

Türkiye'nin Çeşitli Kentlerinde Hava Kirliliği Sorunu

Özdemir Gülesen *, Kayıhan Pala **

ÖZET. Bu araştırmanın amacı, Türkiye'nin seçilmiş 25 büyük ilinde 1992-1996 yılları arasında hava kirliliği sorununu göstermektir. Araştırma için veriler söz konusu illerdeki tıp fakültelerinin halk sağlığı ana bilim dalları ile Devlet İstatistik Enstitüsü'nden sağlanmıştır. Araştırma kapsamındaki illerden ikisinden yanıt alınamamıştır. Araştırma kapsamındaki illerde yalnızca iki kirleticinin (Kükürt dioksit, asılı partikül) ölçüldüğü ve 23 ilin 15'inde (% 65,2) hava kirliliği sorunu olduğu anlaşılmıştır. 1996 yılında kükürt dioksit için kısa vadeli sınır değerin 23 ilin 9'unda (% 39.1), asılı partikül için kısa vadeli sınır değerin 23 ilin 9'unda (% 39.1) aşıldığı anlaşılmıştır. Türkiye'de hava kirliliği önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hava kirliliğine karşı başarılı bir savaşım verebilmek için kirliliğe neden olan etmenleri doğru saptamak ve kirlilik nedeniyle oluşan hastalıklar ve ölümlere ilişkin güvenilir verilere sahip olmak gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler .Hava kirliliği .Büyük kentler .Kükürt dioksit .Asılı partikül.

Air Pollution Problems in Different Cities of Turkey

SUMMARY. This research aims to show air pollution problem in selected 25 big cities between 1992-1996 in Turkey. Data were obtained from public health departments in those cities and Republic of Turkey Prime Ministry State Institute of Statistics. No results were taken from two cities. In those cities only two air pollutant (sulphur dioxide and smoke) were measured and determined that there were air pollution problems in 15 out of 23 cities (% 65,2). It was understood that short term limit value for sulphur dioxide was passed over in 9 out of 23 cities (% 39.1) and this limit was also passed over for smoke in 9 out of 23 cities (% 39.1) in 1996. Air pollution is very important public health problem in Turkey. To fight successfully against air pollution requires reliable data about both diseases and deaths due to air pollution and as to factors causing air pollution.

Key Words .Air pollution .Big cities .Sulphur dioxide .Smoke.

Hava kirliliği, atmosferde toz, gaz, duman, koku, su buharı şeklinde bulunabilecek olan kirleticilerin insan ve diğer canlılar ile eşyaya zarar verici miktarlara yükselmesi olarak tarif edilebilir. Kirleticilerin hangi miktarlarının zararlı olduğu gerek uluslararası kuruluşlar, gerekse çeşitli ülkeler tarafından "Hava Kirliliği Standartları" ile tespit edilmektedir. Türkiye'de bu standartlar 2 Kasım 1986 gün ve 19269 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan yönetmelikle belirlenmiştir¹.

Hava kirliliği Türkiye'nin özellikle büyük kentlerinde son yirmi beş yılda daha fazla kendini gösteren önemli bir halk sağlığı sorunudur. Türkiye'de bilinen hava kirliliği genel olarak evsel ısınma ve taşıtlardan kaynaklanmakta, endüstriyel merkezlerde bu kaynakların üzerine endüstri emisyonlarından meydana gelen kirlilik eklenmektedir. Son yıllardaki hızlı ve plansız şehirleşme, endüstrilerin yer seçiminde yapılan hatalar ve endüstri emis-

yonlarına etkili bir arıtım uygulanamaması, dünyada 1960'lı yıllarda çözülmüş olan lokal kirlilik sorunlarının Türkiye'de hızla artmasına sebep olmuştur. Türkiye, endüstrileşmiş Avrupa ülkelerine çok yakın olduğundan sınırlar ötesi kirlitici taşınımının sebep olduğu bölgesel kirlilik sonuçlarının varlığı da beklenmekle birlikte, bu konuda yapılan herhangi bir çalışma olmadığından, bu tür kirliliğin düzeyi hakkında herhangi bir veri bulunmamaktadır. Özellikle 1950'li yıllardan sonra görülen hızlı şehirleşme, Türkiye'deki hava kirliliğinin en önemli sebeplerindendir. Evsel ısınma amacıyla yakılan kömür ve fuel-oil emisyonlarının alçak bacalardan atmosfere atılması, kullanılan yakıtın yüksek oranda kükürt ve kül içermesi, ısınma sistemlerinde yanmanın genellikle tam olmaması gibi faktörler inversiyon gibi meteorolojik etmenlerle bir araya geldiğinde, bugün özellikle kış aylarında şehirlerin önemli bir bölümünde görülen yüksek kirlitici konsantrasyonları ortaya çıkmak-

* Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı

** Yrd. Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı

tadır. Yine son yıllarda sayıları hızla artan motorlu taşıtların, gözlenen hava kirliliğine katkısı önemli boyutlara ulaşmıştır. Şehirlerde görülen hava kirliliğinin yukarıda bahsedilen sebepleri bütün iller için geçerli olmakla birlikte hava kirliliğinin bazı illerde diğerlerine nazaran çok daha fazla olmasının sebebi, emisyonların illerden uzaklaşma hızını belirleyen topografya, meteorolojik koşullar ve şehirleşme sonucunda yüzey rüzgarlarının önünün kesilmesi gibi faktörler olmaktadır².

Bu araştırmanın amacı Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dallarının bulunduğu Türkiye'nin seçilmiş 25 büyük kentinde hava kirliliği ile ilgili ölçüm yapıp yapılmadığının, ölçüm yapılan illerde hangi parametrelerin ölçüldüğünün ve bu illerde hava kirliliği sorunu olup olmadığının araştırılmasıdır.

Materyal ve Metod

Araştırma, Türkiye'nin seçilmiş 25 büyük ilindeki Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dallarına gönderilen anket formunun değerlendirilmesi biçiminde planlanmıştır.

Ankette son beş yıl (1992-1996) içinde o ilde hava kirliliği ile ilgili yapılan ölçümler, ölçülen parametreler ve yıllık ortalamalar (Uzun Vadeli Sınır Değer) ile maksimum değerler (Kısa Vadeli Sınır Değer) sorgulanmıştır. İllerde hava kirliliği SO₂ ve asılı partikül parametreleri üzerinden değerlendirilmiş ve hava kirliliği varlığını göstermek için SO₂ ve asılı

partikül konsantrasyonlarının Uzun Vadeli Sınır Değerleri ile Kısa Vadeli Sınır Değerleri kullanılmıştır.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde¹ "Uzun Vadeli Sınır Değer" SO₂ ve asılı partikül konsantrasyonları için 150 (µg/m³); "Kısa Vadeli Sınır Değer" ise SO₂ konsantrasyonları için 400 (µg/m³) ve asılı partikül konsantrasyonları için 300 (µg/m³) olarak belirtilmiştir. Araştırmada bu değerlerin üstü hava kirliliği olarak değerlendirilmiştir.

Tablolar hazırlanırken 1996 yılına ait verilerin eksik olması nedeniyle, bu yıla ait SO₂ ve asılı partikül değerleri DİE'den alınmıştır.

Bulgular ve Sonuçlar

Anket formunun gönderildiği 25 büyük ilden 2 tanesinden (Gaziantep, Şanlıurfa) yanıt alınamamıştır. Anketi yanıtlayan Halk Sağlığı Anabilim Dallarının bulunduğu 23 ilin tümünde hava kirliliği ölçümlerinin yapıldığı anlaşılmıştır.

Hava kirliliği ile ilgili ölçümlerde araştırma kapsamına alınan 23 ilin tümünde SO₂ ve asılı partikül parametrelerinin, yalnızca Ankara ilinde bunlara ek olarak azot oksitlerinin de ölçüldüğü saptanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan illerde yıllara göre SO₂ değerleri Tablo I'de sunulmaktadır.

Araştırma kapsamına alınan illerde yıllara göre asılı partikül değerleri Tablo II'de sunulmaktadır.

Tablo I. Türkiye'de Seçilmiş 23 İilde Yıllara Göre SO₂ Değerleri (1992-1996)

İLLER	SO ₂ Değerleri (µg/m ³)									
	Yıllar									
	1992		1993		1994		1995		1996***	
	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**
ADANA	32	-	33	-	33	-	30	-	27	103
ANKARA	-	-	72	-	56	-	55	-	46	299
ANTALYA	42	-	52	-	26	-	36	-	40	110
AYDIN	44	-	45	-	42	-	35	-	34	98
BURSA	181	453	133	217	86	189	53	119	56	265
DENİZLİ	101	233	109	351	100	179	158	170	67	314
DIYARBAKIR	389	600	319	420	189	300	147	160	76	258
EDİRNE	-	-	121	224	106	273	120	319	110	780
ELAZIĞ	45	-	43	-	78	-	35	-	26	147
ERZURUM	201	-	288	-	164	-	150	-	106	438
ESKİŞEHİR	192	510	171	449	173	428	125	406	60	269
ISPARTA	52	-	69	-	51	-	114	-	121	379
İSTANBUL	247	-	204	-	147	-	120	-	96	762
İZMİR	162	-	141	-	104	-	114	-	76	491
KAYSERİ	151	-	175	-	107	-	93	-	96	403
KOCAELİ	153	-	93	-	78	-	88	-	71	481
KONYA	109	-	149	-	128	-	112	-	97	815
MALATYA	119	-	114	-	71	-	71	-	48	250
MANİSA	77	429	68	682	66	688	58	390	54	593
SAMSUN	68	-	70	-	62	-	45	-	76	356
SİVAS	168	452	183	488	198	566	94	282	91	453
TRABZON	52	-	69	-	51	-	49	-	44	192
VAN	64	244	152	278	117	207	96	169	157	326

* Ortalama Değer

** Maksimum Değer

*** 1996 Yılı Verileri DİE'den Alınmıştır

Tablo II. Türkiye'de Seçilmiş 23 İlde Yıllara Göre Asılı Partikül Değerleri (1992-1996)

İLLER	Asılı Partikül Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
	Yıllar									
	1992		1993		1994		1995		1996***	
	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**	Ort.*	Max**
ADANA	46	-	46	-	49	-	35	-	29	84
ANKARA	-	-	80	-	61	-	57	-	62	361
ANTALYA	66	-	89	-	56	-	52	-	55	185
AYDIN	47	-	45	-	40	-	37	-	32	137
BURSA	78	-	79	-	60	-	40	-	29	265
DENİZLİ	69	139	75	130	93	177	107	139	70	360
DİYARBAKIR	330	500	331	450	196	190	149	160	74	260
EDİRNE	32	-	29	69	30	83	28	64	24	207
ELAZIĞ	44	-	48	-	26	-	25	-	22	149
ERZURUM	139	-	171	-	175	-	86	-	50	417
ESKİŞEHİR	49	92	40	92	51	93	59	112	50	215
ISPARTA	59	-	52	-	44	-	43	-	48	207
İSTANBUL	92	-	88	-	68	-	66	-	75	870
İZMİR	149	-	100	-	89	-	85	-	63	722
KAYSERİ	71	-	97	-	75	-	56	-	61	290
KOCAELİ	91	-	79	-	82	-	62	-	65	468
KONYA	52	-	48	-	57	-	52	-	33	610
MALATYA	56	-	59	-	38	-	42	-	36	279
MANİSA	47	227	46	394	50	398	44	348	45	323
SAMSUN	29	-	32	-	26	-	27	-	26	79
SİVAS	142	291	133	274	129	366	85	178	70	477
TRABZON	58	-	65	-	46	-	56	-	44	260
VAN	67	272	181	375	92	153	96	114	44	76

* Ortalama Değer

** Maksimum Değer

*** 1996 Yılı Verileri DİE'den Alınmıştır

Tartışma

Araştırma sonucuna göre 1992-1996 yıllarında araştırma kapsamındaki 23 ilden 15'inde (% 65,2) SO_2 ve/veya asılı partikül konsantrasyonlarının Uzun Vadeli Sınır Değerleri ve/veya Kısa Vadeli Sınır Değerleri aşılmıştır.

Araştırma kapsamındaki illerde ölçülen SO_2 konsantrasyonları Kısa Vadeli Sınır Değerinin 1992 yılında beş ilde, 1993 yılında dört ilde, 1994 yılında üç ilde, 1995 yılında bir ilde aşılmış olduğunu göstermektedir. Ancak bu yıllara ait maksimum değerler araştırma kapsamındaki bütün illerden alınamadığından bu konuda bir sonuca varmak olanaklı değildir. Bu nedenle 1996 yılına ait veriler DİE'den alınmış ve yirmi üç ilden dokuzunda (% 39.1) kısa vadeli sınır değerini aşılmış olduğu gözlenmiştir.

Kükürt dioksit için diğer bir değerlendirme ölçütü olarak Uzun Vadeli Sınır Değerinin 1992 yılında dokuz ilde, 1993 yılında yedi ilde, 1994 yılında dört ilde, 1995 yılında iki ilde ve 1996 yılında yalnızca Van'da aşılmış olduğu gözlenmiştir. Bu durum sevindirici olmakla birlikte Uzun Vadeli Sınır Değerinin yıllık ortalama yerine, aylık ortalamalarla karşılaştırılması mevsimsel değişikliklerin izlenmesi açısından daha anlamlı olabilir.

Araştırma kapsamındaki illerde ölçülen asılı partikül konsantrasyonları Kısa Vadeli Sınır Değerinin

1992 yılında bir ilde, 1993 yılında üç ilde, 1994 yılında iki ilde, 1995 yılında bir ilde aşılmış olduğunu göstermektedir. Ancak bu yıllara ait maksimum değerler araştırma kapsamındaki bütün illerden alınamadığından bu konuda bir sonuca varmak olanaklı değildir. Bu nedenle 1996 yılına ait veriler DİE'den alınmış ve yirmi üç ilden dokuzunda (% 39.1) kısa vadeli sınır değerini aşılmış olduğu gözlenmiştir.

Asılı partikül Uzun Vadeli Sınır Değerinin 1992 yılında bir ilde, 1993 yılında üç ilde, 1994 yılında iki ilde aşıldığı; 1995 ve 1996 yıllarında ise illerin hiç birinde aşılmadığı gözlenmiştir. Ancak asılı partikül konsantrasyonlarının da aynen SO_2 konsantrasyonlarında olduğu gibi Uzun Vadeli Sınır Değerinin yıllık ortalama yerine, aylık ortalamalarla karşılaştırılması mevsimsel değişikliklerin izlenmesi açısından daha anlamlı olabilir.

Gerek kükürt dioksit gerekse asılı partikül değerlerinin $80 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$ 'in üstünde olmasının insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir³. Bu çalışmada, 1996 yılında araştırma kapsamına alınan illerden sekizinde (% 34,8) yıllık ortalamalarda bu değerini aşıldığı gözlenmektedir.

Türkiye'de 1996 yılında ölçüm yapılan 74 merkezde kükürt dioksit konsantrasyonlarının yıllık ortalamalarının bir önceki yıla göre 37'sinde azaldığı (% 50.0), 15'inde arttığı (% 20.3), 2'sinde değişmediği (% 2.7) ve 20'sinde (% 27.0) ilgili il ve

döneme ait kıyaslanabilirliği sağlayacak nitelikte veri DİE'ye ulaşmadığından değerlendirilemediği gözlenmektedir⁴.

Türkiye'de 1996 yılında ölçüm yapılan 74 merkezde partiküler madde konsantrasyonlarının bir önceki yıla göre 31'inde azaldığı (% 41.9), 24'ünde arttığı (% 32.4), 1'inde değişmediği (% 1.4) ve 18'inde (% 24.3) ilgili il ve döneme ait kıyaslanabilirliği sağlayacak nitelikte veri DİE'ye ulaşmadığından değerlendirilemediği gözlenmektedir⁵.

Yapılan araştırmalar, Türkiye'de kentlerde meydana gelen hava kirliliğinin evsel ısıtma, taşıtlar ve endüstriden kaynaklandığını göstermektedir^{6,7}.

Ülkemizde yaşanan hava kirliliği sonucunda ortaya çıkan sağlıkla ilgili sorunlar yeterince bilinmemekle birlikte, hava kirliliğinin insan sağlığını olumsuz etkilediği, solunum zorluğuna yol açtığı, akciğer hastalıkları nedeniyle meydana gelen ölümleri artırdığı bilinmektedir. Akciğer kanserinin meydana gelmesinde ve artmasında da hava kirliliğinin rolü olabileceğini bildiren araştırmalar bulunmaktadır¹.

Polonya'da yapılan bir araştırmada kükürt dioksit ve siyah duman nedeniyle oluşan hava kirliliğinin dış nedenler haricindeki ölümler ile kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle ölümleri artırdığına ilişkin bulgular elde edilmiştir⁸.

İsviçre'de 1984-1989 yılları arasındaki verileri inceleyen bir araştırmada, günlük olarak ölümler ile ölçülen hava kirliliği değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir⁹.

Bir başka araştırmada havadaki kükürt dioksit ve asılı partikül konsantrasyonlarının artmasının, hastaneye başvuruyu artırdığı ve solunum sorunları nedeniyle ölüm riskini yükselttiği bulunmuştur¹⁰.

Hava kirliliği ile ölümler arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir araştırmada, ölümlerde en fazla nitrojen dioksitin etkisinin olduğu, onu ozon, kükürt dioksit ve karbon monoksitin izlediği bulunmuştur¹¹.

Paris'te yapılan bir araştırmada hava kirliliği düzeyinin artması ile birlikte solunum yolları ile ilgili sağlık sorunlarının da arttığı bildirilmektedir¹². Bazı epidemiyolojik çalışmalar hava kirliliğinin öksürük ve solunum güçlüğü gibi astım semptomları ile solunum sorunları nedeniyle ölümlerden sorumlu olabileceğini göstermektedir¹³.

Avrupa'daki bazı kentlerde hava kirliliği düzeyi arttıkça astım nedeniyle acil olarak hastanelere başvuran hastaların arttığı bildirilmektedir. Buna ek olarak, özellikle nitrojen dioksit ve kükürt dioksitin kendileri ya da bileşenleri nedeniyle oluşan kirlenmenin söz konusu kentlerde astım olgularını artırdığı da gözlenmektedir¹⁴.

Bu araştırma sırasında dikkati çeken bir nokta, halk sağlığı anabilim dallarından alınan veriler ile DİE'den alınan verilerin kimi zaman birbirini

tutmadığıdır. Türkiye'de iller bazında kükürt dioksit ve partiküler madde ölçümleri, Sağlık Bakanlığı'na bağlı Refik Saydam Hıfzısıhha Araştırma Enstitüsü denetiminde yapılmaktadır. Ülkemizde halen her ilde düzenli ve güvenilir olarak hava kirliliğine ilişkin parametrelerinin ölçülmemesi üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Hava kirlileti olarak tanımlanan ve "Hava Kirliliği Standartları" olarak yayınlanan on yedi adet kirlileti¹⁵ olmasına rağmen ülkemizde yalnızca iki parametre (Kükürt dioksit ve asılı partikül) ölçülmektedir. Hava kirlileti olarak tanımlanan diğer maddelerin uzun vadeli sınır değerleri ile kısa vadeli sınır değerleri Resmi Gazete'de yayınlanmış olmasına rağmen, ölçüm yapılamadığı için sınır değerlerin aşılıp aşılmadığı konusunda herhangi bir şey söylemek mümkün olamamaktadır. Özellikle karbon monoksit, azot oksitleri ve kurşun bileşiklerinin ölçülmemesi egzost gazları ve endüstriyel üretim süreçleri ile kirlenmenin boyutları hakkında bilgi sahibi olmamızı engellemektedir.

Kentlerdeki ısıtma sistemi değişikliği ile endüstri-deki gelişmeler havada kükürt dioksit ve partikül konsantrasyonlarında azalmaya yol açmakla birlikte, sıvı yakıt kalitesinde göze çarpan gelişmeye rağmen, araç emisyonları ile karbon monoksit, azot oksitleri ve ozon nedeniyle oluşan hava kirliliğine dikkat çeken araştırmalar¹⁶ hava kirliliğine yol açan kirliletilere ilişkin ölçülmesi gereken parametreleri göz önüne sermesi bakımından büyük bir önem taşımaktadır.

Türkiye'de hava kirliliği önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hava kirliliğine karşı başarılı bir savaşım verebilmek için kirliliğe neden olan etmenleri doğru saptamak ve kirlilik nedeniyle oluşan hastalıklar ve ölümlere ilişkin güvenilir verilere sahip olmak gerekmektedir. Bu konuda başta Sağlık bakanlığı olmak üzere yerel yönetimlere, üniversitelere, sivil toplum örgütlerine ve endüstriye önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir.

Prof. Dr. Özdemir GÜLESEN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Halk Sağlığı Anabilim Dalı
Tel : (0.224) 442 87 59
Faks: (0.224) 442 83 13
16059 Görükle / BURSA

Kaynaklar

1. TÜRKİYE'NİN ÇEVRE SORUNLARI, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Kasım 1995, s.39.
2. TÜRKİYE'NİN ÇEVRE SORUNLARI, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Kasım 1995, s.42.
3. Manual On Urban Air Quality Management, WHO, Regional Office For Europe, Copenhagen, 1976, p.40.
4. <http://www.die.gov.tr/TURKISH/SONIST/CEVRE/270397t3.html>.
5. <http://www.die.gov.tr/TURKISH/SONIST/CEVRE/270397t4.html>.
6. Özer U ve ark.: Bursa ve Çevresinin Kirlilik ve Kentleşme Profili, Yayınlanmamış Rapor, 1996.

7. Beyazıt N, Bali U: Sivas'ta Hava Kirliliği ve Meteorolojik Parametrelerle İlişkisinin Araştırılması, I. Uludağ Çevre Mühendisliği Sempozyumu, 1996, s.551-9.
8. Wojtyniak B, Piekavski T: Short Term Effect of Air pollution on Mortality in Polish Urban Populations – What is Different ?, J Epidemiol Community Health, 50 Suppl 1: 536-41, 1996.
9. Wietlisbach V, Pope CA, Ackermann-Liebrich U: Air Pollution and daily mortality in Three Swiss Urban Areas, Soz Praventivmed, 41(2):107-15,1996.
10. Vigotti Ma, Rossi G, Bisanti L, Zanobetti A, Schwartz J: Short Term Effects of Urban Air Pollution on Respiratory Health in Milan Italy 1980-1989, J Epidemiol Community Health, 50 Suppl 1: 571-75, 1996.
11. Burnett Rt, Cakmak S, Brook Jr: The Effect of The Urban Ambient Air Pollution Mix on Daily Mortality Rates in 11 Canadian Cities, Can J Public Health, 89(3): 152-6,1998.
12. Medina S, Dab W, Qu'ened P, Ferry R, Festy B: Urban Air Pollution is Still a Public Health Problem in Paris, World Health Forum, 17(2):187-93, 1996.
13. Auiber M: Urban Atmospheric Pollution and Public Health: Epidemiologic Data, Bull Acad Natl Med, 181(3): 489-97, 1997.
14. Sunyer J, et all: Urban Air Pollution and Emergency Admissions for Asthma in Four European Cities: The APHEA Project, Thorax, 52(9): 760-5, 1997.
15. Resmi Gazete, 2 Kasım 1986, No:19269.
16. Festy B: Urban Atmospheric Pollution : Sources, Pollutants and Evolution, Bull Acad Natl Med 181(3): 461-74, 1997.