**İŞYERİ ORTAMINDA FİZİKSELŞARTLARIN SEBEP OLDUĞU MESLEK HASTALIKLARI**

**MESLEK HASTALIĞI:**

İşçinin, çalıştırıldığı işin niteliğine göre, tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları içinde uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleridir.

**Meslek hastalığının sebeplerini;**

* Fiziksel faktörler
* Kimyasal faktörler
* Biyolojik Faktörler

Şeklinde tasnif etmek mümkündür.

Biz bu faktörlerden sadece FİZİKİ olanlardan ve sebep olduğu MESLEK HASTALIKLARINDAN bahsedeceğiz.

**MESLEK HASTALIKLARINA SEBEP OLABİLECEK FİZİKSEL FAKTÖRLERİ;**

A-TERMAL KONFOR

B-AYDINLATMA

C-BASINÇ

D-RADYANT ENERJİ

E-TİTREŞİM(VBRASYON)

F-GÜRÜLTÜ

G-TOZ

Şeklinde sıralıyoruz.

Bu faktörleri ve sebep oldukları meslek hastalıklarını incelemeye çalışalım.

**A- TERMAL KONFOR:**

Termal konfor deyimi, çalışma ortamında, çalışanların büyük çoğunluğunun ISI, NEM, HAVA AKIMI gibi iklim şartları açısından, GEREK BEDENSEL VE GEREKSE ZİHİNSEL faaliyetlerini sürdürürken, belli bir rahatlık içinde bulunmasını ifade eder.

Eğer çalışma ortamında termal konfor şartları yok ise, önce sıkıntı hissedilir daha sonra rahatsızlık duyulmaya başlanır.

Hava sıcaklığı, nem, hava akım hızı, termal radyasyon, çalışma ortamında termal konforu etkileyen sebeplerdir. Bu faktörlerin insanın bünyesine uygun halde olmaması, insanın çalışma kapasitesini , iş verimini düşürür.

**Termal konfor şartlarını etkileyen faktörler şunlardır:**

1. ISI
2. NEM
3. HAVA AKIM HIZI
4. TERMAL RADYASYON

**1. ISI (HAVA SICAKLIĞI):**

İnsan vücudunda ısı, tuz, asit, baz, şeker v.s. gibi bazı fiziksel ve kimyasal değerlerin belli sınırlar içinde kalması gerekmektedir. İnsan vücudunda, yapısında, bu değerlerin belli aralıklarda kalmasını sağlayan, ayarlayan mekanizmalar mevcuttur. İnsan bu mekanizmalar ile olumsuz çevre şartlarına karşı kendini savunur ve olumsuz şartlarda dahi hayatiyetini devam ettirme imkanını sağlar.

İnsan vücudunda mevcut olan bu dengelerden biri de ısı (Sıcaklık) tır. Hasta olmayan normal bir insan vücudunun sıcaklığı 36 derece santigrattır.

Halbuki insan çevresi ile devamlı iletişim halindedir. Çevresindeki şartlardan devamlı etkilenmektedir. İnsanın çevre şartlarından biri de, hava sıcaklığıdır.

Ortamdaki hava sıcaklığı fazla olursa, sıcak ortamdan soğuk ortama ısı geçişi (Isı transferi) sebebiyle insanın vücudu ısınmaya başlar. Halbuki insan vücudunun ısısı 36 derece santigrat civarında kalması gerekmektedir. Aksi halde ateşimiz yükselir, yataklara düşeriz. Hakeza, ortam sıcaklığı çok düşük olursa, yine ısı transferi ile vücudun ısısı düşmeye ve donmaya başlarız.

İnsan vücudu, ortamdaki havanın soğuması durumunda büzülerek, titreyerek, havanın ısınması durumunda açılarak, terleyerek detayını çok fazla bilmediğimiz savunma sistemleri ile vücut ısısını sabit tutmaya çalışır.

Fakat bu savunma mekanizmaları çalışırken insan sıkılır rahatsız olur, iş verimi düşer. Çevre şartları çok aşırı bir şekilde bozulmuş ise, vücut artık kendini savunamaz hale gelir, savunma

mekanizmaları iflas eder veya yetmez duruma gelir, insanın dengesi bozulur, vücut kimyası bozulur ve hastalanır.

Çalışanların, sıkılmaması, rahatsız olmaması, hastalanmaması, vücut kimyalarının bozulmaması için ortam şartlarını ve konumuz olan ısıyı uygun hale getirmek gerekmektedir.

Uygun ısı (Hava sıcaklığı) belirlemede de çeşitli faktörler göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu faktörler;

* Yapılan işin niteliği(Ağır veya Hafif iş olması)
* Çalışanın fiziki ve ruhi yapısı(zayıf, şişman,sakin,heyecanlı, tez canlı, v.s.)
* Kişinin sağlık durumu(Hasta veya sağlıklı olması)
* Çalışanın giyim durumu(Kalın veya ince giymiş olması)
* Çalışanın beslenme durumu(Yapılan işe uygun veya uygun olmayan beslenme)

şeklinde sıralanabilir.

Hava sıcaklığının artması veya eksilmesi, çalışan kişilerin işe uyumunu olumsuz etkiler. Aşırı ısınma YORGUNLUK VE UYKU hali meydana getirir. Aşırı soğuma ise DİKKATİN AZALMASINA, ZİHİNSEL ÇALIŞMANIN OLUMUZ ETKİLENMESİNE yol açar.

Endüstride genellikle yüksek sıcaklık problemi vardır. Sıcaklık yönünden işyerleri NEMLİ VE KURU SICAKLIK olmak üzere iki grupta incelenir.

**Nemli sıcaklık;** Kağıt, Kumaş, Konserve ve yeraltı maden işletmeleri gibi yerlerde,

**Kuru sıcaklık** ise, Demir-çelik, cam ve çimento sanayiinde,

rastlanmaktadır.

**YÜKSEK SICAKLIĞIN SEBEP OLDUĞU RAHATSIZLIKLAR:**

* Vücut ısısı regülasyonunun bozulması ile ısının 41 derece santigrata doğru çıkması sonucu ISI ÇARPMASI,
* Tansiyon düşüklüğü, baş dönmesine yol açan ısı yorgunlukları,
* Yüksek sıcaklık kaşıntıları, kırmızı lekeler şeklimde deri bozuklukları, moral bozukluğu, konsantrasyon bozukluğu, aşırı duyarlılık ve endişe,
* Yapılan araştırmalar, kişilerin başlangıçta sıcaklığa karşı çok duyarlı ve dayanıksız olduklarını göstermekte ise de, zaman içinde, sıcaklığa alıştıkları, uyum sağladıkları görülmektedir. Bu uyum da yine vücudun çok bilmediğimiz savunma ve uyum mekanizmalarını çalıştırması sonucu meydana gelmektedir.
* Endüstride düşük sıcaklık daha az rastlanmaktadır. Soğuk işyeri ortamları daha çok soğuk hava depolarındaki işler, açıkta yapılan işler, gibi işlerdir. Düşük ısı (Yani soğuk ortam) uyuşukluk, uyku hali, organlarda hissizlik ve donma gibi olumsuz etkileri vardır. Soğuğa karşı uygun elbiseler giyerek ve uygun beslenerek tedbir almak mümkün olmaktadır.
* Çalışanların, çalıştıranların, ve ilgili kurum ve kuruluşların görevi,işi tamamen vücudun savunma ve uyum mekanizmalarına bırakmadan, insan vücuduna, insan yaradılışına, ruhuna ve sosyal yapısına özetle insana uygun şartların hazırlanmasıdır. Aksi halde vücut savunma sistemi iflas eder, dayanma gücü biter beklenen/beklenmeyen sonuç ortaya çıkar.
* **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. 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.
* Aşırı ısı üretim üzerinde olumsuz etki yapar:
* Isı 29 derece olursa performans %5 düşer.  
  “ 30 “ “ “ %10 “
* “ 31 “ “ “ %17 “
* “ 32 “ “ “ %30 “
* **3. HAVA AKIM HIZI :**
* 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. Bu tür olumsuzlukların olmaması için ıstma ve havalandırmayı, iklimlendirme şeklinde anlamalı ve bu anlayışla, bütün değerler göz önünde bulundurularak projelendirme yapılmalıdır.

**4. TERMAL RADYASYON:**

İşyerinde işin gereği olarak sıcak yüzeyler bulunabilmekte ve bu yüzeylerden ısı radyasyonu yayılabilmektedir. Termal radyasyon yanı radyant ısı; absorblanacağı bir yüzeye çarpmadıkça sıcaklık meydana getirmeyen elektro manyetik enerjidir. Dolaysıyla hava akımı, radyant ısıyı etkileyememektedir. Ancak, ortamdaki hava akımı, çalışanları serinlettiği için rahatlık verebilmektedir.

Termal radyasyondan korunmanın tek yolu, çalışanlar, kaynak arasında ısı geçirmeyen bir perde koymaktır. Ancak, konulan perde, ısıyı yansıtmıyor ise, ısıyı absorblayarak ısı kaynağı haline gelebilir.

Buraya kadar sıcaklık, nem, hava akım hızı ve radyant ısıdan tek tek bahsettik. Şimdi bunların birbiri ile ilişkileri üzerinde duralım.

İşyerlerinde, çalışanların büyük bir kısmının (%80), ısı hissi bakımından kendilerini en rahat hissettikleri şartlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde termal konfor bölgesi kavramı ortaya çıkmıştır.

Termal Konfor Bölgesi; Çalışanın, faaliyetini sürdürmesi esnasında en rahat durumda olabilmek için gerekli termal konfor şartlarının üst ve alt sınırlar arasında olan bölgedir. Bu bölgeyi etkileyen faktörler şöyle sıralanabilir:

* Ortam sıcaklığı,
* Ortamın nem durumu,

**•** Hava akım hızı,

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

Bunalım bölgesi: İnsanların vücutlarından ısı atmalarının zorlaşması sebebiyle, bunalma hissettikleri sıcaklık ve bağıl nem kombinasyonları bölgesidir.

30

Hava 25

Sıcaklığı 20

15

10

(Bağıl nem ) 40 50 60 70 80 90 100

Bunalım eğrisi

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

ISI HAVA AKIM HIZI(m/s) BAĞIL NEM

19-21 C 0,5

19,5-21,5 C 0,2

21,5-23,5 C 0,5 %30-60

23,5-25 C 1.0

Daha yüksek sıcaklık daha fazla hava akımı

Yapılan işlere göre çalışma ortamı sıcaklıkları

Faaliyetin şekli %50 nem seviyesinde Hava sıcaklığı

Oturarak yapılan hafif el işleri 20 C

Oturarak yapılan hafif kol ve el işleri 20 C

Ayakta yapılan ağır kol işleri 17 C

Çok ağır İşler 15-16 C

Bunların yanı sıra rahatlık bölgeleri dış sıcaklığa bağlı olarak da değişeceği için, işyerinin sıcaklığı ve bağıl nemi ayarlanırken dış hava sıcaklığının da göz önünde bulundurulması, aşırı ısı farkları oluşmamasına dikkat edilmesi gereklidir.

Dış sıcaklığın yüksek olduğu bir yerde oturarak yapılan bir işe göre rahatlık dereceleri

Dış sıcaklık ( C ) 20 24 28 32 35

Uygun çalışma yeri sıcaklığı ( C ) 20 22 24 26 27,5  
Bağıl nem ( % ) 75 65 57 50 45

**B- AYDINLATMA :**

İşyerinin yapılan işe uygun olarak aydınlatılması gereklidir. Aydınlatmanın uygun ve yeterli olması, çalışanları psikolojik olarak etkilediği gibi, iş veriminin artmasına da vesile olur. İş kazalarının önlenmesi açısından aydınlatma çok önemlidir.

Bir işyerinde aydınlatmanın yetersiz olması, yorgunluklara, göz bozukluklarına ve baş ağrılarına sebebiyet vermeye başlar.

İşyerinin aydınlatılması iki şekilde yapılır:

1- **TABİİ (DOĞAL) AYDINLATMA:**

Aydınlatma mümkün mertebe doğal olarak,güneş ışığı ile yapılması esastır. Bu sebeple İşçi sağlığı ve İş güvenliği Tüzüğünün 13. Maddesinde, işyeri taban yüzeyinin en az 1/10 u oranında ışık almaya yarayan pencerelerin olması şartı getirilmiştir.

2- **SUNİ(YAPAY) AYDINLATMA:**

Gün ışığının yeterli olmadığı veya gece çalışmaları gibi hiç olmadığı durumlarda suni aydınlatma yapılması gerekmektedir.

Gerek tabii ve gerekse suni ışıkların homojen bir şekilde dağılması sağlanmalıdır.

Suni aydınlatma mümkün mertebe elektrik ile yapılacaktır. Başka aydınlatma araçları kullanıldığında, ortamın havasının bozulmamasına, yangına ve patlamalara sebep olmamasına dikkat edilmesi gereklidir.

Suni aydınlatma, DİREKT AYDINLATMA

ENDİREKT AYDINLATMA

YARI DIREKT AYDINLATMA şeklinde yapılabilmektedir.

**DİREKT AYDINLATMA:**

Işık kaynağı doğrudan doğruya aydınlatılacak bölgeye yönlendirilir. Bu tür aydınlatmalarda belli yüzeyler iyi aydınlanır fakat bazı kısımlar gölgeli olur. Aydınlatma homojen olmaz. Işık çalışanların gözlerine direkt geldiği için rahatsız olurlar ve göz kamaşmalarına sebep olur.

**İNDİREKT AYDINLATMA:**

Işık kaynağı tavan veya duvarlara yönlendirilir, buradan yansıyan ışınlar bölgeleri aydınlatır. Bu tür aydınlatmada homojen bir aydınlatma sağlanır, işçilerin gözü kamaşmaz, psikolojik bir rahatlık sağlar. Ancak bu tür aydınlatmada daha çok enerji harcanması gerektiği için pahalı bir yöntemdir.

**YARI DİREKT AYDINLATMA :**

Alt tarafı mat, üst tarafı şeffaf veya açık, glop abajurlarla yapılan aydınlatmalardır. Bu tür aydınlatmalarda, direkt aydınlatmaya oranla daha homojen aydınlatma sağlanır, gölgeler yumuşaktır, gözü fazla kamaştırmaz.

İşyerlerinde çalışılan parça büyüklüğüne göre aydınlatma değerleri:

İşlenen parça Müsaade edilen minimum Önerilen

büyüklüğü aydınlatma aydınlatma

0,2 mm den küçük 200 lüx 280 lüx

0,2 mm-1 mm 150 “ 200 “

1 mm -10 mm 100 “ 150 “

10 mm -100mm 60 “ 100 “

100mm den büyük 40 “ 60 “

İri ve hacimce büyük 20 “ 40 “

**C - BASINÇ :**

İşyeri hava basıncı da işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden önemlidir. Yüksek veya düşük basınçlı yerlerde çalışan kişilerde solunum bozuklukları, ve kalp rahatsızlıklarI görülebilmektedir.

Uçak, balon, denizaltı personeli, dalgıçlar, gemi kurtarıcıları ve denizlerin derinliklerinde araştırma yapanlar, basınçtan dolayı dekompresyon hastalığına maruz kalabilirler.

Atmosfer basıncından daha yüksek basınçlı yerlerde ve dalgıç odalarında yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınmalıdır:

-Dalgıç odalarında, şahıs başına, saatte en az 40 metreküp hava sağlanacak ve bu havadaki karbondioksit miktarı %0,1 i geçmeyecektir.

-Dalgıç odalarında çalışılacak süreler Sağlık Kur.Bak.Günde Ancak Sekiz Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşyerleri hakkındaki Tüzük hükümlerine uygun olacaktır.

Su altında basınçlı hava içinde çalışmayı gerektiren işlerde iniş, çıkış,geçiş dahil çalışılabilecek azami süreler:

20-25 metre derinlik veya 2-2,5 kg/cm2 basınçta 7 saat  
25-30 “ “ 2,5-3 “ “ 6 “

30-35 “ “ 3-3,5 “ “ 5 “

35-40 “ “ 3,5-4 “ “ 4 “

(Dalgıçlar için bu süre 18 metreye kadar 3 saat, 40 metreye kadar olan derinliklerde yarım saattir.

D-**RADYANT ENERJİ :**

Farklı dalga boylarında doğrusal olarak yayılan ışınlar radyant enerji kapsamı içine girer. Radyant enerji, vücut tarafından absorbe edilir ve genellikle ısıya enerjisine dönüşür.

Kısa dalgalı ışınlar:

Yüksek frekanslı akımların kullanıldığı elektronik cihazlarda ve radar sistemlerinde meydana gelir.

Uzun süre bu ışınlara maruziyet sonucunda bazı organlarda ısı yükselmesi olur. Göz merceği bu tür ışınlara karşı en hssas dokudur. Bu ışınlara uzun süre maruziyet sonucu katarak oluşabilir.

**Ültraviole ışınlar:**

Bu tür ışınlar deriyi ve gözü etkiler. Deri üzerinde güneş yanığına benzer yanıklar meydana getirir. Deri kanserlerine sebep olabilir. Ayrıca hassas kişilerde egzama ve deri hastalıkları görülebilir.

Gözlerde ise , göz sulanması, ağrı, konjuktivit, iritis ve kornea ülseri gibi hastalıklara yol açabilir.

**Enfraruj (kızıl ötesi) ışınlar:**

Bunlar dalga boyu büyük olan ışınlardır. Aşırı ısınmaya sebep olur. Vücutta gerginlik ve stres meydana getirir.

**İyonizan ışınlar:**

İyonizan ışınlar, X-Ray ışınları, gama ışınları, alfa ışınları, Beta ışınları, notron ve proton ışınlarıdır.

**X-Ray ışınları**:Röntgen cihazlarındaki ışınlardır. Dokulara nüfuz eder ve tahrip edici özelliği vardır.

**Gama ışınları:**Radyoaktif parçalanmalar ile meydana gelir. X ışınlarına benzer.

**Alfa ışınları:**Alfa partikülü, helyum atomunun pozitif yüklü çekirdeğidir. Ağır olduğundan fazla uzağa gidemezler. Uzaktan gelen alfa ışınları pek zarar veremezler ancak kaynağa yakın olunduğunda veya yutulduğunda zarar verirler.

**Beta ışınları:**Negatif yüklü hızlı elektronlardır. Madde içine fazla nüfuz edemezler, cilt üzerinde yanık etkisi yaparlar, adale içine birkaç milimetre mesafeye kadar etki ederler, yutulması ve solunması tehlikelidir.

**Notron ışınları:**Nükleer çekirdek bölünmesi reaksiyonları neticesi ortaya çıkarlar, doku hücrelerinin , atom çekirdeklerinin içine nüfuz ederler.

İyonizan ışınların canlılara çok zararlı etkileri vardır. Deri, troit ve kan yapıcı organlar başta olmak üzere bütün organlara olumsuz etkiler yaparlar. Canlılığın azalmasına, halsizliğe, baş ağrısına, anemi ve lösemiye yol açarlar. Genetik sistemi etkilerler.

**E - TİTREŞİM (VİBRASYON):**

Endüstride birçok titreşim kaynağı mevcuttur. Titreşimi frekans ve şiddeti belirler. Vibrasyon şiddeti vibrasyon dedektörü ile ölçülür.(W/cm2)

İnsanlar 1 Hz. ile 1000 Hz. Arasındaki titreşimleri hissederler.

**Titreşimin insan vücuduna etkileri:**

\* Fiziksel ve biyomekanik,

* Psikolojik veya sensoryel,
* Fizyolojik,
* Patolojik ,

şeklinde görülür.

Titreşim özelliklerini oluşturan faktörlerden en önemlisi frekanstır. Titreşimin tıbbı ve biyolojik etkisi büyük ölçüde şiddetine ve süresine bağlıdır. İnsan vücuduna belirli etkisi olan titreşim frekansı 1-100 Hz. Arasında olandır.

Vibrasyona sebep olan el aletlerini kullanan kimselerde yapılan ölçümlerde:

El-Kol-vücudun titreşim geçirme oranı 5 Hz. De en yüksek olarak bulunmuştur.

İkinci maksimum düzey 20-30 Hz. Arasındadır.

Titreşim enerjisi avuç içinden-ele, elden- kola ve koldan- omuza geçerken güç kaybına uğrar.Bu hafifleme omuz eklemlerinde en çok olur. Bu gücün bu şekilde azalarak vücuda intikal etmesi insan sağlığı açısından çok faydalıdır.

Vücudun, mekanik titreşime gösterdiği reaksiyon tam olarak bilinmemektedir.

Buna rağmen vücutta bazı doku yapılarının deformasyonu, solunum hızının artması,oksijen tüketiminin artması,enerji harcamasının artması, kalp atım sayısının artması, kan basıncının artması (5 Hz. Frekanslı vibrasyona maruz kişilerin %50 sinden fazlasında kan basıncı artmaktadır) performans gerilemesi, merkezi sinir sisteminin etkilenmesine sebep olmaktadır.

**Klinik olarak belirlenen vibrasyon etkileri**

1-Çok düşük frekanslarda(2Hz) taşıt araçlarında maruz kalındığı gibi, vibrasyon, merkezi sinir sistemini etkilemekte, bulantı, kusma, soğuk terleme olabilmekte, seyahatten sonra belli bir sürede ortadan kalkmaktadır.

2-Düşük frekanslı vibrasyonlarda (2-20 Hz) (Vibrasyonlu el aleti kullanan işçilerde) elde dolaşım bozuklukları,hipersensivite ve daha sonra uyuşuklu görülür. Maruziyer sürerse omuz başlarında ağrı, yorgunluk ve soğuğa karşı hassasiyet artması olur.

Parmaklarda 8-10 C ısıya kısa süre maruziyette beyazlama olur. Avuç içi beyazlaşır. Ön kol ve omuz başlarında ağrılar görülür. Kemizlerde bozukluklar ve eklem deformasyonları olabilir. Bütün vücudu titreşime maruz kalan işçilerde disk kayması denilen bel kaymaları olabilir.

Fonksiyon bozuklukları olarak reaksiyon zamanının uzaması, uyku bozuklukları, baş ağrıları ve yorgunluk görülebilir.

**KORUMA**

**Teknik tedbirler**:

Vibrasyon kaynağından yok etmek gereklidir. Bu sebeple makinelerin dizaynini ve yerleştirilmesini uygun yapmak gereklidir.

Bunun dışında titreşimi azaltan eldiven giyilmesi faydalı olur.

**Tıbbı koruma:**

İşe giriş muayenelerinde, sinir sitemi, kalp, damar ve sindirim sistemleri kontrol edilmeli, sağlam ve dayanıklı olanlar tercih edilmelidir.

Periyodik muayenelerin aksatılmaması, eklem yapısının incelenmesi,

Rahatsızlık görülen işçilerin yerlerinin değiştirilmesi ve tedavi altına alınması gerekmektedir.

**F- G Ü R Ü L T Ü :**

Gürültü çok eski yıllardan beri insanları rahatsız etmiş ve hasta etmiş ve bu konuda tedbirler almaya zorlamıştır.

M.Ö 600 yıllarında Sybaris kentinde gürültüye karşı tedbirler alınmış, gürültülü çalışan sanatkarlar şehir dışına çıkarılmıştır. 1713 tarhinde Ramazzini Bakır dövücülerinin gürültü sebebiyle işitme kaybına uğradığını tesbit etmiştir.1765 yılında Rimzztdage yine bakır ve demircilerdeki işitme kayıplarından söz etmiş, 1851 yılında Albertini gürültülü makinelerin etkisinden, top ateşi ve yıldırım sağırlığından bahsetmiştir. 1918 de Guild, kamacılarda gürültünün sağırlık yaptığından bahsetmiş, 1926 da Politzer yayınladığı eserinde demircilerin, çilingircilerin, buhar kazanı yapan işçilerin sağırlıklara uğradıklarından bahsedilmiştir. 1830 larda dokumacı sağırlığı, lokomotif makinisti sağırlığı, kazan yapımcı kulağı, avcı sağırlığı terimleri gündeme geldi.

**GÜRÜLTÜ NEDİR :**

İnsan ve toplum üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren istenmeyen seslerdir.

İşyerlerinde gürültü kaynağı olarak, makinelerin meydana getirdiği sesler, perçin- çekiç ve testere sesleri, vantilatör sesleri, basınç altındaki gaz kaçaklarından dolayı meydana gelen sesler örnek verilebilir. Toplum içindeki en önemli gürültü kaynağı kara yolu, demiryolu vasıtalarının ve uçaklardır.

Ses havada dalgalar halinde yayılmaktadır. Bu dalgaları karakterize eden büyüklükler ŞİDDETİ,DALGA BOYU, FREKANS, PERİYOT VE İLERLEME HIZI dır.

İlerleme hızı(cm/s) 1

Dalga Boyu = Periyot=

Frekans Frekans

İnsanlar tarafından duyulabilen sesler dalga boyu birkaç milimetreden birkaç metreye kadar değişebilmektedir.

Ses mekanik bir enerji taşır. Bu enerji , sesin bir yerden başka bir yere gitmesini sağlar.

Ses basıncının karesi  
Sesin Şiddeti = şeklinde

Ortamın yoğunluğu x ses hızı ifade edilir.

Sağlıklı bir insan kulağı, frekansı 16 Hz. İle 20.000 Hz. Arasındaki sesleri duyar. Bu sınırın altında kalan seslere Subsonik, üstünde kalan seslere ise ultrasonik sesler denir. Bu duyarlılık yarasada 6000 Hz. Yunus balığında 140.000 Hz. Dir. İnsan sesleri normal şartlarda 600 Hz. -700 Hz. Cıvarındadır.

Yine sağlıklı bir kulak, 0.00002 mikrobar ile 200 mikrobar arasında bulunan ses şiddetlerine duyarlıdır. 0.00002 şiddetine ses işitme eşiği, 200 milibar şiddetine de ağrı eşiği denir.

Pratikte ses şiddeti ölçü birimi olarak desibel kullanılmaktadır.Desibel bir basınç birimi olup logaritmik bir ifadedir. 0.00002 mikrobar 0 desibele, 200 mikrobar da 140 desibele tekabül eder. 0 desibel işitme eşiği, 140 desibel ise ağrı eşiği denir.

**Bazı tipik ses basınç düzeyleri şöyledir:**

Havalanan bir jetin 100 metre yanı 140 desibel

Pnömatik çekiç 100 “

Şehirde çalışma odası, büro 70 “

Sessiz bir oda 40 “

Sessiz bir orman veya kır 20 “

Duyma eşiği 0 “

**Maruziyet Sınır Değerleri ve Maruziyet Etkin Değerleri**

Maruziyet sınır değerleri ve maruziyet etkin değerleri ile ilgili hususlar aşağıda belirtilmiştir:

a) Bu Yönetmeliğin uygulanması bakımından, günlük gürültü maruziyet düzeyleri ve en  
yüksek ses basıncı yönünden maruziyet sınır değerleri ve maruziyet etkin değerleri, aşağıda  
verilmiştir;

1. Maruziyet sınır değerleri : LEX, 8h = 87 dB (A) ve ppeak = 200 µ Pa[i[i]](file:///C:/Users/ADMİN/Documents/İSG%20MEVZUATI%20(D)/Gurultu%20Yonetmeligi.htm%23_edn1)
2. En yüksek maruziyet etkin değerleri : LEX, 8h = 85 dB (A) ve ppeak = 140 µ Pa[[ii]](file:///C:/Users/ADMİN/Documents/İSG%20MEVZUATI%20(D)/Gurultu%20Yonetmeligi.htm%23_edn2)

3) En düşük maruziyet etkin değerleri : LEX, 8h = 80 dB (A) ve ppeak = 112 µ

Paii[i[iii]](file:///C:/Users/ADMİN/Documents/İSG%20MEVZUATI%20(D)/Gurultu%20Yonetmeligi.htm%23_edn3)

b) İşçiyi etkileyen maruziyetin belirlenmesinde, işçinin kullandığı kişisel kulak  
koruyucularının koruyucu etkisi de dikkate alınarak maruziyet sınır değer uygulanacaktır.  
Maruziyet etkin değerlerinde kulak koruyucularının etkisi dikkate alınmayacaktır.

c) Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin  
kesin olarak tespit edildiği işlerde ve aşağıdaki şartlara uyulmak kaydı ile maruziyet sınır  
değerleri ve maruziyet etkin değerlerinin uygulanmasında günlük maruziyet değerleri yerine  
haftalık maruziyet değerleri kullanılabilir:

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

2) Bu işlerdeki riskleri en aza indirmek için yeterli önlemler alınmış olacaktır.

**GÜRÜRLTÜ TİPLERİ:** Gürültünün tipi, ses düzeyinin zamanla değişmesine ve ses alanının yapısına başlıdır.

**Sürekli geniş bant gürültüsü:** Her frekanstan seslerin bulunduğu sürekli seslerdir.

**Sürekli dar bant gürültüsü:**Böyle seslerde birkaç frekans yoğun olarak yer alır. Daire testerenin çıkardığı ses, özellikle yüksek frekansları ihtiva eden bu tür seslerdendir.

**Kararlı gürültü:**Gözlem süresince, gürültü düzeyinde önemli değişikliklerin olmadığı gürültülerdir. Dokuma tezgahının çıkardığı gürültü bu tür gürültülerdendir.

**Kararsız gürültü:**Gözlem süresince gürültü şiddetinde önemli değişikliklerin meydana geldiği gürültülerdir. Bu gürültüler Dalgalı gürültü, Kesikli gürültü ve Vurma gürültüsü(Anlık gürültü) şeklinde üçe ayrılır.

**Dalgalı Gürültü:** Gürültü düzeyinde önemli ölçüde değişiklikler olan gürültülerdir.

**Kesikli gürültü:**Aniden gürültü seviyesinin ortam gürültü seviyesine düşen ve ortam gürültü düzeyi üzerindeki gürültünün bir saniye veya daha fazla süren gürültülerdir. **Vurma gürültüsü(Anlık gürültü):**Her biri bir saniyeden daha az süren , bir veya birkaç vuruşun meydana getirdiği gürültüdür.

**Serbest alan:**Yansıtıcı yüzeylerin olmadığı, sesin , bir engele çarpmadan yayıldığı alandır.

**Çınlama alanı:**Gürültünün yansıtıcı yüzeylere çarparak ilerlediği alandır.

**GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞINA OLAN ZARARLI ETKİLERİ:**

**Geçici işitme kayıpları:** Belli sürelerde gürültüye maruz kalan kişilerde geçici işitme kayıpları (GİK) olur. Bu geçici kayıplar, gürültülü ortamdan uzaklaştıktan belli bir süre sonra düzelir.

120 110 100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

2 10 45 1 12 1 6 1 10

Dakika saat Gün Hafta

10 100 1k 10k 100k

Frekans(Hz.)

Çeşitli gürültü düzeylerinde 7 gün maruz kalındıktan sonra oluşan Geçici İşitme Kaybının (GİK) geri dönüş süresi

**KALICI İŞİTME KAYBI:** Gürültüde kalma süresi arttıkça veya çok yüksek gürültülerde, geri dönüşümü olmayan kalıcı işitme kayıpları (KİK) oluşur. Artık bu işitme kaybını düzeltebilmek mümkün olmaz. Çünkü iç kulaktaki duyma hücrelerinin bir kısmı ölmüştür.

Kalıcı işitme kayıpları birden bire anlaşılmaz. Belli aşamalarda belli belirtiler gösterir.

**a-Kuluçka dönemi:**Kulakta dolgunluk, uğultu, çınlama ve yorgunluk başlar. Konuşmaları anlamada bir zorluk görülmez.

**b-Gizli total dönem:**Odiometrik olarak 2000-4000 Hz. Çevresinde tipik çukurlar görülür. Konuşmaları duymada bir zorluk yoktur ancak gürürltülü ortamlarda konuşulanları duymada zorluk vardır.

**c-Subtotal dönem:** 4000 Hz de işitme kaybı 30-60 desibel arasında değişir. Konuşmaları anlamakta zorluk başlar.

**d-Belirli dönem:** İşitme kaybı, 500,1000,20000 Hz. Lerde ortalama 25 dB’i aşmaya başlar. Bu durumda kişi işitme kaybının farkına varır.

**o**

20

40

60

80

250 500 1000 2000 4000 8000 Frekans(Hz)

Gürültüye maruziyet süresine göre işitme kaybı değişimi (a 1yıl, b:1-5yıl c:6-10 yıl, d:11-20 yıl, e:21-30 yıl,f 30yıl)

Gürültünün işitme duygusu dışındaki etkileri: Gürültü sadece kişilerde işitme duygusundaki kayıplara sebep olmaz. Uyku dağılması, uykuya geç başlama, sterlere sebep olmaktadır.

Yapılan araştırmalar, gürültünün , merkezi ve otonom sinir sistemini etkilediği, kan basıncının değiştiği,metabolik ve hormonal bozukluklar yaptığı, psikolojik etkiler yaptığı, performans düşmesi ve davranış bozukluklarına sebep olduğı gözlenmiştir.

Kan basıncının yükselmesi, terlemenin artması, solunum hızının değişmesi, kan dolaşımının bozulması,

Kişinin başkalarıyla konuşurken yüksek sesle konuşması,

Verimliliğin düşmesine, dikkatsizliğin artması ve iş kazalarına sebebiyet verilmesi,

gibi birçok olumsuz etkileri gözlenmektedir.

**GÜRÜLTÜYE KARŞI ALINMASI GEREKEN TEDBİRLER**

**Gürültü yönetmeliği:**

**Maruziyetin Önlenmesi veya Azaltılması**

**Madde 7 —** Gürültüden kaynaklanan maruziyetin önlenmesi veya azaltılması için;

a) Teknik gelişmelere uygun önlemler alınarak gürültüye maruziyetten kaynaklanan  
riskler kaynağında yok edilecek veya en aza indirilecektir.

Gürültüden kaynaklanan risklerin azaltılmasında, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 6 ncı maddesinin (b) bendinde belirtilen genel prensiplere uyulacak ve özellikle;

1. Gürültüye maruziyetin daha az olduğu başka çalışma yöntemleri seçmek,
2. Yapılan işi göz önünde bulundurarak, mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanını seçmek,
3. İşyerinin ve çalışılan yerlerin tasarımı ve düzenlenmesi,
4. İşçilere, iş ekipmanını gürültüye en az maruz kalacakları doğru ve güvenli bir şekilde kullanmaları için, gerekli bilgiyi ve eğitimi vermek,
5. Gürültüyü teknik yollarla azaltmak için;

- Hava yoluyla yayılan gürültüyü, perdeleme, kapatma, gürültü emici örtülerle ve  
benzeri yöntemlerle azaltmak,

- Yapıdan kaynaklanan gürültüyü, yalıtım ve benzeri yöntemlerle azaltmak,

6) İşyeri, çalışma sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programlarının  
uygulanması,

7) Gürültüyü azaltacak bir iş organizasyonu ile;

* Maruziyet süresini ve gürültü düzeyini sınırlamak,
* Yeterli dinlenme araları verilerek çalışma sürelerinin düzenlenmesi, gibi önlemler alınacaktır.

1. Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesine göre yapılan risk değerlendirmesinde, en yüksek maruziyet etkin değerlerinin aşıldığının tespiti halinde, işveren, özellikle yukarıda (a) bendinde belirtilen önlemleri de dikkate alarak, gürültüye maruziyeti azaltmak için teknik ve/veya organizasyona yönelik bir önlem programı oluşturacak ve uygulayacaktır.
2. Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesi uyarınca yapılan risk değerlendirmesine göre, işçilerin en yüksek maruziyet etkin değerlerini aşan gürültüye maruz kalabileceği çalışma yerleri uygun şekilde işaretlenecektir. Ayrıca, bu alanların sınırları belirlenecek ve teknik olarak mümkün ise, bu alanlara girişler kontrollü olacaktır.

d) İşçilerin dinlenmesi için ayrılan yerlerdeki gürültü düzeyi, bu yerlerin kullanım  
amacına uygun olacaktır.

e) İşveren, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 15 inci maddesi uyarınca kadınlar,  
çocuklar, yaşlılar, özürlüler gibi hassas risk gruplarının korunması için gerekli önlemleri  
alacaktır.

**Kişisel Korunma**

**Madde 8 —** Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler başka yollarla önlenemiyor ise;

a) İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 13 üncü maddesinin (b) bendine ve Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak ve aşağıda belirtilen koşullarda, işçilere, kişiye tam olarak uyan kulak koruyucuları verilecek ve bu koruyucular işçiler tarafından kullanılacaktır:

1) Gürültü maruziyeti en düşük maruziyet etkin değerleri aştığında, işveren kulak

koruyucuları sağlayarak işçilerin kullanımına hazır halde bulunduracaktır,

1. Gürültü maruziyeti en yüksek maruziyet etkin değerlerine ulaştığında ya da bu değerleri aştığında, kulak koruyucuları kullanılacaktır,
2. Kulak koruyucuları işitme ile ilgili riski ortadan kaldıracak veya en aza indirecek bir biçimde seçilecektir.

b) İşveren kulak koruyucularının kullanılmasını sağlamak için her türlü çabayı gösterecek ve alınan önlemlerin etkililiğini denetlemekten sorumlu olacaktır.

**Maruziyetin Sınırlanması**

**Madde 9 —** İşçinin maruziyeti, hiçbir koşulda bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinin (b) bendinde belirtildiği şekilde maruziyet sınır değerlerini aşmayacaktır.

Bu Yönetmelikte belirtilen tüm önlemlerin alınmasına rağmen, maruziyet sınır değerlerinin aşıldığının tespit edildiği durumlarda, işveren;

1. Maruziyeti, maruziyet sınır değerlerinin altına indirmek üzere gerekli olanı derhal yapacak,
2. Maruziyet sınır değerlerinin aşılması nedenlerini belirleyecek ve
3. Bunun tekrarını önlemek amacıyla, koruma ve önlemeye yönelik tedbirleri alacaktır.

**İşçilerin Bilgilendirilmesi ve Eğitimi**

**Madde 10 —** İşveren, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 10 uncu ve 12 nci maddelerinde belirtilen hususlarla birlikte, işyerinde en düşük maruziyet etkin değerindeki veya üzerindeki gürültüye maruz kalan işçilerin ve/veya temsilcilerinin gürültü maruziyeti ile ilgili olarak ve özellikle de aşağıdaki konularda bilgilendirilmelerini ve eğitilmelerini sağlayacaktır:

a) Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler,

b) Gürültüden kaynaklanan riskleri önlemek veya en aza indirmek amacıyla bu  
Yönetmelik hükümlerini uygulamak için alınan önlemler ve bu önlemlerin uygulanacağı  
koşullar,

c) Bu Yönetmeliğin 5 inci maddesinde belirtilen maruziyet sınır değerleri ve maruziyet  
etkin değerleri,

d) Bu Yönetmeliğin 6 ncı maddesine uygun olarak yapılan değerlendirme ve gürültü  
ölçümünün sonuçları ve bunların önemi ve potansiyel riskler,

e) Kulak koruyucularının doğru kullanılması,

f) İşitme kaybı belirtilerinin niçin ve nasıl tespit edileceği ve bildirileceği,

g) Bu Yönetmeliğin 12 nci maddesine göre, işçilerin hangi şartlarda sağlık gözetimine  
tabi tutulacağı ve sağlık gözetiminin amacı,

h) Gürültü maruziyetini en aza indirecek güvenli çalışma uygulamaları.

**1-TEKNİK TEDBİRLER:**

**a-Gürültüyü kaynağında azaltmak:** Bu tedbir inşaatta, makinelerde ve makinelerin yerleştirilmesinde, üretim metot ve tekniklerinin uygulanmasında yapılması gereken çalışmalardır. Bütün bu çalışmalarda, gürültü düzeyinin en düşük olduğu sistemleri kurmaya, makinelerin ve tesislerin bakımını yaparak gürültü seviyesini azaltmak gibi çalışmalar yapılması gerekmektedir.

İşyeri ortamında belli periyotlarda, gürültü ölçümleri yapılması, Gürültüyü azaltmak için mühendislik çalışmaları yapılması, gerekmektedir.

**b-Gürültüyü Kaynakla alıcı arasındaki yolda azaltmak:**

Bunun için:

1-Gürültü kaynağı ve kişi arasındaki mesafeyi artırmak ,

2-Sesin havada yayılmasını azaltmak için ses emici sistemler kurmak,

3-Tavan ve duvarlarda ses izolasyonu yapmak,

4-Gürültü kaynağını tecrit etmek, ayırmak,

**c-Gürültüyü, gürültüye maruz kalan kişide önlemek:**

1-Gürültüye maruz kalan kişiyi tecrit etmek, maruz kalan kişilerin sayısını azaltmak,

2-Kişisel koruyucular kullanmak,

3-İş programlarını değiştirerek gürültüye maruz kalma süresini azaltmak,

4-Gürültülü işlerde, sağır kişilerin çalıştırılması,

2- **TIBBI TEDBİRLER :**

a-Gürültülü yerlerde çalıştırılacak kişilerin işe alınmalarında, yeterli bir işe giriş sağlık muayenelerinden geçirilmesi, duyma durum ve derecelerinin ölçülmesi, sinir hastalığı ve hiper tansiyonlu olanların bu işlerde çalıştırılmaması gerekmektedir.

b-Gürültülü yerlerde sağır kişilerin çalıştırılması,

c-Çalışmalar süresince, periyodik sağlık kontrollerinin muntazam olarak yapılması, duyma durumunda azalma ve herhangi bir bozukluk görülenler ve kulak ve sinir hastalığı bulunanlar, hiper tansiyonlu olanlar bu işlerden alınarak, işleri değiştirilerek, tedavi altına alınmalıdır.

**G-TOZ :**

TOZ, çeşitli büyüklükteki katı tanecikler için kullanılan genel bir sözcüktür. Daima hava veya başka bir gaz içinde karışım halinde bulunur.Bunların tane büyüklüğü genellikle 300 mikronun altındadır. Özgül ağırlığı az olan maddelerde bu büyüklük 1 mm ye kadar çıkabilir. Görüş sahasını azaltmakta, çalışanları rahatsız etmekte,iş randımanını düşürmekte, meslek hastalıklarına sebep olmaktadır.

Toz, tarih boyunca insan sağlığını olumsuz etkilemeye devam etmektedir. İnsanlar da uzun yıllardan beri bunun farkında bulunmakta ve toz ile mücadele etmektedirler. Bu arada Büyük

Tıp Bilgini İbni Sina’nın EĞER TOZ OLMASAYDI İNSAN ÖMRÜNÜN 1000 SENE OLMAMASI İÇİN HİÇBİR SEBEP YOKTU sözünü hatırlamak yerinde olur.

Ülkemizde, işyerlerinde, tozdan sık sık şikayet edilmektedir. İlk fark edilen meslek hastalığı sebeplerinden biri de tozdur.

Çeşitli iş kollarında toz problemi ile karşılaşılmaktadır. Toza sebep olan işleri çok çeşitlidir. Daha doğrusu toza sebep olmayan iş yoktur. Az toz çıkaran ve çok toz çıkaran yerler diye düşünmek daha doğru olur.

Toz, insanlara, solunum sistemi ile akciğerlere yerleşerek ve kana karışarak olumsuz olarak etkilemekte, meslek hastalıklarına sebep olmaktadır.

**Solunum sistemimiz 4 ana kısımdan oluşmaktadır:**

1-Burun ve ağız,

2-Nefes borusu,

3-Bronşlar,

4-Bronşiyol ve alveoller,

Burun ve ağız, havanın vücuda giriş yoludur. Burunda bulunan kıllar ve burun mukozası, solunan tozun büyük bir kısmını tutar. Burun iyi bir filtrasyon mekanizmasına sahiptir.

Solunan tozların tane büyüklüğü genellikle 60 mikronun altındadır. Solunum yoluyla akciğerlerdeki alveollere kadar ulaşan ve orada birikerek pnömokonyoz denilen toz hastalığını yapan tozların tane büyüklükleri 0,5-5 mikron arasındadır. 5 mikron tane büyüklüğünden daha büyük olan tozlar üst solunum yollarında tutulur, alveollere kadar gidemez, çok küçük tozlar ise(0,5 mikrondan küçük) alveollere girse dahi öksürme ve aksırmalarla, akciğerlerin kendini temizleme metotlarıyla dışarı atılırlar. Tozların tane büyüklüğüne göre solunum sisteminde birikme oranları.

**İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ AÇISINDAN TOZLARIN SINIFLANDIRILMASI:**

1- **Fibrojenik tozlar:** Silikoz, aspestoz gibi pnömokonyoza sebep olan tozlardır.

2-**Toksik tozlar:** Vücuda alındıklarında akut veya kronik zehirlenmeye sebep olan tozlardır. Bunlar kurşun, krom, kadbiyum, mangan, vanadyum gibi ağır metal tozlarıdır.

3-**Kanserojen tozlar:**Kansere sebep olan tozlardır. Bunlar asbest, arsenik, berilyum, kromatlar, nikel tozları gibi tozlardır.

4-**Radyoaktif tozlar:**Bunlar çok sayıda olmakla beraber en önemlileri uranyum, seryum, zirkonyum bileşikleri, trityum ve radyum tuzlarıdır.

5-**Allerji yapan tozlar:** Bunlar bazı insanlarda allerji yapan, astın ve egzama gibi hastalıklara sebep olan tozlardır.

5-**İnert tozlar:**Akciğerlerde birikebilen, fakat Herhangi bir hastalık yapmayan tozlardır.

**ZARARLI TOZLARLA MEYDANA GELEN MESLEKİ AKCİĞER HASTALIKLARI (PNÖMOKONYOZ)**

Tozların meydana getirdiği mesleki akciğer hastalıklarına geleneksel tabiri ile pnömokonyozlar denilmektedir.

Pnömokonyozlar, toz halinde olan zararlı maddelerin solunum yolu ile akciğere girerek, akciğerlerin küçük ünitelerinde kalıcı birikimleri sonucu meydana gelen hastalıklardır.

I. **Mineral ve metalik tozlarla meydana gelen pnömokonyozlar:**

**A.Proliferatif - fibrotik pnömokonyozlar:**

1. **SİLİKOZ(Saf silikoz) :**

Silisyum di oksit (Si O2 )(Silis) kristallerinin solunması sonucu meydana gelen akciğer hastalığıdır.

10-15 yıl silis ile karşılaşmadan sonra hastalık meydana gelir, 20-30 seneden sonra hastalıkların sayısı artar. Çalışma şartları çok kötü olan (Çok fazla silis alınan)yerlerde hastalık bir iki ay içinde akut silikoz şeklinde ortaya çıkar.

Endüstride silisle karşılaşılan bazı yerleri, Maden kuyuları (Özellikle kayalık arazi içerisinde galeri açılması), tünel ve toprakaltı galerilerinin açılması; gre, granit ve kuvars içeren taş üretimi; döküm işleri, perdahlama ve kumdan temizleme işleri, seramik fayans ve ve porselen endüstrisi, zımparalayıcı maddeler ve temizleyici tozlar üretimi, cam endüstrisi, serbest silis ihtiva eden bileme taşıyla bileme işleri şeklinde sıralamak mümkündür.

**Silikoz hastalığının meydana gelmesinde şu faktörler önemlidir:**

1-Tozların çapları: Toz çapları düşük olanlar, özellikle 0,5 - 2 çapında olan tozlar hastalık yapma açısından önemlidir.

2-Tozun miktarı: Ortamda toz miktarı ne kadar çok olursa haliyle hastalık ihtimali daha da çok olur. Bu miktarın ölçümünde bir metreküp hava içindeki 0,2 - 5 mikron arasında kalan tozların miktarı (Toz adedi) olarak düşünülmelidir.

3-Tozun içindeki silis miktarı: Toz partiküllerindeki serbest silis yüzdesi yine hastalığı etkileyen faktörlerdendir.

4-Muhatap olunan süre: Genellikle 10-15 yıl içerisinde hastalık başlar, 20-30 senelik süreden sonra hastalık sayısı artar. Çok kötü şartlarda bir kaç ay içinde ortaya çıkan akut silikoz vakalarına da rastlanır.

Genellikle dispne (Nefes darlığı) öksürük ve balgam gibi belirtiler ilerlemiş vakalarda görülür.

**2.KARIŞIK SİLİKOZLAR:**

**1)Kömür işçileri pnömokonyozu:**Maden kömürü ile uğraşan işçiler, kömür tozlarından başka oldukça yoğun olarak silis tozuyla da muhatap olurlar. Bu işçilerin ciğerlerinde kömür ile silis tozu birikerek antrako-silikoz adı verilen hastalık meydana gelir.

**2-Sidere- silikoz :** Akciğerde demir ve silis tozlarının birikmesi ile meydana gelen bir hastalıktır.

**3-Kaolen pnömokonyozu:** Saf kaolen (Aleminyum silikat) 2H2O AL2O2 2SiO2 dır. Endüstride kullanılan kaolende büyük oranda silis bulunmaktadır.

Kaolen porselen endüstrisinin ilkel maddesidir. Diğer bazı endüstrilerde ekleme ve doldurma maddesi olarak kullanılmaktadır.

Karışık kaolen pnömokonyozunda nödüler fibrosis, massif fibrosis, dispne, öksürük ve balgam görülür.

3. **BASİT SİLİKATOZLAR**

Silikatların (Kil, feldspat, saf kaolen, bentonit v.b.) uzunca bir süre solunmasından sonra sonra ortaya çıkan bir pnömokonyoz şeklidir.

4. **FİBROTİK SİLİKATOZLAR**

**1-Asbestoz:** Asbest (Amyant) tozlarının solunması sonucu meydana gelir. Asbest bileşimi 3 Mg.2SiO2.H2O(Mağnezyum silikat) olan ve lifler halinde bulunan bir maddedir.

**2-Talkoz:** Talk tozlarının solunması sonucu meydana gelir.Saf talk, mağnezyumsilikathidrate

dir.(Mğ3 (SiO4 O)(OH)2.

Endüstride kullanılanlarda Ca, Al,Fe ihtiva eder.

**3-Silimanite mineralleri pnömokonyozu:** Aleminyum silikatların bütün değişik formlarının(AL2. O2. SiO2 ) solunmasından meydana gelir.

5. **ALÜMİNOZ**

İnce alüminyum tozları ile uğraşanlarla olur.

6. **BERİLYOZ**

**B.Bazı mineral tozlarının meydana getirdiği yığılma(Birikme) pnömokonyozları:** Bunlar ağır sonuçları olmayan pnömokonyozlardır.

**Baritoz** :Barum sulfat tozlarının yığılması

**Sideroz** :Demir oksit tozlarının yığılması

**Stannoz** :Kalay tozlarının yığılması

**Antrakoz** :Kömür tozlarının yığılması

II. **ORGANİK TOZLARIN MEYDANA GETİRDİĞİ PNÖMOKONYOZLAR:**

1. **BİSSİNOZ(Pamuk pnömokonyozu)**

Bissinoz , pamuk ile çalışan işçilerin %30-40 ında (çok hafif şekilleri de dahil olmak üzere) görülebileceği bildirilmektedir.

5-10 yıl içinde görülür. Önceleri Pazartesi günleri hastalığı şeklinde, ikinci aşamada haftanın diğer günlerinde de rahatsızlıklar görülür. Üçüncü aşamada (20-30 yıl içinde)bronşit ve astmatik bir tablo yerleşir.

**Bissinoz için korunma çareleri:**

1-Temizlenmiş pamuk kullanılması,

2-Toz mücadelesi yapılması(Havada toz miktarı 1-1,5 mg/m3 geçmemesi)

3-Tozlu yerde çalışanların tıbbı gözlem altında tutulması,

4-İşe giriş sağlık muayenelerinin uygun yapılması,

5-Hastalık belirtisi görülenlerin işlerinin değiştirilmesi,

6-Sigara hastalığı artırır, bu hususta tedbir alınması,

**A-PNÖMOKONYOZLARLA BİRİNCİL KORUMA**

1- **Tıbbı koruma:**

İşçilerin işe giriş sağlık muayeneleri uygun şekilde yapılmalı, göğüs radyografileri çekilmeli, solunum ve dolaşım sistemi rahatsızlıkları, cilt hastalıkları olanlar, göğüs yapısında bozukluk olanlar bu işlerde çalıştırılmamalıdır.

İşçiler çalışma süreleri boyunca, periyodik olarak altı ayda bir kere sağlık kontrolünden geçirilmeli, göğüs radyografileri alınmalı, solunum ve dolaşın sistemi rahatsızlıkları ve göğüs hastalıkları görülenlerin işleri değiştirilmeli, tedavi altına alınmalıdır.

2- **Teknik koruma**

Teknik korumadan maksat ortamdaki tozun en aza indirilmesidir veya toza muhatap olan kişi sayısının en aza indirilmesidir.

1-Toz meydana gelen yerlerde su kullanılnası(Sulu çalışma- Yaş metot). Tünellerde ve taş ocaklarında sulu(Yaş metot) çalışma metodu uygulanmaktadır.

2-Uygun havalandırma yapılması: Bu tür işyerlerinin havasının sık sık değiştirilmesi tozun seyrelmesine vesile olur. Eğer , tozun çıkış yerinden emilerek dışarı atılması sağlanabilirse en etkili havalandırma yapılmış olur. Bu tür havalandırmaya lokal(Mevzii) havalandırma denir. Mümkün mertebe, zararlı maddeler, gazlar ve tozlar, ortama yayılmadan çıkış yerinden emilerek dışarı atılmalıdır. Bu tür havalandırma işyerinin ısıtılması açısından da faydalı olur.

3-İşçilerin hiper vantilasyonunun(Fazla soluma, şiddetl soluma) önlenmesi: İşyerinde mekanizasyon ve otomasyon yerleştirilerek kas çalışmalarının azaltılması ve dolaysıyla fazla solumanın önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

4-Kapalı çalışma metodu: Teknolojinin müsaade ettiği oranda, çalışmaların kapalı metotlarla yapılması, meydana gelebilecek tozların ortama yayılmasının önlenmesi sağlanmalıdır.

5-Kişisel korunma araçlarının kullanılması: Maskelerin iyi ve uygun seçilmesi ve doğru kullanılması gerekmektedir.

6-Ara odacıklar: Tozun meydana geldiği kısımlar ile tozsuz kısımlar arasında hava basıncı oldukça yüksek olan ara odacıklar yerleştirilerek,tozsuz ortama tozların geçmesi önlenmelidir.

7-İkame çalışmalarının yapılması:Zararlı maddeler yerine zararsız veya daha az zararlı maddelerin kullanılması yararlıdır.

8-Atmosferdeki partiküllerin sayısı ve çaplarının iyice tesbit edilmesi: İşyerindeki tozun sayısı ve çapları tam olarak tespit edilerek, riziko derecesi tam olarak belirlenip, buna göre gerekli tedbirler alınmalıdır. Çapları 10 mikrondan küçük olan tozlar, zararlı ve tehlikeli tozlar olarak kabul edilmelidir.

B. **PNÖMOKONYOZLARDA İKİNCİL KORUMA**

İkincil koruma ERKEN TEŞHİS, TEDAVİ, HASTALIK İLERLEMESİNİN DURDURULMASI çalışmalarını ihtiva eder.

1-Erken teşhis sonucu, işçi, tozsuz yere nakledilmelidir.

2-Çalışanlarda, tüberküloz ve kanser gibi hastalıklar da aranarak, bu hastalıkların da erken teşhis edilmesi sağlanır.

3-Erken teşhis neticesi tedavi imkanına kavuşulur.

4-Teşhiste gecikilirse hastalık yerleşir, bu tür hastalarda hasta tozsuz yere alınsa dahi bazan hastalığın devam ettiği görülmektedir.

**KİŞİSEL KORUYUCULARI (MASKELERİN) SEÇİMİ VE KULLANILMASI:**

Toz ile mücadelede UYGUN MASKELERİN seçilmesi ve kullanılması çok önemlidir. Koruyucu toz maskelerinin hangi büyüklükteki tozları tuttuğu bilinmelidir. İnsana en çok zarar veren 0,5 mikron ile 5 mikron arasında tane büyüklüğü olan tozları tuttuğundan emin olunmalı ve bu tür uygun maskeler kullanılmalıdır.