



Çalışan Eğitimi **TEKNİK KONULAR**

Cengiz KARACA / A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı
Burhaniye İş Sağlığı ve Güvenliği İlçe Koordinatörü

VIDEO 5

TEKNİK KONULAR

- a) Kimyasal, fiziksel ve ergonomik risk etmenleri,
- b) Elle kaldırma ve taşıma,
- c) Parlama, patlama, yangın ve yangından korunma,
- ç) İş ekipmanlarının güvenli kullanımı,
- d) Ekranlı araçlarla çalışma,
- e) Elektrik, tehlikeleri, riskleri ve önlemleri,
- f) İş kazalarının sebepleri ve korunma prensipleri ile tekniklerinin uygulanması,
- g) Güvenlik ve sağlık işaretleri,
- ğ) Kişisel koruyucu donanım kullanımı,
- h) İş sağlığı ve güvenliği genel kuralları ve güvenlik kültürü,
- ı) Tahliye ve kurtarma



TEKNİK KONULAR

a) Kimyasal, fiziksel ve ergonomik risk etmenleri,

Kimyasal Risk Etkenleri

Kimyasal Risk Etmenleri

Doğal veya yapay olarak üretilen her türlü element, bileşik veya bunların karışımları kimyasal olarak tanımlanmaktadır.

- ✓ 1960 yılında dünyadaki kimyasal madde üretimi 1 milyon ton/yıl
- ✓ 2009 yılında dünyadaki kimyasal madde üretimi 500 milyon ton/yıl
- ✓ Günümüzde saf veya karışım halde **100 000 çeşit kimyasal/yıl**
- ✓ Canlılar için çeşitli zararları olan **6.000 farklı kimyasal mevcut**
- ✓ Kimyasalların **362** çeşidi insanlarda için kanserojen veya zararlı etkiler gösteri
- ✓ Kimyasalların **211** çeşidi insanlar için zehirlidir.



Kimyasal Risk Etmenleri

BAZI KİMYASAL MADDELER

KİMYASALLAR	
Asitler	Etilen oksid
Alkaliler	Formaldehid
Acrilamid-Acrilonitril	Nitratlar
Aromatik aminler	Nitrozaminler
Karbon disülfid	Poliklorlu Bifeniller
Klorometil eterler	Polisiklik Aromatikler
Dibromokloropropan	Styrene
Dimetilaminopropionitri	Tetraklorodibenzo

Kimyasal Risk Etmenleri

Vücuda Giriş Yolları ve Sağlığa Etkileri

KİMYASALLARIN VÜCUDA GİRİŞ YOLLARI

SOLUNUM

Kimyasallar işyeri havasında toz, sis, duman, gaz ve buhar, lif şeklinde dağılmış olabilir ve solunabilir.

İşçiler pek çok kaynaktan ortaya çıkan kimyasallara maruz kalabilirler. Genel olarak **mesleki maruziyet açısından en fazla rastlanan maruziyet yolu solunum yoludur.**

DERİ-CİLT

Deriden absorblanma, solumadan sonra en çok mesleki maruziyetin meydana geldiği yoldur.

Deri yolu ile absorblanma genellikle sıvı haldeki kimyasallar için geçerli ise de, eğer ter ile ıslatılırsa tozlar da deriden absorblanabilir.

SİNDİRİM

Solunan havada bulunan tozların yutulması, kimyasal bulaşmış ellerin temizlenmeden yemek yenilmesi, sigara içilmesi veya yanlışlıkla yutma yoluyla, gaz, toz, buhar, duman, sıvı veya katı maddeler vücuda sindirim yoluyla da girebilir.

GİRİŞ YOLLARI VE SAĞLIK ÜZERİNDE ETKİLERİ-1

- ✓ Kimyasal maddeler vücuda solunum, sindirim veya deri yoluyla girebilir ve vücudun farklı kısımlarında akut, kronik ve sistemik nitelikte çeşitli zararlı etkilere yol açabilir,
- ✓ Kimyasal bir maddenin toksik etkisinin türü, çeşitli faktörlerce (biçim, giriş yolu ve o kimyasal maddeye kişinin tepkisi) belirlenir,
- ✓ Çalışanlar endüstriyel kimyasallara farklı fizyolojik tepkiler gösterebilirler,
- ✓ Çalışanlar için güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmalıdır,
- ✓ İşyerinde toksik maddelere maruz kalınması daha yüksek iş kazası oranlarına neden olabilir.

GİRİŞ YOLLARI VE SAĞLIK ÜZERİNDE ETKİLERİ-2

- ✓ Çalışılan maddeler hakkında bilgi edinilmeli, uygun kontrol önlemleri alınmalı,
- ✓ Kimyasal maddenin fiziksel biçimi, bu maddenin vücuda nasıl girdiği ve bir ölçüde de yaptığı tahribatı etkileyebilir,
- ✓ Toksik kimyasal maddeler esas olarak katı, toz, sıvı, buhar ve gaz biçimindedir,
- ✓ Kimyasal zehirlenmeye yol açma olasılığı, en düşük olan kimyasal maddeler katı olanlardır. Katı kimyasal maddelerden bazıları yutulduğunda zehirlenmeye neden olabilir

GİRİŞ YOLLARI VE SAĞLIK ÜZERİNDE ETKİLERİ-3

- ✓ Zararlı tozlarda esas tehlike bunların solunmasıdır. Vücuda giren tozlar çok çeşitli ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bazı koşullar altında patlayabilirler,
- ✓ Bazı sıvı kimyasallar solunabilen ve kimyasal maddenin türüne bağlı olarak çok toksik olabilen buharlar çıkarır,
- ✓ Sıvı kimyasallar ciltten absorbe olabilir. Yanıklar veya gözde tahribata da yol açabilir. Absorbe olduğunda deriye zarar verebilir ve /veya iç sağlık sorunlarına neden olabilir,
- ✓ Bazı gazların rengi veya keskin kokusu varken, bazı gazlar kokusuz ve renksizdi, gazlar parlayıcı veya patlayıcı olabilir. İşçiler, gazların potansiyel olarak zararlı etkilerine karşı etkili kontrol önlemleriyle korunmalıdır.

GİRİŞ YOLLARI VE SAĞLIK ÜZERİNDE ETKİLERİ-4

- ✓ Kimyasallar sonuçta içme suyunuza ve yiyeceklerinize karışabilir.
- ✓ Kimyasal atıklar yalnızca onaylanmış ve bakımlı atık boşaltma alanlarına boşaltılmalı,
- ✓ İşyerindeki kimyasal maddeleri işçinin evine ailesine bulaştırmamak için işyerini terk etmeden önce yıkanması/duş alması ve gerekiyorsa giysilerini değiştirmesi, kirli giysilerini işyerinde bırakması gereklidir. İşçi eğer bunları evde yıkamak zorundaydıysa, asla ailenin çamaşırları ile birlikte değil ayrı olarak yıkanmalıdırlar.

Kimyasal Risk Etmenleri

KİMYASAL MADDELERİN ETKİLERİ



KİMYASAL MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI

TANIM

- ✓ Sağlık ve güvenlik açısından tehlikeli kimyasalların sınıflandırılmasında temel kriter **etkilenme seviyesi ve çevreye etkidir.**
- ✓ Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Tehlikeli kimyasal Maddeleri;
 - ✓ “Patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeler” olarak tanımlar.

KİMYASALLARIN ZARARLI ETKİLERİ

SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

1. Toksik Maddeler
 - a) Çok toksik,
 - b) Toksik,
2. Aşındırıcı,
3. Tahriş edici,
4. Duyarlılık veya alerjik tepkileri provoke eden,
5. Kanserojen,
6. Mutajen,
7. Üreme için toksik,
8. Teratojen,

FİZİKSEL VE KİMYASAL ETKİLERİ

1. Patlayıcı,
2. Oksitleyici,
3. Parlayıcı (alevlenebilir);
 - a) Çok kolay parlayıcı
 - b) Kolay parlayıcı,
 - c) Parlayıcı,

ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİ

1. Canlı organizmalar için zehirli ve zararlı,
2. Çevrede yok olmayıp kimyasal artıklar olarak kalıcı,
3. Biyolojik anlamda birikim yapan kimyasallar



Sağlık Üzerine Etkileri

Toksik (Çok Toksik-Toksik) Zararlı Maddeler



**TOKSİK
(ZEHİRLİ)
MADDE**

- ✓ Solunumla, deri yoluyla veya sindirim yoluyla alındığında vücudun çeşitli organlarında birikerek meslek hastalıklarına neden olurlar,
- ✓ Tedavi edilebilir meslek hastalıklarından, kanserojen, mutajen ve üreme için toksik etkilerine kadar değişebilen özellikler gösterirler,
- ✓ Bu maddelerle çalışılan işyerlerinde diğer kayıtlarla birlikte sağlık kayıtlarının da işyerinde saklanması, işyerinde faaliyetin sona ermesi durumunda kayıtların bakanlığa verilmesi gerekir,

Tahriş Ediciler



- ✓ Tahriş ediciler, yeterli zaman ve konsantrasyonda hücre hasarı yapabilirler,
- ✓ Güçlü tahriş edicilerin etkileri tek bir maruziyet sonunda görülebilir. Kuvvetli asit ve bazlar (H_2SO_4 (Sülfirik asit), HCl (Hidroklorikasit), $NaOH$ vb) gibi,
- ✓ Zayıf tahriş edicilerin etkilerinin ortaya çıkması için aylar hatta yıllar süren birden çok maruziyet gerekebilir.
- ✓ Zayıf tahriş ediciler geniş bir gruptur; zayıf asitler ve alkaliler, sabunlar, deterjanlar, organik çözücüler, su bazlı metal sıvılar (çözünebilir yağlar), seyreltici ve oksitleyici maddeler gibi,



DUYARLILAŐTIRICI (ALLERJEN) KİMYASALLAR

- ✓ Krom tuzları , kromatlar, epoksi reçineler ve onların sertleştirici ajanları, akrilik reçineler, formaldehit, sert keresteler gibi,
- ✓ Renk deęiŐimi ve lekeler: Ağır metallerden (gümüŐ, cıva, arsenik gibi) kaynaklanan kronik zehirlenme deride renk deęiŐimi yapar,



Kanserojenler

- ✓ Kanser oluşturabilen kimyasal bileşiklere kanserojen denir. AB kanserojen, mutajen ve üreme için toksik maddeleri üç başlıkta toplamakta;

Grup 1:

İnsanda kanserojen olduğu bilinen maddeler,

Grup 2:

İnsanda kanserojen olduğuna dair yeterli kanıt olan maddeler,

Grup 3:

Kanser yapma olasılığı bulunan ancak yeterli kanıt olmayanlar,



Kanserojen Madde Çeşitleri Nelerdir?

- Bazı kanserojen maddeler şunlardır;
- Hidrokarbonlar
 - Aflatoksin
 - Dioksin
 - Sigara
 - Yiyecek katkıları
 - Bir çok ilaçlar
 - Parfümlerde kullanılan bazı kimyasallar

Mutajenler

- ✓ Bir kimyasal bileşimin hücre çekirdeğindeki DNA üzerinde kalıcı yapı değişikliği oluşturması mutasyon olarak tanımlanır. AB mutajen maddeler de üç grupta ele alınmaktadır;

Grup 1:

İnsanda mutajen olduğu bilinen maddeler,

Grup 2:

İnsanda mutajen olduğuna dair yeterli kanıt olan maddeler,

Grup 3:

İnsanda mutajen olduğu hakkında olasılık bulunan ancak yeterli kanıt bulunmayan maddeler.



I- Fiziksel Mutajenler

a- Isı

b-pH

c- Işınlr

1-İyonize ışınlar (X ve gamma)

2-Non-iyonize (UV, 260 nm dalga boyu ışınlar)

3-Mor ötesi ışınlar

II-Kimyasal Mutajenler

a- Baz Analogları (5-Bromodeoksiuridin-BrdU, 6-thioguanin, 2-aminopürinler en yaygınları)

b- Deaminasyon yapan ajanlar: DNA yapısında amino gruplarının kaybına neden olan ajanlar (Nitröz asidi, hidroksil aminler)

c- Alkilleyici ajanlar: DNA yapısına alkil grubu takan ajanlar (Kükürt, Nitrojen mustard, Etilenoksitler)

Üreme İçin Toksik

- ✓ Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deriye nüfuz ettiğinde erkek ve kadınların üreme fonksiyon ve kapasitelerini azaltan ve/veya doğacak çocuğu etkileyecek kalıtımsal olmayan olumsuz etkiler meydana getiren maddelerdir.

Grup 1: İnsanda üreme için toksik olduğu bilinen maddeler

Grup 2: İnsanda üreme için toksik olduğuna dair yeterli kanıt olan maddeler

Grup 3: İnsanda üreme için toksik olduğu hakkında olasılık bulunan ancak yeterli kanıt bulunmayan maddeler.

Teratojen

- ✓ Kimyasal bileşimin gebeler tarafından alındıklarında plasentadan geçerek doğacak çocukta deformasyon oluşmasıdır.
- ✓ İnsan embriyosu özellikle ilk 3 ayda teratojenlere hassastır. Bu dönem embriyo hayatının en önemli, en dinamik dönemidir.



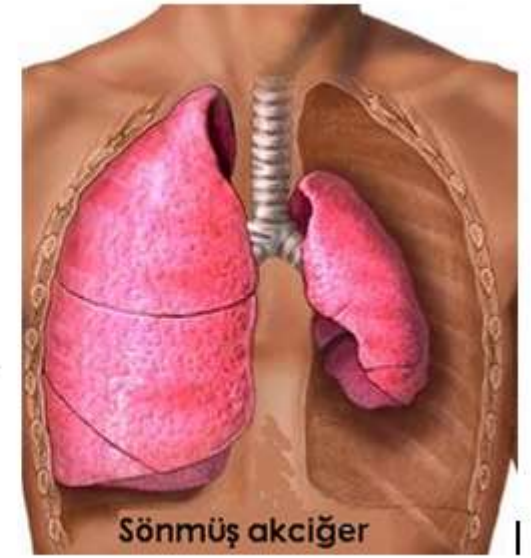
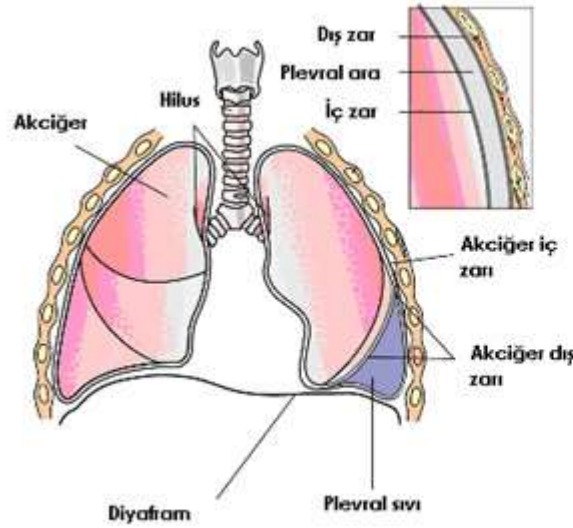
Teratojenler

- Antikoagülanlar: Heparin dışında tüm antikoagülanlar plasenta membranını geçer ve embriyo veya fetüste kanamalara sebep olabilir.
- Antikonvülzanlar (Valproik Asit: kafa yüz, kol-bacak defektleri)



Etkilenen Organlar

AKCİĞERLER



- ✓ Toz halindeki kimyasallar, doğal ve sentetik lifler, metal ve çözelti buharı ile aşındırıcı gazlar akciğeri etkiler;
 - ✓ Formaldehit, kükürt dioksit, azot dioksit ve asitler,
 - ✓ Poliüretan plastiklerin üretiminde kullanılan toluendiososiyanat (TDI),
 - ✓ Karbonatlı insektisitlerin üretiminde kullanılan metilisosiyanat (MIC),
 - ✓ Kuru saman veya şeker kamışına temas,
 - ✓ Pek çok kimyasalın solunabilir parçacıkları, akciğerlerde birikir
- 26 ve pnömokonyoz hastalığına neden olur,

MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ (MSS)



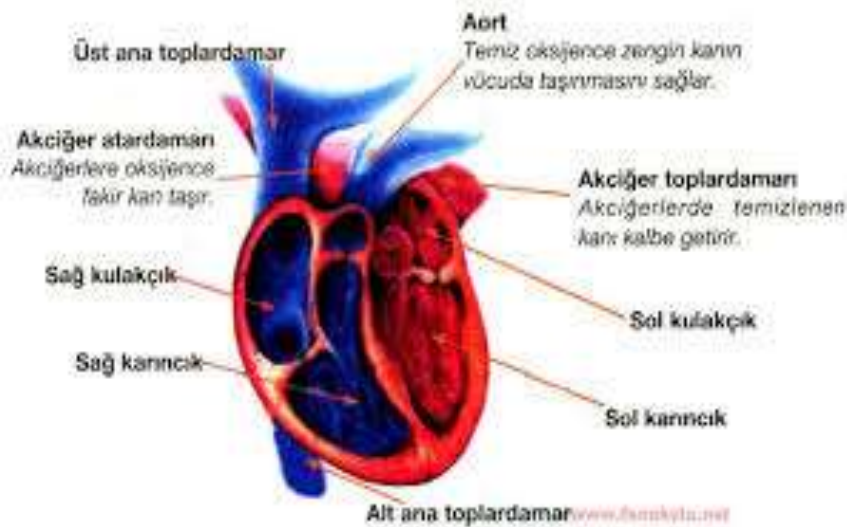
- ✓ Merkezi sinir sistemi organik çözücülere çok duyarlıdır. Bu çözücülerin çoğu zararlı etkisinin yanında narkotik etkiye de neden olurlar;
 - ✓ Toluen, triklor etilen, hekzan, heptan,
 - ✓ Kurşun, cıva, mangan gibi ağır metaller,
 - ✓ Malation, paration gibi organofosforlu insektisitler,

KAN VE DOLAŞIM SİSTEMİ

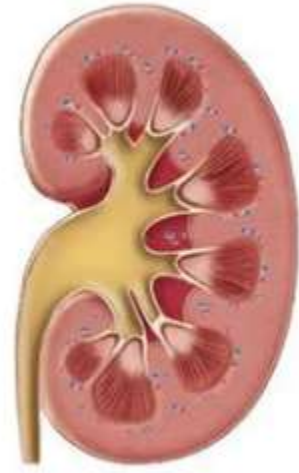


✓ Kan hücreleri kemik iliğinde oluşur. Pek çok kimyasal kan ve dolaşım sistemine etki ederler.

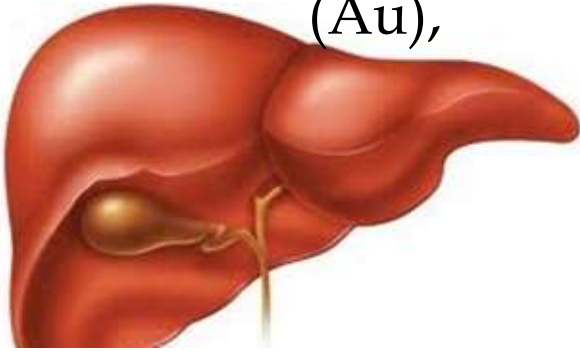
- ✓ Benzen kemik iliğine etki ederek lenfosit hücrelerde mutasyon yapar,
- ✓ Kurşun eritrosit yapımı engeller ve kronik kurşun zehirlenmesi yapar,



KARACİĞER VE BÖBREK



- Karaciğer dolaşımdaki zararlı maddeleri parçalayan ve arıtma görevi gören bir organdır;
 - Aflatoxin gibi doğal kaynaklı kimyasallar ile karbontetraklorür (CCl_4), kloroform, vinilklorür, karbon sülfür, poliklorlubifeniller,
- Böbrek vücudun boşaltım sisteminin bir parçasıdır;
 - Karbontetraklorür (CCl_4), Cıva (Hg), kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Demir (Fe), Altın (Au),





Fiziksel- Kimyasal Etkiler

PARLAYICI VE PATLAYICI KİMYASALLAR

- ✓ Parlama noktası (alev alma) 550 C° altında bulunan sıvı maddeler,
- ✓ Oda sıcaklığında ve basıncı altında hava ile temasında yanabilen gaz haldeki 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
- ✓ Atmosferik oksijen olmadan da ani gaz yayılımı ile ekzotermik reaksiyon verebilen ve/veya kısmen kapatıldığında ısınma ile kendiliğinden patlayan ... maddeler patlayıcı maddelerdir.

Fiziksel Risk Etkenleri



İŞYERLERİNDEKİ FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ

- 1. Gürültü**
- 2. Titreşim**
- 3. Termal Konfor**
 - a. Hava Sıcaklığı (Ortam ısısı)
 - 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)**

1. GÜRÜLTÜ

GÜRÜLTÜ TANIMLARI

«**ILO**; İşitme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesler gürültüdür.»

«**Sözlük**; Gelişi güzel, arzu edilmeyen, istenmeyen, rahatsız edici sesler gürültüdür.»

«**Endüstride Gürültü**; İşyerlerinde çalışanlar üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkiler bırakan ve iş verimini olumsuz yönde etkileyen sesler gürültüdür.»



1. GÜRÜLTÜ

Kaynak (Yer ve Konum)	Basınç (Pa)	Şiddet (dBA)	Yoğunluk Düzeyi	Eşik Değer
Stüdyo Odası (Silik Ses) (Eşik Şiddeti-Değeri / İşitme Eşiği)	0.00002	0	1.10^{-12} W/m ²	10^0
Yaprak Hışırtısı	0.0001	10	1.10^{-11} W/m ²	10^1
Sessiz Bir Orman	0.0002	20	1.10^{-10} W/m ²	10^2
Fısıltı İle Konuşma	0.001	30	1.10^{-9} W/m ²	10^3
Sessiz Bir Oda	0.002	40	1.10^{-8} W/m ²	10^4
Şehirde Bir Büro	0.01	50	1.10^{-7} W/m ²	10^5
Normal Konuşma	0.02	60	1.10^{-6} W/m ²	10^6
Dikey Matkap	0.1	70	1.10^{-5} W/m ²	10^7
Yüksek Sesle Konuşma / Yoğun Trafik / Elektrik Süpürgesi	0.2	80	1.10^{-4} W/m ²	10^8
Kuvvetlice Bağırma / Sinema Salonu / Baskı İşleri / Kamyon Sesi	1	90	1.10^{-3} W/m ²	10^9
Dokuma Ve Tekstil Atölyeleri / Walkman (En Yüksek Sesi)	2	100	1.10^{-2} W/m ²	10^{10}
Havalı Çekiç / Ağaç İşleri / Petrol Rafineri	10	110	1.10^{-1} W/m ²	10^{11}
Bilyeli Değirmen / Şimşek Gürültüsü / Presler / Pnömotik Çekiç	20	120	1.10 W/m ²	10^{12}
Yolcu Uçakları (Yer Hizmetleri) / Beşiktaş Çarşısı	100	130	1.10^1 W/m ²	10^{13}
Tüfek Patlaması (Ağrı-Acı Eşiği)	200	140	1.10^2 W/m ²	10^{14}
Jet Uçakları (Kalkışı) / Top Mermisi Patlaması (Zarın Yırılması)	1000	160	1.10^4 W/m ²	10^{16}
Roket Fırlatma	2000	180	1.10^6 W/m ²	10^{18}

Duyma Aralığı (10 Milyon katı)

1. GÜRÜLTÜ



İşyerinde Gürültü Takibi ve Ölçümü

1. GÜRÜLTÜ

DOZİMETRE

«Kulak için zararlı olabilecek gürültüyü maruz kalma süresi ve şiddet bakımından oranlayan cihazlardır.»

«Gürültünün zararlı olma oranlarını % olarak belirler»

«Bu cihazlar sesin basıncını-enerjisini ölçerler»

«Bu cihazlar gürültü maruziyet riskini belirlerler»

Kişisel Dozimetre

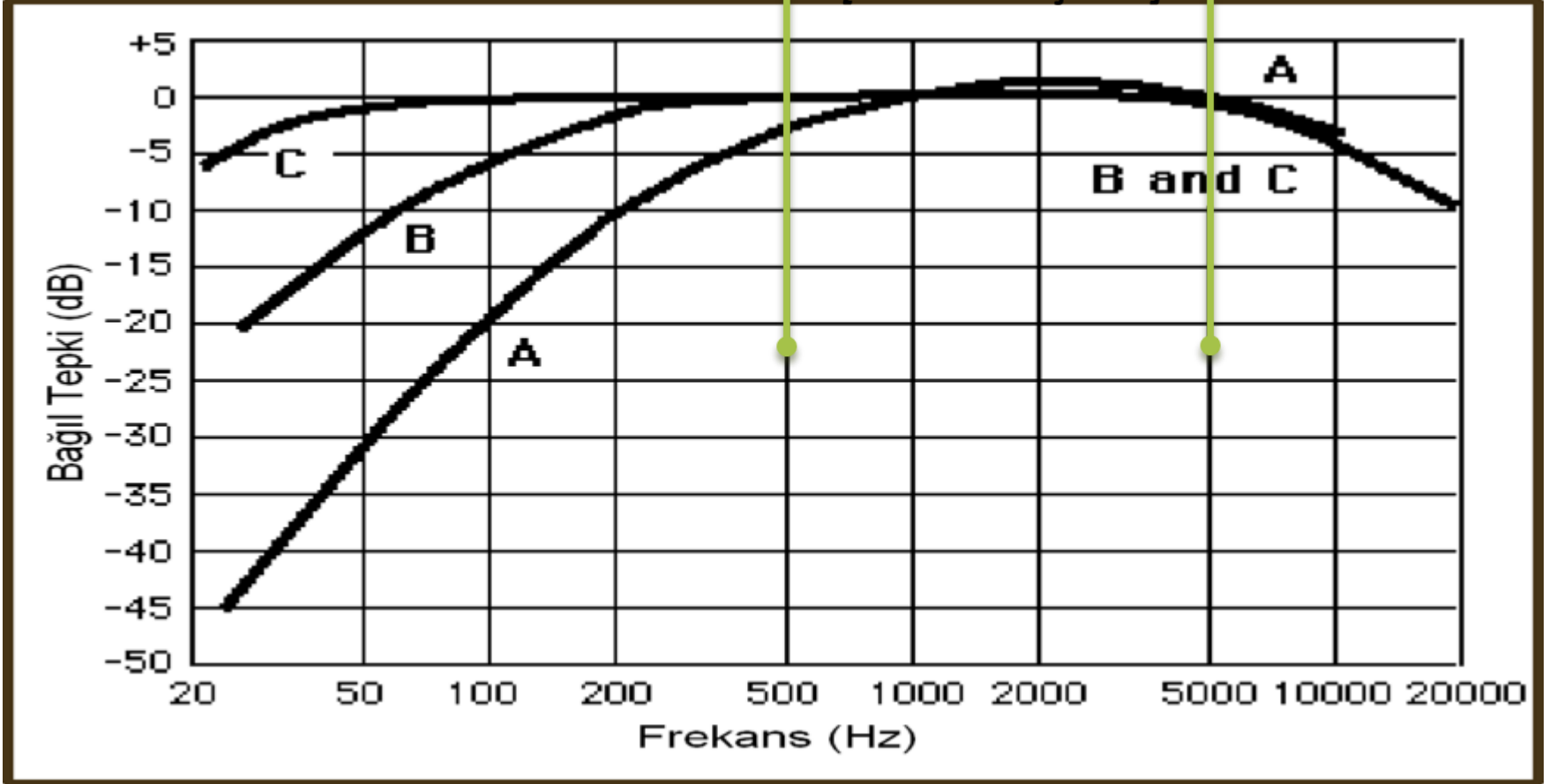


Ortam Dozimetresi



1. GÜRÜLTÜ

[A skalası ölçümü]



[A skalasındaki ölçme, insan kulağının duyduğu değerdir. B skalası, telefon şirketleri tarafından kullanılan, C skalası ise tüm seslerin ölçmesinde kullanılan bir skaladır.]

1. GÜRÜLTÜ

AYNI ORTAMDA VE EŞİT İKİ GÜRÜLTÜ KAYNAĞININ TOPLAM GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

BİRİNCİ SES KAYNAĞI (dB)	İKİNCİ SES KAYNAĞI (dB)	TOPLAM SES DÜZEYİ (dB)
2	2	5
3	3	6
4	4	7
5	5	8
10	10	13
20	20	23
50	50	53
70	70	73
80	80	83
90	90	93
100	100	103
110	110	113

AYNI ORTAMDAKİ FARKLI İKİ GÜRÜLTÜ KAYNAĞININ TOPLAM GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

1. Ses Kaynağı	2. Ses Kaynağı	İki Kaynak Farkı	Eklenecek dB
10	10	0	3.0
15	13	2	2.6
20	17	3	1.8
25	21	4	1.5
30	25	5	1.2
50	44	6	1.0
60	53	7	0.9
70	62	8	0.8
90	80	10	0.4
100	88	12	0.3
120	106	14	0.2
130	114	16	0.1

(Yüksek Ses Kaynağı - Düşük Ses Kaynağı) / (Farka Karşılık Gelen + Yüksek Ses)

1. GÜRÜLTÜ



Gürültünün Zararları

1. GÜRÜLTÜ

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 mekanik konstrüksiyon atölyesinde gürültünün **25dB** düşürülmesi sonucu hatalı parça sayısı oranında **%52'lik azalma** saptanmıştır.»

1. GÜRÜLTÜ



İşitme Kaybını Etkileyen Faktörler

İŞİTME KAYBINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

GÜRÜLTÜ KAYNAĞINA AİT FAKTÖRLER

1. Gürültüyü Meydana Getiren Sesin **Şiddeti**
2. Gürültüyü Meydana Getiren Sesin **Frekansı**
3. Gürültüden Etkilenme (Maruziyet) **Süresi**

SONUÇ

*Artıkça
Zararda
Artar*

GÜRÜLTÜYE MARUZ KALAN KİŞİYE AİT FAKTÖRLER

1. Gürültüye Maruz Kalan Kişinin **Yaşı**
2. Gürültüye Maruz Kalan Kişinin Kişisel **Duyarlığı***
3. Gürültüye Maruz Kalan Kişinin **Cinsiyeti ***

SONUÇ

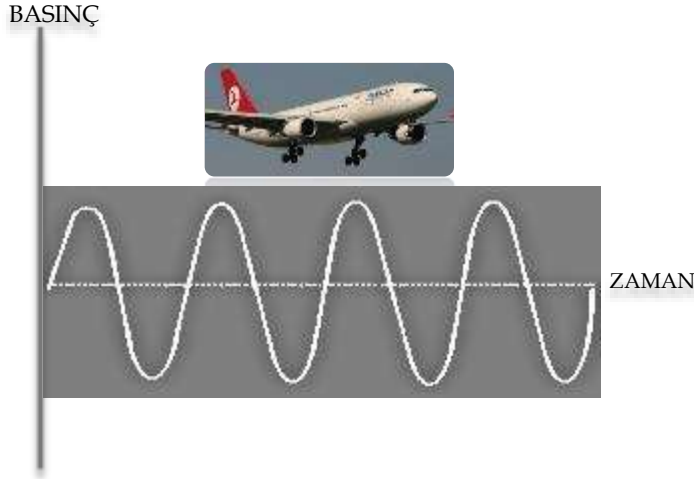
*<40 Yaş
Belirsiz
Belirsiz*

***Odyometrik ölçümlerde dikkate alınmazlar!**



GENLİĞE (ŞİDDETE) GÖRE İŞİTME KAYBI

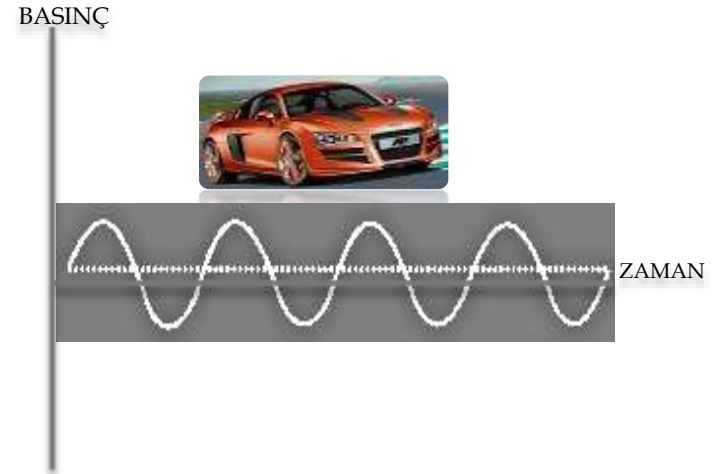
YÜKSEK GENLİKLİ (ŞİDDETLİ) SES



**Genliği derin olan ses,
şiddetlidir.**

Kulağımız için yüksek şiddetli sesler, düşük şiddetli seslerden daha zararlıdır.

DÜŞÜK GENLİKLİ (ALÇAK) SES



**Genliği düşük olan ses,
alçak sestir.**

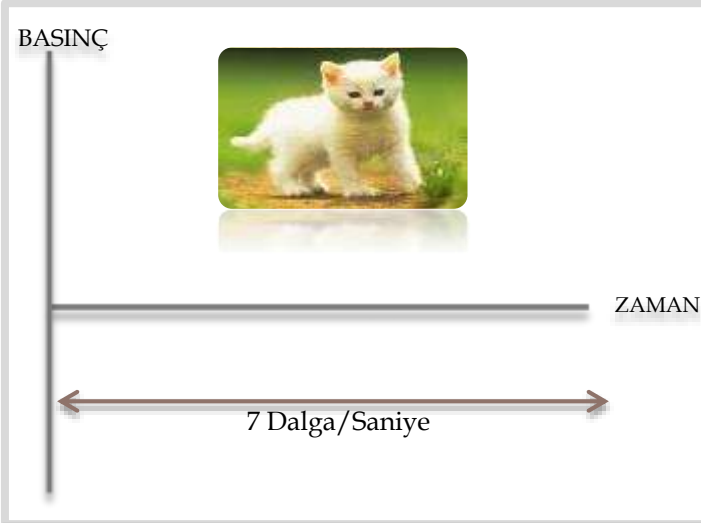
DİPNOT



Uçak, arabaya göre daha şiddetli ses üretir ve kulak için daha tehlikelidir.

FREKANSA GÖRE İŞİTME KAYBI

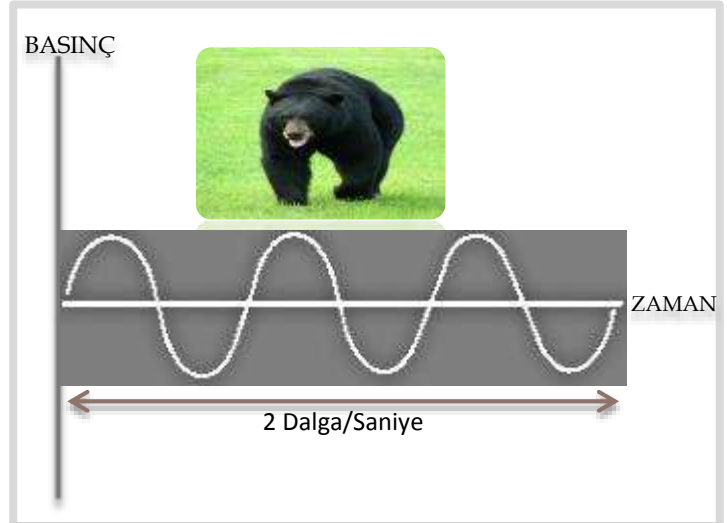
YÜKSEK FREKANS (İnce-Tiz)



Aynı sürede daha çok dalga üreten sesin frekansı daha yüksektir.

Kulağımız için yüksek frekanslı (ince-tiz) sesler, alçak frekanslı (kalın-pes) seslerden daha zararlıdır.

DÜŞÜK FREKANS (Kalın-Pes-Bas)



Aynı sürede daha az dalga üreten sesin frekansı daha düşüktür.

DİPNOT



Kedi, ayıya göre daha yüksek frekanslı ses üretir ve insan kulağı için daha tehlikelidir.

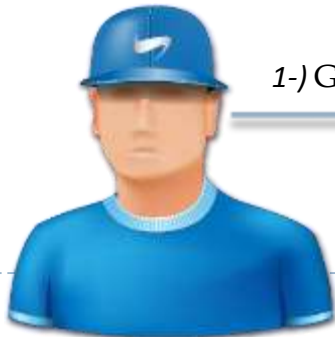
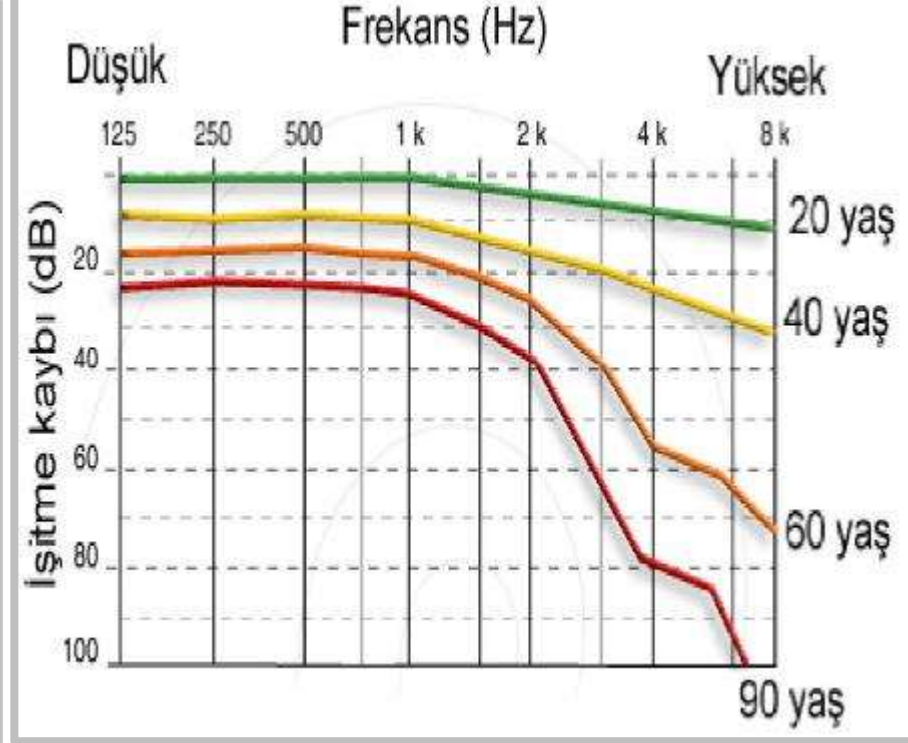
YAŞA GÖRE İŞİTME KAYBI

YAŞ-İŞİTME KAYBI

Yaş ilerledikçe fizyolojik işitme kaybında artış görülür. Odyometrik ölçümlerde 40 yaşından sonraki her **1 yaş için 0,5 dB** düşme fizyolojik olarak hesaplanır.

Yaş ilerledikçe gürültüye bağlı işitme kaybında artış olur.

Yaş ilerledikçe, işitme fonksiyonu da fizyolojik olarak zayıflar. Bu şekilde meydana gelen işitme zayıflığına presbiakusti denilir.



1-) Gürültüye Bağlı Kayıp



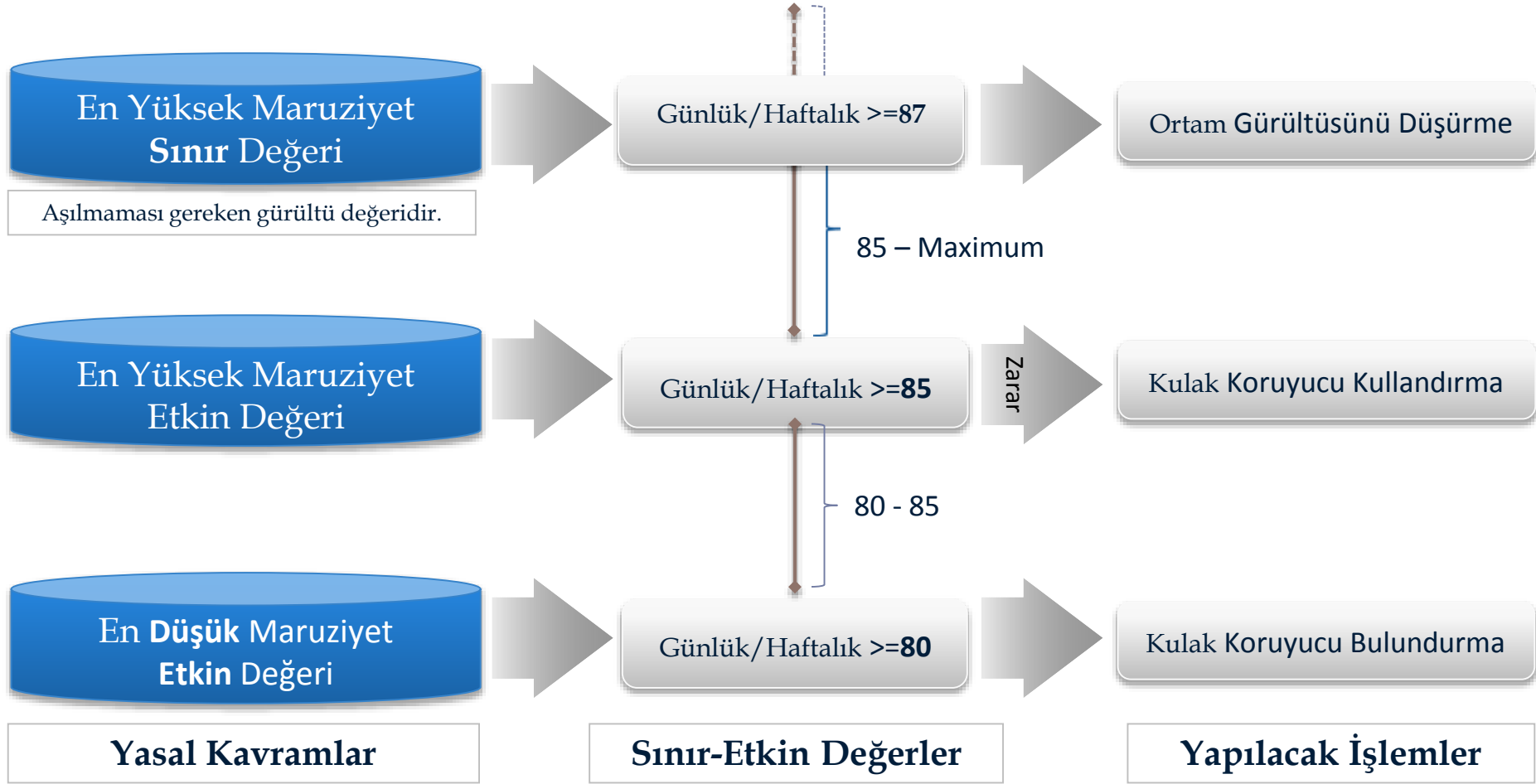
2-) Fizyolojik Kayıp

1. GÜRÜLTÜ



Gürültüden Korunma Yolları

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.

MARUZİYET SINIR VE ETKİN DEĞERLERİ

Maruziyet



- ✓ En Yüksek Maruziyet **Sınır** Değeri
- ✓ En Yüksek Maruziyet **Etkin** Değeri
- ✓ En Düşük Maruziyet **Etkin** Değeri

Çalışma Süresi



- : LEX, 8h=87dB(A) - *P_{peak}*=200Pa
- : LEX, 8h=85dB(A) - *P_{peak}*=140Pa
- : LEX, 8h=80dB(A) - *P_{peak}*=112Pa

AÇIKLAMA

- ✓ Hiçbir koşulda aşılmayacak (EYSD) : 87
- ✓ Kulak koruyucuları kullanılacak (EYED) : 85
- ✓ Kulak koruyucuları hazır bulunduracak (EDED) : 80 (KKD koruması dikkate alınmaz)

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.

Sekiz saatlik bir iş günü için, anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu bütün gürültü maruziyet düzeylerinin zaman ağırlıklı ortalaması; **Günlük Gürültü Maruziyet Düzeyi** olarak tanımlanır.

GÜRÜLTÜDEN KORUNMA - TEKNİK-PLANLAMA

1. KAYNAKTA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Makineyi Deęiřtirmek
«Kullanılan makinelerin, gürültü düzeyi düşük makineler ile değiştirilmesi»

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

İşleyişi Deęiřtirmek
«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 gecebileceęi ve/veya yansıyabileceęi 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 Deęiřtirmek
«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 Deęiřtirmek

KKD Kullanmak
«Gürültüye karşı etkin kişisel koruyucu kullanmak»

GÜRÜLTÜDEN KORUNMA YOLLARI - TIBBİ



GENEL KURALLAR

1. Gürültülü işlerde çalışacakların işe girişlerinde **odyogramları alınmalı**,
2. Gürültülü işlerde **sağlıklı kişiler** çalıştırılmalı,
3. Gürültülü işlerde çalışanların, **her 6 ayda bir odyogramları alınmalı** ve işitme kaybı görülenlerde gerekli tedbirler alınmalı,
4. İş kazalarının önlenmesinde kesin denilebilecek yeterli önlem alınabiliyorsa, **gürültülü işlerde doğuştan sağır ve dilsizlerin** çalıştırılabilir,

GÜRÜLTÜDEN KORUNMA YOLLARI - TIBBİ



KULAK KORUYUCULARI

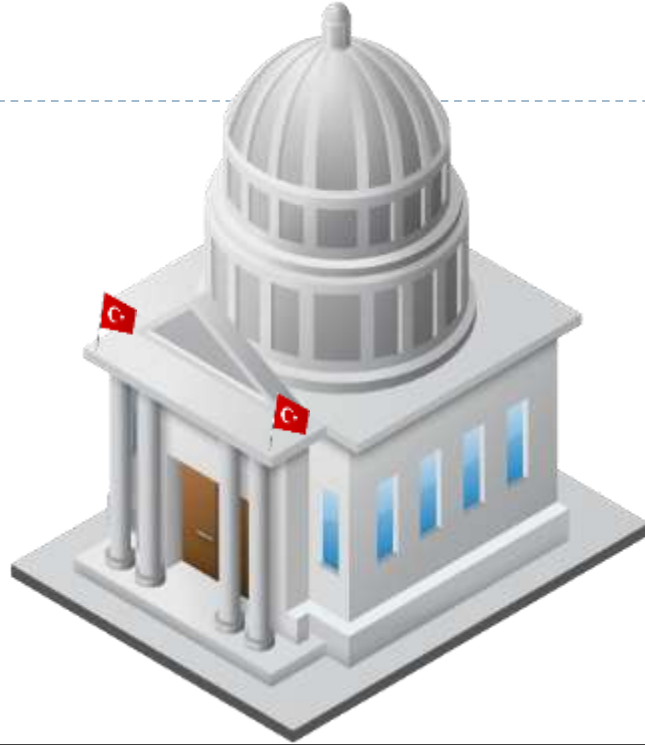
Pamuk	: 5 - 16 dB
Cam pamuğu	: 7 - 32 dB
Parafinli pamuk	: 20 - 35 dB
Kulak tıkacı	: 20 - 45 dB
Kulaklık	: 12 - 48 dB

Hava Yolu Koruması



Hava-Kemik Yolu





Mevzuat

Mevzuat

Yasal Önlemler :

- ✓ Ülkemizdeki mevzuata göre, **85 dB'den fazla** şiddetteki gürültülü işlerde günde **7.5 saatten** fazla çalışılması yasaktır.
- ✓ Ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde **gürültü şiddeti 80 dB'i geçmeyecektir**. Daha çok gürültülü çalışmayı gerektiren yerlerde, gürültü seviyesi **en çok 95 dB** olabilir. Ancak, bu durumda **işçilere başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları** gibi uygun kişisel koruyucu donanımlar verilecektir.

HİÇ BİR ÖNLEM ALINMAKSIZIN GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİNE GÖRE GÜNDE EN FAZLA ÇALIŞILABİLECEK SÜRELER

GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

GÜNLÜK ÇALIŞMA SÜRESİ

85 dB(A)' dan az

Süresiz

90 dB(A)

8 Saat

92 dB(A)

6

95 dB(A)

4

97 dB(A)

3

100 dB(A)

2

102 dB(A)

1,5

105 dB(A)

1

110 dB(A)

0.5

115 dB(A)

0.25

115 dB(A)' dan çok

Çalışılamaz



Yükümlülük Süresi

- ✓ Kanunla sağlanan yardımlardan yararlanabilmek için sigortalının meslek hastalığına sebep olan işinden fiilen ayrıldığı tarih ile meslek hastalığının meydana çıktığı tarih arasında geçecek azami süreye yükümlülük süresi denir.

«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» denilmektedir.

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

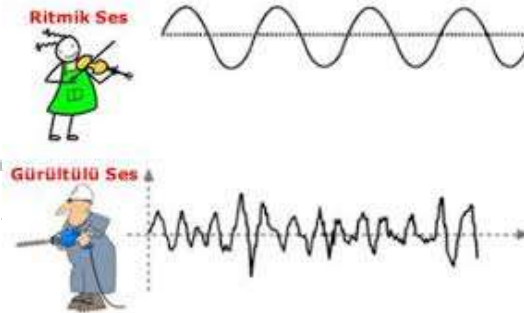
Not: Endüstride, meslek hastalıklarının %10'u, gürültü sonucu meydana gelen işitme kayıplarıdır.

2- TİTREŞİM

TİTREŞİM

Titreşim bir 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.»

Titreşimin özelliğini, frekansı, şiddeti ve yönü belirler. Titreşimler, tıpkı ses dalgaları gibi, tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayısı olan dalgalardır. Ses ile başlıca farkı, sesin hava yolu ile, titreşimin ise vücudun sert kısımlarından vücuda girmesidir. Titreşimin de ses gibi frekansı (saniyedeki sayısı) hertz (Hz) olarak gösterilir



İŞYERİNDE TİTREŞİMİN OLUŞMASI

Araç, gereç ve makinelerin, çalışırken oluşturdukları **salınım hareketleri sonucu** meydana gelir.

Çalışmakta olan ve **iyi dengelenmemiş** araç ve gereçler genellikle titreşim oluştururlar.



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 TİTREŞİM KAYNAKLARI

Taş kırma işlerinde kullanılan makineler

Taş Kırma Mak



Kömür ve madencilikte kullanılan pnömatik çekiçler

Pnömatik Çekiç



Ormancılıkta kullanılan taşınabilir testere

Taşınır Testere



Parlatma ve rendelemede kullanılan makineler

Rende Makinesi



EL-KOL TİTREŞİMİNDE MARUZİYET



EL-KOL TİTREŞİMİ

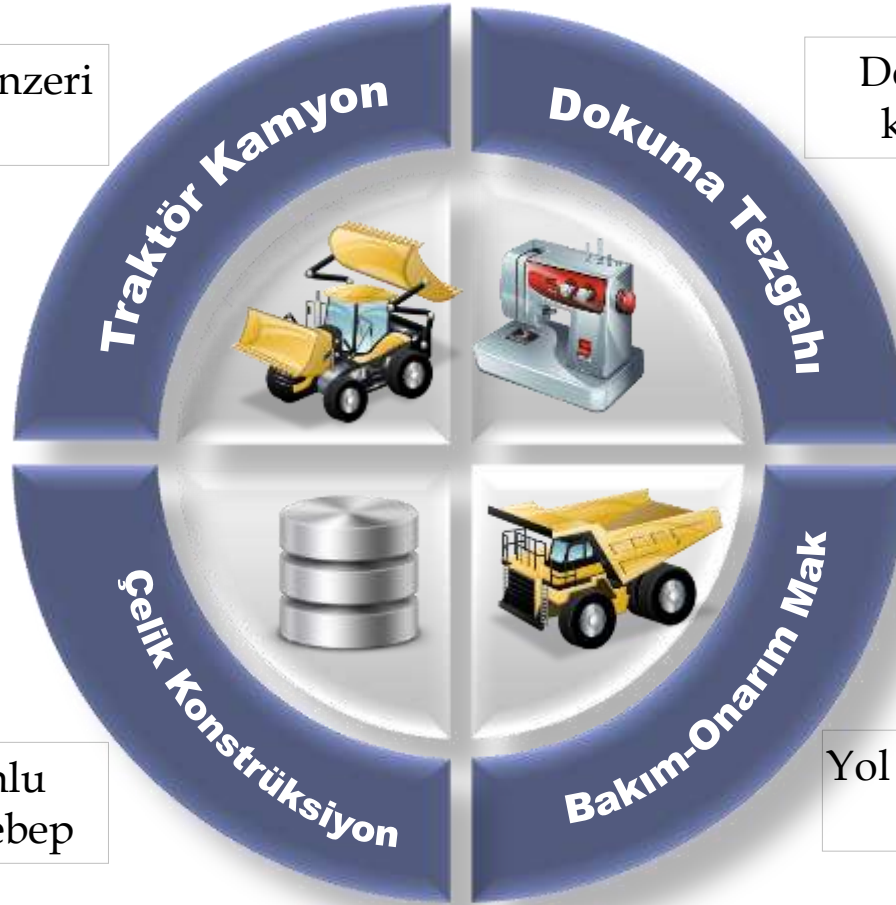
El-Kol titreşiminde 8 Saatlik çalışma süresi için titreşimin günlük;

- ✓ Maruziyet sınır değeri **5 m/s²**
- ✓ Maruziyet etkin değeri **2,5 m/s²**

Çalışma hayatında el-kol vibrasyonu sık karşılaşılan bir durumdur. Titreşimli el cihazlarını (pnömatik çekiç, pnömatik matkap vb.) kullananlar bu açıdan risk altındadır. Kırma, delme ve yıkma makineleriyle uzun yıllar yapılan çalışmalar el-kol kemiklerinin ve eklemlerin aşınmasına sebep olur. Titreşim en çok ellerde ve bir miktar da bilek ve kollarda hissedilir. Elde iç kanamalar ve el sinirlerinin hasarı tablosu oluşabilir

TÜM VÜCUT TİTREŞİM KAYNAKLARI

Traktör ve kamyon benzeri araçlar



Dokuma tezgahlarında kullanılan makineler

Çelik konstrüksiyonlu yapılarda titreşime sebep olan makineler

Yol yapım, bakım ve onarım makineleri

BÜTÜN VUCUT TİTREŞİMİNDE MARUZİYET



BÜTÜN VÜCUT TİTREŞİMİ

Tüm vücut titreşiminde 8 Saatlik çalışma süresi için titreşimin günlük ;

- ✓ Maruziyet sınır değeri **1,15 m/s²**
- ✓ Maruziyet etkin değeri **0,5 m/s²**

Titreşimin Vücuda Etkileri



TİTREŞİMİN ETKİLERİ

- 1) Biyomekanik
- 2) Psikolojik
- 3) Fizyolojik
- 4) Patolojik

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

«İnsan vücuduna belirgin etkisi olan titreşimin frekansı aralığı **1-100Hz**'dir.»

TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



SEMPTOMLAR (Başlangıçta Yüksek, Sonra Normal)

1. Bazı dokularda deformasyon,
2. Solunum hızında artış,
3. Oksijen ve enerji harcamasında artış,
4. Performansta düşme,
5. Sübjektif algılamada bozulma,
6. Kalp atım sayısının artma - Hipertansiyon,
7. MSS hücre fonksiyonlarında aksama,
8. Kanda glikoz ve glikojen konsantrasyonunda azalma,

TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



VÜCUT HAREKET HALİNDE İKEN

Titreşim;

1. Duyu organlarında,
2. Kas, bağ ve eklemlerde,
3. İç kulak denge organında,
4. Deride kıl dibi ve deri altı dokularda,
5. Kılcal damarlarda, zararlı ve kalıcı etkiler yapar.

«Düşük frekanslarda sarsıntı yüksek frekanslarda karıncalanma ve yanma hissi duyarlar.»

TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



FREKANS <2 Hz SEMPTOMLAR

At, otomobil, uçak, gemi gibi araçlarla seyahat sırasında merkezi sinir sistemi şikayetleri meydana gelebilir.

«**Bulantı, kusma, soğuk ter** olabilir. Seyahat bitince belirtiler belli bir süre sonra ortadan kalkar.»

TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



FREKANS 2-30 Hz SEMPTOMLAR

Titreşimle birlikte, 8-10 derece ısıya kısa süre maruziyette parmaklarda ve avuç içinde beyazlaşma, «Beyaz el - Ölü El - Anjionörotik Bozukluk» olur.

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



TİTREŞİMİN VÜCUDA ETKİLERİ



FREKANS >30 Hz SEMPTOMLAR

1. Sırt ve bel ağrıları,
2. Dirsekte kemik ve eklem zararları,
3. El bilek kemiklerinde ağrı, güç kaybı, ...,
4. Vazomotor bozukluklar (parmaklarda iskemi...),
5. Parmaklarda trofik bozukluklar,
6. Disk kayması (tüm vücut titreşimine bağlı)

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**
9. Titreşimin **uygulandığı bölgeye - büyüklüğüne**bağlıdır.

2. TİTREŞİM



Titreşimden Korunma Yolları

MARUZİYETİN ÖNLENMESİ VEYA AZALTILMASI

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

MARUZİYETİN ÖNLENMESİ VEYA AZALTILMASI

- ✓ 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,

MARUZİYETİN ÖNLENMESİ VEYA AZALTILMASI

- ✓ İşyeri, işyeri sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programları,
- ✓ 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,

MARUZİYETİN ÖNLENMESİ VEYA AZALTILMASI

- ✓ 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 değerinin altına indirecek önlemleri derhal alacaktır.