

# *Fiziksel Risk Etmenleri*

# İŞYERLERİNDEKİ FİZİKSEL RİSK ETKENLERİ

**1. Gürültü**

**2. Titreşim**

**3. Termal Konfor**

*a. Hava Sıcaklığı (Ortam Isısı)*

*b. Havanın Nemi (Bağıl-Mutlak)*

*c. Hava Akımı (Havalandırma)*

*d. Termal Radyasyon (Radyant Isı)*

**4. Aydınlatma**

**5. Radyasyon (İyonize ve Non-iyonize Işınlr)**

**6. Basınç (Alçak ve Yüksek Basınç)**

A blue circular icon with a white number '1' inside, positioned centrally above the main text.

# Gürültü

# GÜRÜLTÜ



## DOZİMETRE

«Bu cihazlar **sesin basıncını-enerjisini** ölçerler ve **gürültü maruziyet riskini belirlerler**»

### Kişisel Dozimetre



### Ortam Dozimetresi



# GÜRÜLTÜNÜN İNSAN ÜZERİNE ETKİLERİ

## FİZYOLOJİK ETKİLERİ

1. İşitme kayıpları,
2. Kan basıncının artması,
3. Kalp atışlarında değişim,
4. Dolaşım bozuklukları,
5. Solunumda hızlanma,
6. Terlemede artış,
7. Mide bulantısı,
8. Baş ağrısı,
9. Göz bebeklerinde büyüme

## PSİKOLOJİK ETKİLERİ

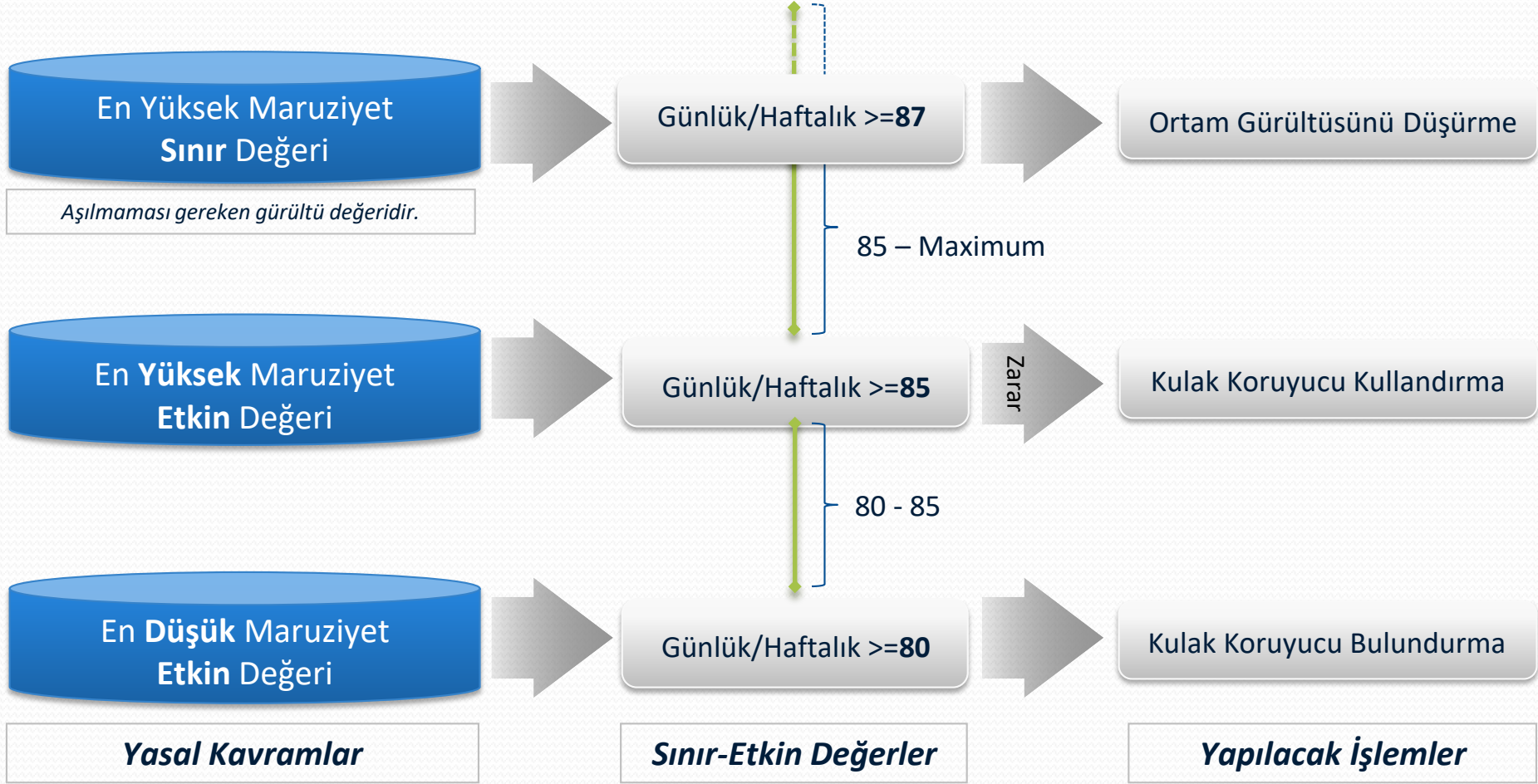
1. Davranış bozuklukları,
2. Uyku bozuklukları,
3. Aşırı sinirlilik ve tepkiler,
4. Konuşurken bağırma,
5. Hoşnutsuzluk,
6. Tedirginlik,
7. Baş ağrıları,
8. Stresler,

## PERFORMANS ETKİLERİ

1. İş veriminin düşmesi,
2. İş kalitesinin düşmesi,
3. Konsantrasyon bozukluğu,
4. Hareketlerin yavaşlaması,
5. Dinlenmenin bozulması,

«Bir araştırmaya göre; bir atölyesinde gürültünün **25dB** düşürülmesi sonucu hatalı parça sayısı oranında **%52'lik azalma** saptanmıştır.»

# MARUZİYET SINIR VE ETKİN DEĞERLERİ



*Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin kesin olarak tespit edilmesi durumunda, maruziyet sınır ve etkin değerlerinde günlük maruziyet değerleri yerine haftalık maruziyet değerleri kullanılabilir.*

# GÜRÜLTÜDEN KORUNMA – TEKNİK-PLANLAMA

## 1. KAYNAKTA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

### **Makineyi Değiştirmek**

«Kullanılan makinelerin, **gürültü düzeyi düşük** makineler ile değiştirilmesi»

### **İşlemi Değiştirmek**

«Gürültü düzeyi yüksek olarak yapılan işlemin, daha **az gürültü gerektiren işlemlerle** değiştirilmesi»

### **İşleyişi Değiştirmek**

«Gürültü çıkartan makinelerin işleyişini yeniden düzenlemek»

### **Ayrı Bölme Almak**

«Gürültü kaynağının **ayrı bir bölme** alınması»

## 2. ORTAMDA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

### **Ses Emici Malzeme Kullanmak**

#### **Yansımayı Engellemek**

«Sesin geçebileceği ve/veya yansıyabileceği **duvar, tavan, taban** gibi yerleri ses emici malzeme ile kaplanmak»

### **Araya Engel-Bariyer Koymak**

#### **Sesin Yayılmasını Engellemek**

«Gürültü kaynağı ile kişi arasında **gürültüyü önleyici engel** koymak»

### **Mesafeyi Artırmak**

«Gürültü kaynağı ile kişi arasındaki **mesafeyi** artırmak»

### **Kaynağın Yerini Değiştirmek**

«Gürültü kaynağının konumunu değiştirmek»

## 3. KİŐİDE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

### **Sessiz Bölme İçine Almak**

«Gürültüye maruz kalan kişinin, sese karşı **iyi izole edilmiş bir bölme** içine alınması»

### **Maruziyet Süresini Azaltmak**

«Gürültülü ortamdaki çalışma süresinin **kısaltılması-rotasyon**»

### **İş Programını Değiştirmek**

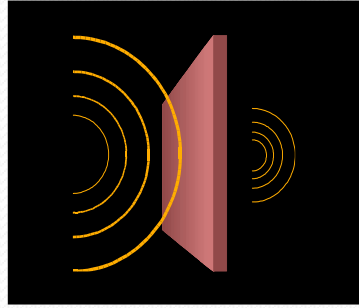
#### **KKD Kullanmak**

«Gürültüye karşı etkin **kişisel koruyucu** kullanmak»

- Ülkemizdeki yönetmeliklere göre, 85 dB'den fazla şiddetteki gürültülü işlerde günde 7.5 saatten fazla çalışılması yasaktır.



**Gürültü  
Kaynağı**



**Akustik Mühendislik**



**Ses Yalıtımı**



**Koruyucu donanım  
Kullanımı**

**Toplu Korunma**

**Kişisel Korunma**

***GÜRÜLTÜYÜ KAYNAĞINDA KONTROL ETMEK***



# GÜRÜLTÜDEN KORUNMA YOLLARI – TIBBİ



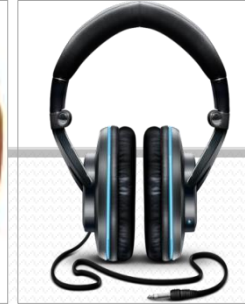
## KULAK KORUYUCULARI

<i>Pamuk</i>	<i>: 5 – 16 dB</i>
<i>Cam pamuğu</i>	<i>: 7 – 32 dB</i>
<i>Parafinli pamuk</i>	<i>: 20 – 35 dB</i>
<i>Kulak tıkacı</i>	<i>: 20 – 45 dB</i>
<i>Kulaklık</i>	<i>: 12 – 48 dB</i>

### *Hava Yolu Koruması*



### *Hava-Kemik Yolu*



**«Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte *en az iki yıl*, gürültü şiddeti sürekli olarak *85dB'lin üstünde olan işlerde en az 30 gün* çalışılmış olmak gereklidir»**

**Gürültü için yükümlük süresi «*6 ay olarak*» belirtilmiştir.**

**Not: Endüstride, meslek hastalıklarının %10'u, gürültü sonucu meydana gelen işitme kayıplarıdır.**

*«Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği Ek- 2»*

2

# Titreşim

# TİTREŞİM-VİBRASYON KAVRAMI

## TİTREŞİM-VİBRASYON

Denge noktası etrafındaki mekanik salınımdır.

\*Bu salınımlar bir sarkacın hareketi şeklinde periyodik olabileceği gibi,

\*çakıllı bir yolda tekerleğin hareketi gibi rastgele de olabilir.

**«Bir başka ifade ile potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesi olayına titreşim (vibrasyon) denir.»**

Titreşim aşağıdaki 4 kategoride değerlendirilir:

1-Harmonik Titreşim

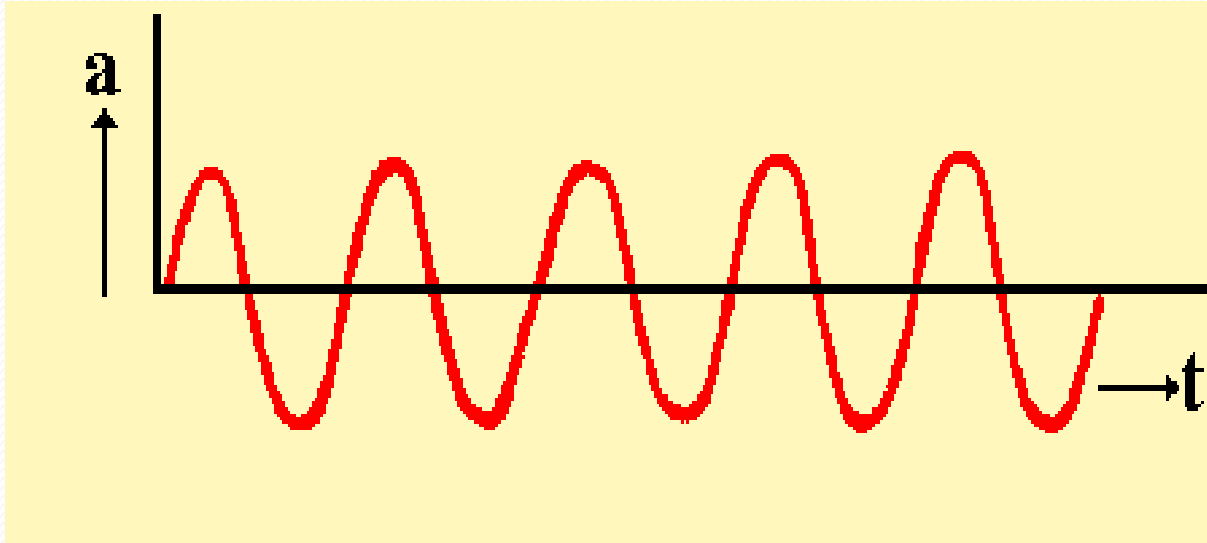
2-Periyodik Titreşim

3-Rastgele Titreşim

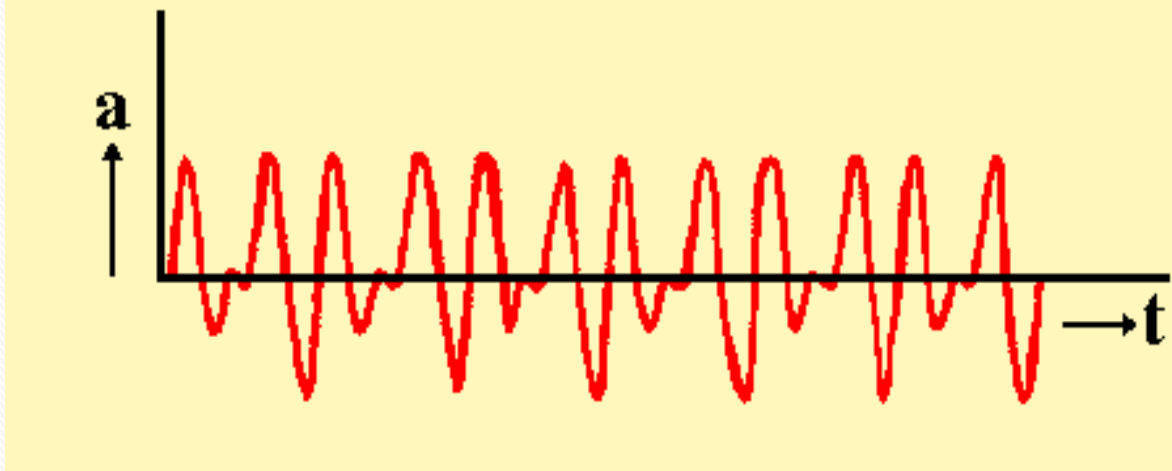
4-Geçici, Kısa Süreli Titreşim

Pratikte çoğunlukla, bunların hepsinin birden kombinasyonu söz konusudur.

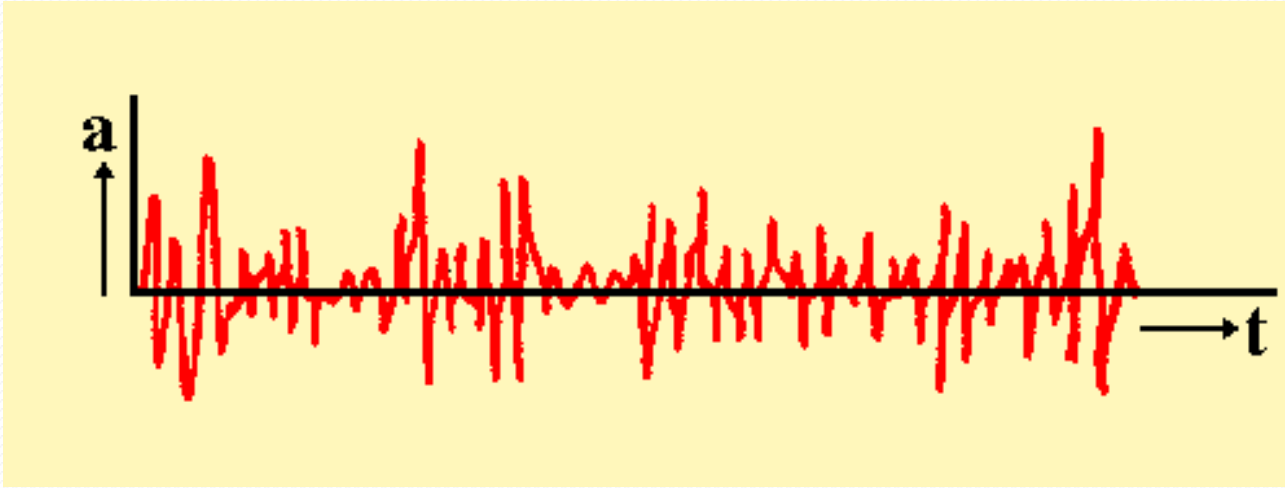
# Harmonik Titreşim



# Periyodik Titreşim

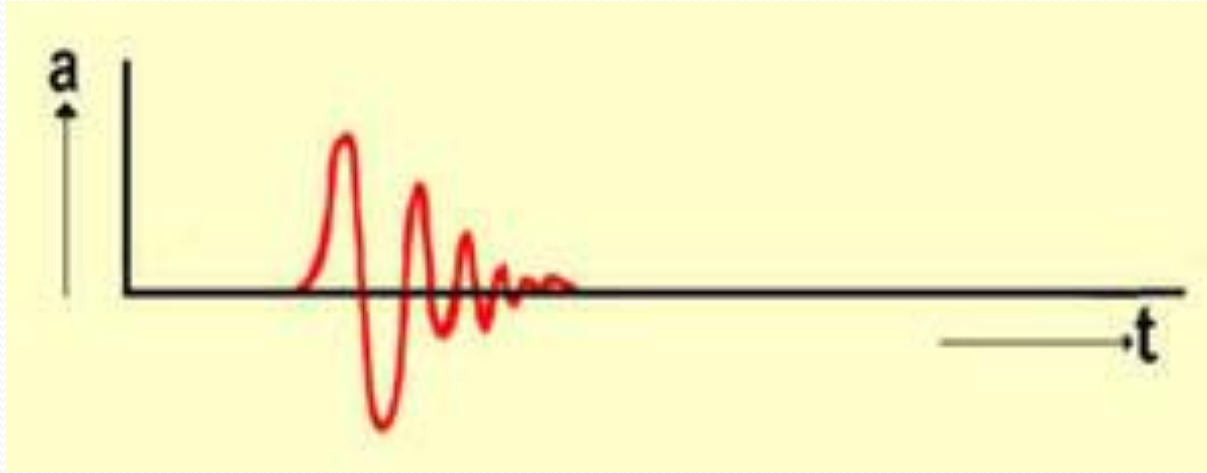


# Rastgele Titreşim





# Geçici, Kısa Süreli Titreşim



# TİTREŞİMİN İNSAN ÜZERİNE ETKİLERİ

## EL – KOL TİTREŞİMİ



*İnsanda el-kol sistemine aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de; damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimi ifade eder.*



## TÜM VÜCUT TİTREŞİMİ



*Vücudun tümüne aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de, **bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimi** ifade eder.*



# EL-KOL TİTREŞİMİNDE MARUZİYET



## EL-KOL TİTREŞİMİ-VİBRASYONU

- Çalışma hayatında el-kol vibrasyonu sık karşılaşılan bir durumdur. Titreşimli el cihazlarını (pnömatik çekiç, pnömatik matkap vb.) kullananlar bu açıdan risk altındadır.
- Titreşim en çok ellerde ve bir miktar da bilek ve kollarda hissedilir.
- Elde iç kanamalar ve el sinirlerinin hasarı tablosu oluşabilir

*El-Kol titreşiminde*

*8 Saatlik çalışma süresi için titreşimin günlük*

- Maruziyet sınır değeri  $5 \text{ m/s}^2$**

# BÜTÜN VUCÜT TİTREŞİMİNDE MARUZİYET



## BÜTÜN VÜCUT TİTREŞİMİ-VİBRASYONU\*

*Tüm vücut titreşiminde 8 Saatlik çalışma süresi için  
titreşimin günlük*

**Maruziyet sınır değeri  $1,15 \text{ m/s}^2$**

# TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



*Titreşime maruziyette parmaklarda ve avuç içinde beyazlaşma, «Beyaz el - Ölü El» olur.*

*Titreşime maruziyet sürerse omuz başlarında ağrı, yorgunluk, soğuğa karşı hassasiyet olabilir. Ön kol ve omuz kaslarında ağrılar görülebilir.*



# TİTREŞİMİN ETKİLERİNİ BELİRLEYEN FAKTÖRLER



## FAKTÖRLER

*Tüm vücudun veya el ve kolların titreşime maruziyeti sonucunda **oluşan etki**;*

- 1. Titreşimin **frekansına**,*
- 2. Titreşimin **şiddetine**,*
- 3. Titreşimin **yönüne**,*
- 4. Titreşime maruz kalınan **süreye**,*
- 5. Titreşime maruz kalan kişinin **yaşına**,*
- 6. Titreşime maruz kalan kişinin **cinsiyetine***
- 7. Titreşime maruz kalan kişinin kişisel **duyarlılığına***
- 8. Titreşime maruz kalan kişinin **genel sağlık durumuna** bağlıdır.*

# TİTREŞİMİN ÖLÇÜLMESİ



## ÖLÇÜM

Titreşim, «**vibrasyon detektörü**» ile ölçülür.



# TİTREŞİM ÖLÇÜM YÖNTEMİ – 1



## ÖLÇÜM YÖNTEMİ

- *İnsan vücudunun **titreşimle temasta olduğu noktalardan** ölçülür,*
- *El kol titreşiminde ölçüm, **elle tutulan veya aletin çalışan kısmı** üzerinden ölçülür,*
- *Tüm vücut titreşiminde **oturulan veya ayakta durulan noktalardan** ölçülür,*



# MARUZİYETİN ÖNLENMESİ VEYA AZALTILMASI

- Mekanik titreşime maruziyetin önlenmesi veya azaltılması için; teknik ilerlemeler gözönünde bulundurularak, riskler öncelikle kaynağında yok edilecek veya en aza indirilecektir.
- İşveren, mekanik titreşime ve yol açtığı risklere maruziyeti en aza indirmek için özellikle aşağıdaki hususları dikkate alacaktır:



- Mekanik titreşime maruziyeti azaltan **başka çalışma yöntemleri,**
- Mümkün olan en az titreşimi oluşturacak **uygun ergonomik tasarım ve uygun iş ekipmanı seçimi,**
- Titreşimin zarar verme riskini azaltmak için, **bütün vücut titreşimini etkili bir biçimde azaltan oturma yerleri ve el-kol sistemine aktarılan titreşimi azaltan el tutma yerleri ve benzeri yardımcı donanım sağlanması,**
- İşyerlerinin ve çalışma **yerlerinin tasarımı ve düzeni,**
- İşçilere, iş ekipmanını doğru ve güvenli bir biçimde kullanmaları için **uygun bilgi, eğitim ve talimat verilmesi,**
- Maruziyet süresi ve şiddetinin sınırlanması,



- **Yeterli dinlenme sürelerini** kapsayan uygun çalışma programı,
- Maruz kalan işçiyi **soğuktan ve nemden koruyacak giysi** sağlanması.
- İşçiler, hiçbir durumda **maruziyet sınır değerlerini aşan titreşime maruz bırakılmayacaktır**. Maruziyet sınır değerleri aşılmış ise, işveren, maruziyeti sınır değer altına indirecek önlemleri derhal alacaktır.



# YASAL MEVZUAT



## MEVZUAT

*SGK yıllık istatistiklerinde, titreşimden ileri gelen;  
«meslek hastalıklarına rastlanılmamaktadır.»*

*Titreşimden oluşan meslek hastalığının;  
«yükümlülük süresi 2 yıldır.»*

A blue circular icon with a white number '3' inside, positioned centrally above the main text.

# Termal Konfor

# TERMAL – ISIL KONFOR



## TERMAL KONFOR

***Bir işyerinde termal konfor denilince; O işyerinin***

- ✓ ***Hava sıcaklığı,***
- ✓ ***Nem yoğunluğu,***
- ✓ ***Hava akım hızı***
- ✓ ***Radyant ısı 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.***

# HAVA SICAKLIğI (ORTAM ISISI)

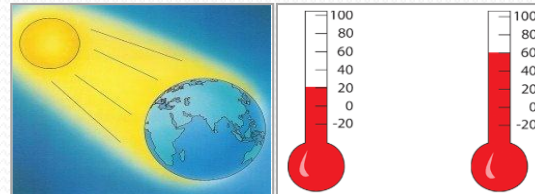
## TANIM

*«Isı, bir enerji miktarı terimidir. Sıcaklık ise bir cismin ne kadar soğuk ve ılık olduğunu ifade eden niceliktir. Hava sıcaklığının fiziksel ölçüsüdür. Enerjinin miktarını değil seviyesini gösterir.»*

***Termal konforun ana parametresidir.***

*İşyeri ortam sıcaklığı;  
«**kuru (civalı) termometreler**» ile ölçülür.*

*Birimi; «Santigrat, Fahrenheit, Rankin ve Kelvin'dir»*



# HAVA SICAKLIĞI (ORTAM ISISI)



## YÜKSEK SICAKLIĞIN ETKİLERİ

### *Yüksek sıcaklık*

- ✓ *Kaşıntılı kırmızı lekeler şeklinde deri bozukluklarına,*
- ✓ *Moral bozukluklarına,*
- ✓ *Konsantrasyon bozukluklarına,*
- ✓ *Aşırı duyarlılığa*
- ✓ *Endişeye sebep olabilir.*



# HAVA SICAKLIĞI (ORTAM ISISI)



## DÜŞÜK SICAKLIĞIN ETKİLERİ

*Soğuk işyeri ortamları, daha çok soğuk hava depolarında yapılan çalışmalarında ve kışın açıkta yapılan işlerde görülür.*

*Düşük sıcaklık, yani soğuğun insan üzerine olumsuz etkileri; **Uyuşukluk, uyku hali, organlarda hissizlik ve donmadır.***

## NEM

*Havadaki nem miktarı **mutlak ve bağıl nem** olarak ifade edilir.*

- 1. Mutlak nem; 1 m<sup>3</sup> havadaki su buharı miktarıdır.***
- 2. Bağıl nem; aynı sıcaklıkta doymuş havadaki mutlak nemin yüzdesini ifade eder.***
- 3. Sıcaklık arttıkça bağıl nem azalır.***

# BAĞIL NEMİN ORGANİZMAYA ETKİSİ



## NEMİN ETKİSİ

*Bir işyerinde bağıl nem %30-80 olmalıdır.*

*«Ortamdaki nem **Higrometre** ya da **Psikometre** 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.*

# HAVA AKIM HIZI

## 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 gerekir.*

# HAVA AKIM HIZI



## HAVA AKIM HIZI

«Hava akım hızı saniyede 0,5 metreyi aşmamalı»

Aşarsa, vücut ile çevresindeki hava arasında hava akımın 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.

# TERMAL KONFOR BÖLGESİ



## TERMAL KONFOR BÖLGESİ

***Termal konfor bölgesi; insanların iş yapma ve faaliyetlerini sürdürme açısından en rahat durumda oldukları termal konfor koşullarının üst ve alt sınırları arasındaki bölgedir.***

# SICAKLIK PERFORMANS İLİŞKİSİ



## HAFİF İŞLERDE

<i>Isı</i>	<i>Hava Akımı</i>	<i>Bağıl Nem</i>
<i>19 – 21 °C</i>	<i>0,05</i>	
<i>21,5 – 23,5 °C</i>	<i>0,1</i>	<i>%30 – 60</i>
<i>23,5 – 25 °C</i>	<i>1,0</i>	
<i>Daha Yüksek</i>	<i>Daha Fazla</i>	