

HAVA KİRLİLİğİ VE ÇÖZÜMLER

Prof. Dr. Recep AKDUR

DURUMUN / SORUNUN GEREKÇESİ

Kirletici kaynaklarından havaya karışan maddeler nedeniyle, havanın doğal karışımından başka bir yapıya sahip olması, bu durumun canlılığı ve çevreyi olumsuz etkilemesi olayına **hava kirliliği** denir.

Hava, genel alıcı bir ortamdır. Havaya madde / **kirletici** veren, doğal ya da yapay tüm olgu ve olaylar **verici kaynaklarını** oluşturur. Doğal kaynaklardan verilen maddelere **doğal kirleticiler**, yapay kaynaklardan verilenlere ise **yapay kirleticiler** denir⁽¹⁾. Günlük yaşamda kirletici ile genellikle yapay yani havaya insan eylemleri sonunda verilen kirleticiler anlatılmak istenir.

Doğal kirletici kaynakların başında yanardağlar, bataklıklar ve yer çatlakları gelir. Yapay kirletici kaynakları ise; a) evsel, b) sanayi ve c) ulaştırma başlıkları altında toplanır.

Kirletici kaynaklarından, doğrudan havaya verilen kirleticilere; **birincil kirleticiler**, birinci kirleticilerden atmosferde cereyan eden olaylar sonunda oluşan maddelere ise; **ikincil kirleticiler** denir⁽¹⁾.

Kapalı hacimlerde (binaların içinde) oluşan hava kirliliğine, **iç hacim / kapalı ortam hava kirliliği**, açık alanlarda oluşmasına ise **atmosfer kirliliği** denir. Atmosfer kirliliği **yerel atmosfer kirliliği** ve **küresel atmosfer kirliliği** olmak üzere iki başlık altında incelenir⁽¹⁾. Günlük yaşamda hava kirliliği terimi genellikle dış hacim/ atmosfer kirliliği anlamında kullanılır. Bu metinde de genellikle yerel yada küresel hava / atmosfer kirliliği olarak kullanılmıştır.

İç hacim kirliliğinin oluşması için ortamda bir kirletici kaynağın bulunması ve hava değişiminin bu kaynaktan gelen kirleticiyi uzaklaştıramaması yeterlidir.

Yerel atmosfer/hava kirliliğinin oluşabilmesi için bazı koşulların yan yana gelmesi gerekir . Bunlar ise; a) ortamda kirletici kaynaklarının olması, b) topografik ve coğrafik yapının uygunluğu, c) meteorolojik koşulların uygunluğudur.

Küresel hava kirliliği, atmosfere atılan kirleticilerin, atmosferin kendi kendini temizleme kapasitesinden fazla olması nedeniyle atmosferin ekolojik dengesi kaybederek doğal kompozisyonunun bozulması olayıdır.

Hava kirliliğinin gündeme gelmesi çok eskilere dayanmakta ve İngiltere'de hava kirliliğini kontrol etmek anlamında 1306 yılına dek uzanan yasal düzenlemelere rastlanmaktadır. Ancak o tarihlerde hava kirliliği bir sağlık konusu olmaktan çok çevre ve estetik konusu olmuş, rahatsız edici kokusu ve görüntüsü nedeniyle ele alınmıştır. Yirminci yüzyılın başında hava kirliliğindeki artışlar kitlesel ölümlere neden olacak boyutlara ulaşmıştır. Bu nedenle oluşan ve saptanabilen ilk kitlesel ölüm 1930 Yılında Belçika'da Meus Nehri Vadisi'nde meydana gelen ölümlerdir. Bu olayda 63 kişi ölmüş 600 kişi hastalanmıştır. 1948 yılında, Donora Pensilvanya'da SO₂ konsantrasyonu 5500 mikrogram metreküpe yükselmiş üç gün içinde 20 kişi ölmüş 6000 kişi hastalanmıştır. Nihayet 1952 'de Londra'da hava kirliliğine bağlı bir afet yaşanmış ve 4000 kişiden fazla insan ölmüştür. Bu kitlesel ölümlerden sonra, konunun insan/ toplum sağlığı yönünden de anlaşılmıştır. Londra afetinden birkaç yıl sonra konuya insan sağlığı açısından yaklaşan ve ciddi önlemler getiren ilk yasal düzenleme Hava Kirliliği Kontrol Kanunu adı altında 1955 yılında İngiltere'de kabul edilmiştir⁽²⁾.

İlerleyen yıllarda diğer ülkelerde de hava kirliliğini kontrol amaçlı düzenlemelere gidilmiş ve nihayet hava kirliliğinin daha yaygın bir sorun haline gelmesi üzerine konu dünya gündeminde yerini almış başta Birleşmiş Milletler olmak üzere uluslar arası kuruluşların önemli konularında biri haline gelmiştir⁽²⁾.

Uluslararası düzeyde, genelde çevre özelde ise hava kirliliği ile ilgili programları, başta Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve WHO olmak üzere bir kısım kuruluşlar tarafından yürütmektedir. Bu amaçla çeşitli programlar yürütülmekte ve uluslararası düzenlemeler getirilmektedir. Bu bağlamda; 1972 Stockholm Deklarasyonu, 1992 Rio Deklarasyonu, İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Gündem 21, hemen akla gelen düzenlemelerdir.

MEVCUT VERİLER

Çağımızda her yıl iç hacim kirliliğinden 1497000, dış hacim kirliliğinden ise 865000 olmak üzere toplam 2362000 kişi ölmekte olup, bu sayı dünyadaki ölümlerin %5'ni oluşturmaktadır

Aynı kaynaklara göre Türkiye'de iç hacim kirliliğine bağlı olarak 2500 dış hacim kirliliklerine bağlı olarak ise 18800 olmak üzere toplam 21300 kişi ölmekte ve tüm ölümlerin yaklaşık %12'i hava kirliliğinin neden olduğu ölümlerden oluşmaktadır.

DÜNYADA HAVA KİRLİLİĞİNE BAĞLI ÖLÜMLERDE İLK YİRİMİ SIRADA YER ALAN ÜLKELER

YILLIK ÖLÜM SAYISINA GÖRE DÜNYA SIRASI	ÜLKE	YILLIK ÖLÜM SAYISI	NÜFUS	BİN NÜFUSTA ÖLÜM ORANI	Ölüm oranına göre dünyadaki sırası
1	Çin	656300	1302307000	0.504	11
2	Hindistan	527700	1049550000	0.503	12
3	Pakistan	99400	149911000	0.663	10
4	Nijerya	93700	120911000	0.775	9
5	Etopya	58700	68961000	0.851	6
6	Bangladeş	54200	143809000	0.377	14
7	Dem Rep Kongo	50000	51201000	0.977	5
8	Endonezya	44100	217131000	0.203	18
9	ABD	41200	291038000	0,142	19
10	Tanzanya	28500	36276000	0,786	8
11	Afganistan	24300	22930000	1.060	4
12	Angola	23800	13184000	1.805	1
13	Burkina Faso	22600	12624000	1.790	2
14	Türkiye	21300	70318000	0.303	15
15	Uganda	20000	25004000	0,800	7
16	Myanmar	18600	48852000	0.381	13
17	Mali	17600	12623000	1.394	3
18	Brezilya	17000	176257000	0.096	20
19	Vietnam	16900	80278000	0.210	17
20	Mısır	15700	70507	0,223	16
	DÜNYA	2362000	6213869000	0,380	

Kaynak: Department of Public Health and Environment January 2007

Türkiye'de hava kirliliği ve kontrolünün gündeme gelmesi 1950'li yıllardır. Özellikle de Ankara'da yaşanan hava kirliliği nedeniyle gündeme gelmiştir. 1970'li yıllara gelindiğinde başta Ankara olmak üzere büyük kentlerin hemen tamamında ağır bir hava kirliliği yaşanmıştır. Bunun üzerine özellikle 1980'li yıllardan sonra konunun üzerine ciddi olarak durulmuş ve bir yandan yasal düzenlemeler yapılır iken öte yandan da kalitesiz kömürlerin kentlere sokulmasının önlenmesi binalarda doğal gaz ile ısıtmaya geçiş gibi uygulamalar ile hava kirliliği kısmen kontrol altına alınmıştır. Ancak alınan önlemlerin, kentlerin, ulaştırmanın ve sanayinin planlanması, ciddi ve sağlıklı bir enerji politikası izlenmesi gibi

köklü önlemler olmaması nedeniyle hava kirliliğini boyutu her geçen yıl biraz daha büyümüş ve günümüzde nüfusu yirmi binden fazla olan tüm yerleşim birimlerimizde ağır bir hava kirliliği yaşanır hale gelmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı Bakanlığı, hava kirliliği ile ilgili çalışmalarını koordine eden, ve hava kirliliği konusunda merkezi hükümet düzeyinde sorumlu ve yetkili olan kuruluştur. Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı konu ile ilgili olan diğer bakanlıklardır. Hava kalitesinin korunması konusunda günlük ve pratik uygulamalardan sorumlu kuruluş ise belediyelerdir.

Hava kirliliğinin önlenmesi konusunda; 1983 Tarihli, 2872 Sayılı Çevre Kanunu, 2003 tarihli 4856 Sayılı Çevre ve Orman Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile 2008 tarihli Hava Kalitesini Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği ilk akla gelen düzenlemelerdir ⁽³⁾.

Hava Kalitesini Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre eşik alınan değerler aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir. Bu değerler AB, ABD veya WHO değerlerine göre genellikle daha yüksek olan değerlerdir.

UZUN VE KISA VADELİ DEĞERLER

	Birim	UVS	KVS
Kükürtdioksit (SO ₂)	µg/m ³	150	400
Asılı Partikül Madde (PM)	µg/m ³	150	300

KIŞ SEZONU ORTALAMASI SINIR DEĞERLER

SO ₂	250 µg/m ³
PM	250 µg/m ³

HEDEF SINIR DEĞERLER

	SO ₂ (µg/m ³)	PM (µg/m ³)
Yıllık aritmetik ortalama	60	60
Kış sezonu (Ekim-Mart) ortalaması	120	120
Maksimum 24 saatlik değer	150	150
1 saatlik değer	450	-

Günümüzde 111 sabit istasyonda hava kirliliği ölçümleri yapılmakta ve sonuçlar Çevre ve Orman Bakanlığının, Hava Kalitesini İzleme İstasyonları Web Sitesi'nde ilan edilmektedir. Buradaki verilere göre Havadaki SO₂, PM₁₀, NO, NO_x, CO VE O₃ ölçümleri yapılmaktadır. Bu istasyonlardan elde edilen sonuçlar Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) düzeyine göre; İyi (HKİ 0-50), Orta (HKİ 51-100), Hassas Gruplara Sağlıksız (HKİ 101-150), Sağlıksız (HKİ 151-200), Çok sağlıksız (HKİ 2001-300), Tehlikeli (HKİ 3001+) şeklinde altı kategoride değerlendirilmekte ve ilan edilmektedir ⁽⁴⁾.

Hava Kalitesini Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliğine göre günlük uyarı kademeleri aşağıdaki çizelgede görülmektedir. Valilikler veya kaymakamlıklar bu uyarı kademelerinin öngördüğü önlemleri almakla yükümlüdür.

	SO ₂ (mikrogram/m ³)	Havada Asılı Partikül Madde (mikrogram/m ³)
1. Kademe	700	400
2. Kademe	1000	600
3. Kademe	1500	800
4. Kademe	2000	1000

Ankara'daki yedi ölçüm istasyonu bu yazının kaleme alındığı tarihte Refik Saydam Hıfzıssıha Merkezine bağlı olarak çalışmaktadır. Ankara'daki ölçümler, WEB'e geçirilmek ve topluma duyurulmak açısından en çok aksayan istasyonlardır.

Özelde Ankara'da genelde ise tüm Türkiye'de gerek Hava Kalitesini Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği'nin gereklerinin yerine getirilmesi ve gerekse diğer düzenlemelerde belirtilen konulara uyulması bağlamında önemli ihlal ve eksiklikler vardır. Bu nedenle de Türkiye'de nüfusu 20000'den fazla olan tüm yerleşim birimlerinde bu arada da Ankara'da 2008-2009 yılları itibariyle ağır bir hava kirliliği sorunu yaşanmaktadır.

ÖNLEMLER

Hava kirliliğine karşı alınacak önlemlerin olmaz ise olmazı; hava kirliliğinin bağımsız/özerk bir kuruluş tarafından izlenmesidir. Sonuçlar, günlük olarak tıpkı meteoroloji raporları gibi kitle iletişim araçları tarafından, toplumun bilgisine sunulmalıdır. Başka bir söylemle, toplumun bilgilendirilmesi yalnızca bilgilendirme eşiği aşıldıca değil sürekli olarak yapılmalıdır. Böylece bir yandan toplumda farkındalık yaratılırken öte yandan da toplum bilinçlendirilmelidir. Kirlilik değerlerinin bilgilendirme eşiğini aşması halinde ise, yalnızca durum değil, valilik ve kaymakamlıklarca (İl Çere ve Orman Müdürlüklerince) alınan önlemler de ayrıntılı bir biçimde topluma duyurulmalıdır⁽³⁾.

Havadaki kirliliği azaltmak /kontrol altına almak için alınması gerekli önlemler; A) acil / alarm, B) kısa erimli, C) köklü, uzun erimli önlemler olmak üzere üç başlık altında toplanır.

A) Acil / Alarm Önlemleri

Yerleşim yerinin havasındaki kirleticilerden birinin veya daha fazlasının miktarının bilgilendirme eşiğini, başka bir söylemle kısa vadeli sınır değerleri aşması, yani toplumdaki hassas gruplar için kısa süreli maruz kalmanın bile bir risk yaratacak olması durumunda alınması gereken önlemlerdir⁽³⁾. Kirletici kaynaklarının etkinliklerinin durdurulması ya da kısıtlanması esasına dayanır. Özellikle sanayi, evsel ısıtma ve ulaştırmaya yönelik yaptırımlardan oluşur. Bu kısıtlama yada yaptırımlara kirlilik ölçütlerinin kısa vadeli sınır değerlerin altına düşmesine ve tehlikenin atlatılmasına dek devam edilir. Hava kirliliğine bağlı olarak, alarm verme ve acil önlemler uygulama yetkisi illerde valinin ilçelerde ise kaymakamların yetkisindedir.

1) Sanayi : Havadaki kirlilik düzeyine göre; yoğun kirletici verenlerin veya tüm sanayinin çalışmaları tamamen veya günün belli saatlerinde durdurulur.

2) Evsel Isıtma : Kirlilik düzeyine göre; işyerlerinde ve herkese açık yerlerde ısıtma durdurulur. Tüm binalarda veya bir kısmında, ısıtma günün belli saatleri ve belli sürelerle (sabah 4-10, akşam 18-22 gibi) sınırlanır ve bu saatler dışında kalorifer ve soba yakımı yasaklanır. Bina içi sıcaklık derecelerine sınır getirilebilir (evlerde 18, işyerleri ve herkese açık yerlerde 15 derece santigrat gibi). Her türlü ısıtma sınırlamaları hastane huzurevi, kreş ve benzeri yerlerde uygulanmaz ve bu gibi yerler kapsam dışı bırakılır.

3) Ulaştırma : Kirliliğin derecesine göre ve sırası ile; tüm araçların, kitle ulaşım araçları hariç tüm araçların, tüm özel araçların, plakası tek rakamlı olan özel araçların bir gün, çift rakamlı olanların ise ertesi gün ve sırasıyla trafiğe çıkışları yasaklanır. Ulaştırma kısıtlamasında ambulanslar ve güvenlik araçları her zaman kapsam dışında tutulur.

4) Çocukların, yaşlıların, gebelerin ve solunum, dolaşım sistemi sorunlu olanların sokağa çıkmaması sağlanır. Bu amaçla temel eğitim okulları ve kreşler tatil edilebilir. Belli yaşın üstündeki çalışanlar ve sağlık sorunlu olanlar izinli sayılabilir.

5) Kitle halinde hasta başvurusu ve yatırılması olasılığına karşı hastanelerde hazırlıklar yapılır. Bu dizeden olmak üzere, taburcu edilebilecek hastalar taburcu edilir. Acil hastalar dışındakilerin kabulleri ertelenir. Ek yatak kapasitesi planlanır (boş odalar, koridorlar ve otel, yatılı okul gibi diğer binalar). Personel yetersizliği olasılığına karşı kent içi ve kent dışı kaynaklardan personel takviyesi düşünülür, planlanır. Başta ambulans olmak üzere, araç gereç hesaplaması ve gereğinde nereden takviye edileceği planlanır.

B) Kısa Erimli Önlemler

Yerleşim yerindeki hava kirliliği ölçütlerinin, uzun vadeli sınır değerleri aşması halinde ve köklü / uzun erimli önlemler gerçekleşinceye dek, hava kirliliğini belli düzeylerde tutulmasına yönelik önlemlerdir. Daha çok kirleticili kaynaklarında kullanılan yakıtların kaliteli olması ve kirleticili kaynaklarında iyi yanmayı temin etmek üzerine alınacak önlemlere dayanır.

Bu dizeden olmak üzere; evsel ısıtmada kaliteli yakıt (kömür, fuel oil) kullanılmasını sağlamak amacı ile; belediyelerce kente kalitesiz yakıt girişini engelleyecek kontrol sistemi kurulur. Hava Kalitesini Koruma ve Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen standartlara uymayan yakıtların kente girişi engellenir. Ayrıca, soba, kalorifer kazanı ve brülörlerin tam yanma sağlayacak yönde ıslahı, kaloriferçilerin eğitimi gibi diğer birtakım uygulamalara da başvurulur.

Kısa erimli önlemler bağlamında, sanayiye ilişkin alınacak önlemlerin başında kaliteli yakıt kullanmalarının sağlanması, ateşçilerin eğitilmesi, gereken tesislerin bacalarına filtre takılması (desülfirizasyon filtresi, partikül filtresi vb) gibi uygulamalar yapılır.

Ulaştırıma yönelik olarak; araçlarda egzoz gazı ölçümü, belli ölçeklerin üzerinde emisyon veren araçların bakım ve onarımının / ayarlarının sağlanması, uygun olmayanların trafikten yasaklanması gibi uygulamalar yapılır. Sürücülerin eğitiminin de yararı vardır.

C) Uzun Erimli Önlemler

Bir bölgede ya da yerleşim yerinde hava kirliliğine kökten çözüm bulmak ereğiyle başvuru olan önlemlerdir.

1) Kentlerin Planlanması : Uzun erimli önlemlerin başında kentlere eklenen yeni yerleşim alanlarının planlanması, uygun inşası ve eski yerleşim alanlarının ıslahı gelir. Bu dizeden olmak üzere; daha işin başında, yerleşimlerin hava kirliliği riski taşımayan yerler olması gerekir (yer seçimi). Sanayi ve konut alanları, konutların ısıtma biçimleri, ulaştırma kanal ve biçimleri, havalanma kanalları (hakim rüzgarların yön ve hareket biçimleri göz önüne alınarak), yeşil alanlar yerleşim yerlerinin inşasından önce belirlenmeli (makro plan) ve bu plan sonuna dek korunmalıdır.

Eski yerleşim alanlarının ıslahı kapsamında kirleticili kaynağı olan sanayinin kent dışına çıkarılması, ulaşımın düzenlenmesi ve kentin havalanma kanallarını tıkayan yapı ve binaların temizlenmesi gibi önlemler başvurulur.

2) Enerji elde etmede, fosil yakıtlar yerine, alternatif enerji kaynaklarına geçilerek, zamanla toplam enerji içinde fosil yakıtlardan elde edilen enerjinin olabilecek en düşük orana düşürülmesi. Evsel ısıtmada doğal gaz ve elektrik kullanımının artırılması. Yeni yerleşim birimlerinin mutlaka merkezi mahalle / kampus yöntemi ile ısıtılması, eski yerleşimlerde olanaklı olan yerlerin merkezi ısıtmaya döndürülmesi, yeni yapılacak konutlarda ısı yalıtımına özen gösterilmesi, eskilerinin ıslah edilmesi bu kapsamda alınacak, uzun erimli önlemlerin başlıcalarıdır.

3) Sanayinin enerjisini doğal gazdan elde etmesi, kent içinde kalanların kent dışına çıkarılması, (kent dışına çıkarılacaklar ile yeni yapılacakların yerleştirileceği yerler seçilirken kentin büyüme yön ve hızının göz önünde bulundurulması) hemen akla gelebilen önlemlerdir.

4) Ulaştırmanın kitle ulaştırma araçları ile yapılır hale gelmesi ve araçlarda yeni teknolojiye geçilmesi (kurşunsuz benzin kullanan katalitik konvektörlü araçlar) bu kapsamdaki en önemli uygulamalardır.

KAYNAKLAR

1. Air Quality Guidelines, global Update 2005 WHO Europe, Denmark
2. Origins of Modern Air Pollution Regulations, <http://www.epa.gov/apti/course422/apc1.html>, erişim 30 Ocak.2009
- 3....Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 6 haziran 2008 Tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete
4. <http://www.cevreorman.gov.tr/>, erişim 30 Ocak 2009

Halk Sağlığı İle İlgili Güncel Sorunlar ve Yaklaşımlar, s:151-155 Ankara Tabip Odası yayını Ankara 2009