

Nilüfer İlçesi'ndeki Klasik Hava Kirletici Ölçümlerinin Değerlendirilmesi Raporu

(Periyot: 01 - 07 Nisan 2016)

Prof. Dr. Yücel TAŞDEMİR

Özet

Nilüfer Belediyesi'nin BEBKA destekli projesi kapsamında Nilüfer İlçesi'nde klasik hava kirlleticiler (NO, NO₂, NO_x, SO₂, CO, HK [Metan ve Metan olmayan hidrokarbonlar], O₃, PM₁₀ ve PM_{2,5}) Nisan 2015'ten beri düzenli olarak ölçülmektedir. Nisan 2016'dan itibaren de elde edilen verilerin haftalık bazda değerlendirilmeleri hedeflenmiştir. Bu kapsamda halen yürürlükte olan 'Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği' ve diğer uluslararası yönetmeliklerdeki sınır değerler dikkate alınarak elde edilen veriler sunulmuştur. Ülkemizdeki mevcut yönetmeliğin (06.06.2008 tarih 26898 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan) amacı 'hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için hava kalitesi hedeflerini tanımlamak ve oluşturmak, tanımlanmış metotları ve kriterleri esas alarak hava kalitesini değerlendirmek, hava kalitesinin iyi olduğu yerlerde mevcut durumu korumak ve diğer durumlarda iyileştirmek, hava kalitesi ile ilgili yeterli bilgi toplamak ve uyarı eşikleri aracılığı ile halkın bilgilendirilmesini sağlamaktır' diye tanımlanmaktadır. Dolayısı ile Yönetmeliklerde sınır değerleri verilen kirleticiler olan SO₂ (Kükürt dioksit), NO₂ (Azot dioksit), CO (Karbon monoksit), O₃ (Ozon) ve PM₁₀ ve PM_{2,5} (Partikül madde 10 mikrometre ve 2,5 mikrometreden küçük boyutta olanlar) bu rapor kapsamında değerlendirilecektir. Bu rapor 01.04.2016 ile 07.04.2016 tarihleri arasındaki bir haftalık süreyi kapsamaktadır.

1.Partikül Madde (PM)

Ölçüm istasyonunda partikül madde PM₁₀ ve PM_{2,5} olarak iki farklı cihazla ölçülmektedir. Sonuçlar saatlik, 8 saatlik ve 24 saatlik ortalamalar olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Ülkemiz ve diğer uluslararası Yönetmelik/Direktif değerleri ile kıyaslanarak sunulmuştur.

PM₁₀

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük değer 19,7 µg/m³ ve en büyük değerin de 281,1 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değer ortalama 68,1±42,7 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. PM₁₀ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. PM₁₀ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	19,7	281,1	68,1	42,7	168
8 saatlik ortalama	32,3	94,0	68,1	17,0	21
24 saatlik ortalama	52,5	87,2	68,1	14,6	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. PM₁₀ için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. PM₁₀ için Verilen Yönetmelik Değerleri (µg/m³)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama				200	
8 saatlik ortalama					
24 saatlik ortalama	50 ^a	50 ^b	150 ^c	100	50

^{a,b}: Bir yılda 35 defadan fazla aşılamaz.

^c: Birincil ve ikincil kaynaklardan.

PM₁₀ ölçüm değerlerinin 24 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerin hepsinin (Tablo 1) Ülkemiz, AB ve DSÖ tarafından sınır değer olarak verilen 50 µg/m³ değerini aştığı görülmektedir. Ancak ölçüm değerlerinin hepsi Japonya ve ABD’nde geçerli olan sınır değerlerin ise altındadır.

PM_{2,5}

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük PM_{2,5} değerim 7,1 µg/m³ ve en büyük değerin de 66,6 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 155 değer ortalama 31,8±13,3 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. PM_{2,5} için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3. PM_{2,5} Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	7,1	66,6	31,8	13,3	155
8 saatlik ortalama	12,1	51,5	31,9	11,7	21
24 saatlik ortalama	16,8	43,2	31,9	9,3	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. Bu tabloda AB, Avrupa Birliği’ni, ABD, Amerika Birleşik Devletleri’ni, DSÖ ise Dünya Sağlık Örgütü’nün kısaltmaları olarak kullanılmışlardır. PM_{2,5} için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 4’te sunulmuştur:

Tablo 4. PM_{2,5} için Verilen Yönetmelik Değerleri (µg/m³)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama				200	
8 saatlik ortalama					
24 saatlik ortalama			35 ^c	35	25

^c: 3 yılın %98’lik persentil değeri.

PM_{2,5} ölçüm değerleri için Ülkemiz ve AB Yönetmeliklerinde herhangi bir sınır değere rastlanmamıştır. Bu nedenle, ABD, Japonya ve DSÖ tarafından sınır değerler ölçüm değerleri ile mukayese edilecektir. 03-04/04/2016 değerleri DSÖ tarafından önerilen 25 µg/m³ değerinin altında kalmış fakat diğer günler bu değerin üstüne çıkmışlardır. Öte yandan Japonya ve ABD’nde geçerli olan sınır değeri (35 µg/m³) ise 06-07/04/2016 tarihlerinde aşılmış, diğer 5 gün bu sınır değerin altında kalmıştır. Saatlik değerler gözönüne alındığında ise sadece Japonya’daki Yönetmelik’te bir sınır değeri verilmiş olup o da 200 µg/m³’tür. Saatlik ölçüm değerleri bu kapsamda gözönüne alınmış ve hiçbir ölçüm değerinin sınır değeri aşmadığı tespit edilmiştir.

2. Kükürt Dioksit (SO₂)

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında SO₂ için en küçük ölçüm değerinin 1,0 µg/m³ ve en büyük değer de 55,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değer ortalaması 10,7±10,7 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. SO₂ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5. SO₂ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	1,0	55,0	10,7	10,7	168
8 saatlik ortalama	2,1	23,4	10,7	7,6	21
24 saatlik ortalama	3,0	15,3	10,7	5,0	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. SO₂ için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 6’da sunulmuştur:

Tablo 6. SO₂ için Verilen Yönetmelik Değerleri (µg/m³)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama	350 ^{a1}	350 ^{b1}	1310 ^{c1}	0,1 ppm	500 ^{e1}
8 saatlik ortalama					
24 saatlik ortalama	125 ^{a2}	125 ^{b2}	365 ^{c2}	0,04 ppm	20

a1, b1: Bir yılda 24 defadan fazla aşılamaz.

a2, b2: Bir yılda 3 defadan fazla aşılamaz.

c1: Bir yılda 1 defadan fazla aşılamaz.

c2: Bir yılda 1 defadan fazla aşılamaz.

e1: 10 dakikalık ortalama değer.

SO₂ ölçüm değerlerinin 24 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerin hepsinin (Tablo 5) Ülkemiz, AB, ABD, Japonya ve DSÖ tarafından sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte saatlik ölçüm ortalama değerleri de dikkate alındığında benzer bir durumun olduğu tespit edilmektedir.

3. Azot Oksitler (NO_x)

Ölçüm istasyonunda azot oksitler (NO_x), azot oksit (NO) ve azot dioksit (NO₂) olarak aynı cihazla ölçülmektedir. Bu iki değerin toplamı da NO_x değerini vermektedir. Sonuçlar saatlik, 8 saatlik ve 24 saatlik ortalamalar olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Ülkemiz ve diğer uluslararası Yönetmelik/Direktif değerleri ile kıyaslanarak sunulmuştur.

NO

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük ölçüm değerinin 0 µg/m³ ve en büyük değerinin de 213,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması 31,5±41,8 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. NO için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. NO Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	0	213,0	31,5	41,8	168
8 saatlik ortalama	0,1	93,4	31,3	29,6	21
24 saatlik ortalama	0,8	60,1	31,3	21,4	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. NO için mevcut Yönetmeliklerde herhangi bir sınır değeri sunulmamıştır.

NO₂

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük ölçüm değerinin 19,0 µg/m³ ve en büyük değerin de 155,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması 78,4±32,4 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. NO için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8. NO₂ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	19,0	155,0	78,4	32,4	168
8 saatlik ortalama	22,4	120,9	78,4	27,2	21
24 saatlik ortalama	36,5	108,0	78,4	25,3	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. NO₂ için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 9’da sunulmuştur:

Tablo 9. NO₂ için Verilen Yönetmelik Değerleri (µg/m³)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama	200 ^a	200 ^b	0,1 ppm	0,12 ppm	200
8 saatlik ortalama					
24 saatlik ortalama					

^a: Bir yılda 18 defadan fazla aşılamaz.

^b: Bir yılda 8 defadan fazla aşılamaz.

NO₂ ölçüm değerlerinin 24 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerin hepsinin (Tablo 8) Ülkemiz, AB ve DSÖ tarafından sınır değer olarak verilen 200 µg/m³ değerinin altında kaldığı görülmektedir.

4. Karbon Monoksit (CO)

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında CO için en küçük ölçüm değerinin 322,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ve en büyük değerinin de 1526,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması $708,6 \pm 278,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesap edilmiştir. CO için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 10. CO Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	322,0	1526,0	708,6	278,0	168
8 saatlik ortalama	405,9	1129,9	708,6	202,8	21
24 saatlik ortalama	452,5	919,1	708,6	162,1	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. CO için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 11’de sunulmuştur:

Tablo 11. CO için Verilen Yönetmelik Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama					30.000
8 saatlik ortalama	10.000	10.000	10.000	20 ppm	10.000
24 saatlik ortalama				10 ppm	

CO ölçüm değerlerinin 8 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerin hepsinin (Tablo 10) Ülkemiz, AB, ABD ve DSÖ tarafından sınır değer olarak verilen 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ değerinin altında kaldığı görölmektedir. Öte yandan DSÖ tarafından saatlik CO ölçüm değer ortalaması olan 30.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ değeri de yine aşılmamaktadır.

5. Ozon (O₃)

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında O₃ için en küçük ölçüm değerinin 0 µg/m³ ve en büyük değerinin de 126,6 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması 41,9±36,3 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. O₃ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 12’de özetlenmiştir.

Tablo 12. O₃ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	0	126,6	41,9	36,3	168
8 saatlik ortalama	2,8	80,7	41,9	23,5	21
24 saatlik ortalama	32,6	57,7	41,9	8,1	7

Bu çalışmada bir haftalık değerler gözönünde bulundurulduğundan kısa vadeli sınır değerler dikkate alınmıştır. O₃ için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 13’te sunulmuştur:

Tablo 13. O₃ için Verilen Yönetmelik Değerleri (µg/m³)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
1 saatlik ortalama			240	0,10 ppm	
8 saatlik ortalama	120 ^a	120 ^b	160	0,08 ppm ^d	100
24 saatlik ortalama					

^a: 2022 yılı için hedef değer.

^b: Üç yıllık ortalama alındığında bir yılda 25 günden daha fazla süre boyunca aşılmayacaktır.

^d: 4 saatlik değerlerin ortalamasının aşmayacağı sınır.

O₃ ölçüm değerlerinin 8 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerin hepsinin (Tablo 12) Ülkemiz, AB, ABD ve DSÖ tarafından sınır değer olarak verilen sınır değerlerinin altında kaldığı görölmektedir. Öte yandan ABD tarafından verilen saatlik ortalama değer olan 240 µg/m³ değeri de aşılmamaktadır.

6. Metan (CH₄) ve Metan-Olmayan Hidrokarbonlar (N-CH₄)

Ölçüm istasyonunda hidrokarbonlar (HK'lar), metan (CH₄) ve metan olmayan (N-CH₄) olarak aynı cihazla ölçülmektedir. Bu iki değerin toplamı da HK değerini vermektedir. Sonuçlar saatlik, 8 saatlik ve 24 saatlik ortalamalar olarak hesaplanmıştır.

CH₄

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük CH₄ ölçüm değerinin 1168,0 µg/m³ ve en büyük değerinin de 2007,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması 1448,4±199,5 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. CH₄ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14. CH₄ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	1168,0	2007,0	1448,4	199,5	168
8 saatlik ortalama	1197,5	1755,4	1448,4	163,0	21
24 saatlik ortalama	1257,0	1574,8	1448,4	106,8	7

CH₄ için mevcut Yönetmeliklerde herhangi bir sınır değeri sunulmamıştır.

N-CH₄

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük N-CH₄ ölçüm değerinin 28,0 µg/m³ ve en büyük değerinin de 159,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerin ortalaması 73,0±29,1 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. NO için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 15'te özetlenmiştir.

Tablo 15. N-CH₄ Değerleri (µg/m³)

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
1 saatlik ortalama	28,0	159,0	73,0	29,1	168
8 saatlik ortalama	30,9	113,9	73,0	25,5	21
24 saatlik ortalama	36,9	97,9	73,0	20,6	7

N-CH₄ için mevcut Yönetmeliklerde herhangi bir sınır değeri sunulmamıştır.