



TOKAT İLİ TEMİZ HAVA EYLEM PLANI THEP(2020-2024)



**T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TOKAT İLİ TEMİZ HAVA EYLEM PLANI
THEP (2020-2024)**

DESTEK SAĞLAYAN KURUMLAR



T.C.
Tokat Valiliği



Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü



Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü



İl Sağlık Müdürlüğü



İl Milli Eğitim Müdürlüğü



İl Meteoroloji Müdürlüğü





Son yıllarda dünyada ve ülkemizde artan sanayi faaliyetleri ve buna bağlı olarak şehirlerdeki hızlı nüfus artışı, çevre sorunlarının ana kaynağını oluşturmaktadır. Çevre sorunlarının sadece meydana geldiği bölgeleri değil tüm dünyayı ilgilendirmesi, çevre algısının ve çevreye olan yaklaşımın evrenselleşmesinde ciddi bir etken olmuştur.

Çevreyi koruma ve çevre sorunlarını önleme çalışmalarının hareket noktası, sorunları bilmek ve tanımlamaktır. Şüphesiz ki, sorunların daha doğru bir şekilde tespit edilmesi; ayrıntılı bir envanter çalışması ile mevcut çevre şartların ortaya konulması ve bu şartlardaki değişimlerin sürekli izlenmesi ile mümkündür.

Bu amaçla Valiliğimiz tarafından hava kirliliğinin azaltılması, hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi yönünde önemli çalışmalar gerçekleştirmekteyiz. Hazırlanan Temiz Hava Eylem Planı kapsamında gerekli önlemlerin alınmasını ilimizde hava kalitesi limit değerlerimizi, AB hava kalitesi limit değerleri seviyesine getirmeye yardımcı olacaktır.

Yeryüzü, çocuklarımıza bırakacağımız emanettir. Kirlettiğimiz hava, su, toprak gibi hızla tükettiğimiz bütün kaynakları koruyarak, bilinçli kullanarak, yeni kaynaklarla zenginleştirerek yarınlara taşımamız, en büyük sorumluluğumuz olmalıdır.

Havasıyla suyuyla iklimiyle ülkemizin en güzel şehirlerinden olan ilimizin bu güzelliklerini korumak ve daha iyi olmasını sağlamak için herkesin üzerine düşeni yapacağına inanıyorum.

Dr. Ozan BALCI
Tokat Valisi



Atmosferde toz, duman, gaz, koku ve saf olmayan su buharı şeklinde bulunabilecek kirleticilerin, insanlar ve canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek ve maddi zararlar meydana getirecek miktarlara yükselmesi, “Hava Kirliliği” olarak nitelenmektedir. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’ne göre belirli kirleticileri için hava kalitesi limit değerleri belirlenmiş ve yıllar itibariyle kademeli olarak azaltılacak kirletici emisyonların, belirlenen tarihlere kadar AB limit değerlerine ulaşılması hedeflenmiştir.

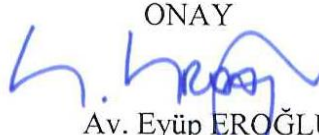
Bu rapor; hava kalitesi değerlendirme sonuçlarını, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğine (HKDYY) uyum oranını, ana hava kirletici kaynaklarının emisyonunun düşürülmesi için önerilen eylem planlarını ortaya koymaktadır. Hava kalitesinin değerlendirilmesi; izleme, veri değerlendirme, emisyon envanterinin derlenmesi gibi pek çok faaliyet içermektedir. Tüm bu faaliyetler ışığında bu rapor hazırlanmıştır

Temiz Hava Eylem Planı çalışmasında emeği geçen başta Sayın Valimize, İl ve İlçe Belediye Başkanlarımıza, destek veren tüm Kurumlara ve mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ali YILMAZ
evre ve şehircilik İl Müdürü

**(2020-2024) THEP Tokat Temiz Hava Eylem Planı
Onay Sayfası**

Planın Onay Tarihi
13/02/2020

ONAY

Av. Eyüp EROĞLU
Tokat Belediye Başkanı

ONAY

Dr. Ozan BALCI
Tokat Valisi

İÇİNDEKİLER

Önsöz:.....	11
1.GİRİŞ:.....	12
1.1.Hava Kirliliği Ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri.....	14
1.1.1.Hava Kirletici Kaynaklar	14
1.1.1.1.Noktasal kaynaklar.....	14
1.1.1.2.Çizgisel kaynaklar	15
1.1.1.3.Alansal Kaynaklar.....	15
1.1.1.4.Doğal Kaynaklar	15
1.1.2.Hava Kirleticileri	15
1.1.2.1.Karbon monoksit (CO)	16
1.1.2.2.Kükürt Oksitler (SOX)	16
1.1.2.3.Azot Oksitler (NOX).....	17
1.1.2.4.Uçucu Organik Bileşikler (UOB).....	17
1.1.2.5.Partikül Maddeler (PM).....	17
1.1.2.6.Ozon (O3)	18
1.1.3.Hava Kirliliğinin Sağlık Üzerine Etkisi.....	19
1.2.Temiz Hava Eylem Planının Yazılma Amacı	20
1.3.Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım ve İzin Verilen Aşım Sayıları.....	21
1.3.1.Hava Kalitesi İndeksi.....	22
1.3.2.Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri.....	24
1.3.3.Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar Ve İletişim Bilgileri	25
2.İLDEKİ HAVA KALİTESİ DURUMU VE TAHMİNİ	25
2.1.Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi.....	25
2.1.1.Mevcut Durum.....	25
2.1.2.Ulusal İzleme Ağına Bağlı Olmayan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu	26
2.1.3.Meteorolojik veri	26
2.2.İzleme İstasyonlarının Yerlerinin Tanımlanması.....	31
2.2.1.Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu	32
2.2.2.Tokat-Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu.....	32
2.2.3.Tokat-Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu.....	33
2.2.4.Tokat-Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu.....	33
2.3.İstasyonun Temsil Ettiği Varsayılan Alanın Tanımlanması.....	34
2.3.1.Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu	34
2.3.2.Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu	35
2.3.3.Erbaa İlçesi Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu	36
2.3.4.Turhal İlçesi Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu	37
2.4.İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri.....	38
2.5.İzleme Verilerinin Kalite Güvence/Kalite Kontrolü.....	50
2.6.Gelecek Durum Tahmini	50
2.7.Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler	54
2.7.1.Kirlilik Aşımının Yeri (KAY).....	54
2.7.2.Kullanılabilir İklim Verileri.....	56
2.7.3.İlgili Topoğrafik Veriler	57
2.7.4. Kirlilik Aşım Yerinde (KAY) Koruma Gerektiren Hedeflerin Tipi Hakkında Yeterli Bilgi	59
2.7.5.Aşımın Detaylı Bilgileri.....	60
2.7.6.Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonlarında Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri	63
2.7.6.1.Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri	63

2.6.7.3.Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri	67
2.6.7.4.Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri ...	68
2.7.Kirliliğin Kaynağı Ve Değerlendirilmesi.....	69
2.9.Hava Kalitesi Gösterge Ölçümleri.....	71
2.10.Emisyon Envanteri.....	71
2.10.1.Sanayi.....	71
2.10.1.Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere Göre Dağılımı.....	71
2.10.2.Evsel Isınma.....	72
2.10.3.Evsel Isınma Ve Motorlu Taşıt Kaynaklı Emisyonların Hesaplanması	74
2.10.3.1.Evsel Isınma.....	75
2.10.3.1.1.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan PM10 Emisyonları.....	75
2.10.3.1.2.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan NOX Emisyonları.....	75
2.10.3.1.3.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan SO2 Emisyonları.....	75
2.10.3.2.Kömür.....	76
2.10.3.2.1.Kömür Kullanımından Kaynaklanan PM10 Emisyonları.....	77
2.10.3.2.1.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar.....	77
2.10.3.2.1.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar.....	77
2.10.3.2.2.Kömür Kullanımından Kaynaklanan NOX Emisyonları	77
2.10.3.2.2.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar.....	77
2.10.3.2.2.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar.....	77
2.10.3.2.3.Kömür Kullanımından Kaynaklanan SO2 Emisyonları	78
2.10.3.2.3.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar.....	78
2.10.3.2.3.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar.....	78
2.11.Karayolu Ulaşımı	79
2.11.1.Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyon Miktarı	84
2.12.Emisyon Envanteri Özeti.....	84
2.13.Modelleme- Hava Kirliliği Dağılım Haritası	87
2.14.İzleme Verilerinin Değerlendirme Çıktıları Ve Hava Kalitesi Model Sonuçlarının/ Emisyon Envanterinin Birlikte Değerlendirilerek Yorumlanması	87
3.ALINACAK ÖNLEMLER.....	87
3.1.Sorumlu Merciler.....	87
3.2.Durum Analizi.....	88
3.3.Mevcut Olan İyileştirme Önlemlerin Detayları.....	88
3.4.Kirliliği Azaltmak İçin Uygulanacak Önlemlerin Detayları.....	88
3.4.1.Evsel Isınma Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler	88
3.4.2. Trafik Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler	89
3.4.3. Sanayi Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler	89
3.4.4.Eylem Planı Ve Uygulama Takvimi	90
3.5.Uzun Vadede Planlanan Önlemlerin Detayları.....	92
3.5.1.Trafik :	92
3.5.2.İmar:	92
3.5.3.Eğitim:	92
3.5.4.Sanayi:	93
4.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	94
4.1.Mevcut Durum.....	94
4.2.Gelecek Durum	94
4.2.1.Hava Kalitesi İzleme Verilerine Göre:	94
4.2.2.Emisyon Envanteri Sonuçlarına Göre	95
4.3.Sonuç	95
5.SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	95
5.1.İzlemenin İyileştirilmesi İçin Gerekenler	95
5.2.Emisyon Verisi Toplama Oranının Yükseltilmesi İçin Gerekenler.....	95

3.3.Hava Kirliliği Dağılımının Haritalandırılması Ve Hava Kalitesi Modellerinin Çalıştırılması İçin Gerekenler	95
5.4.Temiz Hava Eylem Planlarının Geliştirilmesi İçin Gerekenler	96
6.KAYNAKLAR	96

HARİTA DİZİNİ

Harita 1: Tokat İl Haritası	12
Harita 2: Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita	34
Harita 3: Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita.....	35
Harita 4: Tokat Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita	36
Harita 5: Tokat Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita	37
Harita 6: Tokat İl Merkezi Kirlilik Aşım Yerinin (KAY) ve HKİ İstasyonlarının Harita Üzerinde Gösterimi ...	54
Harita 7: Tokat İl Merkezi Kirlilik Aşım Yerinin (KAY) ve HKİ İstasyonlarının Harita Üzerinde Gösterimi ..	54
Harita 8: Erbaa İlçe Merkezi Kirlilik Aşım Yerinin (KAY) ve HKİ İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi.	55
Harita 9: Turhal İlçe Merkezi Kirlilik Aşım Yerinin (KAY) ve HKİ İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi	55
Harita 10: Tokat İli Merkezinin Topoğrafik Yapısı	57
Harita 11: Erbaa İlçesinin Topoğrafik Yapısı.....	58
Harita 12: Turhal İlçesinin Topoğrafik Yapısı.....	58
Harita 13: Tokat İli Karayolları Haritası.....	79

GRAFİK DİZİNİ

Grafik 1: Tokat İli Yıllara Göre Nüfus Değişimi	13
Grafik 2: Tokat İli Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklık Değişimi	26
Grafik 3: Tokat İli Rüzgâr Gücü.....	28
Grafik 4: Tokat İli Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları.....	28
Grafik 5: Erbaa İlçesi Rüzgâr Gücü	29
Grafik 6: Erbaa İlçesi Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları	29
Grafik 7: Turhal İlçesi Rüzgâr Gücü	30
Grafik 8: Turhal İlçesi Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları	30
Grafik 9: Hava Kalitesi İzleme Verilerinin Sınır Değerlerle Karşılaştırmalı Olarak Grafik İle Gösterimi	38
Grafik 10: Tokat Merkez PM10 - SO2 Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi	40
Grafik 11: Tokat Meydan PM10 Ortalamasının Grafikte Gösterimi.....	40
Grafik 12: Tokat Erbaa PM10 - SO2 Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi.....	41
Grafik 13: Tokat Turhal PM10 - SO2 Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi.....	41
Grafik 14: Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	63
Grafik 15: Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	64
Grafik 16: Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	65
Grafik 17: Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	66
Grafik 18: Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	67
Grafik 19: Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)	68
Grafik 20: Tokat Merkez HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM10 Pik Değer Grafiği.....	69
Grafik 21: Erbaa İlçesi HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM10 Pik Değer Grafiği	70
Grafik 22: Turhal İlçesi HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM10 Pik Değer Grafiği	70

Grafik 23: İlimizde Oluşan NOX Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı.....	85
Grafik 24: İlimizde Oluşan PM10 Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı	85
Grafik 25: : İlimizde Oluşan SO2 Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı	86
Grafik 26: Toplam Emisyon Miktarları (ton/yıl).....	86

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: Partikül Madde (PM10 Ve PM2.5) Boyutlarının Karşılaştırılması (EPA).....	18
Şekil 2: Yüksek Basıncın Hâkim Olduğu Günlerde Hava Kirleticileri Atmosfere Yüksellememekte Ve Hava Kirliliğine Neden Olmaktadır.	27

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım	21
Tablo 2: Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerde En Fazla Aşım Sayısı	22
Tablo 3: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi Değerleri	23
Tablo 4: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (Hki) Kesme Noktaları	23
Tablo 5: Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri.....	24
Tablo 6: Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar Ve İletişim Bilgileri.....	25
Tablo 7: Tokat İl Ve İlçelerinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonları Sayısı, Tipleri, Ölçtüğü Parametreler Ve Koordinatları	31
Tablo 8: Tokat İli Ve İlçelerinde Bulunan İstasyonlarda Ölçülen Parametreler	31
Tablo 9: HKİ İstasyonlarından Veri Alım Yüzdeleri (2013-2017)	37
Tablo 10: Hava Kalitesi İzleme Verilerinin Değerlendirilmesi Sonucu Belirlenen Aşım Sayısı Tablosu	39
Tablo 11: Yıllara Göre Tokat Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu	42
Tablo 12: Yıllara Göre Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu	43
Tablo 13: Yıllara Göre Erbaa İlçesi Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu	44
Tablo 14: Yıllara Göre Turhal İlçesi Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu	45
Tablo 15: Tokat Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları.....	46
Tablo 16: Tokat Meydan Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları	47
Tablo 17: Erbaa İlçesi Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları	48
Tablo 18: Turhal İlçesi Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları.....	49
Tablo 19: 2014-2018 yılı KVS (24 saat) SO2 Parametresi Verileri.....	50
Tablo 20: 2020 Yılından 2024 Yılına Kadar SO2 Parametresi Aşım Riski Senaryosu	51
Tablo 21: 2014-2018 yılı KVS (24 saat) PM10 Parametresi Verileri	51
Tablo 22: 2020 Yılından 2024 Yılına Kadar PM10 Parametresi Aşım Riski Senaryosu	52
Tablo 23: Kirleticiler İçin Yıllar Bazında Aşım Sayıları Ve Sınır Değerler Tablosu.....	53
Tablo 24: Kirlilik Aşım Yeri (KAY) Bilgileri.....	56
Tablo 25: 2015-2016 Yılları PM10 ve SO2 Konsantrasyonları Aylık Aşım Durumları	60
Tablo 26: 2017-2018 Yılları PM10 ve SO2 Konsantrasyonları Aylık Aşım Durumları	61
Tablo 27: Sanayide Kullanılan Yakıt Miktarları	71
Tablo 28: Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere göre Dağılımı	71
Tablo 29: 2018 Yılı Isınma Amacıyla Kullanılan Yakıt Miktarları	72
Tablo 30: İlimize Ait Uzun Yıllar Meteorolojik Veriler.....	72
Tablo 31: Sıcaklık Ortalamaları ve Belirlenen Aylık Katsayılar	73
Tablo 32: 2018 Yılı Doğalgazın Aylara Göre Kullanım Miktarı	73
Tablo 33: 2018 Yılı Katı Yakıtın Aylara Göre Kullanım Miktarları.....	74
Tablo 34: : İlimizde Kullanılan İthal Kömürün Özellikleri	76
Tablo 35: : İlimizde Kullanılan Yerli Kömürün Özellikleri	76

Tablo 36: Evsel Isınmadan Kaynaklanan Toplam Emisyonlar(ton/yıl)	78
Tablo 37: Tokat İli Yakıt Türlerine Göre Araç Sayıları ve Yüzdeleri.....	80
Tablo 38: Araç Tiplerine Göre Harcanan Yakıt Miktarı (ton/yıl).....	81
Tablo 39: Araç ve Yakıt Türlerine Göre NOX Emisyonlarının Hesaplanması.....	82
Tablo 40: Araç ve Yakıt Türlerine Göre PM10 Emisyonlarının Hesaplanması	83
Tablo 41: Araç ve Yakıt Türlerine Göre SO2 Emisyonlarının Hesaplanması	83
Tablo 42: Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyonlar.....	84
Tablo 43: Toplam Emisyonlara İlişkin Tablo	84
Tablo 44: Temiz hava eylem planlarının gelişimi ve uygulanmasından sorumlu kişilerin isim ve iletişim bilgileri.....	87
Tablo 45: Eylem Planı ve Uygulam Takvimi.....	90
Tablo 46: Uzun Vadeli Eylemlere İlişkin Özet Tablo.....	93

FOTOĞRAF DİZİNİ

Fotoğraf 1: Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme İstasyonu	32
Fotoğraf 2: Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu	32
Fotoğraf 3: Tokat- Erbaa Hava Kalitesi İzleme İstasyonu.....	33
Fotoğraf 4: Tokat- Turhal Hava Kalitesi İzleme İstasyonu.....	33

Önsöz:

Günümüzde, her geçen gün artan çevre sorunlarının başında gelen hava kirliliği, geleceğin dünyasını ciddi bir şekilde tehdit etmekte, insanlığı çeşitli sorunlar ile karşı karşıya bırakmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak artan enerji kullanımı, endüstrinin gelişimi ve şehirleşmeyle ortaya çıkan hava kirliliği, insan sağlığı ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

Türkiye’de hava kirliliği genel olarak ısınmadan, sanayiden ve motorlu taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Hava kirliliği, ülkemizde özellikle 1950'lerden sonra, hızlı nüfus artışı, hızlı kentleşme ve sanayileşmeye bağlı olarak artan fosil yakıt (kömür, fueloil, petrol, vb.) kullanımı sonucu bir sağlık problemi olarak ortaya çıkmıştır. Petrol, kömür (düşük kaliteli linyit) gibi fosil yakıtların aşırı tüketimi nedeniyle özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde hava kirliliği zaman zaman ciddi seviyelere ulaşmıştır. Bunların yanında büyük şehirlerimizde çarpık kentleşme, şehirlerin coğrafi yapısı, atmosferik(enverziyon) ve meteorolojik şartlar(hava basıncı, hava sıcaklığı, rüzgâr hızı vb.), bina ve nüfus yoğunluğu gibi etkenler de özellikle kış aylarında kirliliğin artmasına neden olmaktadır.

İnsanların hava kirliliğinden olumsuz yönde etkilenmesini önlemek amacıyla, kirlilik seviyesinin en kısa sürede ölçülmesi ve eyleme geçilmesi gereklidir. Bu nedenle, Tokat İlindeki kirlilik seviyelerinin belirlenebilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, 2007 yılında Tokat Merkez, 2015 yılında da Tokat Meydan, Erbaa ve Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) istasyonları kurulmuştur.

Bu Planda, kirlilik seviyelerinin belirlenebilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, Tokat İlinde bulunan Tokat Merkez, Tokat Meydan, Erbaa ve Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) istasyonlarında ölçülen kirletici parametrelerin istatistiksel yöntemlerle analiz yapılmıştır. Bununla birlikte Tokat Merkez, Tokat Meydan, Erbaa ve Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) istasyonlarında ölçülen kirletici değerleri istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Kirleticilere ait sınır değer aşımaları tespit edilmiş ve grafiklerle gösterilmiştir. Ayrıca günlük hava kalitesi seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla Hava Kalitesi İndeksleri hazırlanmıştır.

1.GİRİŞ:

Tokat, 39° 52' - 40° 55' kuzey enlemleri ile 35° 27' - 37° 39' doğu boylamları arasında, Karadeniz Bölgesi'nin Orta kesiminde yer alan ve kuzeyinde Samsun, kuzeydoğusunda Ordu, güney-güneydoğusunda Sivas, güneybatısında Yozgat ve batısında Amasya'nın yer aldığı bir ildir. İlin yüzölçümü 998.242 km² olup. Karadeniz Bölgesindeki toplam 18 İl içerisinde, yüzölçümü bakımından en büyük 4'üncü İldir. Yüzölçümü 9.982 km² olup, Türkiye topraklarının % 1,3'ünü kaplayan İl merkezinin rakımı 608 m'dir.

Tokat ili 1. derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Hattı, İlimize bağlı Reşadiye, Niksar ve Erbaa İlçelerinden geçmektedir. Kelkit Çayı Vadisi, Kuzey Anadolu fay hattı boyunca gelişmiştir.

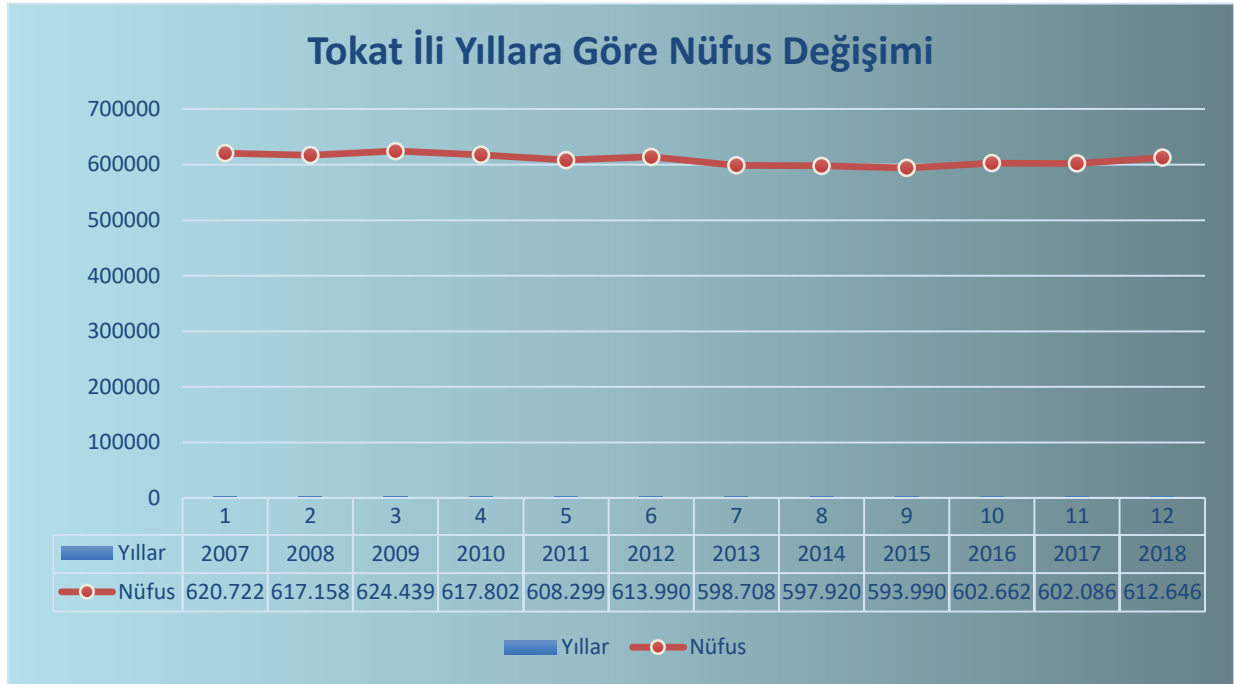
Tokat M.Ö 4000 yıllarından başlayarak, 14 devlet ve birçok beyliğin yaşadığı ve egemen olduğu Yeşilırmak havzası içinde yer alır. İç Anadolu'nun geniş ve kuru alanlarından, dağ sıralarıyla kendini doğal olarak ayıran Tokat, geniş ve sulak vadiler ile bunlar arasındaki geçitlerden oluşan bereketli alanların orta yerinde bulunmaktadır.

Tokat İli, Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Bu nedenle hem Karadeniz iklim özellikleri hem de İç Anadolu'daki step (kara) ikliminin etkisi altındadır. Bu özelliği ile Tokat ikliminin, Karadeniz ve İç Anadolu'daki step iklimleri arasında geçiş özelliği taşıdığı ifade edilebilir. İlimizde genel olarak yaz mevsimi alçak alanlarda sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin yer yer yağışlı, kış mevsiminde soğuk ve kar yağışlıdır. İklim özelliklerinin belirlenmesinde denize olan uzaklık ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Bu nedenle iklim özellikleri açısından, Tokat kuzeyi ile güneyi arasında yükseltinin artması nedeniyle önemli farklılıklar görülür.

Harita 1: Tokat İl Haritası



Grafik 1: Tokat İli Yıllara Göre Nüfus Değişimi



Çok eski ve köklü bir geçmişi olan Tokat'ta, sanayileşme hareketi ilk olarak 1934 yılında faaliyete geçen ve bir kamu kuruluşu olan Turhal Şeker Fabrikasının kurulması ile başlamıştır. Yer altı zenginlik kaynağı olan Turhal Antimuan, Kuş Oturağı mermer ocağı ve Artova kömür işletmeciliğinin 1930'lu yıllarda başladığı bilinmektedir. 1954'te Turhal Makine Fabrikası kurulmuştur. Gelişen bu yapıya paralel olarak 1978 yılında Tokat Organize Sanayi Bölgesinin Kuruluşu Bakanlar Kurulunda kabul edilmiş ve çalışmalarına başlanılmıştır. Tokat 1984'te Bakanlar Kurulu kararı ile II. Derecede Kalkınmada Öncelikli Yörelere kapsamına alınmış ve teşvik tedbirleri sonucunda ilimizde özel sektör yatırımlarında hızlı bir artış gözlenmiştir. Özellikle taş ve toprağa dayalı imalat sanayi sektöründen tuğla ve kiremit, gıda sektöründen un ve yem sanayinden, ağaç ve orman ürünleri sanayinden parke ve kereste fabrikaları hızla artmış, sanayide özel sektörün ağırlığı hissedilmeye başlanmıştır.

2016 yılı itibarıyla, Tokat Merkez, Niksar, Erbaa, Turhal ve Zile İlçelerinde 5 adet Organize Sanayi Bölgesi kurulmuştur. İl merkezinde 2, Niksar, Erbaa, Turhal, Zile ve Reşadiye İlçelerinde 1'er adet, toplamda 7 adet küçük sanayi sitesi mevcut olup faaliyetlerine devam etmektedir. Ayrıca büyük sanayi tesisi olarak Artova İlçesinde Çimento Fabrikası, Turhal İlçesinde Şeker Fabrikası ve Merkezde Dimes Meyve Suyu İşleme, Süt ve Süt Ürünleri Üretimi Ve Şarap Üretim Fabrikası bulunmaktadır.

İlimizde değişik cins ve kalitede yüksek rezervli mermer, kömür, antimuan ve bentonit gibi maden yataklarına sahiptir. Antimuan ve bentonit ülke içinde pazarlanmakta ve ihraç edilmektedir. Ayrıca ilimizde siyah - yeşil renkli diyabaz yatakları da bulunmaktadır.

1.1.Hava Kirliliği Ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri

Hava kirliliği, canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerinde miktar ve yoğunluğa ulaşması olarak tanımlanmaktadır. Normal şartlarda atmosferin alt tabakasında kuru havanın bileşimi hacim olarak % 78,09 azot (N₂), % 20,95 oksijen (O₂), % 0,93 argon (Ar) ve % 0,03 karbondioksit (CO₂) ve diğer gazlardır. Doğal yolla veya insan kökenli kaynaklardan çıkan kirleticiler bu dengeyi bozarak canlılara zarar vermeye başlamaktadır. Enerji sağlayıcısı olarak kullanılan akaryakıt ve katı yakıt gibi karbonlu maddelerin tam yanmamasından meydana gelen is, duman, buhar, toz hava kirliliğinin bir çeşidi olarak çevre üzerinde olumsuz etkilere sahiptirler.

Hava kirliliği, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektedir. Günümüzde hava kirliliği nedeniyle yerel, bölgesel ve küresel sorunlar yaygın olarak yaşanmaktadır.

Yoğun şehirleşme, şehirlerin yanlış yerleşmesi, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı büyük şehirlerimizde özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanabilmektedir.

Bir bölgede hava kalitesini ölçmek, o bölgede yaşayan insanların nasıl bir hava teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, önemli bir nokta da, bir bölgede meydana gelen hava kirliliğinin sadece o bölgede görülmeyip meteorolojik olaylara bağlı olarak yayılım göstermesi ve küresel problemlere de (küresel ısınma, asit yağmurları, vb.) sebep olmasıdır.

Hava kirleticileri kaynaklarına ve oluştukları ortama göre çeşitli şekilde sınıflandırılabilirler.

1.1.1.Hava Kirletici Kaynaklar

Emisyonu oluşturan kirleticiler kaynaklarına göre üç farklı şekilde sınıflandırılabilir.

1.1.1.1.Noktasal kaynaklar

Bu gruptaki kaynaklar fabrikalar, sanayi ve enerji santralleridir. Bu işletmelerde üretim yapmak için gerekli olan enerjiyi sağlamak amacıyla kullanılan yakıttan atmosfere kirletici çıkmaktadır. Ayrıca noktasal olarak katı atıkların fırınlarda ve açık arazide yanması sonucu kirlenme oluşmaktadır. Hava kirliliği içerisinde endüstrinin payı ülkeden ülkeye değiştiği gibi ülkelerin endüstride kullandığı teknolojiye göre de değişiklik göstermektedir.

1.1.1.2.Çizgisel kaynaklar

Ulaştırmadan kaynaklanan hava kirliliği çizgisel kaynakları oluşturan ana elemanlardır. Benzinli, mazotlu ve gazla içten yanma sistemi ile enerjisini sağlayan taşıtlardan yanma sonucunda karbon monoksit (CO), azot oksit (NO_x), kükürt oksit (SO₂), hidrokarbon (HC) ve parçacık maddeler (PM) kirletici olarak atmosfere yayılmaktadır.

1.1.1.3.Alansal Kaynaklar

Alansal kaynakların en önemli bileşeni konutlardır. Konutların ısıtılmasında ve enerji temininde kullanılan fosil yakıtlar içerisinde en büyük pay kömüre aittir. Özellikle kış aylarında düşük kaliteli yakıtların ısınma amaçlı kullanımları sonucunda hava kirliliği meydana gelmektedir.

1.1.1.4.Doğal Kaynaklar

Tabiatта gerçekleşen bazı doğal olaylar sonucu havayı kirleten maddeler ortaya çıkabilmektedir. Bu yolla ortaya çıkan kirleticiler atmosferde uzun süre kalmazlar. Bu tür kirlilik,

- Yanardağ faaliyetleri
- Orman yangınları
- Çöl tozları
- Açık arazideki hayvan türlerinin ve bitki örtüsünün bozulması şeklinde ortaya çıkar.

Çöl tozları, volkanların atmosfere püskürttükleri kül, toz ve gazlar, orman yangınları sonucu ortaya çıkan dumanlar ve rüzgârların yerden kaldırıp havalandırdığı toz ve kum parçacıkları doğal kaynaklara örnek olarak gösterilebilir. Kuzey Afrika'daki Sahra Çölü'nde oluşan ve rüzgârlarla ülkemize taşınan çöl tozları doğal kaynaklı bir hava kirliliğidir.

1.1.2.Hava Kirleticileri

Kirleticiler atmosferde yer alış durumlarına göre birincil ve ikincil kirleticiler şeklinde iki temel sınıfta toplanırlar. Birincil kirleticiler kaynaktan atmosfere doğrudan salınan kirleticilerdir. İkincil kirleticiler ise atmosferde bulunan doğal bileşenler ile birincil kirleticiler ve atmosferik özellikler yardımıyla meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucunda oluşurlar.

İkincil kirleticilerin oluşmasında fotokimyasal reaksiyonlar önemli rol oynar. Fotokimyasal reaksiyonlarda değişime uğrayan madde miktarı, absorbe edilen güneş radyasyonu miktarı ile orantılıdır. Yazın meydana gelen fotokimyasal sis olayının sebebi araç emisyonları ve etkin

güneş ışınlamalarıdır. Emisyonları oluşturan önemli kirleticiler PM, SO₂, CO, UOB ve NO_x' dur. Ayrıca önemli bir sera gazı olan CO₂'de atmosfer için önemli bir kirletici türüdür.

1.1.2.1.Karbon monoksit (CO)

Renksiz, kokusuz ve havanın ortalama mol ağırlığında bir gaz olan karbon monoksit, yerleşim civarlarında ve içlerinde en çok rastlanan kirletici gazdır. Oldukça sabit olup, atmosferde kalma süresi 2-4 aydır.

Karbon monoksitin oksijen taşıma kapasitesini azaltması sonucunda kandaki oksijen yetersizliği nedeniyle kan damarlarının çeperleri, beyin ve kalp gibi hassas organ ve dokularda fonksiyon bozuklukları meydana gelmektedir.

CO derişimleri, tipik olarak soğuk mevsimlerde en yüksek değere ulaşır. Soğuk mevsimlerde çok yüksek değerler ulaşılmasının bir sebebi de enverziyon durumudur. Enverziyon, sıcak havanın soğuk havanın üzerinde bulunarak, havanın dikey olarak birbiriyle karışmasının engellenmesi durumudur. Kirlilik böylece yer seviyesine yakın soğuk hava tabakasının içerisinde toplanır.

CO'in ana kaynağı trafik ve trafikteki sıkışıklıktır. Bu gaz, içten yanmalı motorların egzoz gazları ile tam yanmayan yakıtlardan bol miktarda üretilmektedir. CO, akciğer yolu ile kan dolaşımına girerek, kimyasal olarak hemoglobinle bağlanır. Kandaki bu madde, oksijeni hücrelere taşır. Bu yolla, CO organ ve dokulara ulaşan oksijen miktarını azaltır. Sağlıklı kişilerde, daha yüksek seviyelerdeki CO'e maruz kalmak, algılama ve gözün görme gücünü etkileyebilir. Hafif ve daha ağır kalp ve solunum sistemi hastalığı olan kişiler ve henüz doğmamış ve yeni doğmuş bebekler, CO kirliliğine karşı en riskli grubu oluşturur. Karbon monoksitin insanlara toksik etkisi, kandaki hemoglobin ile oksijene göre 200 kat daha fazla birleşme kabiliyetinin olmasıdır.

1.1.2.2.Kükürt Oksitler (SO_x)

İnsan sağlığını tehdit eden zararlı gazlardan olan havadaki kükürt dioksitler (SO_x) ve bunların en önemlisi olan (SO₂) kükürt dioksit gazı, yanmayan renksiz bir maddedir, ağızda değişik bir tat bırakmaktadır. Kükürt dioksit (SO₂) suda ve dolayısıyla vücut sıvısında büyük ölçüde çözünebilir gaz olması nedeniyle insan sağlığı açısından önemlilik arz eder. Bu nedenle hava kirliliğinde en önemli kriterlerden biri olarak kabul edilmektedir.

Her yıl tonlarca SO₂ çeşitli kaynaklardan atmosfere verilmektedir. Solunan yüksek konsantrasyondaki kükürt dioksitin %95'i üst solunum yollarından absorbe olmaktadır. Bunun sonucu olarak, bronşit, amfizem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelmektedir.

Kükürt dioksit gazı (SO_2), oksitlendiğinde kükürt trioksit (SO_3) ve sülfatlara dönüşür. SO_3 ise yağmur ve sis damlacıkları ile birleşerek sülfürik asidin oluşmasına neden olur.

1.1.2.3. Azot Oksitler (NO_x)

Azot oksitlerin en önemli kaynağı taşıt egzozu ve sabit yakma tesisleridir. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek, nitrik asit (HNO_3) oluşumuyla sonuçlanan zincirleme reaksiyonları tamamlarlar.

Azot oksitlerin atmosferdeki konsantrasyonuna bağlı olarak, uzun süre maruz kalındığında, akciğerlerde geri-dönümlü ve geri-dönümsüz birçok etkisi olduğu saptanmıştır. Akciğer dokusunda yapısal değişikliklere yol açabilmekte ve amfizem benzeri bir tabloya neden olabilmektedir. Düşük seviyeli konsantrasyonlara uzun süre maruz kalınması hücresel düzeyde değişikliklere yol açmaktadır. Ayrıca bakteriyel ve viral enfeksiyonlara karşı direnci düşürmektedir. Yapılan çalışmalar uzun süre azot dioksit maruz kalan çocukların solunum sistemi semptomlarında artış ve akciğer fonksiyonlarında azalış olduğunu göstermiştir.

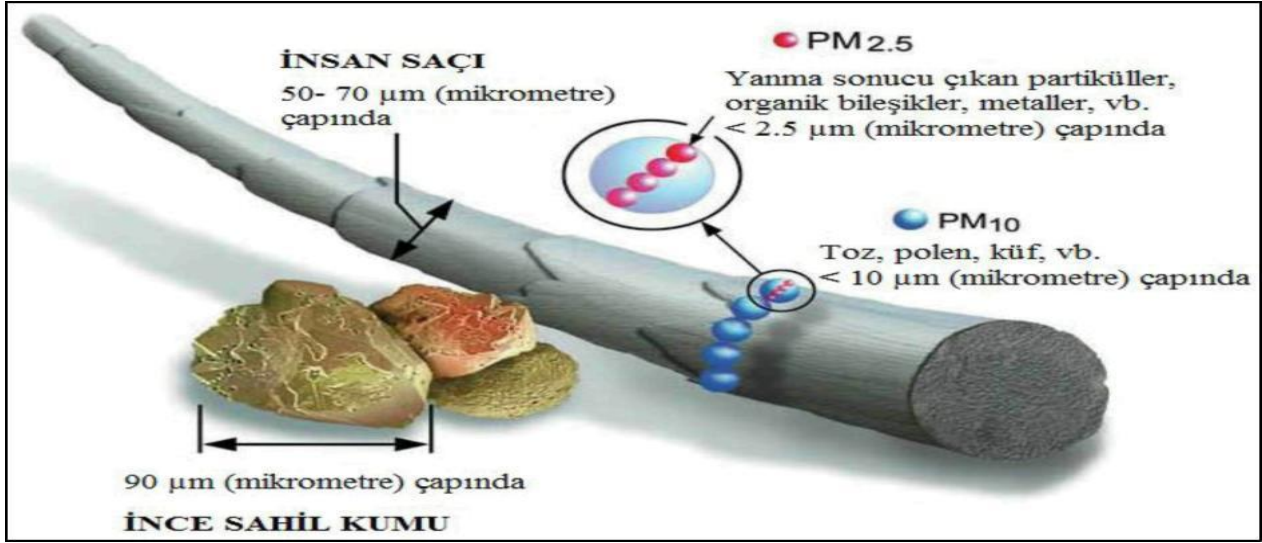
1.1.2.4. Uçucu Organik Bileşikler (UOB)

Uçucu organik bileşiklere (UOB) maruz kalmak, akut ve kronik sağlık etkileri oluşturur. Düşük dozlardaki uçucu organik bileşikler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. Uçucu organik bileşikler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik etki yaparlar. Bazı uçucu organik bileşikler aşırı konsantrasyonlara ulaştıklarında sinir sistemine ait fonksiyonlarda bozulmalara neden olurlar. Toksik özellik gösteren bu bileşikler solunum yolu hastalıklarına sebep oldukları gibi, yüksek konsantrasyonlarda sinir sisteminde tahribata yol açmaktadır. Amerika Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından yapılan sınıflandırmada “benzen” kanserojen madde olarak değerlendirilirken; karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

1.1.2.5. Partikül Maddeler (PM)

Partikül madde (PM); havada bulunan katı tanecikleri ve sıvı damlacıkları ifade eder. İnsan faaliyetleri sonucu ve doğal kaynaklardan doğrudan atmosfere karışırlar. Sanayi, ısınma, kömür ve maden ocakları, şantiyeler, hafriyat alanları, araç egzozlarından çıkan tanecikler ile lastiklerden ve yollardan kalkan tozlar, partikül madde değerlerini etkileyen başlıca faktörlerdir.

Şekil 1: Partikül Madde (PM₁₀ Ve PM_{2.5}) Boyutlarının Karşılaştırılması (EPA)



Katı ve sıvı partiküllerin boyutları geniş bir aralığa yayılmaktadır. Sağlığa konu olan partiküller, çapı 10 mikrometre (μm)'in altında olan (PM₁₀) ve çapı 2,5 μm ' in altında olan (PM_{2.5}) partiküllerdir. Partikül madde solunum sisteminde birikerek çeşitli sağlık etkilerine neden olabilmektedir. Özellikle çapları 2,5 μm ' dan küçük olan ve PM_{2.5} adı verilen ince partiküller sağlık için daha tehlikelidir. Bunun sebebi, PM_{2.5}'un akciğerlerin derinlerine kadar nüfuz edebilmesidir. Ayrıca bu küçük parçacıklar genellikle zehirli (toksik) veya kanserojen (kansere neden olan) yanma ürünleri de içermektedirler.

Partikül maddeler, astım gibi solunum rahatsızlıklarını kötüleştirebilir ve erken ölümü de içeren çeşitli ciddi sağlık etkilerine neden olabilir. Partikül maddenin olumsuz etkileri, hem kısa periyotlar (bir gün gibi) ve hem de daha uzun periyotlarda (bir yıl veya daha uzun) maruz kalmak ile ortaya çıkabilmektedir. Astım, kronik tıkalı akciğer hastalığı ve kalp hastalığı gibi kalp veya akciğer hastalığı olan kişiler partikül maddeye maruz kaldığında, erken ölüm riski veya acil servislere başvuruda artış olur. Yaşlılar ve çocuklar partikül madde kirliliğine karşı hassas olan gruplardır. Bu gruplar, hastane ve acil servis başvuruları ile kalp ve akciğer hastalığından erken ölüm gibi risklerle karşı karşıyadır. Bağışıklık ve solunum sistemleri hala gelişmekte olması nedeniyle, çocuklar PM_{2.5} sağlık risklerine karşı daha hassastırlar. Akciğer hastalığı olan kişiler ve çocuklar normal koşullarda derin veya kuvvetli soluk alabildikleri halde, partikül maddeye maruz kaldıklarında öksürük ve kesik kesik nefes alma gibi belirtiler gösterebilirler.

1.1.2.6.Ozon (O₃)

Ozon, 3 oksijen atomundan oluşan kokusuz ve renksiz bir gazdır. Hem yer seviyesinde (troposfer) hem de üst atmosferde (stratosfer) oluşabilen ozon, bulunduğu yere göre faydalı veya

zararlı olmaktadır. Atmosferdeki stratosfer tabakasında, yer kürenin 16-48 km üzerinde doğal olarak oluşan ozon, koruyucu bir tabaka görevi görerek atmosferi güneşin zararlı ultraviyole ışınlarından korur.

Yer yüzeyine yakın seviyede; motorlu taşıtlar, termik santraller, endüstriyel kazanlar, rafineriler ve kimyasal fabrikalardan atmosfere verilen NO₂ ve UOB kirleticileri, güneş ışınlarının mevcudiyetinde kimyasal olarak reaksiyona girerek ozonu oluştururlar. Zararlı bir kirletici olan yer seviyesindeki ozon, özellikle yaz mevsiminde güneşli havalarda ve yüksek sıcaklıkta oluşmaktadır.

Ozondan etkilenen en hassas grup; çocuklar, dış ortamda uzun süre bulunan yetişkinler, astım gibi solunum hastalığı olan ve ozona karşı çok hassas olan kişilerdir. Özellikle yazın dış ortamda oyun oynayan çocuklar, ozona karşı en büyük risk grubunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte tüm yaş grupları ve dışarıda aktif olan kişiler de risk altındadır. Bu durumun nedeni, ozonun fiziksel aktivite sırasında, akciğerlerin derinliklerine kadar nüfuz ederek zararlı etkilerini göstermesidir.

1.1.3.Hava Kirliliğinin Sağlık Üzerine Etkisi

Yapılan klinik çalışmalarda söz konusu kirleticilerin solunum yolu hastalıklarını artırdığı tespit edilmiştir. Hava kirleticilerindeki günlük artışlar çeşitli sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Örneğin hava kirletici parametrelerinin derişiminin artması, astım ataklarında artışa yol açmaktadır. Kirleticilere uzun süreli maruz kalma sonucunda kronik etkiler ortaya çıkmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da yapılan çalışmalarda hava kirliliği olan bölgelerde yaşayanların ömrünün, kirliliğin olmadığı bölgelerde yaşayanlara göre 1-2 yıl daha kısa olduğu belirlenmiştir.

Hava kirliliğinin sağlık etkisi öksürük ve bronşitten, kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar farklılık göstermektedir. Kirliliğin olumsuz etkilerinden sağlıklı kişiler bile etkilense de, yaşlılar ve küçük çocuklar gibi hassas gruplar daha kolay etkilenmekte ve daha ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yaşlılar, fizyolojik kapasitesi ve fizyolojik savunma mekanizması fonksiyonlarındaki azalma, kronik hastalıklardaki artma sebebiyle normal yaş gurubundaki halka nazaran hava kirliliğinden daha kolay etkilenmektedir. Küçük çocuklar, savunma mekanizması gelişiminin tamamlanmaması, vücut kitle birimi başına daha yüksek ventilasyon (soluk alıp verme) hızları ve dış ortamla daha sık temas sebebiyle daha fazla riske sahip diğer bir hassas gruptur.

Partikül maddelerin insan sağlığına çoğu solunum sistemi yoluyla olmak üzere çeşitli zararlı etkileri vardır. 0.01-0.1 µ arasında partikül maddeler solunum sistemlerinde birikebilir. 1-2 Mikron boyutu arasındaki partikül maddeler hava kesecikleri ve bronşlarda tutulabilir. Etkilerin ortaya çıkmasında maruz kalma süresinin önemi vardır. Partikül maddelerin etkisi esas olarak solunum sistemi tıkamaları, solunum sisteminin kendi kendini temizlemesine engel olmaları şeklinde veya zehirli ve kanserojen yapıları nedeniyledir.

Bazı partikül maddeler zehirli maddeleri taşıırken bazılarının kendisi zehirli maddeyi oluşturur. Bunun en önemli özelliği kurşundur. Kurşun atmosfere element halde, oksitleri olarak, sülfatları

ve organik bileşikleri olarak verilir. Kurşun kan üretimini engeller, sinir sistemi ve idrar yollarını tahrip eder. Çocuklarda kanda 0.8-1.0 µg/l kurşun enzim faaliyetlerini engeller. Kurşun etkisi akut veya kronik olabilir. Partikül maddelerin bazıları, özellikle biyolojik partikül maddeler alerjiye neden olurlar.

SO₂ ve H₂SO₄ ile SO₄ tuzları solunum sistemini, mukozayı tahriş ederek etkiler ve bronşit ve astım gibi kronik hastalıkların oluşumuna yol açar. SO₂ partikül maddelerle birlikte olduğunda solunum sisteminde daha uzun süreler kaldığı için çok daha tehlikelidir. 20 ppm'e kadar etkiler akuttur, hatta 400-500 ppm kısa sürede öldürücü olabilir.

Genel olarak havadaki kirleticilerin sağlığa etkileri; solunum fonksiyonlarında bozulma, solunum sistemi hastalıklarında artış, kronik solunum sistemi hastalığı olan kişilerin hastalıklarının alevlenmesinde artış, kronik kalp hastalığı olan kişilerin hastalıklarının alevlenmesinde artış, kanser görülme sıklığında artış, erken ölümlerde artış olarak bilinmektedir.

1.2.Temiz Hava Eylem Planının Yazılma Amacı

“Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği” 06.06.2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiş, 05.05.2009 tarihli ve 27219 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile de yönetmeliğin Ek-I A'sında değişiklik yapılmıştır. Bu Yönetmelikle, Avrupa Birliğinin belirlediği düşük hava kalitesi limit değerlerine uyum için hava kalitesi alanındaki AB mevzuatının, mevzuatımıza uyumlaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca, kirliliğin kontrolü ve hava kalitesi alanında doğru, tam ve güvenilir bir izleme ve kurumsal güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yönetmelikle mevcut hava kalitesi limit değerlerinin 01.01.2014 tarihine kadar kademeli olarak azaltılması ve o tarihten sonra AB hava kalitesi limit değerleri artı tolerans değerlerine başlanarak kademeli bir geçiş ile AB limit değerlerine uyum sağlanması hedeflenmektedir. Bakanlığımızca Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinin 7 inci maddesine göre hava kalitesini değerlendirmek amacıyla belirlenen “bölge” ve “alt bölgelerin” listesi bu genelgenin Ek-I inde yer almaktadır. Tüm Türkiye için 8 bölge, il merkezi nüfusu 750.000 den fazla olan 15 “büyük alt bölge” ile İl merkezi nüfusu 250.000-750.000 arası olan 31 “küçük alt bölge” belirlenmiştir.

09.09.2013 tarihli ve 2013/37 sayılı Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Genelgesi'ne göre 2014 yılından sonra Avrupa Birliği limit değerlerini sağlamaya yönelik Temiz Hava Eylem Planlarının hazırlanması gerekmektedir. İllerde, hava kirliliğini azaltmaya yönelik uygulamaların hava kalitesi konusunda ilde çalışan ilgili kurum ve kuruluşlarla görüşülüp karara bağlanması

için ilgili kurum ve kuruluşlardan en az bir temsilci ile komisyon kurulmuştur. Bu komisyonca il bazında hava kalitesi durumunun kirlilik kaynakları ile hava kirliliğini önlemeye yönelik yapılan

alışmalar değerlendirilerek, yapılacak çalışmalar ve ilave alınabilecek tedbirlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu nedenle daha önce hazırlanan Tokat Temiz Hava Eylem Planının süresi 2019 yılı sonu itibari ile dolmuş olması nedeniyle 2020-2024 yıllarını kapsayan dönem için hava kirliliğini azaltmaya yönelik eylemler belirlenmiş ve yeni bir ‘‘Eylem Planı’’ hazırlanmıştır.

1.3.Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım ve İzin Verilen Aşım Sayıları

Tablo 1: Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım

KİRLETİCİ	ORTALAMA SÜRE	LİMİT DEğER (μG/M ³)						UYARI Eşİğİ
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	
SO ₂	Saatlik -İnsan sağlığının korunması için.	500	470	440	410	380	350	500 μg/m ³ (hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir ‘‘bölge’’ veya ‘‘alt bölgede’’ veya en azından 100 km ² ’de- hangisi küçük ise-üç ardışık saatte ölçülür.)
	24 saatlik -İnsan sağlığının korunması için.	250	225	200	175	150	125	
	Yıllık ve kış dönemi (1 Ekim’den 31 Mart’a kadar) -Ekosistem korunması.	20	20	20	20	20	20	
NO ₂	Saatlik -İnsan sağlığının korunması için.	300	290	280	270	260	250	400 μg/m ³ (hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir ‘‘bölge’’ veya ‘‘alt bölgede’’ veya en azından 100 km ² ’de- hangisi küçük ise-üç ardışık saatte ölçülür.)
	Yıllık -İnsan sağlığının korunması için.	60	58	56	54	52	50	
NO _X	Yıllık -Vejetasyonun korunması için.	30	30	30	30	30	30	-
PM ₁₀	24 saatlik -İnsan sağlığının korunması için.	100	90	80	70	60	50	-
	Yıllık -İnsan sağlığının korunması için.	60	56	52	48	44	40	
P _B	Yıllık -İnsan sağlığının korunması için.	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	-
BENZEN	Yıllık -İnsan sağlığının korunması için.	10	10	10	9	8	7	-
CO	Maksimum günlük ve 8 saatlik ortalama (mg/m ³) -İnsan sağlığının korunması için.	16	14	12	10	10	10	-

*ARSENİK (AS), KADMIYUM (KD), NİKEL (Nİ), BENZO(A)PİREN KİRLETİCİLERİ İÇİN HAVA KALİTESİ DEğERLENDİRME VE YÖNETİMİ YöNETMELİğİNDE HEDEF DEğERLER VE HEDEF DEğERE ULAşILACAK TARİH BULUNMAKTADIR.

* OZON (O₃) KİRLETİCİSİ İÇİN HAVA KALİTESİ DEğERLENDİRME VE YÖNETİMİ YöNETMELİğİNDE BİLGİLENDİRME VE UYARI Eşİğİ İLE HEDEF DEğER VE UZUN VADELİ HEDEF BULUNMAKTADIR.

Tablo 2: Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerde En Fazla Aşım Sayısı

<i>KİRLETİCİ</i>	<i>ORTALAMA ÖLÇÜM SÜRESİ</i>	<i>1 YILDA İZİN VERİLEN EN FAZLA AŞIM SAYISI</i>
PM10	24 SAATLİK	35
SO2	SAATLİK	24
NO2	SAATLİK	18
CO	8 SAATLİK ORTALAMA (MG/M3)	-

1.3.1.Hava Kalitesi İndeksi

Hava Kalitesi indeksi (HKİ), hava kalitesinin günlük olarak rapor edilmesi için kullanılan bir indekstir. Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz veya kirli olduğu ve ne tür sağlık etkilerinin oluşabileceği konusunda bilgiler verir.

Hava kalitesi indeksi, farklı hava kalitesi seviyeleri ile birlikte bunların genel halk sağlığı üzerindeki etkisini ve sağlıklı seviyeye yükseldiğinde alınması gereken kademeleri de belirler. Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirlenici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır.

Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur. Hava kalitesi indeksi 6 kategoriden oluşmaktadır. 1 (İyi) - 6 (Tehlikeli) olarak sınıflandırılır. Matematiksel hesaplama yoktur, yalnızca sınıflandırmadır. En yüksek kirlenici için belirlenen değer indeks değeridir.

Tablo 3: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi Değerleri

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
<i>Hava Kalitesi İndeksi bu aralıkta olduğunda..</i>	<i>..hava kalitesi koşulları..</i>	<i>..bu renklerle sembolize edilir..</i>	<i>..ve renklerle bu anlama gelir.</i>
0 - 50	İyi	Yeşil	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
51 - 100	Orta	Sarı	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirlleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
101- 150	Hassas	Turuncu	Hassas gruplar için sağlık etkileri oluşabilir. Genel olarak kamunun etkilenmesi olası değildir.
151 - 200	Sağlıksız	Kırmızı	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir, hassas gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201 - 300	Kötü	Mor	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir. Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301 - 500	Tehlikeli	Kahverengi	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Tablo 4: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (Hki) Kesme Noktaları

İNDEKS	HKİ	SO ₂ [µg/M ³]	NO ₂ [µg/M ³]	CO [µg/M ³]	O ₃ [µg/M ³]	PM ₁₀ [µg/M ³]
		1 SA. ORT.	1 SA. ORT.	8 SA. ORT.	8 SA. ORT.	24 SA. ORT.
İyi	0 – 50	0-100	0-100	0-5500	0-120	0-50
ORTA	51 – 100	101-250	101-200	5501-10000	121-160	51-100
HASSAS	101 – 150	251-500	201-500	10001-16000	161-180	101-260
SAĞLIKSIZ	151 – 200	501-850	501-1000	16001-24000	181-240	261-400
KÖTÜ	201 – 300	851-1100	1001-2000	24001-32000	241-700	401-520
TEHLİKELİ	301 – 500	>1101	>2001	>32001	>701	>521

1.3.2.Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri

Tablo 5: Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri

SIRA NO	ADI SOYADI	KURUMU	ÜNVANI
1	Şükrü ÇEVİK	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis
2	M. Mustafa DEMİRCİ	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis
3	Havva Mecdude DUYUM	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis
4	Ahmet UĞURELLİ	Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü	Mühendis
5	Selami ADAŞ	İl Meteoroloji Müdürlüğü	Mühendis
6	Hasan DÖNMEZ	İl Milli Eğitim Müdürlüğü	Öğretmen
7	Tayyar ÖZCAN	İl Sağlık Müdürlüğü	Çevre Sağlığı Tekn.
8	Hüseyin ESİN	Tokat Belediye Başkanlığı	Mühendis
9	Samet ÖZTÜRK	Erbaa Belediye Başkanlığı	Temizlik İşleri Md. V.
10	Ömer İpek	Turhal Belediye Başkanlığı	Mühendis
11	Ahmet Taha CANSIZ	Aksa Tokat Amasya Doğal Gaz Dağıtım A.Ş.	İşletme Şefi
12	Mustafa Atacan ESEN	Aksa Tokat Amasya Doğal Gaz Dağıtım A.Ş.	Mühendis

1.3.3. Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar Ve İletişim Bilgileri

Tablo 6: Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar Ve İletişim Bilgileri

SIRA NO	ADI SOYADI	KURUMU	ÜNVANI	İLETİŞİM BİLGİLERİ
1	Şükrü ÇEVİK	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	sukru.cevik@csb.gov.tr 0356 2143139/2062
2	M. Mustafa DEMİRCİ	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	mmustafa.demirci@csb.gov.tr 0356 2143139/2061
3	Havva Mecdude DUYUM	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	hmecdude.duyum@csb.gov.tr 0356 2143139/2031

2.İLDEKİ HAVA KALİTESİ DURUMU VE TAHMİNİ

2.1.Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi

2.1.1.Mevcut Durum

İlimizde kurulu dört adet hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır.

1-Tokat Merkez İlçesi, Gaziosmanpaşa Bulvarı ile Behzat Bulvarı arasında yer alan Tokat Hava Kalitesi İzleme İstasyonu, ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğinin tespiti amacıyla kurulmuş olup, partikül madde (PM₁₀) ve kükürtdioksit (SO₂) kirletici parametreleri ölçülmektedir.

2- Tokat Merkez İlçesi, Gaziosmanpaşa Bulvarı üzerinde bulunan Meydan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu, ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliğinin tespiti amacıyla kurulmuş olup, partikül madde (PM₁₀, PM_{2,5}), azotoksitler (NO, NO₂, NO_x), ozon (O₃) ve karbonmonoksit (CO) kirletici parametreleri ölçülmektedir.

3- Erbaa İlçesi, İsmet Paşa Mahallesi'nde bulunan Erbaa Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ısınmadan kaynaklanan kirliliğin tespiti amacıyla kurulmuş olup, partikül madde (PM₁₀), kükürtdioksit (SO₂) ve azotoksitler (NO, NO₂, NO_x) parametreleri,

4-Turhal İlçesi, Nurkavak Mahallesi'nde bulunan Turhal Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ısınmadan kaynaklanan kirliliğin tespiti amacıyla kurulmuş olup, partikül madde (PM₁₀), kükürtdioksit (SO₂) ve azotoksitler (NO, NO₂, NO_x) parametreleri ölçülmektedir.

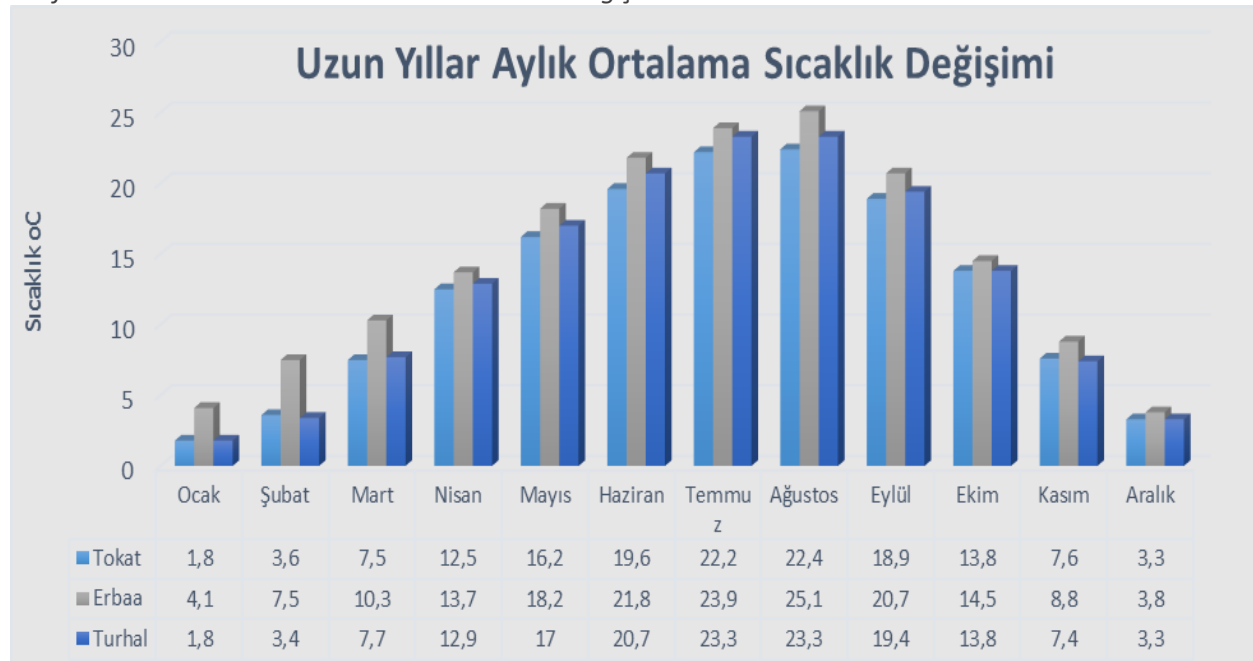
2.1.2.Ulusal İzleme Ağına Bağlı Olmayan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu

Tokat ili Turhal İlçesinde bulunan Turhal Şeker Fabrikası içinde X:40.390278 Y:36.083056 koordinatlarında Tesise ait bir adet hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır, ancak bu istasyon faaliyette değildir.

2.1.3.Meteorolojik veri

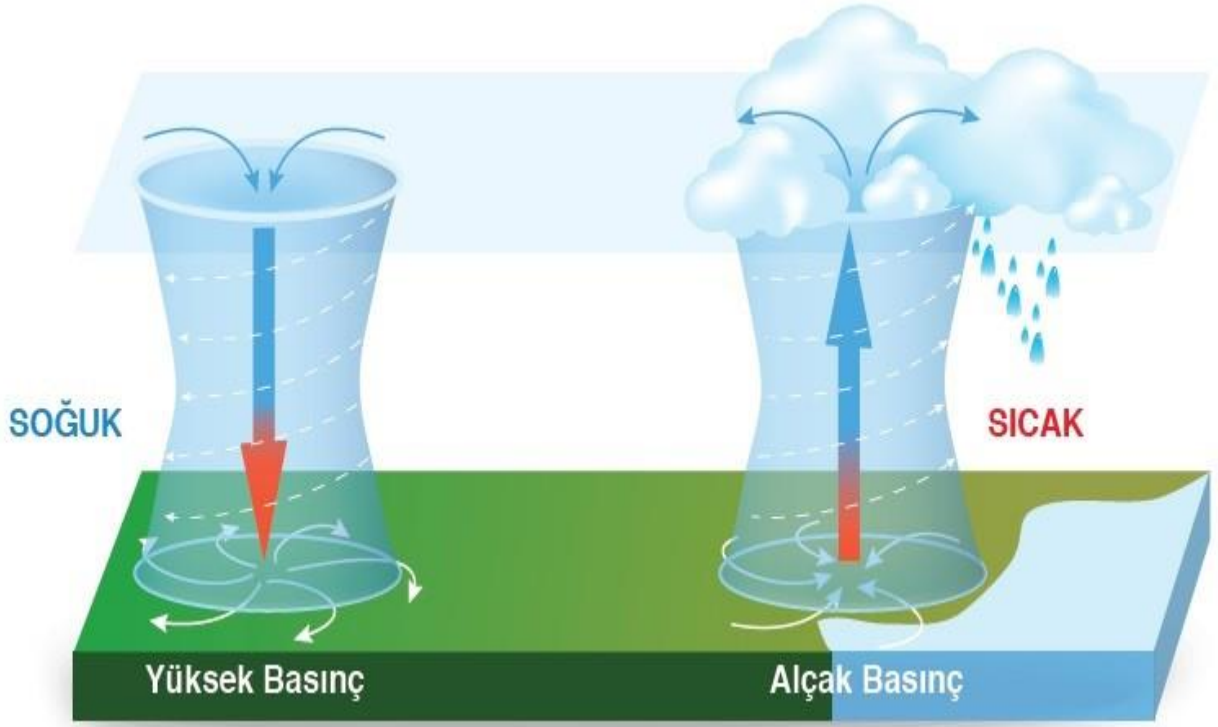
Tokat İli, Orta Karadeniz bölümünün iç kısımlarında yer almaktadır. Bu nedenle hem Karadeniz iklim özellikleri hem de İç Anadolu'daki step (kara) ikliminin etkisi altındadır. Bu özelliği ile Tokat ikliminin, Karadeniz ve İç Anadolu'daki step iklimleri arasında geçiş özelliği taşıdığı ifade edilebilir. İlimizde genel olarak yaz mevsimi alçak alanlarda sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin yer yer yağışlı, kış mevsiminde soğuk ve kar yağışlıdır. İklim özelliklerinin belirlenmesinde denize olan uzaklık ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Bu nedenle iklim özellikleri açısından, Tokat kuzeyi ile güneyi arasında yükseltinin artması nedeniyle önemli farklılıklar görülür. İlin Karadeniz iklim tipine sahip olup yıllık ortalama sıcaklık değeri 12,4 °C'dir. Son 10 yılın sıcaklık değişimine bakıldığında ilde ortalama sıcaklıkta büyük değişiklik olmadığı görülmektedir.

Grafik 2: Tokat İli Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklık Değişimi



Hava kirliliğini kontrol eden meteorolojik olaylar içinde rüzgâr, sıcaklık, basınç, nisbi nem gibi parametreleri saymak mümkündür. Bu parametreler hava kirliliğinin yoğunluğunu tek tek etkileyebileceği gibi birlikte de etkileyebilmektedirler. Örneğin havanın “kararlı” veya bir ısı terselmesi sonucu “mutlak kararlı” bir yapı göstermesi havaya katılan kirleticilerin atmosfer içinde yükselerek dağılmasını engellemektedir(**enverziyon**). Havanın kararlılık veya kararsızlık yapısıyla birlikte rüzgâr hızı ve yönü de hava kirliliğinin yoğunluğu açısından önemlidir. Bununla birlikte nisbi nem oranları da havaya karışan kükürtdioksit (SO_2) sülfürik aside (H_2SO_4) dönüşmesinde belirleyici olmaktadır.

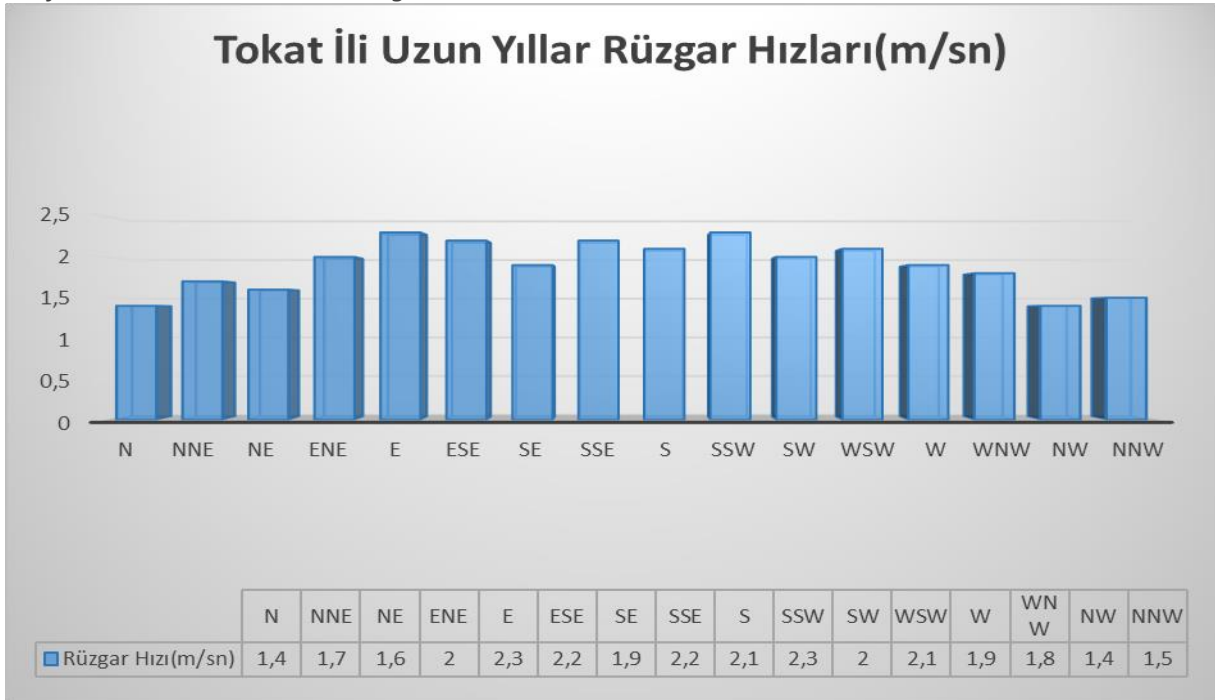
Şekil 2: Yüksek Basıncın Hâkim Olduğu Günlerde Hava Kirleticileri Atmosfere Yükelememekte Ve Hava Kirliliğine Neden Olmaktadır.



Grafik 3: Tokat İli Rüzgâr Gülü

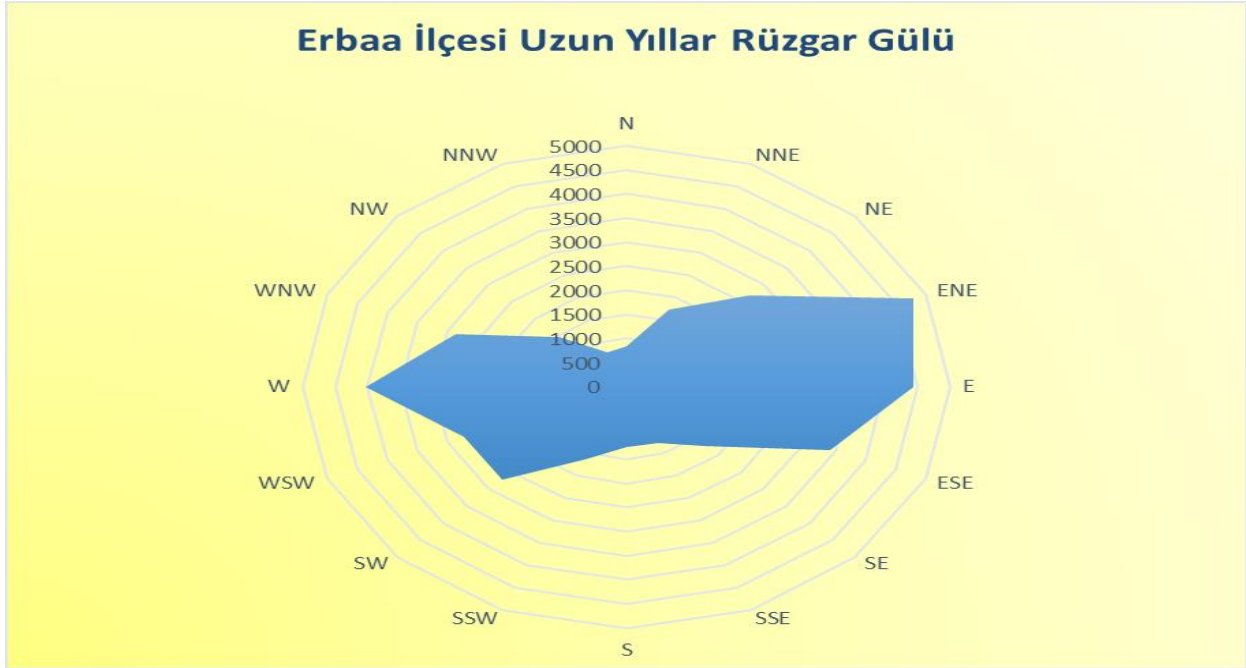


Grafik 4: Tokat İli Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları



Tokat ilinin uzun yıllar aylık rüzgâr yönü ve rüzgâr hızları incelendiğinde ENE yönlü rüzgârların estiği ve 1,4 m/s ile 2,3 m/s arasında ortalama hızlara sahip olduğu görülmektedir.

Grafik 5: Erbaa İlçesi Rüzgâr Gülü

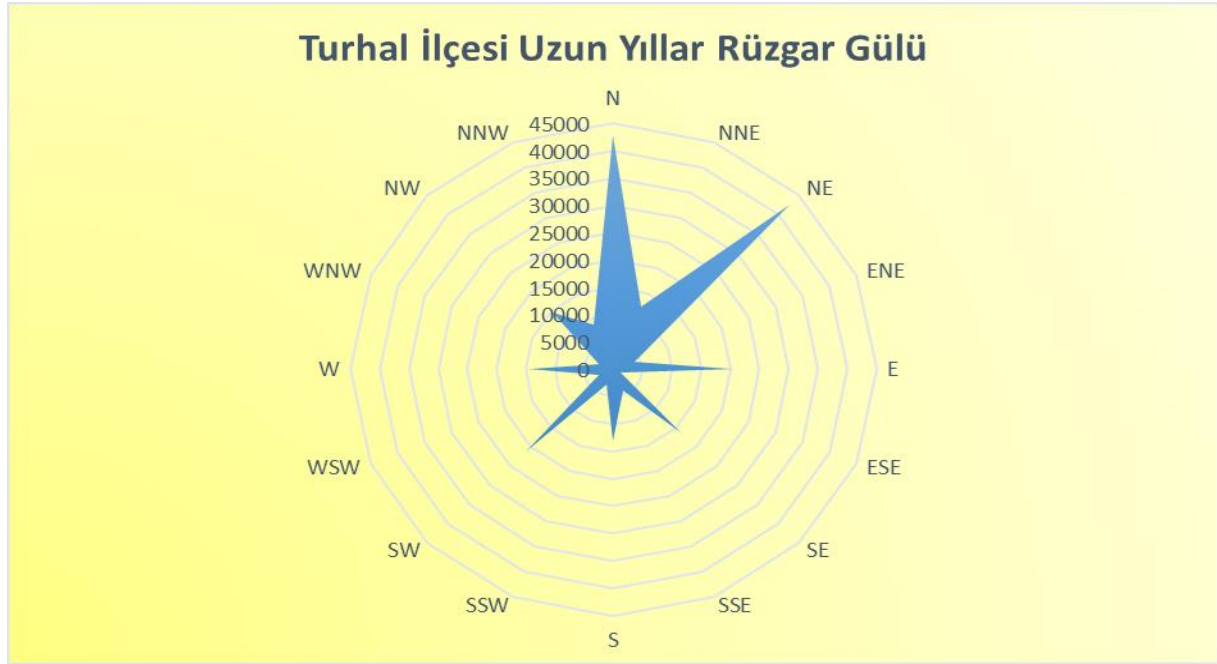


Grafik 6: Erbaa İlçesi Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları



Erbaa İlçesinin uzun yıllar aylık rüzgâr yönü ve rüzgâr hızları incelendiğinde ENE ve W yönlü rüzgârların estiği ve 0,8 m/s ile 1,7 m/s arasında ortalama hızlara sahip olduğu görülmektedir.

Grafik 7: Turhal İlçesi Rüzgâr Gülü



Grafik 8: Turhal İlçesi Uzun Yıllar Rüzgâr Hızları



Turhal İlçesinin uzun yıllar aylık rüzgâr yönü ve rüzgâr hızları incelendiğinde N, NE yönlü rüzgârların estiği ve 0,7 m/s ile 2,1 m/s arasında ortalama hızlara sahip olduğu görülmektedir.

2.2. İzleme İstasyonlarının Yerlerinin Tanımlanması

Tablo 7: Tokat İl Ve İlçelerinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonları Sayısı, Tipleri, Ölçtüğü Parametreler Ve Koordinatları

İstasyon Adı	Ölçülen Parametreler	İstasyon Tipi	Koordinatı	
			X	Y
Tokat	SO ₂ ve PM ₁₀	Kentsel	40° 19' 34"	36° 33' 18"
Tokat Meydan	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO ₂ , CO, O ₃	Trafik	40° 19' 07"	36° 33' 07"
Erbaa	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂ ,	Kentsel	40° 40' 18"	36° 33' 41"
Turhal	SO ₂ , PM ₁₀ , NO ₂ ,	Kentsel	40° 23' 08"	36° 04' 58"

Tablo 8: Tokat İli Ve İlçelerinde Bulunan İstasyonlarda Ölçülen Parametreler

İSTASYON ADI	KOORDİNAT		TİP	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	MET	ÇALIŞMAYA BAŞLAMA TARİHİ
TOKAT	40° 19' 34"	36° 33' 18"	Kentse I	X			X			X	2007
MEYDAN	40° 19' 07"	36° 33' 07"	Trafik	X	X	X		X	X		2015
ERBAA	40° 40' 18"	36° 33' 41"	Kentse I	X		X	X			X	2015
TURHAL	40° 23' 08"	36° 04' 58"	Kentse I	X		X	X				2015

PM₁₀ : 10 mikrondan küçük Partikül Madde (TOZ) ölçüm cihazı

PM_{2,5} : 2,5 mikrondan küçük Partikül Madde (TOZ) ölçüm cihazı

NO₂ : Azotdioksit (Trafik kaynaklı) ölçüm cihazı

SO₂ : Kükürtdioksit (Isınma kaynaklı) ölçüm cihazı

CO : Karbonmonoksit (Trafik kaynaklı) ölçüm cihazı

O₃ : Ozon (Özellikle yazın Güneş ışığının fazla olduğu zamanlarda) ölçüm cihazı

Met : Meteorolojik Parametreler (Rüzgar Yönü, Rüzgar Hızı, Basınç, Sıcaklık, Nem)

2.2.1.Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Fotoğraf 1: Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme İstasyonu



2.2.2.Tokat-Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Fotoğraf 2: Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu



2.2.3.Tokat-Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Fotoğraf 3: Tokat- Erbaa Hava Kalitesi İzleme İstasyonu



2.2.4.Tokat-Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Fotoğraf 4: Tokat- Turhal Hava Kalitesi İzleme İstasyonu



2.3.İstasyonun Temsil Ettiği Varsayılan Alanın Tanımlanması

2.3.1.Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Harita 2: Tokat Merkez Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita



2007 yılında 40° 19' 35" K, 36° 33' 18" D, koordinatlarında kurulmuştur. İstasyon, kentsel alan sınırları içerisinde (Gaziosmanpaşa Bulvarı ile Behzat Bulvarı arasında) kalmaktadır. İstasyonun kurulumundaki amaç, ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğini tespit etmek olup PM10, SO₂ kirleticileri ölçülmektedir.

İstasyonun güneyinde ve kuzeyinde tarihi yapılar bulunmaktadır. Tokat İlının kentsel nüfusu 2018 yılı TÜİK verilerine göre 154.495'dir. İstasyon civarındaki 2x2 km²'lik alanın yaklaşık nüfusu 92.000 ve konut sayısı yaklaşık 23.000'dir. İstasyonun bulunduğu bölgede kullanılan yakıt türü 2018 yılı sonu itibari ile çoğunlukla katı yakıt ve doğal gazdır.

İstasyonun 95 m batısından D-180 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 8213 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi).

İstasyonun 385 m kuzeyinden D-180 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 17848 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi).

İstasyonun merkezde olduğu kabul edilirse her ana yönde 2 km uzaklaşarak oluşacak 4x4 km²'lik alan içerisinde herhangi bir tesis bulunmamaktadır.

İstasyonun doğusundan Behzat Bulvarı, batısından Gaziosmanpaşa Bulvarı geçmektedir. Bu bölgede trafik yoğunluğu yüksek seviyededir. İstasyonun güneyinde 1. Sokak, doğusunda Behzat Bulvarı, batısında Gaziosmanpaşa Bulvarı bulunmaktadır. İstasyonun yakın çevresinde trafik çok yoğundur.

2.3.2.Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Harita 3: Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita



Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu 2015 yılında 40° 19' 06" K, 36° 33' 06" D koordinatlarında kurulmuştur. İstasyon, kentsel alan sınırları içerisinde (Gaziosmanpaşa Bulvarı üzerinde) kalmaktadır. İstasyonun kurulumundaki amaç, ısınmadan ve trafikten kaynaklanan hava kirliliğini tespit etmek olup PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, O₃, CO kirleticileri ölçülmektedir.

İstasyonun güneyinde ve kuzeyinde tarihi yapılar bulunmaktadır. Tokat İlının kentsel nüfusu 2018 yılı TÜİK verilerine göre 154.495'dir. İstasyon civarındaki 2x2 km²'lik alanın yaklaşık nüfusu 92.000 ve konut sayısı yaklaşık 23.000'dir. İstasyonun bulunduğu bölgede kullanılan yakıt türü 2018 yılı sonu itibari ile çoğunlukla doğal gazdır.

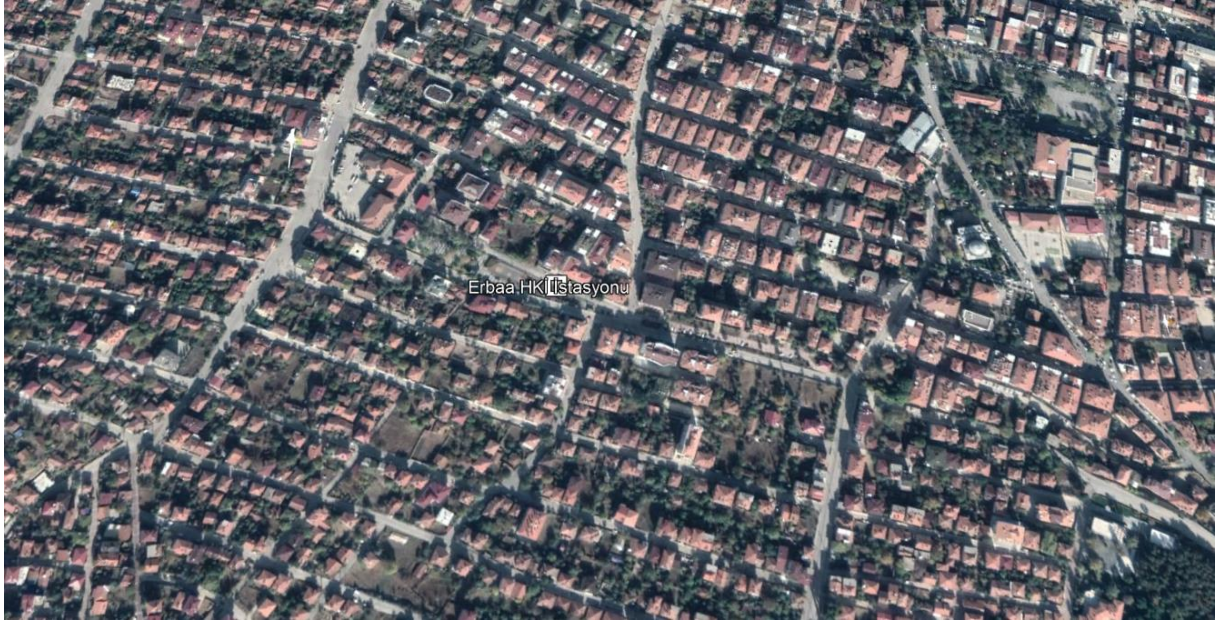
İstasyonun 3 m doğusundan D-850 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 8213 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi). İstasyonun 1300 m

kuzeyinden D-180 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 17848 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi). İstasyonun merkezde olduğu kabul edilirse

her ana yönde 2 km uzaklaşılarak oluşacak 4x4 km²'lik alan içerisinde herhangi bir tesis bulunmamaktadır. İstasyonun doğusundan istasyona paralel Gaziosmanpaşa Bulvarı geçmektedir. Bu bölgede trafik yoğunluğu yüksek seviyededir. İstasyonun doğusunda Gaziosmanpaşa Bulvarı, kuzeyinde 18.Sokak, güneyinde 20. Sokak bulunmaktadır. İstasyonun yakın çevresinde trafik çok yoğundur.

2.3.3.Erbaa İlçesi Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Harita 4: Tokat Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita



Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu 2015 yılında 40° 40' 13" K, 36° 33' 43" D koordinatlarında kurulmuştur. İstasyon, kentsel alan sınırları içerisinde (İsmet Paşa Mahallesi) kalmaktadır. İstasyonun kurulumundaki amaç, ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğini tespit etmek olup PM₁₀, SO₂, NO_x, NO₂, NO kirlleticileri ölçülmektedir. İstasyon yerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

İstasyonun 20 m. batısında basketbol sahası, 100 m. batısında Erbaa Anadolu Öğretmen Lisesi, 50 m doğusunda, kuzeyinde ve güneyinde ise konutlar bulunmaktadır. Erbaa İlçesinin kentsel nüfusu 2018 yılı TÜİK verilerine göre 65.111'dir. İstasyon civarındaki 2x2 km²'lik alanın yaklaşık nüfusu 48833 ve konut sayısı yaklaşık 12210'dur. İstasyonun bulunduğu bölgede kullanılan yakıt türü 2018 yılı sonu itibari ile çoğunlukla katı yakıt ve doğalgazdır. İstasyonun da içerisinde bulunduğu yerleşim yeri İsmet Paşa Mahallesi'dir.

İstasyonun merkezde olduğu kabul edilirse her ana yönde 2 km uzaklaşılarak oluşacak 4x4 km²'lik alan içerisindeki bulunan tesisler:

- 1- Koçhisar Otomotiv ve Toprak Sanayi Ticaret Kolektif Şirketi (Sektör Grubu: Ek-2.2 (Madencilik ve Yapı Endüstrisi))
- 2- Bayraktar Tuğla - Bayraktar Toprak San. ve Tic. Ltd. Şti. (Sektör Grubu: Ek-2.2 (Madencilik ve Yapı Endüstrisi))
- 3- Ertuğ Tuğla Fabrikası Adi. Kom. Şti. (Sektör Grubu: Ek-2.2 (Madencilik ve Yapı Endüstrisi))

İstasyonun 1270 m kuzeyinden E-80 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 5909 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi).

İstasyonun güneyinden istasyona paralel Yavuz Selim Caddesi geçmektedir. Bu bölgede herhangi bir trafik yoğunluğu görülmemektedir. İstasyonun batısında Bahçivan Sokak, doğusunda Niyazi Kırımca Caddesi, kuzeyinde Yazgülü Sokak bulunmaktadır.

2.3.4.Turhal İlçesi Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu

Harita 5: Tokat Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu Ve Çevresini Gösterir Harita



Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonu 2015 yılında 40° 23' 79" K, 36° 04' 80" D koordinatlarında kurulmuştur. İstasyon, kentsel alan sınırları içerisinde (Nurkavak Mahallesi) kalmaktadır. İstasyonun kurulumundaki amaç, ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğini tespit etmek olup PM₁₀, SO₂, NO_x, NO₂, NO kirleticileri ölçülmektedir.

İstasyonun doğusunda cami, batısında, kuzeyinde ve güneyinde ise konutlar bulunmaktadır. Turhal İlçesinin kentsel nüfusu 2018 yılı TÜİK verilerine göre 61.973'tür. İstasyon civarındaki 2x2 km²'lik alanın yaklaşık nüfusu 46479 ve konut sayısı yaklaşık 11620'dir. İstasyonun bulunduğu

bölgede kullanılan yakıt türü 2018 yılı sonu itibari ile çoğunlukla katı yakıttır. İstasyonun da içerisinde bulunduğu yerleşim yeri Nurkavak Mahallesi olarak geçmektedir.

İstasyonun merkezde olduğu kabul edilirse her ana yönde 2 km uzaklaşarak oluşacak 4x4 km²'lik alan içerisindeki Turhal Şeker Fabrikası Sektör Grubu: Ek-1.7.1 (Gıda Endüstrisi, Tarım ve Hayvancılık) bulunmaktadır.

İstasyonun 438 m kuzeyinden D-190 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 5290 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2016 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi). İstasyonun 2067 m kuzeyinden D-180 Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 9396 adet araç yoğunluğuna sahiptir (2018 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi). İstasyonun kuzeyinden istasyona paralel Yavuz Sultan Selim Caddesi geçmektedir. Bu bölgede trafik yoğunluğu düşük seviyededir.

İstasyonun batısında Prof. Nihat Gürkan Caddesi, doğusunda Menderes Caddesi, kuzeyinde Tanrıverdi Sokak bulunmaktadır. İstasyonun yakın çevresinde trafik yoğunluğu düşüktür. İstasyona en yakın Meteoroloji istasyonu Turhal Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu olup hava kalitesi izleme istasyonunun yaklaşık 1,78 km. güneydoğusunda yer almaktadır.



2.4.İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri

İlimizde bulunan Hava Kalitesi İzleme istasyonlarında yıllara göre veri ölçüm yüzdeleri aşağıdaki tabloda (Tablo 9) verilmektedir.

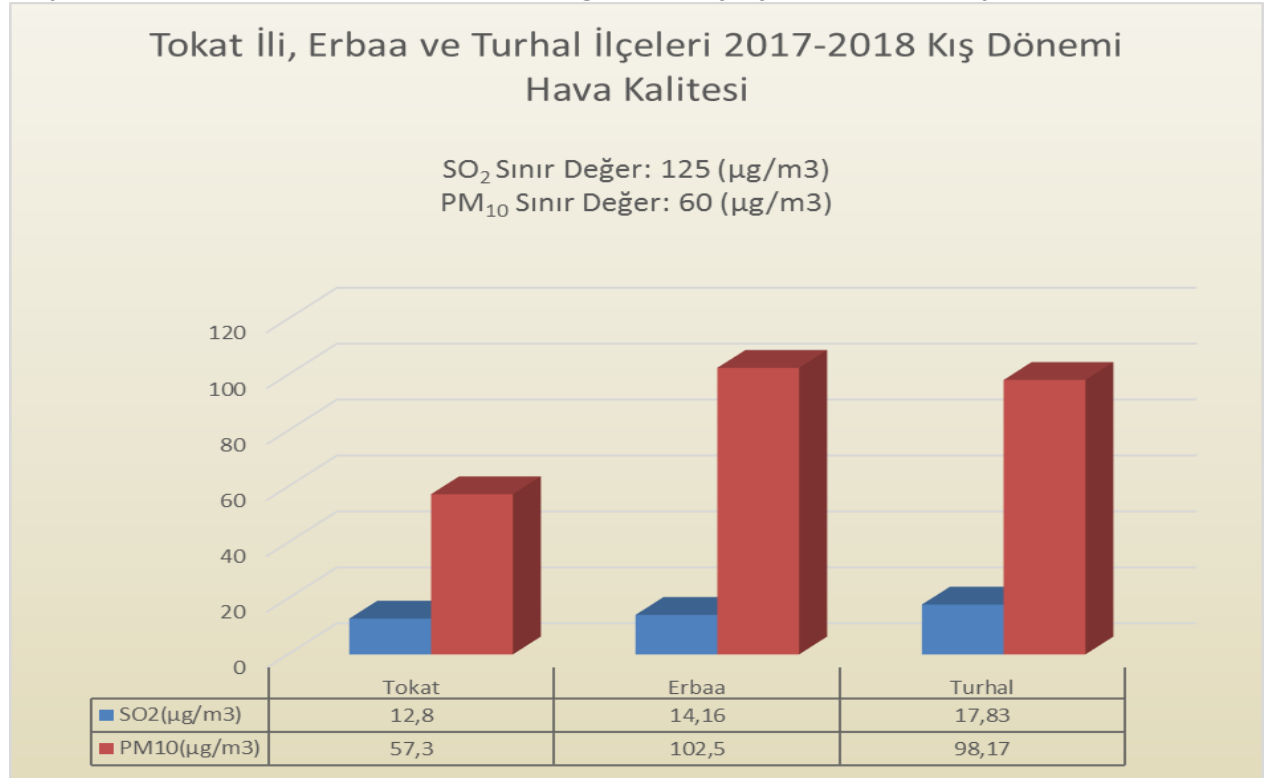
Tablo 9: HKİ İstasyonlarından Veri Alım Yüzdeleri (2013-2017)

	Tokat		Meydan					Erbaa			Turhal		
	PM_{10}	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NO_2	O_3	CO	PM_{10}	SO_2	NO_2	PM_{10}	SO_2	NO_2
	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)	($\mu g/m^3$)
	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi	Veri Alım Yüzdesi
2013	98,9	99,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	97,1	96,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	96,3	97,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	89,9	92,2	96,5	88,6	97,5	98,7	97,8	88,7	97,4	99,1	95,8	96,9	90,8
2017	99,4	99,1	97,8	89,3	98,7	99,3	95,1	98,7	96,8	85,8	98	97,9	96,4

*Meydan, Erbaa ve Turhal HKİ istasyonları 2015 yılında kurulmuş ve ölçüm alınmaya başlamıştır. 2015 yılına ait yıllık veri alım yüzdesi hesaplanmamıştır

(Kaynak: Orta Karadeniz Temiz Hava Müdürlüğü)

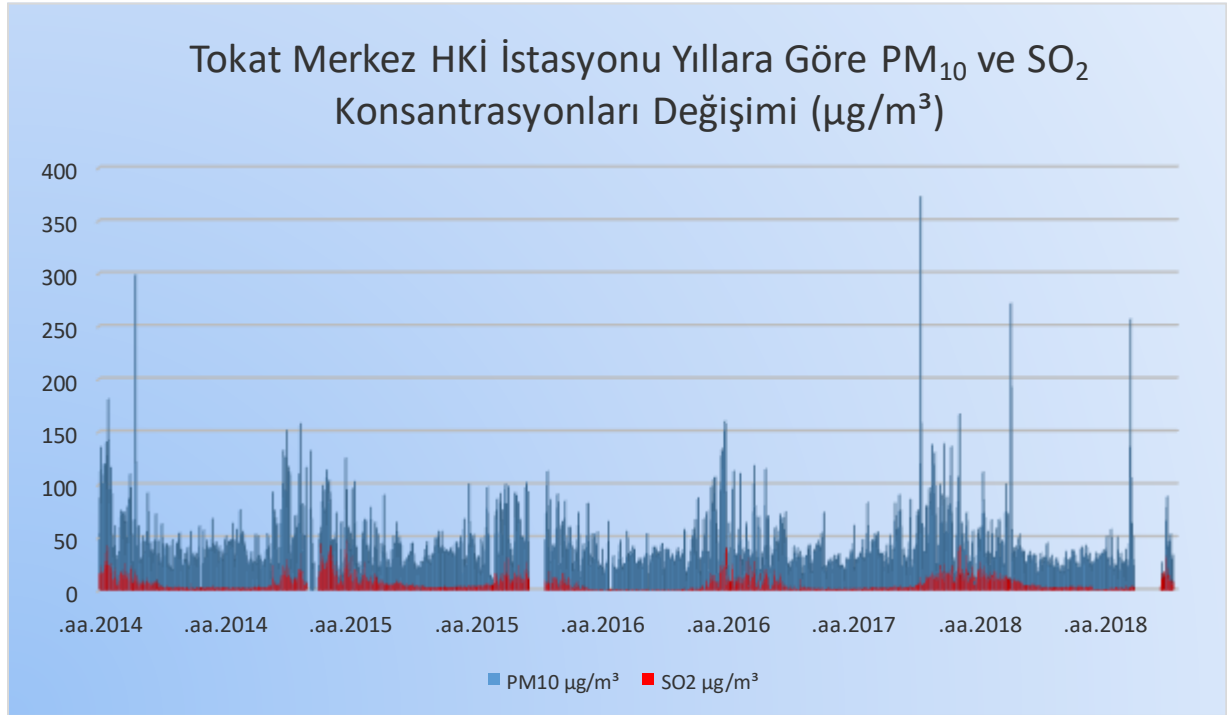
Grafik 9: Hava Kalitesi İzleme Verilerinin Sınır Değerlerle Karşılaştırmalı Olarak Grafik İle Gösterimi



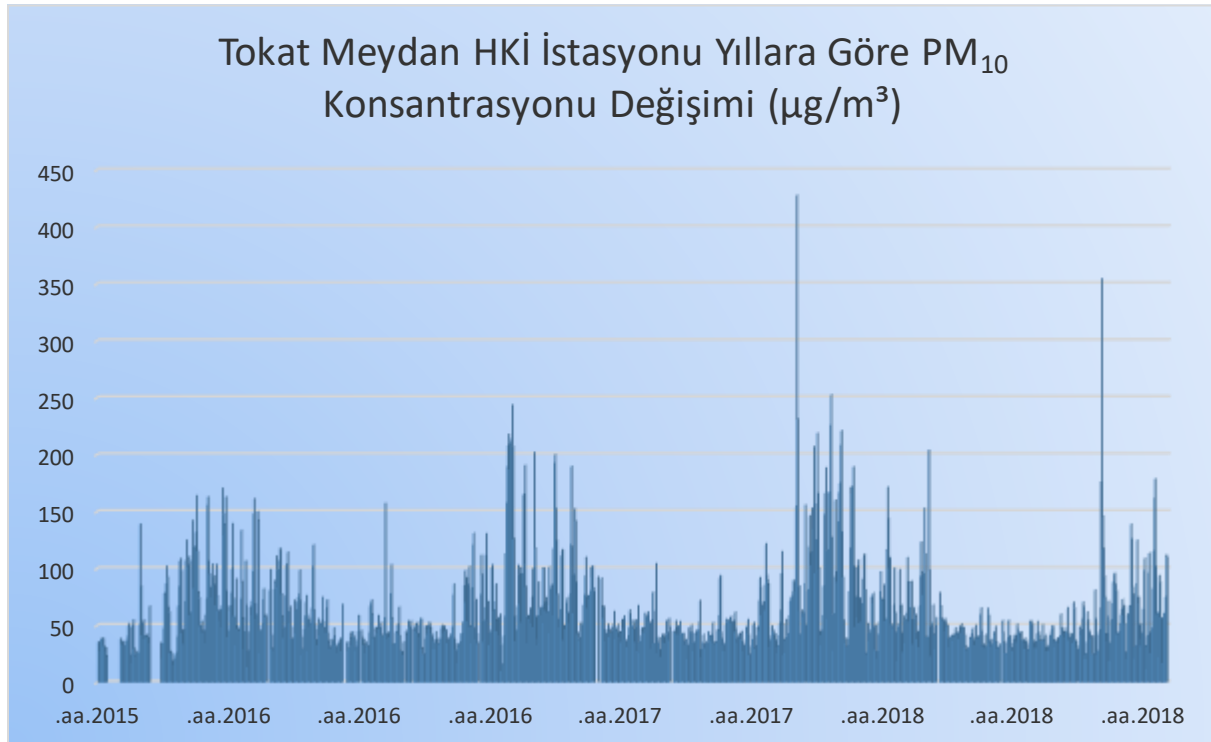
Tablo 10: Hava Kalitesi İzleme Verilerinin Değerlendirilmesi Sonucu Belirlenen Aşım Sayısı Tablosu

ŞEHİR	2014 yılı		2015 yılı		2016 yılı		2017 yılı		2018 yılı	
	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀
	KVS (24 saatlik)		KVS (24 saatlik)		KVS (24 saatlik)		KVS (24 saatlik)		KVS (24 saatlik)	
	250 µg/m ³	100 µg/m ³	225 µg/m ³	90 µg/m ³	200 µg/m ³	80 µg/m ³	175 µg/m ³	70 µg/m ³	150 µg/m ³	60 µg/m ³
TOKAT (KENTSEL)	0	28	0	22	0	28	0	55	0	25
TOKAT MEYDAN (TRAFİK)	-	-	-	30	-	69	-	110	-	103
ERBAA (KENTSEL)	-	-	0	46	0	105	0	189	0	143
TURHAL (KENTSEL)	-	-	0	22	4	57	1	134	0	59

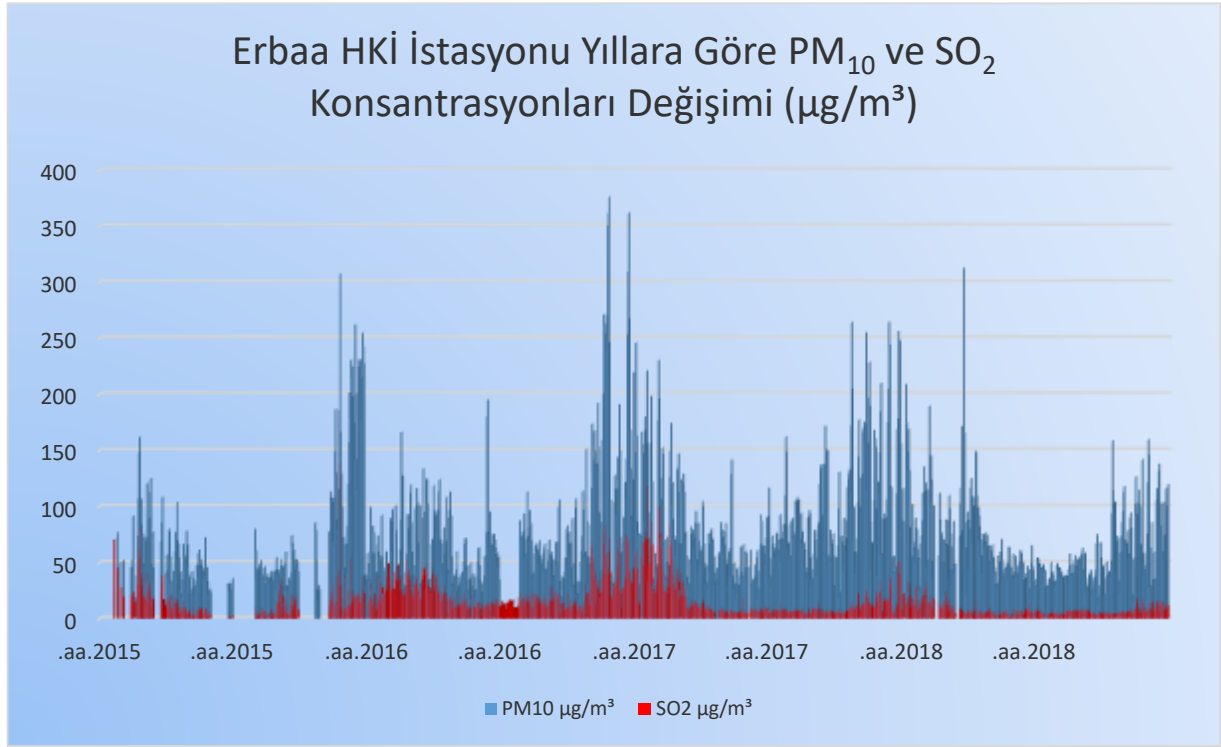
Grafik 10: Tokat Merkez PM₁₀ - SO₂ Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi



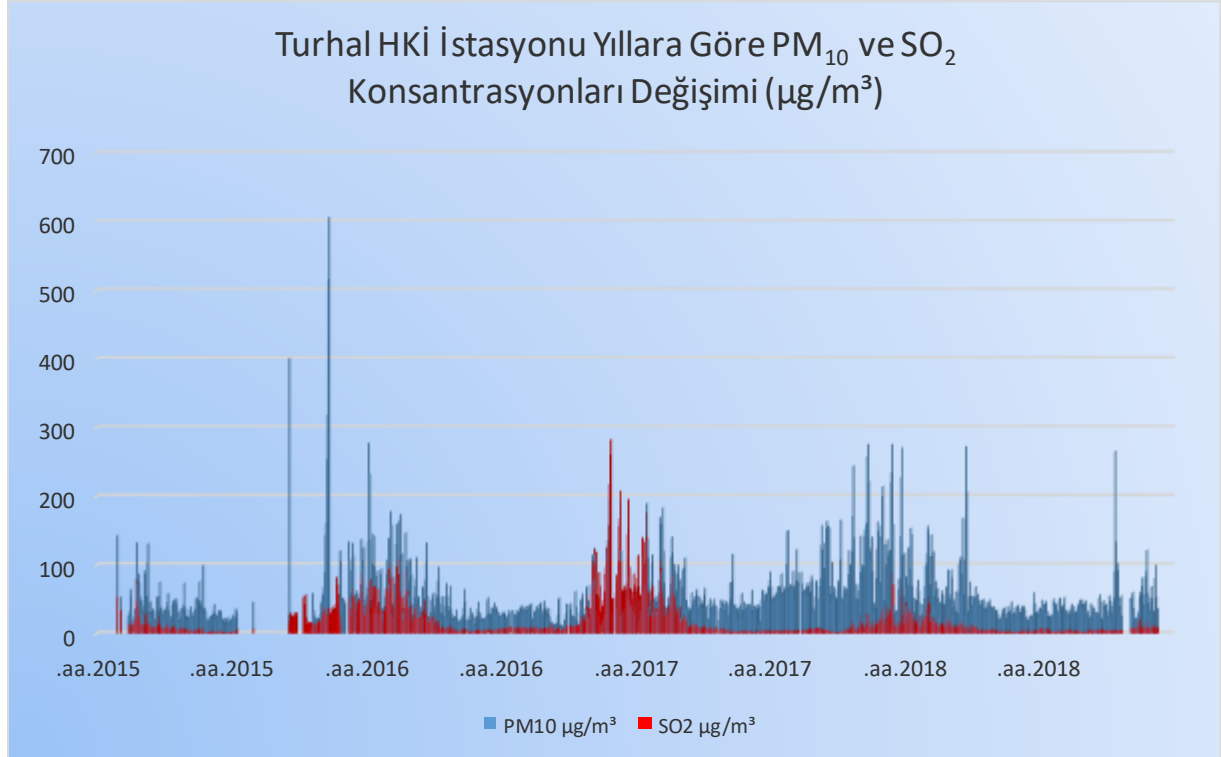
Grafik 11: Tokat Meydan PM₁₀ Ortalamasının Grafikte Gösterimi



Grafik 12: Tokat Erbaa PM₁₀ - SO₂ Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi



Grafik 13: Tokat Turhal PM₁₀ - SO₂ Ortalamalarının Tek Grafikte Gösterimi



Tablo 11: Yıllara Göre Tokat Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu

Yıllara Göre Ortalama Aylık Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri														
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK ORTALAMA
2014	SO ₂	21	14	9	5	3	3	3	3	3	6	14	14	8
	PM ₁₀	88	58	53	37	32	33	38	43	32	39	71	63	49
2015	SO ₂	27	18	14	10	7	5	4	3	4	5	14	13	10
	PM ₁₀	72	44	40	38	35	27	35	37	43	34	64	61	44
2016	SO ₂	8	10	6	2	1	1	2	2	2	3	15	12	5
	PM ₁₀	76	49	39	38	25	33	30	34	30	43	85	43	42
2017	SO ₂	12	10	4	3	2	2	2	3	3	5	13	17	6
	PM ₁₀	43	45	37	29	31	27	37	38	46	60	71	71	45
2018	SO ₂	15	15	12	7	4	3	4	2	2	3	-	14	7
	PM ₁₀	37	45	60	35	28	25	29	31	30	48	-	41	37

Tablo 12: Yıllara Göre Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu

Yıllara Göre Ortalama Aylık Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri														
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK ORTALAMA
2015	NO ₂								22	95	61	101	139	67
	PM ₁₀								34	43	49	88	90	65
	PM _{2,5}								24	30	18	52	65	44
	CO								125	851	239	2258	1893	1143
	O ₃								40	126	38	22	17	49
2016	NO ₂	85	82	65	57	46	36	45	38	51	56	101	80	62
	PM ₁₀	72	74	82	55	37	47	52	44	43	74	104	80	64
	PM _{2,5}	57	44	31	20	17	15	16	18	9	30	88	38	31
	CO	1720	1649	1071	904	1157	1284	1010	657	613	734	1983	1476	1190
	O ₃	28	29	44	49	53	52	59	63	46	32	17	20	41
2017	NO ₂	77	76	55	42	35	40	40	31	41	50	57	59	50
	PM ₁₀	87	83	57	46	47	42	44	45	57	80	113	124	69
	PM _{2,5}	39	44	21	18	16	13	14	16	18	28	58	71	31
	CO	1161	1031	700	616	555	554	459	517	474	846	1441	1615	831
	O ₃	19	18	21	23	28	33	42	47	37	21	11	9	26
2018	NO ₂	44	47	42	27	23	37	38	44	43	37	45	42	39
	PM ₁₀	63	71	82	49	42	39	39	41	45	72	65	73	57
	PM _{2,5}	33	36	29	17	14	13	13	14	14	22	38	50	24
	CO	822	942	927	577	467	422	400	430	476	671	1024	1248	701
	O ₃	14	15	18	21	26	36	45	46	38	23	15	12	26

Tablo 13: Yıllara Göre Erbaa İlçesi Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu

Yıllara Göre Ortalama Aylık Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri														
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK ORTALAMA
2015	SO ₂	47	34	21	12	6	2	3	5	14	13	27	19	15
	PM ₁₀	64	78	72	51	39	28	36	41	43	42	119	165	71
	NO ₂	30	29	23	19	16	14	16	15	40	39	40	41	27
2016	SO ₂	23	33	31	22	13	14	12	17	16	13	43	40	23
	PM ₁₀	53	83	72	73	39	64	76	65	51	61	192	129	80
	NO ₂	36	38	33	27	17	15	15	13	23	25	50	44	28
2017	SO ₂	49	48	19	9	7	8	7	7	8	7	15	20	17
	PM ₁₀	110	101	77	57	54	51	76	75	91	87	134	129	87
	NO ₂	42	42	30	23	18	16	16	15	82	48	59	60	38
2018	SO ₂	17	16	10	6	5	6	5	6	6	5	9	11	9
	PM ₁₀	91	89	85	85	49	44	39	43	43	64	75	87	66
	NO ₂	45	43	40	35	24	18	15	19	17	21	31	33	28

Tablo 14: Yıllara Göre Turhal İlçesi Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları Tablosu

Yıllara Göre Ortalama Aylık Hava Kalitesi Ölçüm Değerleri														
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK ORTALAMA
2015	SO ₂	53	27	15	8	5	3	3	7	25	20	35	49	18
	PM ₁₀	142	54	44	36	36	24	25	46	21 5	17	168	75	52
	NO ₂	91	37	35	29	25	20	24	24	78	65	138	86	53
2016	SO ₂	47	60	29	12	5	7	8	9	9	19	93	83	32
	PM ₁₀	86	96	57	44	24	31	30	34	22	38	81	64	51
	NO ₂	22	113	61	49	29	25	23	22	30	40	67	52	45
2017	SO ₂	70	51	17	8	4	4	5	6	6	6	15	29	18
	PM ₁₀	72	85	53	39	42	42	70	70	90	84	117	123	74
	NO ₂	47	38	33	31	25	23	25	19	29	39	44	45	33
2018	SO ₂	24	21	12	7	4	4	5	4	5	5	11	9	9
	PM ₁₀	91	90	84	85	49	44	39	43	43	64	74	85	65
	NO ₂	36	37	32	26	14	15	18	22	22	22	111	141	41

Tablo 15: Tokat Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları

Yıllara Göre Kış Dönemi Hava Kirliliği Ölçümleri Aylık Ortalama Değerleri							
		EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART
2014	PM ₁₀	39	71	63	88	58	53
	SO ₂	6	14	14	21	14	9
2015	PM ₁₀	34	64	61	72	44	40
	SO ₂	5	14	13	27	18	14
2016	PM ₁₀	43	85	43	76	49	39
	SO ₂	3	15	12	8	10	6
2017	PM ₁₀	60	71	71	43	45	37
	SO ₂	5	13	17	12	10	4
2018	PM ₁₀	48	-	41	37	45	60
	SO ₂	3	-	14	15	15	12

Tablo 16: Tokat Meydan Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları

Yıllara Göre Kış Dönemi Hava Kirliliği Ölçümleri Aylık Ortalama Değerleri							
		EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART
2015	NO ₂	61	101	139			
	PM ₁₀	49	88	90			
	PM _{2,5}	18	52	65			
	CO	239	2258	1893			
	O ₃	38	22	17			
2016	NO ₂	56	101	80	85	82	65
	PM ₁₀	74	104	80	72	74	82
	PM _{2,5}	30	88	38	57	44	31
	CO	734	1983	1476	1720	1649	1071
	O ₃	32	17	20	28	29	44
2017	NO ₂	50	57	59	77	76	55
	PM ₁₀	80	113	124	87	83	57
	PM _{2,5}	28	58	71	39	44	21
	CO	846	1441	1615	1161	1031	700
	O ₃	21	11	9	19	18	21
2018	NO ₂	37	45	42	44	47	42
	PM ₁₀	72	65	73	63	71	82
	PM _{2,5}	22	38	50	33	36	29
	CO	671	1024	1248	822	942	927
	O ₃	23	15	12	14	15	18

Tablo 17: Erbaa İlçesi Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları

Yıllara Göre Kış Dönemi Hava Kirliliği Ölçümleri Aylık Ortalama Değerleri							
		EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART
2015	SO ₂	13	27	19	47	34	21
	PM ₁₀	42	119	165	64	78	72
	NO ₂	39	40	41	30	29	23
2016	SO ₂	13	43	40	23	33	31
	PM ₁₀	61	192	129	53	83	72
	NO ₂	25	50	44	36	38	33
2017	SO ₂	7	15	20	49	48	19
	PM ₁₀	87	134	129	110	101	77
	NO ₂	48	59	60	42	42	30
2018	SO ₂	5	9	11	17	16	10
	PM ₁₀	64	75	87	91	89	85
	NO ₂	21	31	33	45	43	40

Tablo 18: Turhal İlçesi Dönemsel Hava Kalitesi İzleme Verileri Ortalamaları

Yıllara Göre Kış Dönemi Hava Kirliliği Ölçümleri Aylık Ortalama Değerleri							
		EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART
2015	SO ₂	20	35	49	53	27	15
	PM ₁₀	17	168	75	142	54	44
	NO ₂	65	138	86	91	37	35
2016	SO ₂	19	93	83	47	60	29
	PM ₁₀	38	81	64	86	96	57
	NO ₂	40	67	52	22	113	61
2017	SO ₂	6	15	29	70	51	17
	PM ₁₀	84	117	123	72	85	53
	NO ₂	39	44	45	47	38	33
2018	SO ₂	5	11	9	24	21	12
	PM ₁₀	64	74	85	91	90	84
	NO ₂	22	111	141	36	37	32

2.5. İzleme Verilerinin Kalite Güvence/Kalite Kontrolü

İzleme verilerinin kalite güvence/kalite kontrolü Orta Karadeniz Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır

2.6. Gelecek Durum Tahmini

Alınacak önlemlerle birlikte 2020 Yılından 2024 Yılına Kadar SO₂ ve NO₂ kirletici parametrelerinde aşım olacağı beklenmemektedir. Bununla birlikte PM₁₀ parametresinde topoğrafik ve meteorolojik faktörlere bağlı olarak özellikle kış aylarında, ısınma kaynaklı kirliliğin de etkisiyle aşımın olabileceği tahmin edilmektedir.

Tablo 19: 2014-2018 yılı KVS (24 saat) SO₂ Parametresi Verileri

ŞEHİR	SO ₂ Yıllar ve Sınır Değerler					
	2014	2015	2016	2017	2018	AB Limit Değeri
	250 µg/m ³	225 µg/m ³	200 µg/m ³	175 µg/m ³	150 µg/m ³	125 µg/m ³
TOKAT	---	---	---	---	---	---
ERBAA		---	---	---	---	---
TURHAL		---	✓	✓	---	✓

Not: ---: Aşım yok ✓: Aşım var

Tablo 20: 2020 Yılından 2024 Yılına Kadar SO₂ Parametresi Aşım Riski Senaryosu

ŞEHİR	SO ₂ Yıllar ve Sınır Değerler					
	2020	2021	2022	2023	2024	AB Limit Değeri
	125 µg/m ³	125 µg/m ³	125 µg/m ³	125 µg/m ³	125 µg/m ³	125 µg/m ³
TOKAT	---	---	---	---	---	---
ERBAA	---	---	---	---	---	---
TURHAL	---	---	---	---	---	---

Not: ---: Aşma yok v: Aşma var

Tablo 21: 2014-2018 yılı KVS (24 saat) PM₁₀ Parametresi Verileri

ŞEHİR	PM ₁₀ Yıllar ve Sınır Değerler					
	2014	2015	2016	2017	2018	AB Limit Değeri
	100 µg/m ³	90 µg/m ³	80 µg/m ³	70 µg/m ³	60 µg/m ³	50 µg/m ³
TOKAT	v	v	v	v	v	v
ERBAA		v	v	v	v	v
TURHAL		v	v	v	v	v

Not: ---: Aşma yok v: Aşma var

Tablo 22: 2020 Yılından 2024 Yılına Kadar PM₁₀ Parametresi Aşım Riski Senaryosu

ŞEHİR	PM ₁₀ Yıllar ve Sınır Değerler					
	2020	2021	2022	2023	2024	AB Limit Değeri
	50 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m ³	50 µg/m ³
TOKAT	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ERBAA		✓	✓	✓	✓	✓
TURHAL		✓	✓	✓	✓	✓

Not: ---: Aşma yok ✓: Aşma var



Tablo 23: Kirleticiler İçin Yıllar Bazında Aşım Sayıları Ve Sınır Değerler Tablosu

Kirleticisi	Ortalama Süre	Limit Değerler ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)												Aşım Sayıları 1 Yılda En Fazla	Uyarı Eşiği (Verilen değerler 24 saatlik ortalamalardır)
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
SO ₂	Saatlik -İnsan sağlığını korunması için.	500	500	470	440	410	380	350	350	350	350	350	350	24	Birinci seviye: 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ İkinci seviye: 850 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Üçüncü seviye: 1.100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Dördüncü seviye: 1.500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 saatlik -İnsan sağlığını korunması için.	250	250	225	200	175	150	125	125	125	125	125	125	3	
	Yıllık ve kış dönemi (1 Ekim'den 31 Mart'a kadar) - Ekosistem koruması için.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
NO ₂	Saatlik -İnsan sağlığını korunması için.	-	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200	18	Birinci Seviye 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Yıllık -İnsan sağlığını korunması için.	60	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40		
PM ₁₀	24 saatlik -İnsan sağlığını korunması için.	100	100	90	80	70	60	50	50	50	50	50	50	35	Birinci seviye: 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ İkinci seviye: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Üçüncü seviye: 520 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Dördüncü seviye: 650 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Yıllık -İnsan sağlığını korunması için.	60	60	56	52	48	44	40	40	40	40	40	40		

2.7.Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler

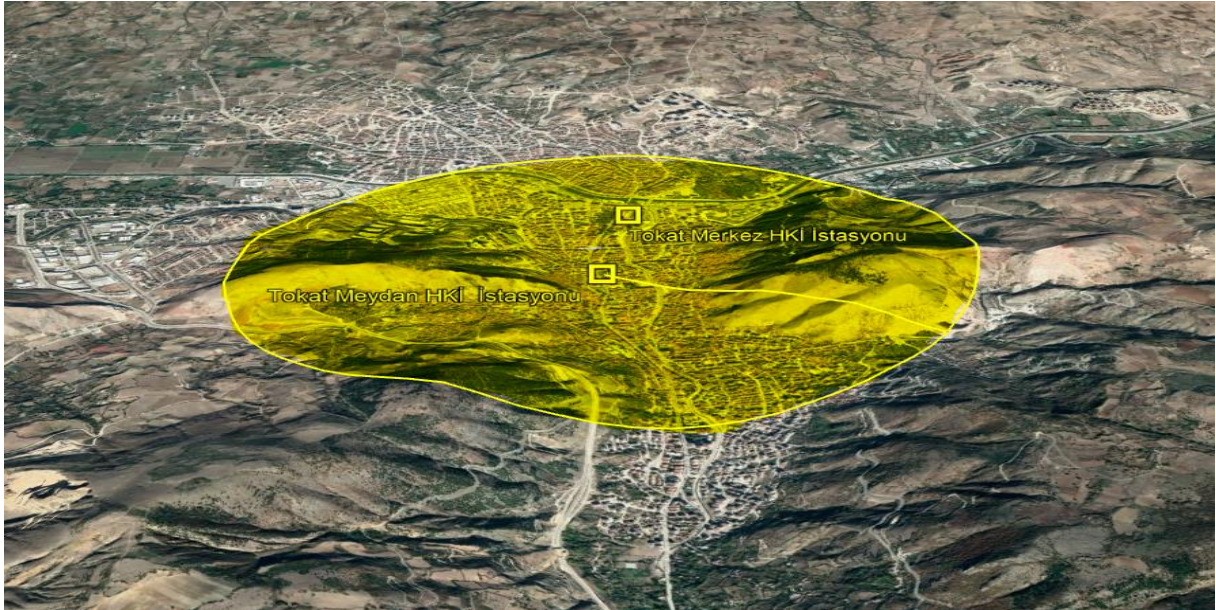
2.7.1.Kirlilik Aşımının Yeri (KAY)

Kirlilik aşımının olduğu yerler, HKİ Ölçüm İstasyonlarının bulunduğu Tokat İl Merkezi ile Erbaa ve Turhal İlçe merkezleri olarak belirlenmiştir.

Harita 6: Tokat İl Merkezi Kirlilik Aşım Yerin (KAY) ve HKİ İstasyonlarının Harita Üzerinde Gösterimi

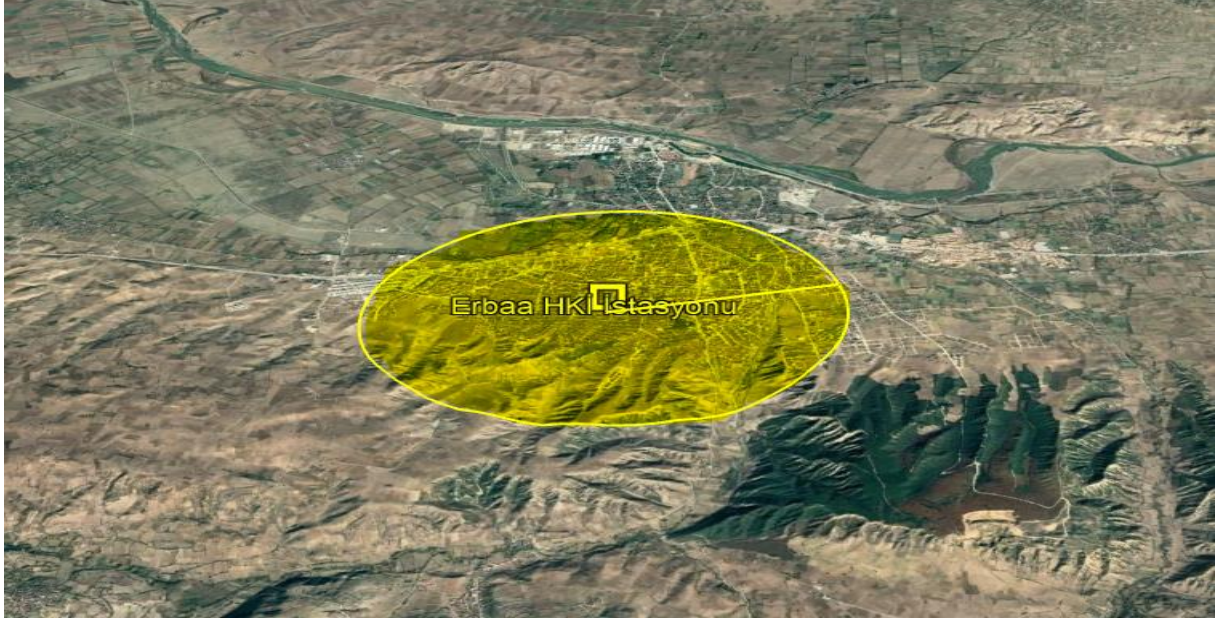


Harita 7: Tokat İl Merkezi Kirlilik Aşım Yerin (KAY) ve HKİ İstasyonlarının Harita Üzerinde Gösterimi



Tokat merkezinde yaklaşık 16 km²'lik bir alanda kirliliğin etkili olduğu ve bu alan içinde yaşayan il nüfusunun dörtte üçünün bu kirlilikten etkilendiği düşünülmektedir.

Harita 8: Erbaa İlçe Merkezi Kirlilik Aşım Yerin (KAY) ve HKİ İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi



Erbaa İlçe merkezinde yaklaşık 12,5 km²'lik bir alanda kirliliğin etkili olduğu ve bu alan içinde yaşayan İlçe nüfusunun dörtte üçünün bu kirlilikten etkilendiği düşünülmektedir.

Harita 9: Turhal İlçe Merkezi Kirlilik Aşım Yerin (KAY) ve HKİ İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi



Turhal İlçe merkezinde yaklaşık 12,5 km²'lik bir alanda kirliliğin etkili olduğu ve bu alan içinde yaşayan İlçe nüfusunun dörtte üçünün bu kirlilikten etkilendiği düşünülmektedir.

Kirlilik aşım yerlerinde genellikle kış aylarında partikül madde(PM) parametresinde Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirlenen limit değerlerin aşıldığı ancak bu aşım değerlerinin yine aynı yönetmelikte belirlenen uyarı eşiklerine ulaşmadığı görülmektedir.

Tablo 24: Kirlilik Aşım Yeri (KAY) Bilgileri

Kirlilik Aşımının Yeri (KAY)	Kirlenen alan (km ²)	Kirliliğe Maruz Kalan Nüfusun Tahmini
Tokat Merkez	16	115871
Erbaa İlçe Merkezi	12,5	48833
Turhal İlçe Merkezi	12,5	46479

2.7.2.Kullanılabilir İklim Verileri

Tokat'ın iklimi; Karadeniz iklimi ile iç Anadolu'daki step iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliği taşır. Genel olarak yaz mevsimi alçak alanlarda sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin yer yer yağışlı, kış mevsimi soğuk ve kar yağışlıdır. Tokat'ın iklim özelliğinde denize olan uzaklığın ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Bu nedenle ikliminde kuzeyden güneye doğru önemli farklılıklar görülür. Güneye doğru kış mevsimi daha sert bir karakter gösterir.

Tokat Meteoroloji istasyonunda yapılan kayıtlar esas alındığında son 38 yıllık istatistiklere göre iklimle ilgili bazı özellikler şöyledir. En soğuk ay ortalama 1,9 °C ile Ocak, en sıcak ay ortalama 22,5 °C ile Ağustos ayı olmuştur. Ölçülen en sıcak gün 18 Temmuz 1962 yılında 40,0 °C, en soğuk gün ise Ocak 1972 yılında -23,4 °C olmuştur. Yıl içinde sıcaklığın 30 derecenin üstüne çıktığı günler 36'dır. 20 C'nin üstüne çıktığı günler ise 176'dır. Isının ortalama 0 °C'nin altına düştüğü günler 60'dır. İlin yıllık ortalama sıcaklığı 12,8 °C'dir. Tokat merkezinin yıllık ortalama yağış tutarı 444,4 mm'dir. En fazla yağış 58,0 mm ile Mayıs, 53,7 mm ile Nisan aylarında en az yağış ise 8,6 mm ile Ağustos ayında görülür.

Ortalama kar yağışlı günlerin sayısı 13'tür. Karın ortalama yerde kalma süresi ise 21 gündür. İlçelerdeki yıllık yağış miktarı da şöyledir: Turhal 413,3 mm, Pazar 448,6 mm, Zile 450,7 mm, Artova 533,9 mm, Sulusaray 436,0 mm, Erbaa 585.3 mm, Niksar 508,7 mm ve Reşadiye 458,5 mm'dir.

Değişik yönlerden esen rüzgârlar Tokat'ın iklimini ve tarım alanlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Yaz aylarında en hâkim rüzgâr doğu-kuzeydoğu doğrultusunda esen poyrazdır. Sonbaharın başlarında da etkili olur. Bu rüzgâr yazın estiğinde serin ve kurudur. Yine yaz mevsiminde zaman zaman kıbleden rüzgârlar eser. Samyeli denilen bu rüzgârların estiği günlerde kavurucu sıcaklıklara neden olur. Kışın kuzey batıdan esen karayel, kuzeyden esen

yıldız ve yine doğu-kuzeydoğu yönünden esen poyraz, havaların soğuk geçmesine ve kar yağışlarına neden olur. İlkbaharda ise batıdan esen rüzgârlar ve güney batıdan esen lodos havaların yumuşamasına ve bol yağışlara neden olur. Bu rüzgârlar zaman zaman yıldırım düşmelerine ve yöre tarımını olumsuz etkileyen dolu yağışlarına da neden olur.

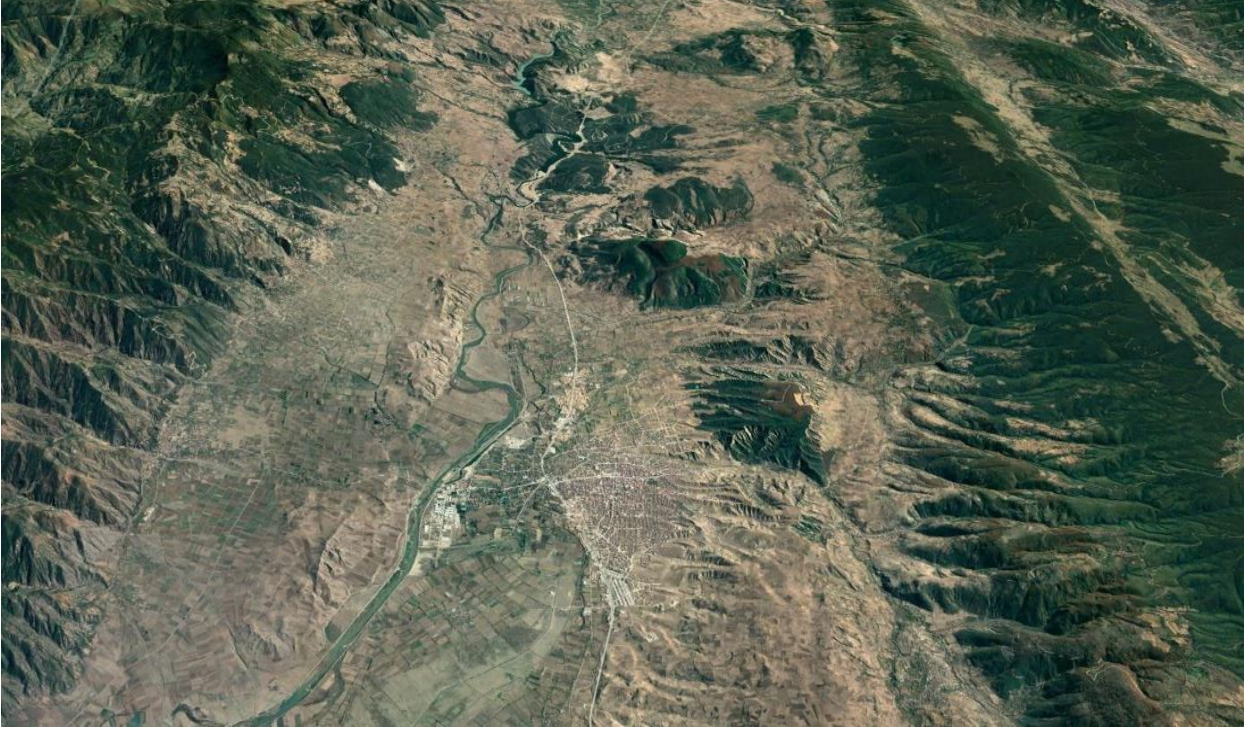
2.7.3.İlgili Topoğrafik Veriler

Genellikle ırmakların açıldıkları yerlerde ova ve yaylalar, yaklaştıkları yerlerde ise Karedenize paralel uzanan sıradağlar şeklinde devam ederler. Doğuya doğru gidildikçe dağlar birbirlerine çok yaklaşırlar ve yükseklikleri de artar. Rakımı 188 m'den 2870 m'ye kadar değişen yükseklikler arasında yer alan başlıca dağlar; Mamu (1779 m), Yaylacık (1620 m), Deveci (1892 m), Bugalı (1945 m), Dumanlı (2200 m), Çamlıbel (2020 m), Akdağ'dır (1900 m).

Harita 10: Tokat İli Merkezinin Topoğrafik Yapısı



Harita 11: Erbaa İlçesinin Topoğrafik Yapısı



Harita 12: Turhal İlçesinin Topoğrafik Yapısı



2.7.4. Kirlilik Aşım Yerinde (KAY) Koruma Gerektiren Hedeflerin Tipi Hakkında Yeterli Bilgi

Tokat Merkez İle Erbaa ve Turhal İlçe Merkezlerinde bulunan HKİ ölçüm İstasyonları verileri incelendiğinde PM_{10} aşımalarının özellikle kış aylarında Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirlenen limit değerleri sağlamadığı görülmektedir. Bu durumun kullanılan yakıt türlerinden, trafikten ve meteorolojik şartlarla birlikte yerleşim yerlerinin topoğrafik yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kirlilik aşım yerlerinde; Tokat Merkezde PM_{10} , Erbaa İlçe Merkezinde PM_{10} ve Turhal İlçe Merkezinde PM_{10} ile SO_2 kirleticileri konusunda koruma gerektiren hedefler belirlenmelidir.



2.7.5.Aşımın Detaylı Bilgileri

Tablo 25: 2015-2016 Yılları PM10 ve SO2 Konsantrasyonları Aylık Aşım Durumları

Yıllar	PM10 Konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					SO2 Konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Aylar	Tokat Merkez HKİ İstasyonu	Tokat Meydan HKİ İstasyonu	Erbaa HKİ İstasyonu	Turhal HKİ İstasyonu	Tokat Merkez HKİ İstasyonu	Erbaa HKİ İstasyonu	Turhal HKİ İstasyonu
2015	Ocak	8	-	0	1	0	0	0
	Şubat	2	-	5	1	0	0	0
	Mart	1	-	4	2	0	0	0
	Nisan	0	-	1	0	0	0	0
	Mayıs	0	-	0	0	0	0	0
	Haziran	0	-	0	0	0	0	0
	Temmuz	0		0	0	0	0	0
	Ağustos	0	0	0	0	0	0	0
	Eylül	1	1	0	1	0	0	0
	Ekim	1	2	0	0	0	0	0
	Kasım	4	15	13	8	0	0	0
	Aralık	5	12	23	9	0	0	0
2016	Ocak	2	9	3	15	0	0	0
	Şubat	4	12	10	16	0	0	0
	Mart	1	6	13	6	0	0	0
	Nisan	2	2	12	1	0	0	0
	Mayıs	0	0	0	0	0	0	0
	Haziran	0	0	3	0	0	0	0
	Temmuz	0	2	1	0	0	0	0
	Ağustos	0	0	5	0	0	0	0
	Eylül	0	1	2	0	0	0	0
	Ekim	0	11	8	0	0	0	0
	Kasım	16	14	26	12	0	0	3
	Aralık	3	12	22	7	0	0	1

Tablo 26: 2017-2018 Yılları PM10 ve SO2 Konsantrasyonları Aylık Aşım Durumları

Yıllar	PM10 Konsantrasyonu Aşım sayıları					SO2 Konsantrasyonu Aşım sayıları		
	Aylar	Tokat Merkez HKİ İstasyonu	Tokat Meydan HKİ İstasyonu	Erbaa HKİ İstasyonu	Turhal HKİ İstasyonu	Tokat Merkez HKİ İstasyonu	Erbaa HKİ İstasyonu	Turhal HKİ İstasyonu
2017	Ocak	4	17	21	11	0	0	1
	Şubat	3	17	18	17	0	0	0
	Mart	2	5	17	6	0	0	0
	Nisan	0	0	8	0	0	0	0
	Mayıs	1	2	6	3	0	0	0
	Haziran	0	0	3	0	0	0	0
	Temmuz	1	3	16	7	0	0	0
	Ağustos	0	0	19	12	0	0	0
	Eylül	4	9	18	16	0	0	0
	Ekim	7	13	15	16	0	0	0
	Kasım	17	21	26	25	0	0	0
	Aralık	16	23	22	21	0	0	0
2018	Ocak	4	14	23	15	0	0	0
	Şubat	6	15	14	14	0	0	0
	Mart	8	17	18	13	0	0	0
	Nisan	0	3	26	2	0	0	0
	Mayıs	0	1	6	0	0	0	0
	Haziran	0	1	1	0	0	0	0
	Temmuz	0	0	0	0	0	0	0
	Ağustos	0	0	0	0	0	0	0
	Eylül	0	6	5	0	0	0	0
	Ekim	4	13	13	6	0	0	0
	Kasım	0	15	17	6	0	0	0
	Aralık	3	18	20	3	0	0	0

Yıllara göre HKİ ölçüm istasyonlarındaki aşım durumları incelendiğinde özellikle kış aylarında kirliliğin arttığı ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirlenen limit değerlerin aşıldığı görülmektedir. PM₁₀ kirleticisi, kış aylarında bütün ölçüm istasyonlarında limit değerleri aşmaktadır. SO₂ kirleticisinin 2016-2017 kış döneminde Turhal İlçesinde limit değerleri aştığı görülmektedir.

Yaz aylarında da PM₁₀ kirleticisinin limit değerleri aştığı görülmektedir. Bu aşımaların birçoğunun hava şartlarından(fırtınalı günler) ve bir kısmının da uluslararası toz taşınımından kaynaklandığı düşünülmektedir.

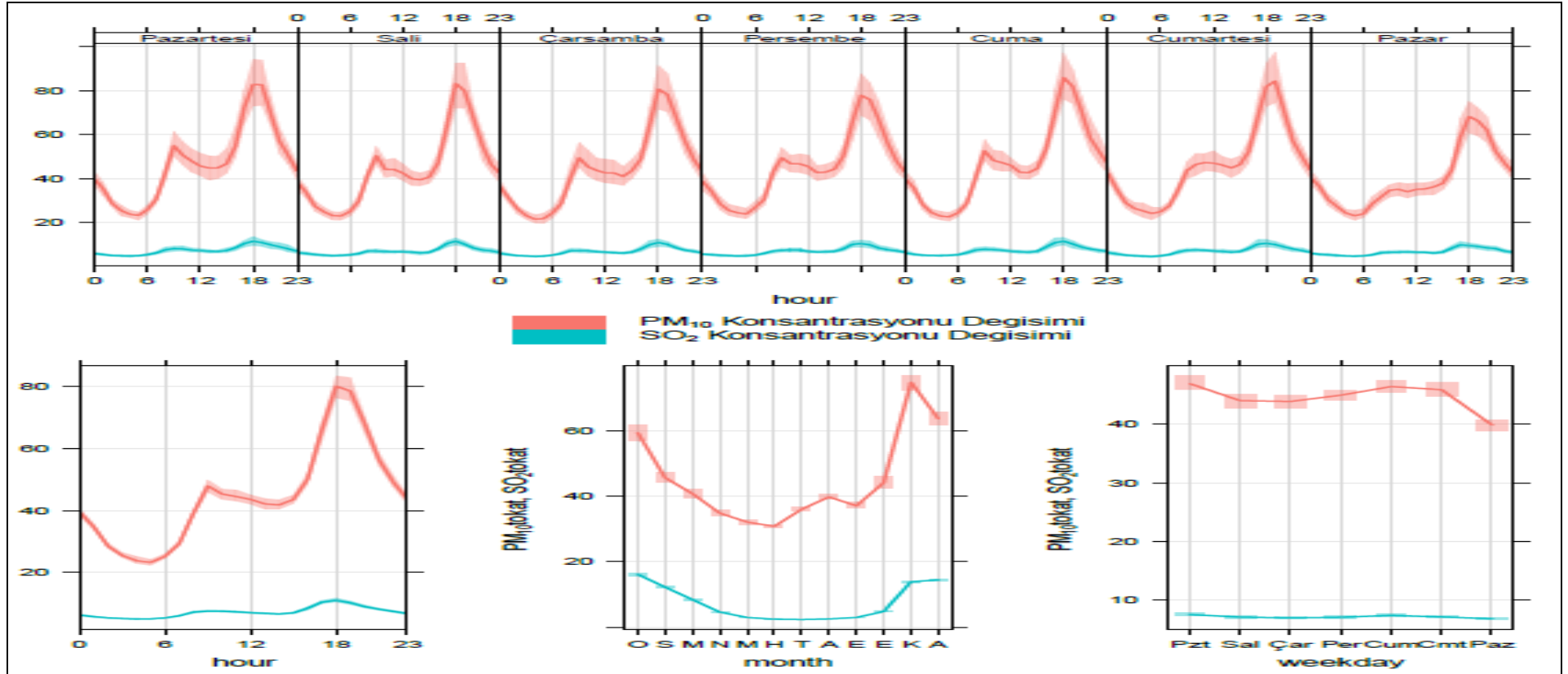
Bununla birlikte Erbaa İlçesinde yaz aylarındaki PM₁₀ değerindeki limit değer aşım çokluğu, İlçede kurulu olan Tuğla Fabrikalarının bu duruma ciddi katkı sağladığını göstermektedir.



2.7.6.Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonlarında Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri

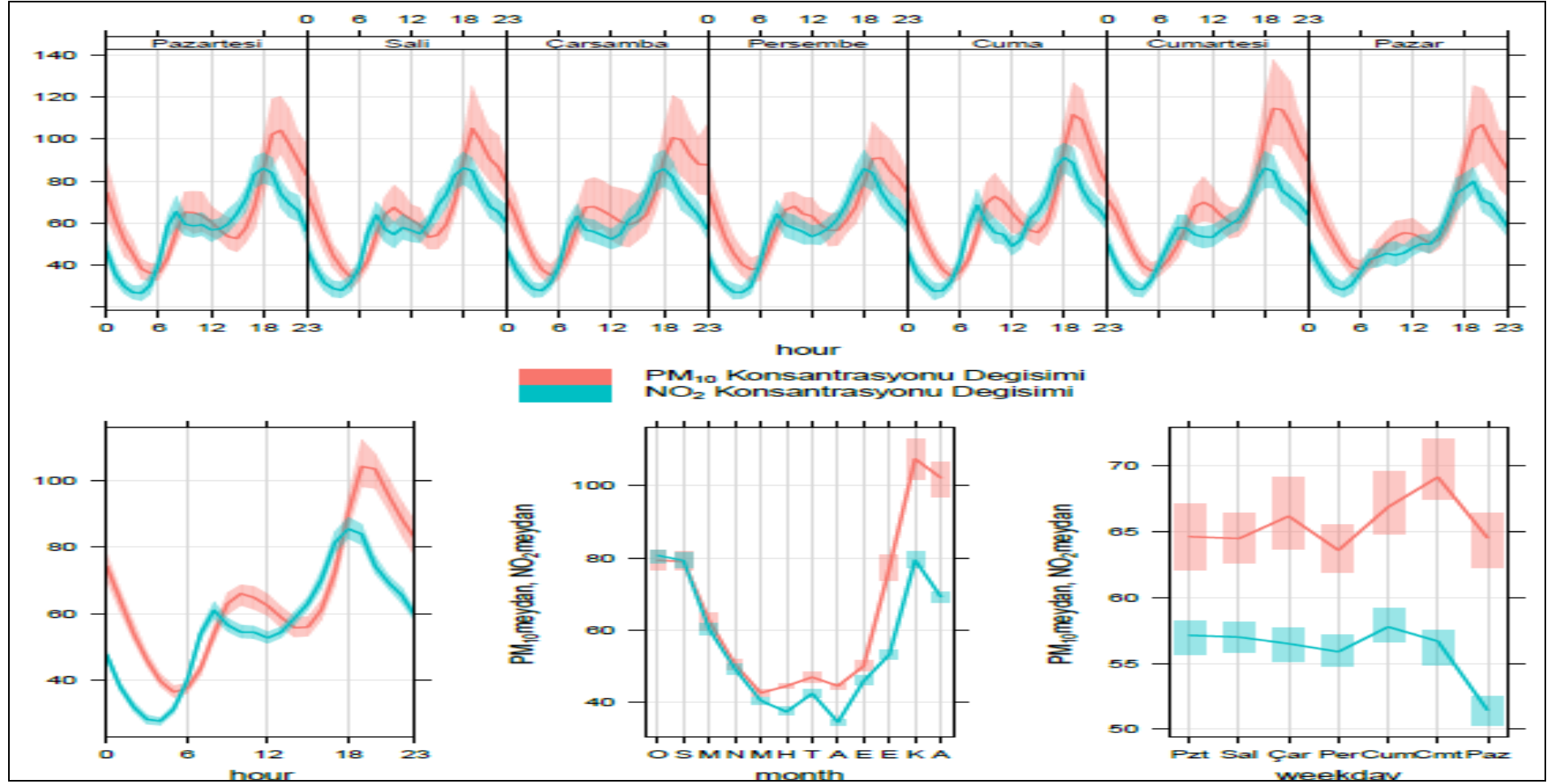
2.7.6.1.Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri

Grafik 14: Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)

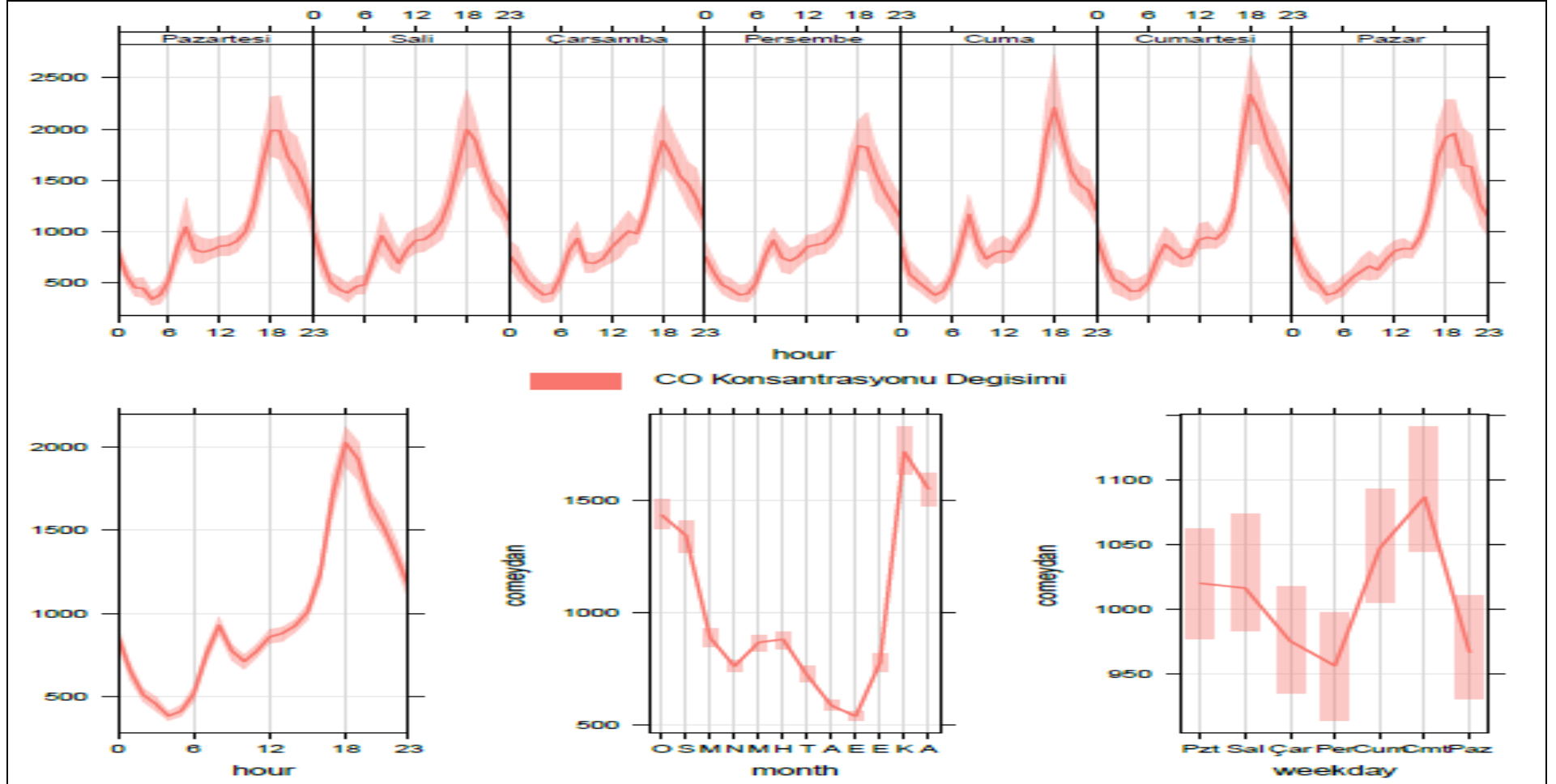


2.7.6.2.Tokat Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri

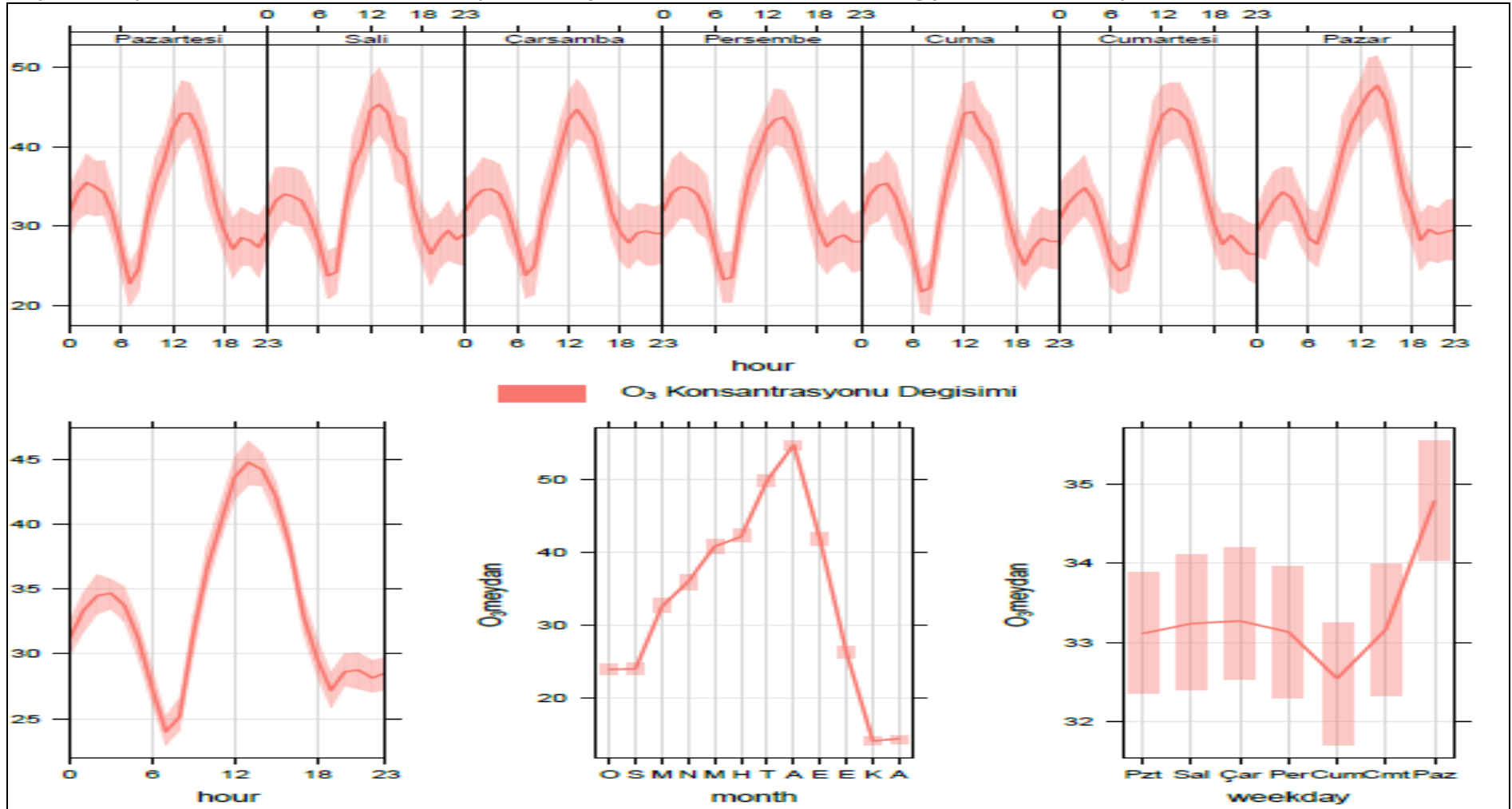
Grafik 15: Tokat Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)



Grafik 16: Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)

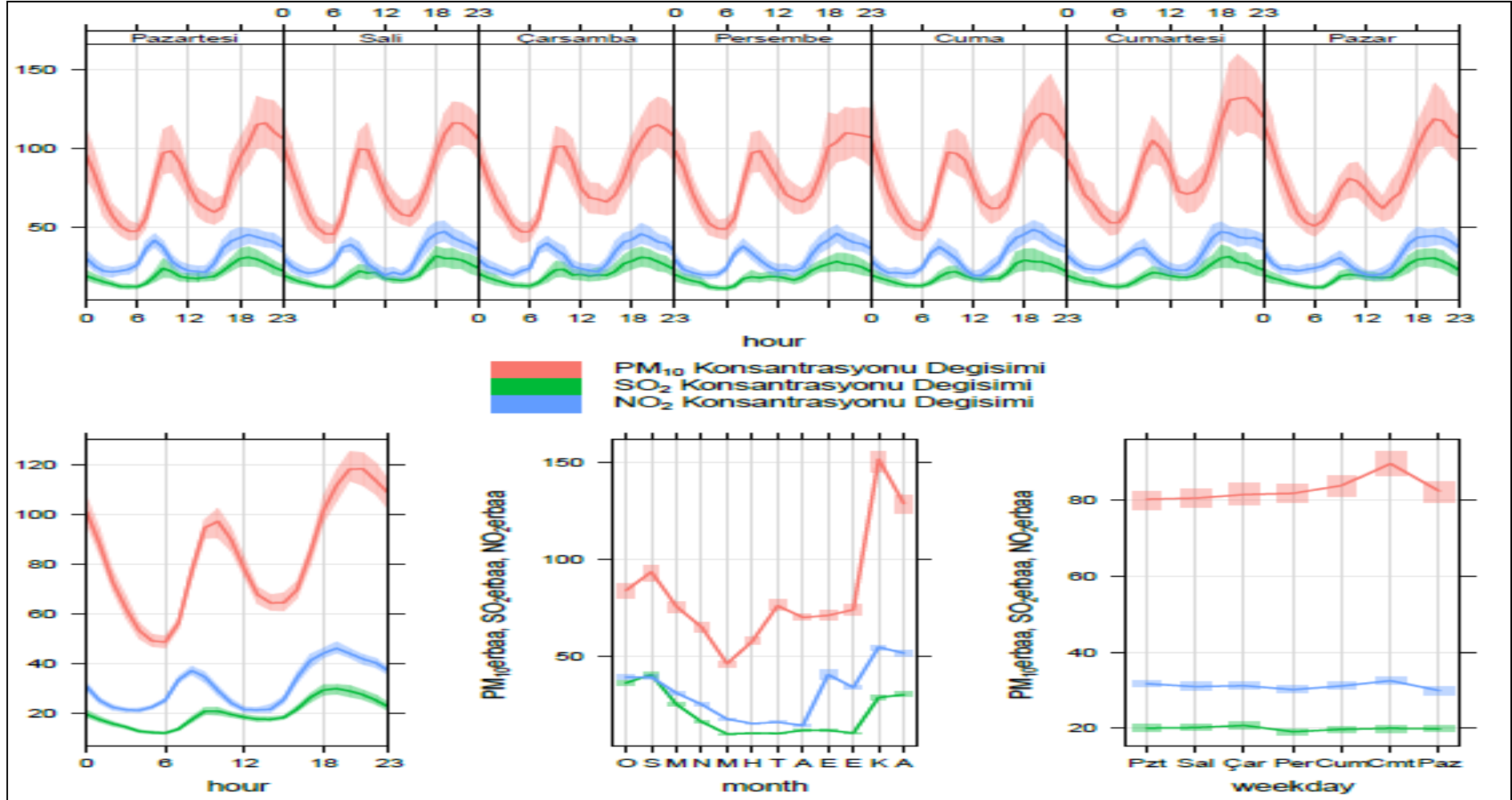


Grafik 17: Meydan Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)



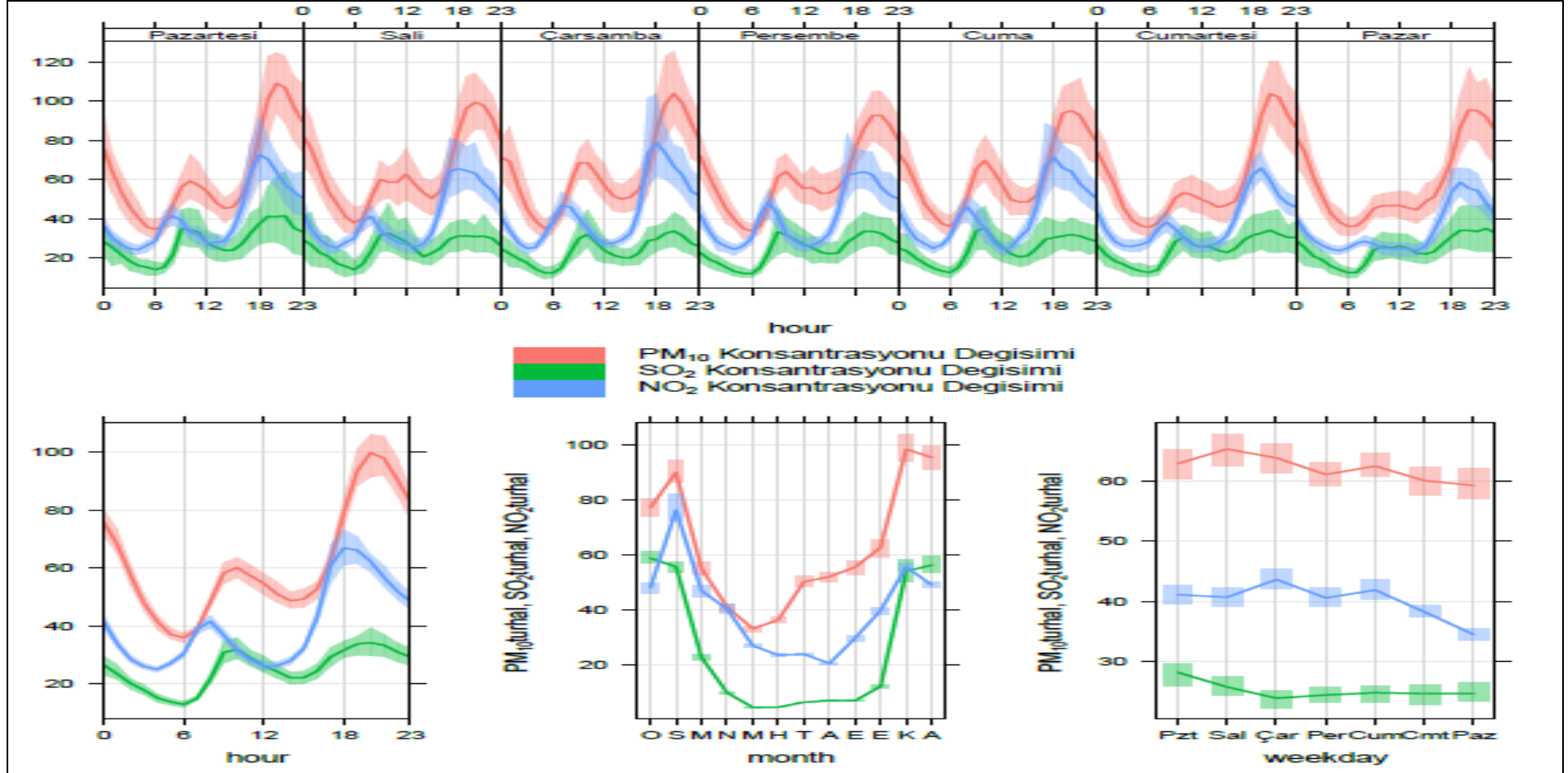
2.6.7.3.Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri

Grafik 18: Erbaa Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)



2.6.7.4. Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri

Grafik 19: Turhal Hava Kalitesi İzleme (HKİ) İstasyonunda Ölçülen Parametrelerin Zamansal Değişimleri (Saat/Gün/Ay)



2015 – 2018 yılları arasında Tokat Merkez, Tokat Meydan, Erbaa ve Turhal İlçelerinde bulunan HKİ istasyon verileri değerlendirildiğinde; kirletici (PM10, SO2, NO2) parametrelerinin;

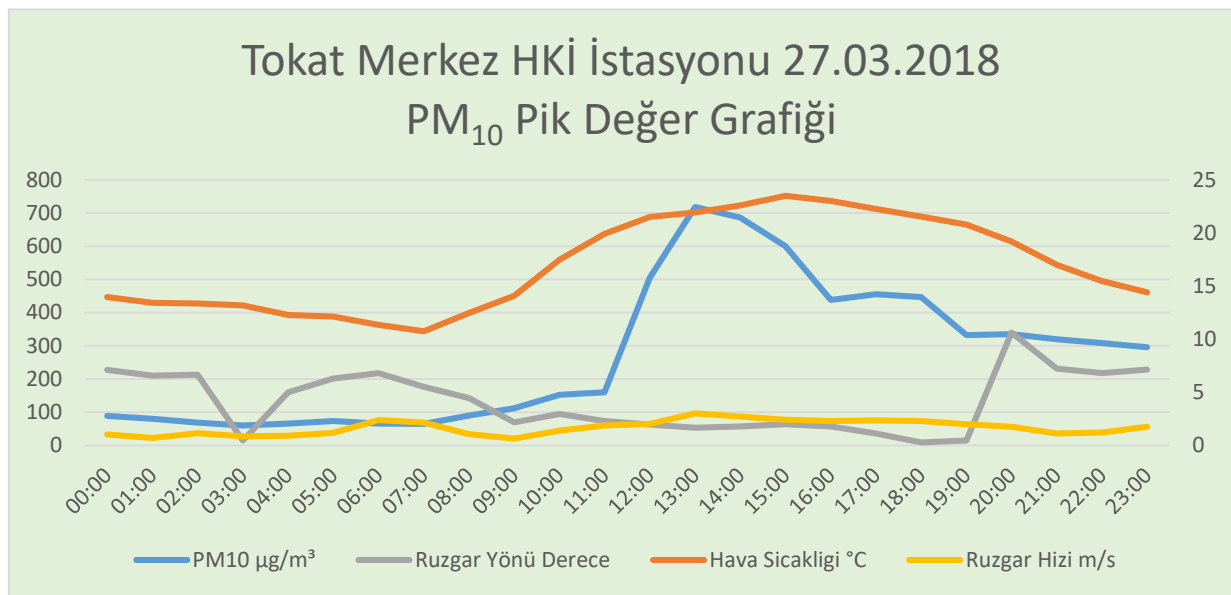
- 1- Aylara göre incelendiğinde, kış aylarında (Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları) kirletici parametrelerinin yükselişe geçtiği,
- 2- Haftanın günlerine göre incelendiğinde hafta sonu kirletici parametrelerinin düştüğü, hafta içerisinde Resmi Kurumların ve Okulların açık olması nedeniyle ısınmaya ve trafiğe bağlı olarak kirletici parametrelerinin yükseldiği,
- 3- Gün içi saat bazında incelendiğinde özellikle sabah 07:00 ve akşam 18:00 saatlerinde kirletici parametrelerinin yükseldiği, bu saatlerden sonra düşmeye başladığı görülmektedir.

Yapılan değerlendirme neticesinde; kirletici parametrelerinin kış aylarında ve hafta içi günlerinde yoğunlaşması, ilimiz için kirletici kaynaklarının ağırlıklı olarak ısınma kaynaklı olduğunu göstermektedir. Sabah 07:00 ve akşam 18:00 saatlerinde kirletici parametrelerinin yükselmeye başlaması; işe ve okula gidiş-geliş saatlerine bağlı olarak trafik yoğunluğunun artması ve kalorifer kazanlarının o saatlerde yakılmasından kaynaklandığını, dolayısı ile trafiğinde kirletici parametrelerinin yükselmesinde etkisi olduğunu göstermektedir.

SO₂ ve NO_x ortalama değerlerinin yönetmelik sınır değerlerini sağlayacağı ancak PM₁₀ ortalama değerlerinin önümüzdeki yıllarda da Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde müsaade edilmiş günlük aşım sayılarını aşacağı düşünülmektedir.

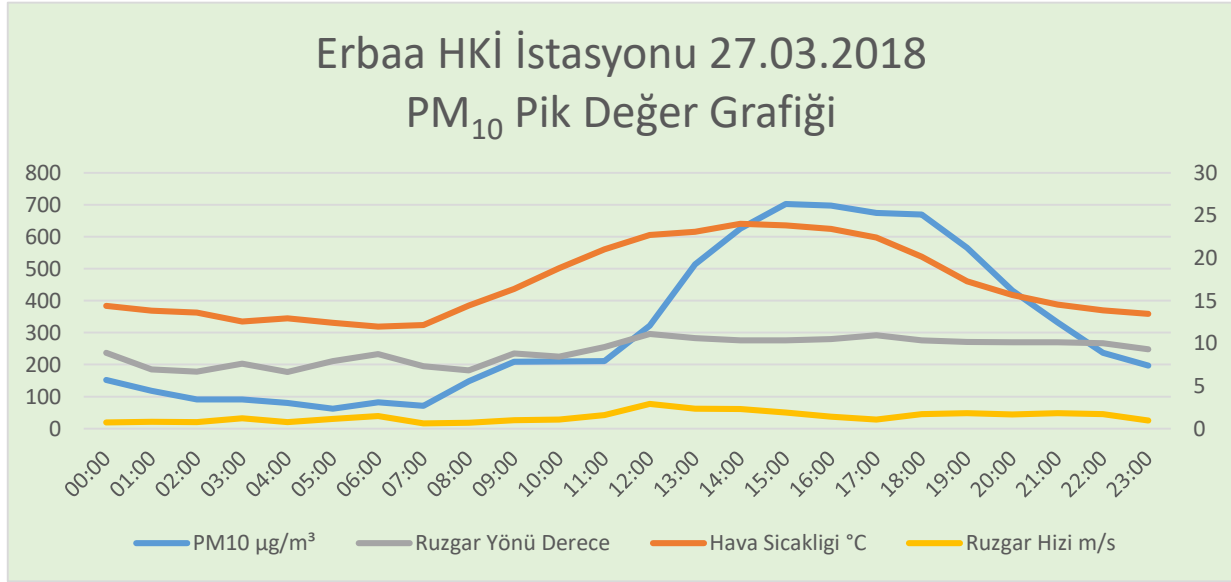
2.7.Kirliliğin Kaynağı Ve Değerlendirilmesi

Grafik 20: Tokat Merkez HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM₁₀ Pik Değer Grafiği



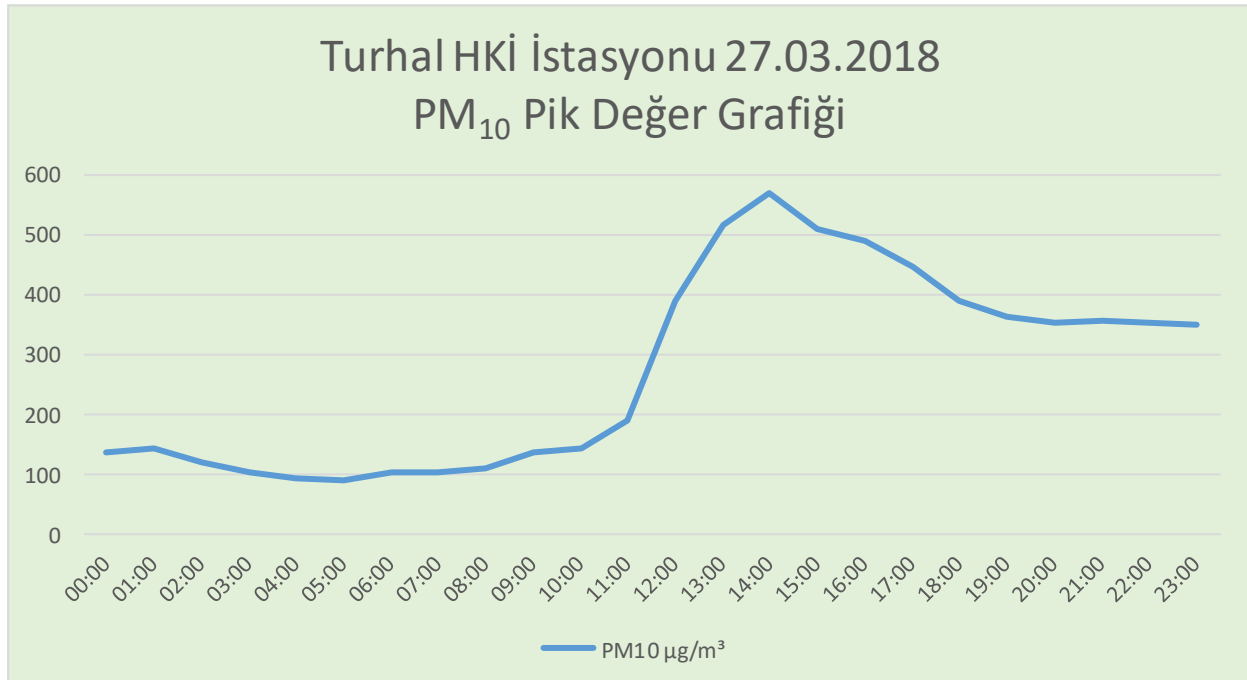
27.03.2018 tarihinde saat 11:00 da başlayan ve saat 13:00 de pik yapan PM₁₀ kirliliği bu saatten sonra düşmeye başlamıştır. Kirliliğin nedeni meteorolojik şartlara bağlı olarak bu tarihteki çöl tozlarının ülkemizi etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Grafik 21: Erbaa İlçesi HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM₁₀ Pik Değer Grafiği



27.03.2018 tarihinde saat 11:00 da başlayan ve saat 15:00 de pik yapan PM₁₀ kirliliği bu saatten sonra düşmeye başlamıştır. Kirliliğin nedeni meteorolojik şartlara bağlı olarak bu tarihteki çöl tozlarının ülkemizi etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Grafik 22: Turhal İlçesi HKİ İstasyonu 27.03.2018 PM₁₀ Pik Değer Grafiği



27.03.2018 tarihinde saat 11:00 da başlayan ve saat 14:00 de pik yapan PM₁₀ kirliliği bu saatten sonra düşmeye başlamıştır. Kirliliğin nedeni meteorolojik şartlara bağlı olarak bu tarihteki çöl tozlarının ülkemizi etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

2.9.Hava Kalitesi Gösterge Ölçümleri

İlimizde pasif örnekleme çalışması yapılmamıştır.

2.10.Emisyon Envanteri

2.10.1.Sanayi

Tablo 27: Sanayide Kullanılan Yakıt Miktarları

Yerli Kömür (ton/yıl)	İthal Kömür (ton/yıl)	Petro Kok (ton/yıl)	Doğalgaz (sm3/yıl)
84.780,3	58.105,7	57.333,47	32.389.082,72

2.10.1.Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere Göre Dağılımı

Sanayi kaynaklı toplam emisyonlar sektör bazında değerlendirmesi aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 28: Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere göre Dağılımı

SEKTÖR	NO _x Ton/Yıl	NO _x %	SO ₂ Ton/Yıl	SO ₂ %	PM ₁₀ Ton/Yıl	PM ₁₀ %
ÇİMENTO	2370,24	93,34	43,63	74,6	715,44	29,66
GIDA	132,42	5,22	4,3	7,3	4,3	0,18
AĞAÇ	10,36	0,41	3,91	6,7	3,91	0,17
HAZIR BETON	0	0	0	0	113,41	4,77
İMALAT	22,14	0,87	5,56	9,5	51,33	2,15
TEKSTİL	4,03	0,16	1,13	1,9	4,27	0,18
TAŞ-KUM OCAĞI VE KIRMA-ELEME TESİSİ	0	0	0	0	1520	62,89
TOPLAM	2539,19	100	58,53	100	2420,65	100

2.10.2.Evsel Isınma

Tablo 29: 2018 Yılı Isınma Amacıyla Kullanılan Yakıt Miktarları

(Kaynak: EPDK-Tokat Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü)

Yerli Kömür(ton/yıl)	İthal Kömür(ton/yıl)	Doğalgaz (sm3/yıl)
21.400	42.486	70.389.082,72

Tablo 30: İlimize Ait Uzun Yıllar Meteorolojik Veriler

(Kaynak: Meteoroloji İl Müdürlüğü)

TOKAT	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.8	3.6	7.5	12.5	16.2	19,6	22.2	22.4	18.9	13.8	7.6	3.3	12.5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.1	8.4	13.2	19.1	23.5	26.9	29.1	29.8	26.6	20.7	13.7	7.8	18.7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.7	-0.6	2.5	6.6	10.1	13.1	15.5	15.7	12.2	8.2	3.4	0.3	7.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.7	3.7	4.8	6.3	7.3	8.2	8.7	9.3	8.4	5.9	4.2	2.4	71.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.8	10.2	11.8	12.0	13.2	8.5	2.8	2.3	4.7	7.8	9.0	11.3	104.4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	40.9	33.0	41.2	53.3	59.3	39.0	11.0	5.4	17.9	39.2	43.3	47.1	430.6

Tablo 31: Sıcaklık Ortalamaları ve Belirlenen Aylık Katsayılar

Aylar	Ortalama Sıcaklık °C	15°C	15°C - Ortalama Sıcaklık	Katsayı (15°C - Ortalama Sıcaklık °C)/54,9
Ocak	1,8	15	13,2	0,240
Şubat	3,6	15	11,4	0,208
Mart	7,5	15	7,5	0,137
Nisan	12,5	15	2,5	0,045
Mayıs	16,2	15	0	0
Haziran	19,6	15	0	0
Temmuz	22,2	15	0	0
Ağustos	22,4	15	0	0
Eylül	18,9	15	0	0
Ekim	13,8	15	1,2	0,022
Kasım	7,6	15	7,4	0,135
Aralık	3,3	15	11,7	0,213
Toplam			54,9	1

Tablo 32: 2018 Yılı Doğalgazın Aylara Göre Kullanım Miktarı

Aylar	Katsayı	Kullanılan Doğalgaz(sm3)
Ocak	0,240	16893379,85
Şubat	0,208	14640929,21
Mart	0,137	9643304,33
Nisan	0,045	3167508,72
Mayıs	0	0,00
Haziran	0	0,00
Temmuz	0	0,00
Ağustos	0	0,00
Eylül	0	0,00
Ekim	0,022	1548559,82
Kasım	0,135	9502526,17
Aralık	0,213	14992874,62

Tablo 33: 2018 Yılı Katı Yakıtın Aylara Göre Kullanım Miktarları

Aylar	Katsayı	Kullanılan İthal Kömür(ton)	Kullanılan Yerli Kömür(ton)
Ocak	0,240	10196,64	5136
Şubat	0,208	8837,09	4451,2
Mart	0,137	5820,58	2931,8
Nisan	0,045	1911,87	963
Mayıs	0	0	0
Haziran	0	0	0
Temmuz	0	0	0
Ağustos	0	0	0
Eylül	0	0	0
Ekim	0,022	934,69	470,8
Kasım	0,135	5735,61	2889
Aralık	0,213	9049,52	4558,2

2.10.3.Evsel Isınma Ve Motorlu Taşıt Kaynaklı Emisyonların Hesaplanması

Emisyon miktarlarının hesaplanmasında Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu'nun (UNECE) himayesinde hazırlanan Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi çerçevesinde, Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından yayımlanan EMEP/EEA 2009 hava kirlletici emisyon envanteri kılavuzu (<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>) kullanılmıştır. Ulusal emisyon faktörlerimiz belirlenmediği için bu kılavuz dokümanından faydalanılmıştır. EMEP/EEA 2009 hava kirlletici emisyon envanter kılavuzu, insan ve doğal kaynaklı emisyonların tahmini konusunda rehberlik sağlamaktadır. Ülkelerin emisyon envanter raporlarını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Yayın tarihi 19 Haziran 2009). Ulusal emisyon faktörleri tanımlanmadığı için bu doküman kılavuz olarak kullanılmıştır.

İlgili Kılavuz Doküman 3 ayrı hesap yöntemi öngörmektedir.

- 1-)Tier 1 yöntemi: Sadece varsayılan emisyon faktörleri ile yapılan hesaplamalar. Bu yaklaşım, Hollanda TNO kurumu tarafından yapılan sınırlı literatür araştırması ile desteklenen evsel ısınma emisyonlarını hesaplamak için kullanılmıştır.
- 2-)Tier 2 yöntemi: Ülke veya belirli bölgelere göre belirlenen emisyon faktörleri, yakma teknolojileri, bilgilerini kullanarak yapılan hesaplamalar. Bu yaklaşım, hareketli kaynak emisyonları için emisyon faktörlerinin hesaplanmasını izlemektedir.
- 3-)Tier 3 Yöntemi: Daha fazla detaylı verilerin olduğu yakma tesislerinin ısı güçleri, beslenme tipi vb bilgilerin kullanılarak yapılan hesaplamalar.

Bu çalışmada ısınma ve motorlu araçlardan kaynaklanan emisyonların hesaplanması için elde edilen veriler doğrultusunda yukarıda bahsedilen yöntemlerden “Tier 1 Yöntemi” tercih edilmiştir.

2.10.3.1.Evsel Isınma

Evsel ısınma için emisyonlar, Tier 1 Yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır.

$E(\text{kirletici}) = AR(\text{Yakıt Tüketimi}) \times EF(\text{kirletici emisyon faktörü})$

Belirtilen Kirletici Emisyonu = Yakıt Tüketimi x Belirtilen kirleticiye ait Emisyon Faktörü

2.10.3.1.1.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan PM₁₀ Emisyonları

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 70389082,72 Sm³/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³

Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 70389082,72 Sm³/yıl

TOPLAM: 1.215,62 kg PM₁₀/yıl

2.10.3.1.2.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan NO_x Emisyonları

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 70389082,72 Sm³/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 1,96878 gr/ m³

Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 1,96878 gr/ m³ x 70389082,72 Sm³/yıl

TOPLAM: 138.580.618,28 kg NO_x/yıl

2.10.3.1.3.Doğalgaz Kullanımından Kaynaklanan SO₂ Emisyonları

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 70389082,72 Sm³/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³

Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 70389082,72 Sm³/yıl

TOPLAM: 1.215,62 kg SO₂/yıl

2.10.3.2.Kömür

İlimizde ısınma amaçlı kullanılan kömür miktarı

(Tokat Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2018 yılı)

İthal Kömür kullanılan miktar: 42.486 ton/yıl

Yerli Kömür kullanılan miktar: 21.400 ton/yıl

TOPLAM KÖMÜR MİKTARI: 63.886 ton/yıl

Tablo 34: : İlimizde Kullanılan İthal Kömürün Özellikleri

Özellikler	Sınırlar	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	: En çok. % 0,9 (+0,1 tolerans)	0,35
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	: En az 6400 Kcal/kg (- 200 tolerans)	7000
Uçucu Madde (kuru bazda)	: % 12-31 (+2 tolerans)	25
Toplam Nem (orijinalde)	: En çok % 10 (+1 tolerans)	5
Kül (kuru bazda)	: En çok %16 (+2 tolerans)	12
Boyut* (satışa sunulan)	: 18-150 mm (en çok $\pm$ % 10 tolerans)	

Tablo 35: : İlimizde Kullanılan Yerli Kömürün Özellikleri

Yerli Kömürlerin Özellikleri	Sınırlar	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	: En çok % 2	2
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	: En az 4800 Kcal/kg (-200 tolerans)	4800
Toplam Nem (orijinalde)	: En çok %25	25
Kül (kuru bazda)	: En çok %25	25
Boyut* (satışa sunulan)	: 18-150 mm (18 mm altı ve 150 mm üstü için en çok % 10 tolerans)	

2.10.3.2.1.Kömür Kullanımından Kaynaklanan PM₁₀ Emisyonları

2.10.3.2.1.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 42.486.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 5,07 gr/ kg

Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 5,07 gr/ kg x 42.486.000kg/yıl

TOPLAM: 215.404,020 kg PM₁₀/yıl

2.10.3.2.1.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 21.400.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 6,72 gr / kg

Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 6,72 gr / kg x 21.400.000 kg/yıl

TOPLAM: 143.808,000 kg PM₁₀/yıl

TOPLAM PM₁₀ = 215.404,020 + 143.808,000 = 359.212,02 kg PM₁₀/yıl

2.10.3.2.2.Kömür Kullanımından Kaynaklanan NO_x Emisyonları

2.10.3.2.2.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 42.486.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 2,7885 gr/ kg

Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 2,7885 gr/ kg x 42.486.000 kg/yıl

TOPLAM: 118.472,211 kg NO_x/yıl

2.10.3.2.2.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 21.400.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 1,8304 gr / kg

Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 1,8304 gr/ kg x 21.400.000 kg/yıl

TOPLAM: 39.170,56 kg NO_x/yıl

TOPLAM NO_x = 118.472,211 + 39.170,56 = 157.642,77 kg NO_x/yıl

2.10.3.2.3.Kömür Kullanımından Kaynaklanan SO₂ Emisyonları

2.10.3.2.3.1.İthal Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 42.486.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 7,0 gr/ kg

Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 7,0 gr/ kg x 42.486.000 kg/yıl

TOPLAM: 297.402,00 kg SO₂/yıl

2.10.3.2.3.2.Yerli Kömür İle Isınan Konutlar

Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 21.400.000 kg/yıl

Kullanılacak Emisyon Faktörü = 40,0 gr / kg

Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 40,0 gr / kg x 21.400.000 kg/yıl

TOPLAM: 856.000,00 kg SO₂/yıl

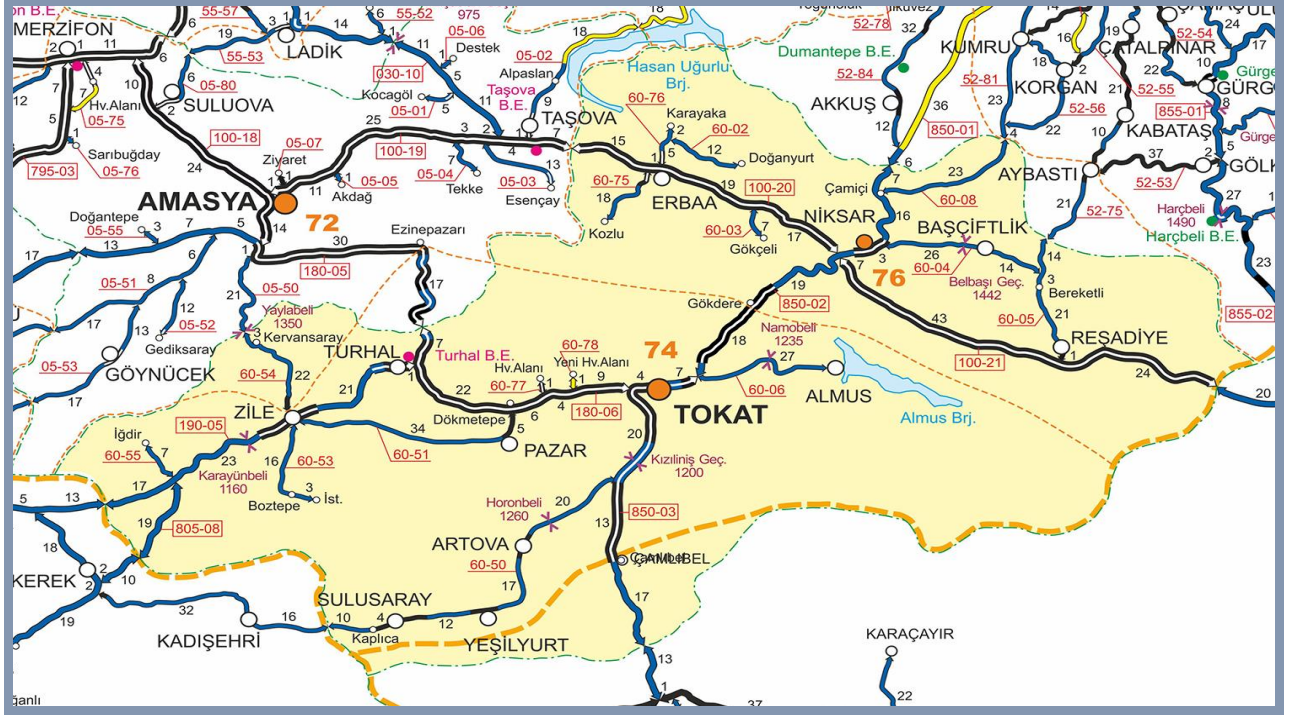
TOPLAM SO₂ = 297.402,00 + 856.000,00 = 1.153.402,00 kg SO₂/yıl

Tablo 36: Evsel Isınmadan Kaynaklanan Toplam Emisyonlar(ton/yıl)

	PM ₁₀	PM ₁₀ (%)	NO _x	NO _x (%)	SO ₂	SO ₂ (%)
DOĞALGAZ	1,22	0,33	138,58	46,78	1,22	0,11
KÖMÜR	359,21	99,67	157,64	53,22	1.153,40	99,89
TOPLAM	360,43	100	296,22	100	1.154,62	100

2.11.Karayolu Ulaşımı

Harita 13: Tokat İli Karayolları Haritası



Tablo 37: Tokat İli Yakıt Türlerine Göre Araç Sayıları ve Yüzdeleri
(Kaynak:İl Emniyet Müdürlüğü)

Araç Cinsi	Benzinli		Dizel		Lpg		Toplam	
	Araç Sayısı	%	Araç Sayısı	%	Araç Sayısı	%	Araç Sayısı	%
İki Tekerlekli	18609	61,298	102	0,107	1	0,002	18712	10,437
Otomobil	11229	36,988	17145	18	49545	98,983	81523	45,473
Minibüs	42	0,138	4279	4,492	8	0,016	4329	2,414
Otobüs	8	0,0263	1215	1,275	0	0	1223	0,682
Kamyon	24	0,0791	3492	3,666	0	0	3516	1,961
Çekici	0	0,000	902	0,947	0	0	902	0,503
Kamyonet	326	1,073	25685	26,966	507	1,012	26518	14,792
Traktör	111	0,365	41973	44,066	1	0,002	42085	23,475
Özel Amaçlı	9	0,029	457	0,480	0	0	466	0,260
Toplam	30358	100	95250	100	50054	100	179274	100

Tablo 38: Araç Tiplerine Göre Harcanan Yakıt Miktarı (ton/yıl)

Yakıt Tipi	İki TEKERLEKLİ	OTOMOBİL	MİNİBÜS	OTOBÜS	KAMYON	ÇEKİCİ	KAMYONET	TRAKTÖR	ÖZEL AMAÇLI	TOPLAM
BENZİNLİ	6819,769	4115,136	15,353	2,926	8,789	0	119,378	40,608	3,338	11125,598
DİZEL	159,076	26760	6678,229	1895,534	5450,22	1407,899	40090,19	65512,66	713,613	148669,409
LPG	0,455	22514,296	3,609	0	0	0	230,186	0,455	0	22745,619

Tablo 39: Araç ve Yakıt Türlerine Göre NO_x Emisyonlarının Hesaplanması

TOPLAM EMİSYON (NO _x)				
Araç		Emisyon	Yakıt Miktarı	Toplam Emisyon
Kategorisi	Yakıt Tipi	Faktörü	(ton)	(ton/yıl)
Otomobil	Benzin	14,50	4115,136	59,669
Otomobil	Dizel	11,00	26760	29,436
Otomobil	LPG	15,50	22514,296	348,972
Hafif Vasıta	Benzin	24,00	134,731	3,234
Hafif Vasıta	Dizel	15,00	46768,419	701,527
Hafif Vasıta	LPG	16,00	233,795	3,741
Ağır Vasıta	Benzin	6,60	46,872	0,309
Ağır Vasıta	Dizel	37,00	74979,926	2774,257
Ağır Vasıta	CNG(otobüs)	13,00	0,455	0,006
Motosiklet	Benzin	9,50	6819,769	64,788
TOPLAM			182373,399	3985,94

Tablo 40: Araç ve Yakıt Türlerine Göre PM₁₀ Emisyonlarının Hesaplanması

TOPLAM EMİSYON (PM ₁₀)				
Araç Kategorisi	Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü	Yakıt Miktarı (ton)	Toplam Emisyon (ton/yıl)
Otomobil	Benzin	0,037	4115,136	0,152
Otomobil	Dizel	1,700	26760	45,492
Otomobil	LPG	0,000	22514,296	0
Hafif Vasıta	Benzin	0,030	134,731	0,004
Hafif Vasıta	Dizel	2,800	46768,419	130,952
Hafif Vasıta	LPG	0,000	233,795	0
Ağır Vasıta	Benzin	0,030	46,872	0,001
Ağır Vasıta	Dizel	1,200	74979,926	89,976
Ağır Vasıta	LPG	0,000	0,455	0
Motosiklet	Benzin	2,700	6819,769	18,413
TOPLAM			182373,399	284,99

Tablo 41: Araç ve Yakıt Türlerine Göre SO₂ Emisyonlarının Hesaplanması

TOPLAM EMİSYON (SO ₂)				
Araç Kategorisi	Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü	Yakıt Miktarı (ton)	Toplam emisyon (ton/yıl)
Tüm Araçlar	Benzin	0,2	11125,958	0,222
Tüm Araçlar	Dizel	0,2	148669,409	2,973
Tüm Araçlar	LPG	0,2	22745,619	2,275
TOPLAM			182540,986	5,470

2.11.1.Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyon Miktarı

Tablo 42: Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyonlar

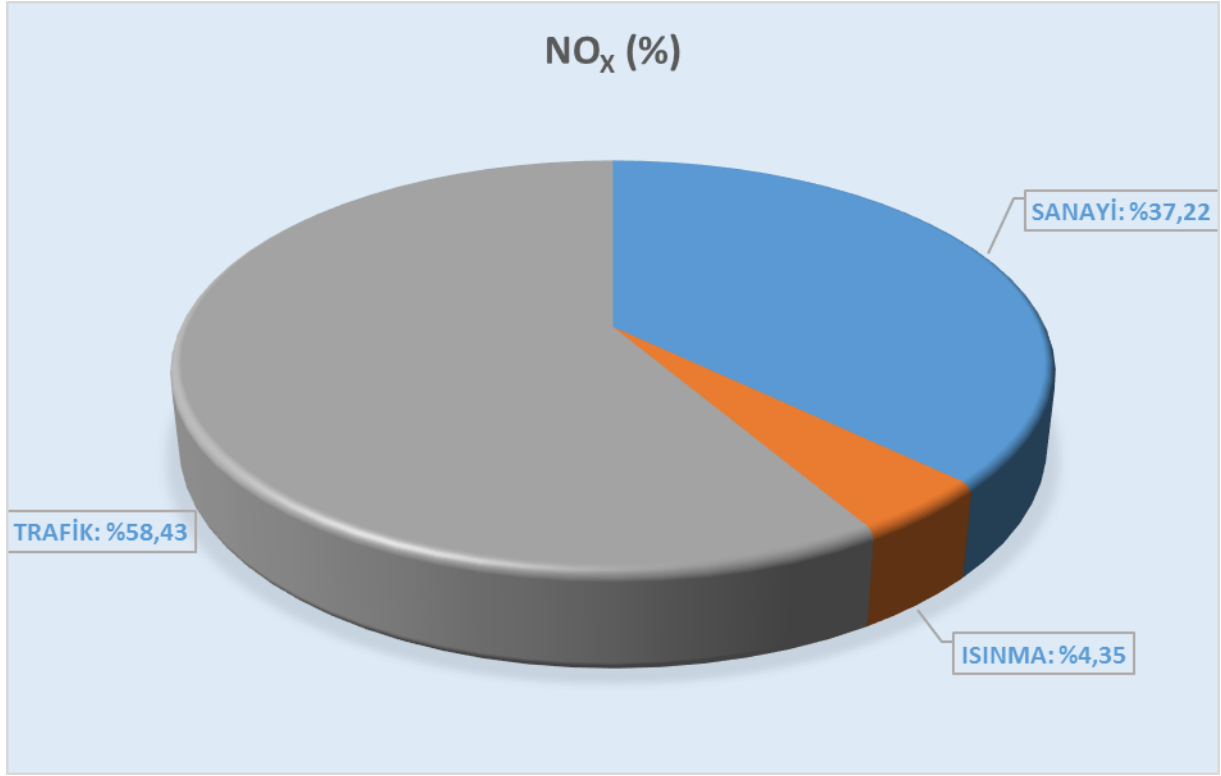
	NO_x (ton/yıl)	NO_x (%)	PM_{10} (ton/yıl)	PM_{10} (%)	SO_2 (ton/yıl)	SO_2 (%)
BENZİN	128	3,21	18,57	6,52	0,22	4,02
DİZEL	3505,22	87,94	266,42	93,48	2,97	54,30
LPG	352,72	8,85	0,00	0	2,28	41,68
TOPLAM	3985,94	100	284,99	100	5,47	100

2.12.Emisyon Envanteri Özeti

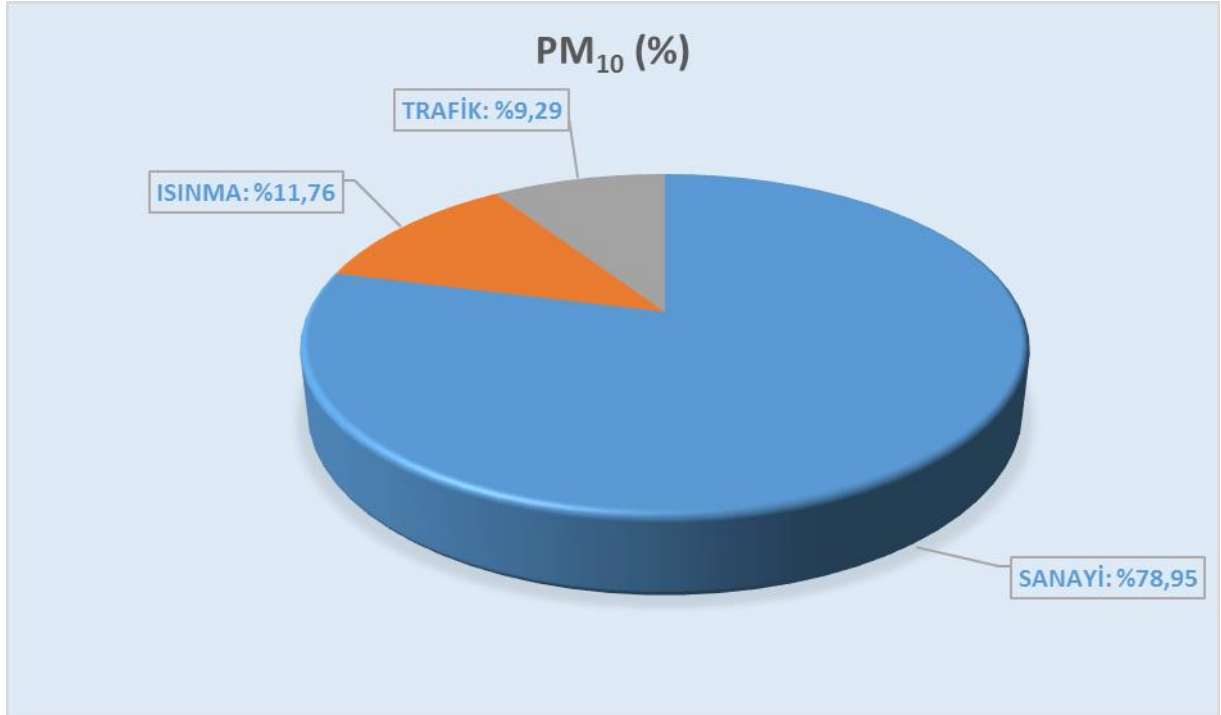
Tablo 43: Toplam Emisyonlara İlişkin Tablo

SEKTÖR	NO_x (ton/yıl)	NO_x (%)	PM_{10} (ton/yıl)	PM_{10} (%)	SO_2 (ton/yıl)	SO_2 (%)
SANAYİ	2539,19	37,22	2420,65	78,95	58,53	4,8
TRAFİK	3985,94	58,43	284,99	9,29	5,47	0,45
ISINMA	296,22	4,35	360,43	11,76	1154,62	94,75
TOPLAM	6821,35	100	3066,07	100	1218,62	100

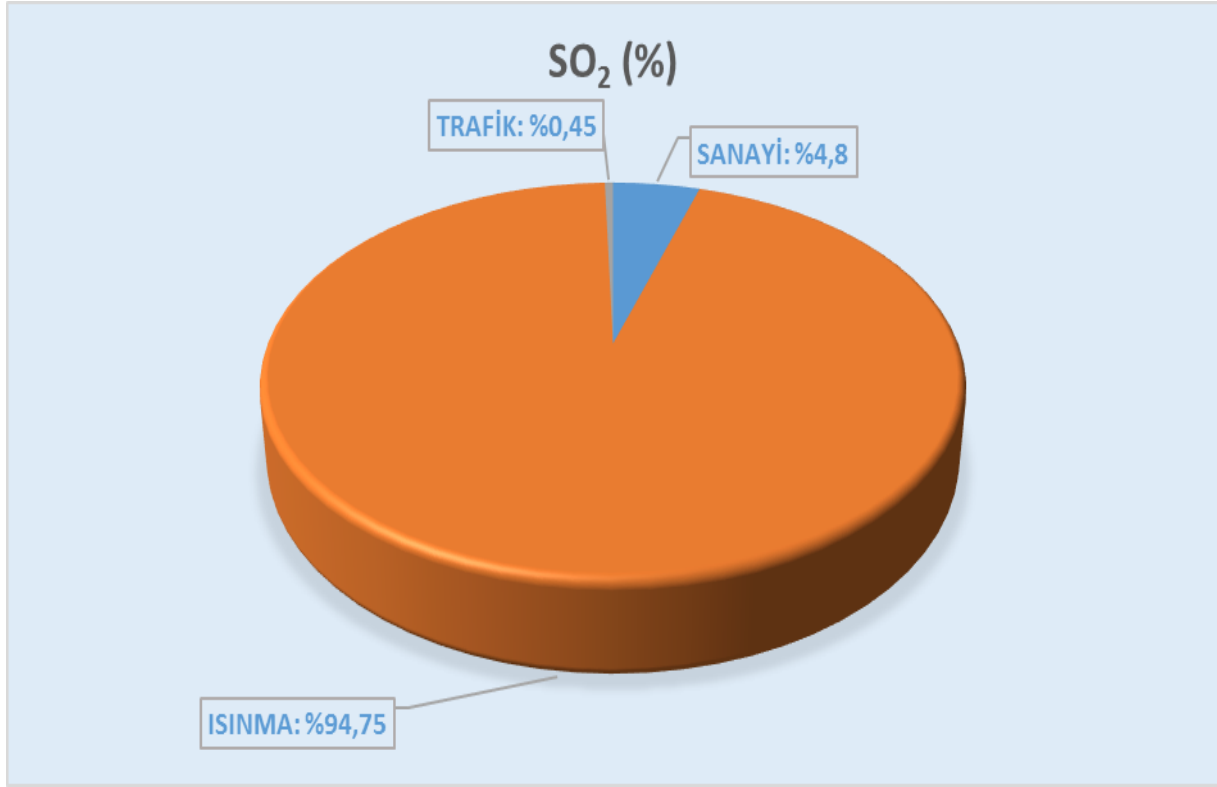
Grafik 23: İlimizde Oluşan NO_x Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı



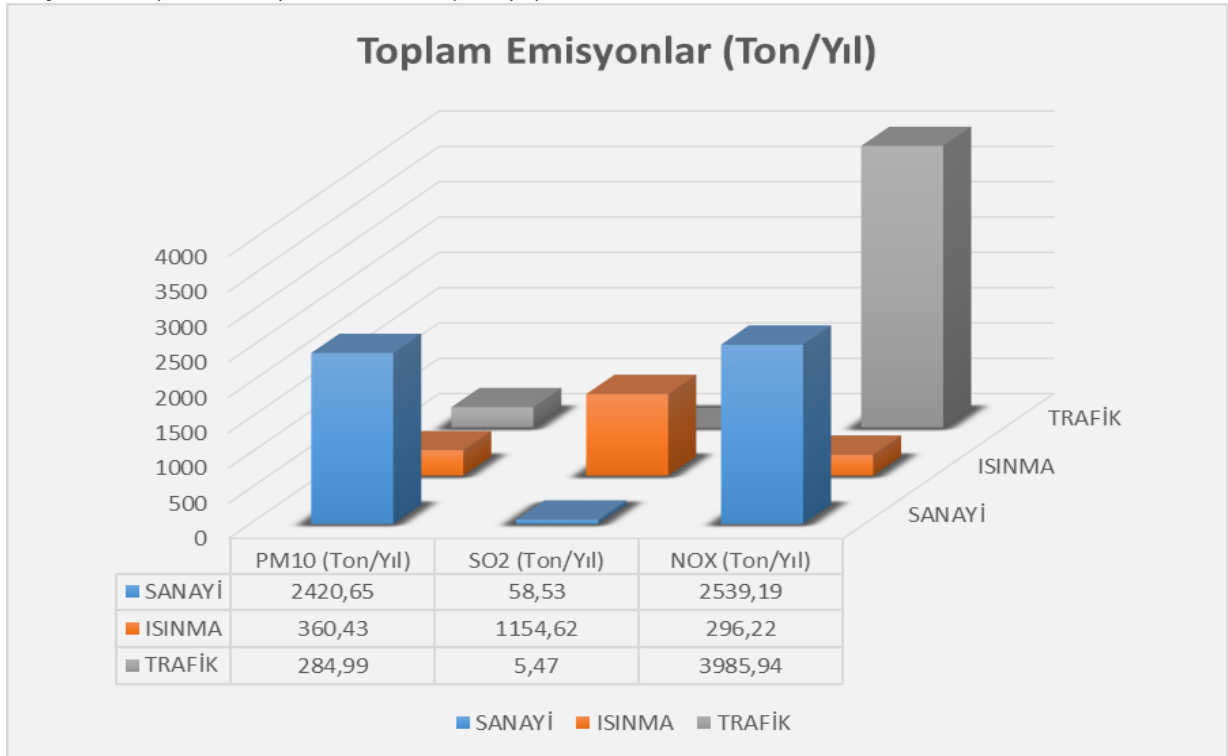
Grafik 24: İlimizde Oluşan PM₁₀ Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı



Grafik 25: : İlimizde Oluşan SO₂ Emisyonunun Kaynaklara Göre (%) Dağılımı



Grafik 26: Toplam Emisyon Miktarları (ton/yıl)



2.13.Modelleme- Hava Kirliliği Dağılım Haritası

İlimizde hava kirliliği dağılımını gösteren hava kirliliği dağılım modeli çalışması yapılmamıştır.

2.14.İzleme Verilerinin Değerlendirme Çıktıları Ve Hava Kalitesi Model Sonuçlarının/ Emisyon Envanterinin Birlikte Değerlendirilerek Yorumlanması

İlimizde hava kirliliği dağılımını gösteren hava kirliliği dağılım modeli çalışması yapılmamıştır.

3.ALINACAK ÖNLEMLER

3.1.Sorumlu Merciler

Tablo 44'te isimleri belirtilen kişiler dışında Tokat Belediyesi ve bütün İlçe Belediyeleri ile ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşları Temiz Hava Eylem Planının gelişimi ve uygulanmasından sorumludurlar.

Tablo 44: Temiz Hava Eylem Planının Gelişimi Ve Uygulanmasından Sorumlu Kişilerin İsim Ve İletişim Bilgileri

SIRA NO	ADI SOYADI	KURUMU	ÜNVANI	İLETİŞİM BİLGİLERİ
1	Ali YILMAZ	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	İl Müdürü	ali.yilmaz@csb.gov.tr 05057010716
2	Çağlar KUTLU	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	İl Müdür Yardımcısı V.	caqlar.kutlu@csb.gov.tr 05055866845
3	F. Yasemin İspirli GÖKREM	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Şube Müdürü V.	fy.gokrem@csb.gov.tr 05055192593
4	Şükrü ÇEVİK	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	sukru.cevik@csb.gov.tr 05058824812

5	M. Mustafa DEMİRCİ	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	mmustafa.demirci@csb.gov.tr 05467206420
6	Havva Mecdude DUYUM	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Mühendis	hmecdude.duyum@csb.gov.tr 05330761009
7	Hüseyin ESİN	Tokat Belediyesi	Mühendis	huseyinesin_60@hotmail.com 05068718644
8	Samet ÖZTÜRK	Erbaa Belediyesi	Temizlik İşleri Müdür V.	ozturk060@hotmail.com 05393741990
9	Ömer İPEK	Turhal Belediyesi	Mühendis	oipek60@hotmail.com 05436430950

3.2.Durum Analizi

İlimizin morfolojik yapısı nedeniyle sık sık enverziyon oluşmakta, bu durum hava kalitesini olumsuz etkilemektedir. Tabi olaylar kontrolümüzde olmadığı gibi, hava kirliliğini artışına veya azalmasına da neden olmaktadır. İlimizdeki hava kirliliğinin ısınma ve trafik emisyonlarından kaynaklandığı açıktır. Hava kirliliğinin kontrolünü sağlamak için bu emisyonlar üzerinde ciddi önlemler almamız gerekmektedir.

Isınma, trafik ve sanayide kullanılan yakıtların kalitesini artırmak, yakıtların miktarlarını en az seviyelere çekerek, çevreci yakıtların ve tekniklerin kullanımını yaygınlaştırmak gerekmektedir.

3.3.Mevcut Olan İyileştirme Önlemlerin Detayları

Bu konuda İlimizde Temiz Hava Eylem Planı dışında her hangi bir çalışma bulunmamaktadır.

3.4.Kirliliği Azaltmak İçin Uygulanacak Önlemlerin Detayları

3.4.1.Evsel Isınma Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler

- 1- Kömür satış noktalarında ve kömür kullanan binalarda gerekli denetimlerin düzenli olarak yapılması,

- 2- Katı yakıt kullanan binalarda çalışacak ateşçiler için kurslar düzenlenmesi,
- 3- Katı Yakıt kullanan binalar ve siteler tespit edilerek bu binaların doğalgaz olan yerlerde doğal gaz geçmelerinin sağlanması, özellikle kamuya ait binaların (lojmanlar dahil) doğalgaz kullanımına geçmesi, doğal gaz bulunmayan yerlerde ise dumansız yakma sistemleri veya bacalarına silikon ve/veya sulu filtre sistemleri kurdurulması,
- 4- Hava kirliliğinin yoğun olduğu mahalle ve sokaklar tespit edilerek bu mahalle ve sokaklara doğalgaz hattı çekilmesi ve İl genelinde doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması.

3.4.2. Trafik Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler

- 1- Trafik sıkışıklığı sorununun çözülmesi, trafikte dur-kalkların minimize edilmesi, çok katlı, cadde ve meydan altı otoparkların yapılması, yollarda trafiği rahatlatarak sinyalizasyon ve kavşak düzenlemelerinin yapılması,
- 2- Ulaşımında bisiklet kullanımına önem verilmesi ve bu amaçla motorlu taşıt yollarından ayrı ve sadece bisiklet sürücülerinin kullanabileceği bisiklet yollarının yapılması, ayrıca yürüyüş yollarının yaygınlaştırılması,
- 3- Egzoz emisyon ölçüm ve muayene kontrollerinin düzenli olarak yapılması,
- 4- Partikül madde kirleticisini filtre etmek için cadde, meydan ve sokakların ağaçlandırılması.

3.4.3. Sanayi Konusunda Gerçekleştirilmesi Planlanan Eylemler

- 1- Partikül madde kirleticisini filtre etmek için cadde, meydan ve sokakların ağaçlandırılması,
- 2- Yerleşim yerlerinin çevresinde bulunan, katı ve sıvı yakıt kullanan sanayi tesislerine hava kirleticilerini önlemeye yönelik filtre sistemlerinin kurdurulması,
- 3- Doğal gaz hattı bulunan yerlerde sanayi tesislerinin yakma sistemlerinin doğalgaz kullanmaya teşvik edilmesi, doğal gaz kullanmayan tesislerin bacalarına hava kirleticilerini arıtmaya yönelik filtre sistemleri kurdurulması.

3.4.4.Eylem Planı Ve Uygulama Takvimi

Tablo 45: Eylem Planı ve Uygulam Takvimi

NO	EYLEM ALANI	UYGULANACAK EYLEMLER	SORUMLU KURULUŞLAR	AMAÇ	UYGULAMA TAKVİMİ
1	Evsel Isınma	Kömür satış noktalarında ve kömür kullanan binalarda gerekli denetimlerin düzenli olarak yapılması	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Belediyeler	1-Kaliteli kömür kullanımını sağlamak 2-Baca temizliklerinin yaptırılmasının sağlamak 3-Ateşçi belgesine sahip kişilerce kazanların doğru yakılmasının sağlamak	2020-2024
2	Evsel Isınma	Katı yakıt kullanan binalarda çalışacak ateşçiler için kurslar düzenlenmesi	İl Milli Eğitim Müdürlüğü	1-Kaloriğer kazanlarının doğru yakılmasını sağlamak 2-Eğitilmiş ateşçi belgeli kişiler yetiştirmek	2020-2024
3	Evsel Isınma	Katı Yakıt ve sıvı kullanan binalar ve siteler tespit edilerek bu binaların doğalgaz olan yerlerde doğal gaza geçmelerinin sağlanması, özellikle kamuya ait binaların(lojmanlar dahil)doğal gaz kullanımına geçmesi, doğal gaz bulunmayan yerlerde ise dumansız yakma sistemleri veya bacalarına silikon ve/veya sulu filtre sistemleri kurdurulması	Belediyeler	1-Doğal gaz kullanımını yaygınlaştırmak 2-Filtre ve arıtım sistemleri kurdurarak kömürden kaynaklanan (PM, SO ₂ , NO _x ve CO) kirletici parametrelerini en aza indirmek 3-Katı Yakıt, sıvı yakıt ve doğalgaz kullanan merkezi ısıtmalı binaların ve bireysel konutların envanterini çıkarmak	2020-2024

4	Evsel Isınma	Hava kirliliğinin yoğun olduğu mahalle ve sokaklar tespit edilerek bu mahalle ve sokaklara doğal gaz hattı çekilmesi ve il genelinde doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması	TAMDAŞ ve Belediyeler	Doğal gaz kullanımını yaygınlaştırmak ve ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğini en aza indirmek	2020-2024
5	Trafik	Trafik sıkışıklığı sorununun çözülmesi, trafikte dur-kalkların minimize edilmesi, çok katlı, cadde ve meydan altı otoparkların yapılması, yollarda trafiği rahatlatacak sinyalizasyon ve kavşak düzenlemelerinin yapılması	Belediyeler	PM, NO _x , CO, CO ₂ , SO ₂ emisyonlarını en aza indirmek Trafiği akıcı hale getirmek ve trafikten kaynaklanan hava kirliliğini azaltmak	2020-2024
6	Trafik	Ulaşımında bisiklet kullanımına önem verilmesi ve bu amaçla motorlu taşıt yollarından ayrı ve sadece bisiklet sürücülerinin kullanabileceği bisiklet yollarının yapılması, ayrıca yürüyüş yollarının yaygınlaştırılması	Belediyeler	Hava kirliliğine neden olmayan, sağlıklı, alternatif ulaşım yöntemleri benimsemek ve teşvik etmek	2020-2024
7	Trafik	Egzoz emisyon ölçüm ve muayene kontrollerinin düzenli olarak yapılması	İl Jandarma Komutanlığı ve İl Emniyet Müdürlüğü	Trafikten kaynaklanan hava kirliliğini en aza indirmek	2020-2024
8	Trafik	Partikül madde kirleticisini filtre etmek için cadde, meydan ve sokakların ağaçlandırılması	Belediyeler	Trafikten kaynaklanan hava kirliliğini en aza indirmek	2020-2024
9	Sanayi	Şehir merkezinde faaliyette bulunan ve yeni açılacak pide ve ekmek fırınlarının bacalarına silikon ve/veya sulu filtre sistemleri kurdurulması	Belediyeler	Filtre ve arıtım sistemleri kurdurarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan (PM, SO ₂ ve NO _x) kirlitici parametrelerini en aza indirmek	2020-2024
10	Sanayi	Yerleşim yerlerinin çevresinde bulunan, katı ve sıvı yakıt kullanan sanayi	Belediyeler Organize Sanayi Müdürlükleri Çevre ve Şehircilik	Filtre ve arıtım sistemleri kurdurarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan kirlitici	2020-2024

		tesislerine hava kirleticilerini önlemeye yönelik filtre sistemlerinin kurdurulması	İl Müdürlüğü	parametrelerini en aza indirmek	
11	Sanayi	Doğal gaz hattı bulunan yerlerde sanayi tesislerinin yakma sistemlerinin doğalgaz kullanmaya teşvik edilmesi, doğal gaz kullanmayan tesislerin bacalarına hava kirleticilerini arıtmaya yönelik filtre sistemleri kurdurulması	Belediyeler Organize Sanayi Müdürlükleri Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Filtre ve arıtım sistemleri kurdurarak kullanılan yakıtlardan kaynaklanan kirletici parametrelerini en aza indirmek	2020-2024

3.5.Uzun Vadede Planlanan Önlemlerin Detayları

3.5.1.Trafik :

Toplu taşımada (elektrikli, doğal gazlı veya LPG'li) temiz yakıtlı/enerjili araçlara geçilmesi, yeni alınacak toplu taşıma araçlarının temiz yakıtlı araçlardan seçilmesi, 5 yaş üzeri araçların servis aracı ve toplu taşıma aracı olarak kullanımının yasaklanması, Şehir merkezlerinde trafiğin akışını engelleyen iş makinalarının trafiğe çıkmasının yasaklanması, trafiğin yoğun olduğu saatlerde sokak süpürme araçlarının trafiğe çıkarılmaması,

3.5.2.İmar:

İmar planlarında; hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak cadde ve sokakların, hava koridoru oluşturacak şekilde planlanması, şehrin her bir noktasının hava hareketliliği ve nefes almasının sağlanması, binaların dış duvarlarının, çatılarının ve zeminlerinin yalıtılması ve Belediyeler tarafından gerekli izleme ve denetimlerin yapılması,

3.5.3.Eğitim:

Çevre bilincinin geliştirilmesi için okullarında çevre eğitimlerinin verilmesi,

3.5.4.Sanayi:

Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik kapsamında sanayi tesislerinde ortaya çıkan emisyonların azaltılmasına yönelik en iyi teknik ve teknolojilerin kullanımın sağlanması,

Tokat il merkezinde yerleşim yerleri içinde kalan küçük sanayi sitesinin yerleşim yerleri dışına taşınması.

Tablo 46: Uzun Vadeli Eylemlere İlişkin Özet Tablo

NO	EYLEM ALANI	UYGULANACAK EYLEMLER	SORUMLU KURULUŞLAR
1	Trafik	Toplu taşımada (elektrik, doğal gaz veya LPG) temiz yakıtlı/enerjili araçlara geçilmesi, yeni alınacak toplu taşıma araçlarının temiz yakıtlı araçlardan seçilmesi, 5 yaş üzeri araçların servis aracı ve toplu taşıma aracı olarak kullanımının yasaklanması, Şehir merkezlerinde trafiğin akışını engelleyen iş makinalarının trafiğe çıkmasının yasaklanması, trafiğin yoğun olduğu saatlerde sokak süpürme araçlarının trafiğe çıkarılmaması	İl Emniyet Müdürlüğü ve Belediyeler
2	İmar	İmar planlarında; hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak cadde ve sokakların, hava koridoru oluşturacak şekilde planlanması, şehrin her bir noktasının hava hareketliliği ve nefes almasının sağlanması, binaların dış duvarlarının, çatılarının ve zeminlerinin yalıtılması ve Belediyeler tarafından gerekli izleme ve denetimlerin yapılması	Belediyeler
3	Eğitim	Çevre bilincinin geliştirilmesi için okullarında çevre eğitimlerinin verilmesi	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü
4	Sanayi	Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik kapsamında sanayi tesislerinde ortaya çıkan emisyonların azaltılmasına yönelik en iyi teknik ve teknolojilerin kullanımın sağlanması	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
5	Sanayi	Tokat il merkezinde yerleşim yerleri içinde kalan küçük sanayi sitesinin yerleşim yerleri dışına taşınması	Tokat Belediyesi Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü

4.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Tokat'taki hava kalitesi durumu, hava kalitesine ilişkin veriler toplanarak ve bunların kullanılmasıyla değerlendirilmiştir. Komisyon üyesi kurumların görüşleri ve verileri ile diğer resmi kurumların verileri, Tokat'taki hava kalitesi durumunu ortaya koyacak şekilde birleştirilmiştir.

4.1.Mevcut Durum

PM₁₀ emisyonları kış döneminde şehir merkezlerinde evsel ısınmaya bağlı olarak artmaktadır. Bununla birlikte il genelindeki emisyon envanteri değerlendirildiğinde PM₁₀ değerleri evsel ısınmadan kaynaklanan (% 11,76), sanayide de daha çok taş-toprak madencilik sektörünün ciddi etkisiyle (% 78,95) çıkmakta ve trafiğe bağlı olarak ta (%9,29) şeklinde oluşmaktadır.

SO₂ emisyonları ana kaynak olarak ısınmadan kaynaklanmakta olup evsel ısınma kaynaklı (% 94,75), sanayi kaynaklı (% 4,8) ve trafik kaynaklı (%5,47) şeklinde oluşmaktadır.

NO_x emisyonları ana kaynak olarak trafikten kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (% 4,34), sanayiden (% 37,22) ve trafikten (% 58,43) gelmektedir.

Emisyon Envanteri için pek çok kaynaktan veri toplanmış olup veri temininde zorluklar yaşanmıştır. Farklı kurum/kuruluşların sorumluluğunda olan verilerin düzenli olarak toplanması ve veri akışına yönelik bir sistem oluşturulması, sürekliliğinin sağlanması ve devamlılığı açısından önem arz etmektedir.

4.2.Gelecek Durum

4.2.1.Hava Kalitesi İzleme Verilerine Göre:

SO₂ kirleticisi, Tokat İl merkezi ile Erbaa İlçesinde düşük seviyelerde ölçülmektedir. Buralarda azaltıcı önlem alınmasına gerek görülmemektedir. Bununla birlikte Turhal İlçesinde zaman zaman aşımalar görülmekte ve yakıt kalitesine ilişkin tedbirler alınması gerekmektedir.

NO_x kirleticisi, Tokat İl merkezi ile Erbaa ve Turhal İlçelerinde düşük seviyelerde ölçülmektedir. Ölçüm sonuçları, azaltıcı önlem alınmasını gerektirmemektedir.

PM₁₀ kirleticisi, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirlenen PM₁₀ kirleticisi parametresi limit değerlerinde, şimdi olduğu gibi ileriki yıllarda da meteorolojik, coğrafik ve yakıt kullanım türüne bağlı olarak sıkıntılar yaşanacağı düşünülmektedir.

4.2.2.Emisyon Envanteri Sonuçlarına Göre

Hava kirleticileri NO_x, PM₁₀ ve SO₂ Emisyonlarının Tokat Merkez, Erbaa ve Turhal İlçelerindeki hava kalitesi ölçüm istasyonu verileri ve Emisyon Envanteri dikkate alındığında kirleticilerin;

- 1-) NO_x salınımının % 58,43'lük bölümünün **trafikten**,
 - 2-) SO₂ salınımının % 94,75'lik bölümünün **ısınmadan**,
 - 3-) PM₁₀ salınımının % 78,95'lik kısmının **sanayiden**,
- kaynaklandığı görülmektedir.

4.3.Sonuç

İlimizdeki hava kalitesi durumunun değerlendirilmesi yapıldığında Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliğindeki kirletici parametrelerin limit değerlerinde yıllara göre kademeli olarak azaltılması nedeniyle bazı kirletici parametrelerde limit değerlerin aşıldığı görülmekte ve sonraki yıllarda da aşımaların olacağı düşünülmektedir.

Kirletici verileri göz önüne alındığında ilimizde hava kirliliği ile ilgili merkezi yönetim, yerel yönetim ve özel sektör tarafından alınan tedbirlerin arttırılması gerekmektedir.

5.SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

5.1.İzlemenin İyileştirilmesi İçin Gerekenler

İstasyonlardaki izlemenin iyileştirilebilmesi için meteorolojik parametrelerin de ölçülmesi gerekmektedir. Aşımaların yaşandığı günlerde meteorolojik değerler, alınacak önlemlerde etkin rol oynayacaktır.

5.2.Emisyon Verisi Toplama Oranının Yükseltilmesi İçin Gerekenler

Emisyon verilerinin alındığı kurum ve kuruluşların istenilen verileri her yıl güncellemesi ve bir sonraki yılın Ocak ayında İl Müdürlüklerine ileterek düzenli veri akışı sağlamalıdır.

3.3.Hava Kirliliği Dağılımının Haritalandırılması Ve Hava Kalitesi Modellerinin Çalıştırılması İçin Gerekenler

Bu konuda öncelikle ilimiz için hava modellemesi çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

5.4. Temiz Hava Eylem Planlarının Geliştirilmesi İçin Gerekenler

Alınması gereken önlemler ve mevcut hava kirliliği, hazırlanan eylem planında belirtilmiştir. Alınacak tedbirler sorumlu kurumlar tarafında takip edilmeli uygulanamayan eylem varsa bunların nedenleri rapor halinde sunulmalıdır. Aşımların olduğu günlerde Kurumların ve vatandaşların görev ve sorumlulukları açıkça belirlenmeli ve gerekli tedbirler ilgili Kurumlarca almalıdır. Temiz Hava Eylem Planlarının uygulanabilirliğinin artırılması yönünde her ilin AR-GE çalışması yapabilmesi ve yapılan bu çalışmaların da Bakanlığımız tarafından desteklemesi gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- 1- www.havaizleme.gov.tr
- 2- www.tuik.gov.tr
- 3- EMEP/EEA Emisyon Envanteri Rehber Kitabı (2009)
- 4- Tokat Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü İl Çevre Durum Raporu
- 5- T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Tokat İli Uzun Yıllar Tüm Parametreler Bülteni
- 6- İl Emniyet Müdürlüğü (Trafik Tescil Şube Müdürlüğü)
- 7- EPDK 2018 Yılı Faaliyet Raporu
- 8- Orta Karadeniz Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü Tokat İli 2017 Yılı Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu
- 9- Karayolları 7. Bölge Müdürlüğü Yıllık Ortalama Günlük Trafik Değerleri