T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA'NIN SOSYO EKONOMİK DURUMUNUN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Adem EKİNCİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA'NIN SOSYO EKONOMİK DURUMUNUN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Adem EKİNCİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2019

Doç. Dr. Güzel YILMAZ'ın danışmanlığında, Adem EKİNCİ'ın hazırladığı **"Şanlıurfa'nın Sosyo Ekonomik Durumunun Hava Kirliliği Üzerine Etkisi"** konulu bu çalışma …../…./2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

imza

Danışman: Doç. Dr. Güzel YILMAZ …….

Üye: …….

Üye: …….

Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İrfan ÖZBERK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
1.1. Havanın Bileşimi 1
1.2. Hava Kirliliğinin Kaynakları 2
1.2.1. Doğal kaynaklar 2
1.2.2. Isınmadan kaynaklanan hava kirliliği 2
1.2.3. Sanayiden kaynaklanan hava kirliliği 2
1.2.4. Trafikten kaynaklanan hava kirliliği 2
1.3. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri 4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3. MATERYAL ve YÖNTEM 13
3.1. Şanlıurfa İle ilgili genel bilgiler 18
3.1.1. Nüfus 18
3.1.2. Coğrafi konum ve iklim özellikleri 19
3.1.3. Şanlıurfa'nın ekonomik yapısı 19
3.1.3.1. İlin sanayi yapısı 19
3.1.3.2. İlin ticaret yapısı 21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 22
4.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Hakkında Genel Bilgiler 22
4.2. İzleme Verileri Hakkında Genel Bilgiler 23
4.3. Veri Analizi 23
4.4. Şanlıurfa ve Komşu İllerin Değerlendirilmesi 29
4.4.1. Hava kalitesi indeksi 30
4.4.2. İllerin 2017 verileri 33
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 46
KAYNAKLAR 49
ÖZGEÇMİŞ 51
EKLER 52
Ek 1.Şanlıurfa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü veri kullanma izin belgesi 52

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA'NIN SOSYO EKONOMİK DURUMUNUN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Güzel YILMAZ
Yıl: 2019, Sayfa:52

Hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve sanayi yatırımları hava kirliliği parametrelerinde önemli bir artışa sebep olmaktadır. Şehirlerde hava kalitesinin hızlı bir şekilde bozulması ve bunun sonucunda insan sağlığına olan etkilerini ortaya koyan bulgular, temiz havanın insan sağlığı açısından ehemmiyetini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Yaşam alanları ve üretim yapılan bölgelerdeki hava kirliliğinin kontrol altına alınması, izlenmesi, yöneticilerin ve hava kirliliğini denetleyen birimlerin önemli bir konusu olmuştur. Bilhassa hava kirliliğine maruz kalan sosyo-ekonomik durumu düşük insanlıların yaşadığı yerleşim yerlerinde, hava kirliliğinin istenen limit değerin çok üstünde olduğu ve bunun neticesinde insanların sağlık sorunları ile karşılaştıkları görülmüştür. Bilindiği üzere ısınma, ulaşım ve üretim sonucu ortaya çıkan kirletici gazlar atmosferin yoğunluğuna göre havanın kalitesini değiştirmektedir. Havadaki kirleticiler insan sağlığını bozarak, hava ve yaşam kalitesini düşürmektedir. Yaşamımızı sürdürdüğümüz ortamdaki hava kalitesi ne kadar iyi ise, hayat kalitemiz de o kadar iyi ve yüksek olmaktadır. Bu anlamda ilin sosyo–ekonomik yapısı irdelenerek, Şanlıurfa da hava kalitesi değerlerini görmek, bu bölgede yaşamakta olan insanlarının nasıl bir havayı soluduklarını bilip bunun ile ilgili çıkarımlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce hazırlanmış olan Temiz Hava Eylem Planı ve Ulusal Hava İzleme Ağı verileri derlenerek ilgili yönetmelik kapsamında değerlendirilmiştir. Sosyo ekonomik gelişmişlik, alım gücünün artması, ısınma amaçlı alt yapı hizmeti olan doğalgazın hızlı bir şekilde sunulmasını sağlamış olup, bunun sonucunda hava kirliliği parametrelerinin orantılı olarak azaldığını göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Sosyo Ekonomik Durum, PM_{10}, SO_2, Hava Kirliliği

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF ŞANLIURFA'S SOCIO-ECONOMIC SITUATION ON AIR POLLUTION

Adem EKİNCİ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Güzel YILMAZ
Year: 2019, Page:52

Rapid population growth, urbanization and industrial investments cause a significant increase in air pollution parameters. The rapid deterioration of air quality in the cities and the effects of this on human health once again reveal the importance of fresh air in terms of human health. Controlling and monitoring of air pollution in habitats and production areas has been an important issue for managers and units controlling air pollution. Especially in the districts where people with low socio-economic status are exposed to air pollution, air pollution is much higher than the desired limit value and as a result, people face health problems. As known, the pollutant gases resulting from heating, transportation and production change the quality of air according to the density of the atmosphere. Pollutants in the air disrupt human health; reduce the quality of air and life. The better the air quality in the environment where we live, the better and higher our quality of life. In this sense, the socio-economic structure of the Şanlıurfa province is examined and it is aimed to see the air quality values of Şanlıurfa in order to know the quality of air in the region. In this study, Clean Air Action Plan and National Weather Monitoring Network prepared by Provincial Directorate of Environment and Urbanization were compiled and evaluated within the scope of the related regulation. Socio-economic development, increasing purchasing power, the rapid increase in natural gas used for heating, results in a decrease in the air pollution parameters.

KEY WORDS: Socio-Economic Status, PM_{10}, SO_2, Air Pollution

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Güzel YILMAZ hocama sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmamda bana yardımcı olan Çevre Mühendisi Pınar IŞIK'a, Şehir Plancısı Mustafa TANRIVERDİ 'ye ve anlayışını esirgemeyen eşime sonsuz teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Hava kirliliği kaynakları ve kirletici türleri. 9
Şekil 3.1. Hava kalitesi ölçüm cihazları 13
Şekil 3.2. Şanlıurfa hava izleme istasyonu 14
Şekil 3.3. Şanlıurfa hava izleme istasyonu iç görünüm 14
Şekil 3.4. Kükürtdiokist (SO_2) ve partikül madde (PM_{10}) ölçüm cihazları 15
Şekil 3.5. Hava kalitesi ölçüm cihazları 15
Şekil 4.1. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu ve yakın çevresi ilişkileri üstten görünüm 23
Şekil 4.2. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu günlük PM_{10} değişimi 24
Şekil 4.3. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu PM_{10} değerlerinin 2009-2016 yıllarına ait ortalama günlük çizelgesi 25
Şekil 4.4. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu yıllık ortalama SO_2 değişim değeri (2009 2016 25
Şekil 4.5. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu yıllık ortalama PM_{10} değişim değeri (2009-2016) 26
Şekil 4.6. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu günlük PM_{10} ve SO_2 değişimi 27
Şekil 4.7. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonun SO_2 haftanın günlerine göre değişimi 27
Şekil 4.8. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonun SO_2 gün içerisinde saatlere göre değişimi 27
Şekil 4.9. Ölçüm dönemlerine ait hâkim rüzgâr yönleri 28
Şekil 4.10. Organize sanayi bölgesinde çırçır fabrikası görüntüsü 29
Şekil 4.11. Şanlıurfa'nın ocak ayı PM_{10} değeri (105 µg/m³) 33
Şekil 4.12. Şanlıurfa'nın Şubat Ayı PM_{10} Değeri (92 µg/m³) 34
Şekil 4.13. Şanlıurfa'nın Mart Ayı PM_{10} Değeri (61 µg/m³) 34
Şekil 4.14. Şanlıurfa'nın Nisan Ayı PM_{10} Değeri (51 µg/m³) 35
Şekil 4.15. Şanlıurfa'nın Mayıs Ayı PM_{10} Değeri (49 µg/m³) 35
Şekil 4.16. Şanlıurfa'nın Haziran Ayı PM_{10} Değeri (34 µg/m³) 36
Şekil 4.17. Şanlıurfa'nın temmuz ayı PM_{10} değeri (48µg/m³) 36
Şekil 4.18. Şanlıurfa'nın ağustos ayı PM_{10} değeri (68 µg/m³). 37
Şekil 4.19. Şanlıurfa'nın eylül ayı PM_{10} değeri (81µg/m³) 37
Şekil 4.20. Şanlıurfa'nın ekim ayı PM_{10} değeri (76µg/m³) 38
Şekil 4.21. Şanlıurfa'nın kasım ayı PM_{10} değeri (74µg/m³) 38
Şekil 4.22. Şanlıurfa'nın aralık ayı PM_{10} değeri (147 µg/m³) 39
Şekil 4.23. Şanlıurfa'nın Ocak Ayı SO_2 değeri (64 µg/m³) 40
Şekil 4.24. Şanlıurfa'nın şubat ayı SO_2 değeri (61 µg/m³) 40
Şekil 4.25. Şanlıurfa'nın mart ayı SO_2 değeri (14 µg/m³) 41
Şekil 4.26. Şanlıurfa'nın nisan ayı SO_2 değeri (5 µg/m³) 41
Şekil 4.27. Şanlıurfa'nın mayıs ayı SO_2 değeri (4 µg/m³) 42
Şekil 4.28. Şanlıurfa'nın haziran ayı SO_2 değeri (5 µg/m³) 42
Şekil 4.29. Şanlıurfa'nın temmuz ayı SO_2 değeri (6 µg/m³) 43
Şekil 4.30. Şanlıurfa'nın ağustos ayı SO_2 değeri (5µg/m³) 43
Şekil 4.31. Şanlıurfa'nın eylül ayı SO_2 değeri (6µg/m³) 44
Şekil 4.32. Şanlıurfa'nın ekim ayı SO_2 değeri (6µg/m³) 44
Şekil 4.33. Şanlıurfa'nın kasım ayı SO_2 değeri (7µg/m³) 45
Şekil 4.34. Şanlıurfa'nın aralık ayı SO_2 değeri (19µg/m³) 45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Parametrelerin ölçüm yöntemleri, ölçüm ve kalibrasyona aralıkları 18
Çizelge 3.2. Şanlıurfa İli 2016 Yılı İmalat Sanayisi Sektörel Dağılımı (Sanayi ve Teknoloji il Müdürlüğü Verileri, 2016 20
Çizelge 3.3. Şanlıurfa İlinde Faaliyet Gösteren Organize Sanayi Bölgeleri(Sanayi ve Teknoloji il Müdürlüğü Verileri, 2016) 20
Çizelge 3.4. Şanlıurfa'da faaliyet gösteren OSB ler.(Sanayi ve teknoloji il müdürlüğü verileri, 2016) 21
Çizelge 4.1. SO_2 sınır değer ve uyarı eşiği aşım sayıları 26
Çizelge 4.2. PM_{10} sınır değer ve uyarı eşiği aşım sayıları 26
Çizelge 4.3. EPA hava kalitesi indeksi 32
Çizelge 4.4. Ulusal hava kalitesi indeksi kesme noktaları (T.C Başbakanlık Çevre ve Orman , Bakanlığı, 2005) 32
Çizelge 4.5. İndeks hesaplanan parametrelerin sınır değerleri 33
Çizelge 4.6. İllerin 2017 yılı PM_{10} ($\mu g/m^3$) değerleri. 33
Çizelge 4.7. İllerin 2017 yılı SO_2 ($\mu g/m^3$) değerleri. 39

SİMGELER ve KISALTMALAR

Lt	Litre
Kg	Kilogram
M^3	Metre küp
CO	Karbonmonoksit
SO_2	Kükürtdioksit
NO_x	Azotoksit
CO_2	Karbondioksit
H_2O	Hidroşendioksit
H_2	Hidrojen
N_2	Azot
Pb	Kurşun
O_3	Ozon
%	Yüzde
PM10	Partikül madde 10
HF	Hidrojen fosfor
HCL	Hidrojen klorür
PM	Partikül madde
H_2SO_4,	Hidrojen
Vb	Ve benzeri
T.O.B.B.	Türkiye odalar ve borsalar birliği
THEP	Temiz hava eylem planı
TS	Türk standartları
$\mu g/m^3$	Mikro gram bölü metre küp
KVS	Kısa vadeli salınım
UVS	Uzun vadeli salınım
TÜİK	Türkiye istatistik kurumu
ADNKS	Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
HKDYY	Hava kirliliğinin değerlendirilmesi ve yönetim yönetmenliği
HKİ	Hava kirliliği indeksi
LPG	Sıvılaştırılmış petrol gazı

1.GİRİŞ

Atmosferdeki toz, kirletici maddeler, duman, gazlar, saf su buharı gibi canlıların yaşamını olumsuz olarak etkileyen tüm bu etmenler hava kirliliği olarak tanımlanmaktadır. İnsanların yaşamlarını sürdürmesi amacıyla yapılan üretim ve tüketim faaliyetlerinin bir sonucu olarak atmosfer tabakasında kirlenmeler meydana gelir. Bu kirlenmeler yeryüzündeki canlıların hayatını olumsuz etkilemektedir. Atmosferi kirleten maddelerin havadaki sınır değerleri her ülkenin ilgili birimlerince mevzuatlar çerçevesinde belirlenmektedir.

Kirleticilerin yapısına göre, bitki ve canlıların zarar göreceği ölçü farklılık gösterebilir. Atmosferde oluşabilecek kirliliğe karşı alınacak tedbirler, oluşum kaynağına göre (konut, sanayi, ulaşım, çevrim santralleri vb.) çok farklılık gösterebilmektedir. Atmosfer tabakasını oluşturan gazların karışımından oluşan hava, bitki ve canlı yaşam formlarının yaşam döngüsündeki en önemli unsurudur. Bir insan günde iki buçuk litre su ya, bir buçuk kilogram besine, on ile yirmi metreküp havaya ihtiyaç duymaktadır. Bu anlamda insan atmış gün boyunca açlığa, altı gün boyunca susuzluğa dayana bilmekte fakat altı dakikadan fazla havasızlığa dayanamadığı görülmektedir. Bu da havanın canlı yaşamı için ne kadar önemli olduğunun bir ispatı olmaktadır.

1.1. Havanın Bileşimi

Atmosfer tabakasını oluşturan gazları üç gurupta incelenmektedir.

- Havada sürekli ve sabit bulunan gazlar (N,O_2, asal gazları)
- Havadaki miktarlarına göre azalıp ve çoğalan gazlar (CO_2, su buharı, O_3)
- Havayı kirleten gazlar (sürekli olarak havada mevcut olmayan gazlar).

1.2. Hava Kirliliğinin Kaynakları

1.2.1. Doğal kaynaklar

İnsan faktörü olmadan meydana gelen doğa olaylarıdır. Bunlar yanardağ, volkan faaliyetleri, orman yangınlar hava kirliliği anlamında doğal kaynak olarak gösterilmektedir (URL-1).

1.2.2. Isınmadan kaynaklanan hava kirliliği

Şehirlerimizde ısınmanın sebep olduğu hava kirliliği özellikle kış döneminin başlamasıyla yükselme göstermektedir. Kış aylarında ısınma kaynaklı hava kirliliğinin başlıca nedenleri; yakılan kömürlerin düşük kalorili olması, bunun yanında kül, kükürt ve nem oranı yüksek olmasıdır. Yanlış yakma tekniklerinin uygulanması yakma sistemlerinin, kazanların düzenli bakımlarının yapılmaması ve buna ek olarak, şehirlerde hızlıca artış gösteren nüfusun yoğunlaşmasıyla beraber, topografik ve hava durumundaki koşula bağlı değerlerin dikkate alınmadan şehirlerin düzensiz bir şekilde yerleşimi açılmasıdır.

1.2.3. Sanayiden kaynaklanan hava kirliliği

Üretim ve işleme faaliyetleri sonucu bacalarda oluşan toz, emisyonlar ve sanayiden oluşan havayı kirliliği sanayi kaynaklı hava kirliliği olarak tanımlanmaktadır. Sanayi tesislerinde enerji ihtiyacı için kullanılmakta olan yakıtlar ve işletmelerde yapılan işlemden (asit vb. maddeler ile işlemler) kaynaklı hava kirliliği baca yolu ile havaya atılarak atmosferde kirliliğe neden olmaktadır (URL-1).

1.2.4. Trafikten kaynaklanan hava kirliliği

Ulaşımda kullanılan araçlar hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Günlük hayatımızda yararlandığımız bu motorlu taşıtların havaya yaydığı atık gaz ve tanecikler çevremizi ve soluduğumuz havayı kirletmektedir.

Soluduğumuz havadaki kirliliğin yaklaşık yüzde ellisi karayolu taşıtlardan kaynaklı emisyonlar kaynaklandığı bilinmektedir. Bunun sonucunda büyük kentlerin topluma acık alanlarında havayı kirleten emisyonlar büyük yer teşkil etmektedir.

Bir kişinin günlük ihtiyacı olan 15 m^3 lük temiz hava, sadece 10 dakikalık bir süre zarfında çalışan araç tarafından oluşturulan emisyona ile kirletilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında trafiğin, hava kirliliğindeki yüzdelik diliminin fazla olmasının trafikteki araç sayısı ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Ulaşım ve taşımada kullanılan araçlar; zamanında yapılmayan ve yetersiz servis bakımları, bilinçsiz kullanım ve çok eski modelli olması nedeniyle havaya çok fazla miktarda kirlilik bırakmaları sebebiyle önemli bir kirletici kaynağı olmaktadır (URL-1).

Benzinli motor ve dizel motor olmak üzere iki çeşit yakıt ile çalışan araç bulunmaktadır. Bu günün şartlarına bakıldığında benzin ve LPG ile çalışan araçların sayısında azımsanmayacak sayıdadır. Benzin ile çalışan bir aracın kirletici kaynakları egzoz sistemi, benzin deposu, karbüratör, fren balataları ve lastiklerdir. Dizel ile çalışan araçlarda ise temel kirleticileri; egzoz sistemi, fren balataları ve lastiklerdir. Araçların Egzoz sistemlerinden üç tip duman çıktığı görülmektedir. Bunlardan siyah duman, tam yanmaya uğramayan yakıt parçacıklarının oluşturduğu dumandır. Uygun yanma sonucu ortaya çıkan emisyonlarsa gri veya beyaz renkte olmaktadır. Gri ve Beyaz dumanı tanımlar isek, tam yanmama sonucu ortaya çıkan gazlardır. Bunun yanında uygun renkte olmayan yani koyu renkli gazlar aracın yakmaması gereken yağın yandığının da bir göstergesidir (URL-1).

Araçların oluşturduğu kirleticiler genel ve özel kirleticiler olmak üzere ikiye gurupta değerlendirilmektedir. Egzoz gazlarında CO_2, H_2O, H_2 ve N_2 gazlar kirletici olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında CO, Partikül madde (kurum, is, toz, parçacıklar vb.) ve hidrokarbonlar genel kirleticiler de kirletici olarak kabul edilmektedir. Benzin ile çalışan araçlarda kurşun (PB) bileşikleri önemli bir kirleticidir (URL-1).

1.3.Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri

Havadaki kirlilik; insanların solunum ile aldığı SO_2, Partiküller Maddelerin solunum sistemi üzerinde olumsuz etkiler yapacak seviyede olması şeklinde tanımlanabilir. Bu kirleticiler atmosferdeki doğal süreçleri bozmakta ve toplum sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Dünyada son otuz yılda hava kirliliği seviyesi düzenli olarak takip edilmesi ve mücadele edilmesine rağmen, özellikle büyük şehirlerde kirlilik düzeylerinin halen kabul edilen sınırlar değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Yakın zamana kadar dünyada büyük bir nüfusun kabul edilen hava kirliliği sınır değerinin üstünde kirlilik içeren metropollerde yaşadığı saptanmıştır. Partikül Maddelerin yoğunluğunun artması, kirliliğin birleşmesi ile birden fazla kirleticinin bir araya geldiği görülmektedir. Bunlar, bir katının gaz ortamı içerisinde dağılmış hali, duman, is, yanma ürünleri, toz, deniz tuzu ve polen gibi maddelerden oluştuğu görülmektedir. Partikül maddelerin gaz ortamı içerisinde dağılmış halde bulunan örnekleri sülfirik asit, sülfat ve nitrat tuzlarıdır.

Havanın solunması ile alınan partikül maddelerin 10 mikrondan büyük olan kısmı burun ve genizde tutulmakta, 10 mikrondan küçük olan kısmı ise bronşlarda birikmektedir. Bir ve iki mikron çapındaki partikül maddeler alveollerde toplanmakta, 0.5 mikron çapındaki partiküller ise alveollerden aralığa yayılmaktadır. Gaz kirleticilerden SO_2, solunum yollarında ve yutakta elimine edilirken, suda çözünür olmayan gazlardan O_3 ve NO_2 ise solunum sisteminin her tarafına ulaşabilmektedir. Karbonmonoksit ise alveollerde yayılarak kan hücrelerine bağlanmaktadır. Hava kirleticilerinin sağlık üzerindeki sürekli olmayan akut etkisi veya kalıcı olan kronik etkileri özellikle büyük metropollerde morbidite ve mortalite çalışmalarıyla son zamanlarda literatürde yer almaktadır (Bayram ve ark., 2006)

İnsanlar üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarında; havadaki kirleticilerin vizing, dispne, solunumda zorluk gibi belirtilere sebep olduğu, spirometrik ile yapılan testlerde (FEV1, FVC, FEF 25-75) bir azalamaya sebep olduğu, karakteristik özelliği olmayan hava yolu tepkilerinde artığı görülmüştür. Ozon ile yapılan çalışmalarda ise bu gaza maruz kalınması sonrasında normal bireylerin hava yolu

geçirgenliğini arttığı, hava yolu salgılarında tahriş edici hücre ve mediatör düzeyinde artış olduğu bildirilmektedir (Peden, 1997).

Fosil kökenli yakıt kullanan enerji üretim tesislerinden kaynaklanan hava kirliliğinin insan sağlığına etkileri ve sebep olduğu hastalıklar;

- Akciğer Kanseri
- Bronşit
- Kronik Bronşit
- Raşitizm
- Eklem Romatizması
- Kalp Hastalıkları
- Göz Yanmaları
- Nefes Darlığı
- Vücudun direncinin zayıflaması
- Kirli havadan dolayı erken yaşlanma
- Romatizma
- Cinsiyet bozukluğu
- Sinirlilik, ruhsal bozukluklar vb.
- Kan zehirlenmesi, gibi hastalıklardır.

SO_2, PM ve havada çözünmüş asit aerosolleri doğrudan solunum yollarını etkiler. Partikül madde ve kükürtdioksit'in atmosferdeki ürünleri insanlarda tahriş etkisi göstermektedir. Solunan yüksek miktardaki kükürtdioksitin %95 'i üst solunum yollarından birikir. Bunun sonucunda, bronşit, anfizem ve diğer akciğer hastalık belirtilerinin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Gültürk, 2009).

NO_2 bulunduğu ortamlarda faklı kirleticilerin ve özellikle O_3 bulunması durumunda, aralarında oluşan reaksiyonlar sonu oluşan gazların insan sağlığında olumsuz etkileşimlerin arttığı belirlenmiştir. Havadan solunması ile alınan kirliliklere ek olarak içilen su, yenilen yiyecekler aracılığı ile de önemli miktarda metal iyonu içeren partikül maddeler vücutta birikmektedir. Kurşun tetraetil veya tetrametil gibi

maddelerin yakıtlara katılarak katkı maddesi olarak kullanılması, yetişkinlerde geri dönüşümü mümkün olamayan beyin hasarları meydana getirdiği belirlenmiştir. Partikül Maddelerin insan sağlık üzerine etkileri, parçacık büyüklüğü ve yoğunluğuna göre farklılık gösterebilmektedir. Kanser Yapıcı organik kimyasallar (PAH, Dioksin, Furan gibi) içeren parçacık maddeler insan sağlığı açısından çok tehlikelidir. Birçok farklı bileşenden oluşmuş olan parçacıklar akciğerdeki nemle bileşerek aside dönüşmektedir (URL-2).

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Işık (2014), Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde 2013 yılında kabul edilen Karabük'te doğalgaz kullanımının hava kirliliğinin azaltılmasına etkisi doğalgaz tüketime başlamadan önce doğalgaza geçiş ile hava kirlilik parametreleri (SO_2 ve PM_{10}) incelenmiştir. Bu anlamda hava kirliliğinin en önemli nedenlerinden biri olan fosil kökenli yakıtlar oluşturduğu hava kirlilik değerlerinin Şanlıurfa'nın sosyo ekonomik gelişmişlik ile değişimleri saptanmaya çalışılmıştır.

Tecer (2011), hava kirliliği; kirleticilerin atmosferde bulunma yoğunluğu, canlılar ile teması, ekolojik dengeyi bozacak yoğunlukta olması, kalma süresi gibi gaz, partikül madde ve su buharı formatlarında olması ile tanımlanmaktadır. Bunun yanında bugün, ülkelerin endüstriyel gelişmişliği ile doğru orantılı olarak çevre kirliliği, insanlığın sağlığını tehdit eden en önemli sorun haline gelmiştir. Özellikle son otuz yıldan bu yana, ülkemizin büyük metropolleri olan İstanbul, İzmir ve Ankara gibi yaklaşık yirmi büyük şehrinde mevzuatın müsaade ettiği, insan yaşamı için belirlenen sınır değerlerin mevsimsel olarak aşıldığı görülmektedir. Bu bağlamda mevcut hava kirliliği ile çevreyi kirliliği dikkate almadan endüstriyel tesislerin kurulması büyük bir hata olmaktadır. Ekolojik dengenin bütünlüğünü sağlamaksızın teknolojik gelişmelerin uygulanması en önemli hava kirliliği faktörüdür.

Tecer (2011), mevcut durumda hava kirliliğinin insan sağlığına olumsuz etkilediği bilimsel çalışmalar ile sabitlenmiştir. Atmosferdeki bir kaynaktan yayılan kirleticilerin canlılar tarafından solunması ile olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Ulaşım, sanayi ve kentlerin ısıtılmasında kullanılan yakıtlar hava kirliliğine sebep olmaktadır. Rüzgâr, sıcaklık, basınç ve nem gibi dış faktör olan meteorolojik faktörler hava kirleticilerinin yer değiştirmesine, seyreltilmesine veya çoğalmasına neden olmaktadır. Atmosferde bulunan kirleticilerinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri, kirletici türüne, atmosferdeki yoğunluğuna ve atmosferdeki birim kalma süresi ile doğru orantı göstermektedir.

Gültürk (2009)'e göre hava kirliliği kaynağı olarak sadece sanayileşmeyi almak doğru bir değerlendirme olamayacaktır. Bu anlamda çarpık kentleşme, hızlı nüfus artışı sonrası yeşil alanların tahrip edilerek konut alanlarına çevrilmesi, bunun neticesinde havamızı temizleyen ağaların yok edilmesi de gösterilebilir. Kömür ile çalışan kazanlar, ısıtma amaçlı kullanılan sobaların emisyonları ve hızla sayıları artan araçlardan kaynaklı egzoz gazları önemli ölçüde hava kirliliği değerlerini artırmaktadır. Bu şekilde özellikle kış aylarında hava kirliliği değerlerini artıran unsurlar şehir merkezlerinin yapısını oluşturan beton, tuğla ve taş yapıların ısıyı absorbe etmesine ve gece saatlerinde bazı bölgelerin sıcak bir ada haline gelmesine sebep olmaktadır. Sonuç olarak, kendi içinde bir sera etkisi oluşturan sıcak hava doğal bir sirkülasyonu engelleyerek kirli havanın şehirlerin üzerinde bir tabaka oluşturmasına ve bunun sonucunda toplu ölümlere yol açabilmektedir.

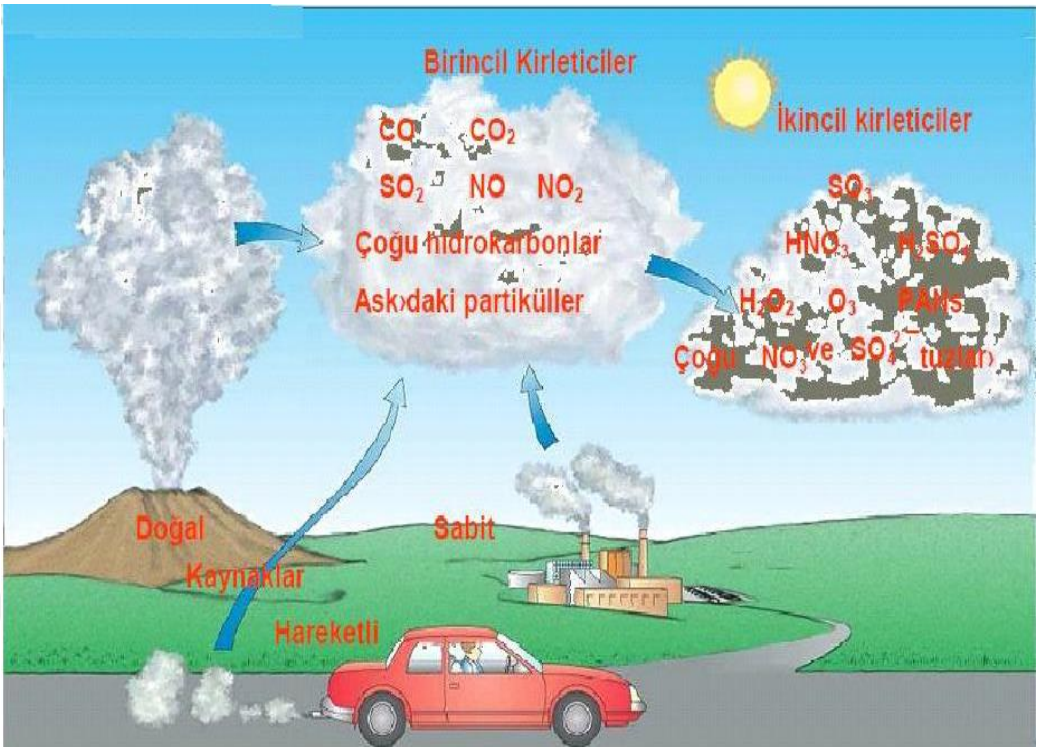
Atmosfer tabakasında bulunan gazları üç grupta inceleyebiliriz;

- Havadaki sürekli ve sabit bulunan gazlar (azotlar, oksijen, asal gazları)
- Havadaki miktarlarınca sürekli azalır ve çoğalır olan gazlar (karbondioksit, su buharı, ozon)
- Devamlı olarak havada mevcut olmayan kirletici gazlar.

Müezzinoğlu (1987), atmosferde bulunan gazlar hacmi nedeniyle, yatayda ve dikeyde hareket etmektedir. Bu hava hareketleri nedeniyle gazlar yer yüzeyinden yaklaşık yirmibeş kilometre yükseklikte sabit kalır. Bu anlamda dalton yasasına göre gazların dikey hava hareketleri daha yüksek katmanlarda olmakta ve mevcut gazların ağırlığına göre tabakalar halinde sıralanmaktadır. Atmosfer tabakasında miktarları değişmeyen gazlar, canlılar için yaşamın devamını sağlayan önemli bir etmendir. Bunun dışında atmosferde sürekli olan gazların miktarındaki azalma, kirli gazları miktarındaki artış iklim değişikliklerinde sebep olmaktadır.

Alıner (2010), yaşam alanımızdaki havayı kirleten maddeler iki gruba incelenir. Bunlar partiküller, tozlar (uçucu kül, duman, metalik duman, sis, su buharında çözünmüş maddeler) ve gazlar (SO_x, NO_x, HC, CO, CO_2) olarak

tanımlanmaktadır. Doğrudan kaynaktan çıkan ve havayı kirleten bileşenler (SO_2, H_2S, NO, CO, HF, HCL, PM) birincil kirleticiler olarak adlandırılır. Buna dışında ikincil kirleticilerin ise kimyasal ve fiziksel dönüşümlere maruz kalmaları gerekmektedir. Bu değişimler ile birincil kirleticilerin reaksiyona girmesi sonucu oluşan ikincil kirleticilere örnek olarak SO_3, H_2SO_4, NO_2, PAN (peroksit asit nitrat).



Şekil 2.1. Hava kirliliği kaynakları ve kirletici türleri.

Müezzinoğlu (1987), ülkemizde barajlardan, çevrim santrallerinden üretilen elektrik enerjisinin yaklaşık %48'i konutlarda ısıtma amaçlı kullanılmaktadır. Bunun dışında kullanılan kömürün oluşturduğu kirlilik, hava kirliliğinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. 1950 yılından bu yana hızla büyüyen kentleşme, enerji sarfiyatını artırarak hava kirliliğinin ortaya çıkmasının neden olmaktadır

Evyapan (2008), ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan kaynaklı emisyonlardaki yüksek kükürt ve kül içeriği gibi faktörlere ek olarak, binalardaki yetersiz ısı yalıtımı gibi yakıt miktarını artıran sebepler de dikkate alınmalıdır. Meterolojik şartlar dikkate alındığında ısı yalıtımının sadece ısıtmaya olan faydası dışında, sıcak havalarda sağladığı izolasyon ile iç mekanlarda kullanılan klimaların enerji

tüketimini de azalttığı görülmektedir. Bu şekilde fosil yakıtların kullanımı ile elde edilen elektrik enerjisinden de tasarruf edilmiş olmaktadır.

Gültürk (2009), son yıllarda ülkemiz hızlı bir sanayileşme sürecine girmiş olup, sanayi kuruluşlarının sayısında önemli bir artış gözlenmektedir. Hızlı sanayileşme ile ortaya çıkan atık ve hava kirliliği endüstriyel tesislerin yoğun halde bulunduğu alanlarda çok ciddi seviyede çevre sorunları ortaya çıkmaktadır. Üretimden kaynaklı endüstriyel kirliliğin ana nedeni tesislerin yer seçimlerinin meteorolojik şartlara ve tomografik yapıya göre yapılmamasıdır. Bunun yanında işletmelerden oluşan atık gazların uygun teknoloji sahip baca fitrelerinden geçirilmemesi önemli bir etmendir. Bu günün şartlarına bakıldığında büyük metropollerde organize sanayi bölgelerinin şehir ile birleşmesi hava kirliliğini büyük ölçüde arttırmaktadır. Sanayi açısından gelişmiş ve gelişmemiş illere kıyasla, kışın ısınmaya bağlı hava kirliliği yaklaşık tüm şehirlerde artmakta, ancak SO_2 seviyesinin yaz aylarında belirli bir seviyede kaldığı çok sayıda endüstriyel tesisin olduğu illerde değerin yüksek seyrettiği görülmektedir. Sanayi açısından gelişmemiş illerde ise bu seviyenin çok düştüğü izlenmektedir.

Ülkemizde çevresel kirliliğine neden olan başlıca sanayi tesisleri;

- Termik Santraller,
- Çimento,
- Şeker,
- Demir Çelik sanayi,
- Petrokimya işleme tahsisleri, olarak sıralanabilir

Müezzinoğlu (1987), demir ve çelik fabrikalarının ağır endüstriyel tesisler olması ve baca yüklerinin fazla olması hava kirliliği değerlerini önemli bir miktarda artırdığını göstermektedir. Bugün, herhangi bir planlama olmadan gelişen ve kontrol edilemeyen endüstrinin çevreye vereceği olumsuz etki ilk sırada yer almasına sebep olmaktadır. Türkiye'de, endüstriyel dağılım veya yer seçimindeki yanlış

uygulamalar, kent merkezlerine yakın endüstriyel tesissilerden dolayı kabul edilen sınır değerlerin üstünde hava kirliliğinin oluşmasına sebep olmaktadır.

Akpınar ve Başıbüyük (2011), diğerlerine benzer şekilde, bu alandaki çalışmalar çok sıra dışı görülmekte olup DİE'nin son raporunda, Türkiye'deki Sanayi şirketlerinin sadece %7'sinin havayı kirletmemesi şartlandırılmıştır. Endüstriyel yatırımlara bağlı hava kirliliğinin bir kısmı yatırımda kullanılan teknoloji ile ilgilidir. Ne yazık ki, gelişmekte olan ülkelerin çevre koruması nedeniyle insanların yaşamlarını sağladıkları bölgelerden ayrılmalarına yol açmaktadır İnsanoğlunun kendi çıkarları için havayı kirletmesi hem canlılar hem de atmosferin bozulmasına sebep olmaktadır. Bu konuyla alakalı olarak, T.O.B.B. 1993 çevre raporundaki DİE verilerine göre, o bölgede hava kirliliği sebebiyle ölüm sayısının artığı görülmüştür. Şanlıurfa'da hava kirliliği mevsimlere göre değişmektedir. Kış aylarında kullanılan kömür yüzünden insan sağlığının zarar gördüğü, ilkbaharda ve son baharda ise hava kirliliğinin azaldığı görülmüştür. Şanlıurfa'da yaşanan durumu, hava kirliliğin kaynağı ısınmada kullanılan kömür ve tüm taşıt araçlardan yayılan dumandan meydana geldiği gözlenmiştir. Şanlıurfa'da, özellikle son 5 yılda konutlarda doğal gazın kullanımının artması nedeniyle havanın kirliliğinin oransal olarak düştüğü görülmektedir.

Evyapan (2008), aynı zamanda, son 5 yılda şehirde motorlu araç sayısının önemli bir derecede artığı meydana gelmiştir. Şanlıurfa'da birim alanda nüfus yoğunluğu ile özellikle düşük rakımda olan Akçakale, Ceylanpınar ve Harran ilçe merkezinde kirliğin çökmesi sonucu lokal kirlilikler oluşmaktadır. Bu nedenle, şehir merkezinde, özellikle kış aylarında, hava dolaşımı düşüktür ve kirleticiler basınç nedeniyle şehrin alt kısımlarında yoğunlaşmaktadır.

Son yıllarda, şehirler meteorolojik İnversiyon olayıyla da karşılaşmaktadır. Rüzgâr olmadığında, kirleticiler dağılmamakta ve bu şekilde askıda kalır. Bu durum hava kalitesini olumsuz yönde etkiler (URL-1).

Şengün ve Kıranşan (2013), çöl tozu, Güneydoğu Anadolu Bölgesine topoğrafik engelin olmadığı yerlerden gelmektedir. Fırat Nehri boyunca akan su ile bin metre rakımı geçmeyen Gaziantep Yaylası ve Şanlıurfa Yaylası arasındaki bölge olan Şanlıurfa Platosu engebesiz yapı olarak görülmektedir. Güney bölgesi sınırında bulunan Şanlıurfa ve Mardin illeri, topografik yapının düz ve iklimin sıcak olması sonucu oluşan basınç farkı ile oluşan rüzgârın taşınımı ile çitti oranda çöl tozlarına maruz kalamatadır. Bunun yanında endüstriyel faaliyetler, ısıtma, toz taşınımı, anız yakma ve motorlu taşıtlardan kaynaklı emisyonlar atmosferdeki kirlilik yükünü artırarak insanların yaşam alanlarını kirletmektedir.

Aydın ve Yenikardeşler (1994), Türkiye'de bazı bölgelerde kömür, petrol bazlı yakıtlar, doğalgaz ve jeotermal enerjiden ısıtma ihtiyaçlarını sağlanmaktadır. Kömür enerji üretiminde kullanılan en önemli kaynak iken, son yıllarda doğal gaz anlamaları ve yatırımları doğal gaz önemli ölçüde ısıtma ihtiyacını karşılamak için kullanılmıştır. Doğal gaz, yer yüzeyinde milyonlarca yıl önce yaşayan canlıların kalıntılarının basınç ve sıcaklık altında katmanlar arasında sıkışmalar ile oluşur. Büyük bölümünde (%65 ile %90 arası) metan, az miktarda etan, propan, bütan, azot, karbondioksit, hidrojen sülfür ve helyum içeren, renksiz, kokusuz, havadan hafif ve yüksek enerjili bir gaz yakıttır (T.C Çevre Genel Müdürlüğü, 1986). Doğal gazın solunumu sonucunda toksik ve ölümcül etki göstermektedir. Bununla birlikte, boğulma tehlikesi bulunmaktadır, çünkü ortamda çok fazla birikirse solunması gereken oksijen azalır. Doğal gazın yanması sonucunda ortaya çıkan karbonmonoksit

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Şanlıurfa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünün hava izleme sistemi üzerinden takibi yapılan SO_2 ve PM_{10} ölçüm verileri kullanılmıştır. Şanlıurfa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü verilerinin kullanımıyla ilgili yasal izin belgesi Ek1'de verilmiştir. Şanlıurfa'daki hava kalitesi ölçüm istasyonlarında yapılan ölçümlerde SO_2 için TS 2360, havadaki PM10 için TS 2361 standartlarına göre çalışan sistemler kullanılmaktadır. Meteoroloji İl Müdürlüğü bahçesinde bulunan ölçüm istasyonunun hava kirliliği verileri kullanılmış olup, bu veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Hava kalitesi izleme istasyonları web sitesinden alınmıştır. Hava kirliliği verileri günlük ortalama veriler olup, kütle konsantrasyonu ($\mu g/m^3$) cinsindendir. İlimizde sınır değerleri, havanın kirliliği azaltılıp AB limitinde yer alan değerlere uyumu ilgili mevzuatlarımızda verilen sınır değerleri dikkate alınarak insanlarımızın sağlıklı ve kalitesi yüksek bir çevrede yaşanabilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 3.1. Hava kalitesi ölçüm cihazları



Şekil 3.2. Şanlıurfa hava izleme istasyonu



Şekil 3.3. Şanlıurfa hava izleme istasyonu iç görünüm



Şekil 3.4. Kükürtdiokist (SO_2) ve partikül madde (PM_{10}) ölçüm cihazları



Şekil 3.5. Hava kalitesi ölçüm cihazları

Endüstri, ulaştırma ve ısınma amaçlı kirletici kaynaklarının havada bulunma yüzde oranına göre hava kalitesi farklılık gösterir. Atmosferdeki kirlilik insan sağlığını olumsuz etkileyerek, canlıların yaşam kalitesini düşürmektedir. Yaşadığımız ortamdaki hava kalitesi ne kadar yüksekse, hayat kalitemiz de o kadar yüksek olmaktadır. Bu nedenle, Şanlıurfa da hava kalitesini ölçmek, burada yaşayan insanların nasıl bir hava teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır (URL-2).

Bunun yanında yerel, bölgesel olarak meydana gelen hava kirliliği sadece yaşadığımız ortam ile sınırlı olmayıp meteorolojik olaylara sonucunda yayılım göstermesi ve tüm yerküreyi etkileyen problemlere de sebep olmaktadır. Bu tez çalışmasında hava kalitesi yönetimi çerçevesinde mevcut durumun tespiti amaçlı Şanlıurfa il merkezi 2012-2017 yılları arasında ölçümlerde elde edilen Kükürtdiokist ve Partikül Madde miktarının tespiti ile hazırlanmıştır.

Meteoroloji İl Müdürlüğü bahçesinde bulunan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın kurmuş olduğu sabit ölçüm istasyonu, Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu 2005 yılında kurulmuş olup 37° Enlem- 38°Boylam arasında yer almaktadır. 2005 tarihi itibariyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına uyumlu hale getirilmiştir. Ölçüm istasyonlarından toplanan ölçüm verileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşletim Merkezine aktarılarak izlenmektedir (URL-3).

Hava kirleten gazların atmosfere karışması için kirlilik kaynağının taşınması, kirliliği özümseyecek ortamın olması gerekmektedir. İnsanların yaşamını sürdürdüğü ortam için hava kirliliği sınır değerinin ve kesme seviyelerini ne olması gerektiği 6 Haziran 2008 tarihli Resmi Gazete de yayınlanan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği ile belirlenmiştir (URL-4).

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nin amacı; havada oluşan kirliliğin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek veya indirgemek için hava kalitesinin olması gereken değerleri tanımlamak ve oluşturmak. Belirlenmiş metotları ve kriterleri dikkate alarak hava kalitesini değerlendirmek, hava kalitesinin istenen şartlarda olduğu yerlerde mevcut durumu korumak. Kötü olan durumlarda iyi hale getirmek, hava kalitesi ile ilgili yeteri miktarda envanter oluşturmak ve kesme noktaları, olması gereken sınır değeri ile vatandaşların bilgilendirilmesini sağlamaktır (URL-4).

Genellikle hava kalitesi iki şekilde tanımlanır: Uzun Vadeli Sınır Değerleri (UVS) ve Kısa Vadeli Sınır Değerleri (KVS). UVS, düşük miktarda hava kirleticisinin uzun süre solunarak vücuda alınmasından kaynaklanan Kronik Etkiler için üst sınır değerlerini görüntüler. KVS ise kısa sürede yüksek yoğunluktaki hava kirleticilerinin solunarak vücuda alınmasından kaynaklanan kısa süreli Akut Etkiler için sınır değerlerini göstermektedir. (URL-4). Hava Kalitesi Değerlendirmesi ve Yönetim Yönetmeliğine göre, Sınır değer 2009 tarihinde başlayarak 2014 tarihine kadar 60 $\mu g/m^3$ olana kadar her 12 ayda eşit bir miktarda yıllık olarak azalır. Kış sezonu için uzun vadeli sınır değeri (UVS), parametrede 150 $\mu g/m^3$ (PM_{10}) ve parametrede 60 µg/m3 (SO_2) ' dir. (Hava Kalitesi Değerlendirmesi ve Yönetim Yönetmeliği)

2005'ten önce, Sağlık Bakanlığı tarafından yarı otomatik cihazlarla hava kalitesi ölçümleri yapılıp ve ölçümler en erken 24 saat sonra elde edilmekteydi. Sağlıklı çözümleri üretebilme açısından önemli sağlıklı ölçümlerin yapılması gerekmektedir; bununda sadece tam otomatik cihazlar ile tekrarlı bir şekilde havanın kalitesi izlenmesiyle mümkündür. Bu amaçla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, kirliliğinin yüksek olduğu şehirleri dikkate alarak 2005 yılında 36 ilde hava kalitesi ölçüm istasyonu kurmuştur. Hava izleme istasyonları aracılıyla hava kalitesi izleme ağı oluşturulmuştur. 2007 yılında 81 ile hava kalitesi izleme ağını genişletmek amacıyla 45 hava kalitesi ölçüm istasyonu daha kurulmuştur. Toplamda 116 noktadaki hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır. Sabit hava izleme istasyonları dışında, bakanlığa ait 3 mobil hava kirliliği ölçüm cihazı sisteme entegre

edilmiş olup illerin taleplerine göre belirli bir zaman aralığı için ölçüm almak üzere illere ve ilçelere gönderilmektedir. Ölçüm istasyonları ısınmadan kaynaklı hava kirliliklerinin ölçümü amaçlı tasarlanmıştır (URL-4).

Günümüze uygun teknolojiye sahip cihazlarla ölçüm yapmak önem taşımaktadır. İnsanların hava kirliliğinde etkilenmemesi için, kirliliğin en kısa sürede tespit edilerek eyleme geçilmesi ve sağlıklı ölçüm yapan uygun teknolojiye sahip cihazlarla, belirli saat aralıkları dikkate alınarak hava kalitesinin izlenmesi gereklidir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Parametrelerin ölçüm yöntemleri, ölçüm ve kalibrasyona aralıkları

Parametreler	**Ölçme Yöntemi**	**Ölçüm Aralığı**	**Kalibrasyon Aralığı**
SO_2	UV.Floresans Yöntemi	Programlanabilir (10.000 ppm'e kadar)	Ayda bir
PM	Beta ışını Absorbsiyon Yöntemi	Kullanılan filtre şeridi, yüksek sayıda partikül toplama işlemine imkan tanımaktadır (1200)	Altı ayda bir

3.1.Şanlıurfa İle İlgili Genel Bilgiler

3.1.1.Nüfus

Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK) alınmış olan, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine göre 31 Aralık 2016 tarihi itibari ile Şanlıurfa'nın nüfusunun 1.940.627 olduğu tespit edilmiş. Şanlıurfa'nın nüfusunun 976,938'ini erkek, 963,689'unu kadınlardan oluşmaktadır. Şanlıurfa'nın yıllık nüfus artış hızı ise 25,2 dir. Birim alandaki insan sayısını tanımlayan nüfus yoğunluğu Türkiye'de 104 kişi iken, Şanlıurfa'da 103 kişi olarak hesaplanmaktadır (URL-5).

3.1.2. Coğrafi konum ve iklim özellikleri

Şanlıurfa, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinin Orta Fırat bölümünde bulunmaktadır. Kuzeyinde Adıyaman ve Diyarbakır, doğusunda Mardin, güneyinde Suriye ye en uzun sınırı olan il ve batısında Gaziantep ile komşu konumdadır. Yüzölçümünün 19.615 Km2`dir. Coğrafi konumu da 36 derecenin 40 dakikası ve 38 derecesi 02 dakikanın kuzey enlemleriyle 37 derecenin 50 dakikanın ve 40 derecenin 12 dakikası doğu boylamlarının arasında yer alır. Denize olan yüksekliğinin 518 metrededir. Dağları Urfa`nın %23 sini, Ovaların %16,4, Platoların %62,7 oluşturmaktadır (URL-6).

Şanlıurfa ilinin büyük bir kısmı düzlüklerinden oluşmaktadır. Topoğrafik yapısı kuzey yönünden güney yönüne doğru eğilimlidir. Yükseltiler güney yönüne doğru azalmaktadır .Urfa`nın en yüksek dağı Şanlıurfa ile Diyarbakır il sınırında yer alan Karacadağ`dır. Urfa`nın kuzey doğusunda bulunan Karacadağ çevresine lavları yaymış ve sönmüştür. İlde bulunan diğer yükseltiler, tepelerin tümü 1000 metre altında yer almaktadır. (Arat Dağı 840m,Cudi 627m, Tektek 749m, Susuz 801m) Kuzey yönünden güneye doru alçalan yeryüzü yapısı Suriye sınırıyla 400 metre rakım seviyesine inmektedir. Şanlıurfa da yer alan toprakların büyük bir kısmı ova ve platolardan oluşmaktadır. Bunların Harran Viranşehir, Siverek, Halfeti ve Suruç ovalarıdır (URL-6).

3.1.3. Şanlıurfa'nın ekonomik yapısı

3.1.3.1. İlin sanayi yapısı

Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana Şanlıurfa dokumasıyla, Keçeciliğiyle, kürkçülüğüyle, dericiliğiyle, sarraflığıyla, bakırcılığıyla, kazazlık gibi el sanatlarının bulunduğu yerel ölçekli esnafları ile tanımlanmaktadır. Keçecilik, kürkçülük, dericilik gibi işletmelerin sayısı gün geçtikçe yok olmaktadır. Balıklı göl suyunun şehrin merkezinde akış güzergâhı üzerinde daha önceleri un değirmenlerini olduğu

bilinmekteydi. Günümüz gelişen şehrinde bu işletmelerin olmadığı görülmektedir (URL-7)

08.06.1992 tarihi ve 92/3095 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Şanlıurfa, birinci derece kalkınmada öncelik sayılan illerin listesinde yer almıştır. 1992 yılı itibariyle Organize Sanayi Bölgesinin kurulmasıyla sanayi yatırımlarına başlanmış olup sanayi yatırımları artma eğilimindedir. Bunun yanında 1995 yılı ise Şanlıurfa da yer alan sulama tünelleriyle faklı ovalara su verilmesi sulu tarımın başlatmıştır. Suyun gelmesi ile ekonomik değeri yüksek tarım ürünleri ekilmeye başlanmış ve Türkiye'de önemli pamuk yetiştirme kapasitesine sahip olmuştur (URL-7).

Tüm bu gelişmeler sonucunda, halkımız tarım ürünlerini değerlendirmek ve tarımdan sanayi sektörüne üretilen geliri kanalize etmek ve tarım temelli sanayi işletmelerinin sayısını arttırmak fikrini geliştirmiştir.

Çizelge 3.2. Şanlıurfa İli 2016 Yılı İmalat Sanayisi Sektörel Dağılımı (Sanayi ve Teknoloji il Müdürlüğü Verileri, 2016)

SEKTÖR	İŞLETME	% DAĞILIMI
Metal İşleme	52	6,03%
Enerji	4	0,46%
İnşaat	221	25,63%
Makine	57	6,61%
Gıda	142	16,47%
Ağaç, Orman	4	0,46%
Mobilya	29	3,36%
Kimyasal Ürünler	16	1,85%
Diğer	336	38,96%
Toplam İşletme Sayısı	862	100%

Çizelge 3.3. Şanlıurfa İlinde Faaliyet Gösteren Organize Sanayi Bölgeleri(Sanayi ve Teknoloji il Müdürlüğü Verileri, 2016)

OSB'LERE İLİŞKİN BİLGİLER	ŞANLIURFA OSB	VİRANŞEHİR OSB	BİRECİK OSB	SİVEREK OSB
Faaliyete Başladığı Yıl	1991	2009	2016	2017
Alanı (Hektar)	1712,82	182	100	100
Parsel Sayısı	575	133	42	81
Üretime Geçen Tesis	272	38	-	
İnşaat Safhasında	46	3	-	
ProjeSafhasında	37	11	-	

Çizelge 3.3. Devam

Toplam	355	52	-
İstihdam	25.586	430	-

Çizelge 3.4. Şanlıurfa'da faaliyet gösteren OSB ler (Sanayi ve teknoloji il müdürlüğü verileri, 2016)

Adı	Faaliyete Başladığı Yıl	Toplam İşyeri Sayısı	Doluluk Oranı	Mevcut İstihdam
Evren Sanayi Sitesi	1984	1000	100%	3000
Birecik Sanayi Sitesi	1996	202	94%	950
Siverek Sanayi Sitesi	1985	100	100%	500
Suruç Sanayi Sitesi	1984	105	85%	270
TOPLAM	-	1407	-	4.720

Şanlıurfa'da faaliyet gösteren küçük sanayi siteleri Şanlıurfa İlinde 2016 sonu itibariyle sanayi siciline kayıtlı işletmesi sayısı 862'dir. (Sanayi ve Teknoloji il Müdürlüğü Verileri, 2016)

3.1.3.2.İlin ticaret yapısı

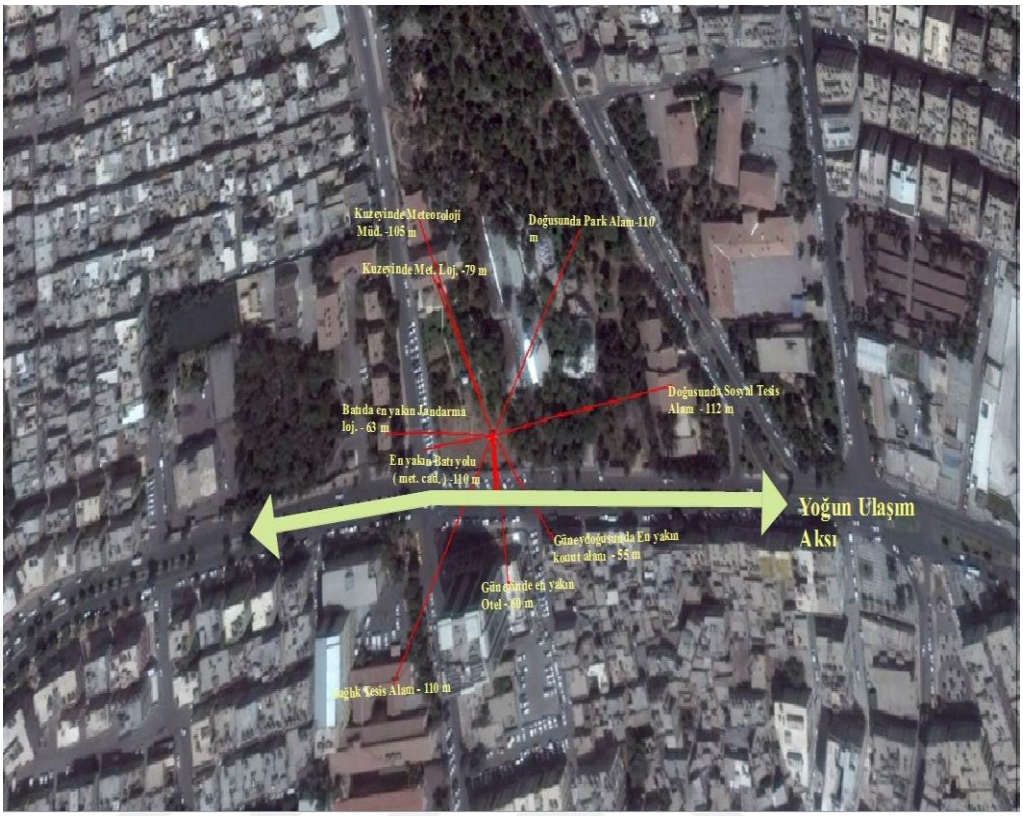
Şanlıurfa İli teşvik yasasındaki 6. bölge olarak yer almış olup ilde son dönemlerde ciddi yatırımları gerçekleştirilmektedir. Sanayi gelişimi ile göç almakta olan ilin, yüksek tarım potansiyelinin, coğrafi konumunun ve sınıra yakın il olması sebebiyle ticari gelişimi hızla artmaktadır. İlin merkezindeki çokça toptan ve perakende alışverişin merkezileri ilin ticaretinin sürekli aktif halde olmasını sağlamaktadır. Pamuğun, buğdayın, mercimeğin, fıstığın ise tarıma dayalı ürünler olması, üretim dönemlerindeki ticari hareketliliğin artması tarım sanayi ürünlerinin ve tekstilde yer alan bu ürünlerin de ticarette önemli rol almasını sağlamaktadır (URL-8).

4.ARAŞTIMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Hava kalitesi izleme istasyonu hakkında genel bilgiler

Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu 2005 yılında kurulmuş olup 37° Enlem- 38° Boylam arasında yer almaktadır. İstasyon şehir merkezinde yer almakta olup harita üzerinde gösterilmektedir. İstasyon yerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. İstasyonda yer alan cihazların, bakım-onarımları ayda bir defa yapılmakta olup kalibrasyon bilgileri ile cihazlarda sorunsuz olarak çalışması hedeflenmektedir. İstasyonun 2 km yakınında herhangi bir sanayi sitesi bulunmamaktadır. İstasyonun 2 km yarıçaplı alanında yaklaşık olarak 20460 hane, 92073 nüfus olduğu ve İstasyon çevresindeki yerleşim yerlerinin doğalgaz ve kömür kullandığı tespit edilmiştir. İstasyon yerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

- İstasyonun bulunduğu konum haritada üzerinde işaretlenmiştir. İstasyon yerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır
- İstasyonun 80 m kuzeyinde meteoroloji lojmanları, 60 m güneyinde otel alanı, 110 m doğusunda sosyal tesis alanı ve 60 m batısında ise jandarma lojmanları bulunmaktadır.
- Eyyübiye İlçesinin nüfusu 2015 yılı TÜİK verisine göre 368.293' dır. İstasyon civarındaki 2x2 km2'lik alanın yaklaşık nüfusu 92.073 ve konut sayısı 20460'dır. İstasyonun bulunduğu bölgede kullanılan yakıt türü 2015 yılı sonu itibari ile Doğalgaz ve İthal Taşkömürü 'dür. İstasyona en yakın yerleşim yeri 60 metre mesafedeki Topçu Meydanı Mahallesidir.
- İstasyonun 30 m güneyinden Şehit Nusret Caddesi Karayolu geçmektedir. Bu bölge günlük yaklaşık 744 araç/gün yoğunluğuna sahiptir (2015 Karayolları Trafik Hacim Haritası verisi).
- İstasyonun batısında Meteoroloji Caddesi, doğusunda Çamlık Caddesi, kuzeyinde Meteoroloji Müdürlüğü bulunmaktadır.
- Bu sokakların araç yoğunlukları nispeten düşük olup ara sokak mahiyetindedir ve tahmini günlük 3100 adet araç yoğunluğuna sahiptir



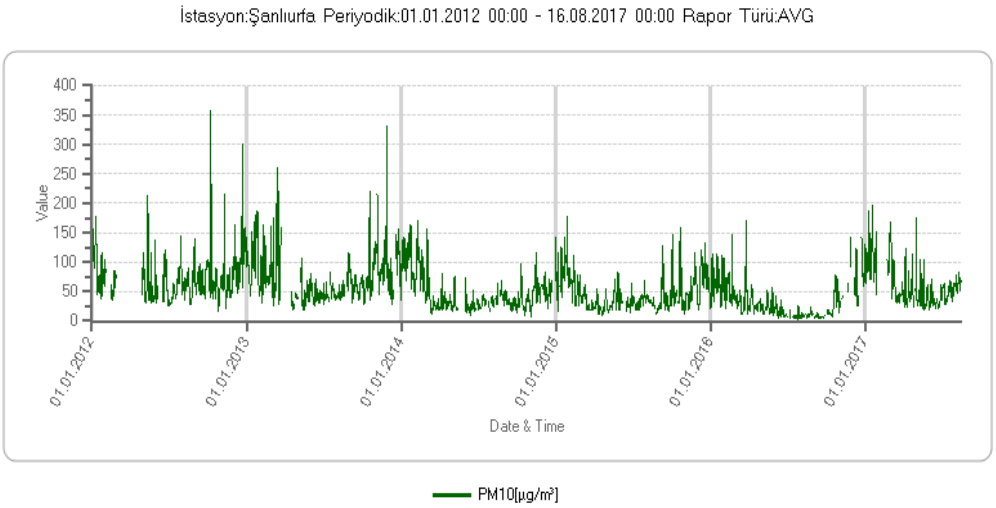
Şekil 4.1. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu ve yakın çevresi ilişkileri üstten görünüm

4.2. İzleme Verileri Hakkında Genel Bilgiler

Şanlıurfa Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun 01.01.2012 ve 17.05.2017 tarihleri arası ölçüm sonuçlarına dayanmaktadır. İstasyon 2005 yılında kurulmuş olup yerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

4.3.Veri Analizi

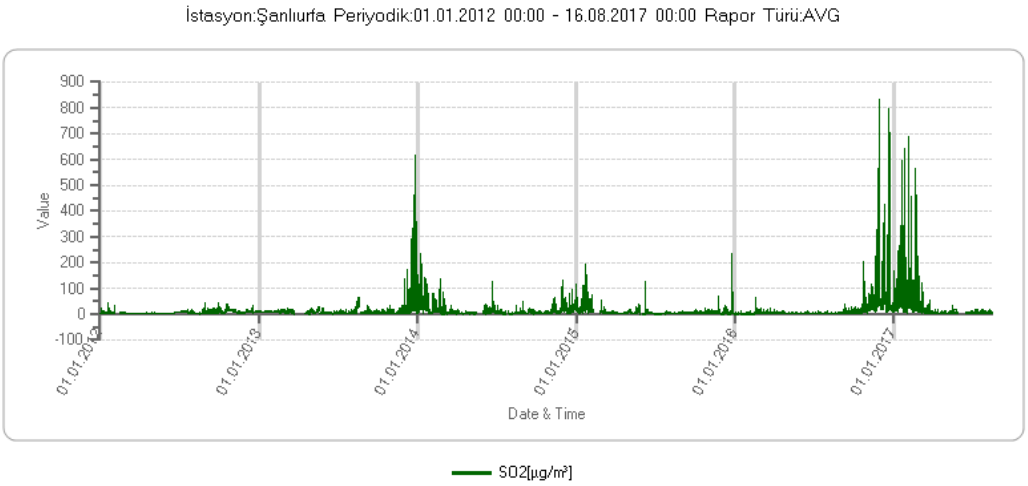
Şanlıurfa Hava Kalitesi İzleme İstasyonunda izlenen kirleticilerin sayısı ile uyarı eşiği aşımı görülen kirleticilerin şekilleri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu günlük PM_{10} değişimi

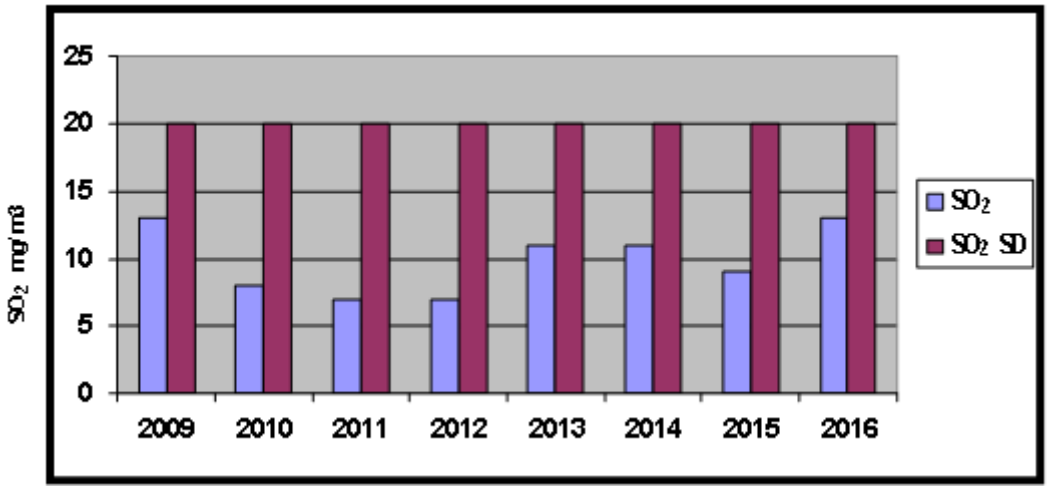
Günü birlik olan Partikül Maddeye bağlı olan toplama cihazı ile PM_{10} filtrelerde toplanmış olan tozların miktarları ile belirlenmiştir. Yılın dört mevsimi yapılan bu ölçümlerde ölçümler farklılık göstermektedir. Ayrıca geçiş mevsimi olan ilkbaharın ve sonbahar aylarında PM10 değerinde artışlar olduğu görülmektedir.

Şekil 4.2'de görünen aşımların insan sağlığı için HKDYY'de belirtilen sınır değeri olan 50µg/m^3 olan sınır değeri aştığı, fakat kesme noktası olan 200µg/m^3 değeri aşmadığı görülmektedir. Aynı doğrultuda Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) belirlediği insan sağlığı için istenen sınır değerlerin beli dönemlerde aşıldığı görülmüştür. Bu aşımların 2012 ve 2013 yıllarında çok fazla olduğu görülmüştür.

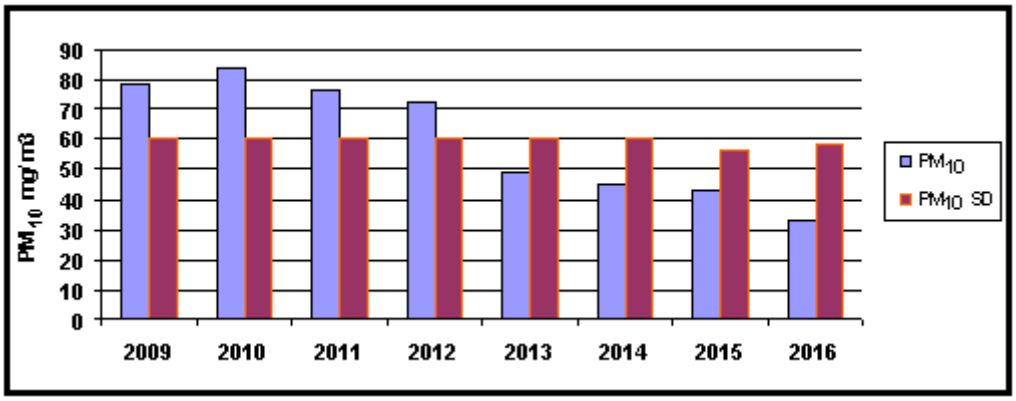


Şekil 4.3. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu PM_{10} değerlerinin 2009-2016 yıllarına ait ortalama günlük çizelgesi

SO_2 için 2014 -2017 yılları değerlendirildiğinde HKDYY'de belirtilen sınır değerlerin aşıldığı, ancak bu yılların genel ortalaması alındığında SO_2 değerinde çok fazla bir aşımın olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.4. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu yıllık ortalama SO_2 değişim değeri (2009-2016)



Şekil 4.5. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu yıllık ortalama PM_{10} değişim değeri (2009-2016)

Çizelge 4.1. SO_2 sınır değer ve uyarı eşiği aşım sayıları

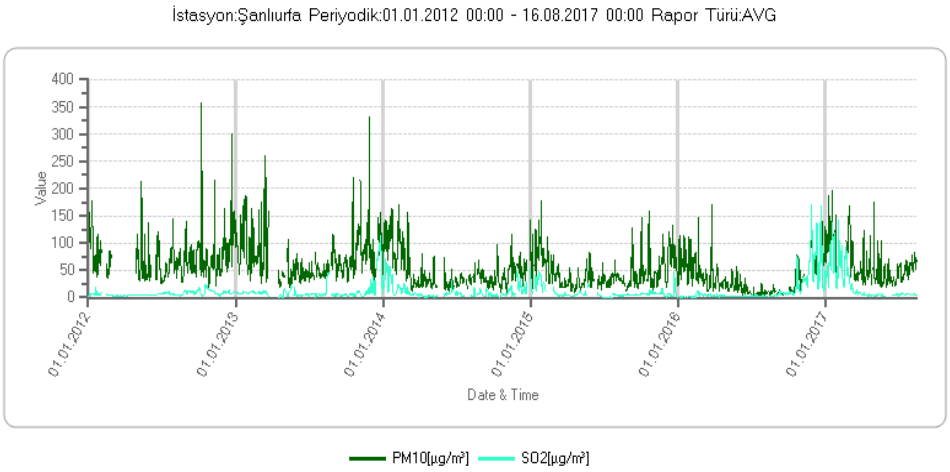
YIL	SD/UE mg/m3	Aşım Sayısı
2014	SD:500	0
	1.UE:500	0
2015	SD:470	0
	1.UE:500	0
2016	SD:440	0
	1.UE:500	0
2017(1 Ocak-15 Ağustos Arası)	SD:410	0
	1.UE:500	0

Çizelge 4.2. PM_{10} sınır değer ve uyarı eşiği aşım sayıları

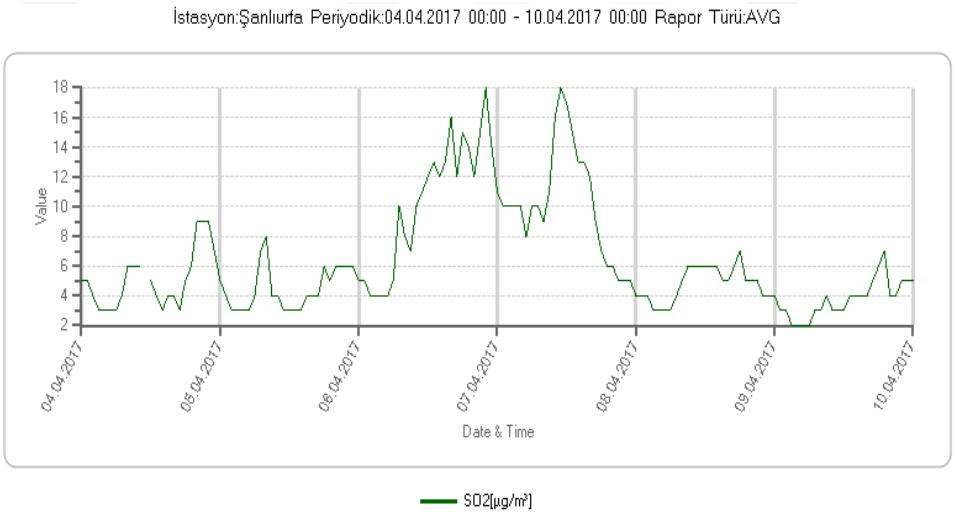
YIL	SD/UE mg/m3	Aşım Sayısı
2011	SD:180	23
	1.UE:260	65
2012	SD:140	14
	1.UE:260	4
2013	SD:100	60
	1.UE:260	3
2014	SD:100	36
2015	SD:90	32
2016	SD:80	26
2017(1Ocak-15Ağustos Arası)	SD:70	44

Çizelge 4.1 ve 4.2'de görüleceği üzere, HKDYY'de belirtilen günlük sınır değerler dikkate alındığında 2014 ile 2017 yıllarında SO_2 değerlerinde günlük aşımların olmadığı görülmektedir.

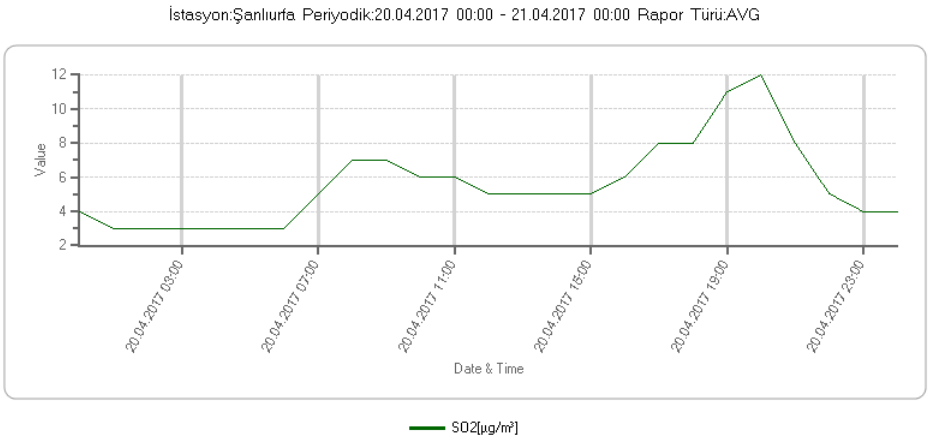
Fakat PM_{10} değerleri dikkate alındığında sınır değerlerinin faklı günlerde aşıldığı bunun dışında uyarı eşiğinin de faklı zamanlarda aşıldığı görülmektedir.



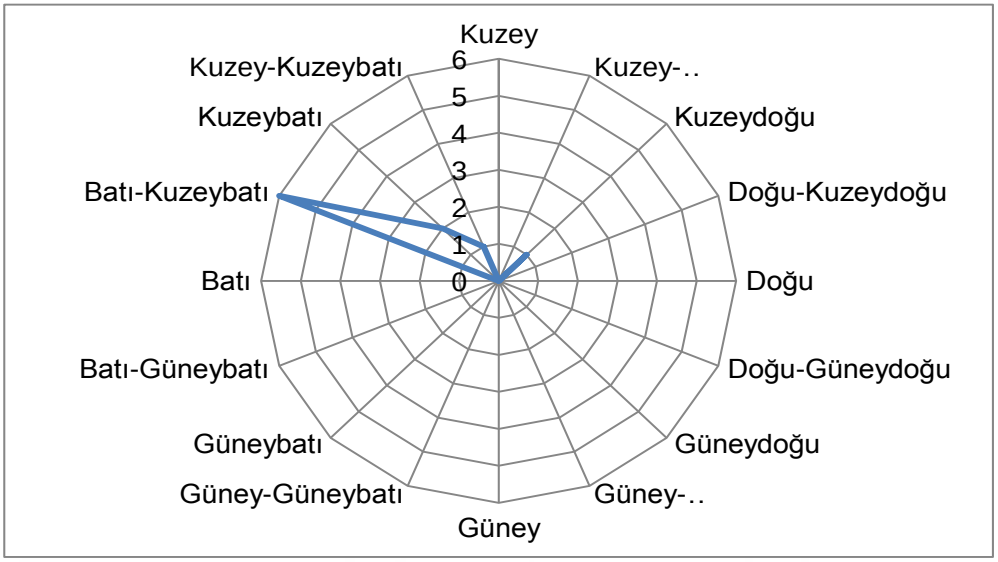
Şekil 4.6. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonu günlük PM_{10} ve SO_2 değişimi



Şekil 4.7. Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonun SO_2 haftanın günlerine göre değişimi



Şekil 4.8. (yukardaki ile aynı). Şanlıurfa hava kalitesi izleme istasyonun SO_2 gün içerisinde saatlere göre değişimi



Şekil 4.9. Ölçüm dönemlerine ait hâkim rüzgâr yönleri

Şanlıurfa endüstriyel üretimin hızla arttığı ve buna bağlı olarak nüfusun da hızlıca artmakta olduğu bir şehirdir. Bu anlamda son 50 yıla ait kayıt altına alınmış ve süratli değişimi olan, tarihinin ve kültürel zenginliği yanında, bilimde ve teknolojik gelişmelerde de hızlı bir gelişme gösteren bir şehir olup, kendinden bahsettirmektedir. İlin nüfusundaki artışının ilin havasındaki değişimler için kaynak gösterebiliriz.

Şanlıurfa da yer alan organize sanayi bölgesi ilin merkezindeki hava kalitesinin üzerinde çok fazla bir etkiye sahip değildir. Bunun sebebi ise organize sanayi bölgesinin şehirden 15 km uzakta olması ve hakim rüzgar yönüne ters bir yönde olmasıdır. Bunun yanı sıra tografik yapıdan dolayı şehrin havasına etkisi olmamaktadır. Evren sanayi bölgesinin, mücavir Alan Sınırları yakınında bulunan taş ocaklarının, çimento fabrikalarının, konutların ve motorlu taşıtların oldukları görülmektedir.

Organize sanayi bölgesinde kaynaklı hava kirliliği, organize sanayi Bölgesi'nin şehre olan uzaklığı yaklaşık 15 km olması ve Şanlıurfa'nın mevcut rüzgar yönü (hakim rüzgar) kuzey-batı yönlerinde olması sebebiyle hava kalitesi değerlerine fazla bir etkisi olduğu düşünülememektedir. Bunun yanında organize sanayi bölgesi'nin Şanlıurfa genel hava kalitesi üzerine azda olsa çırçır fabrikalarından dolayı PM

anlamında etkisi olmaktadır. Türkiye'deki pamuk üretiminin yaklaşık yarısını karşılaması sebebiyle Şanlıurfa'da yaklaşık 180 çırçır fabrikası bulunmakta olup şehrin hava kalitesini etkilemektedir (TEHEP, 2014).



Şekil 4.10. Organize sanayi bölgesinde çırçır fabrikası görüntüsü

Evren Sanayi Bölgesine ait küçük ve büyük ölçekte sanayi tesislerinin yer aldığı görülmektedir. Burada yer alan küçük ve büyük ölçekli işletmelerin oluşturduğu hava kirliliği şehir merkezine olan uzaklık nedeniyle şehir merkezindeki hava kalitesini çok fazla bir etkiye sahip değildir.

Şehrin muhtelif bölgelerine ait olan taş ocaklarının da doğrudan yerleşimdeki alanlar üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmekte olup, burada yer alan tesislerdeki faaliyetlerin sonucunda oluşan tozların rüzgar taşınımları ile lokal partikül madde kirliliğine sebep olduğu görülmektedir (THEP, 2014).

4.4.Şanlıurfa ve Komşu İllerin Değerlendirilmesi

Güneydoğu Anadolu bölgesi sınırları içerisinde Suriye'ye sınır olarak en geniş konuma sahip ilimiz Şanlıurfa'nın komşu iler olan Mardin, Gaziantep, Adıyaman illerinin 2017 yılı için taşınım toz PM_{10} ve SO_2 değerleri karşılaştırmaları yapılarak Arcgis programında harita görseline dönüştürülmüştür.

Burada amaç sosyo-ekonomik, gelişmişlik bakımından faklı seviyede olan illerin 2017 yılı için karşılaştırmasını yapmaktır. Bu çalışmada ilgili mevzuatta belirtilen sınır ve kesme değerleri baz alınmayarak karşılaştırma yapılan aylar içerisindeki en üst değer sınır değer olarak alınmıştır. Bu şekilde Arcgis programı ile oluşturulan haritaların farklı renklerde olması sağlanmış ve kıyaslamanın daha nicel olması amaçlanmış, bunun sonucunda muhtemel çözümlere kaynak oluşturulmuştur.

4.4.1. Hava kalitesi indeksi

Günümüz yaşam şartlarının zorunlu kıldığı kentleşmenin oluşturduğu hava kirliliği, yerel ve küresel ölçekte büyük bir etkiye sahiptir. Hava kirliliği insan sağlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olması bütün ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Hava kirliliği sorunlarını gidermek, stratejileri belirlemek için ilgi otoritenin ve ilgili birimlerin kirletici yoğunluğunun izlenmesi ve odaklanması gerekmiştir. Yetkililerin hava kalitesini istenen değerde kalmasını sağlamak ve mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması konusunda sorumluluklarının yanında, insanların direk sağlığı üzerinde olumsuz etkisi olması, mevcut havayı soluyan insanlara iletişim araçları aracılığıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunmak, yetkililerin önemli görevidir.

Ancak farklı hava kirleticisine ait ölçümleri anlamak bu konuda çalışan bir bilim insanı için mümkün olsa bile orda yaşayan halk ve yöneticiler için oldukça zor olmaktadır. Bu sebeple, hava kirliliği değerlerinin ve hava kalitesinin mevcuttaki halka açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu gruplandırma sistemi ile havadaki kirleticilerin yoğunluğuna göre hava kalite değerini iyi, orta, kötü, tehlikeli şeklinde derecelendirmesi yapılmaktadır. Dünyada birçok ülkenin hava kirliliği değeri hesaplamasında kullanılmakta olan yöntemin ve kriterleri, ülkelerince uygulanmakta olan mevzuatın belirlediği şartlara uygun olarak kurulmuştur (URL-9).

Belirli alanda hava kirliliği değerini anlamak için uygun bir ölçüm aracının geliştirilmesi ilk adımlardan biri olarak kabul edilmektedir. Bu ilk adımda kullanılan ölçüm aracı, o bölgede yaşayan vatandaşların hava kirliliği parametreleri hakkında doğru ve anlaşılabilir şekilde bilgi sahibi olmasının sağlarken, aynı zamanda yöneticilerce toplum sağlığını korumak için önlem almaları konusunda gerekli envanter oluşturacaktır (Kyrkilis ve ark., 2007).

Hava kirliliği değerlerinin belirlenmesi amacıyla oluşturulan değerler, ikaz amaçlı, anlaşılabilinir ve kullanımı açısından tüm kaynaklarca kullanılır değere dönüştürülebilir olmalıdır. Belirli bir bölgedeki kirlilik değerinin tanımlanması için ülkelerin kendilerine ait sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırmalarının yapıldığı bu indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) (Air Quality Index/AQI) ismi verilmektedir. Hava Kalitesi İndeksi belirli bir sınıflamada farklı tanım ve renkler kullanılarak tanımlanmakta ve miktarı belirlenen her kirletici için sınıflandırılmaktadır (Yavuz, 2010).

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ülkemizde uygulanmakta olan mevzuattaki değerlere uyarlayarak oluşturulmuştur. Bu kirleticilerden beş tanesi PM, CO, SO_2, NO_2 ve O_3 dur. Bu beş adet kirletici için sınır değer oluşturulmuştur.

Çizelge 4.3. EPA hava kalitesi indeksi

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
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 kirleticiler 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.

Çizelge 4.4.Ulusal hava kalitesi indeksi kesme noktaları (T.C Başbakanlık Çevre ve Orman , Bakanlığı, 2005)

İndeks	HKİ	SO_2 [µg/m³]	NO_2 [µg/m³]	CO [µg/m³]	O_3 [µg/m³]	PM10 [µg/m³]
		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
Sağlıksız	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
Tehlikeli	301 – 500	>1101	>2001	>32001	>701	>521

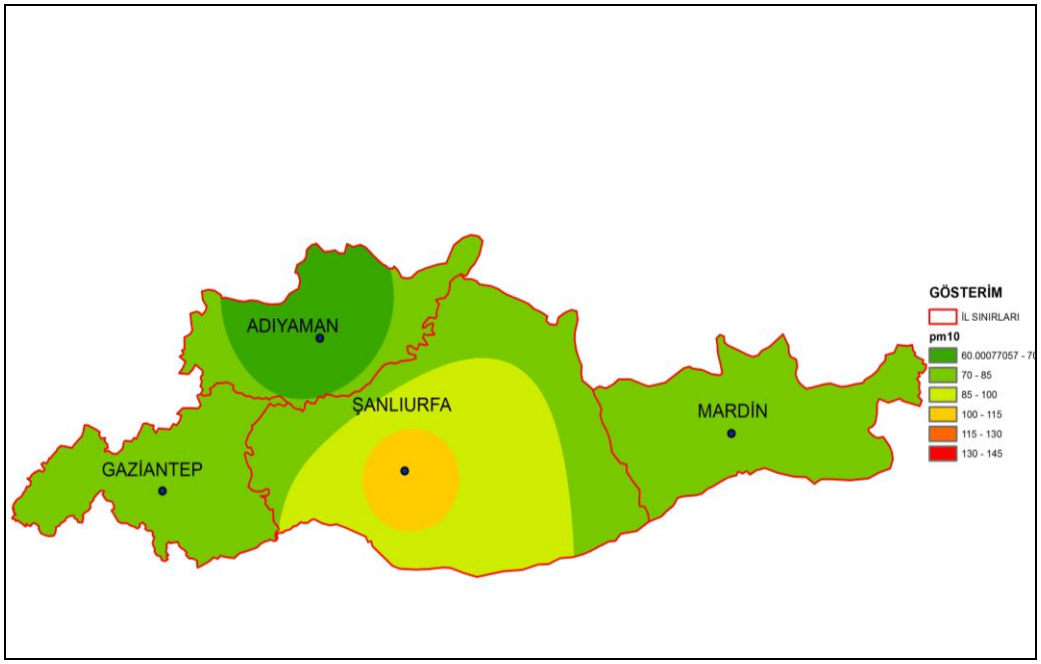
Çizelge 4.5. İndeks hesaplanan parametrelerin sınır değerleri

Parametre	SO_2 [µg/m³]	NO_2 [µg/m³]	CO [µg/m³]	O_3 [µg/m³]	PM10 [µg/m³]
	1 Sa. Ort.	1 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	24 Sa. Ort.
Ulusal Sınır Değer	380	260	10.000	120	60
AB Üye Ülkeleri Sınır Değeri	350	200	10.000	120	50

4.4.2. İllerin 2017 verileri

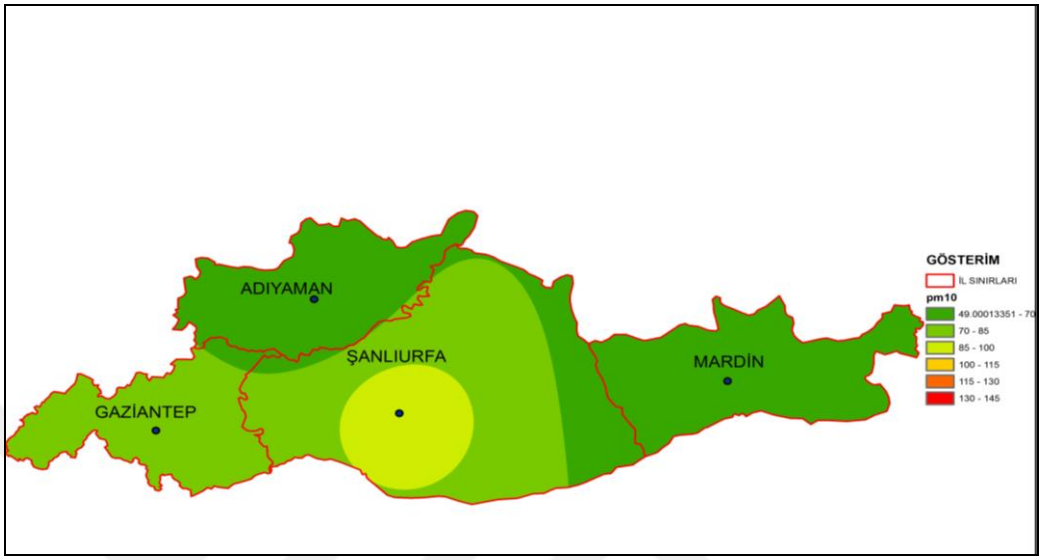
Çizelge 4.6. İllerin 2017 yılı PM_{10} (µg/m³) değerleri.

	Şanlıurfa	Gaziantep	Mardin	Adıyaman
Ocak	105	81	73	60
Şubat	92	73	49	59
Mart	61	63	42	39
Nisan	51	37	43	31
Mayıs	49	30	85	30
Haziran	34	24	95	22
Temmuz	48	30	114	29
Ağustos	68	41	41	42
Eylül	81	43	22	53
Ekim	76	60	18	48
Kasım	74	68	88	78
Aralık	147	92	81	116



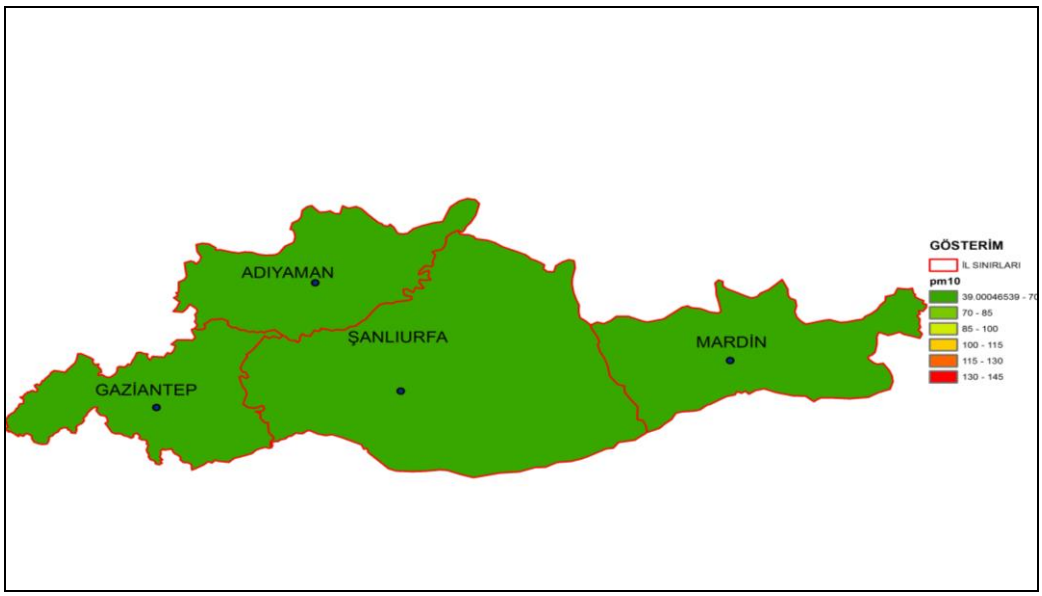
Şekil 4.11. Şanlıurfa'nın ocak ayı PM_{10} değeri (105 µg/m³)

Ocak ayında havanın yağışlı olması sebebiyle yüksek değerde olmadığı görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 105 µg/m³ hassas olarak tanımlanmaktadır.



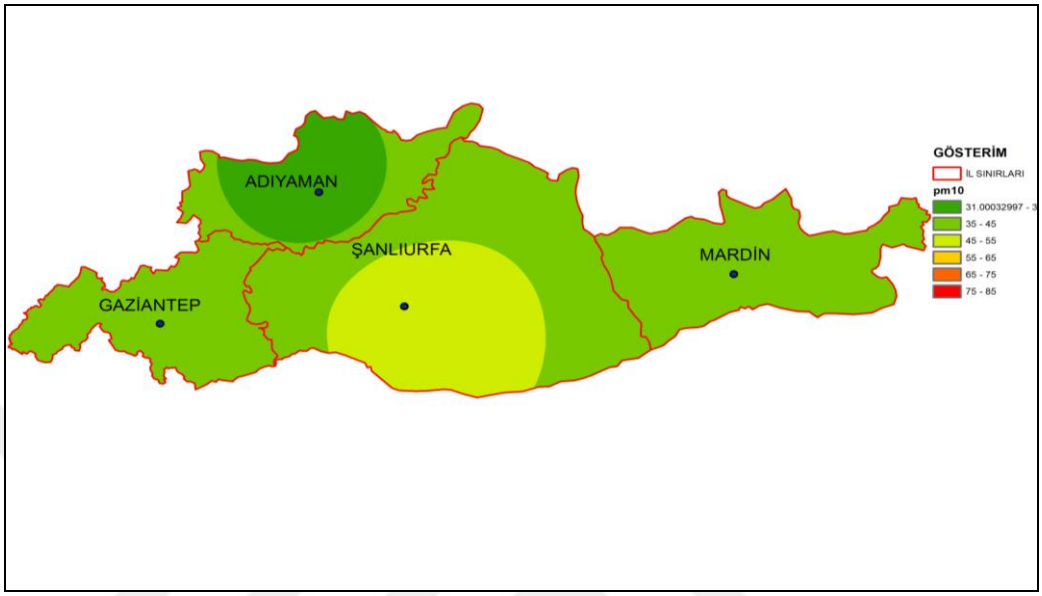
Şekil 4.12. Şanlıurfa'nın Şubat Ayı PM_{10} Değeri (92 µg/m³)

Şubat ayında havanın yağışlı olması,nem oranının yüksek olması sebebiyle yüksek değerde olmadığı görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 92 µg/m³ orta seviye olarak tanımlanmaktadır.



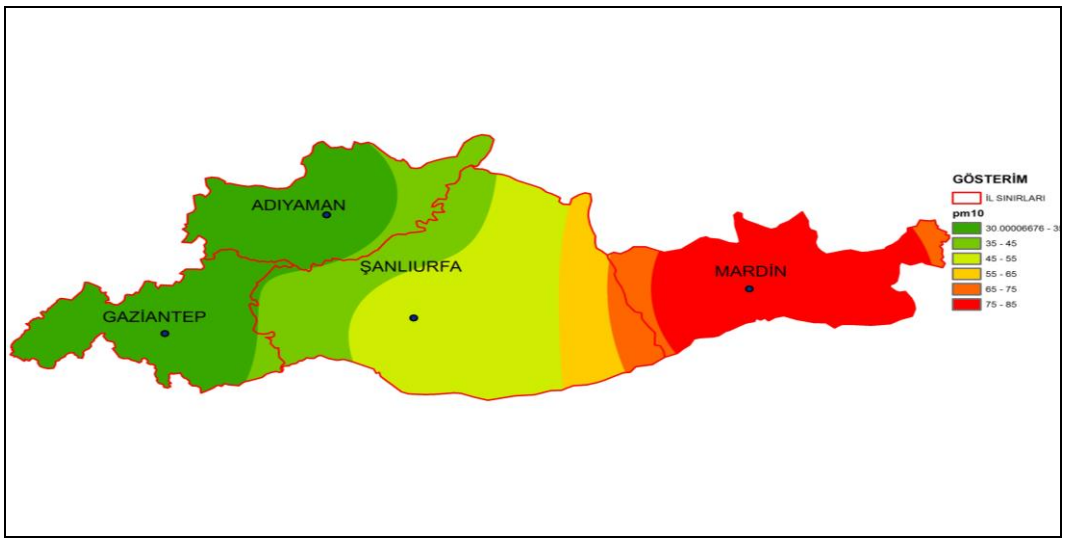
Şekil 4.13. Şanlıurfa'nın Mart Ayı PM_{10} Değeri (61 µg/m³)

Mart ayında havanın yağışlı olması,nem oranının yüksek olması sebebiyle değer istenen aralıkta olduğu görülmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 61 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



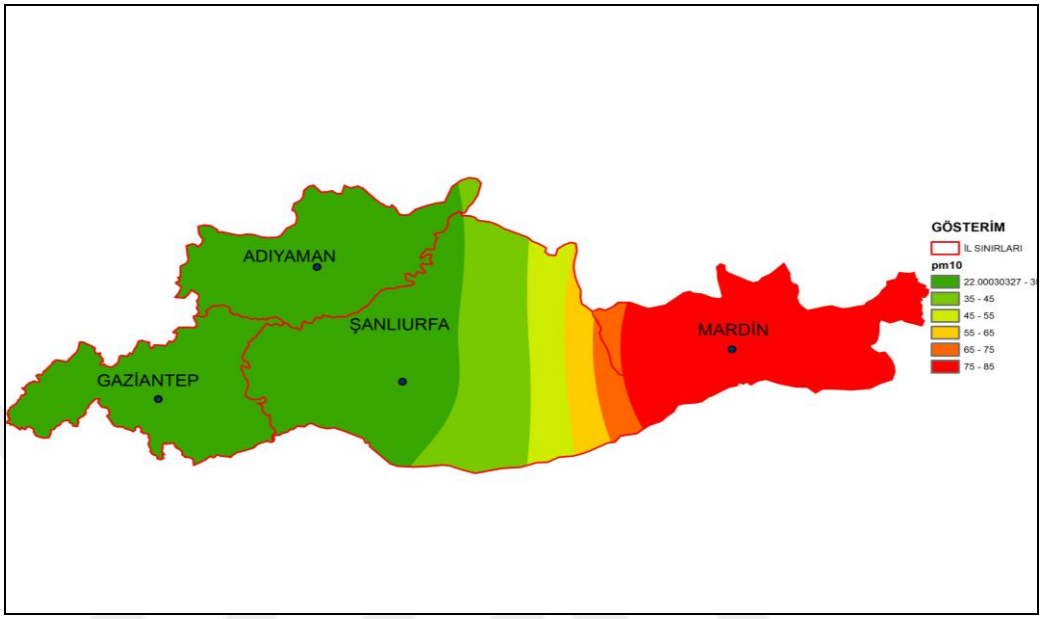
Şekil 4.14. Şanlıurfa'nın Nisan Ayı PM_{10} Değeri (51 µg/m³)

Nisan ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında şanlıurfanın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 51 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.15. Şanlıurfa'nın Mayıs Ayı PM_{10} Değeri (49 µg/m³)

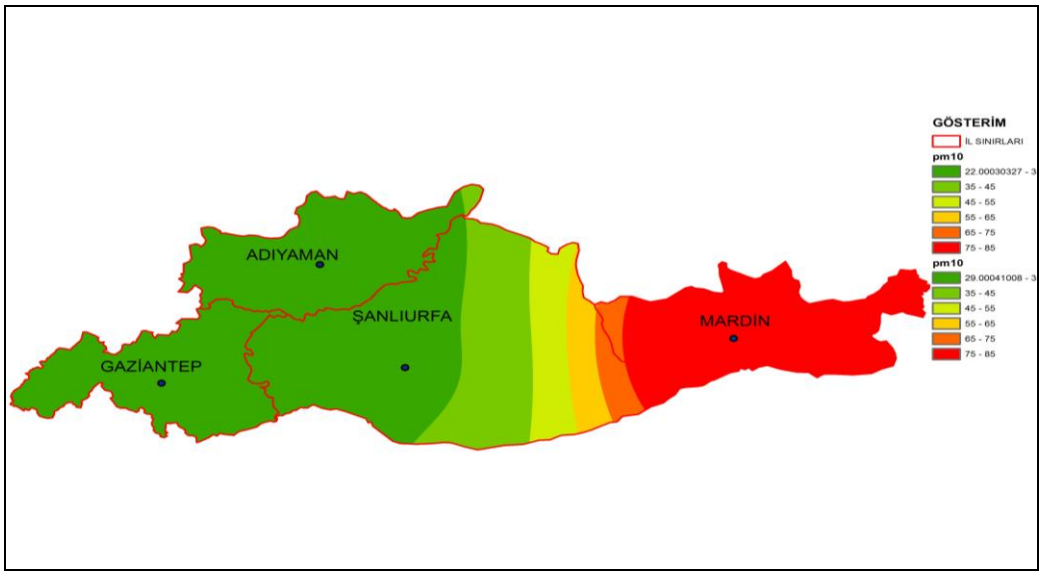
Mayıs ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında Şanlıurfanın iyi seviyede, Mardinin (85µg/m³ orta) ise bu ayda yüksek sevide olduğu gözlenmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 49 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.16 Şanlıurfa'nın Haziran Ayı PM_{10} Değeri (34 µg/m³)

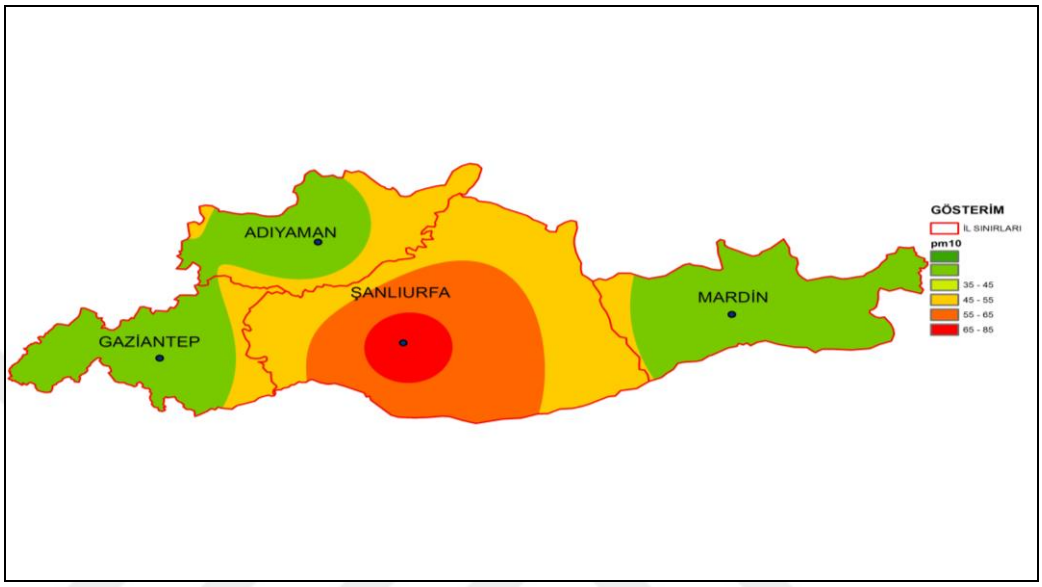
Haziran ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında Şanlıurfanın iyi seviyede, Mardinin (95µg/m³ orta) ise bu ayda yüksek sevide olduğu gözlenmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 34 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.

.



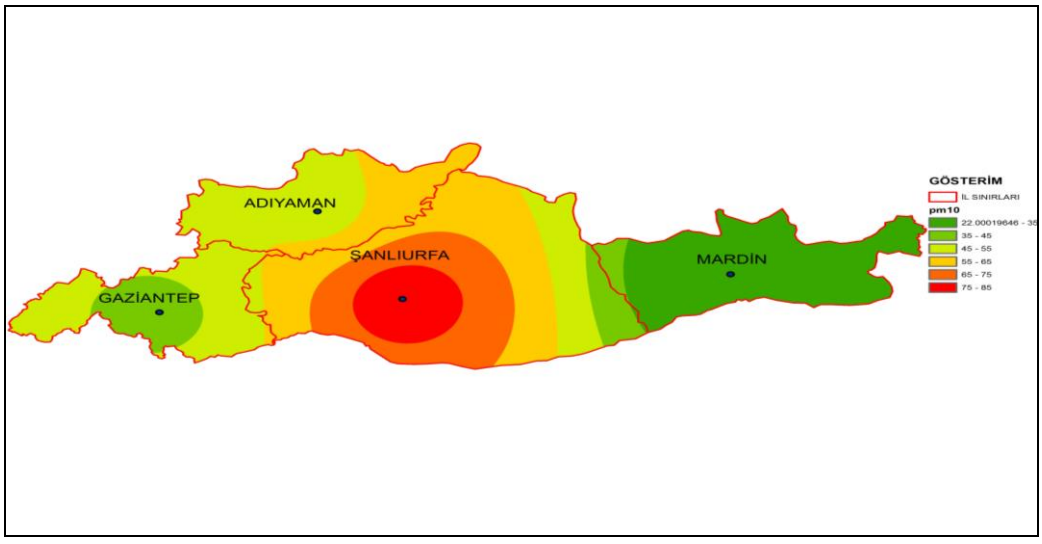
Şekil 4.17. Şanlıurfa'nın temmuz ayı PM_{10} değeri (48µg/m³)

Temmuz ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında Şanlıurfanın iyi seviyede, Mardinin (114µg/m³ hassas) ise bu ayda yüksek sevide olduğu gözlenmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 48 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



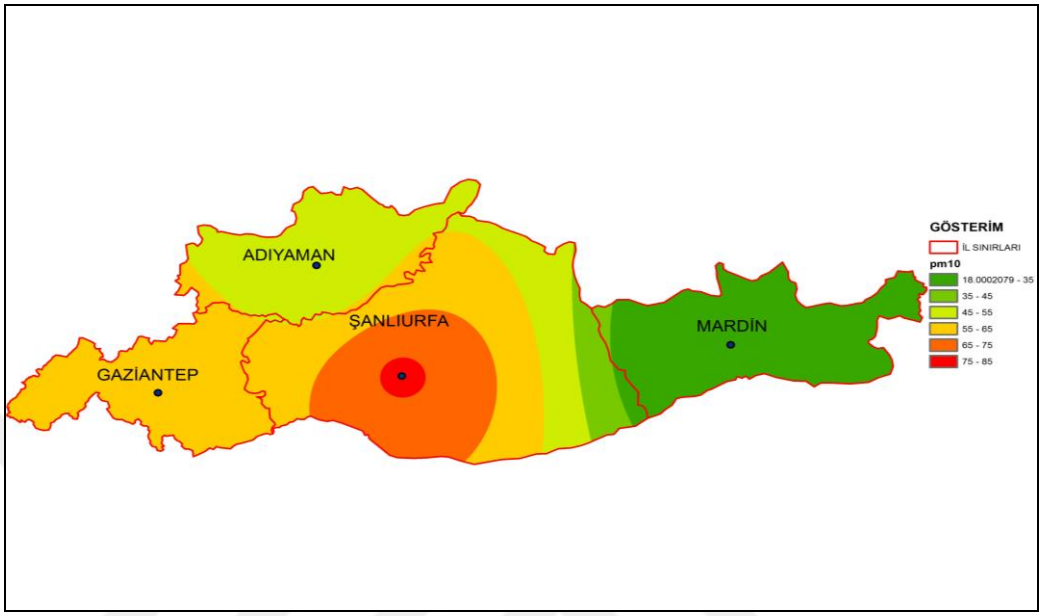
Şekil 4.18. Şanlıurfa'nın ağustos ayı PM_{10} değeri (68 µg/m³).

Ağustos ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında şanlıurfanın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 68 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



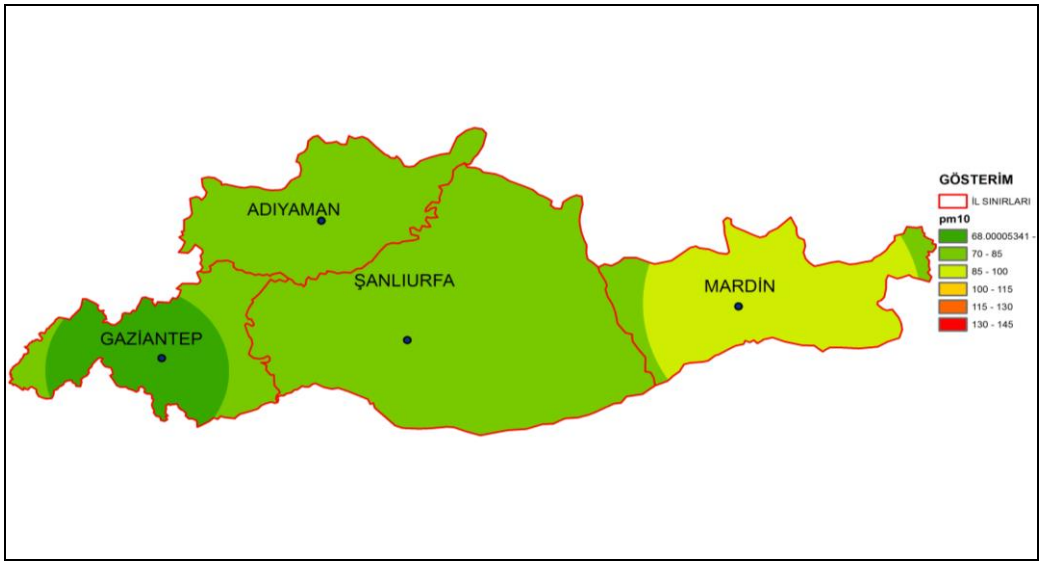
Şekil 4.19. Şanlıurfa'nın eylül ayı PM_{10} değeri (81µg/m³)

Eylül ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında şanlıurfanın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 81µg/m³ orta seviye olarak tanımlanmaktadır.



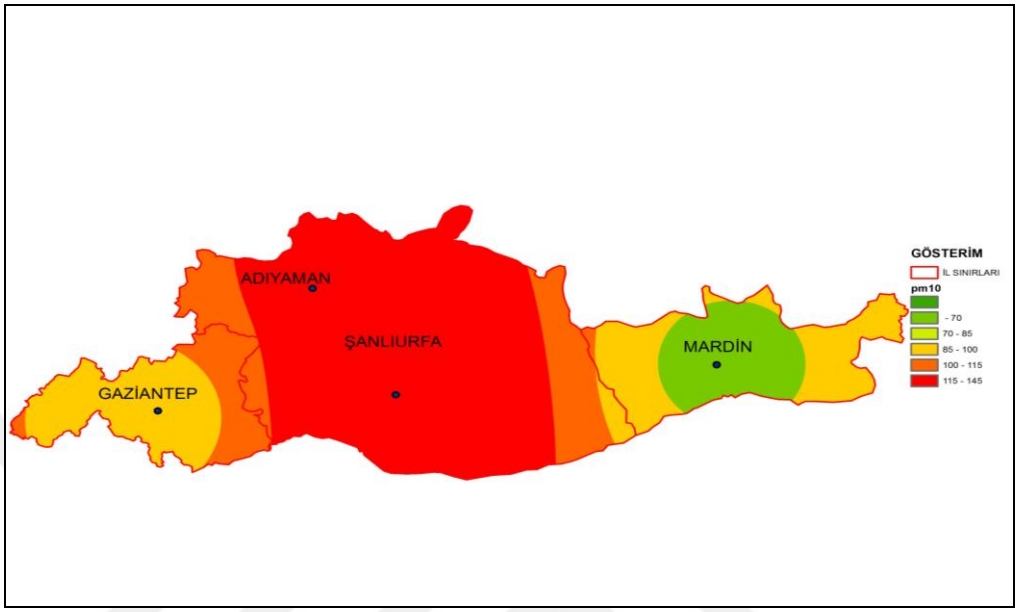
Şekil 4.20. Şanlıurfa'nın ekim ayı PM_{10} değeri (76µg/m³)

Ekim ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında şanlıurfanın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 76µg/m³ orta seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.21. Şanlıurfa'nın kasım ayı PM_{10} değeri (74µg/m³)

Kasım ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında Şanlıurfanın iyi seviyede, Mardinin (88µg/m³ orta) ise bu ayda yüksek sevide olduğu gözlenmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 74 µg/m³ orta seviye olarak tanımlanmaktadır.

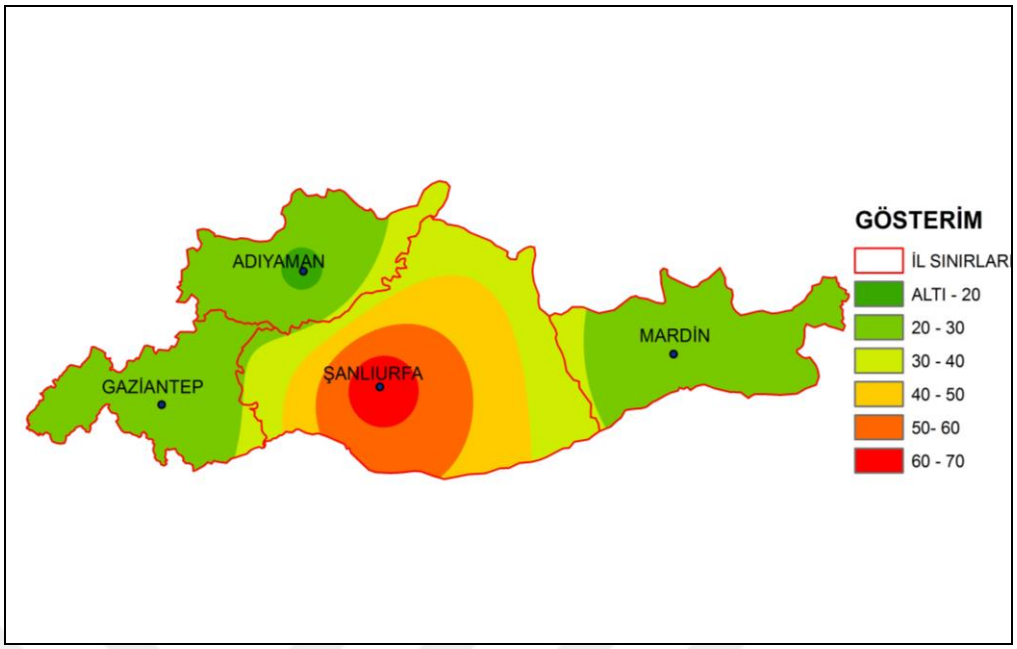


Şekil 4.22. Şanlıurfa'nın aralık ayı PM_{10} değeri (147 µg/m³)

Aralık ayında diğer illerdeği değerlere bakıldığında Şanlıurfanın en yüksek seviyede, Adıyamanın (116µg/m³ hassas) ise bu ayda yüksek sevide olduğu gözlenmektedir. Hava Kalitesi İndeksine göre 147 µg/m³ hassas seviye olarak tanımlanmaktadır.

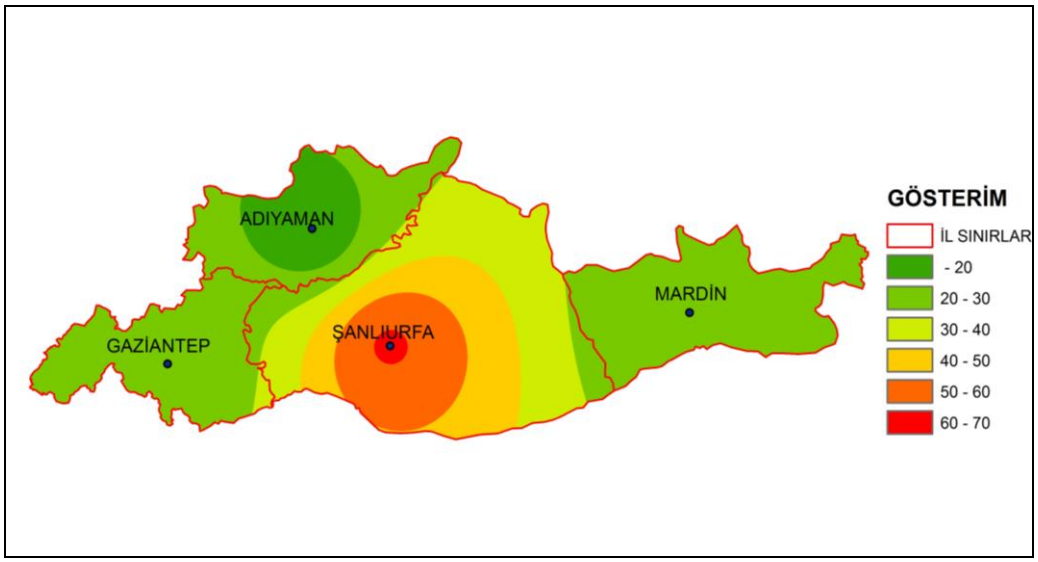
Çizelge 4.7. İllerin 2017 yılı SO_2 (µg/m³) değerleri.

	Şanlıurfa	Gaziantep	Mardin	Adıyaman
Ocak	64	22	25	19
Şubat	61	22	20	14
Mart	14	10	11	3
Nisan	5	6	5	1
Mayıs	4	3	2	1
Haziran	5	5	3	2
Temmuz	6	10	6	3
Ağustos	5	4	4	3
Eylül	6	6	6	3
Ekim	6	8	7	3
Kasım	7	13	7	3
Aralık	19	8	17	6



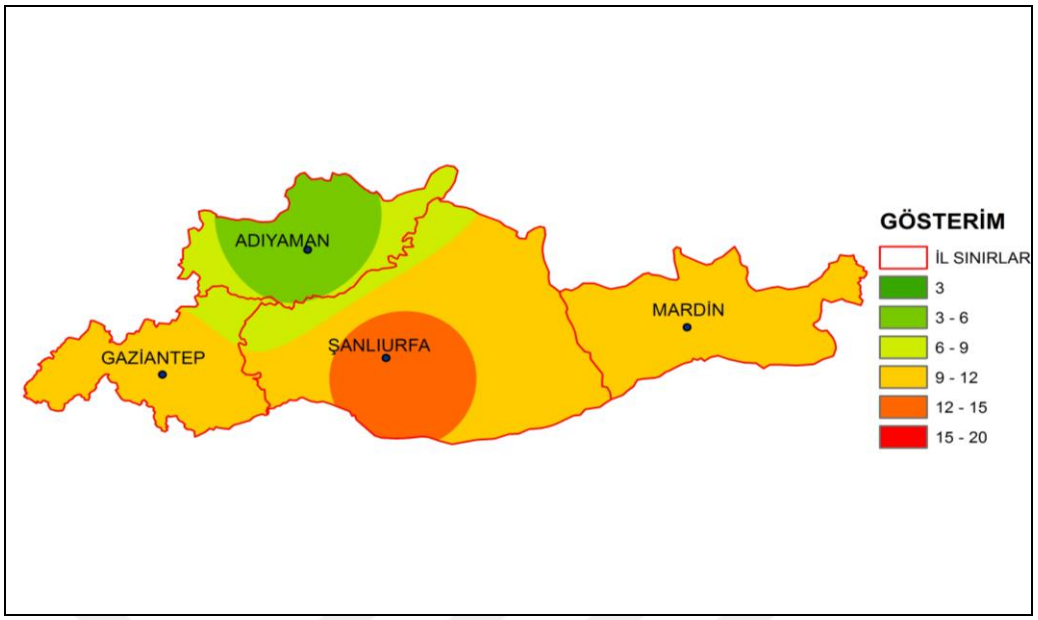
Şekil 4.23. Şanlıurfa'nın Ocak Ayı SO_2 değeri (64 µg/m³)

Ocak ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Şanlıurfanın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 64 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



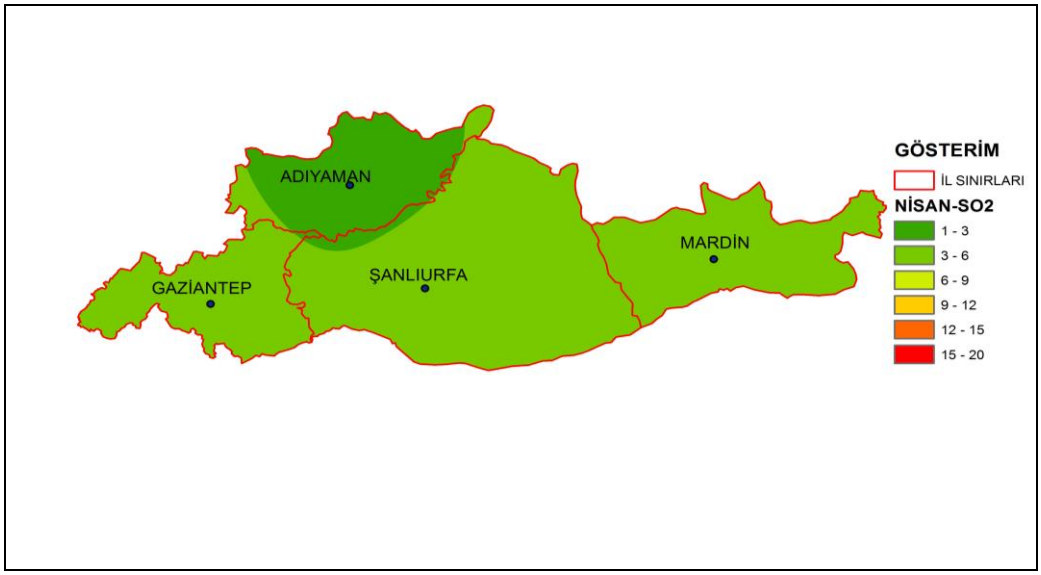
Şekil 4.24. Şanlıurfa'nın şubat ayı SO_2 değeri (61 µg/m³)

Şubat ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Şanlıurfa'nın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 61 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



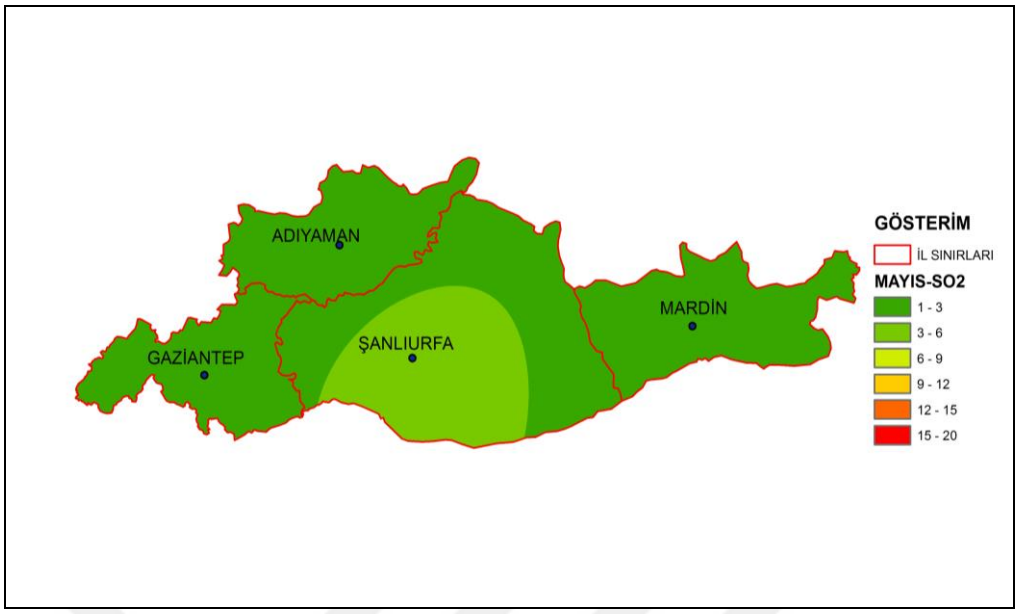
Şekil 4.25. Şanlıurfa'nın mart ayı SO_2 değeri (14 µg/m³)

Mart ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Şanlıurfa'nın yüksek olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 14 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.26. Şanlıurfa'nın nisan ayı SO_2 değeri (5 µg/m³)

Nisan ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında tüm illerin aynı seviyede olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 5 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



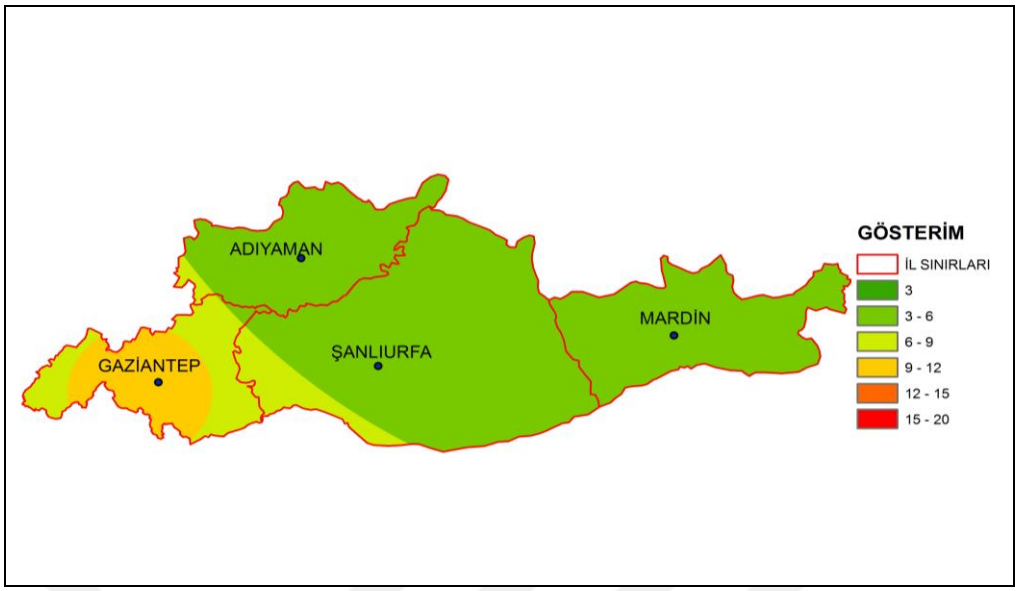
Şekil 4.27. Şanlıurfa'nın mayıs ayı SO_2 değeri (4 µg/m³)

Mayıs ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Şanlıurfa'nın en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 4 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



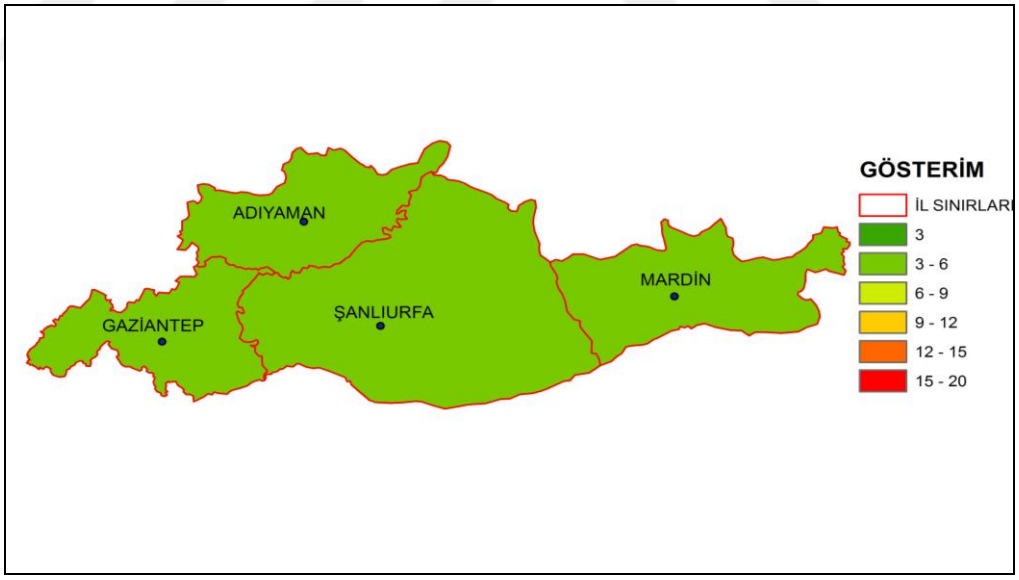
Şekil 4.28. Şanlıurfa'nın haziran ayı SO_2 değeri (5 µg/m³)

Haziran ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında tüm illerin birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 5 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



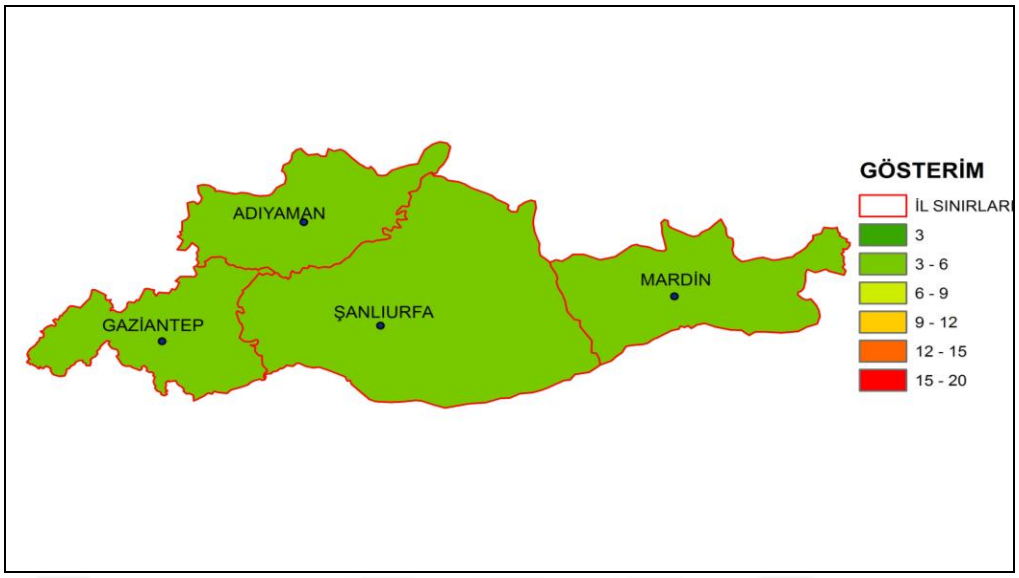
Şekil 4.29. Şanlıurfa'nın temmuz ayı SO_2 değeri (6 µg/m³)

Temmuz ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Gaziantep'in yüksek olduğu (10µg/m³ iyi) görülmüştür. Şanlıurfa için Hava Kalitesi İndeksine göre 6 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



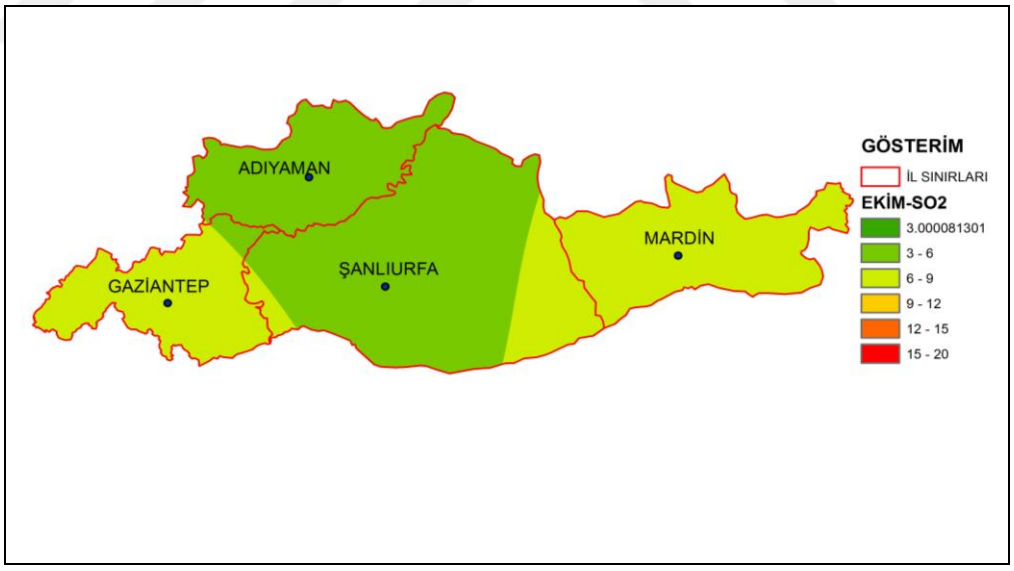
Şekil 4.30. Şanlıurfa'nın ağustos ayı SO_2 değeri (5µg/m³)

Ağustos ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında tüm illerin değerlerinin birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 5 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmakta.



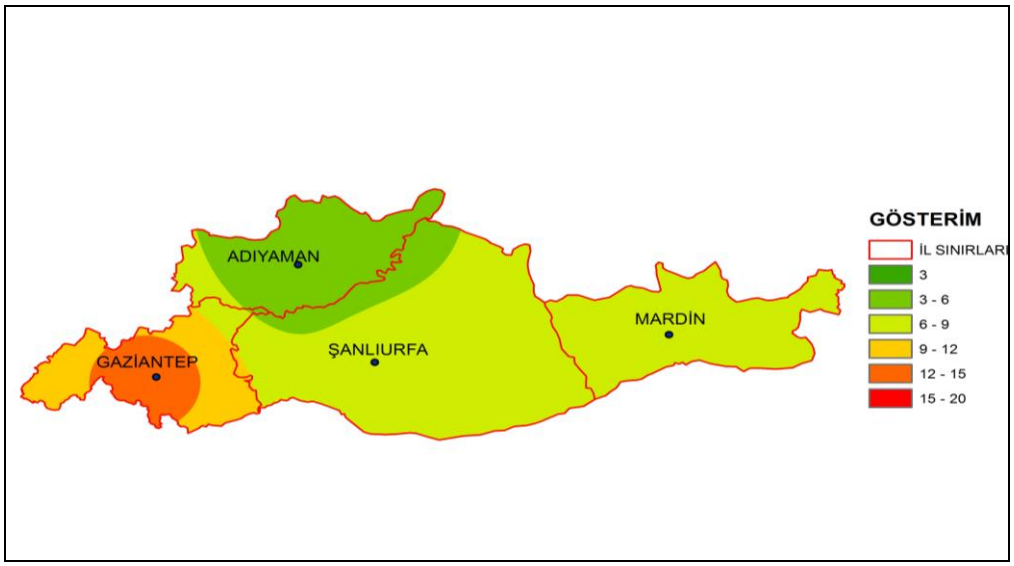
Şekil 4.31. Şanlıurfa'nın eylül ayı SO_2 değeri (6µg/m³)

Eylül ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında tüm illerin değerlerinin birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 6 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



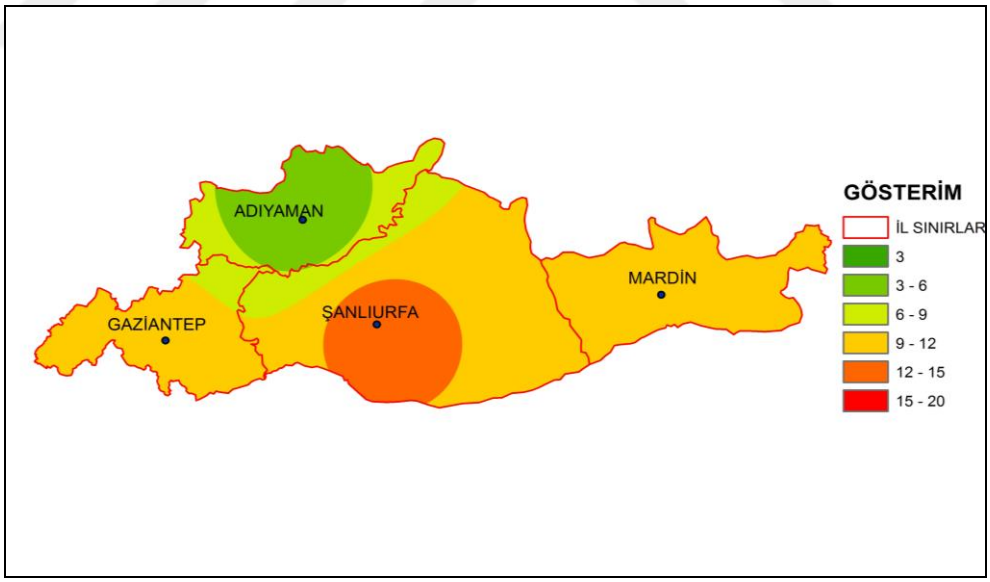
Şekil 4.32. Şanlıurfa'nın ekim ayı SO_2 değeri (6µg/m³)

Ekim ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Gaziantep ve Mardin'de değerlerinin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.(8µg/m³ ve 7µg/m³ iyi) olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 6 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.33. Şanlıurfa'nın kasım ayı SO_2 değeri (7µg/m³)

Kasım ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Gaziantep ilinde değerinin yüksek olduğu görülmektedir.(13 µg/m³ iyi). Hava Kalitesi İndeksine göre 7 µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 4.34. Şanlıurfa'nın aralık ayı SO_2 değeri (19µg/m³)

Aralık ayında diğer illerdeki değerlere bakıldığında Şanlıurfa'nın en yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Hava Kalitesi İndeksine göre 19µg/m³ iyi seviye olarak tanımlanmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şanlıurfa kent merkezinde kış aylarına ait günlük ortalama PM_{10} [$\mu g/m^3$] ve SO_2[$\mu g/m^3$] konsantrasyonları değişimi ile rüzgâr hızı ve yönü, nem, basınç, sıcaklık ve yağış verileri arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır.Şanlıurfa ilinde hava kalitesi izleme istasyonu 2017 yılı PM_{10} değerlerine bakıldığında en yüksek değerin 147 $\mu g/m^3$ en düşük seviyenin 34 $\mu g/m^3$ olduğu görülmüştür. Bu anlamda ilgili Hava Kalitesi Değerlendirme Yönetmeliğinde belirtilen yirmi dört saatlik 50 $\mu g/m^3$ eşik değerin farklı günlerde aşıldığı fakat ulusal hava kalitesi kesme indeksinde göre kötü olarak tanımlanan 200 $\mu g/m^3$ limit değerlerin aşılmadığı görülmüştür.

Sonbahar ve kış ayalarında ısınmadan kaynaklı hava kirliliğin artmasının ana nedenleri; kalori değeri düşük, kükürt, nem ve kül oranı yüksek yakıtların bilinçsizce kullanılmasıdır. Bununla birlikte yanlış yakma yöntemleri ve kazan sistemlerinin düzenli bakımlarının yapılmaması da önemli bir etmendir. Doğalgaz olmayan bölgelerde hava kirliliği değerleri daha yüksek olmakta, bunun sonucu olarak ısınmada çekilen zorluklar hastalıkların artmasına sebep olmaktadır.

Şanlıurfa; birinci derecede öncelik sayılan illerin listesinde yer alması, sulu tarıma başlanması ve gelişen sanayisinden dolayı göç almaktadır. Bunun sonucunda kentleşme ve nüfus artışı hızlı bir şekilde olmuş. Artan nüfusun, yer yüzeyi şekli ve meteorolojik şartları dikkate alınmadan oluşturulan yerleşim yerleri çarpık kentleşme Şanlıurfa ilinde hava kirliliğine neden olmaktadır. Sonuç olarak denilebilir ki sosyo ekomik yapı ve eğitim seviyesi yükseldikçe insanların çevreye olan bakışları değişmekte, sorgulamakta ve hava kirliliği yoğun olan bölgelerde yaşamayı tercih etmemektedir. Aynı zamanda ekonomik gelişmişlik alt yapı hizmetlerinden biri olan ve temiz bir yakıt olan doğalgaz hizmetinin de alımını hızlandırmaktadır.

Yukarıdaki bilgiler ve değerlendirmeler ışığında hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik çözüm önerileri;

- Günümüzde enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtların kullanımı minimize edilerek azaltılmalı, çevreci enerji kaynağı olan rüzgâr, güneş enerjisi, jeotermal gibi kaynakların kullanımın arttırılması gerekmektedir. Bu kapsamda sanayi ve üniversiteler iş birliği yaparak akademik çalışmalar ile çevreci teknolojiye dayanan ürünler geliştirmeleri ve bu teknolojinin kullanımında teşvikler sağlanmalıdır.
- Şehirlerin yerleşim planlarında, hava dağılım ve dolaşımını sağlayacak alanlar oluşturulmalı, şehir içi hava hareketlerini engelleyecek yüksek yapılaşma planlarına engel olunmalıdır.
- Üretim yapan tesis,sanayinin yerleşim alanlarının dikkate alınır bir uzaklıkta olması, buna uygun imar uygulaması ve şehir planlaması yapılmalıdır. Kent içerisinde kalan sanayi tesisleri ve imalathanelerin yerleşim alanları dışına taşınması için yerel yönetimlerce gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
- Maden Ocakları, Briket ve Tuğla Üreten İşletmeler, Mermer İşleme Atölyeleri, Kırma Eleme Tesisleri vb. partikül madde ve toz oluşumunda önemli bir yere sahip işletmelerin yerleşim alanlarından uzak yerlerde kurdurulması ve mevcutların taşındırılması gerekmektedir.
- Yerleşim yerleri içinde yer alması gereken Fırın, Lokanta gibi yüksekçe hava kirliliği oluşturan işletmelerin siklon tarzı baca gibi baca ve filtre sistemine sahip olmaları gerekmektedir. Bunun yanında işletmelerin uygun yakıt kullanmaları ve ilgili kurum ve birimlerce denetimi yapılmalıdır.
- Hava sıcaklıklarının ortalama 15^{o}C'nin üzerinde olduğu zamanlarda kalorifer vb. ısıtıcıların yakılmaması gerekir.
- İşyerlerinin bina içi sıcaklığının 18^{o}C, konutların ise oda sıcaklığının 20 ^{o}C den yüksek olmayacak şekilde ısıtılması gerekmektedir.
- Toplu taşıma araçları tercih edilerek bireysel araçların kullanılmaması, yerel yönetimlerce en yoğun ulaşımın olduğu güzergâhlar için toplu taşımayı kolaylaştıran metro, tranbüs veya çoklu taşıma sistemleri hizmete sunulmalıdır.
- Şehirlerde insanların çok rahat ve güvenli bir şekilde kullanabilecekleri bisiklet yollarının yapılması gerekmektedir.
- İnsanları harekete teşvik ederek yakın mesafelere yürüyerek veya bisiklet ile gitmeleri teşvik edilmelidir.

- Topluma, enerji tüketiminde tasarruf sağlayan elektronik cihazları ve aydınlatmaları kullanmaları gerektiğini anlatan bilgilendirmeler yapılmalı, bu tür enerji tasarrufu sağlayan ürünlerin kullanımı teşvik edilmemelidir.
- Bilindiği üzere partikül maddelerin yoğun olduğu tozlu günler solunum sistemi üzerinde olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Bu sebepten ötürü toplum hava kirliliği hakkında bilinçlendirilmeli, bu gibi günlerde özellikle yaşlıların, solunum sistemi hastalarının ve çocukların mecbur kalmadıkça dışarı çıkmaları engellenmelidir.

KAYNAKLAR

AKPINAR, E. ve BAŞIBÜYÜK, A., 2011. Jeoekonomik önemi giderek artan bir enerji kaynağı: doğalgaz, Turkish Studies - International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 6(3):119-136.

ALINER, Y., 2010. Emisyon ölçümleri ve sonuçların ulusal-uluslararası mevzuata göre değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 142s.

AYDIN, S. ve YENİKARDEŞLER, U., 1994. Kalorifer kazanlarında enerji tasarrufu, Teknik Oturum Tebliğleri, Türkiye 6. Enerji Kongresi 6 Mayıs , 64-76s.

BAYRAM, H., DÖRTBUDAK, Z., EVYAPAN FIŞEKÇI, F., KARGIN, M. ve BÜLBÜL, B., 2006. Hava kirliliğinin insan sağlığına etkileri Dicle Tıp Dergisi, 33(2):105-112.

EVYAPAN, F., 2008. Hava kirliliğinin solunumsal morbitite ve mortalite etkileri Türkiye ve dünya verileri, Türkiye Klinikleri J Pulm Med Special Topics, 1(2):80-83.

GÜLTÜRK, E., 2009. Sivas kentinde doğalgaz kullanımının meteorolojik ölçümler ve hava kirliliği üzerine etkisinin incelenmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 60s.

IŞIK, A., 2014. Katı Atık Bertaraf Tesislerinde Organik Atıklardan Açığa Çıkan Depo Gazı İle Enerji Elde Edilmesi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, 132s.

KYRKILIS, G., CHALOULAKOU, A. and KASSOMENOS, P. A., 2007. Development of an aggregateAir Quality Index for an urban Mediterranean agglomeration: Relation to potential health effects. Environment International, 33:670-690.

MÜEZZİNOĞLU, A., 1987. Hava Kirliliğinin ve Kontrolünün Esasları, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, No: 0908. 87. DK.006.042, İzmir,13-17s.

PEDEN, D.B., 1997. Mechanisms of pollutioninduced airway disease. Studies Allergy, 52(38):37-44.

T.C Başbakanlık Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005. Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, 21-24s.

T.C Çevre Genel Müdürlüğü, 1986. Hava Kalitesi Kontrolü Yönetmeliği, 51-53s.

TECER, L.H., 2011. Hava kirliliği ve sağlığımız, Balıkesir Üniversitesi, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, 135:15-29.

URL-1 http://cevreonline.com/hava-kirliligi/, 27.12.2018

URL-2webdosya.csb.gov.tr/db/sanliurfa/webmenu/webmenu89117.pdf 14.10.2018.

URL-3 www.havaizleme.gov.tr 03.01.2019

URL-4http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Sanliurfa_icdr2016.pdf . 05.10.2018.

URL-5https://www.yenisafak.com/sanliurfanin-nufusu-kac-sanliurfa-nufus-sayisi aciklandi-h-2606125. 09.10.2018.

URL-6 http://urfa.org/turkce/cografya. 14.09.2018

URL-7 https://www.sanliurfa.bel.tr/icerik/14/2/ekonomik-yapi. 08.09.2018

URL-8http://www.tarsusticaretborsasi.com/DOSYALAR/pdf/81%20IL%20SANA%20DURUM%20RAPORU.pdf. 01.09.2018
URL-9 http://rize.csb.gov.tr/hava-kalitesi-indeksi-haber-21344.04.08.2018.
URL-10 http://mthm.havaizleme.gov.tr/secure/aqi.pdf. 11.08.2018.
ŞENGÜN, M.T. ve KIRANŞAN, K., 2013. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Çöl Tozlarının Hava Kalitesi Üzerine Etkisi, Türk Coğrafya Dergisi, 59:59 68.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Adem EKİNCİ

Uyruğu : T.C

Doğum Yeri ve Tarihi : Erzurum / 1981

Telefon : 0543 2989892

E-mail : adm.ekinci@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl,	Bitirme Yılı
Lise	:Şanlıurfa Lisesi Şanlıurfa/Haliliye	1998
Üniversite	:Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü	2007
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı	2013

İŞ DENEYİMLERİ

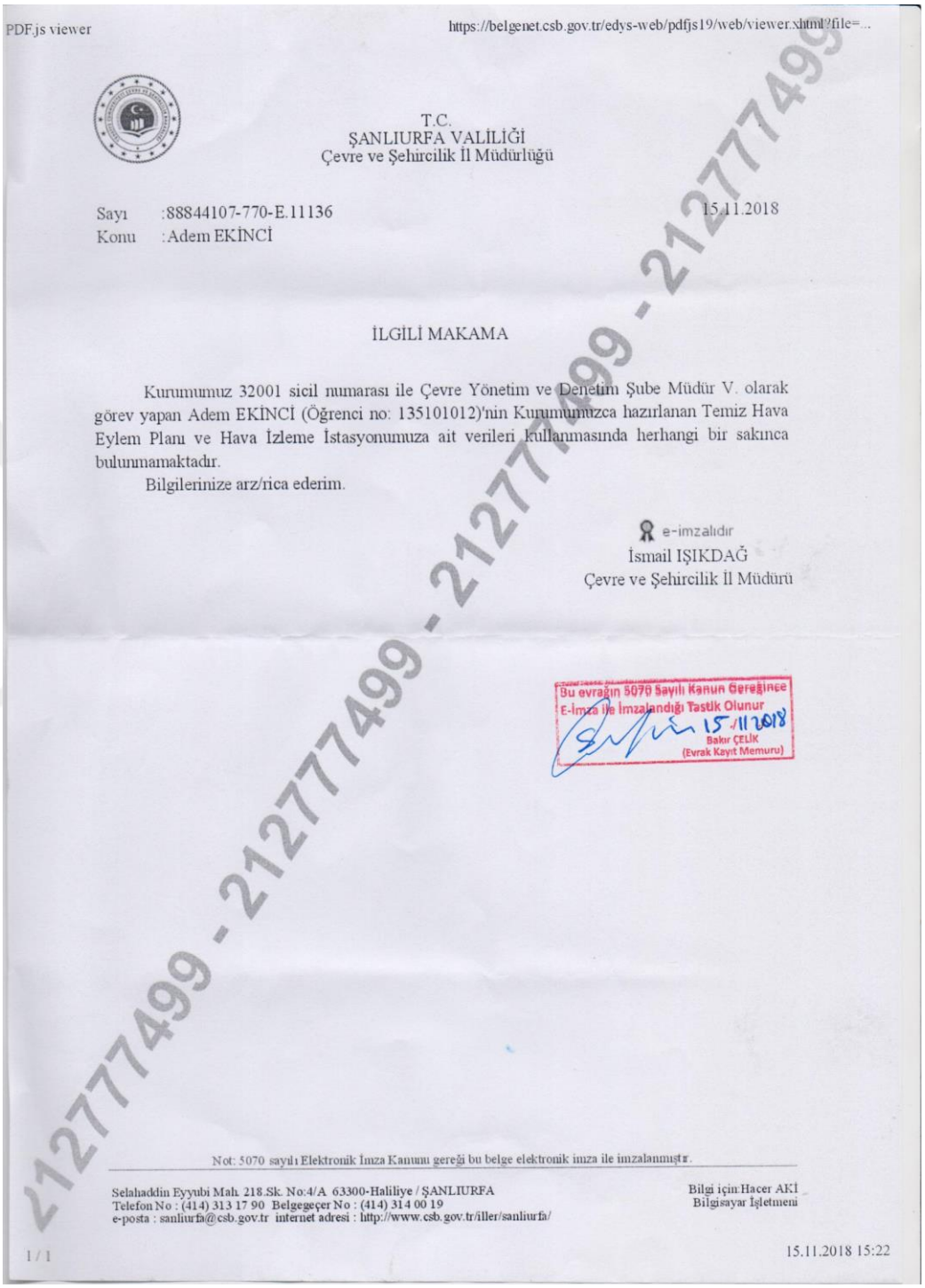
YIL	KURUM	GÖREVİ
2007	TAYTEK (ANKARA)	Saha Mühendisi
2010-2013	ÇEVRE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI	Çevre Mühendisi
2013-	ŞANLIURFA ÇEV.ŞEH.İL.MD	Şube Müdürü

YABANCIDİLLER

İngilizce

EKLER

Ek 1. Şanlıurfa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü veri kullanma izin belgesi



PDF.js viewer https://belgenet.csb.gov.tr/edys-web/pdfjs19/web/viewer.xhtml?file=...

T.C.
ŞANLIURFA VALİLİĞİ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

Sayı :88844107-770-E.11136 15.11.2018
Konu :Adem EKİNCİ

İLGİLİ MAKAMA

Kurumumuz 32001 sicil numarası ile Çevre Yönetim ve Denetim Şube Müdür V. olarak görev yapan Adem EKİNCİ (Öğrenci no: 135101012)'nin Kurumumuzca hazırlanan Temiz Hava Eylem Planı ve Hava İzleme İstasyonumuza ait verileri kullanmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

e-imzalıdır
İsmail IŞIKDAĞ
Çevre ve Şehircilik İl Müdürü

Bu evrağın 5070 Sayılı Kanun Gereğince E-İmza İle İmzalandığı Tastik Olunur 15/11/2018 Bakır ÇELİK (Evrak Kayıt Memuru)

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Selahaddin Eyyubi Mah. 218.Sk. No:4/A 63300-Haliliye / ŞANLIURFA
Telefon No : (414) 313 17 90 Belgegeçer No : (414) 314 00 19
e-posta : sanliurfa@csb.gov.tr internet adresi : http://www.csb.gov.tr/iller/sanliurfa/

Bilgi için:Hacer AKİ
Bilgisayar İşletmeni

1 / 1 15.11.2018 15:22

212777499 - 212777499 - 212777499 - 212777499