve ihtiyaçlarıyla çatışığında ve özellikle işçinin iş üzerindeki denetimi ve işi ile ilgili sosyal desteği yetersiz olduğunda psikososyal tehlikeler stresse sebep olarak sağlığı etkilemeye başlar.

Psikososyal tehlikeler psikolojik ve fiziksel sağlığı etkileyebilir.

Tehlike-stres-sağlık ilişkisi ile ilgili tartışmalar çoğunlukla psikososyal tehlikelere yönelir, işin fiziksel boyutu göz ardı edilir. Oysa fiziksel tehlikelerin beyin üzerindeki etkileri, verdikleri rahatsızlık ve tehlikeye maruz kalma nedeniyle kaygı ve korku sebebiyle psikososyal etkileri vardır. Bu korku hem başarıyı hem de sağlığı etkiler. Bu etki işçinin tehlikeden haberdar olmasına ve tehlike hakkında bilgilerine bağlıdır. Bu durumda stres fiziksel ve psikososyal tehlikelere maruz kalmaya bağlı stres olarak tanımlanır.

### 7.1. PSİKOSOSYAL TEHLİKELER

#### 7.1.1. İŞİN YAPILDIĞI KOŞULLAR VE İŞ ÇEVRESİ

##### 7.1.1.1. İşyeri Kültürü ve İşlevi

Kişi bir işyerinin parçası olmayı kimliği ve özgürlüğü için bir tehdit olarak algılayabilir. Bu durum işyerinde işleyişin ve kültürün üç farklı boyutu temel oluşturur:

1. Görev çevresi olarak işyeri,
2. Sorun çözme çevresi olarak işyeri,
3. Gelişme çevresi olarak işyeri,

Bu alanlar yetersiz görüldüğünde stres düzeyi artar. İşyerinin büyülüklüğü ve yapısı, sıkıcılığı, insan ilişkileri, rolle ilgili konular stres kaynağı olabilir.



### **7.1.1.2. İşyerindeki Rol**

Çalışanın işyerindeki görevi anlamındaki rol belirsizliği ve çatışması psikososyal tehlikeye dönüştür.

Aşırı rol yüklenmesi, rol yetersizliği, başkalarının sorumluluğu da diğer tehlikeli boyutlardır.

#### **Rol Belirsizliği**

İşçi isteki rolü hakkında yeterince bilgilendirilmeden ortaya çıkar. İşte amaçlar, beklentiler, hedefler ve sorumluluklarda belirsizlik bu durumu destekler. Bu sorunu yaşayan işçilerde iş doyumunun azaldığı, işe bağlı gerilimin arttığı ve sıklaştığı, öz güvenin azaldığı, iş motivasyonunun azaldığı kan basıncının ve kalp hızının arttığı, depresyonun sıklaştığı ve işten ayrılma eğiliminin arttığı görülmüştür.

#### **Rol Çatışması**

İşçiden değerleriyle çatışan bir rolü ya da birbirileyle uyuşmayan rolleri üstlenmesi istendiğinde ortaya çıkar. Çatışma arttıkça iş doyumu azalır, iş gerilimi ve kalp hızı artar. Kalp hastalıklarının ve ülserlerin rol çatışması olan kişilerde arttığı gösterilmiştir.

#### **Rol Yetersizliği**

İşyerinin işçinin yeteneklerinden ve eğitiminden yararlanamadığı durumlarda ortaya çıkar. İş doyumunu azaltır, gerilimi artırır.

#### **Kişilerle İlgili Sorumluluk**

Kişilerin sorumluluğu arttığı ölçüde kalp basıncının, kolesterol düzeyinin ve kalp hastalıklarını arttığı, psikolojik tükenmenin ve insan ilişkilerinde problemlerin arttığı gösterilmiştir. Kişilerle sürekli ilişki içinde olunan mesleklerde de bu sorun artmaktadır.

### **7.1.1.3. Kariyer Gelişimi**

Beklenen kariyer gelişiminin sağlanmaması stres nedenidir. Bu alanda iki unsur belirleyicidir:

1. İş güvencesinin olmaması ve düşük ücret,
2. İşte eskimiş olarak görme (işten atılma korkusu ve erken emekliliğe zorlanma gibi),

Bu iki unsur birbirine bağlıdır. Yaşlı işçilerin sık maruz kaldığı bir durumdur.



#### **İş güvencesizliği ve düşük ücret: İş**

güvencesizliği ve işten atılma korkusu işletmenin ek olarak işçilerden bağılık beklediği durumlarda stres nedenidir. Hakkaniyetsız davranışlığı duygu ve düşük ücret de strese yol açar.

**Statü uyuşmazlığı:** Bugünkü statünün geçmiştekiyle uyumsuz olması statü uyuşmazlığı -düşük ya da aşırı statü tanınması, statünün sonuna gelindiği duygusu- psikiyatrik hastalıkla yakından ilişkilidir.

#### **7.1.1.4. Karar Serbestisi ve Denetim**

İş tasarımda ve çalışma örgütlenmesinde önemli unsurlardır ve işçinin işiyle ilgili kararlara ne ölçüde katılabildiğinin ifadesidir.

Denetim yetersizliği ya da denetim kaybı -karar serbestisinin azalması- stresi, sıkıntıyi, depresyonu, isteksizliği ve tükenmeyi artırır. Karar serbestisinin artırılmasının başarımı desteklediği, ama karar serbestisi sonucu artırılan istemlerin de başı başına stres nedeni olabileceği gösterilmiştir.

### **7.1.1.5. Kişiler Arası İlişkiler**

Bu ilişkiler bireysel ve örgütsel sağlık açısından önemlidir. Bu ilişkilerde üç belirleyici düzey vardır:

1. Üstlerle,
2. Astlarla,
3. Aynı statülerdekilerle,

Kişiler arası desteğin azalması sıkıntı hissini, duygusal olarak tükenmeyi, iş gerilimini ve iş doyumsuzluğunu artırır. DestegİN artması psikososyal sıkıntıları hafifletir. Üstlerin ya da iş arkadaşlarının desteği stres yapıcıların yarattığı gerilimi, algılanan stres yapıcıları, stres-gerilim ilişkisini azaltır. Üstlerin takdir duyguları ise, hissedilen iş baskısını azaltır.



### **İşyerinde Şiddet**

İşte şiddet psikolojik ve fiziksel sağlığı etkiler. AB'de yapılan araştırmada 3 milyon işçinin cinsel tacize, 6 milyonunun fiziksel şiddete, 12 milyonunun da yıldırmaya ve psikolojik şiddete maruz kaldığı saptanmıştır.



### **Mobbing**

İşyerinde zorbalık ve duygusal taciz, ya da uluslararası kabul görmüş adıyla mobbing, bir kişinin ya da bir grubun hedef seçilmiş kişiye karşı uyguladıkları ısrarlı, sistematik, aşağılayıcı, hakir görüşü, yıldırıcı, haksız söz ve davranışlardır. Mobbing'in Türkçe karşılığı konusunda Türk Dil Kurumu "psikolojik şiddet, ofis içi psikolojik şiddet, örgütsel baskı, duygusal baskı, duygusal taciz, duygusal zorbalık, psikolojik terör, duygusal saldırısı, iş yerinde zorbalık" gibi karşılıklar kullanılmaktadır.

### **7.1.1.6. İş-Ev Çatışması**

Bu çatışma yalnızca iş ile ev arasındaki değil iş ile iş dışı yaşam arasındaki çatışmadır.

Bu çatışma ev ile zaman istemi ya da işe yönelik taahhütler arasındadır veya destek ile ilgilidir. Bu çatışma evde küçük çocuğu olan kadın çalışanlarında belirgindir. İş için gerekenler ile ailenin bekłentileri çatışrsa çalışma stres sebebi olur.

İş saatleri uzayıp boş zaman kalmadıkça işçiler boş zaman bekłentilerini sınırlarlar ve giderek yaşam anlamını yitirmeye başlar.

İş yerindeki değişiklik psikososyal tehlike oluşturur. Ancak değişikliğin yanı sıra ortaya çıkan belirsizliğin ve denetim kaybının strese yol açması da mümkündür.

## 7.2. Stres Yönetimi

Stres işçilerin sağlığını ve verimliliğini azalttığı için sorunun çözümü önem kazanmıştır. Olası iki etkinlik alanı vardır. İlk bireyi stresten uzak tutmak ya da bireyin stresle başa çıkışmasını sağlamaktır. İkincisi ise, olası stres kaynaklarını azaltmak için işyerinde değişiklik yapmaktır.

### 7.2.1. Kişisel Stres Yönetimi

Bireylerin stresle başa çıkışmasına yardımcı olmak için başlatılacak ilk girişimler genellikle işçi-destek programlarının da parçasını oluşturmaktadır. Bu programlarda işçilere stresin nedenleri, etkileri ve stresten uzak durma yolları ile stresle nasıl başa çıkacakları öğretilir. Önerilen temel yöntemler şunlardır.

#### Gevşeme

Stresin yol açtığı gerginlik gevşeme teknikleriyle önemli ölçüde giderilebilir. Bu teknikler, nefes alma egzersizlerini, meditasyonu ve zihinsel gevşemeyi kapsar.

#### Egzersiz

Stresi azaltmakta en etkili yol olarak görülen egzersizin, mücadelenin ya da kaçmanın yerini doldurduğu düşünülür. Egzersiz solunumu ve oksijen kullanımını artırır ve strese karşı etkilidir. Egzersizden en yüksek verimi almak için kalp ve solunum hızı haftada en az üç kez, 20-30 dakika süreyle artırılmalıdır. Yüzme, yavaş koşu, aerobik veya hızlı yürüme ile bu amaca ulaşılabilir.

#### Perhiz

Stres metabolizma hızını artırır ve yemek yeme alışkanlıklarını değiştirir. Bazı kimseler yemeyi bir tür kaçış olarak seckerken, diğerleri yaşamını sürdürmek için yemeyi ya da bir şey yememeyi seçebilir. Amaç, enerji rezervini ve vücut ağırlığını korumaktır.

#### Davranış Değişikleri

Bireyin stresle farklı şekillerde (kızararak, sigara içerek, yemek yiyecek veya içki içerek) başa çıkması kısa süreli rahatlama sağlasa bile; uzun sürede sorunu artırır. Stres kaynağını algılama biçimini değiştirmeye yönelik danışmanlık hizmeti, işçinin kaynakla mücadeleşine yardım eder. Özgüveni artırmaya yönelik eğitim, stres yönetiminin önemli bir parçasıdır. Bir diğer yol da, zaman yönetimidir.



### 7.2.2. ÖrgütSEL Stres Yönetimi

İşyerindeki stres kaynaklarını azaltmaya yönelik çalışmalardır.

Bazen stres kaynakları kaçınılmaz olarak meslegen doğasında bulunabilir. Çalışma koşullarının gürültü, titreşim ve toz azaltılarak iyileştirilmesi stresin sınırlanmasında önemli rol oynar. İş örgütlenmesinde belirli kişilere veya gruplara yönelik aşırı yüklenmeyi engellemeye yönelik iyileştirmeler strese bağlı sağlık giderlerini ve finansal giderleri azaltabilir.

### 7.2.3. Denetim

En önemli iyileştirme denetimle ilgili olandır. Bulunduğu ortamı denetleyebiliyor olması kişinin stresini azaltır. Bazı bireyler diğerlerinden daha çok denetlendiklerini hissetmeleri, streslerin artırır; ancak, işyerleri çalışanlarına kendi işlerini kontrol hakkı verdiğinde bu stres azalır. Makine hızına uyum sağlamaının strese neden olduğu bilinmektedir. İş makine tarafından denetlenen işçilerin sağlık sorunları artmaktadır.

İşçilerle çalışma ortamı arasındaki uyumsuzluğun istenmeyen strese yol açtığı kabul ediliyorsa, işini denetleme hakkı tanınan işçiler işi ihtiyaçları ve yetenekleriyle uyumlu hale getirebilirler. İşçiler, işi denetleme olanakları arttıgı ölçüde, daha sağlıklı ve verimli çalışacaklardır.

İşçinin işini denetlemesi bir kaç yoldan sağlanabilir;

1. Karar verme sürecine katılımı sağlamak,
2. Sorumluluk vererek işçiyi özerkleştirmek,
3. Esnek çalışma programları uygulamak.

#### **7.2.4. Katılım**

Yapılan bir araştırmada verimliliğin, güdülenmenin ve iş doyumunun işçinin karar verme sürecine katılması sağlanarak arttırılabildiği gösterilmiştir. Stresi önleyen en önemli mekanizma, katılımla birlikte gelişen şirket içi bilgi akışıdır. İletişim yetersizliği işçiler için önemli bir stres kaynağıdır.

#### **7.2.5. Özerklik**

Bunu sağlamak için en sık kullanılan yöntem, şirketin hiyerarşik yapısını kırmak ve çalışma ekiplerine sorumluluk vermektir.

#### **7.2.6. Esnek Çalışma Programları**

Bu programlar son yıllarda çok sayıda şirkette uygulanmaktadır. Bunlar esnek süre kullanımını, çalışma süresinin ya da görevlerin paylaşımını içerir. Bu yöntemler sermaye unsurunu daha uzun süre kullanma olanağı sağladığı için, işverenler için de çekicidir. Ancak, işçilere de daha yüksek iş doyumu sağlayabilir.

### **7.3. Stresten Korunma**

Çalışanları stresten korumak için işyerini ve çalışanı hedef alan çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışanın stresin etkilerinden kurtulmasını sağlamak için üç aşamalı koruma çalışması söz konusudur.

#### **7.3.1. Birinci Aşama**

Stresle başa çıkmadan en etkili yöntemi stres kaynağında yok etmektir. Bu amaçla işletmede strese yol açan personel politikaları değiştirilebilir; işçiler arasındaki ve işçilerle yönetim arasındaki iletişim güçlendirilebilir; yürütülen işler yeniden tasarılanıp, örgütlenebilir; özellikle alt kademelevelsden başlayarak işçilerin karar alma süreçlerine katılımı ve özerkliği artırılabilir. Bu yöntemlerden hangisini seçileceği stres etmenine ve etkileme yollarına göre değişir. Öyleyse, seçme yapmak için önce stres sebepleri ve nasıl etki ettiğini belirlenmelidir. Bu amaçla işçilere anket uygulanabilir. Anketle, öncelikli stres sebepleri ve stresten etkilenmesi olası işçiler, genel iş doyumu düzeyleri, stresle başa çıkmak için kullandıkları yöntemler, genel sağlık sorunları saptanır. Bu saptama, işyerinde kaynakların en doğru hedeflere, en verimli biçimde yönetilmesini sağlar. Ayrıca, işçilerin stres düzeyi de sürekli izlenerek, alınan önlemlerin etkili olup olmadığı değerlendirilebilir. Stres düzeyi saptanırken, pek çok ülkede başarıyla kullanılan standart anketlerden yararlanılabilir. Küçük ve orta ölçekli işyerlerinde ve büyük ölçekli işyerlerinin sorunlu birimlerinde ise, dar gruplarla tartışma toplantıları ve yüz yüze görüşmeler yapılabilir.



### **7.3.2. Sağlıklı ve Destekleyici Bir Çalışma Çevresi Oluşturulması**

Bu çalışmanın bir hedefi de, stresi günümüz çalışma hayatının normal bir durumu olarak görmek ve yaşı, toplumsal statüsü ve işi ne olursa olsun herkesin stresten etkilenebileceğini bilmektir. Bu durumun bir zayıflık ve yetersizlik olarak görülemeyeceğini savunan ve streten etkilenen bu görüşe göre işçinin bunu dile getirmesi ve çözüm araması için uygun ortam sağlanmalıdır.



### **7.3.3. İkinci Aşama**

Eğitim ve öğretim ile çalışanlarda stres bilincini artırma ve stresle baş etme becerisi geliştirmeyi kapsar. Stres eğitimi ve stres yönetimi, işçiye kendisindeki ve başkalarındaki stres bulgularını fark etmesinde, stresle başa çıkma becerisini geliştirmesine ve strese karşı esneklik kazanmasında yardımcı olur. Bu eğitimler çok çeşitlidir. Gevşeme tekniklerini, zaman yönetimini, sorun çözme yöntemlerini, yaşam tarzı konusundaki danışmanlığı ve planlamayı içerebilir. Bu sayede işçiye stresin psikolojik etkilerine farklı bir açıdan bakma ve bu doğrultuda kişisel bir stres yönetimi planı yapma becerisi kazandırılmaya çalışılır. Sağlığı izleme ve sağlığın değerini artırma programları işyerinde sağlıklı tutum ve davranışların geliştirilip yaygınlaştırılması bu çalışmalarla destekleyen programlardır;

1. Düzenli aralıklı sağlık muayeneleri,
2. Sağlıklı beslenme olanakları geliştirilmesi,
3. İşyerinde sportif etkinlik olanaklarının artırılması, sportif gruplar oluşturulması,
4. Alkole ve başta kolesterol, şeker ve tuz olmak üzere sağıksız besinlere karşı diyet programları,
5. Sigara karşıtı programlar geliştirilmesi,

### **7.3.4. Üçüncü Aşama**

İşyerinde sağlığı desteklemenin en önemli boyutlarından biri stres sorununu en erken sürede saptamak ve sorunu olan kişiyi uzman kişiyle buluşturmaktr. Böyle bir kişiyi erken tanı ve profesyonel yaklaşım ile geri kazanmak, hastalandığı anda tıbbi tedaviye yönlendirerek yerine aynı koşullarla sağlıklı bir kişiyi işe alıp eğitmekten daha ucuz ve insanıdır.

İşletmeler işyerinde ya da evinde sorun yaşayan işçilerin gizli bir biçimde profesyonel danışmanlık hizmetinden yararlanmasını sağlayabilir. Bu hizmeti işyerinde görevlendirilen personel sağlayabileceği gibi, bu konuda uzmanlaşmış kuruluşlardan da hizmet alınabilir. Bilgi sağlama, danışmanlık, tedavi ve destek hizmetlerini kapsar. Bu hizmetlerin gizliliğe uyması ve 24 saat hizmet sağlanması beklenir. Bu hizmet gerçekten bu alanda uzmanlaşmış kişilerce, etik kurallarına ve gizliliğe özen gösterilerek sağlanmalıdır.

### **7.3.5. İşe Geri Dönüşün Kolaylaştırılması**

Stres nedeniyle işten kalan bir işçinin işe geri dönüşünün de stresli bir süreç olduğu bilinir. İşletmenin bu aşamada anlayışlı ve kucaklayıcı olması gereklidir. İşi tüm boyutlarıyla yürütebilecek duruma gelip gelmediğini anlamak için işçi ile işe başlamadan önce bir görüşme yapılmalı, işçi işe başladıkten sonra da bu görüşmeler ve gözlemler sürdürülmelidir.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İşçi isteki rolü hakkında yeterince bilgilendirilmediğinde ortaya çıkan problem hangisidir?  
**A) Rol Belirsizliği**  
**B) Rol çatışması**  
**C) Rol yetersizliği**  
**D) Sorumsuzluk**
  
2. İşyerinde zorbalık ve duygusal taciz, bir kişinin ya da bir grubun hedef seçilmiş kişiye karşı uyguladıkları ısrarlı, sistematik, aşağılayıcı, hakir görüşü, yıldırıcı, haksız söz ve davranışlara ne denir?  
**A) Rol Çatışması**  
**B) İş ev çatışması**  
**C) Mobbing**  
**D) Stres**
  
3. Hangisi Kişisel Stres Yönetimi yöntemlerinden değildir?  
**A) Gevşeme**  
**B) Perhiz**  
**C) Egzersiz**  
**D) Denetim**
  
4. Hangisi çalışanlarda iş doyumunu artırıcı yöntem değildir?  
**A) Katılım**  
**B) Sıkı denetim**  
**C) Özerklik**  
**D) Esnek çalışma**
  
5. Psikososyal problemler yaşayan çalışan için ilk önce hangisi yapılmalıdır?  
**A) Problemin erken tespiti**  
**B) İşten ayırma**  
**C) Denetim**  
**D) Doktor kontrolü**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-8

## AMAÇ

- Çalışma alanında ergonomi konusunu ve çalışanlar açısından önemini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işyerine giderek çalışma alanındaki ergonomi uygulamalarını ve etkilerini inceleyiniz.  
İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

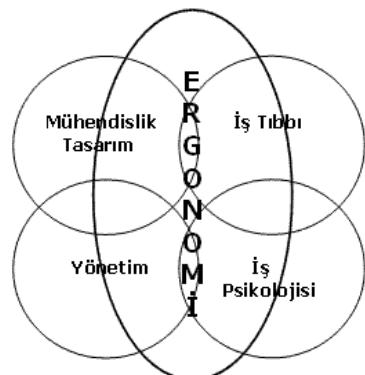
## 8. ERGONOMİ

### 8.1. Ergonominin Tanımı ve Amacı

Ergonomi "iş yasası" anlamına gelen Yunanca bir sözcüktür.

Bugünkü kullanımıyla;

- Ergonomi, çalışanların biyolojik, psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak insan-makine-çevre uyumunun doğal ve teknolojik yasalarını ortaya koyan çok disiplinli bir bilim dalıdır.
- Ergonomi, mühendislik bilimleri ve insan bilimleri arasında en uygun dengeyi ve insanın rahat çalışmasını sağlayacak bir bilim dalıdır.
- İnsanın kendine özgü niteliklerini, yeteneklerini araştırarak, işin insana uygun hale getirilmesi için gereken koşulları bulmaya çalışır.



Bunlara ulaşmak için insan özellikleri ve yetenekleri üzerinde araştırmalar yapılmış, insanın çalışma sırasındaki hareketleri enince ayrıntılara kadar incelenmiş, insana bir makine gözüyle bakılmış, bu makineyi daha çok üretim yapacak duruma getirebilmek için kafa yorulmuştur.

Ancak daha sonraları, insanı bir makine gibi görmeyen yanlış olduğu, belli bir sürede belli bir işi gerçekleştirebileceği ve gücünün üstünde çalışan insanın yorularak kazalara neden olacağı, insan sağlığı ve mutluluğu pahasına üretim artışının sağlanamayacağı, yolundaki görüşler ağırlık kazanmış ve ergonomik çalışmalar insanı yönde gelişmiştir.

Günümüzde, ergonomik çalışmalarla, ulaşım istenen; çalışma ortamını, insana gelebilecek bir takım tehlikelerden ve kazalardan arındırma ve bunun ötesinde bu çalışma ortamını, insanın hoşuna gidecek ve onu mutlu edecek bir ortama dönüştürmektedir.

Ergonominin amacı çalışanla işi arasında iyi bir uyum sağlayarak, insanın çalışırken aşırı zorlanmalar yüzünden yıpranmasını önlemek, öte yandan bu uyum sayesinde iş başarısını yükseltmektedir.

Başka bir ifade ile *ergonomi işçinin işe değil işin işçiye* uydurulmasının sağlanmasıdır.

Örneğin çalışma masasının yüksekliğinin arttırılması işçinin birçok kez işine ulaşmak için gereksiz yere aşağıya doğru eğilmesini önleyecektir.

Ergonomi, çalışanla işi arasındaki istenen uyumu gerçekleştirebilmek için, öncelikle insanı yeteneklerini en iyi kullanabilecegi bir işe yerleştirmeyi amaçlar.

## 8.2. Ergonominin Kapsamı

**8.2.1. Antropometri:** İnsan vücut ölçülerinin istatistiksel karakteristikleri ile ilgilenen bilim dalıdır. Çalışma araçları ve çalışma ortamının insanın vücut ölçülerine uygun yapılmasını sağlamayı amaçlar. Örneğin; Antropometrik veriler elbise, mobilya, makine, el aletleri ve tezgâh tasarımları için çok önemli bilgiler sağlar.

**8.2.2. Fizyoloji:** Çalışma ortamı ve çalışma yöntemlerinin insan bünyesini en az etkilemesini ve insan bünyesine elverişli çevre şartlarını sağlamayı amaçlar.

**8.2.3. Psikoloji:** Çalışma ortamında renk, şekil, düzen gibi psikolojik rahatlık sağlayan düzenlemeler yoluyla çalışana hoş bir ortam yaratmayı amaçlar.

**8.2.4. Enformasyon:** Çalışan kişiye lüzumlu bilgileri, sesli, görsel vb. yollardan kolayca aktarılabilen şekilde işyerinin şekillendirilmesiyle ilgilenir. (Gösterge tasarımı gibi)

**8.2.5. Organizasyon:** Dinlenme, iş değişimi, iş öğretimi, adil ücretlendirme ile çalışan insanın işten olumsuz etkilenmesini azaltmak amaçlanır.

**8.2.6. İş Güvenliği:** Her türlü araç ve donanım ile çalışma ortamının, çalışanın sağlığına yönelik tehlike oluşmayacak şekilde tasarlanması amaçlar.



## 8.3. Ergonomik Çalışmaların Sınıflandırılması

### Fiziksel Ergonomi

- Fiziksel Çevrenin Tasarımı  
Gürültü, Titreşim, Aydınlatma  
Isıtma havalandırma
- Kimyasal zararlılar
- Sağlık ve Güvenlik Tasarımı  
Yaralanma riski ve kontrol  
El ile taşıma  
Koruyucu araç-gereç
- Performans Modelleme
- Vücut konumunun incelenmesi
- Uzun mesafe (kol ve eller)
- Mühendislik antropometrisi
- Robotlu sistemlerde insanın  
incelemesi
- Ekran önü çalışmasında tasarım

### Organizasyonel ve Yönetimsel Ergonomi

- Çalışanların katılımı  
Teknoloji yönetimi ve  
organizasyonel değişim
- İş programlama
- Performans modelleme
- Toplam Kalite Yönetimi
- Sosyo-teknik organizasyon  
tasarımı
- Proje yönetimi
- Yönetim değişimi
- Bilgisayar destekli yönetim
- Bakımda insan ögesi
- Yönerge ve standartlar
- Katılımcı Ergonomi
- Makro Ergonomi

### Bilişsel Ergonomi

- İnsan hatası
- Enformasyon sistemlerinin  
tasarımı ve kullanımı
- Göstergelerin tasarımı
- Yetenek kazanma ve  
kazanılanların korunması
- Personel eğitimi
- Karar destek elemanları
- Zeki sistemler
- Performans modelleme
- Analizlerin sınıflandırılması
- Test ve muayene
- İnsan gücü planlama ve  
programlama
- Zihinsel yük ve yüklenme

## 8.4. Ergonominin Uygulanma Alanları

Ergonomi, endüstriyel işyerlerinde, tarım işletmelerinde, bürolarda, okullarda, hastanelerde, otellerde, evlerde, kısaca insan çalışmasının olduğu her yerde uygulanabilir.

### İşin İnsana Uyumu

- Çalışılan yerin ve üretim araçlarının düzenlenmesi (Çalışma alanı, makineler, göstergeler, kontroller)
- İş çevresinin analizi ve düzenlenmesi (Ses, gürültü, aydınlatma, titreşim, iklim vb.)
- İş organizasyonunun analizi ve düzenlenmesi (İşin kapsamı, çalışma ve dinlenme zamanları vb.)

### İnsanın İşe Uyumu

- Kişinin işin içeriğine bireysel yatkınlığı (yaş, cinsiyet, bedensel ve zihinsel özellikler vb.)
- İş öğretimi ve işe alıştırma



## 8.5. Ergonomik Tasarımlarda Gözönüne Alınması Gereken Kriterler

### 8.5.1. İnsancılık ve Ekonomiklik

İnsancılık ve ekonomik amaçlar göz önünde bulundurularak insana ait özelliklerin, bilgilerin, yeteneklerin ve becerilerin bilinmesi ve bunlara ait alt ve üst sınırların belirlenmesi, insana yaraşır bir iş düzenlemesinin en önemli değerlendirme ölçütleridir.

### 8.5.2. Sağlığın Korunması

Sağlığın korunması geniş anlamıyla çalışma koşullarından ileri gelen hastalıkların önlenmesi veya azaltılmasına yöneliktir. Sağlığın korunmasına, çalışanların aşırı yüklenmenin giderilmesi veya yüklenmenin dengelenmesi de dâhildir.

### 8.5.3. İşin Sosyal Uygunluğu

İşin sosyal açıdan insana uygunluğu, insana yaşamının topluma uygun değerler içinde sürdürüleceği ortamın sağlanması ve bireylerarası ilişkilerin özendirilmesi anlamını taşır.

### 8.5.4. Teknik-Ekonominik Rasyonellik

Teknik ekonomik rasyonellik insan ve makine sisteminin çalışma açısından doğru biçimde düzenlenmesi ve insanların sistem içinde en doğru biçimde görevlendirilmesi anlamını taşır.

## 8.6. Ergonomik Analiz Ve Tasarım Gerektiren Hususlar

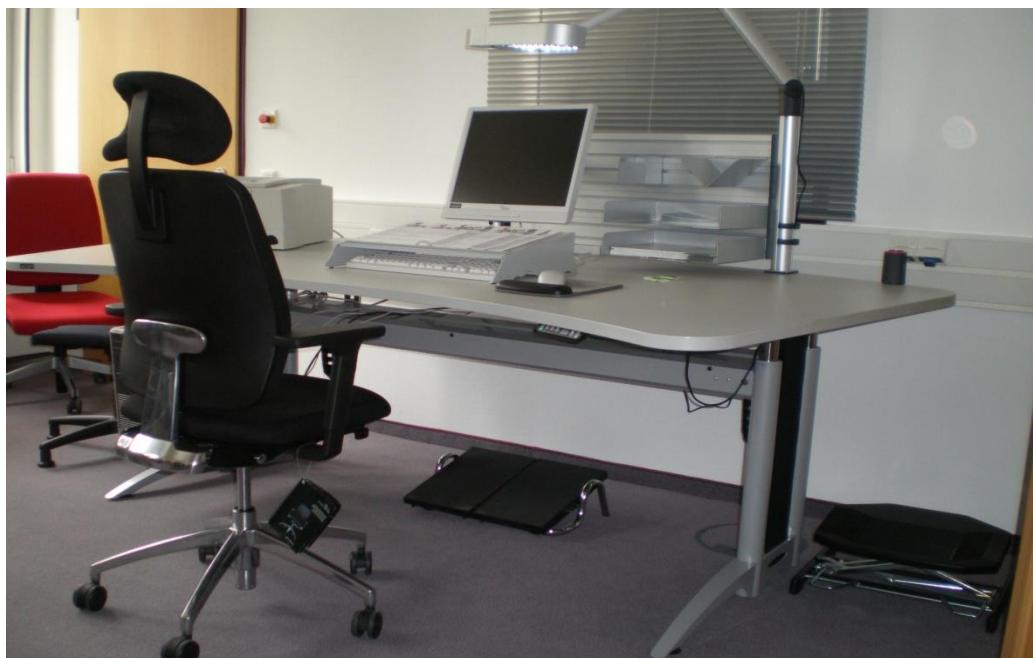
- 8.6.1. **Problemin Varlığı:** Sistem istenilen şekilde çalışmıyor olabilir, arzulanan durum ile bulunulan durum arasında fark vardır. Bu durumda tasarımcıdan aksaklıkları belirleyip gidermesi istenebilir. Örnekler: Çalışanların fiziksel şikayetleri vardır (bel ağrısı, iştme kaybı vb.) İş kazaları çok sık olmaktadır. İşten ayrılmalar fazlalaşmıştır.
- 8.6.2. **Yeni İhtiyaçlar:** Sistem analizi çalışmalarına neden olabilecek bir gelişme ya da uyulması zorunlu yeni bir durum ortaya çıkabilir. Örnekler: Gürültü düzeyinin 85 dB altında olması zorunluluğu, İş yerinde sigara içme yasağı konması, Üretilen ürüne talebin artması.
- 8.6.3. **Yeni Bir Düşünce veya Teknolojinin Uygulamaya Konması:** İşletmede yeni yönetim biçimlerinin ya da teknolojilerinin uygulanmaya konması sistem analizini gerektirebilir.

## 8.7. Ergonomik Uygulamaların İşyerinde Kullanımına Örnekler

### Hareketsiz Çalışmaya Örnekler

Sürekli ayakta durma	Ayak ve bacak ağrıları, varisler
Aralıksız sandalyede oturma	Sırt ve boyun ağrıları
Oturma yerinin arkalığının yüksek olması durumu	Diz, alt ve üst baldır, ayak ağrıları
Öne doğru eğilme halinde	Omurlar arası ağrılar ve omuz deformasyonu
Yana doğru omuz hareketli çalışma	Omuz ve üst kol ağrıları
Başı devamlı olarak aşırı derecede öne eğimli çalışma	Sırt, boyun ağrıları
Araç ve gerecin uygun olmayan şekillerde tutulması	Parmak, bilek ağrıları ve mafsal iltihapları

Yukarıdaki problemlerden kaçınmak amacıyla çalışılan makine, masa, tezgâh, çalışma sandalyesi vb. çalışan açısından ergonomik olarak düzenlenmeli, çalışanın iş yaparken statik çalışma problemleri yaşamaması sağlanmalıdır.



### Çalışma alanı (yüzeyi) tasarımı

- Bir çalışma ortamı çalışanın dengeli vücut pozisyonunun devamını sağlamalıdır.
- Ayakta dururken veya otururken omurga aynı pozisyonda olmalıdır.
- Çalışana rahat hareket olanağı veren çalışma ortamı olmalı



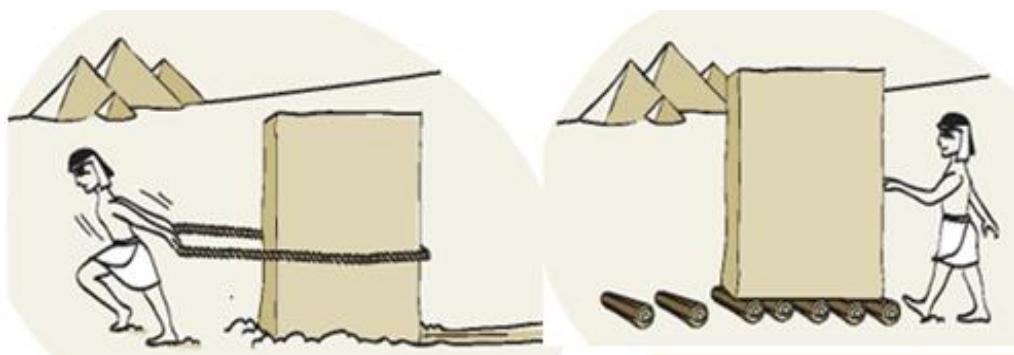
### **Işıklandırma sistemi;**

- İyi bir genel aydınlatma sağlamalı,
- Gerekli olan yerlerde masa aydınlatması sağlamalı
- Yansıma, parlama ve kamaşmayı önlemeli

El araç - gereç ve ekipmanları; omuza baskı yapabilecek, stresse neden olabilecek ağır el araçlarından kaçınmalı, uygunsa kol desteği olmalı, ayak desteği olmalı, diz arkasına baskı yapması engellenmelidir.

### **8.8. Ergonomik Tasarımlarda Göz Önüne Alınacak Hususlar;**

- İnsanın meslek hastalığı ve iş kazası riski en az olmalı
- Zorlanma düzeyi mesai boyunca sürdürülabilir olmalı
- Tehlike sinyallerinin özel bir ayrıt edilebilirliği olmalı
- Sinyaller; kolay algılanabilir, anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmalı
- Birbirleri ile ilgili kumanda elemanları birbirlerine yakın olmalı
- Sistem içindeki nesneleri tutma ve taşımak kolay olmalı
- Tehlike anında hızla yer değiştirmek olanaklı olmalı
- Çevre koşulları ergonomik sınırlar içinde olmalı
- Yapılan iş tekdüze olmamalı
- Sosyal ve kişisel ihtiyaçları karşılamalı



*Ergonomik iyileştirme*

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ergonominin tanımı hangisidir?

- A) İşçinin zamana uydurulmasıdır.
- B) İşin sisteme uydurulmasıdır.
- C) İşçinin işe uydurulmasıdır.
- D) İşin işçiye uydurulmasıdır.

2. Hangisi ergonomik tasarımlarda göz önüne alınması gereken kriterlerden değildir?

- A) İnsancılık ve Ekonomiklik
- B) Sağlığın Korunması
- C) Makinelerin Korunması
- D) İşin Sosyal Uygunluğu

3. İnsan vücut ölçülerinin istatistiksel karakteristikleri ile ilgilenen bilim dalı hangisidir?

- A) Antropometri
- B) Enformasyon
- C) Fizyoloji
- D) Anatomi

4. Ergonomi kelime anlamı olarak hangisiyle ifade edilir?

- A) İş uyumu
- B) İş yasası
- C) Uyum sistemi
- D) Sistemli çalışma

5. Hangisi ergonomik çalışmaların sınıflandırılmasında yoktur?

- A) Fiziksel
- B) Biyolojik
- C) Bilişsel
- D) Organizasyonel

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-9

## AMAÇ

- Çalışma alanında korunma politikalarını ve önemini öğreneceksiniz

## ARAŞTIRMA

- İşyerlerinde uygulanabilecek korunma politikalarını inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 9. KORUNMA POLİTİKALARI

### 9.1. İş Sağlığı Ve Güvenliği Alanında Önleme Ve Korumanın Önemi

Çalışma hayatımızda karşılaştığımız; fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal faktörler çalışma sağlığını tehdit edebilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği çalışma ortamını ve çalışanı korumayı hedeflemektedir.

İşyerinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları tümüyle önlenebilir durumlardır. Çalışma ortamından kaynaklanan zararlı etkenlere karşı çalışanların ve çevrenin korunması büyük önem taşımaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğinde amaç sağlık koşullarını ve güvenlik koşullarını iyileştirmektir.

#### İş Sağlığı ve Güvenliğinde Korunma Yöntemleri Sıralaması

- Tehlike kaynağında önlenir
- Tehlike kaynağında azaltılır
- Kişi tehlikeden uzaklaştırılır
- Tehlike kapalı ortama alınır
- İşçinin etkilenmesi azaltılır
- Güvenli çalışma sistemleri
- Kişisel korunma donanımı

**ÖNLEMEK  
ÖDEMEKTEN  
DAHA UCUZ ve KOLAYDIR.**

### 9.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Korunma Yöntemleri

İşyerinde çalışanların sağlık ve güvenlik risklerinden korunmasında en etkin yöntem; riskin kaynağında kontrol altına alınmasıdır.

Mümkün olmadığı hallerde ortama yönelik farklı yöntemler devreye girecektir. Ancak bütün bu yöntemlerin etkili olmadığı hallerde en son korunma yöntemi olarak kişisel koruyucu donanımların kullanımı önerilmelidir.

**Önleme:** işyerinde, çalışma alanında olabilecek riskleri, iş kazalarını engellemek, olmasını önlemek ve daha tehlike gerçekleşmeden kaynağında yok etmektir.

**Koruma:** olabilecek risk ya da iş kazasından çalışanları korumak, çalışanların zarar görmelerini önlemek, zararların çalışanlara etkisini önlemek anlamındadır.

Önlemek, korumak her zaman daha kolay ve ucuz olmuştur. İş kazasını ya da meslek hastalığını olmadan önlemek ya da çalışanı bunlardan korumak kaza ya da hastalık gerçekten sonra zararları teliafi etmekten, tedavi ve iyileştirme çabalarından çok daha kolaydır.

Koruyucu sağlık hizmetleri ile koruyucu iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri iç içe kavramlar olup konu ile ilgili uluslararası kuruluşların da ortak kararlar aldığı alanlardır.

### **9.3. İş kazalarına Karşı Toplu Korunma Örnekleri**

- Tehlikesiz olanla değiştirme,
- Yalıtım,
- Koruyucu/koruma içine alma,
- Yerel havalandırma,
- Yerel aydınlatma,
- Makine koruyucuları,
- Genel havalandırma,
- Genel aydınlatma,
- İklimlendirme,
- İşaretleme/sınırlama
- Uyarı levhaları

### **9.4. Koruyucular**

İş sağlığı ve güvenliğinde, kaza ve mesleki hastalıklardan korunmada temel ilke, tehlikenin (kaza ya da hastalığın) kaynağında ortadan kaldırılmasıdır. Korunma ve koruyucunun zorunlu olarak kullanılacağı halleri kanunlarda belirtilmiştir. Koruyucular, tehlikeyi azaltmaz ancak tehlikenin önünde bir engel oluşturur.

Çalışanların olası iş kazası zararlarından korunması için sırasıyla:

#### **9.4.1. Kaynağında Korunma uygulamaları**

Kişisel güvenliği ihlal eden sebepler tespit edilip, bu uygunsuz unsurlar, güvenli olanlar ile değiştirilir. Bunun için üretim yöntemlerinde değişikliğe gidilerek tehlike sınırlanabileceği gibi, bu mümkün değilse daha az zararlısı ile ikame edilebilir ya da bu da mümkün değilse, makinelere koruyucu takılabilir.



#### **9.4.2. Ortama yönelik koruma uygulamaları**

Özellikle ergonomik olmayan işyeri düzenlemesi mevcut ise (aşırı sıcak ya da soğuk, uygunsuz havalandırma, aydınlatma, gürültülü ortam gibi faktörler) bu tip tehlikeli ortamlar tecrit edilebilir. Örneğin solunum sistemini riske sokan tehlikeli işlerin tek bir yere toplanması suretiyle güvenli ortamlardan ayrılabilir. Ergonomik normlara uygun yöntemler ile havalandırma, aydınlatma sistemleri düzeltilerek tehlike azaltılabilir.

#### **9.4.3. Kişiye yönelik Koruma Uygulamaları**

Bazı hallerde tehlike kaynağı yok edilememekte, yalıtlamamakta ya da tecrit edilememektedir. Bu tip durumlarda son çare olarak, işçinin korunması için kişisel koruyucu donanımlar kullanılır. Örneğin, koruyucu solunum cihazları gibi kişisel koruyucular ile uçucu kimyasallardan kişiler korunabilir.

Gerek tehlikelerden korunmak için insanı bir ihtiyaç ve gerekse de kanuni bir zorunluluk olarak kullanılacak korunma araçlarında,

- ✓ İşin gereklerine uygun koruyucu seçimi yapılır,
- ✓ Seçilen koruyucu malzeme iş süresince devamlı kullanılır.

Koruyucular, en genel sınıflandırmayla kişisel korunma donanımları ile makine koruyucuları olarak iki sınıfta incelenir.

#### 9.4.4. Makine Koruyucuları

Bazı araştırmalara göre, meydana gelen ve tazminat gerektiren kazaların yaklaşık % 20'si makine kazalarının oluşturduğu görülmüştür. Makinelerde meydana gelen kazaların ağır yaralanmalara sebep olduğu göz önüne alındığında makinelerdeki fiziki şartların iyileştirilmesi gerekliliği ortaya çıkar,

Makine koruyucuları, makine ve tezgâhlarda parça, talaş vb. fırlaması, taş patlaması, hareketli kısımlara organ kaptırılmasını engellemek ve elektrik akımından korunmak üzere kullanılan koruyucular makine koruyucularını teşkil eder.

Makine koruyucularının asıl amacı, operatörün korunmasını sağlamaktır. Bu şekilde işçinin korunması, tezgâha karşı çekingeniğini giderir, ayrıca bazı dalgınlık veya dikkatin dağılması hallerinde makinelerin tehlikelerinden korunmasına olarak sağlar.

Makine koruyucuları makine ve insanın korunmasına esas alarak tasarılanırlar. Makine ve tezgâhlarda koruyucular genellikle transmisyon aksamlarında (güç aktarma milleri, volanlar, kasnaklar, kayışlar, krantolar, zincir çarkları gibi mekanik parçalar), hareketi sağlayan parçalarda (bıçak merdaneleri, konveyör kayışları gibi) ve çalışma noktalarında koruyucular kullanılır, Örneğin bıçaklar, kesiciler, giyotinlerde, genellikle elleri parmakları korumak için koruyucular kullanılır, Aynı şekilde pres ve zımparalama işlemlerinin yapıldığı yerlerde de ezilmelere karşı koruyucular kullanılır.

İyi tasarılanmış makine korunakları hareketli parçalarla çalışanın temasını önleyerek işçilerin işini daha iyi yapmasını sağlar.

Makinelere takılan koruyucular üç grupta incelenir:

**1. Elektrikli koruyucular:** Bu tur koruyucular, elektrikli kumanda düzeni ile birlikte kullanılır.

Tehlike anında makine hemen kontrol altına alıp durdurulabilir.

Ayrıca, makineyi ters yönde çalıştmakta mümkündür. Elektrikli koruyuculardan en çok kullanılan tipi "ara-kilitli koruyucular"dır. Bu koruyucularda siper verine özel bir sistem konulmuştur.

Makineyi çalıştmak için operatörün mutlaka yerine oturması gereklidir.

**2. Elektronik koruyucular:** Elektrikli koruyucuların geliştirilmiş halidir. Makine sistemi elektromanyetik dalgalar aracılığıyla kontrol edilir. Örneğin, kesme giyotinlerinde sensör sistemi (IR -Kızılıtesi- Bariyer) kullanılmaktadır, Kesilecek malzeme düzeltirken parmaklar fotoseli etkiler.



Makine çalışırken, araya parmaklar girerse otomatik olarak durur. Benzer sistemler, işletmelerde çok değişik amaçlarla koruyucu olarak kullanılır.

**3. Mekanik Koruyucular:** Mekanik koruyucuların çeşitli türleri vardır:

- a. Ayarlanabilir koruyucular: Makine ve tezgâhta islenen parçaların durumuna göre ayarlanabilen koruyucular.
- b. Otomatik koruyucular: Hareket eden makine parçaları, çalışma noktaları ve güç aktarma ile ilgili yerlerde kullanılan sabit koruyucular.
- c. Yatay takılmalı koruyucular: Operatörün vücut veya başının teması ile belirli bir süre içinde durmasını sağlayan koruyuculardır.
- d. Pedallar: Düğmelerden birinin çalışmaz hale getirilmesiyle görevini yerine getirmeyen, çift pedali veya çift düğmeli düzeneklerdir.
- e. Fotoselliler: Tehlike bölgesinin güvenliği ışıkla kontrol altına alınmıştır. Işığı kesen herhangi bir cisim tezgâhin (bıçağın) çalışmasını önleyen koruyucular.
- f. Özel koruyucular: Herhangi bir makine tezgâhı veya iş yerinde bulunan başka bir tehlike sahasını örtecek özel araçlarla yapılmış (torna ve taşlama tezgâhlarında kullanılan sıçrama siperleri vb.) koruyucular.

Makine koruyucularının tasarımını ve tezgâh üzerine tespiti operatörün hareketini kısıtlamamalıdır. Tersine güvenlik duygusunun pekişmesi ile operatörün verimli çalışması da artmış olacaktır.

Makine koruyucuları kısaca,

- a. İyi tespit edilmiş olmalıdır (tezgâhin titreşiminden dolayı gevşememeli),
- b. Operatörü ve çevrede çalışanları korumalı,
- c. Sağlam ve dayanıklı,
- d. Bakım ve onarımı kolay,
- e. Kullanım tarzı kolay ve acemi işçiler için dahi anlaşılır,
- f. Yeni tehlikelere sebebiyet vermemelidir.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İş sağlığı ve güvenliğinde korunma yöntemleri sıralamasında hangisi ilk sırada yer alır?

- A) Kişisel koruyucu kullanılır
- B) Kişi tehlikeden uzaklaştırılır
- C) Tehlike kapalı ortama alınır
- D) Tehlike kaynağında önlenir

2. Hangisi iş kazalarına karşı toplu korunma örneklerinden değildir?

- A) Yalıtım
- B) Yerel havalandırma
- C) Kişisel koruyucular
- D) Uyarı levhaları

3. Makine ve tezgâhlarda parça, talaş vb. fırlaması, taş patlaması, hareketli kısımlara organ kaptırılmasını engellemek ve elektrik akımından korunmak üzere kullanılan hangisidir?

- A) Koruyucular
- B) Havalandırma
- C) İklimlendirme
- D) Sigorta

4. Hangisi makine koruyucu çeşitlerinden değildir?

- A) Elektrikli
- B) Akülü
- C) Elektronik
- D) Mekanik

5. Makine koruyucuları ile ilgili hangisi yanlıştır?

- A) Yeni tehlikelere sebep olmamalı
- B) Kullanımı kolay olmalı
- C) İyi tespit edilmeli, zamanla gevşememeli
- D) İşe engel oluyorsa çıkarılabilmeli

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ–10

## AMAÇ

- Kaynak işlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kaynak işlerinin yapıldığı bir işyerine giderek kaynak işlemlerini ve alınan güvenlik tedbirlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 10. KAYNAK İŞLERİİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Kaynak, iki malzemenin, ısı veya basınç veya her ikisini kullanarak, bir malzeme ilave ederek veya etmeden birleştirilmesidir.

### 10.1. Kaynak Çeşitleri

1. **Oksi-Gaz kaynağı:** Kaynak yapılacak parçaların oksijen ve asetilen ya da LPG yakılarak ek yerlerinin eritilerek birleştirilmesidir.
2. **Elektrik ark kaynağı:** Kaynak yapılacak parçaların elektrik akımı etkisiyle elektrot eritilerek birleştirilmesidir.
3. **TIG kaynağı:** Tungsten bir elektrot kullanılarak koruyucu Argon gazı altında yapılan elektrik kaynağıdır.
4. **MIG kaynağı:** Eriyen metal bir elektrot kullanılarak koruyucu Argon ya da başka soy gazlar altında yapılan elektrik kaynağıdır.
5. **Toz altı kaynağı:** Koruyucu olarak özel tozlar kullanılan elektrik kaynağıdır.
6. **Direnç kaynağı:** Kaynak yapılacak parçaların iki elektrot arasında noktasal ya da çizgisel olarak ısisilip eritilmesiyle yapılan elektrik kaynağıdır.
7. **Özel Kaynaklar** (Elektron ışın, ultrasonik, lazer, plazma)



## 10.2. Elektrik Ark Kaynağında Tehlikeler ve Tedbirler

**10.2.1. Elektrik çarpması (Şoku):** Kaynak makinelerinde çalışma gerilimi 10-40 Volt arasındadır. Boşta çalışma gerilimi ise 80 – 110 Volt arasındadır. Bu sebeple boşta çalışmalarda elektrik çarpması şeklindeki kazalara rastlanmaktadır.

### **Elektrik çarpmasına (şokuna) karşı alınabilecek tedbirler**

- Düşük gerilimli makine kullanmak
- Uygun topraklama yapmak
- Sistemin (Kablolar, penseler vs.) yalıtımına dikkat etmek
- Islak ve rutubetli şartlarda çalışmamak
- İletken ve dar ortamlarda (Kazan içi, boru içi gibi) yapılan çalışmalarda yalıtım yapmak
- İletken ve dar ortamlarda doğru akım veya düşük gerilim kullanmak
- İlk yardım şartlarını hazır etmek



### **10.2.2. Zararlı işinler**

Kaynak esnasında insan sağlığına zararlı işıklar ortaya çıkmaktadır. Bunlar

- a) Parlak işinlar(Göze zarar verir)
- b) Mor ötesi işinlar (Göze ve cilde zarar verir)
- c) Kızıl ötesi işinlar (Isı vermekte ve gerginlige sebep olmaktadır)

### **Zararlı işinlere karşı alınması gereklili tedbirler**

- Uygun koyulukta maske kullanmak
- Uygun iş elbiseleri giymek
- Kaynak işlerini perdelemek (Diğer kişilere zarar vermemek için paravan vb. kullanımı)

### **10.2.3. Zararlı gazlar**

Kaynak esnasında çeşitli zararlı gazlar ortaya çıkar:

- a) Karbondioksit (Boğma etkisi yapar)
- b) Argon (Boğma etkisi yapar)
- c) Ozon (Akciğerde şiddetli tahriş yapar)
- d) Azot Oksit (Akciğerde şiddetli tahriş yapar)
- e) Karbonmonoksit (Zehirleme yapar)
- f) Yağ giderme sıvılarından meydana gelen zehirli gazlar.



### **Zararlı gazlara karşı alınacak tedbirler**

- Uygun havalandırma yapmak
  - Lokal havalandırma
  - Yerden Havalandırma
  - Genel havalandırma
- İş parçasını solventlerden arındırmak
- Koruyucu maske kullanmak

## 10.3. Oksi-Gaz Kaynağında Tehlikeler ve Tedbirler

### 10.3.1. Gaz Patlaması

- a. Ortama parlayıcı gazın yayılması sonucu patlama
- b. Alevin geri tepmesi sonucu tüp patlaması

#### Gaz patlaması olmaması için alınacak tedbirler

- Tüpler cinslerine göre ayrı ayrı havalandırmalı yerlerde depolanmalı,
- Depolarda ateş yasağı uygulanmalı
- Tüpler güneşin dik ışınlarından ve yağmurdan korunmalı
- Tüplerin devrilmemesi için tedbir alınmalı
- Depolar etrafı sağlam duvarla çevrilmeli, üstü hafif çatılı olmalı
- Yangına karşı tedbir alınmalı

#### Alev geri tepmemesi ve tüpün patlamaması için

- Sulu geri tepme emniyet tertibatı kullanılabilir.
- Çekvalf -alev geçirmez tertibatı kullanılabilir.
- Üflecin aşırı ısınması önlenmelidir.

### 10.3.2. Ortamın havasının bozulması

Kaynak esnasında ortaya çıkan zararlı gazlar ortam havasını bozar. Uygun şekilde havalandırma yapılması gereklidir.



### 10.3.3. Zararlı kaynak ışınları

Oksi-asetilen kaynağındaki kaynak ışınları elektrik kaynağına oranla daha azdır ve etkisizdir. Uygun maske, iş elbiseleri ve kaynak paravanları kullanılmalıdır.

## 10.4. Kaynakçılıkta kullanılan gazlar

### 1. Yanıcı Gazlar

Kullanılan gazlar genelde şunlardır;

- a. **Asetilen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>):** Renksiz havadan hafif, zehirli olmayan bir gazdır. Sarımsağın benzer kokusu vardır.
- b. **LPG:** Havadan ağır, zehirli olmasa da boğucu gazdır, hava ile %2-9 oranında karışırsa patlayıcı özellik kazanır.
- c. **Hidrojen:** Renksiz kokusuz bir gazdır. Tüm elementler arasında en hafifidir. Havadan 15 kez hafiftir. Çok yanıcı, zehirsiz bir gazdır. Yandığında hiçbir zararlı kimyasal çıkarmaz.
- d. **Doğal Gaz:** Doğal gaz renksiz, kokusuz, nemsiz ve havadan hafif bir gazdır, Kaçakların fark edilebilmesi için özel olarak kokulandırılır. Zehirli değildir ama boğucu etkisi vardır. Hava ile %5-15 oranında karışırsa patlayıcı özellik kazanır.

### 2. Yakıcı Gazlar

Yakıcı gaz olarak **Oksijen O<sub>2</sub>** gazı kullanılır. Bu gaz havadan biraz ağır, renksiz, kokusuz ve tatsız bir gazdır.

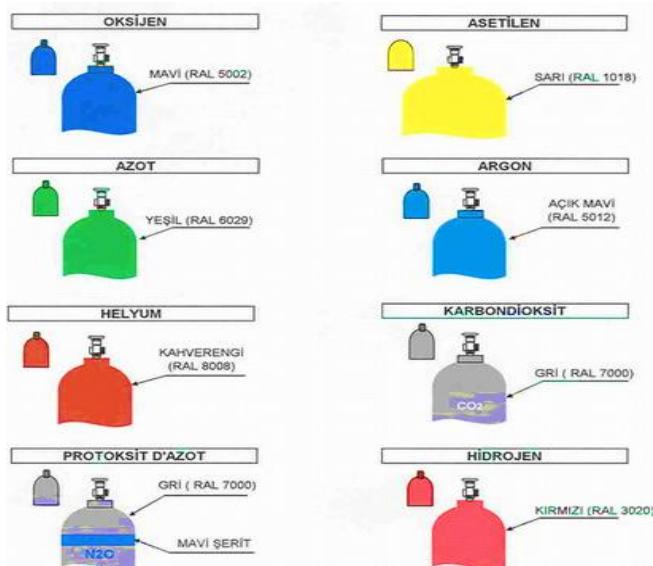
### 3. Koruyucu Gazlar

Kaynak arkını havanın zararlı etkilerinden korumak için genellikle üç çeşit gaz kullanılır,

- a. **Argon (Ar):** Renksiz, kokusuz, tatsız bir gazdır. Argon havadan ağırdır. Solumak tehliklidir. Öldürebilir. Yanıcı ve parlayıcı değildir.
- b. **Helyum (He):** Havadan 4 kez daha hafif bir gazdır. Yanıcı ve parlayıcı değildir. Renksiz ve kokusuzdur.
- c. **Karbondioksit (CO<sub>2</sub>):** Renksiz ve kokusuzdur. Yanıcı ve parlayıcı değildir.

Kullanılan tüplerin renkleri şu şekildedir.

- Asetilen tüpleri: Sarı
- Oksijen tüpleri: Mavi
- Argon tüpleri: Açık Mavi
- Azot tüpleri: Yeşil
- Helyum tüpleri: Kahverengi
- Yanıcı gaz tüpleri (hidrojen): Kırmızı
- Diğer gazlara ait tüpleri (Klor, Karbondioksit): Gri



## 10.5. Diğer Tedbirler

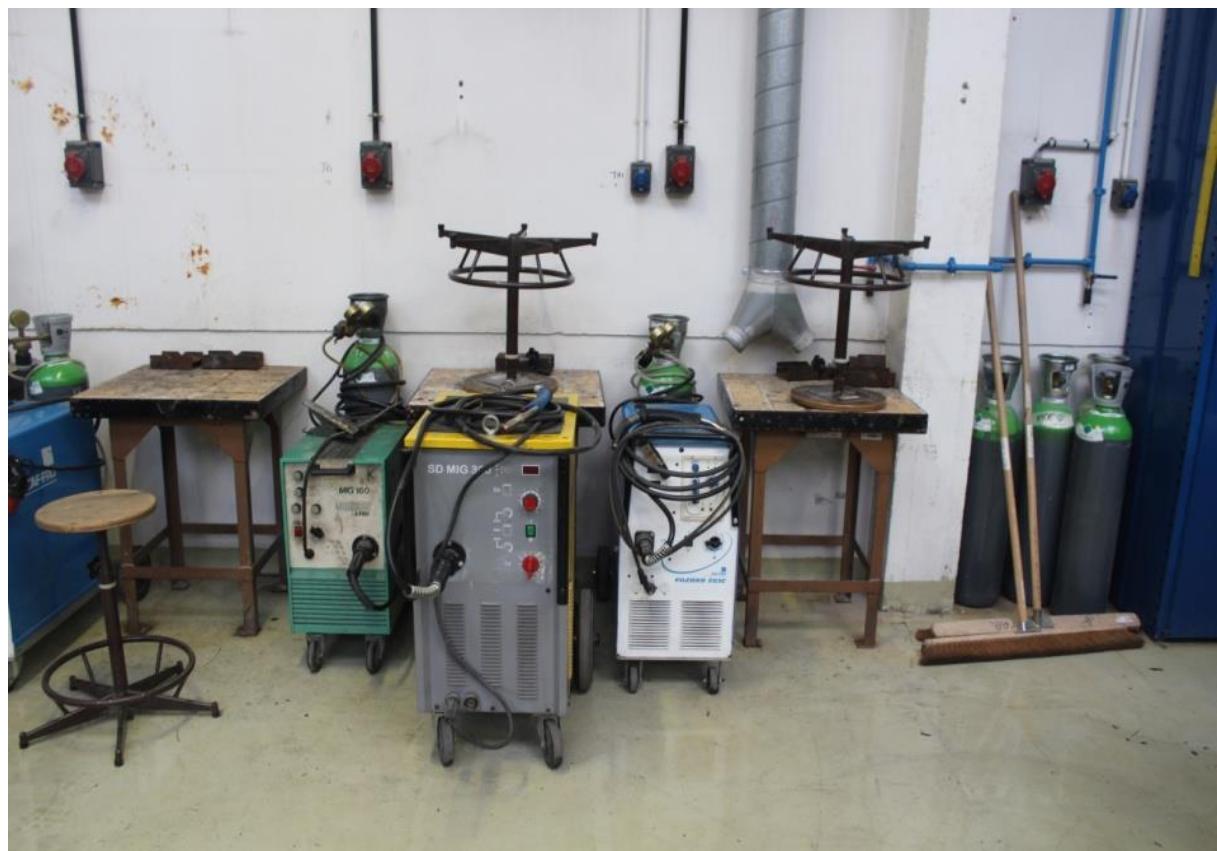
- ✓ Gaz tüpleri ısı kaynaklarından uzakta olmalıdır.
- ✓ Hortumlar ve kablolar ezilmeye karşı korunmalı, eskiyen hortum ve kablolar değiştirilmelidir.
- ✓ Elektrik tesisatı ve kaynak makineleri topraklanmış olmalıdır.
- ✓ Gaz tüpleri üzerindeki manometreler kontrol edilmelidir.
- ✓ Gaz tüpleri havalandırması olan depolarda, yanıcı ve yakıcı tüpler ayrı olarak depolanmalıdır.
- ✓ Gaz tüpleri dik durmalı, düşmeye karşı sabitlenmelidir. Taşıma işleri araba ile yapılmalıdır.
- ✓ Oksijen tüpleri yağlı elle dokunulmamalı,
- ✓ Üflecin aşırı ısınması önlenmeli,
- ✓ Gaz kaçakları uygun şekilde kontrol edilmeli,
- ✓ Alev geri tepmelerinde asetilen tüpünün ısınıp ısınmadığını dikkat edilmeli, alev geri tepmelerine karşı emniyet valfleri kullanılmalıdır.
- ✓ Asetilen ve oksijen hortumları farklı renkte olmalı.
- ✓ Parlayıcı ve patlayıcı maddelerle kirlenmiş olan kaplarda kaynak yapılmaya başlanmadan önce iyice temizlenmeli, içine su doldurulmalı, ehil kişiler tarafından kaynak yapılmalıdır
- ✓ Kaynak filmi çekenler radyoaktif ışınlardan korunmalı
- ✓ Tüpler 5 yılda bir kontrol edilmeli basınç testine tabi tutulmalı
- ✓ Kaynak işlerinde en büyük riskin kaynakçının yanında ve etrafında çalışanlar olduğu unutulmamalıdır.
- ✓ Kazan içi gibi kapalı alanda çalışan kaynakçılara gözcü konmalıdır
- ✓ İlk yardım için hazırlıklı olunmalıdır
- ✓ Kazan, depo gibi kapalı yerlerin içinde kaynak yapılacaksa mutlaka havalandırma yapılmalı, bu mümkün değilse hortumla temiz hava verilip içerdeki kirli gazlar tahliye edilmeli, asla tek çalışmamalıdır. Elektrik kaynağında cihazın ve çalışılan yerlerin topraklama ve yalıtımı kontrol edilmelidir. Bu iş için eğitilmiş yetkililerden başkası yapmamalıdır.





#### Kaynak Kişisel Koruyucu Donanımları

- |   |   |
|---|---|
| A | Elektrik ark kaynağı için kaynakçı eldiveni |
| B | TIG ve gaz kaynağı için eldivenler          |
| C | Kaynak için deri ceket                      |
| D | Kaynakçı deri pantolon                      |
| E | Deri kolluk                                 |
| F | Kol koruyucu                                |
| G | Deri önlük                                  |
| H | Deri tozluk                                 |



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İki malzemenin, ısı veya basınç veya her ikisini kullanarak, bir malzeme ilave ederek veya etmeden birleştirilmesine ne denir?  
**A) Kaynak**  
**B) Oksijen**  
**C) Ark**  
**D) Argon**
2. Tungsten bir elektrot kullanılarak koruyucu Argon gazı altında yapılan elektrik kaynağı hangisidir?  
**A) Elektrik ark**  
**B) Oksi - Gaz**  
**C) TIG**  
**D) MIG**
3. Hangisi kaynak yaparken karşılaşılan tehlikelerden değildir?  
**A) Elektrik çarpması**  
**B) Zararlı işinlar**  
**C) Zararlı gazlar**  
**D) Zararlı sıvılar**
4. Kaynak işlerini perdelemek yani paravan kullanmak hangi tehlikeye karşı bir tedbirdir?  
**A) Gürültü**  
**B) Elektrik çarpması**  
**C) Zararlı işinlar**  
**D) Zararlı gazlar**
5. Hangisi kaynakçılıkta kullanılan yanıcı gazdır?  
**A) Asetilen**  
**B) Argon**  
**C) Oksijen**  
**D) Helyum**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-11

## AMAÇ

- Elektrikle çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Elektrikle ilgili işler yapan bir işyerindeki işlemleri ve güvenlik tedbirlerini inceleyiniz.  
İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

# 11. ELEKTRİKLE ÇALIŞMALARDADA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

## 11.1. ELEKTRİK ENERJİSİ VE TANIMLAR

Elektrik enerjisini, ekonominin ve sosyal yaşamın vazgeçilemez bir öğesi konumuna getirmiştir. Kullanım kolaylığı, rahatlığı ve kalitesi elektrik enerjisini diğer enerji türlerine kıyasla öncüne çıkmaktadır.

Elektrik enerjisi diğer enerji türlerinden farklı olarak tüketilmeden üretilemeyen bir enerjidir. Başka bir deyle depolanması oldukça zor ve ekonomik değildir. Dolayısıyla, elektriğin üretimi ile tüketimi birlikte gerçekleşir.

Tüm üretim ve hizmet sektörünün temel girdisi olup, kişi başı tüketim miktarı gelişmişliğin göstergesidir.

## 11.2. ELEKTRİK AKIMI

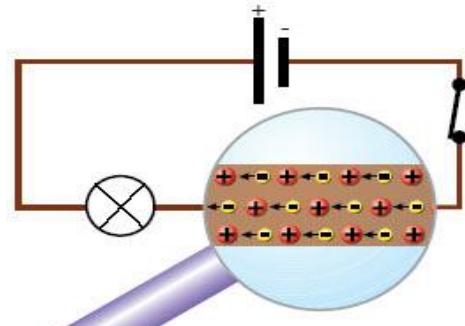
İletkenden (ya da alıcıdan) birim zamanda geçen elektrik yükü (elektron) miktarına akım denir.

Akım, elektronların hareketiyle ortaya çıkar. İletken maddelere elektrik alanı uygulandığında elektronlar negatif (-) den pozitif (+) yönüne doğru hareket eder. Bu harekete "Elektrik Akımı" denir. Birimi ise "Amper" 'dır.

Akımlar "Doğru Akım" (DC) ve "Alternatif Akım" (AC) olarak ikiye ayrılır.

### 11.2.1. Doğru akım

Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen akıma doğru akım denir. Doğru akım genelde elektronik devrelerde kullanılır. En ideal doğru akım en sabit olanıdır. En sabit doğru akım kaynakları da pillerdir. Alternatif akımı doğru akıma dönüştüren doğrultmaçlar vardır.



Doğru akım



Alternatif akım

### 11.2.2. Alternatif Akım

Zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişen akıma alternatif akım denir. Alternatif akım büyük elektrik devrelerinde ve yüksek güçlü elektrik motorlarında kullanılır.

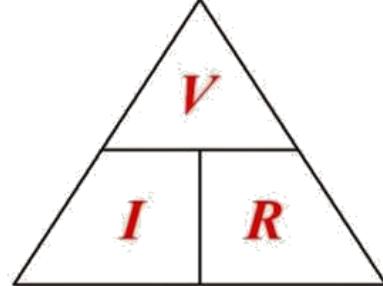
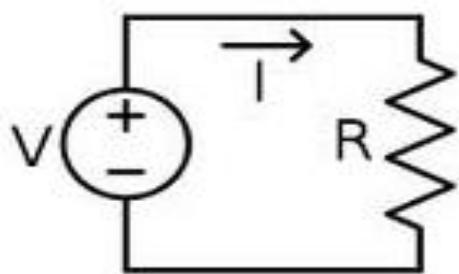
Evlerimizdeki elektrik alternatif akım sınıfına girer. Buzdolabı, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, aspiratör ve vantilatörler direk alternatif akımla çalışırlar. Televizyon, müzik seti ve video gibi cihazlar ise bu alternatif akımı doğru akıma çevirerek kullanırlar.

### 11.2.3. Ohm Kanunu

Bir elektrik devresinde; Akım, Voltaj ve Direnç arasında bir bağlantı mevcuttur. Bu bağlantıyı ifade eden kanuna **OHM KANUNU** adı verilir.

“Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranı sabittir.”

$R = V / I$  şeklinde ifade edilir. Burada **R** direnç (ohm) **V** gerilim (volt) **I** akım (Amper) dir.



Ohm'un üst katları Kiloohm, Megaohm, ast katları miliohm, mikroohm dur.

Volt'un üst katları Kilev volt, Megavolt, ast katları milivolt, mikrovolt dur.

Amper'in üst katları Kiloamper, Megaamper, ast katları miliampere, mikroampere dir.

### 11.3. Elektrik kuvvetli akım tesisleri:

Elektrik enerjisinin üretilmesini, özelliğinin değiştirilmesini, biriktirilmesini, iletilmesini, dağıtılmasını ve mekanik enerjiye, ışığa, kimyasal enerjiye vb. enerjlere dönüştürülerek kullanılmasını sağlayan tesislerdir.

**Elektrik iç tesisleri:** Yapıların içindeki her türlü alçak gerilim tesisleri, evlere ait, bağ, bahçe tesisleri ile sürekli tesislerin işletmeye açılmasına kadar kurulmuş geçici tesisler.

**Küçük gerilim:** Anma gerilimi 50 Volt'a kadar olan gerilim değeridir.

**Alçak gerilim:** Etkin değeri 1000 Volt ya da 1000 Volt'ın altında olan fazlar arası gerilimdir.

**Yüksek gerilim:** Etkin değeri 1000 Volt'ın üzerindeki fazlar arası gerilimdir.

Elektrik tesisatı, cins ve hacmine göre ehliyetli elektrikçiler tarafından yapılacak, bakım ve işletmesi sağlanacaktır.

Nemli ve tozlu yerlerle geçici olarak nemli olan, ıslak, korozif, yanın tehlikesi arz eden ve yüksek sıcaklığı olan yerlerde yapılmış ve yapılacak elektrik tesisatı ile bina dışına yapılmış elektrik tesisatı, Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği ve Fenni Şartnamesine uygun olacaktır.

### 11.4. ELEKTRİĞİN TEHLİKELERİ

- Elektrik görülemediğinden ve etkisi kısa sürede ortaya çıktığından gizli bir potansiyel tehlike olarak işyerlerinde ağır iş kazalarına neden olmaktadır.
- Elektrik akımı, geçtiği canlı vücutlar üzerinde yanık yaraları ve adale krampları oluşturduğundan, kazaya uğrayan kişi elektriğe tutulduğu yeri bırakamaz.
- Elektrik kazalarının etkisi, gerilim taşıyan parçalara dokunma anında vücuttan geçen akımın şiddetine bağlıdır.



## **İnsan vücutundan geçen 50 Hz' lik alternatif akımın farklı şiddetlerinin fizyolojik etkileri:**

<u>Akım şiddeti</u>	<u>Fizyolojik belirtisi</u>
0.01 mA	Akımin hissedilme sınırı, elde gidişlanma
1-5 mA	Elde uyuşma, el ve kol hareketinin zorlaşması
5-15 mA	Elde, kolda kramp başlaması, tansiyon yükselmesi
15-25 mA	Kasılmalar artar, ancak kalp etkilenmez
25-80 mA	Tahammül edilebilir akım şiddetidir
80-100 mA	Kalpte fibrilasyon(şok) meydana gelir, suur kaybolur

Vücut üzerinden topraklanan iletim yolu gerilim değerine göre farklılık gösterir. Alçak gerilim değerlerinde bu yol dolaşım sistemi yani kalp üzerinden meydana gelir. Bu nedenle alçak gerilimlerin öldürücü etkisi kalp fibrilasyonundan (şok) kaynaklanmaktadır.

Yüksek gerilimlerde vücutta uygulanan elektriksel alan şiddetinin daha fazla olması nedeniyle dolaşım sistemi dışındaki birçok organ da iletken hale gelir. Özellikle iletim yolunda bulunan deri dokusunun direnç etkisi nedeniyle oluşan aşırı ısı doku yanmasına neden olur.

### ***Elektrik çarpması geçirmiş kazazelerde:***

- ✓ Bilinç kaybı
- ✓ Solunum-kalp durması
- ✓ Elektrik yanıkları
- ✓ Çarpmanın etkisiyle yerinden fırlama-düşme sonucu yaralanmalar meydana gelir.



#### **11.4.1. Elektrik Kazalarının Oluş Nedenleri**

- Bilgisizlik,
- Yalıtımla ilgili problemler,
- Çalışanların kendilerine aşırı güvenmeleri, risk alması,
- Acelecilik, dikkatsizlik ve özen göstermemesi,
- İş disiplinine/kurallara uymama,
- Kişisel koruyucuların kullanılmaması,
- Periyodik kontrollerin yapılmaması,
- Cihazların metal gövdelerinin iyi topraklanması,
- Mecburi olmadığı halde yüksek gerilimle çalışmak,
- Talimat olmadan arızaya müdahale etmek,

#### **11.4.2. ÖNLEMLER**

- Alçak gerilimli tesislerde yapılacak işlere girişilmeden önce elektrik kesilmelidir,
- Yalıtkan bir eşya üzerinde durulmalıdır,
- İyi durumda bulunan yalıtkan eldivenler ve sapı yalıtkan aletler kullanılmalıdır,
- Çıplak iletkenler civarında çalışırken baret, yalıtkan altlıklı iş ayakkabısı ve iş elbisesi giyilmelidir,
- Kırık ve çatlaklı fiş-prizler kullanılmamalıdır.
- Elektrik makinelerine ilişkin bağlantıları, çalışma sırasında meydana gelebilecek titreşimlere dayanıklı olacak şekilde yapılmalıdır.
- Elektrik tesislerinde orijinal olmayan, yamanmış ve tel sarılmış sigortalar kullanılmamalıdır.

**Kontrol, bakım ve onarımı yapılacak makine ve elektrik devrelerinin, kurulumu sırasında,**

- Motor veya teçhizatın enerji kaynağı ile bağlantısını kesilmeli,
- Akımı kesen şalter veya anahtarların açık durumda olmaları ve bu şekilde kalmaları sağlanmalı,
- Onarım bitirilmeden devreye akım verilmemeli.
- Akımı kesen şalter veya anahtarlarla kilitleme tertibati bulunmalı ayrıca şalter ve anahtarların üzerine, çalışma yaptığı gösteren ikaz levhaları asılmalıdır.
- Çalışma yerinde gerilim yokluğu tespit edildikten sonra bakım onarım çalışmalarının başlanmalıdır.
- Tablo veya pano üzerindeki sigorta, şalter ve anahtarların üzerine, kumanda ettiği yeri gösteren etiketler konulmalıdır.
- Yüksek gerilim hücrelerinde yalıtılmış tabure, kauçuk eldivenler, neon lambalı istankalar, manevra çubuğu, yanın söndürme cihazları, topraklama- kısa devre teçhizatı ve manevra talimatı vb. bulundurulmalıdır.
- İşyerlerinde sürekli olarak taşınabilir veya uzatma iletkenler kullanılmamaya dikkat edilmeli.
- Seyyar uzatma kabloları kullanılmadığı zamanlarda; prize bağlı bırakılmamalı, yerde serili halde bulundurulmamalı, bu kablolarla ekleme yapılmamalı, ezilmiş ve yalıtımi hasar görmüş kablolar kullanılmamalıdır.
- Elektrik işlerinde kullanılan penseler, kargaburunlar, tornavidalar ve benzeri el aletleri uygun şekilde yalıtılmış olduğundan ve yağıdanlıkların, süpürgelerin, fırçaların ve diğer temizlik araçlarının saplarının akım geçirmeyen malzemeden yapılmış olduğundan emin olunmalı.
- Taşınabilir elektrikli aletler ile çalışanlar, bol elbiseler giymemeli, işe uygun izole eldiven kullanmalıdır.
- Elektrikli el aletleri kullanılmadan önce yetkili kimselere kontrol ettirilmeli, topraklaması arızalı, motoru fazla kıvılcımlı, priz, fiş, anahtar ve bağlantı kablosu bozuk olanlar kullanılmamalıdır.
- Elektrikli el aletleri kullanılmadığı zamanlarda, kablosunun prizden çekilip toplayarak uygun yerlerde muhafaza edilmelidir.
- Besleme ve kaynak kabloları, üzerinden taşıt geçmesi halinde zedelenmeyecek ve bozulmayacak şekilde korunmalıdır.
- Elektrik kaynak makinelerinin temizlenmesi, tamir ve bakımı veya yerinin değiştirilmesi sırasında makineleri şebekeden ayırıp elektriği kesilmelidir.
- Kaynak makinelerinin bakım ve onarımı yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalıdır.



## **11.5. ELEKTRİK İÇ TESİSLERİNDE GÜVENLİK**

### **1. Aydınlatma tesisleri:**

İşyerlerindeki aydınlatma tesisatı Türk Standartlarına ve Elektrik İç Tesisler Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere, teknik usul ve koşullara uygun şekilde yapılmalı ve işletilmelidir.

### **2. Fiş-Priz Sistemleri:**

Fişler, aynı tesiste kullanılan farklı gerilimler için kullanılan prizlere sokulamayacak yapı ve özellikle olmalıdır.

### **3. Sigortalar:**

Alternatif veya doğru akım devrelerinde kullanılan sigortalar kapalı bir tablo içine monte edilmeli,

### **4. Gerilim altındaki bölümler:**

Elektrik kabloları gerilim değerine uygun olarak yalıtılmalı ve bu kablolarla bunların bağlantı ve kontrol tertibatı dış etkilere karşı uygun şekilde korunmalıdır.

İletkenler mekanik ve kimyasal etkilerden korunmuş olarak yerleştirilmelidir.

Çalışma yerinde gerilim yokluğu tespit edildikten sonra bakım onarım çalışmalarına başlanmalıdır.

### **5. Tevzi tabloları:**

İşyerinde çalışanların erişebileceği yerlerde bulunan tevzi tabloları, panoları ve kontrol tertibatı ile benzeri tesisat, kilitli dolap veya hücre içinde olmalıdır.

### **6. Transformatörler ve kondansatörler:**

Transformatör, kondansatör ve benzerlerinin konulduğu işyerlerinin yeteri kadar havalandırılması sağlanmalı ve duvarları ile kapıları yangına dayanıklı olmalıdır.

### **7. Akümülatör tesisleri:**

Kurşun-asitli sabit akümülatör tesisleri, tabanı aside dayanıklı malzemeden yapılmış, iyi havalandırılmış ve özel yapılmış odalarda veya hücrelerde bulundurulmalıdır. Akümülatör odaları kuru havalı, serin ve sarsıntısız olmalı, sıcaklık değişimelerinden korunmalıdır.

Anahtar, priz vs. gibi işletme sırasında alevlenmeye sebep olabilecek kivilcim çıkarılan elektrik araçları akü odalarının dışına konulmalıdır.

### **8. Seyyar Kablolar:**

İşyerlerinde sürekli olarak taşınabilir veya çekme iletkenler kullanılmamalıdır. Ancak işin gereği olarak geçici olarak kullanılacağından gerekli iş güvenliği tedbirleri alınmalıdır.

Taşınabilir iletkenlerin kullanılması gereken yerbere yeteri sayıda ve uygun şekilde topraklanmış elektrik prizleri tesis edilmelidir.

### **9. El aletleri:**

Elektrik işlerinde kullanılan penseler, kargaburunlar, tornavidalar ve benzeri el aletleri uygun şekilde yalıtılmış ve yağıdanlıkların, süpürgelerin, fırçaların ve diğer temizlik araçlarının sapları akım geçirmeyen malzemeden yapılmış olmalıdır.

### **10. Patlama riski olan ortamlarda**

Çeşitli yönetmelik ve standartlarda yapılan değişikliklerle patlayıcı ortamlarda kullanılacak elektrikli ekipmanların ex-proof (explosion proof, alev sızdırmaz) olması zorunlu hale getirilmiştir.

### **11. Elektrik kaynak makinelerinde güvenlik:**

Elektrik kaynağı işlerinde çalışan işçilere, işin özelliğine uygun kaynak maskesi, deri eldiven, yanmaz önlük, iş ayakkabısı gibi kişisel korunma araçları verilmelidir.

Elektrik kaynağı yapılan yerler, başka işçilerin çalıştığı yerlerden ayrı olmalı veya işçilerin çalışmasına engel olmamalı şekilde ışık geçirmeyen taşınmaz veya taşınabilir uygun paravanlarla ayrılmış olmalıdır.

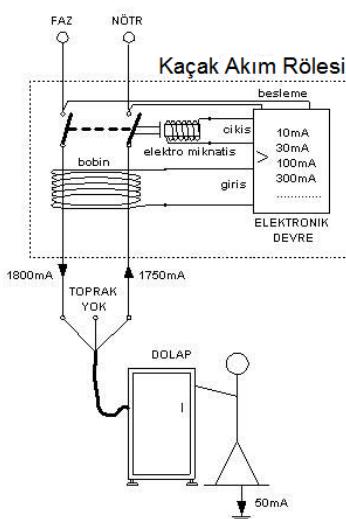
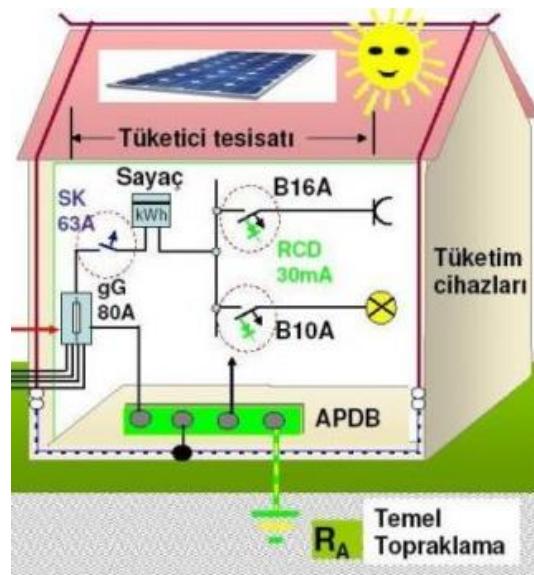




### 13. Topraklama

Elektrikli cihazların gövde kısmını uygun bir iletken üzerinden toprağa bağlayarak cihazın gövdesine herhangi bir kaçak durumunda kaçak akımın toprağa akmasını ve sigortanın atmasını sağlar. Alternatif ve doğru akımlı çalışan çiplak metal kısımlı elektrik cihazları uygun şekilde topraklanmalıdır. Topraklama tesisi, yürürlükteki Topraklamalar Yönetmeliği ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak yapılmalı ve işletilmelidir.

**12. Yıldırımdan korunma:**  
Çiplak hava hatları tehlike alanına girmeden son bulmalı ve bu uçlarda dış aşırı gerilim yükselmelerine karşı uygun koruyucu cihazlar bulundurulmalıdır.  
Yüksek binalar, yıldırıma karşı yürürlükteki mevzuatın öngördüğü sistemlerle donatılmalıdır. Tamamen çelik yapı binalarla saç ve borulardan imal edilmiş tank ve benzeri çelik depoların yeterli bir topraklamaya tabi tutulması bu hususun yetkili teknik eleman tarafından kontrol edilerek yeterliliğinin belgelendirilmesi zorunludur.



### 14. Kaçak akım rölesi:

Kaçak akım rölesi elektrik devresine giren akım ile dönüş akımının eşitliğini kontrol eden ve eşit olmadığı an devreyi kesen emniyet rölesidir. Elektrikli el aletleri üzerinde meydana gelebilecek kaçakların tehlike oluşturarak kişiyi çarpması durumunda akım dengesi bozulduğundan dolayı alete gelen elektrik devresini keserek iş güvenliğini sağlar.

## 15. Statik elektrik

Statik elektrik, birbirinden farklı veya aynı, iletken veya yalıtkan iki maddenin temas etmesi ve sonra ayrılması veya sürtünmesi nedeniyle elektron yüklenmesidir. Statik elektrik bir kırılcım yaparak boşalmak ve yük farklılığını dengellemek isterler. İşte bu ark oluşumu bazı ortamlarda çok tehlikeli olabilir.

Lastik tekerlekli araçlarda, seyir halinde iken hava ile sürtünme kuvveti sebebiyle statik elektrik yükü birikir. Bu yük, metalik özellikte olmayan fiberglas gövdeli araçlarda daha fazladır. Parlayıcı sıvı taşıyan tankerlerde hava ile sürtünme ilaveten tankın içerisindeki sıvının çalkalanması sebebiyle de statik elektrik yükü birikir. Bu nedenle, bu statik elektrik yükünün tehlikeli seviyeye erişmesine mani olmak ve oluşacak yükü sürekli olarak toprağa iletmek için bu araçlarda topraklama zincirleri kullanılması mecburidir.

Statik elektrik fark edilemediği için yol açtığı kazalarda beklenmedik ve bazen ölümcül bile olabilir. Bu nedenle patlama riski olan tesis ve ortamlarda anti statik yani sürtünmeyle elektriklenmeyen malzemeler kullanılır. Statik elektriğin meydana geldiği ortamlar iletken cisimler ile donatılır ve topraklanır.



Elektrik akımı işyerlerinde sık rastlanan bir işyeri tehlikesidir ve öldürebilir!

Elektrik kazalarında ilk iş olarak;

- a. Enerji kesilmeli,
- b. Bu mümkün değilse; kazaya uğrayan kişinin elektrikle olan teması ortadan kaldırılmalı.
- c. Bunun için o an çevrede bulunabilen kuru tahta parçası, giym eşyası gibi yalıtkan maddelerle temas yerine müdaхale edilerek kişinin elektrikle teması kesilmelidir.
- d. Kaza anında kazaya müdaхale ederken kazazedeye temas edilmemelidir.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçenekleri işaretleyiniz.

**1.** Elektrik çarpması geçirmiş kazazedelerde hangi etki görülmez?

- A)** Bilinç kaybı
- B)** Solunum-kalp durması
- C)** Elektrik yanıkları
- D)** Yüksek enerji

**2.** Hangisi elektrik kazalarının oluş nedenlerinden olamaz?

- A)** Bilgisizlik
- B)** Yalıtım problemi
- C)** Disiplinsizlik
- D)** Topraklama

**3.** Elektrik devrelerinde bakım yapmadan önce ilk hangi tedbir alınır?

- A)** Koruyucu kapak sökülmür
- B)** Akım kesilir
- C)** Lehim yapılır
- D)** Bağlantılar kontrol edilir.

**4.** Ex proof ne demektir?

- A)** Alev sızdırılmaz
- B)** Yanıcı madde
- C)** Patlamaya hazır
- D)** Ateşle yaklaşma

**5.** Elektrikli cihazların gövde kısmını uygun bir iletken üzerinden toprağa bağlayarak cihazın gövdesine herhangi bir kaçak durumunda kaçak akımın toprağa akmasını ve sigortanın atmasını sağlayan koruma tedbiri hangisidir?

- A)** Kaçak akım rölesi
- B)** Statik elektrik
- C)** Topraklama
- D)** Sıfırlama

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-12

### AMAÇ

- Kaldırma araçlarında çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- İşyerlerinde çeşitli kaldırma araçlarının kullanılması işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 12. KALDIRMA ARAÇLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 12.1. Kaldırma ve taşıma

İnsanların kendi güçleri ile kaldırılamayacağı, taşıyamayacağı yüklerin bir yerden belirli mesafedeki başka bir yere kaldırılması, götürülmesi ve yerleştirilmesi için çok çeşitli tip ve kapasitedeki kaldırma ve taşıma araçları kullanılmıştır. Bu işlerin makinelerle yapılması hem kaldırma ve taşıma işlerini kolaylaştırmış hem de zaman, maliyet ve çalışanların sağlığı konusunda olumlu etki yapmıştır.

Taşıma işleri genel olarak yatay ve düşey olmak üzere iki şekilde yapılır. Ancak şu da bir gerçekdir ki bu tür makinelerle kaldırma ve taşıma sırasında olan kazalar, çok daha büyük çaplı olmakta ve üretim kaybına, yaralanma ve ölümlere sebebiyet vermektedir.

Kaldırma ve taşıma makinelerinde meydana gelen kazaların genellikle makinelerin imalatı, montajı, bakım - kontrolü ve kullanımındaki ihmal ve hatalardan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle alınacak güvenlik tedbirleri, iş makine ve ekipmanlarının periyodik kontrolleri büyük önem taşımaktadır.

### 12.2. Kaldırma

İşyerlerinde kullanılan kaldırma makinelerini genel olarak şu şekilde sıralanabilir;

Vinçler, forkliftler ve asansörler.

**12.2.1. Vinçler:** İnşaatlarda, fabrikalarda, tersanelerde ağır yükleri kaldırıp başka bir yere koymak için kullanılan kancalı, halatlı, motorlu bir iş makinesidir. Vinçlerde ağır yükleri kaldırmak için uzun bir kol üzerine takılı makara ve halatlardan yararlanılır. Halatların sarıldığı makara sayısı vincin kaldırabileceği yükle bağlı olarak değişik sayıdadır. Vinçlerin çeşitleri; ceraskal, mobil vinç, portal vinç, köprü vinç, döner vinç, kule vinç.



**Motorlu ceraskal**



**Zincirli ceraskal**

*Atölye ya da fabrika içinde yükü olduğu yerde kaldırıp indirebilen elektrik motoruyla ya da elle çalıştırılan yük kapasitesi fazla olmayan kaldırma araçlarıdır.*



**Mobil vinç**

*Motorlu taşıt üzerine takılı yükü kaldırıp kendi üzerine alabilen ve istenilen uzak mesafelere götürüp indirebilen vinçlerdir.*



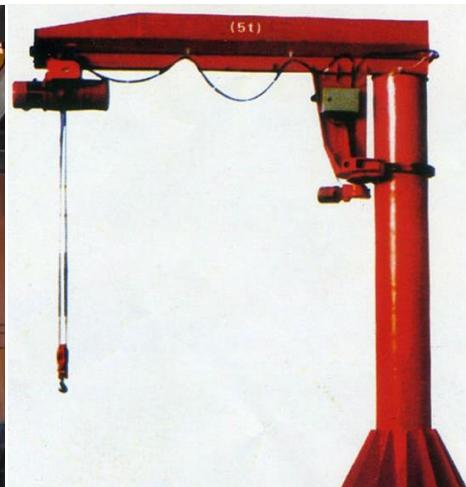
### Portal vinç

*Oldukça ağır yükleri kaldırabilen, genelde açık havada kullanılan, raylar üzerinde kendi ayakları vasıtasıyla hareket ederek yükü taşıyabilen vinçlerdir.*



### Köprü vinç

*Yükü fabrika içinde yukarı kaldırabilen, sağa sola, ileri geri taşıyabilen, raylar üzerinde hareket eden, kapasiteleri oldukça büyük olabilen vinçlerdir.*



### Döner vinç

*Yükü kaldırıp bulunduğu yerde dönerken başka bir yere taşıyabilen vinçlerdir.*



**Kule vinç**

*Genellikle yüksek inşaatlarda kullanılan, oldukça ağır yükleri büyük mesafe ve yüksekliklerde taşıyabilen, yükseklikleri ayarlanabilen vinçlerdir.*

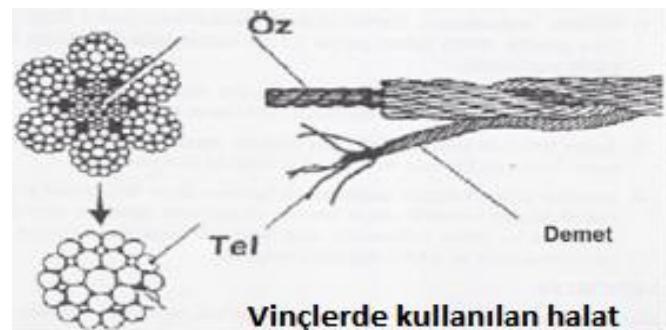
#### **12.2.2. Vinçlerle çalışılırken alınması gereklili emniyet tedbirleri:**

- Kaldırma makineleri şartnamelere uygun olmalı,
- Tambur ve halatlar birbirine uyumlu olmalı,
- Üst ve alt limit durdurma anahtarları bulunmalı,
- Azami yükün 1,5 katını kaldırabilecek, askıda tutabilecek güçte olmalı, Bu yüke dayanıklı frenleri olmalı,
- Her gün operatörü tarafından, üç ayda bir kere yetkili teknik eleman tarafından kontrol edilmeli,
- Kaldırma taşıma işinde birden çok kişi çalışıyor ise, operatör bir kişiden işaret almalı, fakat herhangi bir kişinin dur işaretine derhal uymalı,
- Yükler dik olarak indirilip kaldırılmalı,
- Yüklerin eğik olarak kaldırıldığı durumlarda manevralar sorumlu bir kişi nezaretinde yapılmalı, yükün kötü durumuna karşı tedbir alınmalı,
- Yükler çalışanların üzerinden geçirilmemeli,
- Sesli ikaz sistemleri bulunmalı,
- Yük asılı durumdayken, operatör makineyi terk etmemeli,
- Açık havada çalışan vinçlerin kabinleri kapalı ve ıstıtmalı olmalı,
- Aracın üzerinde azami çalışma kapasitesi belirtilmeli,
- Azami yükten fazla kaldırıldığında uyaracak sesli ve ışıklı ikaz sistemi olmalı,
- Vinç ile insan taşınmamalı,
- Görüş alanı içinde çalışılmalı, görüş alanı dışında çalışılıyorrsa işaretçiden istifade edilmeli,
- İşaret ve sinyallerin anlamları bilinmeli,
- Vinç bomuna, yükün veya herhangi bir şeyin çarpması önlenmeli,

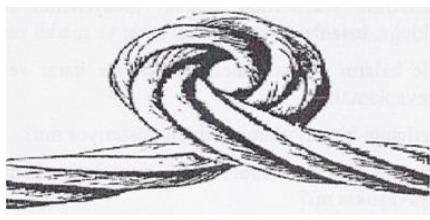
- Araca hareket halinde inip binmemeli,
- Araç temiz tutulmalı, yağlı, gresli, çamurlu ve buzlu olmamalı,
- Yakıt doldurulurken ateşe ve statik elektriğe dikkat edilmeli,
- Herhangi bir yerde tamirat yapılacak zaman basınç düşürülmeli,
- Hidrolik basınç başlıklarını, tapalarını, radyatör kapaklarını açarken dikkatli olunmalı,
- Akünün su seviyesi kontrol edilirken fener kullanılmalı, sigara ve açık ateşten sakınılmalı,
- Elektrik hatları yanında yapılan çalışmalarda enerji kesilmeli ve hat topraklanmalı,
- Saha içinde gereksiz kişiler bulundurulmamalı,
- Çalışma esnasında hiç kimsenin makineye yaklaşmasına izin verilmemeli,



Vinç halat tamburu



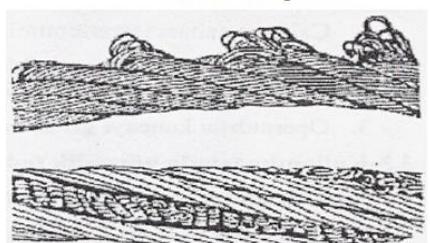
Vinçlerde kullanılan halat



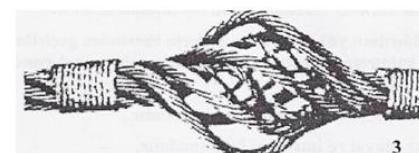
Gam oluşumu



Halatlarda ezilme



Tellerin İplikleşmesi



Halatlarda sepetleşme

Vinç halatları sürekli kontrol edilmeli ve herhangi bir problem görüldüğünde değiştirilmelidir.

**12.2.3. Forkliftler:** Yükü çatallı kolları vasıtasyla alıp kaldırın, belirli bir mesafeye taşımaya, yüklemeye ya da istiflemeye yarayan, elektrik motoru, benzinli, dizel veya LPG motor ile çalışan hareketli kaldırma makineleridir.

**Transpalet:** Kapalı alanlarda küçük yüklerin kaldırılıp taşınmasında kullanılan, çatal kolları ile yükü kaldırıp insan gücü ile hareket ettirilen yardımcı iş makineleridir. Kaldırma sistemleri ayak pompalı olduğu gibi akü ile çalışan elektrohidrolik donanımlı da olabilir.



**Forklift**



**Transpalet**

Forkliftlerle çalışılırken alınması gereklili emniyet tedbirleri:

- Forklift kullananların operatör belgesi olmalı,
- İşyerinde trafik düzenlemesi yapılmalı,
- Taşınan yük, operatörün görüşünü engellememeli,
- Forkliftin sesli ve ışıklı ikaz ekipmanları olmalı,
- Güçlü frenleri ve dikiz aynaları olmalı,
- Operatörden başkası binmemeli,
- Taşıyabileceği azami yük belirtilmeli,
- Azami yükten fazla yüklenmemeli,
- Periyodik kontrol ve bakımları yapılmalıdır.
- İş makinesinde operatör haricî personel bulunmamalıdır.
- Operatör mutlaka periyodik aralıklarla dinlenmeli, bu esnada makine kontrol edilmelidir.
- Gece çalışmalarında gerekli aydınlatma sistemi bulunmalıdır.
- İş makinesi çalıştığı sırada manevra yerlerinde ve malzeme altında kesinlikle personel bulunmamalıdır.
- Operatörün gideremeyeceği arızalarda mutlaka yetkili servise haber verilmelidir.
- İş makinesi ikaz lambası yandığı zaman iş makinesi stop ettirilmelidir.
- Forklift yük taşırken yükün yerden yüksekliği 30'yi cm geçmemelidir.
- Meyilli alanlarda yükleme yapılmamalıdır.
- Yükleme yapılırken acele edilmemeli ve malzeme dengede konulmalıdır.
- Vites değiştirileceği zaman hız tamamen kesilip vites değiştirilmelidir.
- LPG ile çalışan forkliftler çalışma zamanı dışında kapalı alanlarda muhafaza edilecekse depoları minimum seviyede olmalıdır.
- Kapalı yerlerde elektrikli forklift kullanılmalıdır.
- Elektrikli forkliftlerin akü bakımı günlük olarak yapılmalıdır.
- Koltuk, levye, pedal ve görüş açısı omuz yüksekliğine göre ayarlanmalıdır. Aksi takdirde kalıcı rahatsızlıklara ve emniyetsiz kullanıma sebep olur.
- Ruhen ve bedenen yorgun olan operatör kesinlikle çalıştırılmamalıdır.

**12.2.4. Asansörler:** İnşaat, maden gibi yerlerde yük ya da insan taşımak için kullanılan, dikey olarak çalışan, bir motor tarafından halatlarla bağlı kabinin hareket ettirildiği kaldırma - taşıma araçlarındanandır. Diğer kaldırma araçlarından farklı olarak insan taşıyabildiği için emniyet kurallarına uyulması çok daha önem kazanmaktadır. Asansörlerde kesinlikle emniyet kurallarına uyulmalı, asansörlerin periyodik bakımları ve kontrolleri yapılmalıdır. İhmali halinde olabilecek kazaların sonuçları çok ağır olabilmektedir.



**Asansör**

**Yük Asansörü**

Asansörlerde alınacak güvenlik önlemleri şu şekilde sıralanabilir:

- İşyerlerinde kullanılacak insan ve yük asansörlerinin, yasaların ve teknığın öngördüğü şekilde imal ve inşa edilerek kurulması ve periyodik bakım ve kontrollerinin yapılması şarttır.
- Asansör boşluğunundan, asansörün çalışmasına özgü tesis ve tertibattan başka, hiç bir şekilde halat, tel ve boru gibi sair malzeme veya tesis geçirilmeyecektir.
- Asansör makine dairesi veya boşlukları, geçit olarak kullanılmayacak ve buralara hiç bir şey depo edilmeyecektir. Bu yerbeler girilmesini sağlayacak kapılar, her zaman kilitli bulundurulacak ve ancak sorumlu elemanlar tarafından açılacaktır.
- Yük asansörlerinde, insan taşınmaması esastır. Bu yasağı belirten levhalar, her kat kapısına ve kabin içine, görülür bir şekilde konulacaktır. Ancak, işin gereği olarak insan taşınması halinde, insan asansörlerindeki güvenlik koşulları, bu asansörlerde de bulunacaktır.
- Bütün asansör kabinlerinde, taşıyabilecekleri en çok yükü açıkça gösteren levhalar bulunacaktır.
- Kat kontağı bulunmayan yük asansörlerinde asansörcü bulundurulacaktır.
- Bina dışında kurulan yük asansörlerinin çerçevesi, tabandan en az 3 metre kadar sağlam bir şekilde örtülecek ve ayrıca kapıların bulunduğu cephe, yüksekliği boyunca kapatılacaktır.
- Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin bulunduğu yerlerde, kırılcım tehlikesine karşı, asansörlerin kabin kızakları ile kapıların çarpan kısımları, ağaç veya kırılcım çıkarmayan metal veya alaşımlarından yapılmış olacaktır.

**12.3. Taşıma:** İşyerlerinde her türlü malzeme ya da ürünün bir yerden bir yere taşınması, araçlara yüklenmesi ya da araçlardan indirilmesi, işyeri içine ya da dışına taşınması için kullanılan yöntemlerdir. Bunlar genellikle tekerlekli taşıma, raylı taşıma ve konveyörler ile yapılır.



Raylı taşıma



Tekerlekli taşıma



Bantlı konveyör sistemi

Alınması gereklili güvenlik önlemleri şu şekilde sıralanabilir:

- Tranportörlerin gerekli yerlerine üst geçitler yapılmalı,
- Yerde ve çukurda olanlara korkuluk yapılmalı,
- Çalışanların üstünden geçiyorsa saç levha veya tel kafes ile korunmalı,
- Yüklerin boşaltma yerleri hareket ve germe tertibatının bulunduğu yerlere (İnsanların bulunduğu yerler) durdurma tertibatı konulmalı,
- Bantlı transportör boyunca yürüme yolu varsa, boydan boyaya uzanan ve çekildiğinde sistemi durdurucu emniyet teli tertibatı olmalı,
- Periyodik bakım ve kontrolleri zamanında yapılmalıdır.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi vinç çeşitlerinden değildir?  
A) Forklift  
B) Ceraskal  
C) Kule  
D) Mobil
2. Vinçle yük kaldırırken uyulması gereken kurallardan hangisi yanlıştır?  
A) Yükler çalışanların üzerinden geçirilmemeli,  
B) Yük asılı durumdayken, operatör makineyi terk etmemeli,  
C) Vinç ile insanlar çalışma yerlerine taşınmalı  
D) Yükler dik olarak indirilip kaldırılmalıdır,
3. Yükü çatallı kolları vasıtıyla alıp kaldırılan, belirli bir mesafeye taşımaya, yüklemeye ya da istiflemeye yarayan, elektrik motoru, benzinli, dize, LPG motor ile çalışan hareketli kaldırma makinelerine ne denir?  
A) Transpalet  
B) Vinç  
C) Asansör  
D) Forklift
4. Kapalı alanlarda hangi cins forklift kullanılır?  
A) Benzinli  
B) Elektrikli  
C) LPG  
D) Dizel
5. Bina dışında kurulan yük asansörlerinin çerçevesi, tabandan en az kaç metre kadar sağlam bir şekilde örtülmelidir?  
A) 1 metre  
B) 2 metre  
C) 3 metre  
D) 4 metre

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ–13

### AMAÇ

- Motorlu Araçlarda iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- Motorlu Araçlar servislerine giderek yapılan işlemleri ve alınan güvenlik tedbirlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 13. MOTORLU ARACLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İşyerlerinde iç alanlarda ya da dışında kullanılan motorlu araçlar deyince içten yanmalı motora sahip her türlü iş makinesi, forklift, vinç, otomobil, kamyon, otobüs gibi yolcu, yük taşıma ya da herhangi bir işi yapma amaçlı makineler aklımıza gelmelidir.

### 13.1. Motorlu araçlarda güvenlik

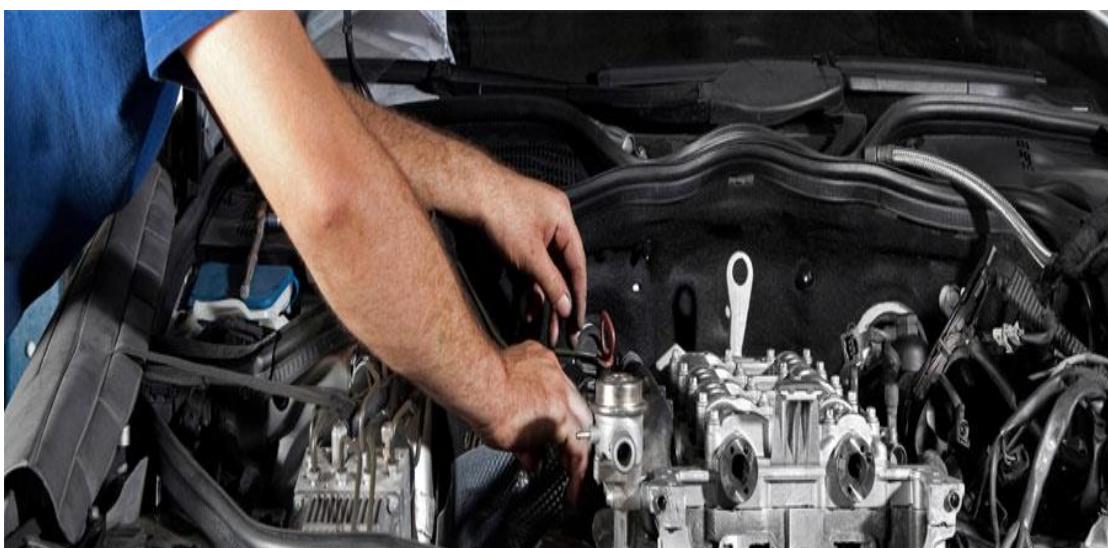
Motor tamir ve bakım atölyesinde dikkat edilmesi gereken unsurlar şunlardır;

- Kapalı yerlerde çalıştırılan motordan çıkan egzoz gazına,
- Motor çalışırken hareketli parçalara,
- Akü bakımı sırasında asitli suya,
- Aküde kısa devre yaptırmamaya,
- Motor çalışması sırasında ateşleme sistemindeki yüksek gerilime,
- Benzin, mazot, tiner gibi yanıcı maddelere,
- Atölyede kullanılan makine ve el aletlerine,
- Ağır parçaların kaldırılması ve taşınmasına,
- Klima sistemlerinde bulunan soğutucu gazlara,
- Motordaki sıcak parçalara ve soğutma suyunca,
- Atölyedeki basınçlı havaya,
- Kaporta boyama sırasında boyaya zehirlenmelerine dikkat edilmelidir.



### **13.2. Motor tamir ve bakım atölyesinde emniyet tedbirleri**

- Krikoya alınmış araçlar sehpalanmadıkça ve tekerleklerine takoz konulmadıkça altına girilmemeli (mükemmese hidrolik liftler kullanılmalı),
- Tamirdeki aracın akü (kutup başları) ve takılıysa şarj kablosu sökülmeli,
- Çalışır durumındaki bir motorun ateşleme sistemi kablolarına çıplak elle dokunulmamalı,
- Motor sıcakken, manifoldlar, radyatör ve egzoz tertibatı üzerinde çalışmamalı, radyatör kapağı açılmamalı.
- Batarya üzerinde çalışırken batarya asidinin, fren sistemi üzerinde çalışırken fren hidrolik yağıının göze kaçmamasına dikkat edilmeli, eğer göze kaçarsa bol su ile yıkamalı,
- Kapalı mekânlarda araç çalıştırılmamalı, egzoz gazlarını emen tertibat bulunmalı,
- Oto parçalarını benzin ile temizliği yapılmamalı, mazot veya gazyağı kullanılmalı,
- Benzin, motorin, tiner, gazyağı vb. yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı maddeler açıkta bırakılmamalı,
- Benzin deposu arızalı araçların üzerinde gerekli emniyeti almadan kaynak yapılmamalı
- Motor çalışırken depoya yakıt doldurulmamalı,
- Motor çalışırken vantilatör, volan vb. hareketli parçalardan uzak durulmalı,
- Atölyede çakmak, kibrit kullanılmamalı ve sigara vb. içilmemeli,
- Yerlere yağ ve benzeri maddeler dökülmemeli, döküldüğse hemen temizlenmeli,
- Yangın söndürme ekipmanları kullanımına hazır olmalı,
- Gürültülü ortamların, ses emici maddelerden duvarlarla ayrılmalı,
- Motorlu araçları ya da iş makinelerini atölyede dahi olsa gerekli kullanım belgeleri olmadan kullanılmamalı.



### **13.3. Ehliyet sınıflandırması**

Motorlu araçların kullanımında güvenliği sağlayabilmenin önemli bir unsuru da kullanıcıların ehliyetli olmasıdır, kullanılacak araç cinsine göre ehliyet sınıflandırması şu şekildedir;

- Motorlu bisiklet kullanacaklar için, A1
- Motosiklet kullanacaklar için, A2
- Otomobil, minibüs ve kamyonet kullanacaklar için, B
- Kamyon kullanacaklar için, C
- Çekici kullanacaklar için, D
- Otobüs kullanacaklar için, E
- Lastik tekerlekli traktör kullanacaklar için, F sınıfı sürücü belgesi gereklidir.
- İş makinesi kullanıcılarında ise iki türlü ehliyet vardır; Birincisi iş makinesi kullanma yetki belgesi (operatör belgesi), İkincisi ise G sınıfı sürücü belgesidir. Eğer iş makinesi operatörü trafiğe çıkmıyorsa sadece işyeri sınırları içinde çalışıyor ise operatör belgesi yeterlidir.
- İş makinesi kullanan operatörlerin sahip olması gereken G sınıfı ehliyet



Motosiklet (A2)



Otomobil (B)



Kamyon (C)



TIR - ÇEKİCİ (D)



Otobüs (E)



Özürlü(H)



Forklift(G)



Yükleyici Kazıcı



Dozer



Greyder



Biçerdöver



Vinç

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Motorlu araçlarda hangi tehlike bulunmaz?

  - A) Kimyasal tehlike
  - B) Biyolojik tehlike**
  - C) Sıcak parçaların tehlikesi
  - D) Yangın tehlikesi
  
2. Çalışır durumındaki bir motorun ateşleme sistemi kablolarına çiplak elle neden dokunulmaz?

  - A) Motor durur.
  - B) Kablo kopar.**
  - C) Elektrik çarpar.
  - D) Sıcak olabilir.
  
3. Motor çalışırken hangisini yapmak tehlikeli değildir?

  - A) Egzoz manifolduna dokunmak
  - B) Aküyü kısa devre yapmak**
  - C) Radyatör kapağını açmak
  - D) Havalandırmayı açmak
  
4. Akünün içerisindeki sıvının yapısı nasıldır?

  - A) Asit
  - B) Baz**
  - C) Saf su
  - D) Benzin
  
5. İş makinesini işyerinde kullanacak kişiye hangi belge gereklidir?

  - A) D sınıfı ehliyet
  - B) E sınıfı ehliyet**
  - C) F sınıfı ehliyet
  - D) Operatör belgesi

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-14

### AMAÇ

- Bakım - onarım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- Bir işyerine giderek bakım - onarım işlemlerinde alınan emniyet tedbirlerini inceleyiniz.  
İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 14. BAKIM - ONARIM İŞLERİİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 14.1. Bakım – Onarım İşlerinin Tanımı ve Amaçları

Bakım-onarım hizmetleri; makine, tezgâh ve tesislerin daha uzun sürelerle, arızasız ve problemsiz olarak çalışması, beklenmedik arızalar sebebiyle tehlikeli durumların ortaya çıkılmaması, istenmeyen olaylara, kazalara, yaralanmalara, malzeme hasarlarına, zaman kaybına sebep olmaması için yapılan planlı ve düzenli çalışmalardır.

Bakım ve onarım işlemlerinin yapılmasındaki amaç sistemin düzgün çalışmasını sağlamak, tesisin ömrünü uzatmak, arıza ve kaza olmadan tespit yapıp tedbir almaktır.

Bakım çeşitleri şunlardır;

1. Problem ortaya çıktıktan sonra yapılan bakım ve onarım,
2. Problem ortaya çıkmadan yapılan (programlı) bakım ve onarım,



Bakım-onarım çalışmalarında, önceden planlanmamış, beklenmedik bir zamanda meydana gelen arızayı giderirken kaza riski daha fazladır. Çünkü anı durumlarda, gerekli malzemeler temin edilememekte, uygun olmayan malzeme ile çalışılması zorunluluğu ortaya çıkılmaktı, yeterli zaman olmadığından acele çalışılmakta ve dolayısıyla kazalara zemin hazırlanmış olmaktadır. En uygun olan bakım türü önceden planlanmış, süresi ve yapılmış şekli belirlenmiş, kimin ve ne şekilde yapacağı ortaya konulmuş bakımlardır. Bu şekilde yapılan bakımlarda hem kaza riskinden uzak çalışılır hem de işletme üretim durmasından kaynaklanacak kayıplardan kurtulmuş olacaktır.

İşletmeler, bakım-onarım çalışmalarına izin verilmesi hususunda bir sistem kurulmalıdır. Bu sistemde yöneticilerin, işçilerin ve diğer şahısların uymaları gerekli tedbirler ve şartlar açık ve net bir şekilde belirlenmelidir.

Bu sistemde

- Yapılacak iş,
- İşi kimin denetleyeceği,
- Alınacak güvenlik tedbirleri,
- İşe başlamadan önce çalışanlar tarafından alınacak gerekli tedbirler. Örneğin: fiziksel kilitleme ağıtlarının



- takılması, tehlike uyan levhalarının asılması gibi
- Çalışma alanının güvenli olup olmadığıının tespiti ve güvenli hale getirilmesi,
- Çalışma izninin kaldırılmasından önce yapılması gereklili işlemlerin belirtilmesi,
- Bu işlemlerin kimler tarafından yapılacağıının açık olarak yazılması,
- Belge sisteminin yerleştirilmesi gerekmektedir.

Bu şekilde uygun bir sistemle, planlı ve programlı yapılan çalışmalarda:

- İş veriminin artması sağlanır;
- Malzeme kayipları en aza indirilir,
- İsraf önlenir,
- Her şeyin en iyi ve en verimli şekilde kullanılması sağlanır,
- Çalışanların güveni kazanılmış olur.

## **14.2. Bakım – Onarım İşlerinde Çok Rastlanan Kaza Türleri**

### **1. Elektriğe çarpılma**

Elektrikle çalışan makinelerde bakım onarım işlemlerine başlamadan önce elektrik akımı kesilmelidir. Akımın kesildiği şalter uyarıcı bir tabelaya işaretlenmeli ve şalter kilitlenmeli ayrıca durum ilgili diğer çalışanlara haber verilmelidir. Aksi durumda elektrik kazalarına yol açmak her zaman mümkündür.

Bakım onarım yapılan ortamın çok iletken bir ortam olması durumunda gerekli yalıtım ev topraklama işlemleri mutlaka yapılmalıdır. Seyyar aydınlatma lambalarının düşük gerilimli (24 volt) olması sağlanmalıdır.



**Bakım onarımında kullanılan şalter kilidi**

### **2. Hareketli kısımlarda yaralanma**

Hareketli makinelerin bakım onarımını yaparken mutlaka makine durdurulmalıdır. Çalışır durumdaki tezgâh ve makinelerde bakım onarım yapılmaz. Ancak bazı makinelerin ayar ve kontrolleri çalışırken yapılmak zorunda ise gerekli tüm tedbirler alınmalı ve azami dikkat gösterilmelidir. Kayış-kasnak sistemleri, dişli, kaplin gibi hareketli makine kısımlarına dikkat edilmelidir.



### **3. Parlama ve patlama kazaları**

Parlama, patlama ve yanma ihtimali bulunan işyerlerinde çalışmaya başlamadan önce parlamaya ve patlamaya karşı tedbir alınmış olunması önemlidir. Yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddelerin yakınında kaynak, kesme ya da elektrik işlemleri gibi ısı ve kivilcim çıkarıcı işlemler yapılmaması gereklidir. Yangına karşı söndürme cihazı gibi tedbirlerin allınmış olması gereklidir.

Bu tür yerlerde çalışmaya başlamadan önce izin belgesi uygulamasına dikkat gösterilmelidir.

#### 4. Yüksekte Düşme Kazaları

Yüksekte yapılan çalışmalarda kazaya uğramamak için çalışma sırasında uygun iskele ve platform kullanılmalı, iskelenin korkuluklarının uygun şekilde olmalıdır ve çalışan kişilerin uygun emniyet kemeri, baret, bağlama ipleri kullanması gereklidir.



#### 5. Zararlı gazlar ve tozlar dolayısıyla zehirlenme

Bakım onarım yapılacak ortamda zararlı ya da zehirli gazlar, tozlar varsa mümkünse havalandırma yapılması, değilse uygun koruyucu maskeler kullanılması gereklidir. Eğer depo, kazan, kuyu gibi oksijenin bulunmayabileceği yerlerde çalışılacaksa gerekli oksijen tüplü maske kullanılmalı ve ortam havalandırılması yapılmalıdır. Bu gibi yerlerdeki çalışmalarda bir veya birkaç kişi gözlemci olarak görevlendirilmelidir.



#### 6. Kişisel koruyucu malzemelerin kullanılmamasından dolayı kazalar

Bakım onarım işlerinin yapıldığı yerler, çoğu zaman çalışanların çok aşina olmadığı, şartlarını çok iyi bilmediği veya bir an önce işi yapma gayreti içinde ortam şartlarına fazla dikkat etmemeleri sebebiyle kazaya uğramaktadırlar. Bu kazaların bir kısmı kafalarını bir yere çarpmaları, ayaklarına malzeme düşürmeleri ve tuttukları malzemelerden ellerinin kesilmesi şeklinde olmaktadır. Bunun gibi kazalardan korunmanın yolu uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılmasıdır. Bu donanımlar baret, eldiven, iş ayakkabısı gibi donanımlardır.

### 14.3. Kazaların Meydana Geliş Sebepleri

- a. Plansız bakım onarımlarda arızanın bir an önce giderilmesi için çalışmaların aceleye getirilmesi,
- b. Gerekli yerlerden izin alınmaması, izin veren makamların gerekli tedbirleri almaması,
- c. Uzman kişilerin veya ekiplerin anı durumlarda bulunamaması veya ekiplerin eksik oluşu sebebiyle o an bulunan kişilerle onarım yapılması,
- d. Çalışma ortamının uygun aydınlatılmamış olması,
- e. Bakım onarım öncesinde işe başlamadan önce gerekli tedbirlerin alınmamış olması
- f. İşin bitiminde daha önceden sökülmüş olan emniyet tedbirlerinin ve makine koruyucularının tekrar yerleştirilmemesi,
- g. Bakım onarım sırasında tesiste meydana getirilen değişiklikler var ise bu değişikliklerin ilgili çalışanlara anlatılmaması,
- h. Çalışma esnasında gerekli tedbirlerin alınmamış olmasıdır.

## **14.4. Bakım ve Onarım İşlerinde Dikkat Edilecek Hususlar**

### **14.4.1 Bakım ve onarım öncesi**

Bakım ve onarım işlerinde kazalar en çok işe başlamadan önce ve işin bitiminde meydana gelmektedir. Bu nedenle bakım ve onarım işlerine başlamadan önce gerekli tedbirlerin alınması, tehlikelerin gözlenmesi, işe hemen başlanması gerekmektedir.

Kilitlemeli koruyucular ve makinelerin küçük parçalarında operatörü korumak için bulundurulan güvenlik aygıtları aynı zamanda bakımcıyi da korurlar. Ancak büyük çaptaki makinelerde ve tesislerde tehlikeli alana giren ve tesisat çalıştırıldığında gözden uzak olduğu için görülemeyen bakımcıların korunması için özel tedbirler alınmalıdır.

Ortaya çıkabilecek arızalar tahmin edilerek bu durumlarda yapılacak işlemler önceden planlanmalı, Ekstra durumlar karşısında yapılacak işlemler önceden tasarlanarak, gerekli malzeme ve personelin nasıl tedarik edileceği hesaplanmalıdır.

İş yerlerinde bakım onarım işleri için bir sistem yerleştirilmeli, talimatlar ve yönergeler hazırlanmalıdır.

Her makine ve tesis için bakım onarım talimatları hazırlanmalıdır. Bu talimatlarda hangi zamanlarda hangi tür bakımların yapılacağı belirtilmeli, değiştirilmesi gerekli parçalar tespit edilmeli, bu parçaların hangi sürelerde veya hangi seviyedeki aşınmalarda ve durumlarda değiştirileceği açık olarak belirtilmelidir.

Sözlü emirler, yanlış duymalara ve yanlış anlaşılmalara neden olabileceğiinden dolayı, insan hayatının söz konusu olduğu durumlarda güvenilir değildir. Etkili kontrol yazılı bir sistemle sağlanmalıdır.

Ancak yazılı bir yönergenin tek başına kazaları önleyemeyeceği hususuna dikkat etmek edilmelidir. Yönergelerin yanında eğitim ve denetim hizmetlerinin asla göz ardı edilmemelidir.

Muayene ve bakım programı, makineleri, aletleri ve koruyucuları güvenli çalışma durumunda tutacak şekilde yapılmalıdır.

Yönergelerde ve talimatlarda, çalışma izin şartları net olarak belirlenmeli, işi yapanların, bundan sorumlu olanların, bu izni imzalayacak kişilerin açık ve net bir şekilde belirlenmesi, bu kişilerinde doğru ve etkin bir karar vermeleri gerekmektedir.

Bakım ekibine, makinelerin korunması ilkeleri, elektrik ve mekanik güvenlik ve bakım işlerinde çalışma izni konularında yeterli eğitim verilmelidir.

Eğitimle yetinmemeli mutlaka etkili bir denetim sistemi kurulmalıdır. Otokontrol mekanizmaları geliştirilmelidir.

İnsanlar sadece bilmedikleri için hata yapmazlar. Bazen çok iyi bildikleri konularda da hata yapabilirler. Bu tür yanlışlıkların yapılmaması içinde uygun denetim mekanizmalarının geliştirilmesi, kurulması, çalıştırılması gereklidir.

Uygun izin işlemlerinin uygulanmamış olması, yetkililerin haberdar edilememesi dolayısıyla yetkili teknik eleman nezaretinin mevcut olmaması ve gerekli emniyet tedbirlerinin tam alınamamış olması nedeniyle kazalar olmaktadır.

Bu sebeple bakım ve onarım çalışmalarının planlı ve programlı olarak yapılmasına gayret gösterilmelidir. Planlı ve programlı bakım onarım çalışmalarının düzgün olarak yapılması durumunda beklenmedik arızalar ve kazalar en aza indirgenmiş olacaktır.

Fakat işyerinin sürekli veya uzun ömürlü olması isteniyorsa kayıt sistemi yerleştirilmelidir.

Bürokrasiyi çok fazla artırmamalı buna karşılık bazı bilgilerin unutulup kaybolmaması için yeterli seviyede olmalıdır.

İşyerinde uygun bir kayıt sisteminin belge sisteminin kurulması bilgi akışının sürekli ve güvenli bir şekilde sağlanmış olması işletme olmanın şartıdır.

#### **14.4.2 Bakım ve onarım sırasında**

Yapılan istatistiklere göre tamir, bakım ve onarım çalışmalarında çok fazla sayıda kazalar meydana gelmektedir. Bu kazalar, tamir ve bakım çalışmalarının yeterli emniyet tedbirlerinin alınmadan yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sebeple bakım ve onarım faaliyetleri, planlı ve programlı olarak ve makine imalatçılarının önerileri hakkında yeterli bilgilere sahip uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.

Makine yapımçıları tarafından tavsiye edilen yağlama programlarına özen gösterilmelidir. Kullanılan yağlar yapımçı firmanın tavsiye ettiği nitelikte olmalıdır.

Muayene veya bakım sırasında koruyucuların kaldırılması gerektiğinde güç kesilmeli, şalterler kilitlenmelidir.

Bakım ve onarım işlerinde iyi ve uygun malzeme kullanılmaması bakımı kötü duruma getirerek arızalara ve kazalara davetiye çıkarır.

Bakım ve onarım işlerinde, işçilerin bütün malzemelerini koyabileceği ve kolaylıkla taşıyabileceği takım çantaları olmalıdır.

Bu işlerde kullanılan büyük aletleri taşımak için bir el taşıtı veya el arabası bulunmalıdır.

Bina ve tesisatta yapılacak bakım ve onarım işlerinde geçici olarak uygun ve güvenli sabit merdivenlerle platformlar, geçit ve iskeleler yapılmalıdır.

Bakım ve onarım işleri makine ve işletme durdurulmadan yapılacak ise her türlü tedbirler alınmalıdır. İçinde parlayıcı patlayıcı maddelerin bulunduğu kapların kaynakla tamir ve bakımının yapılacağı durumlarda bu depolar tamamen temizlenmelidir. Buharla temizlenip içine su doldurulduktan sonra yetkili teknik eleman nezaretinde usta kişilere bu kaynak işleri yaptırılmalıdır.

Hendek, çukur ve diğer kazı işlerinin yapıldığı durumlarda uygun şekilde payandalar ve korkuluklar yapılmalı ve buralar geceleri aydınlatılmalıdır.

Basınçlı kaplar ve kazanlar basınç altında iken onarılmamalıdır. Onarılacak tank veya depoların diğer tank veya depolarla bağlantısı kesilmelidir.

#### **14.4.3 Bakım ve onarım sonrasında**

Kazaların bir kısmı da bakım ve onarım sonrası yapılan normal çalışmalarında meydana gelmektedir. Bakım onarım sırasında yapılmış olan değişikliklerden operatörler haberdar edilerek bu tür kazalara sebebiyet verilmemelidir.

Makinelerde herhangi bir bakım ve onarım işleminden sonra gerekli kontroller yapılmalı, makine tezgâh ve tesisler üzerinde yapılan tamir ve bakımlar sırasında çıkarılmış olan koruyucu sistemler yerlerine yerleştirilmeden makine, tezgâhlar çalıştırılmamalıdır.

Bakım ve onarılarda tespit edilen önemli hususların kayda alınması, daha sonraki kontrollerde bu kayıtlara dikkat edilmesi gereklidir. İş yerinde bu tür kayıt sisteminin oluşturulmaması işletmeleri ve idarecileri kişilerin hafızalarına bağımlı kılar. Hâlbuki işletmelerin kişilere ve kişilerin hafızalarına güvenerek çalışması doğru değildir.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi bakım onarım çalışmalarının faydası değildir?

  - A) Tesisin ömrünü uzatmak
  - B) Masrafları artırmak
  - C) Tedbir almak
  - D) Zaman kaybını önlemek
  
2. Elektrik bakımlarında şalteri indirdikten sonra emniyet açısından şaltere ne takılmalıdır?

  - A) Şalter kili
  - B) Sigorta
  - C) Topraklama levhası
  - D) Aydınlatma lambası
  
3. Emniyet açısından seyyar aydınlatma lambaları nasıl olmalıdır?

  - A) Düşük gerilimli
  - B) Yüksek güçlü
  - C) Yüksek gerilimli
  - D) Düşük güçlü
  
4. Bakım onarım çalışmaları nasıl olmalıdır?

  - A) Hızlı
  - B) Masraflı
  - C) Planlı
  - D) Acil
  
5. Bakım onarım sonrasında hangi işlem yapılmamalıdır?

  - A) Bakımlar sırasında çıkarılmış olan koruyucu sistemler yerlerine yerleştirilmelidir.
  - B) Bakım ve onarılarda tespit edilen önemli hususlar kayda alınmalıdır.
  - C) İşletmeler kişilere ve kişilerin hafızalarına güvenmelidir.
  - D) Yapılmış olan değişikliklerden operatörler haberdar edilmelidir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-15

## AMAÇ

- Basınçlı kaplarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir işyerine giderek işyerindeki basınçlı kaplarla çalışmaları ve alınan tedbirlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 15. BASINÇLI KAPLARLA ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 15.1. Basınçlı Kaplar

Atölye ve iş yerlerinde çeşitli amaçlar için kullanılan ve içine herhangi bir akışkan doldurmak için tasarlanmış ve imal edilmiş hazırlıya kısaca kap denir. Bir kap birden fazla hazırlıya olabilir. İçindeki basıncı 0,5 bardan büyük olan kap ve ekipmanlara ise basınçlı kap denir.

Basınçlı ekipman denilince her türlü basınçlı kap ile bunlar ile bağlantılı boru donanımı, emniyet donanımları ve basınçlı aksesuarlar anlamına gelmektedir.

Emniyet aksesuarları basınçlı kabin güvenli bir şekilde işletilmesini sağlamak için gerekli olan cihazlardır. Bunlar;

1. **Basınç düşürme cihazları:** İzin verilen limit aşıldığında devreye girerek basıncı tamamen veya güvenli sınır içinde kalacak şekilde düşüren cihazlardır. Emniyet valfları, patlama diski, bel verme çubukları, kontrollü basınç düşürme sistemleri gibi.
2. **Otomatik sistemler:** Ayarlanan limit aşıldığında devreye girerek hata düzeltme imkânlarını faaliyete geçiren, basınçlı sistemi kısmen veya tamamen kapatılan ya da durdurulan güvenlik sistemleridir. Basınç ve sıcaklık şalterleri, akışkan seviye anahtarları, emniyetle ilgili her türlü ölçme kontrol ve düzenleme cihazları bu gruptadır.

### 15.2. Basınçlı kaplarda tehlikeler

Basınçlı kaplarla çalışırken karşılaşılabilen tehlikeler genelde şunlardır;

- ✓ Patlama
- ✓ Zehirli gazların ortaya yayılması
- ✓ Zehirli sıvıların ortaya yayılması
- ✓ Yangın

### 15.3. Basınçlı Kap Çeşitleri

Atölye ve iş yerlerinde kullanılan basınçlı kaplar çok çeşitlidir. Bazıları aşağıda gösterilmiştir.



**Kalorifer kazanı**

Merkezi ısıtma sistemlerinde suyu ısıtan ve kalorifer tesisatında dolaştırmayı sağlayan kazandır.



**Boiler kazanı**

Değişik ısı kaynaklarından alınan suyu depolayan, ihtiyaç olduğunda kullanmaya yarayan mekanik tesisat elemanıdır.



**Hidrofor**

Şebeke suyu basıncının yeterli olmadığı durumlarda devreye girerek basıncı artıran pompa sistemleridir.



**Boru hatları**

Çeşitli gazları bir yerden başka yerlere nakletmek için kurulmuş boru sistemleridir.



**LPG Tankı**

LPG gazını depolamak için kullanılan tüplerdir. Çok çeşitli hacimlerde olabilir.





**Otoklav**

Laboratuvar işlerinde yararlanılan her türlü gereçleri mikropsuzlaştırmak için kullanılan basınçlı buhar kazanı.



**Kriyojenik stok tankı**

İç içe geçmiş iki tanktan oluşan ve çok düşük sıcaklıklı sıvı gazı bulunduran tanklardır.

#### **15.4. Alınması gereken tedbirler**

Basınçlı kapların imalatında dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır. Tüm basınçlı kaplar yönetmeliklere, standartlara ve tekniğine uygun olarak ve kabin içinde bulundurulacak gazın çeşit ve basıncına göre imal edilmelidir. Basınçlı kapların bulunduğu yerler patlamaya dayanıklı olmalıdır. Basınçlı kaplar yetkili kişiler tarafından, emniyet kurallarına uygun olarak işletilmelidir.

Eski, yıpranmış ve aşınmış kaplar kullanılmamalıdır. Tüm basınçlı kapların kontrolleri yılda bir kez yapılmalıdır. Basınçlı kapların bakımı yapılmırken aşınma ve yıpranma olup olmadığı kontrol edilmeli ve azami çalışma basıncının 1,5 katı ile teste edilmelidir. Bazı durumlarda bu testlerde de patlama olabileceğinden gerekli emniyet tedbirleri alınarak test yapılmalıdır.

Basınçlı kaplar üzerinde emniyet donanımları bulunmalı ve emniyet donanımları sağlam, çalışır durumda olmalıdır. Gazın sıcaklığını, basıncını, seviyesini gösteren göstergeler bulunmalıdır. Basınçlı kabin tehlike durumuna göre otomatik emniyet donanımları da bulunmalıdır.

##### **15.4.1. Kazanlar**

Kazanlarla çalışırken en önemli tehlike patlamadır. Patlamalar genelde kazanın yapımından kaynaklanan hatalar, kullanımdan kaynaklanan hatalar, emniyet donanımlarının olmaması ve bakımlarının düzenli yapılmaması sebebiyle olur.

Kazanlarla yapılacak çalışmalarında kazan imalatlarının tekniğine ve ilgili yönetmeliklere uygun olması ve yetkili elemanlar tarafından kullanılması sağlanmalıdır.

Basınç göstergeleri dikkatli kullanılmalı ve yılda bir bakımları yapılmalıdır. Basınç göstergeleri çıkabilecekleri azami basıncın 2 katını gösterme kapasitesinde olmalıdır.

Tüm basınçlı kaplarda otomatik emniyet donanımları olmalı ve periyodik kontrolleri yapılmalıdır.



Kazan dairesindeki patlamalara önlem olarak şunlara dikkat edilmelidir;

- ✓ Kazan dairesi patlamaya dayanıklı olmalı ve üst katında işçiler çalışmamalıdır.
- ✓ Kazanın bulunduğu bölmede kazan ve tavan arasında üzerinde rahat çalışmak için boşluk bulunmalıdır.
- ✓ Kazan üzerinde etiket olmalı –İmalatçı firma adı, imalat tarihi, kazan numarası ve azami çalışma basıncı etikette yazmalıdır.
- ✓ Kazan ve baca kanallarına girebilmek için kapı ve kapaklar olmalı.
- ✓ Kazanın bulunduğu odanın iyi havalandırılması gereklidir.
- ✓ Elektrik tesisatı ex-proof (kivilcim geçirmez) olmalıdır.
- ✓ Kazan dairesine sorumlu ve yetkililerden başkasının girmesine izin verilmemelidir.
- ✓ Yakıt tankları yanına neden olmayacağı şekilde yerleştirilmelidir.
- ✓ Kazanlar yakılmadan önce kazancı tarafından kontrol edilmelidir.
- ✓ İlk ateşlemeden sonra ısı yavaşça artırılmalıdır.
- ✓ Her vardiyada emniyet supapları kontrol edilmelidir.
- ✓ Yılda bir defa periyodik kontrolleri yapılmalı.

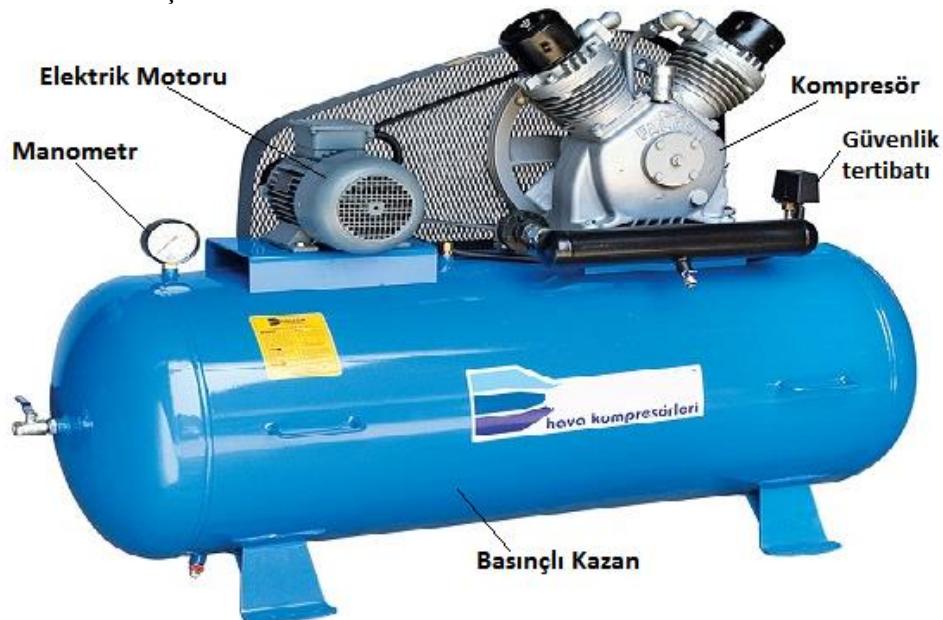
Basınçlı kapların bakımı kesinlikle basınç altında iken yapılmamalıdır. Kazanlar imalat esnasında, montajdan sonra, kullanılmadan önce, 3 ay boyunca kullanılmadılar ise ve yılda 1 defa kontrolden geçirilmelidir.

Basınçlı kaplarda yapılan testler:

- 1) Hidrolik test
- 2) Ultrasonografik test
- 3) Radyografik testler.
- 4) Sıvı penetrasyon testleri
- 5) Gözle kontrol
- 6) Pnömatik testler

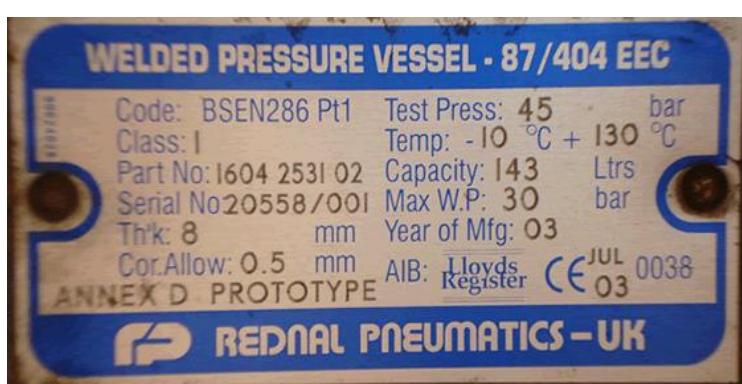
### 15.4.2. Hava kompresörü

İşyerlerinde en çok karşılaşılan, en çok ve çok çeşitli amaçlarla kullanılan basınçlı cihazlar kompresörlerdir. Atölyelerde ihtiyaç duyulan basınçlı havayı üreten ve depolayan cihazlardır. Kompresörler genelde bir elektrik motoru, bu motordan kayışla hareket alan kompresör kısmını, kompresörün ürettiği basınçlı havayı depolayan basınçlı kazanı, hava basıncını gösteren manometre ve güvenlik tertibatından oluşur.



Kompresörlerde alınacak önlemler:

- ✓ Kompresörler asıl çalışma yerinden ayrı patlamaya dayanıklı odalarda olmalıdır,
- ✓ Seyyar kompresörler çalışanlara en az 10 metre uzaklıkta olmalıdır,
- ✓ Kompresörlerin yılda bir kez periyodik kontrolleri yapılmalıdır,
- ✓ Üzerinde etiket bulunmalı ve etikette, imalatçı firma, imalat tarihi, azami çalışma basıncı, çalışma gazının cinsi bilgileri yazılmış olmalıdır,
- ✓ Manometre ve emniyet supabı olmalı
- ✓ Otomatik güvenlik tertibatı olmalıdır,
- ✓ Tankın altındaki musluktan her gün su boşaltılmalı
- ✓ Uzaktan durdurma tertibatı olmalıdır.



Kompresör Etiketi



Kompresör Manometresi

### 15.4.3. Basınçlı tüpler

Çeşitli sanayi gazlarının depolandığı ve kullanıma sunulduğu dayanıklı, çelikten yapılmış tüplerdir. Bu tüpler içerisinde bulunan gazın cinsinin ve tehlikeli olup olmadığıının kolayca anlaşılması için değişik renklerde yapılmıştır. Ayrıca üzerlerinde bulunan manometre ile tüpteki basınç okunabilir. Kullanımında ve depolanmasında belirli kurallara uyulmalıdır.



Yaygın Olarak Kullanılan Endüstriyel Gazlar - Basınçlı Tüp ve Valf Standartları

Gaz Cinsi	Renk	Basınç	Vana/Ventil	Koku	İnsan ve Ortama Etkisi
Oksijen (O <sub>2</sub> )	Koyu Mavi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 3/4" Dış, Sağ Dış	Kokusuz	Yanma ve Patlamayı hızlandırır.
Azot (N <sub>2</sub> )	Yeşil	230 Bar (ATÜ)	Prinç/Celik 5/8" İç Konik Sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
LPG (Aygaz/İpragaz)	Gri Mavi	17,5 Bar (ATÜ)	Prinç özel valf	Özel kokulu	Boğucudur. Yangın ve patlama tehlikesi, hava ile %2,5 - 9,5 arasındaki karışımı patlayıcı
Asetilen	Sarı Turuncu	15 Bar (ATÜ)	Prinç/Celik kelepçeli bağlantı	Sarımsak kokulu	2,5 Bar (ATÜ) fazla sıkıştırılamaz. Patlama Tehlikesi. Hava ile %2,3-100 arasındaki karışımı patlayıcı
Hidrojen (H <sub>2</sub> )	Kırmızı	200 Bar (ATÜ)	Prinç W21,8x1/14 Ters Dişli Sol	Kokusuz	Yangın ve Patlama Tehlikesi. Hava ile %4-75 arasındaki karışımı patlayıcı
Karbodioksit (CO <sub>2</sub> )	Siyah	50 Bar (ATÜ)	Prinç W21,8x1/14 Düz Dişli Sağ	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Argon (Ar)	Açık Mavi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" İç konik, sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Helyum (He)	Kahverengi	200 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" Düz Dişli Sağ	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz
Helyum+Argon	Kahverengi	230 Bar (ATÜ)	Prinç 5/8" İç konik, Sağ dış	Kokusuz	Boğucudur. Yanmaz

#### Gaz tüpleri ile ilgili uygulması gereklili genel kurallar;

- Gaz tüpleri ısı kaynaklarından uzakta olmalıdır,
- Hortumlar ve kablolar ezilmeye karşı korunmalı, eskiyen hortum ve kablolar değiştirilmelidir,
- Gaz tüpleri üzerindeki manometreler kontrol edilmelidir.
- Gaz tüpleri havalandırması olan depolarda, yanıcı ve yakıcı tüpler ayrı olarak depolanmalıdır.
- Gaz tüpleri dik durmali, düşmeye karşı sabitlenmelidir, taşıma işleri araba ile yapılmalıdır,
- Oksijen tüplerine kesinlikle yağlı elle dokunulmamalıdır,
- Gaz kaçakları uygun şekilde kontrol edilmelidir ve 5 yılda bir kontrol edilmeli basınç testine tabi tutulmalıdır.



Patlamış ve yarılmış bir tüp

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ayarlanan limit aşıldığında devreye girerek hata düzeltme imkânlarını faaliyete geçiren, basıncı sistemi kısmen veya tamamen kapatan ya da durdurucu güvenlik sistemlerine ne denir.?  
A) Basınç düşürme cihazları  
B) Otomatik sistemler  
C) Basınçlı Kaplar  
D) Kompresör
  
2. Bir kabın basınçlı kap sayılması için içerisindeki basıncın en az ne kadar olması gereklidir??  
A) 0,5 Bar  
B) 5 Bar  
C) 50 Bar  
D) 500 Bar
  
3. Şebeke suyu basıncının yeterli olmadığı durumlarda devreye girerek basıncı arttıran pompa sistemleri hangisidir?  
A) Boyler kazanı  
B) Otoklav  
C) Kriyogenik stok tankı  
D) Hidrofor
  
4. Hangisi basınçlı kaplarda yapılan testlerden değildir?  
A) Hidrolik test  
B) Pnömatik test  
C) Mekanik test  
D) Radyografik test
  
5. Hangisi kompresör üzerinde olması gereken elemanlardan değildir?  
A) Manometre  
B) Radyatör  
C) Güvenlik tertibatı  
D) Basınçlı kazan

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-16

### AMAÇ

- Ekranlı araçlarla çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- Bir işyerinde ekranlı araçlarla çalışmalarda yapılan işlemleri ve güvenlik önlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 16. EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDADA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 16.1. Ekranlı Araçlarla Çalışma

Uygulanan işlemin içeriğine bakılmaksızın ekranında harf, rakam, şekil, grafik ve resim gösteren her türlü araç ekranlı araç olarak tanımlanır.

Esas işi ekranlı araçlarla çalışmak olan ve normal çalışmasının önemli bir bölümünde ekranlı araç kullanan kişiye de operatör denir

Operatörün oturduğu sandalye, ekranlı aracın konulduğu masa, operatörün kullandığı yazılım, monitör, klavye, yazıcı, telefon, faks, modem ve benzeri aksesuar ve ekranlı araçla ilgili tüm donanımların bulunduğu çalışma alanına çalışma merkezi denir.

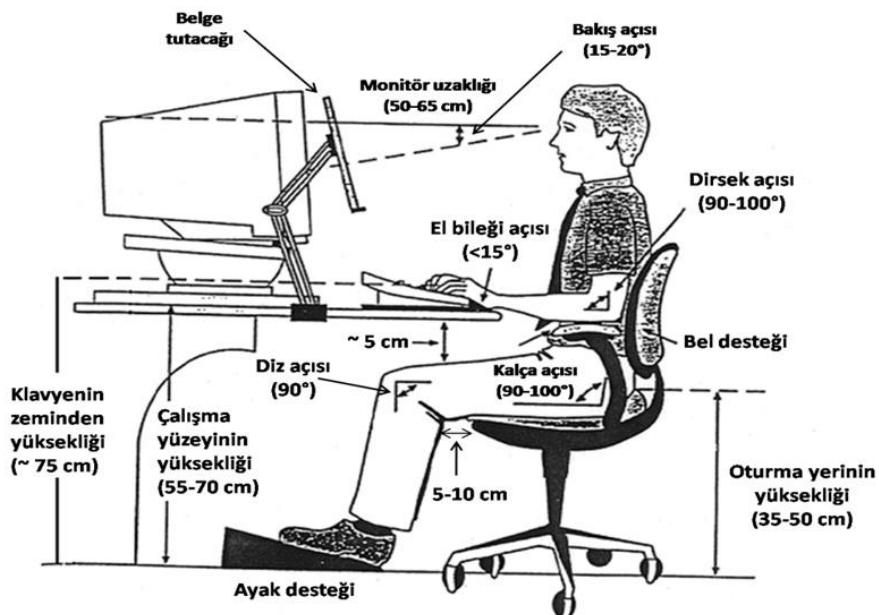
Son yıllarda iş hayatında bilgisayar kullanımının hızla artması, verimliliği artırırken çeşitli sağlık sorunlarını da beraberinde getirdi. Boyun, kollar ve belde ağrı ve hareket kısıtlaması ile seyreden Mesleki Kas Iskelet Hastalıkları ekran başında çalışanların en yaygın ve ciddi sağlık sorunudur. Bilgisayar kullanımı sırasında tekrarlamalı hareketlere, boyun, el bilekleri, eller ve belin kötü pozisyonda tutulmasına bağlı olarak gelişir.

Kas iskelet hastalıkları yol açtığı sakatlıklar sonucunda iş verimliliğini ve iş memnuniyetini azaltarak, yüksek tedavi harcamaları, tazminat ödemeleri ve iş günü kaybına neden olur, çalışanı, işvereni ve ekonomiyi olumsuz etkiler.

Bilgisayar kullananların yarısından fazlası kas iskelet hastalığı ile ilgili yakınmalar bildirmektedir. Gergin boyun sendromu, bel ağruları, karpal tunnel sendromu (el bileğinde sinir sıkışması), başparmak, el bilekleri ve omuzlarda tendon zorlanmaları ve iltihaplanmaları gibi pek çok kas iskelet sistemi rahatsızlığı ortaya çıkmaktadır.

Bu rahatsızlıkların ortaya çıkışmasını önlemede, bilgisayarla çalışırken ergonomik kurallara uyma, ergonomi eğitimleri ve korunma son derece önemlidir. Korunma ve ergonomi eğitimleri kapsamı içerisinde en etkili yaklaşım işyeri ve günlük yaşamda vücudu doğru kullanma ile iş yerinde de uygulanabilecek çeşitli egzersiz programlarıdır.

Ofis ortamında veya evde bilgisayar başında çalışırken gün boyunca 2 saatte bir 30-60 sn süreli yapılacak egzersizler ile operatörler kendilerini daha rahat hissedebilir, boyun, omuz ve bel ağrularından kurtulabilirler. Ayrıca gün içinde ofiste kısa yürüyüşler faydalı olacaktır.



## 16.2. Ekranlı araçlarla çalışmalarda aranacak asgari gerekler

### 1. Ekipman

#### a. Monitör

- Ekran, operatörün çalışma pozisyonuna uygun mesafede ve göz hızasında olmalıdır. Ekranda görünen karakterler, kolayca seçilir şekilde, uygun büyütülükte olmalı, satır ve karakterler arasında yeterli boşluk bulunmalıdır. Ekran görüntüsü sabit olmalı, görüntü titrememeli ve benzeri olumsuzluklar bulunmamalıdır. Parlaklık ve karakterler ile arka plan arasındaki karşılık, operatör tarafından kolaylıkla ayarlanabilmelidir. Ekran, operatörün ihtiyacına göre kolaylıkla her yöne döndürülerek ayarlanabilir olmalıdır. Ekran, ayrı bir sehpası veya ayarlanabilir bir masa üzerinde kullanılabilir olmalıdır. Ekranda kullanıcıyı rahatsız edebilecek yansımalar olmamalıdır.

#### b. Klavye

- Klavye, operatörün el ve kollarının yorulmaması ve rahatça çalışabilmesi için ekrandan ayrı ve hareketli olmalıdır. Klavyenin ön tarafına, operatörün bileklerini dayayabileceği özel destek konulmalıdır. Operatörün elleri ve kolları için klavyenin önünde yeterli boşluk olmalıdır. Klavye yüzeyi ışığı yansıtmayacak şekilde mat olmalıdır. Klavye tuşlarının özellikleri ve yerleri klavye kullanımını kolaylaştıracak şekilde olmalıdır. Klavye tuşları üzerindeki semboller, çalışma pozisyonuna göre kolaylıkla okunabilir ve seçilebilir nitelikte olmalıdır.

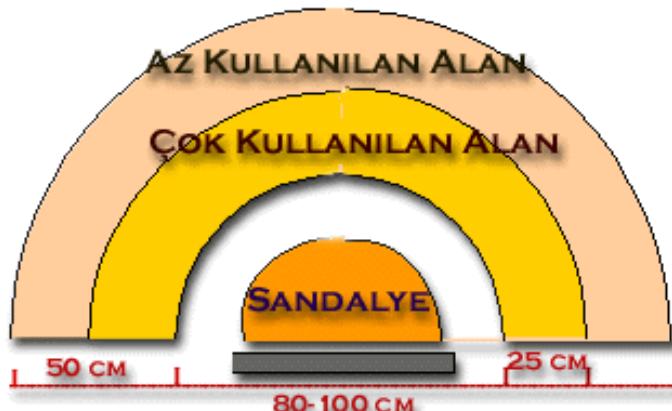


### c. Çalışma masası veya çalışma yüzeyi

Çalışma masası veya çalışma yüzeyi; ekran, klavye, dokümanlar ve diğer ilgili malzemelerin rahat bir şekilde düzenlenebilmesine olanak sağlayacak şekilde, yeterli büyülükte ve ışığı yansıtmayacak nitelikte olmalıdır.

Operatörün rahatsız edici göz ve baş hareketleri ihtiyacını en aza indirecek şekilde yerleştirilmiş ve ayarlanabilir özellikte doküman tutucu kullanılmalıdır.

Çalışanın rahat bir pozisyonda olması için yeterli alan olmalıdır. Klavye, fare, yazı ve okuma alanı, dirsekler vücutta bitişik, eller açılmış durumda iken, dirseği masadan kaldırımdan çizilen yayın içinde olmalıdır (Kol dairesi).



### d. Çalışma sandalyesi

Sandalye dengeli ve operatörün rahat bir pozisyonda oturabileceği ve kolaylıkla hareket edebileceği şekilde olmalıdır.

Oturma yerinin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.

Sırt dayama yeri öne-arkaya ve yukarı-aşağı ayarlanabilir, sırt desteği bele uygun ve esnek olmalıdır.

İstendiğinde operatöre uygun bir ayak desteği sağlanmalıdır.



## **2. Çalışma ortamı**

### **a. Gerekli alan**

Operatörün oturma şeklini değiştirebilmesi ve rahatça hareket edebilmesi için çalışma merkezi yeterli genişlikte olmalı ve uygun şekilde düzenlenmelidir.



### **b. Aydınlatma**

Operatörün ihtiyaçları ve yapılan işin türü dikkate alınarak uygun aydınlatma şartları sağlanmalıdır, arka planla ekran arasında uygun karşılık bulunmalıdır.

Yapay aydınlatma kaynaklarının yeri ve teknik özellikleri ekrandaki ve diğer donanım üzerindeki parlama ve yansımalar önlenecek şekilde olmalıdır.

### **c. Yansıma ve parlama**

Çalışma merkezlerinde yansımalara ve parlamlara neden olabilecek ışık gelmesini önlemek amacıyla tedbirler alınmalıdır.

Ekrana gelen gün ışığının kontrol edilebilmesi için yatay ve dikey ayarlanabilir perdeler kullanılmalıdır.

### **d. Görültü**

Çalışma merkezlerinde kullanılan donanımın gürültüsü çalışanların dikkatini dağıtmayacak ve karşılıklı konuşmayı engellemeyecek düzeyde olmalıdır.

### **e. İşi**

Çalışma merkezindeki donanım çalışanları rahatsız edecek düzeyde ortama ısı vermemelidir.

### **f. Radyasyon**

Çalışma merkezindeki görünürlük ışık dışındaki tüm radyasyonların sağlığa zarar vermeyecek düzeylerde olması için gerekli önlemler alınmalıdır.

### **g. Nem**

Çalışma ortamında nem, uygun düzeyde tutulmalı ve bu düzey korunmalıdır.

### **3. Bilgisayar programları**

Ekranlı araçlarla yapılacak işin düzenlenmesinde ve kullanılacak programların seçiminde aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gereklidir:

- a) Programların işe uygun olması sağlanır.
- b) Programların kolay kullanılabilir ve eğer uygunsa operatörün bilgi düzeyine ve deneyimine göre ayarlanabilir olması sağlanır. Operatörün bilgisi dışında programlara müdahale edilemez.
- c) Sistemler çalışanların verimini artıracak ve kolaylık sağlayacak şekilde geri beslemeli olmalıdır.
- d) Sistemler operatöre uygun hız ve formatta bilgi verecek şekilde olmalıdır.
- e) Programların, özellikle verilerin algılanması ve kullanılması konusunda yazılım ergonomisi prensiplerine uygun olmalıdır.

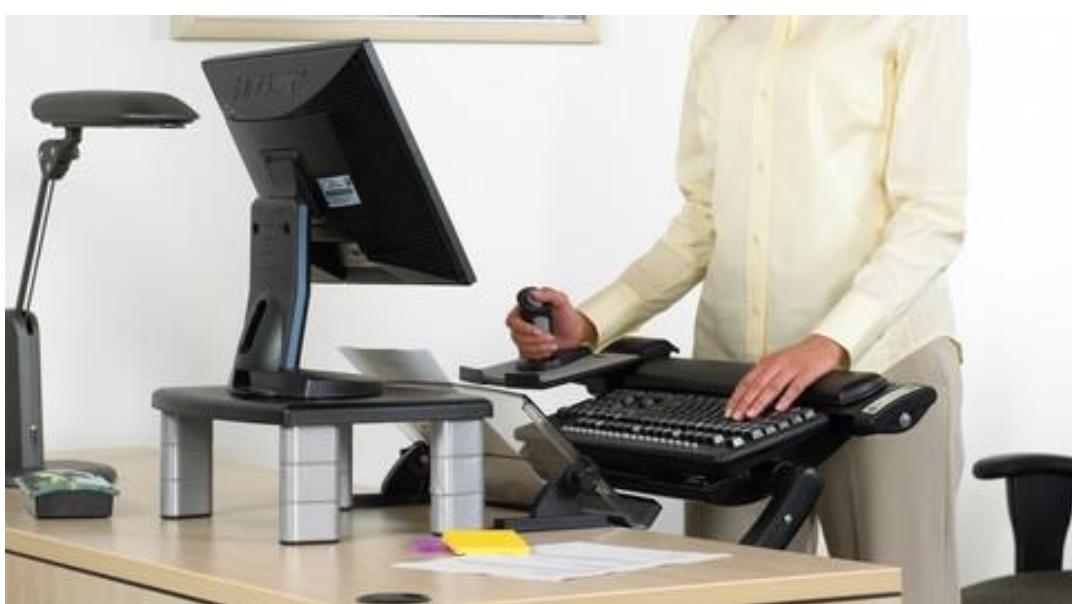
### **4. Ekranlı araçlarda sağlık kuralları**

Klavyede yazım işlemi dinlenme verilmeksızın 40 dakikadan fazla olmamalıdır. Sık sık göz kırpma işlemi yapılmalıdır. 20 dakika aralarla gözler ekranдан ayırip uzakta bir noktaya odaklanmalı 10–15 saniye gözler kapatılıp dinlendirilmelidir.

Ergonomik önlemler ile işle ilgili incinme ve rahatsızlıkların azaltılarak sağlık ve güvenliğin iyileştirilmesi, konforun, moralin ve iş doyumunun geliştirilmesi, personel devir oranının ve çalışanların tazminat maliyetlerinin azaltılması, işte verimliliğin artırılması sağlanır.

#### **16.3. Ekranlı araçlarla çalışmalarda sağlık riskleri**

- a. Kas/iskelet hastalıkları; karpal tunel sendromu, bel fitiği-lumbago, boyun/omurilik, parmak sendromu, sırt/göğüs ağrısı
- b. Görme bozuklukları; görme kayıpları, göz enfeksiyonları, bulanık görme vb.
- c. Sinir sistemi bozuklukları; stres, gerginlik, ani tepkisel hareketler
- d. Dolaşım sistemi bozuklukları; varis
- e. Psikolojik bozuklukları; uykusuzluk, zihin bozuklukları
- f. Sindirim sistemi bozuklukları; kabızlık, şişkinlik



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçenekleri işaretleyiniz.

1. Ekranlı araçlarda çalışanlarda olan karpal tünel sendromu rahatsızlığı vücudun neresinde olur?  
**A) Belde**  
**B) Omuzlarda**  
**C) Boyunda**  
**D) El bileğinde**
  
2. Çalışma esnasında ekran hangi konumda olmalıdır?  
**A) Göz hizasında**  
**B) Göz hizasının altında**  
**C) Göz hizasının üstünde**  
**D) Göz hizasının sağında**
  
3. Çalışma masasında “çok kullanılan alan” ölçüsü kaç santimetredir?  
**A) 100 cm**  
**B) 80 cm**  
**C) 50 cm**  
**D) 25 cm**
  
4. Klavyede sürekli çalışanlar en fazla kaç dakikada bir dinlenmelidir?  
**A) 60 dakika**  
**B) 40 dakika**  
**C) 20 dakika**  
**D) 10 dakika**
  
5. Ekranlı araçlarla çalışmalarda sağlık risklerinden hangisi dolaşım sistemiyle ilgilidir?  
**A) Lumbago**  
**B) Şişkinlik**  
**C) Varis**  
**D) Stres**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-17

### AMAÇ

- Elle kaldırma ve taşıma işlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- İşyerlerinde elle kaldırma ve taşıma işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 17. ELLE KALDIRMA VE TAŞIMA İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 17.1. El ile yük kaldırma

Günlük hayatımızda hemen her zaman bir şeyleri kaldırır, bir şeyleri taşıyız. Bu işlemleri, kurallarına uygun olarak yapmazsa veya çalışma hayatında olduğu gibi sürekli tekrarlayan bir şekilde yapacak olursak istenmeyen ve beklenmedik olumsuzluklarla karşılaşmamız kaçınılmaz olmaktadır.

### 17.2. Yükle ilgili risk faktörleri

#### 17.2.1. Yükün özelliklerini

Aşağıda belirtilen özelliklere sahip yüklerin elle taşınması sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilir;

- Çok ağır veya çok büyüğse,
- Kaba veya kavraması zor ise,
- Dengesiz veya içindeler yer değiştiriyorsa,
- Vücuttan uzakta tutulmasını veya vücudundan eğilip bükülmesini gerektiren bir konumda ise,
- Özellikle bir çarpma halinde yaralanmaya neden olabilecek yoğunluk ve şekilde ise.



#### 17.2.2. Fiziksel Güç İhtiyacı

İş; çok yorucu ise, mutlaka vücudun bükülmesi ile yapılabiliyorsa, yükün anı hareketi ile sonuçlanıyorrsa, vücut dengesiz bir pozisyonda iken yapıliyorsa, bedenen çalışma şekli ve harcanan güç, özellikle sırt ve bel incinmelerine neden olabilir.

#### 17.2.3. Çalışma Ortamının Özellikleri

Çalışma ortamı aşağıdaki özelliklerde ise, özellikle sırt incinmesi riskini artırabilir;

- Çalışılan yer işi yapmak için yeterli genişlik ve yükseklikte değil ise,
- Zemin düz değilse, engeller bulunuyorsa veya düşme, kayma tehlikesi varsa,
- Çalışma ortam ve şartları, işçilerin yükleri güvenli bir yükseklikte veya uygun bir vücut pozisyonunda taşımmasına uygun değilse,
- İşyeri tabanında veya çalışılan zeminlerde yüklerin indirilip kaldırılmasını gerektiren seviye farklılıklarları varsa,
- Zemin veya üzerinde durulan yer dengesizse, sıcaklık, nem veya havalandırma uygun değilse.

#### **17.2.4. İşin Gerekleri**

Aşağıda belirtilen çalışma şekillerinden bir veya daha fazlasını gerektiren işler sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilir;

- Özellikle vücutun belden dönmesini gerektiren aşırı sık veya aşırı uzun süreli bedensel çalışmalar,
- Yetersiz ara ve dinlenme süresi,
- Aşırı kaldırma, indirme veya taşıma mesafeleri,
- İşlemin gerektirdiği, işçi tarafından değiştirilemeyen çalışma tempusu.



#### **17.3. Bireysel risk faktörleri**

İşçinin; yapılacak işi yürütmeye fiziki yapısının uygun olmaması, uygun olmayan giysi, ayakkabı veya diğer kişisel eşyalar kullanması, yeterli ve uygun bilgi ve eğitime sahip olmaması durumunda işçiler risk altında olabilirler.

##### **El ile yük kaldırma,**

Kaldırmada meydana gelen rahatsızlıkların çoğu, kaldırılan yükün ağırlığından değil, kaldırma kurallarının doğru olarak uygulanmadığından veya bu davranışın şekillerinin bilinmemesinden meydana gelmektedir.

##### **El ile yük kaldırma**

Vücutumuz, onu dik tutan ve ona istediğimiz hareketleri yaptırmamızı sağlayan, sinir, kas ve iskelet sistemine sahiptir. Beynimizde tasarladığımız hareket sinir sistemimiz ile kaslarımıza iletılır, kaslarımıza da gelen emir doğrultusunda iskelet sistemimizi harekete geçirerek tasarlanan hareketi gerçekleştirir.

Yük kaldırma veya başka bir amaçla yapılması tasarlanan hareketin gerçekleştirilmesi için vücutun alması gereken pozisyon ile ilgili kas gruplarına gelecek bilginin, kişinin kararsızlığı nedeniyle zamanında ve doğru olarak gelmemiş olması, buna rağmen kas iskelet sisteminin harekete geçmesi sonucunda, tam olarak uyarıyı almamış kas gruplarında meydana gelen ani kasılma nedeniyle istenmeyen rahatsızlık(ağrı) meydana gelmektedir.

Özellikle vücutun belden dönmesini gerektiren aşırı sık veya aşırı uzun süreli bedensel çalışmalar ve eğilerek ağır yük kaldırılması sırt ve bel incinmesi riski oluşturabilir.

#### **BELİNİZİ İNCİTMEYE NEDEN OLAN**



#### **NEYİ KALDIRDIĞINIZ DEĞİL**

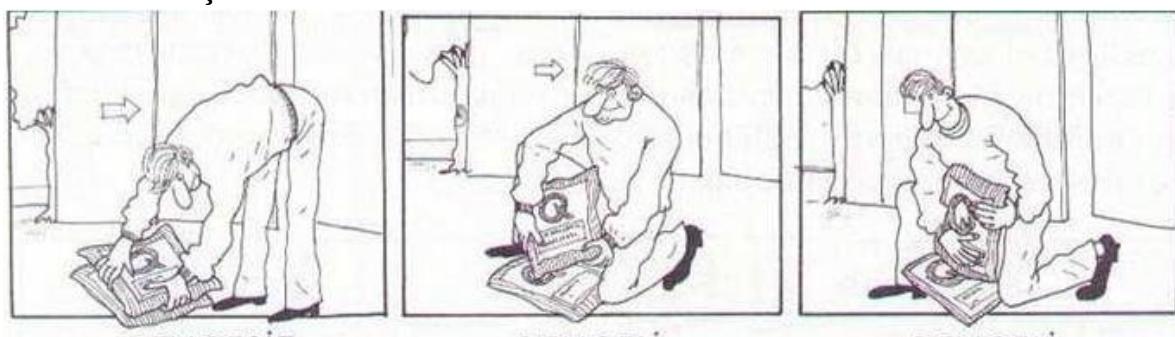


#### **NASIL KALDIRDIĞINIZDIR!**



Aşırı zorlama sonunda ise kalıcı sakatlanmalar oluşabilmektedir. Bu nedenle, kişinin nasıl bir davranışta bulunacağına karar verdikten sonra, harekete geçmesi gerekmektedir. Bu istenmeyen durumlarla karşılaşmamak için doğru davranış şeklini bilmemiz gerekmektedir.

#### 17.4. Elle Taşımadada Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar



- Cisimleri bedeninizle değil de önce beyininizle kaldırığınızı unutmayın. Bunun için ağır bir yükü mutlaka kaldırmanız gerekiyorsa, haltercilerin yaptığı gibi çok iyi konsantre olunuz.
- Kaldırırken yavaş ve temkinli hareket ediniz, ani hareketlerden kaçınınız. Adalelerinize ani yük bindirmeyiniz. Kaldırma esnasında karın kaslarınızı kasarak bütün kas gruplarınızı aynı anda çalıştırınız. Karın ve sırt adalelerinizin kasılması omurganızı destekler.
- Ayakta iken belinizi sağa veya sola doğru döndürerek eğilerek yerden bir şey almayın.
- Beliniz geriye doğru eğilmiş vaziyetteyken sırtınıza ağırlık yüklemeyiniz. Mutlaka yüklemeniz gerekiyorsa dizleriniz biraz kırılmalı ve vücudunuz öne doğru hafif eğik olmalıdır.
- Herhangi bir ağırlığı taşımamanız gerekirse yükü vücudunuza dengeli olarak paylaştırdıktan sonra taşıyınız.



- Ağır bir yükü belinizden daha yükseğe kaldırmanız. Hele bu yükü başınızdan yukarı kaldırmayı denerseniz tam bir felaket olabilir.
- Yük elinizde iken dönmeniz gerekiyorsa belinizde değil ayaklarınızın yerini değiştirerek dönünüz. Köşeleri dönerken bedeninizi bükmeyin.



- Malzemelerin ayağa düşme ihtimaline karşı, kişisel koruyucu malzeme kullanılmalı,
- Ağır malzemeleri kaldırırken yükü bacaklarınızla kaldırıldığınızdan emin olun. Bunun için bacaklarınızı yükün iki tarafına yaklaştırın (dizlerinizi kırmadan belden eğilmeyiniz! ) ve bundan sonra ağırlığı ellerinizle yakalayıp kaldırınız. Ağır yükleri başka türlü kaldırmayın.
- Bir cismi taşıırken ayaklarınız yere sağlam basmalıdır. Her iki ayağınız arasındaki mesafe yaklaşık omuz genişliğinde olmalı ve ayakuçlarınız dışa bakmalıdır.
- Yükü bedeninize mümkün olduğunda yakın tutun. Yükün en ağır köşesini bedeninize yakın tutun. Eğer yüke yakın durmanız mümkün değilse kaldırıma çalışmadan önce kendinize doğru kaydırın.

- Küçük eşyaları bir kaba koyarak taşıyın. Bağlayın ve birinin üzerinden düşüp devrilmesini önleyecek şekilde istifleyin.
- Ağır bir cismi bir yerden bir yere çekerek veya iterek tek başına götürmeyiniz.
- Yükü iki kişi birlikte taşıyorsanız, birlikte kaldırıldığınızdan emin olun.



Ağır ve büyük bir yük birlikte taşınmalıdır.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Hangisi yükle ilgili risk faktörlerinden biri değildir?

- A) Kaldırma araçları
- B) Yükün özellikleri
- C) Fiziksel güç ihtiyacı
- D) Çalışma ortamının özellikleri

2. Elle ağır bir yük taşımak gerektiğinde neye dikkat etmelidir?

- A) Beli bükerek sırt kasları ile taşımaya
- B) Dizleri bükerek bacak kasları ile taşımaya
- C) Sırtı düz tutarak kol kasları ile taşımaya
- D) Beli yana eğerek taşımaya

3. Ağır ve büyük bir yük nasıl taşınmalıdır?

- A) Çekerek
- B) Hızlıca
- C) Tek başına
- D) Birlikte

4. Küçük eşyaları nasıl taşımak en uygundur?

- A) Tek elle
- B) Bacak kaslarıyla
- C) Bir kaba koyarak
- D) İterek

5. Elle yükü taşıırken en uygun yöntem nasıldır?

- A) Vücuttan uzak tutarak
- B) Vücudu yaklaştırarak
- C) Yukarda tutarak
- D) Yanda tutarak

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-18

### AMAÇ

- Yüksekte çalışma işlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- İnşaat işlerini inceleyerek yüksekte çalışmaların nasıl yapıldığını ve hangi tedbirlerin alındığını inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 18. YÜKSEKTE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 18.1. Yüksekte Çalışma

Adım atarak çıkamadığımız, çıkmak için yardımcı araç kullandığımız yerleri yüksek olarak tanımlayabiliriz. Yüksekliğin ölçüsü değişken olmakla birlikte Avrupa'da 1,8 metre ve ülkemizde 1,2 metre olarak kabul edilmiştir. Her ne sebeple olursa olsun 1,2 metrenin üzerine çıkyorsak koruyucu donanım kullanmamız gereklidir.

Yerden yüksekte yapılan çalışmalarda alınmayan emniyet tedbirleri çok ciddi yaralanma ve ölümlü kazalara neden olabilir. Yüksekte çalışma yapılmadan önce gerekli inceleme yapılmalı ve yapılacak çalışmalarda alınacak tedbirler planlanmalıdır. 3,4 metre üzerinde çalışırken düşen insanların % 85' i hayatını kaybetmiştir.

Yüksekte yapılan çalışmalar sonucunda oluşan kazaların sebepleri araştırıldığında her bir kazada ihmal olduğu görülmüştür. Düşmeye durdurucu ve düşmeye önleyici donanımların doğru kullanılması yaralanmaktan hatta ölümekten çalışanları koruyan en önemli tedbirlerdir.

Ancak unutulmamalıdır ki iş güvenliğinin temel ilkesi tehlikeyi kaynağında yok etmektir, bunun için de yüksekte çalışmamız gerçekten gerekmiyorsa yükseğe çıkmamalıyız.



#### Yüksekten düşme sebepleri:

- Bilgi Eksikliği: Çalışanın yaptığı işe ilgili yeterli bilgiye sahip olmamasıdır.
- İş Güvenliği Kurallarının Uygulanmaması: Çalışanların uyulması gereken kuralların gereğine inanmaması, ihmalkârlık ya da başka sebeplerle uymamasıdır.
- Mühendislik Eksikliği: Yüksekte çalışılan yer ile ilgili yerin ya da işin yanlış düzenlenmiş, yanlış tasarılanmış olmasıdır.
- Yetersiz Kişisel Koruyucu Ekipman: Yüksekte çalışma kişisel koruyucu donanımlarının yeterli sayıda olmaması veya çalışanı yeterince koruyamaması durumudur.
- Yetersiz Kontrol ve Bakım Programı: Çalışma programının, zamanlamaların iş güvenliği dikkate alınmadan yapılması durumudur.
- Yetersiz/ Düşük Kaliteli malzeme alımı: Kişisel koruyucuların kalitesiz ya da düşük kapasiteli olması ve kaza durumunda istenilen korumayı sağlamamalarıdır.
- Güvensiz Çalışma Yöntemleri: Çalışanların teknik kurallara uygun yöntemler yerine güvensiz yöntemleri kullanması, gereksiz ve anlamsız cesaret göstermesi, cambazlık türü hareketler yapmalarıdır.

## 18.2. Yüksekte Çalışmanın Yöntemi

**Yüksekte güvenli bir şekilde çalışabilmek için bu konulara dikkat etmek gereklidir;**

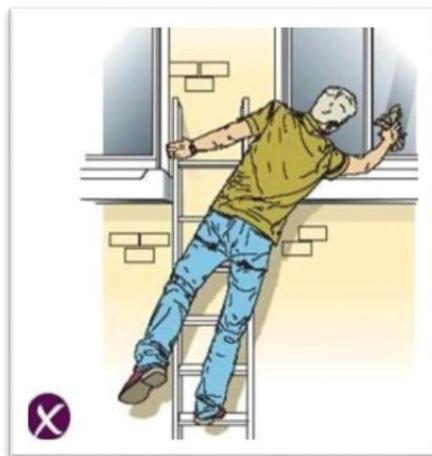
- ✓ Yüksekte çalışanın gerçekten gerekip gerekmediğini belirlemek,
- ✓ İşe başlamadan iş öncesi riskleri belirlemek,
- ✓ İşe başlamadan güvenli bir çalışma planı yapmak,
- ✓ Güvenli çalışma yöntemlerini ve güvenlik önlemlerini belirlemek,
- ✓ Mümkün ise yüksekte çalışmaktan kaçınmak,
- ✓ Kaçamıyorsanız, korkuluklar, iskeleler, platformlar ya da mobil araçlar ile çalışmak,
- ✓ Bu araçların sağlanamadığı durumlarda düşmeyi engelleyecek Kişisel Koruyucu Donanımlar ile çalışmak,
- ✓ Çalışanları gerektiği gibi eğitmek gereklidir.
- ✓ Her kullanımından önce tüm kişisel koruyucu donanımlar kontrol edilmelidir.

## 18.3. Yüksekçe çıkışma araçları

### 18.3.1. Merdivenler

Merdivenler küçük yüksekliklere çıkmak için, iskele kurmanın mümkün olmadığı, kısa süreli çalışmalarında kullanılan bir araçtır. Merdiven kurulumunda dikkat edilmesi gereken genel kurallar şunlardır;

- Her kullanım öncesi merdiven kontrol edilmelidir.
- Sağlam ve düz bir zeminde merdiven sabitlenmelidir.
- İnip çıkarken eller boş olmalı, el aletleri kemerde ya da çantada olmalıdır.
- Elektrik çalışmalarında tahta ya da fiber merdiven kullanılmalıdır. Alüminyum çok iyi bir iletken olduğundan kullanılmamalıdır.
- Merdivende çalışırken kişisel koruyucular kullanılmalıdır.
- Mümkinse çalışan kendisini sağlam bir yere kanca ile bağlamalıdır.
- Mümkinse merdiveni ve çalışanı gözleyen bir yardımcı aşağıda merdiveni tutmalıdır. 4 metreden uzun merdivenleri iki kişi taşımalıdır. Merdivenin üst ucu sağlam bir yere dayanmalıdır.
- Çıkan seviyeden en az bir metre yukarıya kadar el tutma yeri olmalıdır. Merdivende yağ, kir ve nem olmamalıdır. Merdivene uygun, kaymaz bir iş ayakkabısı kullanılmalıdır. Merdivenden kesinlikle bir yere doğru sarkma ve uzanma yapılmamalıdır.
- Daima 3 nokta temas ve tutunma kuralını uygulanmalıdır. (2 ayak 1 el – 1 ayak 2 el)
- Bir merdivende bir kişi çalışmalıdır. Merdivenden uzakta bir noktaya erişmeye çalışılmamalıdır. Merdivende çalışma süresi kısa olmalıdır.



### **18.3.2. İskeleler**

İskeleler genellikle inşaat işlerinde, yüksek yerlerde uzun süreli çalışmalarda kullanılan araçlardır. Çeşitli elemanların birleştirilmesiyle istenilen yükseklik ve genişlikte hazırlanarak kullanılır. İskelelerin güvenli kurulması ve kullanımında şu genel kurallara uyulması gereklidir; İskelelerin tasarımlı, kurulması, değiştirilmesi ve sökülmeye işlemleri mutlaka uzman kişilerin danışmanlığında yapılmalıdır. Sorumlu kişiler mutlaka düşmeye karşı koruyucu ekipmanları da içeren bir güvenli çalışma sistemi planlamalı ve uygulamalıdır. Bütün iskeleler güvenli bir şekilde bağlanmalı veya desteklenmelidir. Hazır iskeleler üreticinin önerdiği şekilde kurulmalıdır. Başka bir amaçla kullanmak üzere platform zeminini oluşturan ahşap, sac vb. malzemeler yerinden kaldırılmamalı tırabzanlar, korkuluklar hareket ettirilmemeli ve bağlantılının yeri değiştirilmemelidir. Değişiklikler mutlaka uzman kişiler tarafından yapılmalıdır. Tam olarak kurulmamış platformlarda çalışmamalıdır. İskeleler taşıyabilecekleri kapasitenin üzerinde yüklenmemeli ve üzerine konan yükleri taşıyabilecek şekilde tasarlandıklarından emin olunmalıdır. Çalışma platforma ulaşabilmek için uygun merdiven veya basamakların bulunduğuundan emin olunmalıdır.



## 18.4. Düşmeyi Önleyici Aktif Sistemler

### 18.4.1. Çalışma Alanının Sınırlanması Sistemi

Bu sistem, lanyard ve paraşüt tipi emniyet kemeriinden oluşan kişisel koruyucu donanıma dayalı, güvenli bir sabitleme noktasına sabitlenmiş, belirli bir uzunlukta ayarlanarak kişinin düşebileceği bölgeye ulaşımını engelleyen bir düşüş önleyici sistemdir.

Lanyard; güvenli bir sabitleme noktasına bağlanarak kullanıcının çalışma alanını sınırlamaya, olası bir düşüşte düşüşü durdurmaya ve kullanıcının çalışma konumu almasına yardımcı olması için yüksekte çalışma sistemlerinin bir parçası olarak üretilen kişisel koruyucu donanımlarıdır.

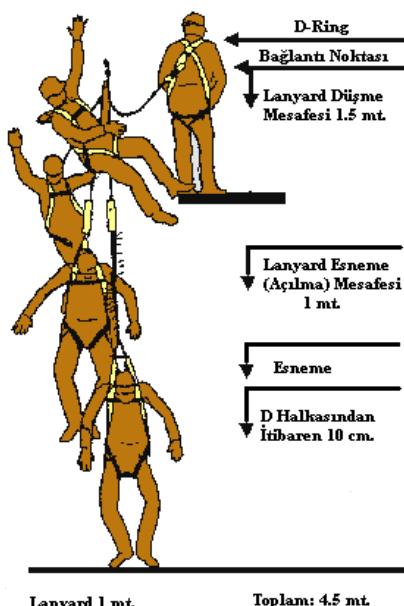
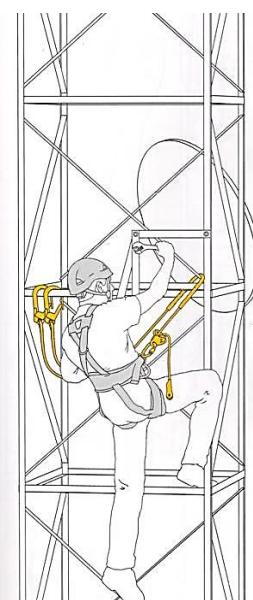


### 18.4.2. Sabitlenerek Çalışma Sistemi

Güvenilir bir sabitleme noktasına bağlı emniyet kemeriyle çalışan kişi çalıştığı yükseklikte gergin ve düşüşü engelleyecek şekilde desteklenir. Bulunduğu konumda sabit tutularak iki elini de kullanabilmesi sağlanır. Sistemde bir hatanın oluşması riskine karşılık, çalışanın düşüşünü engellemek veya sınırlamak için ikinci bir güvenlik sistemiyle desteklenmesi gereklidir.

Bu sistemi oluşturan donanımlar:

- Paraşüt tipi emniyet kemeri
- Zincir, halat veya kolon lanyard
- Karabina veya kanca
- Ankraj (bağlantı noktası)
- Diğer standart kişisel koruyuculardır.



### 18.4.3. Düşme Durdurucu Sistemler

Sabitlenmiş bir noktaya bağlantı yapılarak çalışanın düşmesi durumunda zarar görmesini önleme amaçlı olarak tasarlanmış bir sistemdir. Bir düşüşü durdurmak için gerekli yükseklik doğru olarak hesaplanmalıdır. Bu sistemi oluşturan donanımlar:

- Paraşüt tipi emniyet kemeri
- Lanyard
- Şok emici
- Karabina veya kanca
- Yatay ve/veya dikey hayat hatları
- Diğer standart kişisel koruyuculardır.

## 18.5. Yüksekte Çalışırken Kullanılan Koruyucu Donanımlar



Tam korumalı vücut kuşağı  
Paraşüt tipi emniyet kemeri  
bağlantısıdır.



Lanyardlar  
Emniyet kemerini  
ankraja, yavaşlama  
cihazına veya güvenlik  
halatına bağlayan halat,  
kayış veya kalın dokuma  
şerittir.



Karabina  
Yüksekte çalışma  
elemanlarını  
birbirlerine  
bağlayan çelik  
vidali  
kancalarıdır.



Şok Emici  
Düşme esnasında  
oluşan enerjiyi  
boşaltmaya veya  
azaltmaya yarar.



Geri Sarmalı  
Düşme Durdurma  
Sistemi



Yatay Güvenlik Hatları



Dikey Güvenlik Hatları

Güvenlik hatları çelik halat ya da ip halatlardan oluşur, paraşüt tipi emniyet kemeri, lanyard veya yavaşlatma cihazı ve en az bir anakraja bağlıdır.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Elektrik işlerinde çalışırken hangi tür merdiven kullanılmamalıdır?  
**A) Plastik**  
**B) Fiber**  
**C) Tahta**  
**D) Alüminyum**
  
2. Merdivenle çalışmalarda hangisi uyulması gereken kurallarından birisi değildir?  
**A) Sağlam ve düz bir zeminde sabitlenmelidir.**  
**B) İnip çıkarken el aletleri ellerde bulunmalıdır.**  
**C) Daima 3 nokta temas ve tutunma kuralını uygulanmalıdır.**  
**D) Bir merdivende bir kişi çalışmalıdır.**
  
3. Güvenli bir sabitleme noktasına bağlanarak kullanıcının çalışma alanını sınırlandırmaya, olası bir düşüşte düşüşü durdurmaya ve kullanıcının çalışma konumumasına yarayan kişisel koruyucu donanımlara ne denir?  
**A) Lanyard**  
**B) Karabina**  
**C) Kanca**  
**D) Ankraj**
  
4. Hangisi düşme durdurucu sistem elemanı değildir?  
**A) Paraşüt tipi emniyet kemeri**  
**B) Lanyard**  
**C) İskele**  
**D) Şok emici**
  
5. Yüksekte çalışma elemanlarını birbirlerine bağlayan çelik vidalı kancalara ne denir?  
**A) Lanyardlar**  
**B) Şok Emici**  
**C) Yatay Güvenlik Hatları**  
**D) Karabina**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ-19

### AMAÇ

- İnşaat işyerlerindeki çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz.

### ARAŞTIRMA

- İnşaat işyerlerindeki çalışmaları ve alınan güvenlik tedbirlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 19. İNŞAAT İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 19.1. YAPI İŞLERİ

Maden ocakları hariç olmak üzere, yerüstü ve yeraltıda, su üstü veya su altında yapılan; bina, set, baraj, yol, demiryolu, havai hat, tünel, metro, köprü, çelik yapı, ve montajı, iskele, liman, gemi inşaatı, dalgakıran, kanalizasyon, lağım, kuyu, kanal, duvar ve benzeri inşaat, tamirat, tadilat ve yüküm işlerini; toprak kazı, yarma ve doldurma işlerini, elektrik, sıhhi tesisat ve kalorifer tesisatı işlerini; dülgerlik marangozluk, sıva, badana ve boyası işlerini; bu işlerde kullanılan sabit ve hareketli makine ve tesislerin kullanılmasını kapsar.

Çalışma şartları bakımından, en riskli sektör olup, iş kazası sayısı ve kaza sonucu meydana gelen ölüm sayısı bakımından, tüm sektörler arasında birinci sırada yer almaktadır.

İnşaat işlerinde yapılan çalışmalar sürekli değişim gösterir. Bu nedenle de alınması gereklili önlemler de sık sık değişim gösterir.

İnşaat işleri geçici işlerdir, çalışmalar belirli sürelidir. Diğer taraftan günlük çalışma süreleri uzun ve çalışma saatleri düzensizdir. Bu nedenle çalışanların çalışma isteği yeterli olmayabilir.

Eğitsiz ve vasıfsız işçilerin çok sayıda çalıştığı bir sektördür. Çalışanlar sık değişir, işçi değişimi fazladır. Üretim şekli ve kullanılan malzemeler çok çeşitlidir. Çalışma alanı genellikle geniş ve dağınıktır. Bu nedenle çalışanların topluca korunmaları mümkün değildir. Termal konfor şartları bakımından her türlü olumsuzluğa rastlanır.

Bütün bu olumsuz şartlar altında inşatlarda iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almak hem zor ve masraflı bir o kadar da hayatı önemdedir.



## 19.2. İNSAAT İŞLERİİNDEKİ GÖREVLİLER



**Proje Sorumlusu:** İşveren tarafından görevlendirilen ve işveren adına projenin hazırlanmasından, uygulanmasından ve uygulamanın kontrolünden sorumlu kişidir.

**Hazırlık Koordinatörü:** Projenin hazırlık aşamasında işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen, sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan kişidir.

**Uygulama Koordinatörü:** Projenin uygulanması aşamasında işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve sağlık ve güvenlikle ilgili görevleri yapan kişidir.

### İşverenlerin İnşaat İşlerinde Genel Yükümlülükleri Şunlardır;

- a) Yapı alanının düzenli tutulması ve yeterli temizlikte olması,
- b) Yapı alanındaki çalışma yerlerinin seçiminde; buralara ulaşımın nasıl sağlanacağını ve donanım, hareket ve geçişler için alan veya yolların belirlenmesi,
- c) Malzemenin kullanım ve taşıma şartlarının düzenlenmesi,
- d) Tesis ve donanımın kullanılmaya başlamadan önce ve periyodik olarak teknik bakım ve kontrollerinin yapılması,
- e) Çeşitli malzemeler ve özellikle tehlikeli malzeme ve maddeler için uygun depolama alanları ayrılması ve bu alanların sınırlarının belirlenmesi,
- f) Tehlikeli malzemelerin kullanılma ve uzaklaştırılma koşullarının düzenlenmesi,
- g) Atık ve artıkların depolanması, atılması veya uzaklaştırılması,
- h) Çeşitli işler veya işin aşamaları için öngörülen sürelerin yapı alanındaki işin durumuna göre yeniden belirlenmesi,
- i) İşverenler ve kendi adına çalışanlar arasında işbirliği,
- j) Yapı alanındaki veya yakınındaki endüstriyel faaliyetler ile etkileşimin dikkate alınması, sağlanacaktır.



## 19.3. GÜVENLİK POLİTİKASI

Bir kaza olayı; kişilere veya malzemelere zarar ermeden önce, yüzlerce kez tekrarlanabilir. Bu nedenle, kazaya neden olabilecek tehlikeli durum veya tehlikeli bir hareket, herhangi bir yaralanma veya hasara neden olmadan önce gerekli tedbirler alınmalıdır. Güvenlik yönetiminin anlamı, amacı da

bu budur. Etkili güvenlik yönetiminden çevre güvenliğinin sağlanması, iş güvenliğinin sağlanması ve çalışanların güvenlik konusunda bilinçlendirilmesi beklenir.

İşyerlerinde, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının olması şans eseri olmaz. Bu konuda bir politika oluşturulmalı ve bu politika aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

İşyerinde tüm seviyelerde eğitim düzenlenmeli, özellikle iskele yapımında çalışan, vinç operatörleri gibi, yapacakları hataların diğer işçiler için de tehlike oluşturacağı işlerde çalışan kişilere özel önem gösterilmelidir.



- Riski yüksek olan çalışmalarda, güvenli sistem ve metodlar geliştirilmelidir.
- Denetimle görevli personel ve kilit personelin görev ve sorumlulukları iyi belirlenmelidir.
- Çalışanlar tarafından bilinmesi gereklili sağlık ve güvenlik bilgileri iyi düzenlenmelidir.
- Güvenlik konusunda bir kurul oluşturulmalıdır.
- Taşeron veya alt işveren seçimi ve kontrolü iyi yapılmalıdır.

#### **19.4. GÜVENLİK ORGANİZASYONU:**

Yapı işyerlerinde güvenlik organizasyonu; işyeri büyülüğüne, işin kapasitesine, istihdam sistemine ve hazırlanan proje tarzına göre belirlenmelidir.

İşyerindeki sağlık ve güvenlik problemlerinin çözümü için istatistikler, kayıtlar tutulmalıdır.

Eğitim; yöneticiler, denetçiler ve işçileri de kapsayacak şekilde, tüm seviyelerde düzenlenmelidir.

Aynı zamanda, tehlikeli çalışma ve uygun olmayan malzeme konusunda, işyeri yönetimini çabucak bilgilendirecek bir sistem olmalıdır.

Sağlık ve güvenlik işleri, bu konuda yetkilendirilmiş belirli kişiler tarafından yürütülmelidir.

İnşaatlarda çok çeşitli işler yapıldığından her bir iş için gereken tüm emniyet tedbirleri alınmalıdır; Genel olarak inşaatlarda tehlike oluşturabilecek ve tedbir alınması gereklili konular şunlardır.

1. Çevre güvenliği: yapı alanının korunması, uyarı levhalarının konulması, işyeri düzeni, inşaat alanının aydınlatılması, yakından geçen enerji hattının korunması vb.
2. Kazı çalışmaları: kazı alanının korunması, yer altında olabilecek tesisatların korunması, kazıda çıkan malzemenin taşınması,
3. Yapı iskeleleri ve merdivenlerin kurulması ve kullanılması
4. Yıkım işleri: yıkılması gereken unsurların denetimli yıkımı, tesisatla ilgili tedbirler(doğal gaz, hava gazı, elektrik, su vb.)
5. Sosyal tesisler: Çalışanların faydalanaceği yemekhane, yatakhane, sağlık birimi, sosyal tesisler
6. İnşaatla ilgili elektrik işleri, kaynak işleri gibi diğer işler.



## 19.5. İnşaat çalışmalarında genel güvenlik kuralları

- İşin gereği olan kişisel koruyucular mutlaka kullanılmalı,
- İşin gereğine göre mutlaka iş gözlüğü veya yüz siperi kullanılmalı, toz maskesi takılmalı,
- Çalışırken çelik burunlu ve tabanı çivi geçirmez iş ayakkabısı giyilmeli,
- Tuğla, demir, sac gibi keskin kenarlı cisimleri kaldırırken kalın bez eldiven kullanılmalı
- Yüksekte çalışmalarda gerekli emniyet tedbirleri alınmalı
- Çalışmalar sırasında mutlaka baret kullanılmalı,
- Çalışırken diğer işçilerin güvenliği tehlikeye atılmamalıdır,
- Sivri uçlu ve keskin kenarlı malzemeleri gelişigüzel yerlere atılmamalıdır,
- Yasaklanmış yerlere girilmemelidir, İşyerinde misafir kabul edilmemelidir,
- En ufak bir iş kazası dahi derhal yetkili ve sorumlulara bildirilmelidir,
- Malzemeler düzgün, kolayca devrilmeyecek şekilde istiflenmelidir,
- El aletleri veya ekipmanın düşmesini önleyecek tedbirler alınmalıdır,
- Seyyar kabloların güvenliği sağlanmalı, prize takılı bırakılmamalı, yerde serili halde bulundurulmamalı, ezilmiş ve hasar görmüş kablolar kullanılmamalıdır. Islak yerlerde kullanılmamalı, toplanmadan önce fışi çekilmelidir.
- Çalışma esnasında sigara içilmemelidir.



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İşveren tarafından görevlendirilen ve işveren adına projenin hazırlanmasından, uygulanmasından ve uygulamanın kontrolünden sorumlu kişi kimdir?  
**A) Proje Sorumlusu**  
**B) Hazırlık Koordinatörü**  
**C) Uygulama Koordinatörü**  
**D) İşveren**
  
2. Hangisi inşaat çalışmalarında genel güvenlik kurallarından değildir?  
**A) Yüksekte çalışma kurallarına uyulmalı**  
**B) Çalışmalarda baret giyilmeli**  
**C) Kolay çalışma spor ayakkabı giyilmeli**  
**D) Malzemeler düzgün istiflenmeli**
  
3. Hangisi seyyar kabloların güvenliği için uygun değildir?  
**A) Islak yerlerde kullanılmamalı**  
**B) Toplandıktan sonra fişi çekilmeli**  
**C) Ezilmiş kablolar kullanılmamalı**  
**D) Yerlerde serili terk edilmemeli**
  
4. İnşaatlarda hangi çalışanın eğitim alınmasına gereklidir?  
**A) İşçiler**  
**B) Denetçiler**  
**C) Yöneticiler**  
**D) Hiçbiri**
  
5. Projenin uygulanması aşamasında işveren veya proje sorumlusu tarafından sorumluluk verilen ve sağlık ve güvenlik ile ilgili görevleri yapan kişi kimdir?  
**A) Hazırlık Koordinatörü**  
**B) İşveren**  
**C) Uygulama Koordinatörü**  
**D) Proje Sorumlusu**

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## ÖĞRENME FAALİYETİ–20

### AMAÇ

- Maden işyerlerindeki çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği konularını öğreneceksiniz

### ARAŞTIRMA

- Maden işyerlerindeki çalışmaları araştırarak sonuçlarını rapor hâline getiriniz ve sununuz.

## 20. MADEN İŞYERLERİİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

### 20.1. MADENCİLİK

Madenler; yer kabuğunun bazı bölgelerinde çeşitli iç ve dış etkenlerle oluşan element, mineral ve mineral grupları kayaçları oluştururlar. Ekonomik yönden değer taşıyan kayaçlara maden ya da cevher denir. Madenin, ekonomik değeri kalmamış ise yine kayaç durumuna düşer.

Madencilik yerkabığında ve çoğunlukla yer altında bulunan cevher, endüstriyel hammadde, kömür ve petrol gibi ekonomik değeri olan herhangi bir maddeyi yeryüzüne çıkarıp onu paraya dönüştürme işidir.

Madencilik sektörü yangın, su baskınları, patlamalar, göçükler gibi toplu ölümlere neden olabilecek birçok tehlikeyi arındırmaktadır. Bu tehlikelerin yanı sıra uygunsuz havalandırma, tahkimat sistemleri, toz, ergonomik olmayan çalışma koşulları, gürültü, titreşim, elle taşıma, elektrik çarpmaları, yetersiz aydınlatma, psikolojik sorunlar, olumsuz hijyen koşulları mevcuttur.

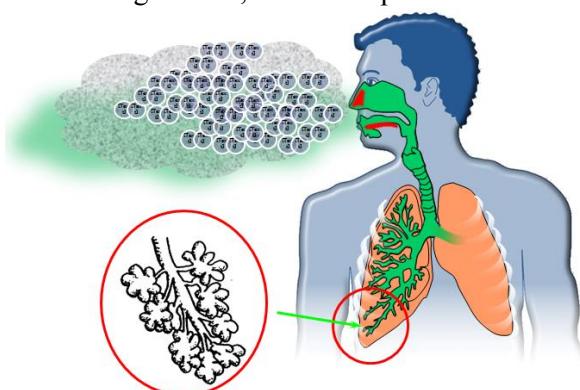
Ayrıca aşırı yorgunluk ve insan hataları, vardiyalı çalışma, uzun çalışma saatleri, sıcaklık, ağır çalışma şartları gibi unsurlarda bu sektördeki diğer riskleri oluşturmaktadır.

### 20.2. MADENLERDE ALINMASI GEREKLİ TEDBİRLER

#### 20.2.1. Madenlerde Havalandırma

Yer altı maden işletmelerinde, sağlığa uygun solunabilir hava sağlanması, ortamdaki patlama riskini ve solunabilir toz miktarını kontrol altında tutulması, çalışma koşullarına uygun havanın sağlanması ve bu durumun sürdürülebilmesi için sürekli havalandırma yapılması zorunludur.

Günlük hayatı soluduğumuz atmosferik havada % 79 Azot, % 21 Oksijen ve %0,03 Karbondioksit bulunmaktadır. Yer altı maden ocaklarında hava ise; gazların, tozların ve buharların bir karışımıdır. Maden çalışmalarında havalandırmayla ilgili tehlikeler oksijenin azalması, boğucu bir gaz olan Karbondioksit'in ( $\text{CO}_2$ ) artması ve patlayıcı metan gazının artmasıdır. %19'dan az Oksijen,



%2' den çok metan, %0,5 den fazla CO<sub>2</sub> olduğu havada çalışma yapılamaz. Ortamda havanın bozulduğunu bildiren otomatik alarm sistemi bulunmalıdır.

Metan gazı rensiz, kokusuz ve patlayıcı bir gazdır. Havaya göre daha hafif bir gaz olan metan zehirli olmamakla beraber, maden havasında oksijen oranını % 12'nin altına düşürecek kadar yoğun ise boğucu özellik göstermektedir.

Grizu kelimesi metan gazıyla havanın karışımını ifade etmektedir. Metan (grizu) patlaması, maden havasında % 4 – 15 metan bulunduğu durumlarda gerçekleşebilir.

Bütün grizu patlama tehlikesi olan oacaklarda, her biri tek başına ocağın havalandırılmasını sağlayacak güçte, birinin durması halinde, diğeri derhal çalışacak durumda iki havalandırma grubu bulunacaktır. Ortamda gaz miktarları sürekli ölçülecek ve ölçüm sonuçları kaydedilecektir.

#### **20.2.2. Kömür Tozunun Patlamasını Önlemek İçin Alınması Gerekli Önlemler**

Kömür madenlerinde kömürün kazılması, taşınması sırasında ortaya çıkan kömür tozlarının da belli bir karışımı ulaştığında patlama tehlikesi vardır. Havalandırma sistemi ortamda bu tehlikeyi de ortadan kaldırmalıdır.

#### **20.2.3. Delme Patlatma**

Madende cevherin çıkarılması için patlatma işleminin yapılması gerekebilir. Patlayıcı kullanılması gerekiyorsa öncelikle patlayıcı maddelerin konulabileceği alanın ve patlayıcı maddenin hazırlanması gereklidir. Patlayıcı maddeler tüm güvenlik kuralları alındıktan sonra “Ateşleyici Yeterlilik Belgesine” sahip kişilerce kullanılabilir.

#### **20.2.4. Madenlerde göçükler, toprak kayması ve su baskınları**

Yer altı maden işletmelerinde; zeminin sağlam ve dayanıklı olmasına, yıkılma, göçme veya parça düşme tehlikesi bulunmamasına çok dikkat edilmeli ve tehlike bulunan yerlerde işçilerin güvenliği açısından en kısa zamanda tahlimat yapılması ve gerekli diğer tüm tedbirlerin alınması gereklidir. Madende su boşaltmak (drenaj) için gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.

#### **20.2.5. Madenlerde çıkarılan cevherlerin dışarı çıkarılması, taşınması sırasında kazalara yol açmamak için gerekli tedbirler alınmalıdır.**

#### **20.2.6. Madenlerde çalışanların gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanması gereklidir.**



Madenlerde solunum koruyucu maskelerin kullanımında şunlara dikkat edilmelidir:

- ✓ Ortamda kirleticiler belirlenmelii ve uygun maske seçimi yapılmalı,
- ✓ Kirleticilerin özelliklerine göre maskede kullanılacak filtre seçimi yapılmalı,
- ✓ Filtreler sürekli kontrol edilmeli ve zamanında değiştirilmeli,
- ✓ Maskede kaçak olup olmadığı kontrol edilmeli,
- ✓ Maskelerin kullanım ve bakımı konusunda çalışanların eğitimi yapılmalı,
- ✓ Maskenin kullanım kılavuzuna uygun bakım ve temizliğinin yapılmalı,
- ✓ Maskenin yüzे tam olarak oturtulması sağlanmalı,
- ✓ Madenlerde oksijen miktarı %16'nın altında ise temiz hava beslemeli maskelerin veya oksijen maskelerinin kullanılması gereklidir.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metan gazıyla havanın karışımını ifade eden kelime hangisidir?

- A) Kayaç
- B) Grizu
- C) Mineral
- D) Maden

2. Madende su boşaltmak neyle ifade edilir?

- A) Drenaj
- B) İstihkâm
- C) Grizu
- D) Mineral

3. Madenlerde oksijen miktarı yüzde kaçın altında ise temiz hava beslemeli maskelerin veya oksijen maskelerinin kullanılması gereklidir?

- A) 21
- B) 18
- C) 16
- D) 12

4. Metan gazı için hangi özellik yanlış verilmiştir?

- A) Renksiz
- B) Havadan ağır
- C) Kokusuz
- D) Patlayıcı

5. Hangisi maske kullanımı için yanlıştır?

- A) Kirleticiliye uygun filtre seçilmelidir.
- B) Maskenin kullanım eğitimi verilmelidir.
- C) Maskede kaçak kontrolü yapılmalıdır.
- D) Maske yüze tam oturmamalıdır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

## MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıda verilen fiziksel etmenler ve ölçme cihazlarından hangisi yanlış eşlenmiştir?  
**A) Ses - Higrometre**  
**B) Sıcaklık – Kuru termometre**  
**C) Radyan ısı – Glop termometre**  
**D) Hava akım hızı - Anemometre**
2. Aşağıdaki önlemlerden hangisi öncelikli olarak alınmalıdır?  
**A) Baret kullanma**  
**B) Kulak koruyucu kullanma**  
**C) Toplu koruma**  
**D) Riski tamamen ortadan kaldırma**
3. Ergonomik tasarım yapılırken aşağıdakilerden hangisine gerek yoktur?  
**A) Kullanım kolaylığı**  
**B) Kullanıcıya uygunluk**  
**C) Sağlık ve güvenliğin artırılması**  
**D) Çalışan verimliliğinin azaltılması**
4. Hangisi kaynak işlemenindeki ısı kaynaklarından birisi değildir?  
**A) Elektrik arkı**  
**B) Elektrik direnci**  
**C) Hızlandırılmış nötronlar**  
**D) Gaz alevi**
5. Elektrik direnci hangisiyle ölçülür?  
**A) Direnç ölçer**  
**B) Termometre**  
**C) Voltmetre**  
**D) Ampermetre**
6. Cisimlerin birbiriyle sürtünmeleri veya temasları sonucu elektron ve proton akışı sonucu meydana gelen durağan enerjiye ne denir?  
**A) Alternatif akım**  
**B) Doğru akım**  
**C) Kondansatör**  
**D) Statik elektrik**
7. Aşağıdakilerden hangisi ısı transferi yollarından birisi değildir?  
**A) İletim**  
**B) Işınım**  
**C) Kimyasal reaksiyon**  
**D) Hava molekülleri ile taşınma**

- 
8. Elle taşıma kurallarına göre yapılan yerin işi yapmak için yeterli genişlik ve yükseklikte olmaması hangisinin kapsamında değerlendirilir?
- A) İşin gerekleri
  - B) Yükün özellikleri
  - C) Fiziksel güç ihtiyacı
  - D) Çalışma ortamının özellikleri
9. Hangi yükseklikte yüksekte çalışma tedbirleri alarak çalışmak mecburidir?
- A) Sadece 6 metre yüksekte
  - B) Sadece 5 metre yüksekte
  - C) Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma riski olan her yerde
  - D) Çalışanın düşerek yaralanabileceği alanlarda
10. Grizu olan madenlerde hangi tür aydınlatma cihazı kullanılır?
- A) Ex prof aydınlatma cihazı
  - B) Karpit lambası
  - C) Gaz lambası
  - D) Lüks lambası

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdığınız ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

## CEVAP ANAHTARLARI

### ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D
5	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	C

### ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	D
5	B

### ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C
4	B
5	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	D
5	A

### ÖĞRENME FAALİYETİ-6'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	A
5	B

---

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-7'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>B</b>
<b>5</b>	<b>A</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-8'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>B</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-9'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	<b>B</b>
<b>5</b>	<b>D</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-10'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>A</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-11'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>D</b>
<b>3</b>	<b>B</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>C</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-12'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>B</b>
<b>5</b>	<b>C</b>

---

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-13'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>D</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-14'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>C</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-15'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>B</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-16'ÜN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>B</b>
<b>5</b>	<b>C</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-17'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>B</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>B</b>

### **ÖĞRENME FAALİYETİ-18'İN CEVAP ANAHTARI**

<b>1</b>	<b>D</b>
<b>2</b>	<b>B</b>
<b>3</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>D</b>

---

### ÖĞRENME FAALİYETİ-19'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>B</b>
<b>4</b>	<b>D</b>
<b>5</b>	<b>C</b>

### ÖĞRENME FAALİYETİ-20'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>B</b>
<b>5</b>	<b>D</b>

### MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>D</b>
<b>3</b>	<b>D</b>
<b>4</b>	<b>C</b>
<b>5</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	<b>D</b>
<b>7</b>	<b>C</b>
<b>8</b>	<b>D</b>
<b>9</b>	<b>C</b>
<b>10</b>	<b>A</b>

## KAYNAKÇA

- FSL Eğitim ve Danışmanlık, İSG Uzmanlık Eğitimi Ders Notları, Kocaeli, 2014.
- Zinde Eğitim Kurumu İSG Ders notları
- İzmir Demir Çelik San. AŞ. Yüksekte çalışma bülteni
- İş güvenliği Mühendislik Eğitim Tic. Ltd. Şti Ders notları
- Sinan Akduman [isguygulama.com](http://isguygulama.com) İş Güvenliği Ders notları