

ERZURUM'DA HAVA KİRLİLİĞİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Hava kirliliği en genel tanımıyla; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki çeşitli kimyasal maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. Daha geniş bir ifadeyle, doğal ve/veya antropojenik (insan kaynaklı) kaynaklardan atmosfere salınan ve insan/çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sahip bu kimyasalların atmosferde kabul edilebilir sınır konsantrasyonlarının üzerinde olması hava kirliliği olarak tanımlanırken, bu durumu oluşturan kimyasallarda hava kirleticiler olarak adlandırılmaktadır. Endüstriyel aktiviteler, motorlu taşıtlar, evsel ısınma ise antropojenik kaynaklara örnek olarak gösterilebilir. Hava kirleticiler;

- Noktasal kaynak (termik santral bacaları vb.)
- Alansal kaynak (yerleşim alanları vb.)
- Çizgisel kaynak (otoyollar vb.) olmak üzere üç temel kaynak tarafından meydana gelmektedir.

Bu kirleticiler, oluşum şekillerine göre ise;

- Birincil kirleticiler; doğrudan doğruya kirletici kaynaktan atıldıkları şekilde atmosferde bulunan kirleticiler (CO, CO₂, SO₂, NO, HC, toprak kökenli partiküller vb.)
- İkincil kirleticiler; atmosferdeki bu birincil kimyasalların havada mevcut diğer bazı türlerle reaksiyona girmesi ile oluşan reaksiyon ürünleri olan kirleticiler (O₃, NO, NO₂, NO₃, HNO₃ vb.)

olmak üzere iki grupta sınıflandırılır.

Kentsel alanlarda, dış ortam havasında bulunan temel hava kirleticiler; karbon monoksit (CO), ozon (O₃), azot oksitleri (NO_x), kükürt dioksit (SO₂), partiküler maddeler (PM) ve diğer kirleticilerdir. Ayrıca aromatik hidrokarbonlar (PAH) ve asit aerosolleri gibi hava kirleticiler de son yıllarda üzerinde sıkça durulan kirleticilerden olmuştur.

Çeşitli kaynaklardan salınan hava kirleticiler, meteorolojik koşullara bağlı olarak ya dağılarak seyrelmekte veya kimyasal reaksiyonlara maruz kalarak farklı kirletici oluşumuna sebep olmaktadır. Atmosferde farklı kalış sürelerine sahip olan kirleticiler,

nihai olarak kuru ve ıslak çökelme diye adlandırılan mekanizmalarla atmosferden ayrılmaktadırlar.

Geçmiş yıllarda gözle görülebilen etkileri sebebiyle (asit yağmurları gibi) hava kirliliği analizleri genel olarak inorganik kirleticiler üzerine yapılmaktaydı. Ancak, önemli sağlık etkilerinden (kanserojen/mutajen) dolayı günümüzde araştırmalar PAH gibi organik kirleticiler üzerine yoğunlaşmış durumdadır. Bilinen önemli PAH kaynakları, fosil yakıt tüketimi, petrol rafineri işlemleri, kok ve katran üretimi, endüstriyel işlemler ve motorlu taşıt egzoz emisyonlarıdır.

HAVA KİRLİLİĞİNİN KAYNAĞI

Günümüzde her geçen gün hızla artan çevre sorunlarının en önemlilerinden biri de “hava kirliliği”dir. Dünyadaki hızlı nüfus artışına paralel olarak artan şehirleşme, endüstriyel-teknolojik gelişme ve enerji ihtiyacı ile ortaya çıkan hava kirliliği, başta insan sağlığı olmak üzere diğer canlılar üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Hangi kirleticilerin hava kalitesi problemlerine sebep olduğu; endüstrileşme ve uygulanan kontrol tedbirleri, ulaşım tipleri, meteorolojik ve topoğrafik karakteristikleri içeren çok sayıda faktöre bağlıdır. Erzurum gibi kış mevsiminin uzun sürdüğü şehirlerde, özellikle de endüstriyel kuruluşlar çok az sayıda olduğu için, ısınmaya bağlı hava kirliliği ve motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliği en önemli hava kirletici kaynaklar arasında yer almaktadır.

Şüphesiz hava kirliliğine sebep olan yanma olayının kendisidir ancak bunun yanında düşük kaliteli yakıtların yakılması, yakıtlara uygun olarak projelendirilmeyen yakma sistemleri ve yetersiz çevre koruma bilinci kirliliği oluşturan en önemli etkenlerdir. Hava kirliliğini etkileyen diğer faktörler ise şöyle sıralanabilir:

- Meteorolojik (Rüzgar, sıcaklık, sis, nem, basınç, inversiyon, güneş radyasyonu) ve coğrafik faktörler (topoğrafik yapı)
- Plansız şehirleşme ve sanayileşme
- Yeşil alanların azalması

HAVA KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ

Hava kirleticiler başta insan sağlığı olmak üzere, diğer canlıları ve ekosistemi tehdit etmektedir. Kükürt dioksit, partiküler madde ve asit aerosolleri doğrudan doğruya solunum yollarını etkilerler. Bunun sonucu olarak, bronşit, anfizem ve diğer akciğer hastalıklar meydana gelir. Havada bulunan partiküllerin çok düşük bir kısmını oluşturan ağır metaller yüksek derecede toksik etkiye sahiptir ve muhtemel sinerjistik etkilerinden dolayı insan sağlığı açısından önem teşkil ederler. Örneğin; kurşunun kan hücrelerinin gelişmesini ve olgunlaşmasını engellediği, kanda ve idrarda birikerek sağlığı olumsuz yönde etkilediği, karbonmonoksit (CO)'in ise, kandaki hemoglobin ile birleşerek oksijen taşınmasını aksattığı bilinmektedir. Ayrıca, kükürt dioksit (SO₂)'in, üst solunum yollarında keskin, boğucu ve tahriş edici etkileri vardır. Partikül Maddelerin sağlık üzerine etkisi partikül büyüklüğü ve konsantrasyonuna bağlıdır. PM₁₀ (10 mm çapından küçük partiküller) ve PM_{2,5}'un (2.5 mm çapından küçük partiküller) solunum sistemi hastalıklarının artmasına sebep olmaktadır. Tüm bunların yanı sıra ortamın nem oranı, sıcaklık, sıcaklık değişim hızı, rüzgarlar ve benzeri etmenler de çevresel hava kirliliğinin sağlık sonuçları üzerinde etkili olmaktadır.

Atmosferde gaz ve partikül olarak bulunabilen PAH'lar gerek deri yoluyla, gerekse solunum yoluyla canlı bünyesine girebilmektedirler. Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı'nın (IARC) yaptığı sınıflandırmaya göre belirli PAH bileşikleri kanserojen ve mutajen olarak belirtilmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar PAH'ların DNA yapısını bozarak bazı genetik değişikliklere sebep olduğunu göstermektedir.

Ayrıca hava kirliliğinin toplum sağlığı ile ilişkisi değerlendirilirken doğrudan sağlık etkilerinin yanı sıra su kaynaklarımızın kirlenmesi, bitki örtüsü ve diğer canlıların zarar görmesi ve mikro klima değişiklikleri nedeniyle ortaya çıkan dolaylı etkilerini de göz önünde bulundurmak gereklidir.

Endüstriyel ve evsel amaçlı kullanılan fosil yakıtların her yıl atmosferdeki CO₂ oranını artırdığı ve bunun da küresel ısınmaya sebep olduğu bilinmektedir.

HAVA KALİTESİ MEVZUATI

“Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği” ilk kez 2 Kasım 1986’da yürürlüğe girmiş ve daha sonra 13/01/2005 tarih ve 25699 sayılı Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği Yönetmeliği olarak değişmiştir. Hava kirliliğinin kış aylarında belirli bölgelerimizde yönetmelikte belirtilen uyarı kademelerini aşması kirlenme boyutunun insan yaşamını tehdit edecek sınırlara geldiğini göstermektedir. 2008 yılında Bakanlık hava kalitesi standartları ve hava kalitesinin değerlendirilmesi “bölgeler” ve “alt bölgeler” oluşturulması ve tüm bölgelerde daha iyi hava kalitesinin sağlanması için alınması gereken önlemleri kapsayan “Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” ni yayınlamıştır. Bu yönetmeliğe göre 2008-2013 yılları arasında Avrupa Birliği Hava Kalitesi Limit Değerlerine aşamalı geçiş takvimi uygulanacaktır.

Ülkemizde hava kirliliği ölçümleri 2005 yılına kadar Sağlık Bakanlığı tarafından yarı otomatik cihazlarla yapılmaktaydı. Sonraki yıllarda kademeli olarak artırılan istasyon sayısı ile birlikte Bakanlığın bugün 81 ilde 122 noktada otomatik hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır. Ayrıca Bakanlık tarafından kurulan “Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı” ile ülke çapında bölgesel temiz hava merkezleri oluşturulmuştur. Bu merkezlerin kurulması ile hava kirliliği ile ilgili veriler tek merkezde toplanıp kontrol altında tutulacaktır. Böylelikle acil durumlarda merkezden müdahale ile kirliliğin önlenmesi için somut adımlar atılabilecektir (www.havaizleme.gov.tr).

ERZURUM’DA HAVA KİRLİLİĞİ

Erzurum şehir merkezi 1800-2000 m yükseklikte kurulmuş olup, 3200 m yüksekliğinde dağlarla çevrilmiştir. Erzurum’un topoğrafik yapısı ve coğrafik konumu il genelinde şiddetli bir karasal iklim oluşmasına neden olur. Şehrin topoğrafik yapısı ve meteorolojik durumu da bu kirlleticilerin seyrelmesini güçleştirmektedir. Erzurum’da endüstriyel kuruluşların yok denecek kadar az olması hava kirliliğinin konutlarda ısınma amaçlı yanmadan ve motorlu taşıtlardan kaynaklanmasına neden olmaktadır.

Hava kirliliğini önlemek amacı ile şehrimizde 2003 yılı Ağustos ayı itibari ile doğalgaz alt yapı çalışmaları başlatılmış ve 2004 yılı Kasım itibari ile ısınma amaçlı doğalgaz kullanımına kademeli olarak geçiş başlamıştır. Palen Doğalgaz A.Ş.’den alınan bilgiler

doğrultusunda, doğalgaz altyapı çalışmaları şu anda şehrin %85'ine ulaşmış bulunmaktadır. %15'lik kısımda ise imar problemlerinin çözülmemiş olmasından dolayı herhangi bir çalışma yapılmamaktadır. Şehirde bulunan yaklaşık 69000 (mutfak ve ısınma amaçlı) civarında doğalgaz abonesinden yaklaşık 4000-5000 kadarlık bir kısmı doğalgazı alıp ancak kullanmayan abonelerdir. Dolayısıyla doğalgaz şehrin büyük bir kısmına ulaşmış görünmektedir. Belediyelerin imar problemlerini çözmesiyle ve kentsel dönüşüm projelerini hayata geçirmesiyle doğalgaz alt yapısının şehrin tamamına ulaşması beklenmektedir. Ancak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden alınan son 10 yıllık hava kirliliği sonuçları incelendiğinde, doğalgaz kullanımının yayılmaya başladığı 2007-2008 yıllarından itibaren hava kirliliği değerlerinin önemli ölçüde azaldığı görülmektedir (Tablo 1). Tablo 2'de ise bu kirleticiler için Uzun Vadeli Sınır Değerler-UVS (yıl boyunca yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması) ve Kısa Vadede Sınır Değerler-KVS (günlük ölçümler sonucunda elde edilen değer) verilmiştir.

Tablo 1. 2001-2011 yılları arasında Erzurum'da hava kirliliği ölçümü yıllık ortalama değerleri.

Yıllar	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2001-2002	113	175
2002-2003	101	181
2003-2004	71	144
2004-2005	103	145
2005-2006	71	109
2006-2007	52	98
2007-2008	52	116
2008-2009	82	34
2009-2010	72	21
2010-2011	74	23

Tablo 2. Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde Belirlenen Hava Kalitesi Sınır Değerleri

YIL	KVS		UVS	
	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2010	340	220	150	114
2011	310	180	150	96

HAVA KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ İÇİN ALINACAK TEDBİRLER

Şehrimizde hava kirliliğini önlemek için;

- Erzurum gibi soğuk iklimli şehirlerde doğalgazın kullanımı yaygınlaştırmanın hava kirliliğini önlemede önemli bir adım olduğunun bilinci ile, doğalgaz kullanımının artması için büyük ölçekte tedbirlerin alınması (doğalgaz sübvansiyon)
- Bina, pencere, kapı ve çatı izolasyonlarının önemi konusunda bilgilendirme yapılması,
- Kalorifer ve doğalgaz kazanlarının periyodik olarak bakımının yapılması,
- Kalorifercilerin ateşçi belgelerinin denetimi yapılarak, ateşçi belgesi almak için her yıl yapılan kurslara katılımın sağlanması,
- Evlerde ısınma amaçlı kullanılan kömürlerin sürekli denetimlerinin yapılması, yüksek kalorili kömürler kullanılmasının sağlanması, her yıl bacalar ve soba borularının temizlenmesi konusunda halkın bilgilendirilmesi,
- Kullanılan sobaların TSE belgeli olmasına dikkat edilmesi,
- Düşük kalorili ve hava kirliliğine sebep olan kaçak kömür kullanımının engellenmesi
- Yeni yerleşim yerlerinde merkezi ısıtma sistemlerinin kullanılması,
- Egzoz emisyon kontrolleri sıklaştırılarak, motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin azaltılmaya çalışılması,
- Çok az sayıda da olsa sanayi tesislerinden atılan emisyonların filtre edilmeden havaya verilmesinin önlenmesi,

- Atık yağların, lastik, plastik, ambalaj atıkları gibi zehirli emisyonlara sebep olan atık maddelerin evlerde ve işyerlerinde ısınma amaçlı yakılmaması konusunda halkın bilgilendirilmesi,

gibi önlemleri kısa vadede alınması gereken önlemler olarak sıralayabiliriz.

Bunların dışında;

- Yeşil alanlar artırılmalı, imar planlarındaki hava kirliliğini azaltıcı tedbirler uygulamaya konulmalı (yeşil alanların oluşturulması vb.),
- Yanlış ve çarpık yapılaşmanın önüne geçilmeli, yeni inşa edilen yerleşim yerlerinin seçiminde şehrin hakim rüzgarlarını engellemeyecek yapılaşma durumu göz önünde bulundurulmalı,
- Toplu taşıma araçları yaygınlaştırılmalı,
- Kömür doğal gibi fosil yakıt kullanımının yerine, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmeli,
- Sanayi tesisleri kurulurken yeşil alanların artırılması planlanmalı, sanayi atıklarının yeterince filtre edilmeden havaya verilmesi önlenmelidir.
- Yeni kurulacak sanayi tesislerinin yerleşim alanlarının dışında olmalı ve hakim rüzgarların yönü dikkate alınmalı,
- Ormanlık alanların tahribatı önlenmeli, ağaçlandırma çalışmaları artırılmalı, halkın yeşillendirme çalışmalarına katılımı sağlanmalı,
- Tüm bu çalışmaların yapılmasında kamuoyunun desteği alınmalı, kamuoyu hava kirliliğinin oluşma nedenleri konusunda ve alınacak önlemlerin gerekliliği konusunda bilgilendirilmeli ve kamuoyunun çözüm sürecine katılımı sağlanmalıdır.

Yrd. Doç. Dr. Zeynep EREN