

FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ

Eğitimimizin Amacı

İşyerindeki sağlığa zararlı fiziksel risk etmenleri hakkında bilgi sahibi olmak

Öğrenim Hedeflerimiz

- İşyerlerinde çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen, fiziksel risk etmenleri
- Fiziksel risk etmenlerinin ortam ve biyolojik ölçüm metotları,
- Ulusal ve uluslararası standartlarda müsaade edilen değerler,
- Ülkemizde ve dünyada fiziksel risk etmenlerine maruziyetin yüksel olduğu iş kolları,
- Fiziksel risk etmenlerinin işyerindeki kontrolü ve iş güvenliği uzmanlarının görevleri hakkında bilgi sahibi olmak.

Konu Başlıklarımız

1. İşyerlerinde sağlığı olumsuz etkileyebilecek fiziksel risk etmenleri
 - 1.1. Gürültü
 - 1.2. Titreşim
 - 1.3. Termal Konfor ; nem, sıcaklık veya soğukta çalışma, ısıtma ve havalandırma
 - 1.4. Aydınlatma
 - 1.5. İyonize ve non iyonize ışınlar
 - 1.6. Alçak ve yüksek basınç
2. İlgili mevzuat

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü Ek listede
Meslek Hastalıkları Grupları

A - Kimyasal maddelerle ortaya çıkan meslek hastalıkları

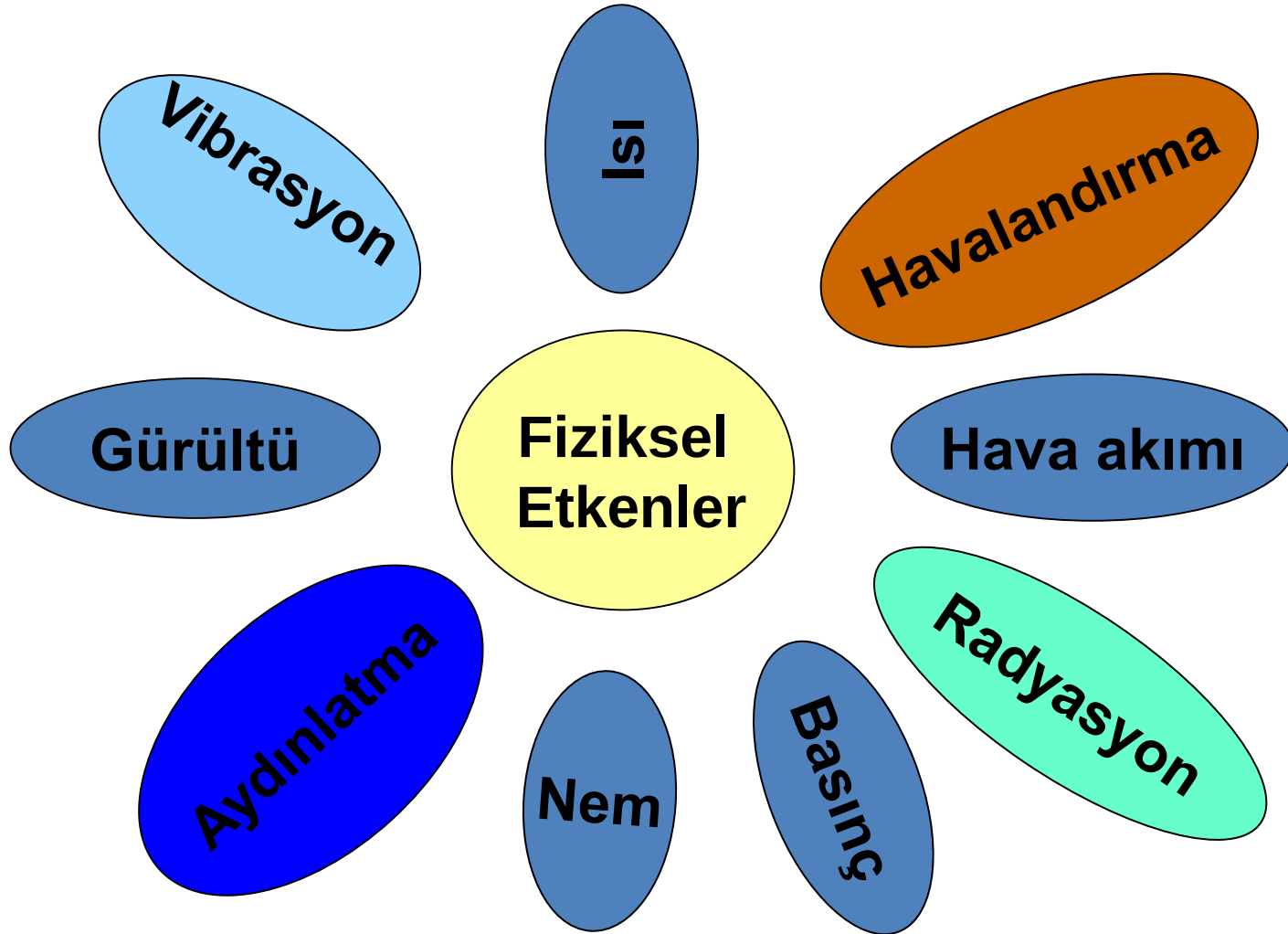
B - Mesleki cilt hastalıkları

C - Pnömokonyozlar ve diğer solunum sistemi hastalıkları

D - Mesleki bulaşıcı hastalıklar

E - **Fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları**
olmak üzere 5 ana grupta toplanmıştır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri



1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1. Gürültü

- İnsanlar üzerinde olumsuz etki yapan ve
- Hoşa gitmeyen seslere gürültü denir.
- Gürültü şiddeti desibel olarak ölçülür.
- İşyerlerinde çalışanların üzerinde, fizyolojik etkiler bırakan ve
- İş verimini olumsuz yönde etkileyen sesler olarak tanımlanabilir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

- Basınç olarak işitme aralığı çok çok geniş olması nedeniyle, desibel ölçü birimi kullanılır.
- Her 3 dB'lik artışta, ses iki kat artar.
- Her 10 dB'lik artışta, ses on kat artar.

Desibel Skalaları:

- A skalası: İnsan kulağının işitmelerinde
- B skalası: Telefon şirketlerince kullanılır
- C skalası: Tüm seslerde kullanılır

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

$$1 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 3 \text{ dB}$$

$$2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 5 \text{ dB}$$

$$3 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 6 \text{ dB}$$

$$4 \text{ dB} + 4 \text{ dB} = 7 \text{ dB}$$

$$90 \text{ dB} + 90 \text{ dB} = 93 \text{ dB}$$

$$100 \text{ dB} + 100 \text{ dB} = 103 \text{ dB}$$

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

Birden fazla gürültü kaynağının bulunduğu ortamlarda

Ses düzeyleri

yüksek düzeydeki sese
eklenecek miktar (dB)

Arasındaki fark (dB)

0
2
3
4
5
6
7
8
10
12
14
16

3.0
2.6
1.8
1.5
1.2
1.0
0.9
0.8
0.4
0.3
0.2
0.1



1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.1. Ses

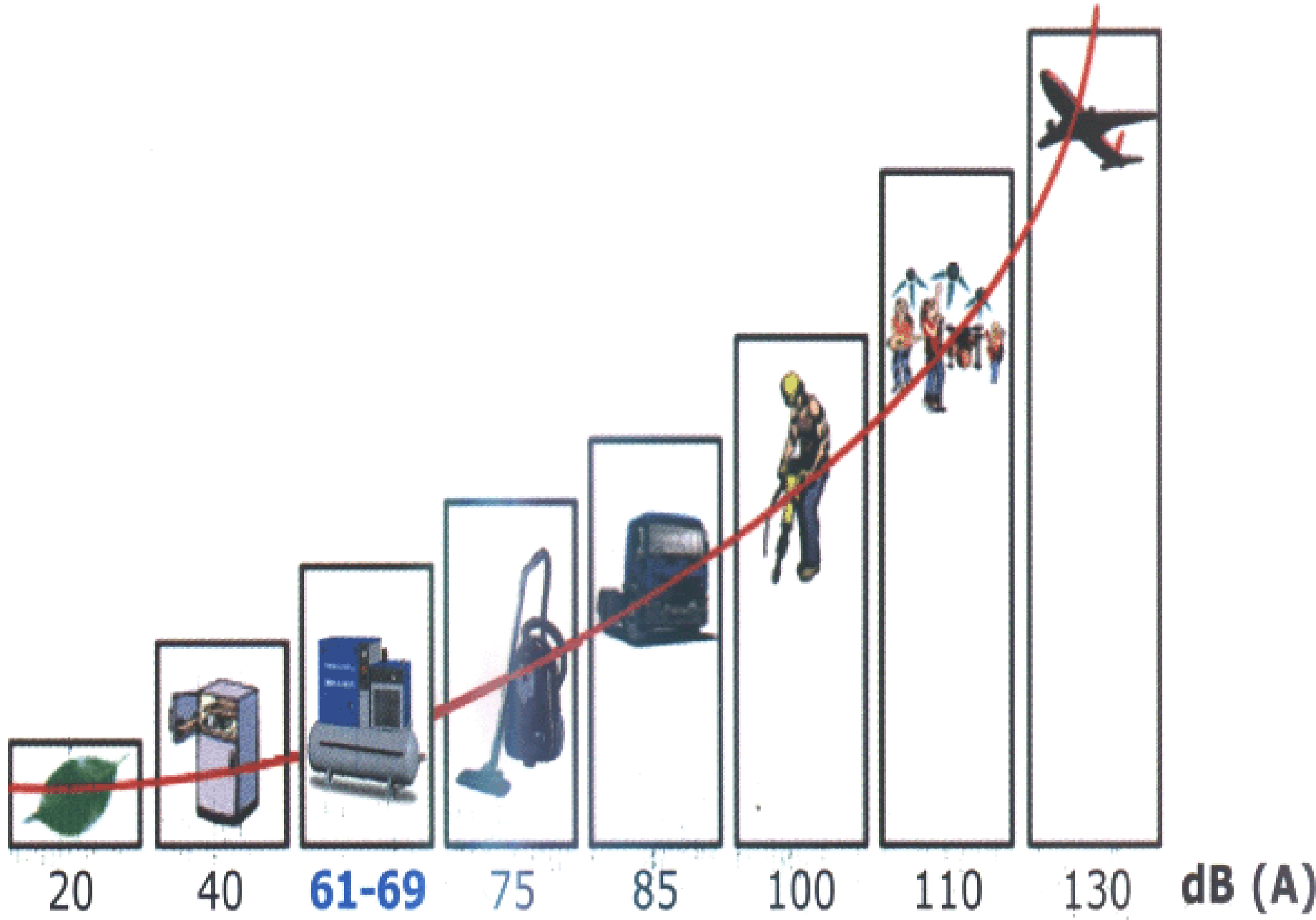
- Hava basıncındaki dalgalanmaların kulaktaki etkisinden ileri gelen fiziksel bir duygu olarak tanımlanabilir.
- Genç ve sağlıklı bir kulak 20 Hz. ile 20000 Hz. frekanslar arasındaki seslere uyum sağlar yani bu aralıktaki sesleri duyabilir.
- Yine, genç ve sağlıklı bir kulak 20 μ Pa şiddetindeki ses ile 200 Pa şiddetindeki sesleri sağlıklı olarak duyabilir.
- Gürültü seviyesi 80 desibelin altına düşürülmeye çalışılmalıdır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.2. Yer ve konumlara göre gürültü düzeyleri

<u>Gürültü Düzeyi</u>	<u>Yer ve Konum</u>
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	Kuvvetlice bağırma
100 dB	Dokuma salonları
110 dB	Havalı çekiç, Ağaç işleri
120 dB	Bilyeli değirmen
130 dB	Uçakların yanı
140 dB	Ağrı Eşiği

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri



1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.3. Gürültünün Zararları

Gürültünün en önemli etkisi şüphesiz, insanların işitme duyusu üzerindeki işitme kayıplarıdır.

Gürültülü ortamlarda kalan veya yaşayan insanlarda:

- Konsantrasyon, dikkat ve reaksiyon kapasitesi zayıflar,
- Yorgunluk, uyku bozuklukları ve geç uyuma görülebilir,
- Merkezi sinir sistemi bozuklukları, baş ağrıları ve stresler olabilir,
- Metabolik ve hormonal bozukluklar da söz konusu olabilir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

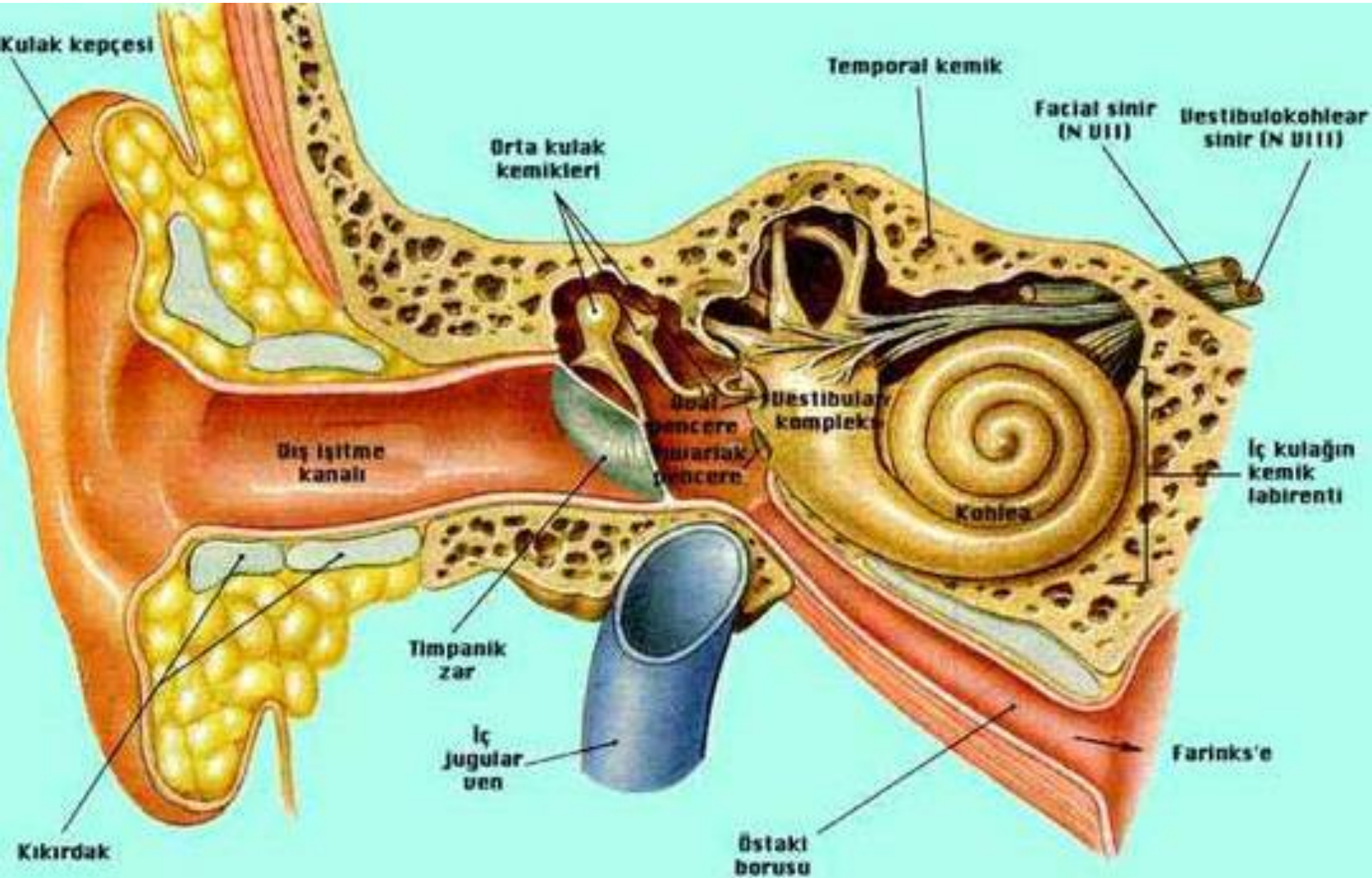
Birden bire, şiddetli bir gürültünün etkisinde kalındığında ise;

- Kan basıncı (tansiyon) yükselmesi,
- Kardiyo vasküler (dolaşım) bozukluk,
- Solunum hızı değişmesi ve
- Terlemenin artması görülebilir.

Gürültü ayrıca;

- Konuşurken bağırma ihtiyacı doğurabilir,
- Sinirli olma durumu yaratabilir,
- Karşılıklı anlaşma zorluğu yaratabilir,
- Kişiler arasındaki ilişkilerde olumsuzluklar ve
- İş kazalarının artmasında etkin rol oynayabilir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri



1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.3.1. Gürültünün sebep olduğu işitme kaybı tipleri

1- İletim tipi işitme kaybı

2- Algı Tipi işitme kaybı.

- İletim tipi işitme kaybı, kulak zarında ve orta kulak kemiklerinde meydana gelen kayıplardır.
- Algı tipi sağırılık iç kulakta duyma hücrelerinde meydana gelen kayıplardır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.3.2. İşitme kaybına etki eden faktörler

- 1 - Gürültüyü meydana getiren sesin şiddeti,
- 2 - Gürültüyü meydana getiren sesin frekans dağılımı,
- 3 - Gürültüden etkilenme süresi,
- 4 - Gürültüye karşı kişisel duyarlılık,
- 5 - Gürültüye kalan kişinin yaşı,
- 6 - Gürültüye kalan kişinin cinsiyeti.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.3.3. Gürültüden meydana gelen işitme kaybının kesin tanısı için:

- 1 - Odyometrik test yapılmalı, değerlendirmede 40 yaşından sonraki her yaş için 0.5 DB(A) düşme fizyolojik olarak hesaplanmalıdır.
- 2 - İşyerindeki gürültü düzeyi ölçülmeli ve işitme kaybına sebep olacak düzeyde gürültünün olduğu saptanmalıdır.
- 3 - İşe girişte ve periyodik muayenelerde çekilmiş odyogramlardan da yararlanılmalıdır.
- 4 - İşitme zorluğuna sebep olan diğer etkenler giderilmelidir.
- 5 - Geçici işitme kayıpları bertaraf edilmelidir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

6- Endüstride, gürültünün sebep olduğu işitme kayıpları da fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları grubuna giren bir meslek hastalığıdır.

7- Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için; gürültülü iş'te en az iki yıl, Gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB.' in üstünde olan işlerde en az 30 gün çalışmış olmak gereklidir.

8- Yüklümlülük süresi 6 aydır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.4. Gürültüden korunma

1.1.4.1. Teknik korunma

a) Gürültü kaynağında

- Gürültü düzeyi düşük makineler seçilmeli ve değiştirilmeli
- Gürültü düzeyi daha az olan işlem seçilmeli
- Gürültü kaynağı izole edilmeli .

b) Gürültülü ortamda alınması gereken önlemler:

- Makinelerin yerleştirildiği zeminde,
- Gürültü kaynağı ile maruz kalan kişi arasında, engel konularak ve uzaklık artırılarak
- Sesin geçebileceği ve yansıyabileceği duvar, tavan, taban gibi yerler ses emici malzeme ile kaplamak.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

c) Gürültünün etkisine maruz kalan kişide alınması gereken önlemler:

- Gürültüye maruz kalan kişinin, sese karşı iyi izole edilmiş bir bölme içine alınması,
- Gürültülü ortamdaki çalışma süresinin kısaltılması,
- Gürültüye karşı etkin kişisel koruyucu kullanmak.

1.1.4.2. Tıbbi korunma

- Gürültülü işlerde çalışacakların işe girişlerinde odyogramları alınmalı, genç ve sağlıklı olanlar çalıştırılmalıdır.
- İş kazalarının önlenmesinde, kesin denilebilecek, yeterli önlem alınabiliyorsa, gürültülü işlerde doğuştan sağır ve dilsizlerin çalıştırılması da düşünülebilir.
- Gürültülü işlerde çalışanların, her altı ayda bir odyogramları alınmalı ve işitme kaybı görülenlerde, gerekli tedbirler alınmalıdır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.1.4.3. Kulak koruyucularının engelleme değerleri

<u>Cinsi</u>	<u>Derecesi</u>
Pamuk	5 - 16 dB
Parafinli pamuk	20 - 35 dB
Cam pamuğu	7,5 - 32 dB
Kulak tıkacı	20 - 45 dB
Manşon tipi Kulaklık	12 - 48 dB

İLGİLİ MEVZUAT

- ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK
- 28 TEMMUZ 2013 28721

- **Tanımlar**
- **MADDE 4 – (1)** Bu Yönetmelikte geçen;
- **a) En yüksek ses basıncı (P_{tepe}):** C-frekans ağırlıklı anlık gürültü basıncının tepe değerini,
- **b) Günlük gürültü maruziyet düzeyi ($L_{EX, 8saat}$) [dB(A) re. 20 μ Pa]:** TS 2607 ISO 1999 standardında tanımlandığı gibi en yüksek ses basıncının ve anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu A-ağırlıklı bütün gürültümaruziyet düzeylerinin, sekiz saatlik bir iş günü için zaman ağırlıklı ortalamasını,
- **c) Haftalık gürültü maruziyet düzeyi ($L_{EX, 8saat}$):** TS 2607 ISO 1999 standardında tanımlandığı gibi A-ağırlıklı günlük gürültü maruziyet düzeylerinin, sekiz saatlik beş iş gününden oluşan bir hafta için zaman ağırlıklı ortalamasını,

MARUZİYET EYLEM (ETKİN) VE SINIR DEĞERLERİ

- a) En düşük maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8saat}$) = **80 dB(A)** veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μ Pa](20 μ Pa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).
- b) En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8saat}$) = **85 dB(A)** veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μ Pa].
- c) Maruziyet sınır değerleri: ($L_{EX, 8saat}$) = **87 dB(A)** veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μ Pa].

- (2) Maruziyet sınır değerleri uygulanırken, çalışanların maruziyetinin tespitinde, çalışanın kullandığı kişisel kulak koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır.
- (3) Maruziyet eylem değerlerinde kulak koruyucularının etkisi dikkate alınmaz.
- (4) Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin kesin olarak tespit edildiği işlerde, maruziyet sınır değerleri ile maruziyet eylem değerlerinin uygulanmasında günlük gürültü maruziyet düzeyi yerine, haftalık gürültü maruziyet düzeyi kullanılabilir. Bu işlerde;
 - a) Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.
 - b) Bu işlerle ilgili risklerin en aza indirilmesi için uygun tedbirler alınır.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.2. Titreşim

- Mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerine titreşim veya vibrasyon denir.
- Diğer bir tanımla da, Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesi olayına titreşim (vibrasyon) denir.
- Titreşim, araç, gereç ve makinelerin, çalışırken oluşturdukları salınım hareketleri sonucu meydana gelir.
- Çalışmakta olan ve iyi dengelenmemiş araç ve gereçler genellikle titreşim oluştururlar.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

- Titreşimi; insan sağlığı üzerindeki etkisi bakımından iki fiziksel büyüklüğü ile tanımlamak gerekir.

1.2.1. Titreşimin Frekansı:

- Birim zamandaki titreşim sayısına, titreşimin frekansı denir. Birimi Hertz (Hz) dir.

1.2.2. Titreşimin Şiddeti:

- Titreşimin olduğu ortamda, titreşen enerjinin hareket yönüne dik, birim alanda, birim zamandaki akım gücüne, titreşimin şiddeti denir.
- (Yeni Birimi: m/s^2)

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.2.3. Titreşimin insan vücuduna etkileri:

- Fiziksel ve biyomekanik,
- Psikolojik veya sensoryel,
- Fizyolojik,
- Patolojik , şeklinde görülür.
- Titreşim özelliklerini oluşturan faktörlerden en önemlisi frekanstır.
- Titreşimin tıbbi ve biyolojik etkisi büyük ölçüde şiddetine ve süresine bağlıdır.
- İnsan vücuduna belirli etkisi olan titreşim frekansı 1-100 Hz. Arasında olmalıdır.

İLGİLİ YÖNETMELİK

- **ÇALIŞANLARIN TİTREŞİMLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK**
- 22 Ağustos 2013 PERŞEMBE
- **Resmî Gazete Sayı : 28743**

- **Tanımlar**
- **MADDE 4 – (1)** Bu Yönetmelikte geçen;
- **a) Bütün vücut titreşimi:** Vücudun tümüne aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimi,

- **b) El-kol titreşimi:** İnsanda el-kol sistemine aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimi,
- **c) Maruziyet eylem değeri:** Aşıldığı durumda, çalışanın titreşime maruziyetinden kaynaklanabilecek risklerin kontrol altına alınmasını gerektiren değeri,
- **ç) Maruziyet sınır değeri:** Çalışanların bu değer üzerinde bir titreşime kesinlikle maruz kalmaması gereken değeri,
- ifade eder.

MARUZİYET EYLEM VE SINIR DEĞERLERİ

a) El-kol titreşimi için;

- 1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: 5 m/s².
- 2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: 2,5 m/s².

MARUZİYET EYLEM VE SINIR DEĞERLERİ

b) Bütün vücut titreşimi için;

- 1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: $1,15 \text{ m/s}^2$.
- 2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: $0,5 \text{ m/s}^2$.

MARUZİYETİN AZALTILMASI

- a) Mekanik titreşime maruziyeti azaltan başka çalışma yöntemlerini seçmek.
- b) Yapılan iş göz önünde bulundurularak, mümkün olan en düşük düzeyde titreşim oluşturan, ergonomik tasarlanmış uygun iş ekipmanını seçmek.
- c) Titreşime maruziyeti azaltmak için bütün vücut titreşimini etkili bir biçimde azaltan oturma yerleri, el-kol sistemine aktarılan titreşimi azaltan el tutma yerleri ve benzeri yardımcı ekipman sağlamak.

MARUZİYETİN AZALTILMASI

- ç) İşyeri, işyeri sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programları uygulamak.
- d) İşyerini ve çalışma ortamını uygun şekilde tasarlamak ve düzenlemek.
- e) Mekanik titreşime maruziyetlerini azaltmak amacıyla, iş ekipmanını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmaları için çalışanlara gerekli bilgi ve eğitimi vermek.

MARUZİYETİN AZALTILMASI

- f) Maruziyet süresi ve düzeyini sınırlandırmak.
- g) Yeterli dinlenme aralarıyla çalışma sürelerini düzenlemek.
- ğ) Mekanik titreşime maruz kalan çalışana soğuktan ve nemden koruyacak giysi sağlamak.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.3. Termal Konfor; nem, sıcaklık veya soğukta çalışma, ısıtma ve havalandırma

Çalışma ortamında gerek bedensel, gerekse zihinsel faaliyetleri sürdürürken, çalışanın belirli bir rahatlık içinde olmasını ifade eden termal konforun yeterli olmaması, insanın çalışma kapasitesini, iş verimini düşürür. Önce sıkıntı hissedilir, sonra rahatsız eder.

Termal konfor şartlarını etkileyen temel faktörler şunlardır :

1.3.1. Isı ve Hava Sıcaklığı

1.3.2. Nem

1.3.3. Hava Akım Hızı

1.3.4. Radyant Isı



1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

Ayrıca,

- Yapılan işin niteliği,
- Çalışanın giyim durumu,
- Çalışanın yaşı ve cinsiyeti,
- Çalışanın beslenmesi,
- Çalışanın fiziki durumu,
- Çalışanın sağlık durumu,

Termal konforu etkileyen faktörlerdir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.3.1.3. Çalışan kişi ve onu kuşatan çevre arasındaki net ısı alışverişi şu şekilde tanımlanabilir:

$$H=M+R+C-E+D$$

H= Vücut ısı depolama yükü

M= Metabolik ısı kazancı

R= Radyant veya enfraruj (kızılötesi ışın) ısı yükü

C= Konvektif ısı yükü

E= Evaporatif (buharlaşma - terleme) ısı kaybı

D= Kondaktif ısı yükü (direk temas) (yüzme ve dalma v.b.)

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.3.2. Nem

- Sıcaklık yanında nemin de etkisi büyüktür.
- Havadaki nem miktarı mutlak ve bağıl nem olarak ifade edilir.
- Mutlak nem: Birim havadaki su miktarıdır.
- Bağıl nem: Havadaki nem miktarının, aynı sıcaklıkta doymuş havadaki mutlak nemin yüzde kaçını ihtiva ettiğini gösterir.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden bağıl nemin değeri önemlidir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

- Bir işyeri ortamının bağıl nemi değerlendirilirken, sıcaklık, hava akım hızı gibi diğer şartlar da değerlendirilmesi gerekir.
- Ancak, genel olarak herhangi bir işyerinde bağıl nem %30 ila %80 arasında olmalıdır.
- Yüksek bağıl nem, ortam sıcaklığının yüksek olması durumunda bunaltır, düşük olması durumunda ise üşüme ve ürperme hissi verir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.3.3. Hava Akım Hızı

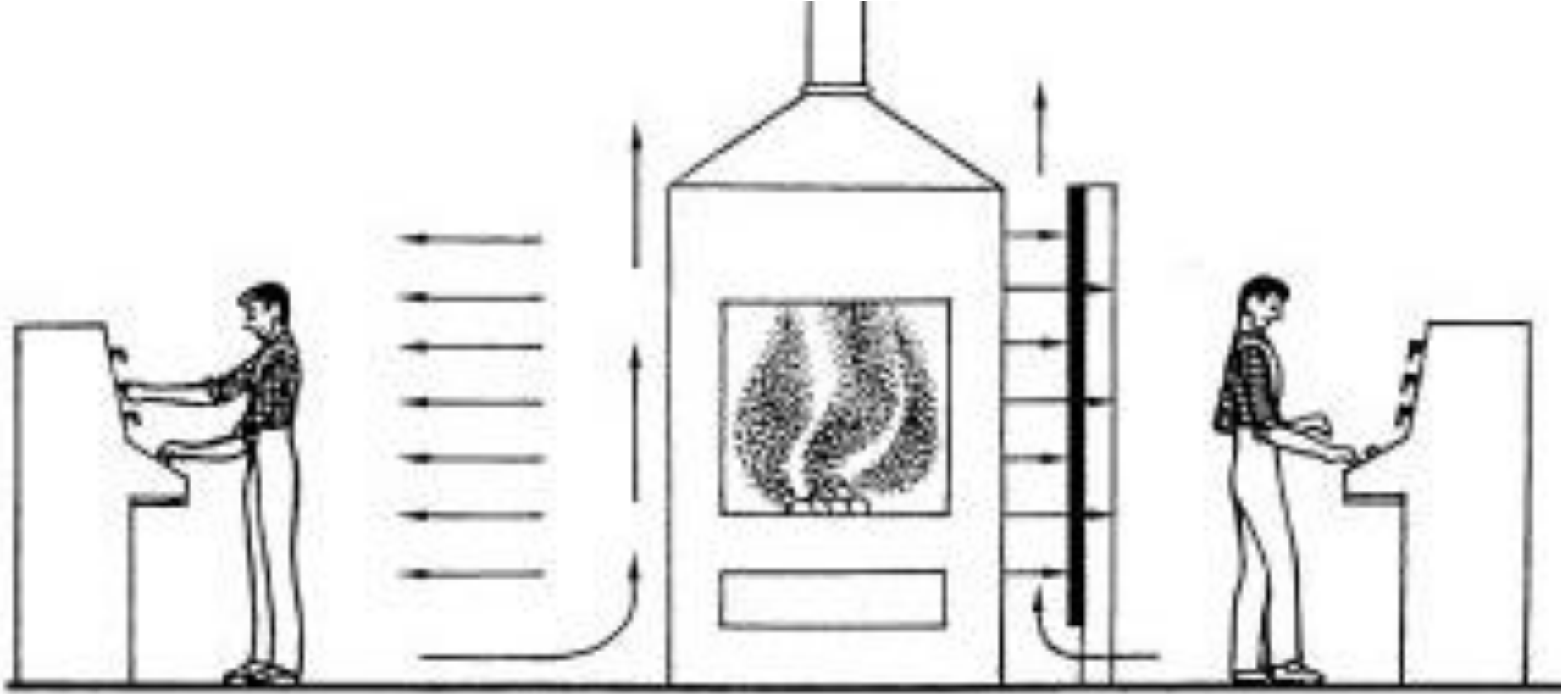
- İşyerinde oluşan kirli havanın dışarı atılması, yerine temiz havanın alınması için, ortamda, uygun bir havalandırmanın olması, dolayısıyla uygun bir hava akımının olması zorunludur.
- Ancak bu hava akımı 0,5 metre/saniyeyi aşması durumunda rahatsız edici esintiler meydana gelir.
- Bu esintiler sebebiyle İşyerlerinde, özellikle kaynak atölyelerinde, ortamın havası kirli olduğu halde, havalandırma tesisatlarının çalıştırılmadığına çok sık rastlamaktayız.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.3.4. Radyant Isı

- 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 en iyi yolu, çalışanla kaynak arasına ısı geçirmeyen bir perde koymaktır.
- Ancak, konulan perde ısıyı yansıtmıyorsa, ısıyı absorblayarak ısı kaynağı haline de gelebilir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri



Isı radyasyonunu engellemek için koruyucu siperin kullanılması

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

- Esas olarak siperler, gelen radyant ısıнын büyük bir kısmını yansıtarak işçiye gelmesini önler ve absorbladığı radyant ısıнын ancak bir kısmını işçiye doğru yeniden yayar.
- Bunların yanı sıra, radyant ısıyı emen ve havalandırma yoluyla kontrol edilebilen konveksiyon ısıısı cinsinden yayan ısı absorbsiyon siperleri de vardır.

1.3.4.2. Sıcak cisimlerin yüzeylerini ısıma özelliği zayıf maddelerle boyamak veya kaplamak.

- Isı radyasyonu kontrolü için yeterli olabilecek bir metot da sıcak cisimlerin yüzeylerini düşük radyasyon parametrelili maddeler ile boyamak veya kaplamaktır.
- Bu metodun prensibi de radyasyonu işçiden uzaklaştırmak.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.4. Aydınlatma

- İşyerlerinin öncelikle gün ışığıyla yeter derecede aydınlatılmış olması esası bulunmaktadır.
- Ancak, işin konusu veya işyerinin inşa tarzı nedeniyle gün ışığından yeterince yararlanılamayan hallerde yada gece çalışmalarında, suni ışıkla uygun ve yeterli aydınlatma sağlanmalıdır.
- Ayrıca, aydınlatma sistemindeki herhangi bir arızanın çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde acil ve yeterli aydınlatmayı sağlayacak yedek aydınlatma sistemi bulunması gerekmektedir.
- Aydınlatmanın uygun ve yeterli olması, çalışanları psikolojik olarak etkilediği gibi, iş veriminin artmasına da vesile olur.
- İş kazalarının önlenmesi açısından aydınlatma çok ehemmiyetlidir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.4.3. İşyerlerinde çalışılan parça büyüklüğüne göre aydınlatma değerleri:

İşlenen parça büyüklüğü	Müsaade edilen minimum aydınlatma	Önerilen aydınlatma
-----	-----	-----
0,2 mm den küçük	200 lüks	280 lüks
0,2 mm-1 mm	150 “	200 “
1 mm -10 mm	100 “	150 “
10 mm -100mm	60 “	100 “
100 mm den büyük	40 “	60 “
İri ve hacimce büyük	20 “	40 “

RADYASYON

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.5. RADYASYON

- Radyasyon Latince bir kelime olup dilimizde ışıma olarak kullanılır.
- Atomlardan, Güneş'ten ve diğer yıldızlardan yayılan enerjiye, radyasyon enerji denir.
- Radyasyon enerji ya dalga biçiminde ya da parçacık modeli ile yayılırlar.
- Işık ışınları, ısı, X-ışınları, radyoaktif maddelerin saldığı ışınlar ve evrenden gelen kozmik ışınların hepsi birer radyasyon biçimidir.
- Bazı radyasyonlar çok küçük parçacıklardan, bazıları da dalgalardan oluşur.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

RADYASYON SINIFLANDIRMASI

1 - NON – İYONİZE (İYONİZE OLMAYAN) ELEKTROMANYETİK RADYASYON

- ✓ Radyo dalgaları
- ✓ Mikrodalga
- ✓ Kızıl ötesi Işınları
- ✓ Görünen Işık
- ✓ Mor Ötesi Işınlar

2- İYONİZE (İYONLAŞTIRICI) ELEKTROMANYETİK RADYASYON

- ✓ X Işınları
- ✓ Gama Işınları
- ✓ Kozmik Işınlar

3- İYONİZE (İYONLAŞTIRICI) PARTİKÜLLER RADYASYON

- ✓ Beta Parçacıkları
- ✓ Alfa Parçacıkları
- ✓ Nötronlar

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

- Radyo dalgalarının varlığı radyo alıcılarıyla, diğer radyasyonların varlığı da çeşitli yöntemlerle belirlenebilir.
- Radyasyonu meydana getiren parçacıklar veya elektromanyetik dalgalar ses dalgalarından farklı olarak boşlukta yol alabilir ve saniyede 300.000 km. gibi olağanüstü bir hızla yayılır.
- Radyasyonun bir enerji olduğunu söylemiştik.
- Bu enerjinin bir bölümü tanecik özellikli bir bölümü de dalga özelliklidir.
- Tanecik özellikli olanlar; Alfa ışınları, Beta ışınları, nötron ve proton ışınları ile kozmik ışınlardır.

Bu ışınlar bir ortamdan geçerken ortamla etkileşerek doğrudan veya dolaylı olarak iyon çiftleri oluştururlar, bu nedenle bu ışınlara iyonlayıcı ışınlar da denir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.6. Alçak ve Yüksek Basınç

- Birim alana yapılan kuvvete basınç denir.
- **Birimi:** Bar veya Newton/cm² dir.
- Kuvvetin tatbik edildiği her noktada bir basınç vardır.
- İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda basınç ise; normal hava basıncının (atmosfer basıncı) daha fazla veya daha az olması gereken veya olan işyerlerindeki basınçtır.
- Normal şartlarda hava basıncı 76 cm cıva basıncına eşittir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

1.6.1. Basıncı insan üzerindeki etkileri

- Birim alana yapılan kuvvete basınç denir.
- Normalde $4,5 \text{ N/cm}^2$ kadar basınç değişimi organizmada rahatsızlık hissi dışında sağlık sorunu yaratmaz.
- Atmosfer basıncından daha yüksek ya da daha düşük basınçlı yerlerde çalışan işçilerde; Kalp, dolaşım, solunum rahatsızlıkları görülebilir.
- Balon ve uçak gibi araçlarla süratle yükseklerle çıkılması halinde, doğal olarak atmosfer basıncının düşmesi nedeniyle, normal atmosfer basıncı altında dokularda erimiş olan gazların serbest hale gelmesi ile karıncalanma, kol ve bacaklarda ağrılar ile bulanık görme, kulaklarının iç ve dış tarafındaki basınç farkından dolayı kulak ağrıları gibi belirtiler meydana gelir.

1. İşyerlerinde Sağlığı Olumsuz Etkileyebilecek Fiziksel Risk Etmenleri

VURGUN

- Vurgunun temel nedeni ortam basıncının değişimidir. Sıvıların içindeki hidrostatik basınç derinlere indikçe artar. Örneğin denizlerde her 10m. Derinlikte 1 Atm. Basınç artar. Buna göre 30m. Derinlikteki ortam basıncı 4 Atm. Olur. Havanın %79u azot gazı olduğundan azot gazının kısmi basıncı da $4 \times 0,79 = 3.16$ Atm. Olur.
- Henry kanununa göre: Gazların sıvı içindeki çözünürlüğü basınçları ile doğru orantılıdır. Buna göre, azot tüm dokularda çözülerek, hücrelere zarar verir, damarların tıkanmasına yol açarlar