

## HAVA KİRLİLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

Hava kirliliği; atmosferde toz, duman, gaz, su buharı şeklindeki kirleticilerin, insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeye erişmesidir. Trafik, sanayi ve ısınma sistemleri hava kirliliğinin başlıca kaynaklarıdır. Hızlı kentleşme, şehrin yanlış bölgelere kurulması, kalitesiz yakıtlar ve uygun olmayan yakma sistemleri gibi sebepler de hava kirliliğinin artmasına yol açmaktadır. Yapılan klinik çalışmalarda söz konusu kirleticilerin solunum yolu hastalıklarını artırdığı tespit edilmiştir.

Hava kirleticilerindeki günlük artışlar çeşitli akut sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Örneğin hava kirletici parametrelerin konsantrasyonunun artması, astım ataklarında artışa yol açmaktadır. Kirleticilere uzun süreli maruz kalma sonucunda sağlıkta kronik etkiler ortaya çıkmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da yapılan çalışmalarda hava kirliliği olan bölgelerde yaşayanların ömrünün, kirliliğin olmadığı bölgelerde yaşayanlara göre 1-2 yıl daha kısa olduğu belirlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2011 yılı raporuna göre, dış ortam hava kirliliğinin dünya çapında yılda 1.3 milyon ölüme neden olduğu ve orta gelirli ülkelerin bu değer in çoğunluğunu oluşturduğu tahmin edilmektedir.

Hava kirliliğinin sağlık etkisi öksürük ve bronşitten, kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar değişmektedir. Kirliliğin olumsuz etkileri sağlıklı kişilerde bile gözlenmekle birlikte, bazı hassas gruplar daha kolay etkilenmekte ve daha ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu gruplardan biri yaşlılardır. Fizyolojik kapasitesi ve fizyolojik savunma mekanizması fonksiyonlarındaki azalma, kronik hastalıklardaki artma sebebiyle yaşlılar normal yaş gurubundaki halka nazaran hava kirliliğinden daha kolay etkilenmektedir. Küçük çocuklar, savunma mekanizması gelişiminin tamamlanmaması, vücut kitle birimi başına daha yüksek ventilasyon (soluk alıp verme) hızları ve dış ortamla daha sık temas sebebiyle daha fazla riske sahip diğer bir hassas gruptur. Yaş durumunun yanısıra hava yolunda daralmaya yol açan hastalıklar da kirleticilere hassasiyeti artırmaktadır. Yapılan çalışmalar, kirlilik arttıkça astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalıkları (KOAH) gibi hastalıklarda artış olduğunu göstermiştir. Kalabalık yaşam, yetersiz sanitasyon (çevre hijyeni), beslenme yetersizliği gibi düşük yaşam standartları da hassasiyeti etkileyen faktörlerdendir. Bu şartlarda yaşayanlar enfeksiyon hastalık sorunları ile karşı karşıyadırlar. Dolayısıyla, hava kirliliğinin sonuçlarından daha fazla etkilenilmektedir.

## Hava Kirliliği ve Risk Grupları

- ❖ Bebekler ve gelişme çağındaki çocuklar
- ❖ Gebe ve emzikli kadınlar
- ❖ Yaşlılar
- ❖ Kronik solunum ve dolaşım sistemi hastalığı olanlar
- ❖ Sigara kullananlar
- ❖ Düşük sosyoekonomik grup içinde yer alanlar

Genel olarak havadaki kirleticilerin sağlığa etkileri şöyle toparlanabilir;

- Solunum fonksiyonlarında bozulma
- Solunum sistemi hastalıklarında artış
- Kronik solunum sistemi hastalığı olan kişilerin hastalıklarının alevlenmesinde artış
- Kronik kalp hastalığı olan kişilerin hastalıklarının alevlenmesinde artış
- Kansere görülme sıklığında artış
- Erken ölümlerde artış

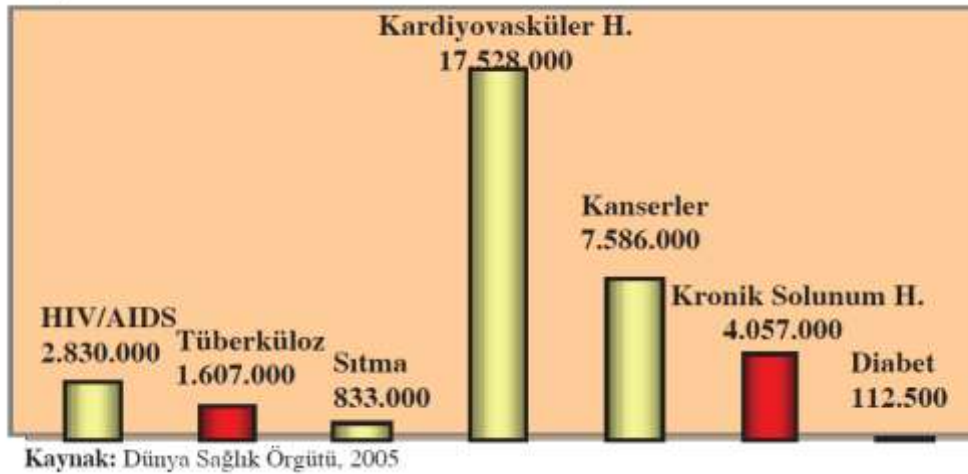




Dış ortam hava kirliliğinin toplum sağlığı ile ilişkisi değerlendirilirken yukarıda sıralanan doğrudan sağlık etkilerinin yanı sıra içme ve sulama suyu kaynaklarının, bitki örtüsünün zarar görmesi ve mikro klima değişiklikleri nedeniyle dolaylı etkilerini de göz önünde bulundurmak gereklidir. Tüm bunların yanı sıra; ortamın nem oranı, sıcaklık, sıcaklık değişim hızı, rüzgarlar ve benzeri etmenler de hava kirliliğinin sağlık üzerine olan etkisinde değişikliklere yol açabilmektedir.

Bakanlığımız ve ilgili kurum ve kuruluşların katkısı ile hazırlanan, Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 2009 yılında yayımlanmış olduğu "[Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı](#)"nda bahsedildiği üzere; Dünyada 2005 yılında meydana gelen toplam 58 milyon ölümün 35 milyonu kronik hastalıklar nedeniyle olmuştur. Tüm ölümlerin %60'ı kronik hastalıklardan meydana gelmektedir.

**Şekil: Dünyada Kronik Hastalıkların Durumu, Hastalık Gruplarında Ölüm Sayıları**



Her bir hava kirleticinin etki süresi, konsantrasyonu ve diğer karakteristiklerine bağlı olarak insan vücudunda yapmış olduğu etkiler aşağıda sıralanmaktadır.

## **Karbonmonoksit ( CO )**

Karbon monoksitin oksijen taşıma kapasitesini azaltması sonucunda kandaki oksijen yetersizliği nedeniyle kan damarlarının çeperleri, beyin ve kalp gibi hassas organ ve dokularda fonksiyon bozuklukları meydana gelmektedir.

## **Kükürt Oksitler ( SOX )**

Hava kirletici emisyonların en yaygın olanı (SO<sub>2</sub>) kükürtdioksitdir. Her yıl tonlarca SO<sub>2</sub> çeşitli kaynaklardan atmosfere verilmektedir. Solunan yüksek konsantrasyondaki kükürt dioksitin %95'i üst solunum yollarından absorbe olmaktadır. Bunun sonucu olarak, bronşit, amfizem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelmektedir.

## **Azot Oksitler (NOX)**

Azot oksitlerin en önemli kaynağı taşıt egzozu ve sabit yakma tesisleridir. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek, nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) oluşumuyla sonuçlanan zincirleme reaksiyonları tamamlarlar.

Azot oksitlerin atmosferdeki konsantrasyonuna bağlı olarak, uzun süre maruz kalındığında, akciğerlerde geri-dönüslü ve geri-dönüslsüz birçok etkisi olduğu saptanmıştır. Akciğer dokusunda yapısal değişikliklere yol açabilmekte ve amfizem benzeri bir tabloya neden olabilmektedir. Düşük seviyeli konsantrasyonlara uzun süre maruz kalınması hücresele düzeyde değişikliklere yol açmaktadır. Ayrıca bakteriyel ve viral enfeksiyonlara karşı direnci düşürmektedir. Yapılan çalışmalar uzun süre azotdioksite maruz kalan çocukların solunum sistemi semptomlarında artış ve akciğer fonksiyonlarında azalış olduğunu göstermiştir. Ancak erişkinlerde benzer bir ilişki net olarak gösterilememiştir.



Trafik Kaynaklı Hava Kirliliği



Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği



## Uçucu Organik Bileşikler

Uçucu organik bileşiklere (UOB) maruziyet akut ve kronik sağlık etkileri oluşturur. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. UOB'ler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik

etki yaparlar. Bazı UOB'ler ekstrem konsantrasyonlara ulaştıklarında sinir sistemine ait fonksiyonlarda bozulmalara neden olurlar. Toksik özellik gösteren bu bileşikler solunum yolu hastalıklarına sebep oldukları gibi, yüksek konsantrasyonlarda sinir sisteminde tahribata yol açmaktadır. Amerika Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından yapılan sınıflandırmada "benzen" kanserojen madde olarak değerlendirilirken; karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

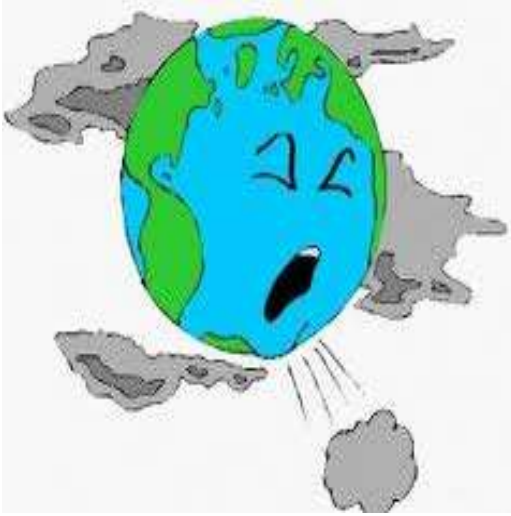
## Partikül Maddeler ( PM)



Partikül maddelerin fiziksel yapısı ve kimyasal kompozisyonu sağlık açısından oldukça önemlidir. Kanser yapıcı organik kimyasallar (PAH, dioksin, furan gibi) içeren partikül maddeler sağlık açısından çok tehlikelidir. Birçok farklı bileşenden oluşmuş olan partikül maddeler akciğerdeki nemle birleşerek aside dönüşmektedir. PM10, akciğere kadar ulaşır, kanın içindeki karbon dioksitin oksijene dönüşmesini yavaşlatmakta, bu da nefes darlığına sebep olmaktadır. Bu durumda oksijen kaybının giderilebilmesi

için kalbin daha fazla çalışması gerektiği için kalp üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Partikül maddelerin sağlık üzerine etkileri akuttan daha çok kroniktir.

## ALINABİLECEK ÖNLEMLER



Türkiye genelinde 81 ilde ulusal ağına bağlı 122 hava kalitesi ölçüm istasyonu ile en az iki parametre (SO<sub>2</sub> ve PM<sub>10</sub>) ölçümü gerçekleştirilmektedir. Ölçümler tam otomatik cihazlarla yapılmakta, ölçüm sonuçları GPRS modem vasıtasıyla Bakanlığımızın Gölbaşı Çevre Referans Laboratuvarına iletilmekte ve <http://www.havaizleme.gov.tr> internet sitemizde verilere herhangi bir müdahale yapılmaksızın yayımlanarak kamuoyu bilgilendirilmektedir. Ayrıca söz konusu veriler kontrol işleminden geçirilerek hazırlanan [hava kalitesi bültenleri](#) Bakanlığımızca yayımlanarak kamuoyu bilgilendirilmekte ve hava kirliliğinin

azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.



06 Haziran 2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi (HKDY) Yönetmeliği" ile mevcut hava kalitesi sınır değerleri yıllık olarak azaltılarak 2014 yılında Avrupa Birliği (AB) hava kalitesi sınır değerleri ile uyumlu hale gelecektir.

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen bilgilendirme ve uyarı eşiklerinin aşılma durumu dikkate alınarak, kirliliğin bulunmuş olduğu bölgede beklenen meteorolojik parametrelerdeki değişim ve kirliliğin devam durumu göz önüne alınarak kamuoyunun bilgilendirilmesi, acil önlemlerin alınması gerekmektedir.

Hava kirliliğinin nispeten yoğun olmasının beklendiği günlerde, ölçüm sonuçlarındaki temayül de dikkate alınarak, hasta, yaşlı ve çocukların dışarı çıkmaması, ilköğretim okullarında açık havadaki faaliyetlerin azaltılması konusunda kamuoyunun bilgilendirilmesi, yakma saatlerinin düzenlenmesi, trafik emisyonlarının azaltılmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

Hava kirliliğinin azaltılabilmesi için ulusal ölçekte alınan önlemler; katı yakıt kriterlerinin belirlenmesi, akaryakıt kalitesinin iyileştirilmesi, araç standartlarının iyileştirilmesi, doğalgaz altyapısının yaygınlaştırılması vb. olarak sıralanabilir.

Ayrıca, çarpık kentleşmenin önüne geçilmesi, çevre düzeni planları yapılırken hava kirliliği taşınım durumlarının dikkate alınması, imar planlarında toplu taşımacılığın, özellikle raylı sistem taşımacılığının teşvik edilmesi ve gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır.



### **Hava Kirliliğini Önlemek için Alınabilecek Tedbirler:**

- Sanayi tesislerinin mevzuatta öngörülen baca gazı sınır değerlerine uymaları sağlanmalı,
- Isınmada yüksek kalorili kömürler kullanılmalı, her yıl bacalar ve soba boruları temizlenmeli,
- Binalarda ısı yalıtımına önem verilmeli,
- Kullanılan sobalar ve kalorifer kazanları kriterlere uygun olmalı,
- Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılarak özendirilmeli,
- Kalorifer ve doğalgaz kazanlarının periyodik olarak bakımı yapılmalı,
- Kalorifercilerin ateşçi eğitim kurslarına katılımı sağlanmalı,
- Yeni yerleşim yerlerinde bölgesel ısıtma sistemleri kullanılmalı,
- Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalı,
- Kent içi ulaşımında uygun meyilli alanlarda bisiklet yolları, park yerleri, kiralama sistemi oluşturulmalı, kamuoyu bilgilendirilmesi de gerçekleştirilerek bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalı,
- Isınma ve geri kazanım için atık yakmanın önüne geçilmesi amacıyla, atıklar geri kazanılarak değerlendirilmeli veya uygun atık yakma tesislerinde yakılarak bertaraf edilmeli,
- Yerleşim alanları dışında ve hakim rüzgar yönü dikkate alınarak sanayi tesislerinin yer seçimi yapılmalı, imar planlarında bu alanların çevresinde yapılaşmalar önlenmeli,
- Euro 4 ve üzeri standartları sağlayan, emisyonları düşük motorlu taşıtlar tercih edilmeli/desteklenmeli,
- Araçların egzoz emisyon ölçümleri periyodik olarak yapılmalıdır.