



KURUMSAL İLETİŞİM DİREKTÖRLÜĞÜ
Directorate of Corporate Communication

Dersin Adı: İş Sağlığı ve Güvenliği

Dr. Öğr. Üyesi Sinan UZUNDUMLU

Nelere değineceğiz?

- Fiziksel Risk Etmenleri,
- Fiziksel Risk Etmenlerinin İnsanlar Üzerindeki Etkileri,
- Fiziksel Risk Etmenlerinden Korunma Yolları



Fiziksel Risk Etmenleri

- Gürültü
- Titreşim
- Termal Konfor
- Aydınlatma
- Radyasyon
- Basınç



1. Gürültü

- Gürültü, genel olarak, istenmeyen ve kulağa hoş gelmeyen rahatsız eden sesler olarak tanımlanır.
- Endüstrideki gürültü ise, işyerlerinde çalışanların üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkiler bırakan ve iş verimini olumsuz yönde etkileyen sesler olarak tanımlanabilir.



- Pratikte/uygulamada gürültü (ses) ölçü birimi **desibel (dB)**'dir.
- 0 (sıfır) dB'e **işitme eşiği** denir.
- 140 (yüzkırk) dB'e **de ağrı eşiği** denir.
- Bir işyerinde gürültü düzeyi ölçümleri **dozimetre** cihazları ile yapılır.
- İnsanlar, 16Hz – 20kHz arasındaki titreşim frekanslarına direnç gösterebilmektedir.
- Maruziyet sınır değerleri: 87 dB (A),
- En yüksek maruziyet etkin değerleri: 85 dB (A)
- Maruziyet en düşük etkin değerleri: 80 dB (A) ' dir.



Endüstride Gürültü Kaynakları

- Pompaların
- Kompresörlerin
- Türbinlerin
- vantilatörlerin,
- jet motorlarının ve vanaların sıvı ve gaz itici etkileri,
- Fırın ve motorların ateşleme gürültüleri,
- Transformatör ve dinamoların yarattığı manyetik sesler,
- Çevirici dişli, motor ve makinelerden gelen titreşim ve sürtünme sesleri,
- Dövme, perçinleme, çakma makineleri ile kesici, ezici ve biçim verici makinelerin sesleri “**Endüstride Gürültü Kaynakları**”nı oluşturur.

Gürültünün İnsan Üzerindeki Etkileri

Fiziksel Etkileri: Gürültü geçici veya sürekli işitme bozukluklarına yol açar. Yapılan istatistiklere göre meslek hastalıklarının %10'u gürültüden ileri gelen işitme kayıplarıdır.

Fizyolojik Etkileri: Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleks.

Psikolojik Etkileri: Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik, stres.

Performans Etkileri: İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması.

Gürültünün İnsan Üzerindeki Etkileri

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 stres olabilir.
- Metabolik ve hormonal bozukluklar da ortaya çıkabilir.

Aniden ve şiddetli bir gürültünün etkisinde kalındığında;

- Kan basıncı (tansiyon) yükselmesi,
- Kardiyovasküler (dolaşım) bozukluğu,
- Solunum hızı değişmesi ve
- Terlemenin artması görülebilir.



Gürültünün İnsan Üzerindeki Etkileri

Gürültü Düzeyi (dB)

0

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

120

130

140

Yer ve Konum

İşitme eşiği

Sessiz bir orman

Fısıltı ile konuşma

Sessiz bir oda

Şehirde bir büro

Karşılıklı konuşma

Dikey matkap

Yüksek sesle konuşma

Kuvvetlice bağırma

Dokuma salonları

Havalı çekiç ağaç işleri

Bilyeli değirmen

Uçakların yanı

Ağrı eşiği



Gürültüden Etkilenme Süresi

- Gürültüden etkilenme, kişiden kişiye çok farklı sonuçlar gösterir. İç kulağın fonksiyon bakımından durumu, evvelce geçirilen veya halen mevcut olan hastalıklar, kişilerin duyarlılığı önemli faktörlerdir.
- Ancak, işitme kaybının tespitinde bu faktörler dikkate alınmaz.
- Gürültüden etkilenmede yaş da önemli bir faktördür. Özellikle işitme kaybının tespiti için yaşın dikkate alınması gerekir.

Gürültülü ortamlarda;

- Konuşurken bağırma ihtiyacı,
- Sinirli olma durumu,
- Karşılıklı anlaşma zorluğu,
- Kişiler arasındaki ilişkilerde olumsuzluklar görülebilir.
- En önemlisi gürültülü ortamın iş kazaların artmasına sebebiyet vermesidir.

Gürültüden Korunma Yöntemleri

Gürültü Kaynağında Alınması Gereken Önlemler;

- Kullanılan makineleri gürültü düzeyi düşük makineler ile değiştirmek,
- Gürültülü yapılması gereken işlemi daha az gürültü gerektiren işlemle değiştirmek,
- Gürültü kaynağını ayrı bir bölmeye almak.

Gürültünün Yayıldığı Ortamda Alınması Gereken Önlemler;

- Makinelerin yerleştirildiği zeminde gürültüye ve titreşime karşı yeterli önlemleri almak,
- Gürültü kaynağı ile gürültüye maruz kalan kişi arasına gürültüyü önleyici engel koymak,
- Gürültü kaynağı ile gürültüye maruz kalan kişi arasındaki uzaklığı artırmak,
- Sesin geçebileceği ve yansiyabileceği duvar, tavan, taban gibi yerleri ses emici malzeme ile kaplamak olarak sayılabilir.

Gürültüden Korunma Yöntemleri

Gürültünün Etkisinde Bulunan Kişide Alınması Gereken Önlemler;

- Gürültüye maruz kalan kişiyi sese karşı iyi izole edilmiş bir bölme içine almak,
- Gürültülü ortamdaki çalışma süresini kısaltmak,
- Gürültüye karşı etkin kişisel koruyucuları kullanmak,
- Gürültünün zararları hakkında bilgilendirmek ve eğitmek.



Kulak Koruyucularının kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Kulak koruyucuları gürültüsüz bir yerde temiz elle takılmalı ve çıkartılmalıdır,
- Ağırtırma programı sonunda kulak koruyucu kullanmakta hala güçlük çekiliyorsa durum iş yeri hekimine bildirilmelidir,
- Kulak koruyucuları yıprandığında, sertleştiğinde veya şekilleri bozulduğunda yenisi ile değiştirilmelidir.

2. Titreşim

- Titreşim; mekanik bir sistemdeki salınım hareketlerini tanımlayan bir terimdir. Titreşim bir cismin ileri-geri gidip gelme hareketidir.
- Bir başka ifade ile; potansiyel enerjinin kinetik enerjiye, kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesi olayına titreşim (vibrasyon) denir.
- Endüstride bir çok titreşim kaynağı vardır.
- Çalışmakta olan ve iyi dengelenmemiş araç ve gereçler genellikle titreşim oluştururlar.



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 titreşimlere el-kol titreşimleri denmektedir.

El- kol titreşimi için;

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

El Kol Titreşim Kaynakları;

- Taş kırma makinaları, kömür ve diğer madencilikte kullanılan pnömatik (havalı) çekiçler, ormancılıkta kullanılan testereler, parlatma ve rende makinaları sayılabilir.



Bütün Vücut Titreşimi:

- Vücudun tümüne aktarıldığında, işçilerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle de bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimlere bütün vücut titreşimi denmektedir.

Bütün vücut titreşimi için;

- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s²,
- Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet etkin değeri 0,5 m/s²'dir.

Tüm vücudun etkisi altında kaldığı titreşim kaynakları;

- Traktör ve kamyon kullanımı, dokuma tezgahları, yol yapım, bakım ve onarım makinaları, özellikle çelik konstrüksiyonlu yapılarda titreşime sebep olan makine ve tezgahlar.



Titreşimin İnsan Üzerindeki Etkileri

Gürültülü ortamlarda kalan veya yaşayan insanlarda;

- İnsanlar 1 (bir) Hz ile 1000 (bin) Hz arasındaki titreşimleri algırlarlar
- İnsan, düşük frekanslı titreşimlere maruz kaldığında, sarsıntı hisseder.
- Buna karşılık yüksek frekanslarda karıncalanma hatta yanma hissi duyar.

Titreşimin Etkileri;

- Fiziksel ve biyomekanik,
- Psikolojik veya algısal,
- Fizyolojik ve
- Patolojik etkiler şeklindedir. (Bu etkiler birbirleri ile sıkı ilişkilidirler)



Titreşimden Korunma Yöntemleri

Titreşimin etkisinden korunmak için;

- Teknik önlemlere, tıbbi önlemlere ve eğitime gereksinim vardır.
- Titreşimden korunmanın temel hedefi, titreşimi kaynağında azaltmaya yönelik olmalıdır.
- Genellikle makina dizaynı sırasında titreşimi azaltacak zeminler yapılmalı ve titreşimi az olan makinalar satın alınmalıdır.
- Kullanılan makinaların bakımlarını zamanında yapmalı, vuran ve titreşen kısımlara izolasyon uygulanmalıdır.
- Tıbbi korunmada ise işe giriş muayenelerinde; sinir sistemi, kalp, damar ve sindirim sistemleri sağlam olan genç işçilerin seçilmesine dikkat edilmelidir.
- Çalışma süresinde, kısıtlama yapılması veya çalışma süresince daha sık dinlenme araları verilmesi, titreşimden etkilenmede uygun bir korunma yöntemi olacaktır.

3. Termal Konfor

Bir işyerinde termal konfor denilince;

- atmosferinin sıcaklığı,
- nemi,
- hava akım hızı
- radyan ısısı akla gelmelidir.



Sıcaklığın İnsan Üzerindeki Etkileri

Yüksek sıcaklığın sebep olduğu rahatsızlıklar:

- Vücut ısı regülasyonunun bozulması ile, vücut ısının 41°C'ye kadar ulaşması sonucu, ısı çarpması olur.
- Aşırı terleme nedeni ile kaslarda ani kasılmalar şeklinde ısı krampları olabilir.
- Aşırı yüklenme sonucu tansiyon düşüklüğüne, baş dönmesine yol açan ısı yorgunlukları olabilir.
- Kaşıntılı kırmızı lekeler şeklinde deri bozukluklarına,
- Moral bozukluklarına,
- Konsantrasyon bozukluklarına,
- Aşırı duyarlılık ile endişeye sebep olabilir.

Sıcaklığın İnsan Üzerindeki Etkileri

Endüstride düşük ısıya daha az rastlanır.

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

Düşük sıcaklığın sebep olduğu rahatsızlıklar:

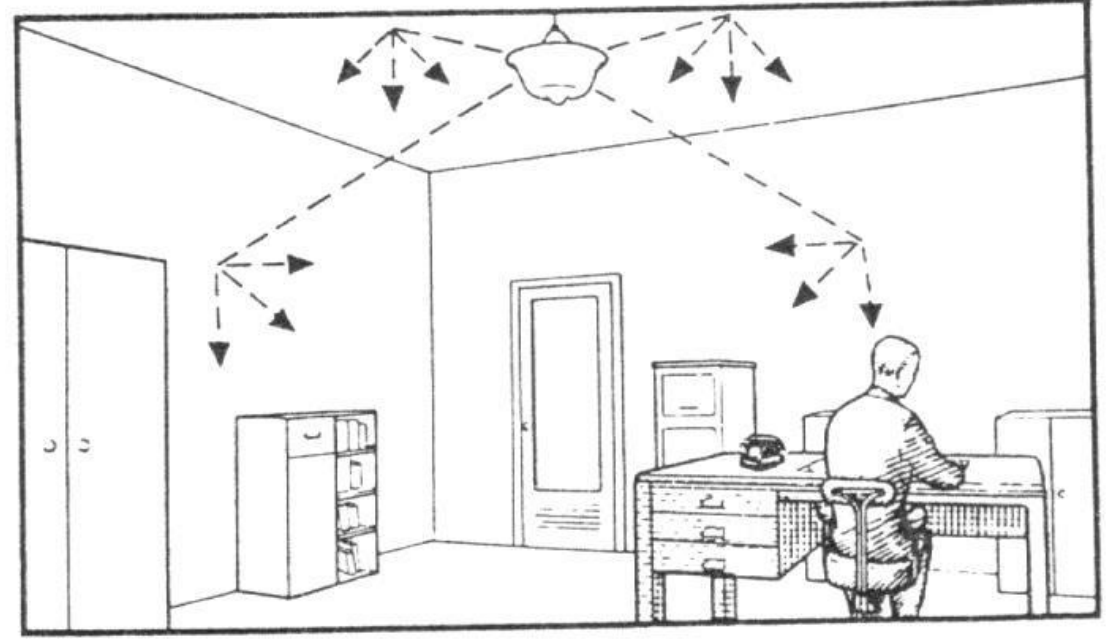
- Uyuşukluk, uyku hali, organlarda hissizlik ve donma gibi haller aşırı soğuğun insanlar üzerindeki olumsuz etkileridir.

Uygun Termal Konforu Sağlamanın Yöntemleri

- Hava akım hızı iyi ayarlanmalıdır,
- İş yerinde bağıl nem %30 – 80 arasında olmalı ve bu sınırı aşmamalıdır.
- Radyan ısıdan korunmak için ısı kaynağı ile çalışan arasında ısı geçirmeyen bir perde koyulmalıdır.
- Çalışma ortamının sıcaklığı 5 – 30 santigrat derece arasında olmalı ve bu asını aşılmamalıdır.

4. Aydınlatma

- İşyerlerinde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için asgari şartlardan birisi de, işyerinin yapılan işe uygun olarak aydınlatılmasıdır.
- Aydınlatma faktörü iş veriminin ve iş kalitesinin artmasına veya azalmasına sebep olabilir.
- Aydınlatma şiddetinin birimi **lüx**'tür ve **lüxmetre** denilen cihazla ölçülür.
- 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.



İyi bir aydınlatma;

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



İyi Bir Aydınlatma Sağlamanın Yöntemleri

- Gün ışığının odaya doğrudan girmesini önlemek için pencereler uygun yerde olmalı, mat camlar, açık renk ve ışık geçirme katsayısı % 30'dan fazla olan perdeler veya panjur kullanılmalıdır.
- Pencerelerin, kolonların, tavanların, duvarların ve bölmelerin yüzeyleri açık renge boyanmalıdır.
- Döşemeler de açık renkte olmalıdır, ancak dışarıdan gelebilecek veya işlem anında ortaya çıkabilecek tozların renginden açık olmamalıdır.
- Genel olarak güvenlik işaretlerinin dışında kalan möble ve makine parçaları, açık ve mat renklere boyanmalıdır.
- Yapay ışık kaynakları işçilerin görüş açısının dışına yerleştirilmeli veya gerekli gölgelikler kullanılmalıdır.

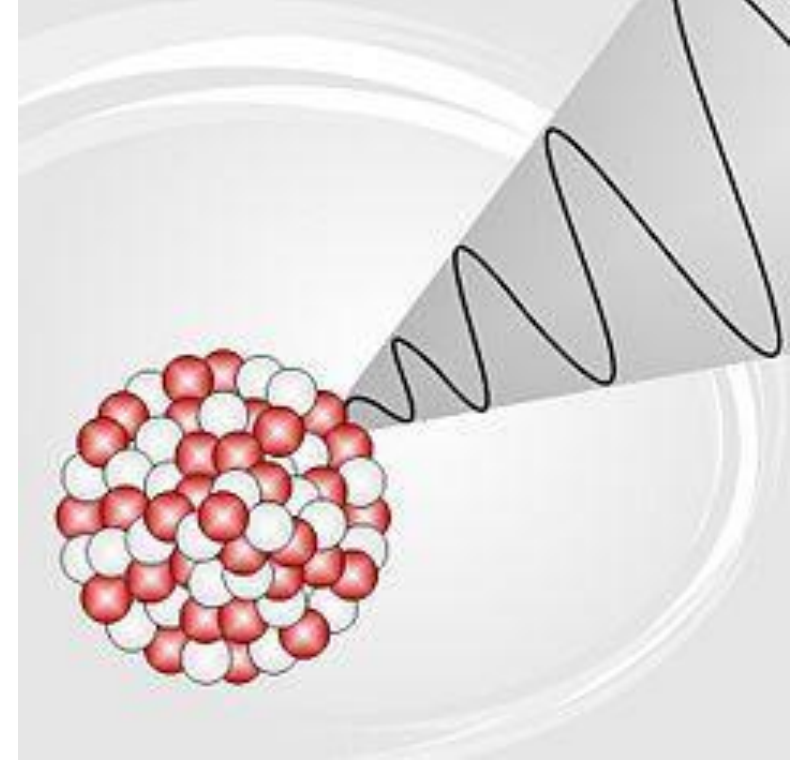
İyi Bir Aydınlatma Sağlamanın Yöntemleri

- Aydınlatma tek düze olmalıdır. (Tüm çalışma alanında aynı seviyede aydınlatma olmalıdır.)
- Aydınlatma sabit olmalıdır. (Akkor telli lamba, ya da zıt fazda bağlanmış en az ikili floresan lambalar kullanılmalıdır.)
- Çalışılan yüzeye düşen gölgelerden sakınılmalıdır.
- Aydınlatma göz kamaşmasına neden olmamalıdır.
- Çalışılan düzeye düşen gölgelerden sakınılmalıdır.



5. Radyasyon

- Atomlardan, Güneş'ten ve diğer yıldızlardan yayılan enerjiye radyasyon enerji denir.
- Radyasyon enerji dalga modeli veya parçacık modeli ile yayılır.
- X-ışınları, ışık ışınları, ısı, radyoaktif maddelerin saldığı ışınlar ve evrenden gelen kozmik ışınlar ile mikro dalgalar ve radyo dalgalarının hepsi birer radyasyon biçimidir.
- Görünür ışığı gözümüz ile, uzun dalga boylu kızıl ötesi radyasyon enerjilerini ise ısı olarak algılayabilmekteyiz.
- Ancak, bunların dışındaki radyasyonları beş duyumuzla algılamamız mümkün değildir.



- Endüstride, radyasyonun işçilerde meydana getirdiği akut ve kronik olumsuz etkiler meslek hastalığı olarak değerlendirilir.

Radyasyonun Kesin Tanısı:

- Dıştan etki yapan ışınlar, parsiyel global dozimetresi yapılarak ölçülür.
- İç kontaminasyon ise, total veya parsiyel beden spektrometresi yapılarak ölçülür.
- Işına maruz kalınan işlerde çalışanların özel kuruluşlar tarafından sürekli denetlenmesi ve hastalıkları halinde bu denetimin sonuçlarından yararlanılması gerekir.

6. Basınç

- Birim alana yapılan kuvvete basınç denir.
- Birimi: Bar veya Newton/cm²'dir

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 (deniz seviyesinde) hava basıncı 76 (yetmişaltı) cm cıva basıncına eşittir.

Basıncın İnsan Üzerindeki Etkileri

- Atmosfer basıncından daha yüksek ya da daha düşük basınçlı yerlerde çalışan işçilerde; Kalp, dolaşım, solunum rahatsızlıkları görülebilir.

Alçak basınca maruz kalındığında;

- 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.
- Vücuttaki oksijenin parsiyel basıncının düşmesi sonucu anoksemi, taşikardi görülebilir.

Basıncın İnsan Üzerindeki Etkileri

- Denizaltı personeli, dalgıçlar, gemi kurtarıcılarında ise, deniz dibine inildikçe vücut üzerindeki basınç artması görülür.

Yüksek basınca maruz kalındığında;

- Bu basıncın 4 (dört) 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.
- Kişi normal basınca döndüğü takdirde bu belirtiler hemen kaybolur.

Alçak / Yüksek Basınçtan Korunmanın Yöntemleri

- Alçak ve yüksek basıncın gerektirdiği işlerde, çalışanlar mümkünse genç ve tecrübeli işçilerden seçilmelidir.
- Ayrıca, bu işlerde çalışacaklar şişman, alkolik ve solunum sistemine ilişkin kronik hastalıklara sahip olmamalıdır.
- Bu işlerde çalışmanın devamı süresince periyodik muayeneler oldukça hassas yapılmalı ve kulak, burun, boğaz ve solunum sistemine ilişkin akut yakınması olanlar iyileşinceye kadar işten uzaklaştırılmalıdırlar.
- İşe giriş muayenelerinde tam sistemik muayene yapılmalı, akciğer ve sinüs grafisi çekilmelidir. Büyük eklemler, işe girişte ve her yılki periyodik muayenede radyolojik olarak incelenmelidir.
- Basınç altında kazaya uğrayanlar ile hastalananlar yeniden işe döndürülmemelidirler.
- Basınç altında çalışırken uyulması gereken kurallar ve alınması gereken önlemler, basıncın insan vücudundaki etkileri konusunda eğitilmelidirler.



Kaynaklar

- Çeşitli WEB tabanlı anonim belge ve görseller