

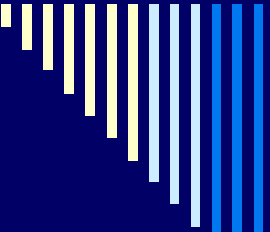
# FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ

Sezai DEMİR  
Biolog ve İş Güvenliği UZMANI

# TEHLİKE ! İşyerimizdeki Fiziksel tehlikeler

- Termal konfor
- Gürültü
- Basınç
- Titreşim
- Aydınlatma
- Tozlar
- Radyasyon
- Havalandırma ve iklimlendirme

# TERMAL KONFOR



**Termal konfor deyimi;**  
genel olarak bir işyerinde  
çalışanların büyük çoğunluğunun  
**sıcaklık, nem, hava akımı** gibi  
iklim koşulları açısından gerek  
**bedensel, gerekse zihinsel**  
faaliyetlerini sürdürürken belli  
bir **rahatlık** içinde bulunmalarını  
ifade eder.

O halde, işyerlerindeki çalışma ortamlarında **termal konfor** denilince ne anlıyoruz ?

Bir işyerinde termal konfor denilince; O işyeri atmosferinin **sıcaklığı, nemi, hava akım hızı ve radyant ısı** akla gelmelidir.

İnsanın ortamla ısı alış verişine etki eden dört ayrı faktör vardır.

- Hava sıcaklığı,
- Havanın nem yoğunluğu,
- Hava akım hızı,
- Radyant ısı.

Çalışan bir insan, bulunduğu çevre ile sürekli olarak ısı alışverişi içindedir.

**Örneğin;** çevre sıcaklığı vücut sıcaklığından düşük ise, kişi ısı kaybetmekte, çevre sıcaklığı vücut sıcaklığından fazla ise, kişi ısı kazanmaktadır.

Hem ısı kazancı, hem de ısı kaybı, çalışanı olumsuz etkiler.

# Yüksek sıcaklığın sebep olduğu rahatsızlıklar

- ➔ Vücut ısı regülasyonunun bozulması ile, vücut ısının 41°C dereceye kadar ulaşması sonucu, **ISI ÇARPMASI** olur.
- ➔ Aşırı terleme nedeni ile kaslarda ani kasılmalar şeklinde **ISI KIRAMPLARI** olabilir.
- ➔ Aşırı yüklenme sonucu tansiyon düşüklüğüne, baş dönmesine yol açan **ISI YORGUNLUKLARI** olabilir.
- ➔ Ayrıca, yüksek sıcaklık, **kaşıntılı, kırmızı lekeler** şeklinde **deri bozukluklarına**, **moral bozukluklarına**, **konsantrasyon bozukluklarına** ve **aşırı duyarlılık ile endişeye** sebep olabilir.



**1 - Radyant ısı:** İşyerinde işin gereği olarak sıcak yüzeyler bulunabilmekte ve bu yüzeylerden ısı radyasyonu olabilmektedir, Termal radyasyon yani radyant ısı absorblanacağı bir yüzeye çarpmadıkça, sıcaklık meydana getirmeyen **elektromanyetik bir enerjidir.** Dolayısı ile hava akımları radyant ısıyı etkileyememektedir. Ancak, ortamdaki hava akımı çalışana biraz rahatlık verebilir.

Termal radyasyondan korunmanın tek yolu, çalışanla kaynak arasına ısı geçirmeyen bir perde koymaktır.

Ancak, konulan perde ısıyı yansıtmiyorsa, ısıyı absorblayarak ısı kaynağı haline de gelebilir.

**2- Nem:** Havada belli bir miktarda nem bulunur. 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 yüzde kaçını ifade ettiğini gösterir.

İşçi sağlığı açısından, bağıl nemin önemi büyüktür. Bir işyerinin bağıl nemini değerlendirilirken sıcaklık, hava akım hızı gibi diğer termal konfor şartlarının da göz önünde bulundurulması gerekir. Genel olarak bir işyerinde bağıl nem %30 ile % 80 olmalı ve bu sınırları aşmamalıdır.

Yüksek bağıl nem (%80-%100) ortam sıcaklığının yüksek olması halinde bunalma hissine neden olur ve kişinin çalışma gücünü düşürür.

Yüksek bağıl nem, sıcaklığın düşük olması halinde ise üşüme ve ürperme hissi verir.

**3- Hava akım hızı:** İşyerinde termal konforu sağlamak ve sağlığa zararlı olan gaz ve tozları işyeri ortamından uzaklaştırmak için uygun bir hava akım hızı temin edilmesi gerekir.

Ancak, hava akım hızı iyi ayarlanmalıdır. Çünkü vücut ile çevresindeki hava arasında hava akımının etkisi ile ısı transferi olur.

Bu transferin yönü sıcaklığın değişmesine bağlıdır. Hava vücuttan serinse, vücut ısısı kaybolur. Hava vücuttan sıcaksa vücut ısısı artar. Böyle durumlarda ısı stresleri meydana gelir.

Bu faktörleri şöyle sıralayabiliriz.

- Ortam sıcaklığı,
- Ortamın nem durumu,
- Ortamdaki hava akımı,
- Yapılan işin niteliği (hafif iş, orta iş, ağır iş)
- İşçinin giyim durumu,
- İşçinin yaşı ve cinsiyeti,
- İşçinin beslenmesi,
- İşçinin fiziki durumu,
- İşçinin genel sağlık durumu ve benzeri.

Hafif işlerde rahat çalışma için sıcaklık, hava akım hızı ve bağıl nem değerleri.

<u>Sıcaklık</u>	<u>Hava akım hızı</u>	<u>Bağıl nem</u>
19.0 - 21.0 °C	0,1	30 - 60 %
19.5 - 21.5 °C	0,2	
21.5 - 23.5 °C	0,5	
23.5 - 25.0 °C	1,0	
Daha yüksek sıcaklık	Daha fazla hava akım	

# Yapılan işe göre çalışma ortamı sıcaklıkları

%50 nem seviyesinde  
Hava sıcaklığı (°C)

## Faaliyetin şekli

Oturarak yapılan hafif el işleri .....	20
Ayakta yapılan hafif el ve kol işle çalışmaları .....	19
Ayakta yapılan ağır kol işleri .....	17
Çok ağır işler .....	15-16

Aşırı sıcaklığın üretim üzerinde de olumsuz etkisi vardır.

Efektif

Sıcaklık; 29 °C olursa, performans %5 düşer.

30 °C " " % 10 "

31 °C " " % 17 "

32 °C " " % 30 "

# GÜRÜLTÜ



GÜRÜLTÜ,  
GENEL OLARAK  
İSTENMEYEN VE RAHATSIZ  
EDEN SES OLARAK  
TANIMLANIR.

Ses;

Hava basıncındaki dalgalanmaların kulaktaki etkisinden ileri gelen fiziksel bir duygu olarak da tanımlanabilir.

Genç ve sağlıklı bir kulak 20 hz. İle

20000 hz. Frekanslar arasındaki seslere

Uyum sağlar yani bu aralıktaki sesleri

Duyabilir.

# GÜRÜLTÜNÜN İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

1. Fiziksel Etkileri: Gürültü geçici veya sürekli işitme bozukluklarına yol açar. Yapılan istatistiklere göre meslek hastalıklarının %10'u gürültüden ileri gelen işitme kayıplarıdır.
2. Fizyolojik Etkileri: Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleks.
3. Psikolojik Etkileri: Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve stres.
4. Performans Etkileri: İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması.

# GÜRÜLTÜNÜN İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Gürültüden kaynaklanan  
işitme kayıpları  
maruziyet süresi ile orantılıdır.



# İŞİTME KAYBINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

- 1 - GÜRÜLTÜYÜ MEYDANA GETİREN SESİN ŞİDDETİ,
- 2 - GÜRÜLTÜYÜ MEYDANA GETİREN SESİN FREKANS DAĞILIMI,
- 3 - **GÜRÜLTÜDEN ETKİLENME (maruziyet) SÜRESİ,**
- 4 - GÜRÜLTÜYE KARŞI KİŞİSEL DUYARLILIK,
- 5 - GÜRÜLTÜYE MARUZ KALAN KİŞİNİN YAŞI,
- 6 - GÜRÜLTÜYE MARUZ KALAN KİŞİNİN CİNSİYETİ.

# YER VE KONUMLARA GÖRE GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ

GÜRÜLTÜ DÜZEYİ	YER VE KONUM
0 dB	İşitme eşiği
20 dB	Sessiz bir orman
30 dB	Fısıltı ile konuşma
40 dB	Sessiz bir oda
50 dB	Şehir içinde bir büro
60 dB	Karşılıklı konuşma
70 dB	Dikey matkap
80 dB	Yüksek sesle konuşma
90 dB	<b>Kuvvetlice bağırma</b>
100 dB	Dokuma salonları
110 dB	Havalı çekiç, Ağaç işleri
120 dB	Bilyeli değirmen
130 dB	Uçakların yanı
140 dB	Ağrı Eşiği

Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi 87 dB (A) maruziyet sınır değerini aşmayacaktır.

# TITREŐİM



# TİTREŞİM

Mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini tanımlayan bir terimdir.

# TİTREŞİMİN ÖZELLİĞİNİ

1 - Frekansı ve

2 - Şiddeti

belirler.

## El - kol titreşimi:

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.

# El - kol titreşimi için;

Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri  $5 \text{ m/s}^2$ ,

Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri  $2,5 \text{ m/s}^2$ .

Bütün vücut titreşimi:

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

Bütün vücut titreşimi için;

Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri  $1,15 \text{ m/s}^2$ ,

Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri  $0,5 \text{ m/s}^2$

TOZ



# TOZ

**TANIMI :**

**TANE BÜYÜKLÜKLERİ 300 $\mu$ ' dan KÜÇÜK**

**KİMYASAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ**

**KENDİSİNİ OLUŞTURAN MADDENİN**

**YAPISINA BENZEYEN VE HAVADA ASILI**

**OLARAK DURABİLEN MADDECİKLERDİR.**



# TOZ

**OLUŐUMU :**

**DELİK DELME, ATEŐLEME, YANMA,  
PATLAMA, ÜRETİM, KIRMA, ELEME,  
AYIRMA, KARIŐTIRMA, KURUTMA,  
FIRINLAMA, ERİTME, DEPOLAMA,  
VE YÜZEY TEMİZLEME, PARLATMA**



# TOZLAR TANE BÜYÜKLERİNE GÖRE

## Tane Büyüklükleri

300  $\mu$  'den büyük olan tozlar tanımı içine girmezler

300  $\mu$  - 100  $\mu$  arası tozlar ancak görülebilir

100  $\mu$  - 50  $\mu$  solunamayan tozlar

50  $\mu$  - 5  $\mu$  üst solunum yollarında tutulan tozlar

**5  $\mu$  - 0,5  $\mu$  akciğerlerde biriken tozlar**

0,5  $\mu$  'den küçük olanlar tozlar nefes alırken akciğere kadar giderler ancak nefes verilirken de vücuttan tekrar çıkarlar

ORGANİK TOZLAR

İNORGANİK TOZLAR



# ORGANİK TOZLAR

- 1- BİTKİSEL KÖKENLİ  
(PAMUK, TAHTA, UN, SAMAN, TOHUM)
- 2- HAYVANSAL KÖKENLİ  
(TÜY, SAÇ, DERİ, KEMİK)
- 3- SENTETİK BİLEŞENLİ  
( PLASTİK, REÇİNE, LASTİK)



# İNORGANİK TOZLAR

- 1- METALİK TOZLAR  
(DEMİR, BAKIR, ÇİNKO, KURŞUN)
- 2- METALİK OLMAYAN TOZLAR  
(KÜKÜRT, KÖMÜR,)
- 3- KİMYASAL BİLEŞENLERİN TOZLARI  
(ÇİNKO OKSİT, MANGANEZ OKSİT, CAM)
- 4- DOĞAL BİLEŞENLERİN TOZLARI  
(MİNERALER, KİLLER, MADEN CEVHERİ)



**TOZ VÜCUDA  
SOLUNUM, SİNDİRİM  
DERİ**

**YOLUYLA GİRER**



# TOZ

1- ÜRETİMİ ETKİLER

2- İŞLETMEYİ ETKİLER

3- ÇALIŞANI ETKİLER

# **BİYOLOJİK ETKİLERİ AÇISINDAN TOZLAR**

**A) FİBROJENİK TOZLAR**

**B) TOKSİK TOZLAR**

**C) KANSOREJEN TOZLAR**

**D) RADYO AKTİF TOZLAR**

**E) ALLERJİK TOZLAR**

**F) İNERT TOZLAR**





# FİBROJENİK TOZLAR

BU TOZLAR LİF YAPILI OLUP, SOLUNUM YOLUYLA AKCİĞERLERDE TOPLANDIĞI ZAMAN FİBROTİK ŞİŞLER OLUŞUR.

BU FİBROTİK DOKU ZAMANLA, AKCİĞERİN NORMAL AKTİF DOKULARININ YERİNİ ALIR.

AKCİĞERLERİ YAVAŞ YAVAŞ TAHRİP EDER, ÖMRÜNÜ KISALTIR.

**(SİLİS, ASBEST, TALK, ALÜMİNYUM TOZLARI)**



# TOKSİK TOZLAR

- BU TOZLARIN VÜCUDA ALINMASI İLE SİNİR SİSTEMİ, KARACİĞER, BÖBREKLER, MİDE VE SOLUNUM ORGANLARI VE KAN YAPICI ORGANLARDA KRONİK VEYA AKUT ZEHİR ETKİSİ YAPARLAR.

**( KURŞUN, KADMIYUM, MANGAN )**



# KANSOREJEN TOZLAR

– BU TOZLAR VÜCUDA ALINDIĞINDA,  
VÜCUTTA KANSER ETKİSİ YAPARLAR.

( ASBEST, ARSENİK VE BİLEŞİKLERİ,  
BERİLYUM, KROMATLAR, NİKEL VE  
BİLEŞİKLERİ)



# RADYOAKTİF TOZLAR

- RADYOAKTİF MADDELERE AİT TOZLARIN VÜCUDA ALINMASI HALİNDE, BU RADYOAKTİF MADDELERİN YAYMIŞ OLDUĞU İYONİZE IŞINLAR, İNSAN ORGANİZMASININ, HÜCRE VE DOKULARINDA HASAR YAPAR, UR OLUŞMALARINA VE GENETİK BOZUKLUKLARA NEDEN OLUR.

(URANYUM, TORYUM, SERYUM BİLEŞİKLERİ, ZİRKONYUM BİLEŞİKLERİ, TRİTYUM VE RADYUM TUZLARI)



# ALLERJİK TOZLAR

- BU TOZLAR VÜCUDA ALINDIĞINDA, ATEŞ, ASTIM, DERMOTİRLER GİBİ ÇEŞİTLİ ALLERJİK RAHATSIZLIKLARA YOL AÇAR.

(PAMUK, KETEN, KENEVİR, UN VE AĞAÇ TOZLARI

NEMLİ ORTAMLARDA BEKLEMİŞ HAYVAN YEMLERİ SAMAN OT, TAHİL, KÜSPE)



# İNERT TOZLAR

– BU TOZLAR, VÜCUDA ALINDIĞINDA;  
BİRİKEBİLEN ANCAK, FİBROJENİK VE TOKSİK  
ETKİLERİ OLMAYAN TOZLARDIR.

( KİREÇ TAŞI, MERMER, ALÇI, TÜTÜN TOZLARI)



# KORUNMA YÖNTEMLERİ

- **TIBBİ TEDBİRLER**
- **TEKNİK TEDBİRLER**



# KORUNMA YÖNTEMLERİ

## TIBBİ TEDBİRLER

- 1. İŞE GİRİŞ SAĞLIK MUAYENELERİ
- 2. PERİYODİK MUAYENELER





# KORUNMA YÖNTEMLERİ

## TEKNİK TEDBİRLER

- 1 . SULU SİSTEM ÇALIŞMA
- 2 . HAVALANDIRMA
- 3 . FAZLA EFOR SARFIYATININ ÖNLENMESİ
- 4 . KAPALI SİSTEM ÇALIŞMA
- 5 . İKAME
- 6 . ORTAMDA TOZ ÖLÇÜMÜ VE DEĞERLENDİRME
- 7 . ARA ODACIKLAR OLUŞTURMA
- 8 . KİŞİSEL KORUYUCU KULLANMA



**AYDINLATMA**

# AYDINLATMA

İşyerlerinde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için asgari şartlardan birisi de, işyerinin yapılan işe uygun olarak aydınlatılmasıdır.



# AYDINLATMA

- Aydınlatmanın uygun ve yeterli olması çalışanları psikolojik olarak da etkiler.



- Dolayısıyla iş veriminin ve iş kalitesinin de artmasına sebep olur.

# AYDINLATMA

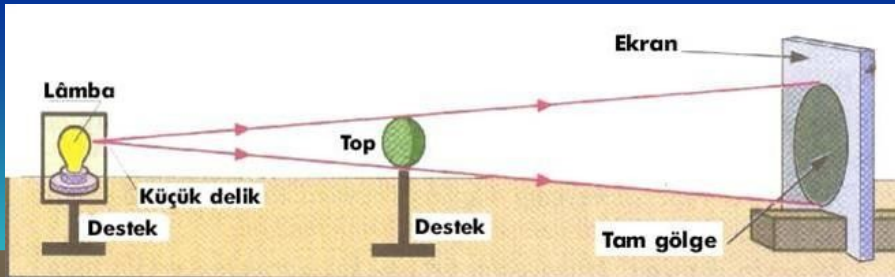
- İyi bir aydınlatma, doğru ve hızlı görmeyi dolayısıyla zaman kazancı sağlar ve böylece iş verimin ve kalitenin artmasına sebep olur.
- Yetersiz aydınlatma ise, verim ve kalitenin düşmesinin yanında psikolojik olarak işçinin moral ve fiziksel sağlığı üzerinde de kötü sonuçlar doğurur.



# AYDINLATMA

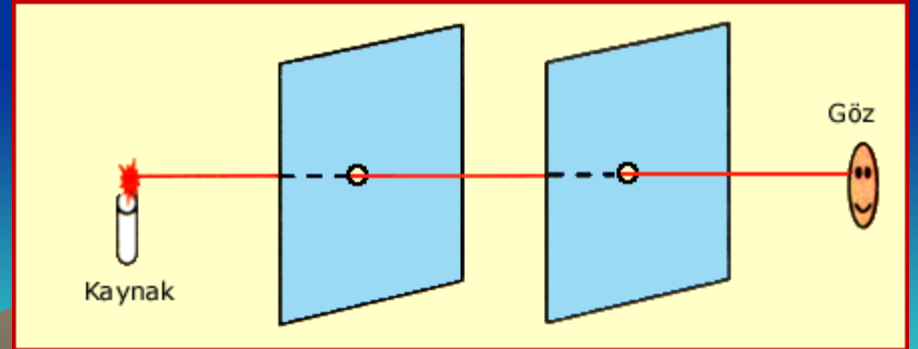
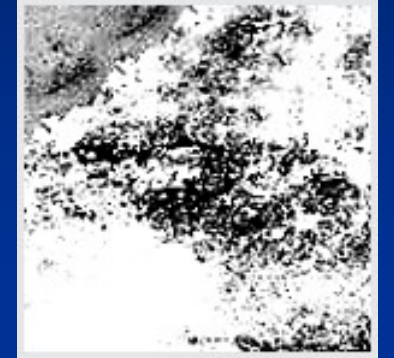
İyi bir aydınlatma için birçok faktör dikkate alınmalıdır:

- Işık şiddeti
- Işığın rengi
- Işığın yayılması
- Işığın yönü
- Aydınlatılmak istenen yüzey
- Aydınlatılmak istenen araç gereç



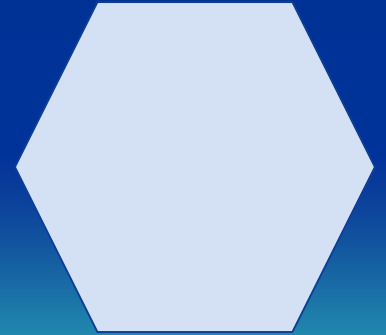
# AYDINLATMA

- Aydınlatılan yüzeyin yapısı da önemlidir.
  - Kirli ve koyu renkli,
  - Mat veya parlak yüzeyler gibi.



# AYDINLATMA

Kirli ve koyu renkli bir yüzey üzerine düşen ışığın ancak % 10-12'sini yansırken, temiz ve açık renkli bir yüzeyden % 90'ından fazlasını yansıyabilir.





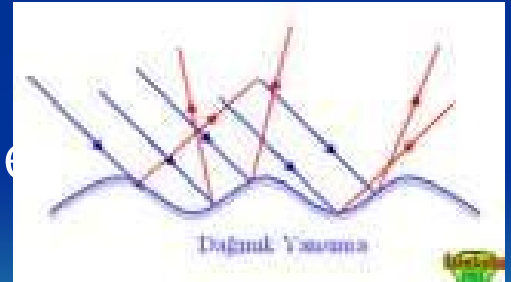
# AYDINLATMA

Aydınlatma kolay görmeyi ve ayırt etmeyi sağlayacak derecede parlak ve yüksek, yayılma yönü de gözleri kamaştırılmayacak ve yormayacak şekilde yumuşak olmalıdır.



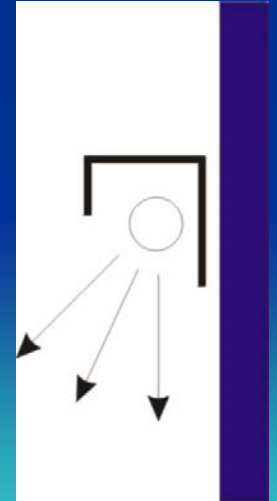
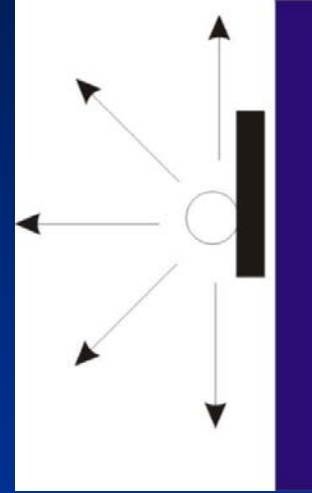
# AYDINLATMA

- Görüş alanı içinde görmeyi engelleyen ya da rahatsızlık yaratan ışığın parlaklığıdır.
- Parlaklık doğrudan ya da yansıma ile olabilir.
- Göz kamaşmasının önlenmesi için ışık kaynağı görüş alanının yeterince dışında olmalı veya donuk (opak) ya da yarı şeffaf bir malzeme ile kaplanmalıdır.



# AYDINLATMA

- Işığın göz kamaştırması, parlak bir yüzeyin ışık kaynağının görüntüsünü direkt olarak görüş alanı içerisine yansıtmasından da kaynaklanabilir.
- Parlatılmış veya düzgün yüzeyler yerine biraz daha mat yüzeyler tercih edilerek bu yansımalar önlenebilir.



# AYDINLATMA

- Yansımaları önlemek için makinaların, araç ve gereçlerin yüzeyleri çok parlak yerine biraz daha açık mat veya koyu bir renkte seçilebilir.



# AYDINLATMA

İyi bir aydınlatmanın çalışanlar üzerindeki olumlu etkisi şöyle özetlenebilir:

- Görme keskinliğini (gözün ayırt edebilirliğini) artırır.
- Bakılan eşya daha iyi görülür.
- İş kazası önlenebilir veya azalır.
- İşçilerin başarısını ve performansını artırır.
- İş görmede çabukluk ve kalite sağlar.



- **Gün ışığı:**
- Uzmanlar, en iyi ışığın beyaz ışık (gün ışığı) olduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle beyaz ışıktan olanaklar ölçüsünde yararlanmak gerekir. Gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda ve gece çalışmalarında gün ışığına benzeyen ışıklardan yararlanılmalıdır.



# BASINÇ

- Birim alana yapılan kuvvete basınç denir.
- Birimi: Bar veya Newton/cm<sup>2</sup> dir.
- Atmosfer basıncından daha yüksek ya da daha düşük basınçlı yerlerde çalışan işçilerde;
- **Kalp**
- **Dolaşım**
- **Solunum**
- rahatsızlıkları görülebilir.



- Atmosfer basıncının düşmesi ile, **karıncalanma, kol ve bacaklarda ağrılar, bulanık görme, kulak ağrıları** gibi belirtiler meydana gelir.
- **Basıncın insan üzerindeki etkileri:**  
Deniz dibine inildikçe vücut üzerindeki basınç artması olur. Bu basıncın 4 atmosferi aşması halinde, kişi solunum ile fazla azot alacağından, azot narkozu içine düşebilir.
- **Karar verme, düşünme ve istemli hareketler kötüleşebilir ve su üstüne çıkılmazsa, şuur çekilmesi baş gösterebilir.**





# HAVALANDIRMA VE İKLİMLENDİRME

# HAVALANDIRMA

- Kapalı bir ortamın havasını değiştirmek maksadıyla farklı yöntemlerle ve çeşitli araçlar kullanarak ortamdaki kirli havanın dışarıya atılması ve dışarıdan temiz hava akımının içeriye alınması işleme **havalandırma** denir.
- Araştırmalar, hava kirliliğinin %52'sinin havalandırma yetersizliğinden kaynaklandığını göstermektedir

# Havalandırmanın amaçları ?

- Ortamdaki havanın **oksijen** miktarının azalmasını önlemek,
- Ortamdaki havanın içerisindeki **karbondioksit gazı, vücut kokuları, nem oranlarının vd.** yükselişini önlemek,
- Ortamda bulunan makinalardan insanlardan ve aydınlatmalardan kaynaklanan **ısı artışını** sınırlandırmak,
- **Toz ve zehirli gazları** ortamdaki uzaklaştırmak,
- Zararlı **mikro organizmaların** çoğalmasını engellemek.

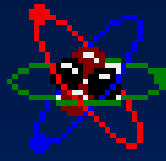
# İKLİMLENDİRME

- Kapalı bir ortamın sıcaklık, nem, hava hareketi ve temizliğini insan sağlık ve konforuna ve/veya yapılan endüstriyel işleme en uygun seviyelerde tutmak için söz konusu **ortamdaki havanın şartlandırılmasıdır.**
- Almancası **Klima**'dır.

- İklimlendirme sistemleri; ısıtma, soğutma ve nemlendirme işlevlerini birlikte yerine getirmektedir.
- Bu arada bazı sistemler, havayı kirleten unsurları da elimine etmektedirler.

# RADYASYON

# RADYASYON TİPLERİ



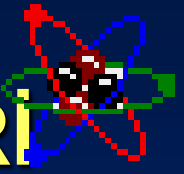
Elektromanyetik spektrumdaki ışınlar sahip oldukları enerjiye göre iki gruba ayrılır.

- İYONLAŞTIRICI RADYASYON** : Partiküler (alfa ve beta radyasyon) veya elektromanyetik dalgalar (X ve gama ışınları)
- İYONLAŞTIRICI OLMAYAN RADYASYON**: Ortama iyonlaştırıcı etki yapmayan mor ötesi (UV) ışınlar, görünür ışık ve kızılötesi (IR) ışınlar ile mikro dalgalar ve radyo frekansı (RF)



Radyasyonlu Alanlarda  
Çalışanlar için etkin doz ardışık  
beş yılın ortalaması **20 mSv'i**,  
herhangi bir yılda ise **50 mSv'i**  
geçemez





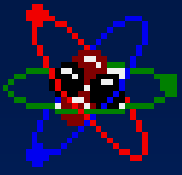
# RADYASYONUN BİYOLOJİK ETKİLERİ

- Radyasyon, vücut dokularında enerji depolanması yolu ile hücre hasarı veya ölümüne dek uzanan olaylar zincirine neden olur.

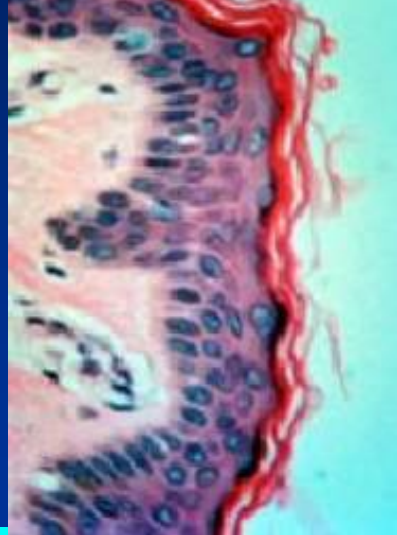


- **ALARA** prensibi, tüm radyasyon dozlarının mümkün olduğu kadar düşük tutulması gerektiğini tanımlar.

# Dokuların Radyasyon Duyarlılığı



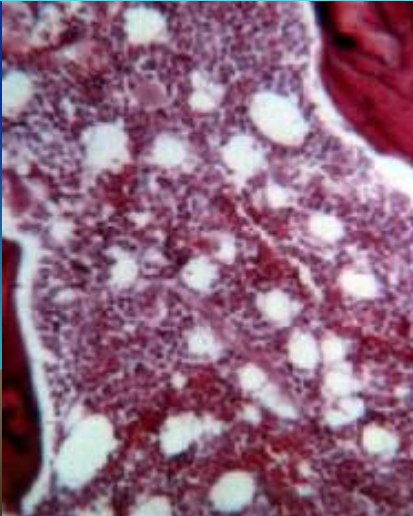
## Deri



## Çok duyarlı

- Lenfoid doku
- Kemik iliği
- GİS epitel
- Gonadlar
- Embryonik dokular

## Kemik iliği



## Az duyarlı

- Santral sinir sistemi
- Kaslar
- Kemik ve kıkırdak
- Bağ dokusu

## Sinir sistemi



## Orta derecede duyarlı

- Deri
- Akciğerler
- Böbrekler
- Karaciğer
- Lens (göz)

# Kontrol Hiyerarşisi

Ortadan kaldırma

Yerine koyma

Mühendislik Kontrolleri

İşaretler, uyarılar  
Veya diğer idari kontr.

kişisel koruyucular

çok etkin

az etkin

# TEŞEKKÜRLER