

Nilüfer İlçesi'ndeki Klasik Hava Kirletici Ölçümlerinin Değerlendirilmesi Raporu

(Periyot: 15 - 21 Nisan 2016)

Prof. Dr. Yücel TAŞDEMİR

Özet

Nilüfer Belediyesi'nin BEBKA destekli projesi kapsamında Nilüfer İlçesi'nde klasik hava kirleticiler (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 15.04.2016 ile 21.04.2016 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 değerler gözönüne alınarak 24 saatlik ortalamalar olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Ülkemiz ve diğer uluslararası Yönetmelik/Direktif değerleri ile kıyaslanarak sunulmuştur.

PM₁₀

Ülkemiz, diğer bazı ülkelerde ve DSÖ'nce önerilen Yönetmeliklerde/Direktiflerde 24 saatlik ortalama değerler dikkate alınmıştır. Dolayısı ile 24 saatlik ortalama değerler gözönüne alınarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

24 saatlik verilerin ortalamasının bulunması hesaplamalarında toplam 168 adet saatlik veriler dikkate alınmıştır. Buna göre hesaplanan 24 saatlik değerlerin 7 günlük periyotta (15.04.2016-21.04.2016) ortalama ve standart sapma değerleri $65,3 \pm 17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesap edilmişken en küçük 24 saatlik değer $45,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve en büyük 24 saatlik değerin de $91,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olduğu tespit edilmiştir. PM₁₀ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. PM₁₀ Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54,28	63,03	49,55	70,62	83,15	91,49	45,11

PM₁₀ için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 2'de sunulmuştur:

Tablo 2. PM₁₀ için Verilen Yönetmelik Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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

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

^c: Birincil ve ikincil kaynaklardan.

Bu tabloda AB, Avrupa Birliği'ni, ABD, Amerika Birleşik Devletleri'ni, DSÖ ise Dünya Sağlık Örgütü'nün kısaltmaları olarak kullanılmışlardır.

PM₁₀ ölçüm değerlerinin 24 saatlik ortalamaları dikkate alındığında bu değerlerden 15.04.2016, 16.04.2016, 18.04.2016, 19.04.2016 ve 20.04.2016 ölçülen değerlerin Ülkemiz, AB ve DSÖ tarafından sınır değer olarak verilen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerini aştığı görülmektedir. Diğer 2 günde ise bu limitlerin altında kalınmaktadır.

Öte yandan 24 saatlik ortalama ölçüm değerlerinin hepsi Japonya ve ABD'nde geçerli olan sınır değerlerinin altında kalmaktadır.

PM_{2,5}

Ülkemiz ve AB’de PM_{2,5} için sınır değer önerilmemiştir. Ancak diğer bazı ülkelerde ve organizasyonlarda yürürlükte olan Yönetmeliklerde 24 saatlik ortalamalar dikkate alındığından 24 saatlik ortalama değerler gözönüne alınarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

24 saatlik verilerin ortalamasının bulunması hesaplamalarında toplam 168 adet saatlik veriler dikkate alınmıştır. Buna göre hesaplanan 24 saatlik değerlerin 7 günlük periyotta ortalama ve standart sapma değerleri PM_{2,5} için $25,0 \pm 8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesap edilmişken en küçük 24 saatlik değerin $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve en büyük 24 saatlik değerin de $35,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ olduğu tespit edilmiştir. PM_{2,5} için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3. PM_{2,5} Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,81	20,90	28,45	25,46	35,77	30,50	10,09

PM_{2,5} için mevcut Yönetmeliklerdeki sınır değerler Tablo 4’te sunulmuştur:

Tablo 4. PM_{2,5} için Verilen Yönetmelik Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Periyot	Türkiye	AB	ABD	Japonya	DSÖ
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. 15, 17, 18, 19, 20 / 04 / 2016 değerleri DSÖ tarafından önerilen $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerinin üstüne çıkmış fakat diğer günler bu değerin altında kalmışlardır. Öte yandan Japonya ve ABD’nde geçerli olan sınır değeri ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ise sadece 19/04/2016 tarihinde aşılmış, diğer 6 gün bu sınır değerin altında kalmıştır. Saatlik değerler gözönüne alındığında ise sadece Japonya’daki Yönetmelik’te bir sınır değeri verilmiş olup o da $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ’tür. Saatlik PM_{2,5} ölçüm değerleri 3,7 ile $54,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arasında salınım göstermiş ve sınır değeri aşmadıkları tespit edilmiştir.

2. Kükürt Dioksit (SO₂)

Ülkemiz ve diğer bazı uluslararası Yönetmeliklerde/Direktiflerde 1 ve 24 saatlik ortalama değerler dikkate alınmıştır. Dolayısı değerlendirilmelerde bu ortalamalar gözönüne alınarak yorumlar gerçekleştirilmiştir. 24 saatlik verilerin ortalamasının bulunması hesaplamalarında toplam 168 adet saatlik veriler dikkate alınmıştır.

Bir saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında SO₂ için en küçük ölçüm değerinin 0 µg/m³ ve en büyük değer de 35,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değer ortalaması 8,1±7,4 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. Bu verilerden hareketle 24 saatlik değerlerin 7 günlük periyotta (15.04.2016-21.04.2016) ortalama ve standart sapma değerleri 8,1±3,8 µg/m³ olarak hesap edilmişken en küçük 24 saatlik değerin 3,0 µg/m³ ve en büyük 24 saatlik değerin de 12,04 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. SO₂ için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. SO₂ Değerleri (µg/m³)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon (µg/m ³)	3,79	11,63	10,67	5,92	12,04	9,88	3,00

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}
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.

Bu çalışma kapsamında elde edilen 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 yani hiçbir değer sınırları aşmadığı tespit edilmiştir.

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

24 saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük ölçüm değerinin 0,88 µg/m³ ve en büyük değerinin de 31,13 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerin ortalaması 15,4±10,3 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. NO için elde edilen tüm ortalama değerler Tablo 7’de özetlenmiştir.

Tablo 7. NO Değerleri (µg/m³)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon (µg/m ³)	5,25	17,71	12,54	17,63	31,13	23,00	0,88

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 NO₂ ölçüm değerinin 16,0 µg/m³ ve en büyük değerin de 134,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 168 değerlerin ortalaması 64,9±36,2 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. NO₂ 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	16,0	134,0	64,9	36,2	168

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

^a: Bir yılda 18 defadan fazla aşılamaz.

^b: Bir yılda 8 defadan fazla aşılamaz.

NO₂ ölçüm değerlerinin 1 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)

Sekiz saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında CO için en küçük ölçüm değerinin 478,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ve en büyük ölçüm değerinin de 943,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ olduğu tespit edilmiştir. Bir haftalık yani 21 değerin ortalaması $664,8 \pm 141,0$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ olarak hesap edilmiştir. CO için elde edilen 8 saatlik değerler Tablo 10’da özetlenmiştir.

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

Periyot	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma	Veri sayısı
8 saatlik ortalama	478,6	943,0	664,8	141,0	21

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
8 saatlik ortalama	10.000	10.000	10.000	20 ppm	10.000

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 görülmektedir.

5. Ozon (O₃)

Sekiz saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında O₃ için en küçük ölçüm değerinin 4,1 µg/m³ ve en büyük değerinin de 89,3 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Toplam 21 değerin ortalaması 58,0±30,6 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
8 saatlik ortalama	4,1	89,3	58,0	30,6	21

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
8 saatlik ortalama	120 ^a	120 ^b	160	0,08 ppm ^d	100

^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 görülmektedir.

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 toplam HK değerini vermektedir.

CH₄

Yirmidört saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük CH₄ ölçüm değerinin 1186,4 µg/m³ ve en büyük değerinin de 1386,5 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Günlük değerlerin ortalaması 1290,4±66,0 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. CH₄ için ölçülen günlük ortalama değerler Tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 14. CH₄ Değerleri (µg/m³)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon (µg/m ³)	1186,42	1386,50	1329,71	1320,79	1304,42	1269,50	1235,50

CH₄ için mevcut Yönetmeliklerde herhangi bir sınır değeri sunulmamıştır.

N-CH₄

Yirmidört saatlik ortalama değerler gözönüne alındığında en küçük N-CH₄ ölçüm değerinin 28,8 µg/m³ ve en büyük değerinin de 90,0 µg/m³ olduğu tespit edilmiştir. Günlük değerlerin ortalaması 61,1±22,9 µg/m³ olarak hesap edilmiştir. CH₄ için ölçülen günlük ortalama değerler Tablo 15'te özetlenmiştir.

Tablo 15. N-CH₄ Değerleri (µg/m³)

Tarih	15.04.2016	16.04.2016	17.04.2016	18.04.2016	19.04.2016	20.04.2016	21.04.2016
Konsantrasyon (µg/m ³)	30,04	66,33	70,46	72,17	90,00	69,63	28,75

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