



## KENTAIR - Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi



# ANKARA HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü-2013



National Institute for Public Health  
and the Environment  
Ministry of Health, Welfare and Sport

riym



## ÖNSÖZ

“Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (KENTAIR Projesi), Çevre ve Şehircilik Bakanlığımız ile Hollanda Hükümeti Çevre ve Halk Sağlığı Ulusal Enstitüsü'nün (RIVM) çevre alanındaki ikili işbirliği çerçevesinde G2G.NL-Çevre 2011 programı altında AB hava kalitesi mevzuatının uyumlaştırılması çalışmaları sonucunda yürürlüğe giren “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği”nin yerel ölçekte uygulanması amacıyla yürütülen bir projedir.

**Tablo 1.** Kentair Projesi Paydaşları

Destekleyen Kurum (Hollanda tarafı)	Çevre ve Halk Sağlığı Ulusal Enstitüsü (RIVM)
Desteklenen Kurum (Türkiye tarafı)	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Hava Kalitesi Değerlendirme Şube Müdürlüğü
Yararlanan Kurumlar/Ortaklar	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)
	Adana, Ankara, Gaziantep, Mersin, Samsun ve Erzurum İl Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri
	Adana, Gaziantep, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyeleri
Paydaşlar	Yerel kurum/kuruluşlar

Projenin amacı, ülkemizde seçilen büyükşehirlerdeki (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum) hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilerek illerdeki hava kalitesinin değerlendirilmesi, yerel ölçekte sorumlu kurum ve kuruluşların kapasitelerinin artırılarak proje çıktıları doğrultusunda eylem planlarının hazırlanması ve hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri konusunda paydaşların ve halkın bilgilendirilmesi için teknik destek verilmesidir.

Proje kapsamında ülkemizdeki çalışmalar Gaziantep’de düzenlenen açılış toplantısı ile başlamıştır. Proje sürecinde hava kalitesi değerlendirme, emisyon envanteri ve modelleme olmak üzere 3 çalışma grubunda paydaş illerde teknik çalışmalar ve saha gezileri düzenlenmiştir. Birinci grupta hava kalitesi ölçüm istasyonlarından elde edilen ölçüm sonuçlarının (saatlik, günlük, yıllık değerlendirilmesi, meteorolojik verilerle ilişkilendirilmesi, sınır değerlerle karşılaştırılması, hazırlanan programlarla analiz edilerek gelecek yıllarda şehirlerin hava kalitesinin öngörülmesi) değerlendirilmesi, ikinci grupta sanayi, trafik ve evsel ısınma kategorilerinde emisyon hesaplamalarının yapılarak (sanayi tesisleri ve ürettikleri kirleticiler, motorlu taşıtlar, kullanılan yakıt miktarları, nüfus bilgileri) kirlilik dağılımının görselleştirilmesi, üçüncü grupta ise belirli illerde haritalar üzerinde kirleticilerin mekânsal veri dağılımının (Netcad programı) oluşturulması çalışmalarını yürütülmüş ve ilin genel kirliliğinin görselleştirilmesi çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca proje programı dahilinde hazırlanması gereken raporlar ve bu raporlara girdi olacak verilerin hazırlanması gibi konularda ofis çalışmaları yapılmıştır.



Hollanda'da düzenlenen yurtdışı çalışma ziyareti ile de; Hollanda Hükümetince yapılan çalışmalar, sunumlar ve teknik geziler ile (kurum ziyaretleri, hava kalitesi ölçüm istasyonlarının yerinde incelenmesi, sanayi tesislerinin konumları) değerlendirilmiştir.

**Tablo 2.** Kentair Projesi Kapsamında Düzenlenen Çalıştaylar ve Tarihleri

Çalıştay Yeri	Çalıştay Tarihi
Gaziantep	25-27 Eylül 2012
Samsun	20-23 Kasım 2012
Antalya	21-25 Ocak 2013
Adana-Mersin	25-29 Mart 2013
Ankara	22-26 Temmuz 2013
Erzurum	09-13 Eylül 2013
Antalya	10-15 Kasım 2013
Hollanda (Bilthoven) - 1. Grup	25-30 Kasım 2013
Hollanda (Bilthoven) - 2. Grup	02-06 Kasım 2013

İllerde Büyükşehir Belediye Başkanlıkları ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri'nin ortak çalıştığı proje kapsamında ilimizde yürütülen çalışmalar sadece Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü tarafından yürütülmüş olup, ilimizde Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı proje kapsamındaki çalışmalara katılmamıştır.

**Tablo 3.** Kentair Projesi Kapsamında Görev Alan İl Müdürlüğü Personeli

Adı ve Soyadı	Rapor Konusu	Görevi	Birimi
Aslı DEVRİM	Hava İzleme İstasyonları Veri Değerlendirme	Çevre Yönetimi Şb.Md.V. Çevre Mühendisi	Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü
Ersin DEMİRBAĞ	Emisyon Envanteri	Maden Mühendisi	Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü
Demirhan KÜÇÜK	Emisyon Envanteri	Çevre Mühendisi	Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü
Güluğ Merve AYAN	Haritalama	Şehir Bölge Plancısı	Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü



## 1.YÖNETİCİ ÖZETİ

“Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (KENTAIR Projesi), Çevre ve Şehircilik Bakanlığımız ile Hollanda Hükümeti Çevre ve Halk Sağlığı Ulusal Enstitüsü'nün (RIVM) çevre alanındaki ikili işbirliği çerçevesinde G2G.NL-Çevre 2011 programı altında AB hava kalitesi mevzuatının uyumlaştırılması çalışmaları sonucunda yürürlüğe giren “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği”nin yerel ölçekte uygulanması amacıyla yürütülen bir projedir.

Projenin amacı, ülkemizde seçilen büyükşehirlerdeki (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum) hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilerek illerdeki hava kalitesinin değerlendirilmesi, yerel ölçekte sorumlu kurum ve kuruluşların kapasitelerinin arttırılarak proje çıktıları doğrultusunda eylem planlarının hazırlanması ve hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri konusunda paydaşların ve halkın bilgilendirilmesi için teknik destek verilmesidir.

Proje sürecinde hava kalitesi değerlendirme, emisyon envanteri ve modelleme olmak üzere 3 çalışma grubunda paydaş illerde teknik çalışmalar ve saha gezileri düzenlenmiştir. Birinci grupta hava kalitesi ölçüm istasyonlarından elde edilen ölçüm sonuçlarının (saatlik, günlük, yıllık değerlendirilmesi, meteorolojik verilerle ilişkilendirilmesi, sınır değerlerle karşılaştırılması, hazırlanan programlarla analiz edilerek gelecek yıllarda şehirlerin hava kalitesinin öngörülmesi) değerlendirilmesi, ikinci grupta sanayi, trafik ve evsel ısınma kategorilerinde emisyon hesaplamalarının yapılarak PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub> parametreleri açısından (sanayi tesisleri ve ürettikleri kirleticiler, motorlu taşıtlar, kullanılan yakıt miktarları, nüfus bilgileri) kirlilik dağılımının görselleştirilmesi, üçüncü grupta ise belirli illerde haritalar üzerinde kirleticilerin mekânsal veri dağılımının (Netcad programı) oluşturulması çalışmalarını yürütülmüş ve ilin genel kirliliğinin görselleştirilmesi çalışmaları yapılmıştır.

Tablo 4'de gösterildiği gibi, ilgili yönetmelikler kapsamında sınır değerler 2014 yılına kadar kademeli olarak azalmakta, 2014 yılında AB uyum süreci başlanmaktadır. Dolayısıyla ilde ölçülen değerler aynı kalsa bile hava kalitesi yıllar içinde kötüye gidiyormuş gibi görünmektedir. Sınır değerlerin sağlanabilmesi ve yaşanabilir kaliteli bir havanın il genelinde sağlanabilmesi için ilin genel hava kalitesi durumunun tespit edilmesi önem taşımaktadır.

Bu amaçla proje alanı seçilen ilimiz mücavir alan sınırında yapılan çalışmalarda; hava kalitesi izleme istasyonlarının 2009-2012 yılları arasında ölçülen saatlik verileri değerlendirilmiş, yıllık PM<sub>10</sub> ortalamalarında 2012 yılı itibariyle sınır değerlerin aşılmaya başladığı, 2013 yılında ise tüm istasyonlarda sınır değerini aşmış olacağı görülmüştür. Ayrıca günlük ortalama değerlerde yılda en fazla 35 kez olan aşım sayısı 2013 yılında tüm istasyonlarda aşılmış olacağı anlaşılmıştır. NO<sub>x</sub> parameteresinde birkaç istasyonda sınır değerlerin aşılmaya başladığı, hava kalitesi aynı kalmak koşuluyla yakın bir gelecekte bu parametrede de tüm istasyonlarda sınır değerlerin aşılacağı anlaşılmıştır. SO<sub>2</sub> parameteresinde ise hiçbir istasyonda yakın gelecekte de sorun olmadığı yapılan hesaplamalar ile belirlenmiştir.

Emisyon envanteri çalışmalarında ise, 2011 yılında trafik, sanayi ve evsel ısınma verileri ilgili kurumlardan alınmış ve yapılan hesaplamalarla; seçilen proje alanında PM<sub>10</sub>



parametresinde 5 807 ton, SO<sub>2</sub> parametresinde 14 013 ton ve NO<sub>x</sub> parametresinde ise 24 682 ton luk emisyon olduğu hesaplanmıştır. PM<sub>10</sub> emisyonlarının %58 Eysel Isınma, %33 Trafik ve %9 Sanayi kaynaklı olduğu, SO<sub>2</sub> emisyonlarının %97 Eysel Isınma, %3 Trafik kaynaklı olduğu ve NO<sub>x</sub> emisyonlarının %71 Trafik, %25 Eysel Isınma ve %4 Sanayi kaynaklı olduğu hesaplanmıştır.

### 1.1. Executive Summary

“Improvement Of Urban Air Quality Assessment System Project (KENTAIR Project) “ is carried out within the framework of bilateral cooperation of Ministry of Environment and Urban Planning and Government of the Netherlands National Institute for Environmental and Public Health(RIVM) in the environmental field, in order to implementation of “Air Quality Assessment and Management Regulation” at the local level that is enacted as a result of harmonization of EU air quality legislation under the G2G.NL-Environment 2011 program .

The aim of the project is, evaluating of the air quality with the scientific detection of air pollution in the selected cities (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum), increasing the capacity of agencies and organization, preparation of action plans, provide technical support for stakeholders and public about the adverse health effects of air pollution according to the projects outputs.

In the project process, technical studies and field trips are arranged with the stakeholder cities according to the 3 study groups including ; air quality assessment, emission inventory and modeling. In the first study group, measuring of the results(hourly, daily, yearly assessment, association of meteorological data, cooperation with the limit values, prediction of the air quality of the city in the coming years by analyzing them with the prepared programs) ,in the second study group; visualization of the pollution distribution according to the PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub> parameters (industrial plants and their pollutants, motor vehicles, used fuel, demographic information) obtained from calculation of industry, traffic and domestic heating emissions, in the third study group; spatial data distribution of pollutants(on Netcad) in certain provinces and visualization of the province's overall pollution studies have been conducted.

As illustrated in Table 4, under the relevant regulations limit values will gradually decrease until 2014, in 2014 the EU harmonization process will be initiated. Therefore, even the measured values remain the same, air quality seems as if going to get worse over the years. Determination of overall air quality of the cities is very important in order to ensure the limit values and livable air quality on across the city.

To this end, studies on the project area that was selected as a contiguous area in our province; air quality monitoring station's hourly data were evaluated between the years 2009-2012, it was clearly seen that , PM<sub>10</sub> limit values began to be overcome by the year 2012,and limit values would be exceeded at all stations in 2013.In addition, it is understood that ;number of exceedances that is not more than 35 times per year according to the the daily average values, will be exceeded at all stations in 2013. For Nox parameter, limit values being overcome in a few stations and if air quality remaining the same in the near future, it



is clearly understood the limit values are exceeded at all stations .In SO<sub>2</sub> parameters, it is determined according to the calculations that there will not be a problem on any station in the near future.

In emission inventory studies, traffic, industry and domestic heating data in 2011 are obtained from related agencies and calculations in the selected project areas;

5 807 tons of emissions on PM<sub>10</sub> parameter, 14 013 tons of emissions on SO<sub>2</sub> parameter and 24 682 tons of emission on NO<sub>x</sub> parameter are calculated.In addition,it is understood that; PM 10 emissions is derived from; 58% domestic heating, 33% traffic and 9% industry, SO<sub>2</sub> emissions is derived from; %97 domestic heating, 3% traffic and NO<sub>x</sub> emissions is derived from 71% domestic heating, 25% traffic and 4% industry.



## İçindekiler

Önsöz.....	1-2
1. Yönetici Özeti .....	3
1.1.Yönetici Özeti (İngilizce).....	4
2. Giriş .....	13
2.1. Hava Kirliliği Ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri .....	14
2.1.1.Hava Kirliliği .....	14
2.2. Hava Kirleticileri ve Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri.....	14
2.2.1.Partikül Maddeler (PM) .....	14
2.2.2. Kükürt Oksitler ( SO <sub>x</sub> ) .....	14
2.2.3. Karbon Monoksit (CO) .....	15
2.2.4. Azot Oksitler (NOX).....	15
2.2.5.Uçucu Organik Bileşikler ( UOB ) .....	15
2.2.6. Asit Aeroselleri.....	15
2.2.7. Ağır Metaller .....	15
3. Ankara İlinin Genel Hava Kalitesi .....	16
4. Hava Kalitesinin Değerlendirilmesinin Gerekliliği .....	16
4.1. Değerlendirmenin Amaçları .....	17
5. Hava Kalitesi Değerlendirme.....	18
5.1. Metodoloji/Yöntem.....	18
6. İzleme Verilerinin Değerlendirilmesi.....	19
6.1. Verilerin Kaynakları .....	19
6.2. Hava Kalitesi İstasyonları.....	20
6.2.1.Bahçelievler İstasyonu .....	20-22
6.2.2. Cebeci İstasyonu .....	22-24
6.2.3. Demetevler İstasyonu.....	24-26
6.2.4. Dikmen İstasyonu .....	26-28
6.2.5. Kayaş İstasyonu.....	28-30
6.2.6. Keçiören İstasyonu.....	30-32



6.2.7. Sıhhiye İstasyonu .....	32-34
6.2.8. Sincan İstasyonu .....	34-36
6.3. Kalite Güvence/Kalite Kontrol .....	37-45
7. Emisyon Envanteri .....	46
7.1. Seçilen Kaynaklar .....	46
7.1.1. Sanayi .....	46-48
7.1.2. Eysel Isınma .....	48-50
7.1.3. Trafik .....	51-55
7.2. Emisyon Envanteri Özeti .....	55
7.2.1. Partikül Madde (PM10) Emisyonları .....	56
7.2.2. Kükürtdioksit (SO <sub>2</sub> ) Emisyonları .....	57
7.2.3. Azotoksit (NO <sub>x</sub> ) Emisyonları .....	58
8. Kirletici Kaynakların Mekansal Dağılımı .....	59
8.1. Giriş .....	59
8.2. Tanımlar .....	59
8.2.1. Halihazır Harita .....	59
8.2.2. Gridleme .....	59
8.3. Yararlanılan Programlar .....	60
8.3.1. NETCAD .....	60
8.3.2. ARCGIS .....	60
8.3.3. MICROSTATION .....	60
8.3.4. Microsoft Access ve Excel .....	60
8.4. Gridlerde Kullanılan Veri Kaynakları Ve Metodoloji .....	60
9. Sonuç .....	61
10. Tavsiyeler .....	62
11. Ekler .....	63-68



**TABLolar DİZİNİ**

<b>Tablo 1.</b> Kentair Projesi Paydaşları.....	1
<b>Tablo 2.</b> Kentair Projesi Kapsamında Düzenlenen Çalıştaylar ve Tarihleri.....	2
<b>Tablo 3.</b> Kentair Projesi Kapsamında Görev Alan İl Müdürlüğü Personeli .....	2
<b>Tablo 4.</b> Geçiş Dönemi Sınır Değerlerinde Kademeli Azaltım Tablosu .....	13
<b>Tablo 5.</b> Hava Kalitesi Ölçüm İstas. Koordinatları ve Ölçülen Parametreler .....	20
<b>Tablo 6.</b> Bahçelievler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	21
<b>Tablo 7.</b> Cebeci İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	23
<b>Tablo 8.</b> Demetevler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	25
<b>Tablo 9.</b> Dikmen İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	27
<b>Tablo 10.</b> Kayaş İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği .....	29
<b>Tablo 11.</b> Keçiören İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	31
<b>Tablo 12.</b> Sıhhiye İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	33
<b>Tablo 13.</b> Sincan İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği.....	35
<b>Tablo 14.</b> İlimizde 2011 Yılı Ortalamaları ve Günlük Sınır Değerin Aşıldığı Günler.....	41
<b>Tablo 15.</b> PM <sub>10</sub> Parametresi İçin Uyarı Eşikleri Tablosu .....	44
<b>Tablo 16.</b> Ankara İli Sanayi Kaynaklı Emisyon Miktarları (ton/yıl) .....	47
<b>Tablo 17.</b> Ankara İlinde Kullanılan İthal Kömür Özellikleri.....	48
<b>Tablo 18.</b> Ankara İlinde Kullanılan Yerli Kömür Özellikleri .....	48
<b>Tablo 19.</b> Proje Alanında Tüketilen Toplam Yakıt Miktarlarının Türlerine Göre Miktarları ....	53
<b>Tablo 20.</b> Ankara İline Ait 2011 Yılı Emisyon Miktarları (ton/yıl) .....	55



**Tablo 21.** Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değerlendirilen Tesis Listesi ..... 63-66

**Tablo 22.** Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değer. Tes. Doldurulan Form ..... 67

**Tablo 23.** Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değer. OSB/Tesis Formu .....68



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b> Ankara Büyükşehir Belediyesi Mücavir Alan Haritası .....	18
<b>Şekil 2.</b> Hava Kalitesi İstasyonlarının Temsili Yerleri .....	20
<b>Şekil 3.</b> Bahçelievler Hava Kalitesi Ölçüm İst. Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	21
<b>Şekil 4.</b> Bahçelievler İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları .....	22
<b>Şekil 5.</b> Cebeci Hava Kalitesi Ölçüm İst. Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	23
<b>Şekil 6.</b> Cebeci İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği .....	24
<b>Şekil 7.</b> Demetevler Hava Kalitesi Ölçüm İst. Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	25
<b>Şekil 8.</b> Demetevler İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları .....	26
<b>Şekil 9.</b> Dikmen Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	27
<b>Şekil 10.</b> Dikmen İstasyonunda PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları..	28
<b>Şekil 11.</b> Kayaş Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	29
<b>Şekil 12.</b> Kayaş İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği .....	30
<b>Şekil 13.</b> Keçiören Hava Kalitesi Ölçüm İst. Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	31
<b>Şekil 14.</b> Keçiören İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları .....	32
<b>Şekil 15.</b> Sıhhiye Hava Kalitesi Ölçüm İst. Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	33
<b>Şekil 16.</b> Sıhhiye İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları .....	34
<b>Şekil 17.</b> Sincan Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü .....	35
<b>Şekil 18.</b> Sincan İst. PM <sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları .....	36
<b>Şekil 19.</b> Bahçelievler İstasyonunda PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> 'nin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	37
<b>Şekil 20.</b> Cebeci İstasyonunda PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> 'nin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	38



<b>Şekil 21.</b> Demetevler İst. PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	38
<b>Şekil 22.</b> Dikmen İstasyonunda PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği ...	39
<b>Şekil 23.</b> Kayaş İstasyonunda PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	39
<b>Şekil 24.</b> Keçiören İst. PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	40
<b>Şekil 25.</b> Sıhhiye İst. PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	40
<b>Şekil 26.</b> Sincan İst. PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafiği .....	41
<b>Şekil 27.</b> Bahçelievler İstasyonunda PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> 'nin 10.03.2011 ve 18.03.2011 Grafiği .....	42
<b>Şekil 28.</b> Cebeci İst. PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> Parametrelerinin 10.03.2011 ve 18.03.2011 Grafiği .....	42
<b>Şekil 29.</b> 24.01.2011'de Hakim Rüzgar Durumunun Hysplit Modelinde Gösterimi .....	43
<b>Şekil 30.</b> Ölçülen PM <sub>10</sub> 'un Günlük Ort. Sınır Değerleri Aşım Say. Yıllara Göre Dağılımı .....	44
<b>Şekil 31.</b> 2012 yılı için Ölçülen PM <sub>10</sub> 'un Günlük Ort. Değ. Uyarı Eşiklerini Aştığı Gün Sayıları....	45
<b>Şekil 32.</b> Ankara İli Sanayi Kaynaklı Emisyon Miktarları .....	47
<b>Şekil 33.</b> Ankara İlinde Eysel Isınmada Kullanılan Kömür Miktarları .....	49
<b>Şekil 33.</b> Eysel Isınmada Kullanılan Yakıtların Oranları.....	49
<b>Şekil 34.</b> Kullanılan Yakıt Türlerine Göre Konut Sayıları .....	50
<b>Şekil 35.</b> Kullanılan Yakıt Türlerine Kirletici Miktarları .....	51
<b>Şekil 36.</b> Proje Alanındaki Araç Türlerine Göre Toplam Araç Sayıları .....	52
<b>Şekil 37.</b> Proje Alanındaki Araçların Yakıt Türlerine Göre Dağılımı .....	52
<b>Şekil 38.</b> Proje Alanı İçerisinde Tüketilen Yakıt Miktarlarının Oranı .....	53
<b>Şekil 39.</b> Proje Alanındaki Hesaplamalarda Kullanılan Yol Sayıları.....	54
<b>Şekil 40.</b> Proje Alanında Hesaplamalarda Kullanılan Yolların Türü ve Uzunlukları .....	54
<b>Şekil 41.</b> Trafikten Kaynaklı Emisyon Miktarları Grafiği .....	55
<b>Şekil 42.</b> Ankara İli Toplam Partikül Madde Emisyonları.....	56



<b>Şekil 43.</b> Partikül Madde Emisyonlarının Oransal Dağılımı.....	56
<b>Şekil 44.</b> Ankara İli Toplam Kükürtdioksit Emisyonları .....	57
<b>Şekil 45.</b> Kükürtdioksit Emisyonlarının Oransal Dağılımı .....	57
<b>Şekil 46.</b> Ankara İli Toplam Azotoksit Emisyonları.....	58
<b>Şekil 47.</b> Azotoksit Emisyonlarının Oransal Dağılımı.....	58



## 2. GİRİŞ

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığını, canlı hayatı ve ekolojik denge ile materyallere zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır.

Hava kalitesi açısından en önemli kirleticiler partikül madde (PM<sub>10</sub> ve PM<sub>2,5</sub>), kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), karbonmonoksit (CO), ozon (O<sub>3</sub>), azotoksitler, benzene, kurşun, ağır metaller ve PAH (poliaromatikhidrokarbonlar)'lardır. Kirleticilerdeki yüksek konsantrasyon değerleri hava kalitesini olumsuz etkilemektedir. Hava kalitesini belli seviyede tutarak kirleticilerin sağlık üzerine etkisi minimize edilebilmektedir.

Hava kirliliğinin önlenmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmeye çalışılmış, bu kapsamda hava kirleticilerinin kontrolünü sağlamak amaçlı yönetmelikler yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda; ülkemizde Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre belirli kirlenici için hava kalitesi limit değerleri belirlenmiş ve yıllar itibarıyla kademeli olarak azaltılacak kirlenici emisyonları, belirlenen tarihlere kadar AB limit değerlerine ulaşılması hedeflenmiştir.

**Tablo 4.** Geçiş Dönemi Uzun ve Kısa Vadeli Sınır Değerlerinde Kademeli Azaltım Tablosu

Kirleticiler	Ortalama Süre	Sınır Değerin Yıllık Azaltımı	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kükürtdioksit (SO <sub>2</sub> )	Saatlik	Azaltım öngörülmemiştir.						
	KVS	Sınır değer 250 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	370	340	310	280	250	
	UVS Kış sezonu ort. (1 Ekim-31 Mart)	Sınır değer 125 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	225	200	175	150	125	
	Hedef Sınır Değer (Yıllık Aritmetik Ort.)	Azaltım öngörülmemiştir.						
	Hedef Sınır Değer (Kış Sezonu Ort.)	Azaltım öngörülmemiştir.						
	UVS	Azaltım öngörülmemiştir.						
	UVS	Sınır değer 20µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	52	44	36	28	20	
Azotdioksit (NO <sub>2</sub> )	KVS	Azaltım öngörülmemiştir.						
	UVS	Sınır değer 60 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	92	84	76	68	60	
Partikül Madde (PM <sub>10</sub> )	KVS	Sınır değer 100µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	260	220	180	140	100	
	UVS- kış sezonu ort.	Sınır değer 90 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	178	156	134	112	90	
	UVS	Sınır değer 60 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	132	114	96	78	60	
Kurşun (Pb)	UVS	Sınır değer 1 µg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	1,8	1,6	1,4	1,2	1	
Karbonmonoksit (CO)	KVS	Sınır değer 10 mg/m <sup>3</sup> olana kadar yıllık eşit azaltım	26	22	18	14	10	
	UVS	Azaltım öngörülmemiştir.						

HKDY Yönetmeliği EK-1  
(AB Limit değerleri + tolerans payı)



## **2.1. Hava Kirliliği Ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri**

### **2.1.1. Hava Kirliliği**

Hava kirliliğinin kaynakları sanayi, ulaşım ve ısınma olarak sınıflandırılabilir. Hava kirliliği oluşmasında en önemli kaynak ısınmadır. Nüfus artışı ve göç dolayısıyla hızlı ve plansız şehirleşme ile birlikte özellikle kış aylarında büyükşehirlerde hava kirliliği yaşanmasına neden olmaktadır. Isınmadan kaynaklanan kirliliğin önemli sebebi ısınma amaçlı olarak düşük kaliteli yakıtların kullanılması, yanlış yakma yöntemlerinin uygulanması ve kullanılan yakma sistemlerinin düzenli olarak bakımının yapılmamasıdır.

Motorlu taşıtların sayısının her geçen gün artması beraberinde trafik yoğunluğu yaratmakta ve şehir merkezlerinde hava kirliliğine sebep olmaktadır.

Sanayide yanlış yer seçimleri, tesislerin zamanla şehir merkezlerinde kalması, gerekli arıtma sistemlerinin olmaması veya yetersiz oluşu gibi nedenler özellikle sıcak noktalarda hava kirliliğine neden olmaktadır. Meteorolojik ve topoğrafik koşullarında etkisiyle şehirlerimizde kirlilik daha da yoğun olarak yaşanmaktadır.

Atmosferdeki kirleticiler, kirletici kaynaklarından atmosfere doğrudan verilen kirleticiler ve bu kirleticilerin atmosferdeki kimyasal olaylar sonucu oluşturduğu ikincil kirleticiler olmak üzere iki şekilde bulunurlar. Bu kirleticilerin çevre ve insan ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır.

## **2.2. Hava Kirleticileri ve Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri**

### **2.2.1. Partikül Maddeler (PM)**

Partikül maddelerin fiziksel yapısı ve kimyasal kompozisyonu sağlık açısından oldukça önemlidir. Kanserojen organik kimyasallar (PAH, dioksin, furan gibi) içeren partikül maddeler sağlık açısından çok tehlikelidir ve sağlık üzerine etkileri akut olarak daha çok kroniktir. Birçok farklı bileşenden oluşmuş olan partikül maddeler akciğerdeki nemle bileşerek aside dönüşmektedir. PM<sub>10</sub>, akciğere kadar ulaşarak kanın içindeki karbon dioksitin oksijene dönüşümünü yavaşlatmakta bu da nefes darlığına neden olmaktadır. Bu durumda oksijen kaybının giderilebilmesi için kalbin daha fazla çalışması gerektiği için kalp üzerinde ciddi bir baskı oluşabilmektedir.

### **2.2.2. Kükürt Oksitler (SO<sub>x</sub>)**

Hava kirletici emisyonların en yaygın olanı kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>)'dir. Kükürtdioksit ve atmosferdeki ürünleri iritan etki gösterirler. Solunan yüksek konsantrasyondaki kükürt dioksitin %95'i üst solunum yollarından absorbe olur. Bunun sonucu olarak, bronşit, anfiyem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelebilir.



### 2.2.3. Karbon Monoksit (CO)

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

### 2.2.4. Azot Oksitler (NO<sub>x</sub>)

Taşıt egzosu ve sabit yakma tesisleri atmosferdeki NO<sub>x</sub>' in en büyük kaynağıdır. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek, nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) oluşturur ve asit yağışının oluşmasına neden olur.

Azot dioksitin 3000-9400 µg/m<sup>3</sup> konsantrasyonlarına 10-15 dakika süre ile maruz kalınması sonucunda; normal ve bronşitli kişilerde akciğer fonksiyon değişimleri gözlenmiştir. Azot dioksitin bulunduğu ortamlarda diğer kirleticilerin ve özellikle ozonun bulunması durumunda, bu kirleticiler arasında oluşan reaksiyonlar nedeniyle insan sağlığında olumsuz etkileşimlerin arttığı belirlenmiştir. Bir haftadan bir aya kadar olan sürede 1880 µg/m<sup>3</sup> den az konsantrasyona maruziyette; bronşiyel ve pulmoner bölgelerdeki hücrelerde anormal değişiklikler, 940 µg/m<sup>3</sup> konsantrasyona maruziyette ise akciğerlerin bakteriyel enfeksiyonlara karşı hassasiyetinin artması ve biyokimyasal değişimler gözlenebilmektedir.

### 2.2.5. Uçucu Organik Bileşikler ( UOB )

Uçucu organik bileşiklere maruziyet akut ve kronik sağlık etkileri oluşturabilir. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. UOB'ler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik etki yapabilirler. Bazı UOB'ler ekstrem konsantrasyonlara ulaştıklarında sinir sistemine ait fonksiyonlarda bozulmalara neden olurlar. Toksik özellik taşıyan bu bileşikler solunum yolu hastalıklarına sebep oldukları gibi, yüksek konsantrasyonlarda sinir sisteminde tahribata yol açabilmektedir. EPA tarafından yapılan sınıflandırmada benzen kanserojen madde olarak değerlendirilirken karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

### 2.2.6. Asit Aeroselleri

Asit aeroselleri ile partiküler maddelerin bir arada bulduklarında akciğerlerden alveollere kadar taşınması nedeniyle birlikte ki etkileri her birinin ayrı ayrı yaptığı etkiden daha fazla olabilmektedir.

Bu olumsuz etkiler sonucunda ortaya çıkan önemli rahatsızlıklar arasında; pulmoner fonksiyon bozuklukları, kronik bronşit vakalarında artış, bronşiyal mukoza silialarının temizleme hızında artış, solunum yolları epitel dokusunda kalınlaşma gibi sağlık problemleri örnek olarak verilebilir.

### 2.2.7. Ağır Metaller

Atmosfer kirliliğinin bir bölümünü oluşturan metaller; fosil yakıtların yanması, endüstriyel işlemler, metal içerikli ürünlerin insineratörlerde yakılması sonucunda ortama yayılırlar. Havada bulunan partiküllerin % 0.01-3'ü sağlık yönünden çok toksik etkiler





gösteren eser elementler meydana getirebilir. Ağır metaller insan dokularında biriktiklerinden ve muhtemel sinerjik etkilerinden dolayı insan sağlık yönünden önemlidirler. Havadan solunum yolu ile alınan partiküllere ek olarak, yenilen yiyecekler, içilen su aracılığı ile de önemli miktarda metalik partiküller maddeler vücuda alınabilmektedir. İnsan sağlığını geniş çapta olumsuz yönde etkileyen metaller arasında atmosferde yaygın olarak bulunan; Kurşun, Kadmiyum, Nikel, Civa metalleri ve asbest önem taşımaktadır. Diğer metallerin bir kısmı insan yaşamında temel yönden önem taşır, diğer bir kısmının konsantrasyonu ise insan sağlığını tehdit edecek boyutta olmadığından önem göstermez. Belirli limitlerin dışında bulunabilecek her türlü metal, insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterir.

### 3. ANKARA İLİNİN GENEL HAVA KALİTESİ

Hızla kentleşen Ankara'da özellikle kış sezonunda meteorolojik şartlara da bağlı olarak hava kirliliği görülmektedir. Kentin topoğrafik yapısı, hızlı nüfus artışı, ısıtma sisteminde kullanılan kalitesiz yakıtlar ile düşük vasıflı yakıtların iyileştirilme işlemine tabi tutulmadan kullanılması, yanlış yakma tekniklerinin uygulanması ve kullanılan yakma sistemlerinin işletme bakımlarının düzenli olarak yapılmamasına ek olarak bir çanak şeklinde olan kentin yıllık ortalama rüzgâr hızının çok düşük olması, kentin hâkim rüzgâr yönü olan kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde çok katlı yapılaşmaya gidilmesi, kent içi ulaşımın vadi ortasında kesişen iki ana hat üzerinde kilitlemiş olması, motorlu taşıt sayılarının artması ve egzoz gazlarının katkısını arttırmaktadır. Meteorolojik etkilerde kirleticilerin şehir üzerinde toplanmasına ve kirlilik düzeylerinin artmasına sebep olmaktadır.

### 4. HAVA KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNİN GEREKLİLİĞİ

Bakanlığımız görevleri arasında "hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için hava kalitesi hedeflerini tanımlamak ve oluşturmak, tanımlanmış metotları ve kriterleri esas alarak hava kalitesini değerlendirmek, hava kalitesinin iyi olduğu yerlerde mevcut durumu korumak ve diğer durumlarda iyileştirmek, hava kalitesi ile ilgili yeterli bilgi toplamak ve uyarı eşikleri aracılığı ile halkın bilgilendirilmesini sağlamak" bulunması nedeniyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Müdürlükleri, insan sağlığının ve ekosistemlerin korunması için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.

Bu kapsamda; tüm illerimizde hava kirliliğinin doğru bir şekilde ölçülmesi, hava kirliliği politikaları oluşturulması ve bu politikalar çerçevesinde hava kalitesinin daha iyi durumlara getirilebilmesi amacıyla, Bakanlığımız tarafından 81 ilde hava kalitesi ölçüm istasyonları kurulmuştur.

Kurulan hava kirliliği ölçüm istasyonlarında Partikül Madde (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), Azotoksitler (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), Karbonmonoksit (CO) ve Ozon (O<sub>3</sub>) gibi kirleticiler ile meteorolojik veriler saatlik olarak ölçülmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Müdürlüklerinin hava kalitesi yönetiminin konusundaki görevlerinin temelini, mevcut durumun tespit edilmesi ile limit değerlere göre gelecekte oluşabilecek limit aşımalarının öngörülmesi oluşturduğu için, limit değerler aşıyorsa veya aşılma riski varsa gerekli önlemlerin alınması ve halkın bilgilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla ölçüm istasyonlarında alınan ölçüm verileri özel bir ağ üzerinden Bakanlığımız Çevre Referans



Laboratuvarı Veri İşletim Merkezine aktarılarak izlenmektedir. Bakanlığımız tarafından saatlik ortalamalar şeklinde istasyonlardan alınan veriler incelenerek doğrulama çalışmaları yapılmakta ve söz konusu veriler aylık ve yıllık raporlar halinde yayınlanmaktadır.

#### 4.1. Değerlendirmenin Amaçları

Çevre ve Şehircilik Bakanlığımız tarafından Hollanda Hükümeti Çevre ve Halk Sağlığı Ulusal Enstitüsü (RIVM) ile çevre alanındaki ikili işbirliği çerçevesinde “Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi” (KENTAIR Projesi) Türkiye-Hollanda hükümetlerinin çevre alanındaki ikili işbirliği projesidir. Proje kapsamında yapılan çalışmalarda;

Seçilen büyükşehirlerdeki hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilmesi için hava kalitesinin değerlendirilmesi konusunda teknik destek verilerek yerel ölçekte sorumlu kurum/kuruluşların yerel ölçekte kapasitelerinin artırılmasının sağlanması,

Emisyon envanteri ve hava kalitesi verilerinin değerlendirilmesi konularında seçilen illerde (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum) çalıştay, toplantı ve saha ziyaretlerinin düzenlenmesi ile Hollanda’ya iki çalışma ziyaretinin gerçekleştirilmesi,

Paydaşların teknik olarak bilgilendirilerek hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri konusunda farkındalığın artırılması,

Proje çıktıları doğrultusunda Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Genelgesi kapsamında hazırlanması gereken eylem planlarının hazırlanması için illerde hava kalitesi değerlendirme raporlarının oluşturulmasının sağlanması,

İllerde hava kalitesi ölçüm istasyonlarından elde edilen saatlik ölçüm sonuçlarının günlük, yıllık veya mevsimsel olarak nasıl değerlendirileceğini, meteorolojik verilerle ilişkilendirilmesini, sınır değerlerle karşılaştırılarak illerin gelecek yıllardaki hava kalitesi değerlerinin öngörülmesinin sağlanması ve bu konuda hazırlanacak raporlar ile halkın bilgilendirilmesidir.

İllerin için hava kirliliği kaynakları olarak belirlenen sanayi, trafik ve evsel ısınma konularında emisyon envanterlerinin oluşturularak, kirlilik dağılımının görselleştirilmesi ve hava kirliliği sebeplerinin daha iyi belirlenmesinin sağlanması,

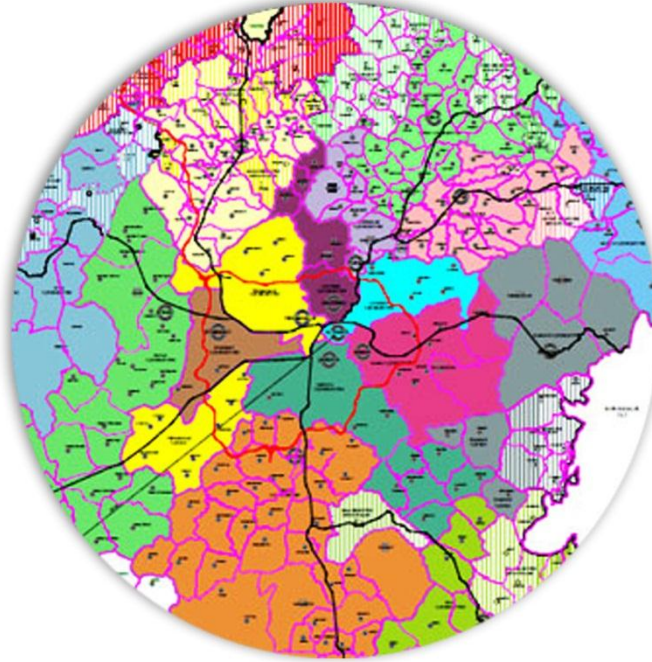
Hava kalitesi ölçüm istasyonlarından alınan verilerin sürekliliğinin ve kalitesinin sağlanması, ilde gerçekleşecek hava kirliliğinin gelecek yıllardaki durumunun hesaplanması ve projeksiyonlar açısından öneminin vurgulanması,  
Hava kirliliğinin limit değerler altında tutulmasının sağlanması ve hazırlanan raporlarla gereken düzenlemeler konusunda karar vericilere yol gösterilmesi,

Çalışmalarda görev alan personelin uzman desteği ve çalışma ziyaretleri ile teknik bilgisinin artırılması hedeflenmiştir.

## 5. HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME

### 5.1. Metodoloji/Yöntem

Kentair Projesi Kapsamında yapılan çalışmaların ilk adımı Ankara ili için çalışma alanının belirlenmesidir. İlin yüz ölçümü, sanayi tesislerinin dağılımı, yoğun nüfusu ve trafik yoğunluğu ve göz önüne alınarak Ankara İli Mücavir alanı çalışma alanı olarak seçilmiştir.



Şekil 1. Ankara Büyükşehir Belediyesi Mücavir Alan Haritası

1. grup olan Emisyon Envanteri Grubunda kullanılan veriler için; ilimiz mücavir alanı içinde faaliyet gösteren ve önemli miktarda endüstriyel nitelikli gaz emisyonu oluşturan işletmelerin emisyon verileri için hazırlanan tablolar doldurulmak üzere tesislere gönderilmiştir. (Tesis listesi tablo 20’de gösterilmiştir.) İşletmelerden gelen verileri sanayi emisyonunu hesaplamak üzere düzenlenmiştir.

Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar açısından mücavir alan içindeki tüm konutlar değerlendirilmiştir. Isınma kaynaklı emisyon verileri için İlçe Kaymakamlıkları ve TÜİK’den İlçe bazında kullanılan yakıt türü ve miktarı temin edilmiş olup, Belko ve Ankara Valiliği’nden satılan ve dağıtılan kömür miktarları ile ilimizde faaliyet gösteren doğalgaz dağıtımında sorumlu kurumdan (Başkentgaz) merkezi ve bireysel doğalgaz tüketim miktarları ve ilçelere göre doğalgaz abone sayıları temin edilmiştir.

Yine proje alanı içinde kalan tüm karayolu verileri trafik kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılmıştır. Araç sayıları ve kullandıkları yakıt türlerine dair veriler TÜİK’den, proje altında bulunan yollara ilişkin (cadde, bulvar ve sokak türlerinde) veriler ise Büyükşehir Belediye Başkanlığı’ndan temin edilmiştir. EPDK’ dan ilimize satışı yapılan araç yakıtlarının yıllara göre toplam miktarları alınmıştır. İl Emniyet Müdürlüğü’nden; trafikte seyreden araç sayıları, cinsleri ve yakıt türleri alınmış ve TÜİK verileriyle karşılaştırılmıştır.



Proje kapsamında oluşturulan 2. çalışma grubu olan Hava Kalitesi İzleme Grubunda kullanılacak izleme verileri için ilimizde bulunan sekiz ölçüm istasyonunun (Bahçelievler, Cebeci, Demetevler, Dikmen, Kayaş, Keçiören, Sıhhiye, Sincan) 2009-2012 yıllarını kapsayan ve saatlik olarak ölçümü alınmış olan partikül madde (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), azotdioksit (NO<sub>2</sub>), karbonmonoksit (CO) ve ozon (O<sub>3</sub>) gibi kirleticilerin ölçüm sonuçları ile meteorolojik veriler kullanılmıştır.

Her yıl için bir Excel dosyası oluşturulmuş ve her istasyon bir çalışma sayfasına oluşturulmuştur. Çalışma sayfasının A sütuna tarih, B sütununa saat, olmak üzere kirleticiler ve meteorolojik parametreler (hava sıcaklığı, rüzgar yönü, rüzgar hızı, bağıl nem ve hava basıncı) istasyonlardan alınan sırasıyla yerleştirilmiştir. (Her istasyonda, her kirletici için 8760 adet veri satırı bulunmaktadır.)

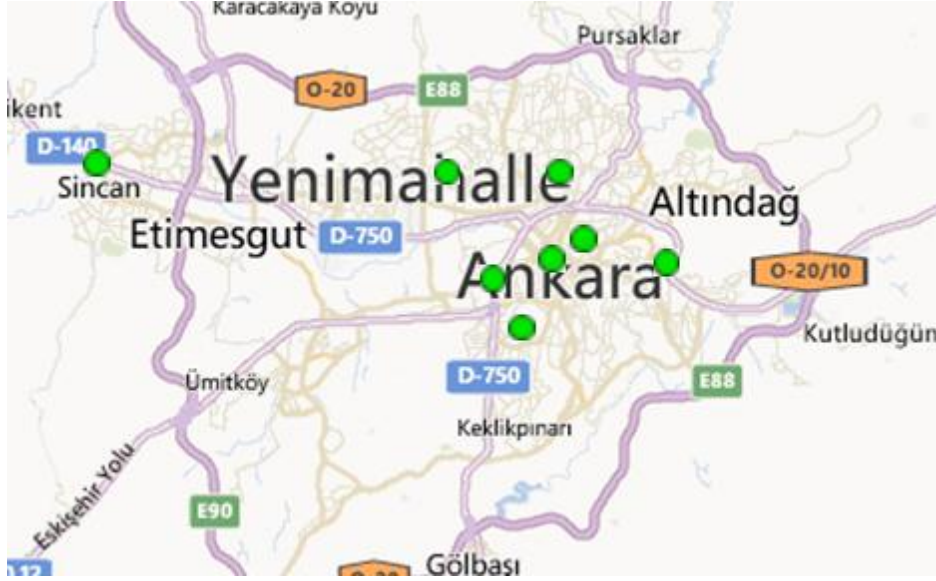
Hazırlanan Excel dosyaları, proje uzmanlarıyla birlikte hazırlanan programlar ile aylık, mevsimsel ve yıllık bazda değerlendirilmiştir. Her istasyon için günlük olarak sınır değer aşımaları sayısal ve grafiksel olarak hesaplanmış ve kaynakları konusunda (evsel ısınma, sanayi, meteorolojik etkiler ve trafik gibi) değerlendirmeler ve yorumlar yapılmıştır.

Endüstriyel üretim haricinde faaliyet gösteren ticari işletmeler çalışma kapsamında değerlendirilmeye alınmamıştır. Proje kapsamındaki illerde genel bir çalışma yapılabilmesi için Bakanlık tarafından proje kapsamında 3 sektörde 3 kirletici parametresinin hesaplamasını talep etmiş ve tarım, demiryolu, havaalanı ve deniz ulaşımı gibi kirletici kaynakları proje kapsamı dışında bırakılmıştır.

## 6. İZLEME VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### 6.1. Verilerin Kaynakları

İlimizde hava kalitesinin mevcut durumunun ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesi için Çevre ve Şehircilik Bakanlığımızın Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı'na bağlı Bahçelievler, Cebeci, Demetevler, Dikmen, Kayaş, Keçiören, Sıhhiye ve Sincan ilçelerimizde olmak üzere 8 adet hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır. İstasyonlarda PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Ozon, CO vb. kirleticiler ile meteorolojik ölçümler 24 saat süreyle yapılmaktadır. Kış döneminde günlük olarak istasyondan alınan verilerle hazırlanan hava kalitesi raporları Ankara Valiliği'nin internet sitesinde yayınlanarak halkın bilgilendirilmesi sağlanmaktadır. İlimizde bulunan istasyonların yerleri şekilde 2'de gösterilmiş olup, istasyonların koordinatları ve ölçülen parametrelerde tablo 5'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Hava Kalitesi İstasyonlarının Temsili Yerleri

Tablo 5. Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonlarının Koordinatları ve Ölçülen Parametreler

İSTASYON ADI	KOORDİNATLARI		ÖLÇÜLEN HAVA KİRLİTİCİLERİ							
	Enlem	Boylam	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>
Bahçeli	39.918546°	32.822268°	+	+	+	+	+	+	-	-
Cebeci	39.937039°	32.878052°	+	+	+	+	+	+	+	+
Demetevler	39.896459°	32.840752°	+	+	+	+	+	+	-	-
Dikmen	39.967753°	32.795703°	+	+	+	+	+	+	-	-
Kayaş	39.925411°	32.926750°	+	+	+	+	+	+	-	-
Keçiören	39.967254°	32.862833°	+	+	+	+	+	+	-	+
Sıhhiye	39.927317°	32.859416°	+	+	+	+	+	+	+	-
Sincan	39.972019°	32.585109°	+	+	+	+	+	+	-	-

## 6.2.Hava Kalitesi İstasyonları

İstasyonlardan alınan 2009, 2010, 2011 ve 2012 verilerinin proje kapsamında uzmanlar önderliğinde hazırlanan programlarda değerlendirilmesi ile ileriki yıllar için öngörüler oluşturulmuştur. Bu öngörülerde; hiçbir önlem alınmadan ve hava kalitesini olumsuz etkileyen mevcut şartların artmayarak aynı kaldığı (trafikteki ve konut sayısındaki artış gibi) varsayılmıştır. Hesaplamalarda istasyonlardan alınmış son ölçüm verileri olan 2012 yılındaki veriler kullanılmıştır.

### 6.2.1.Bahçelievler İstasyonu

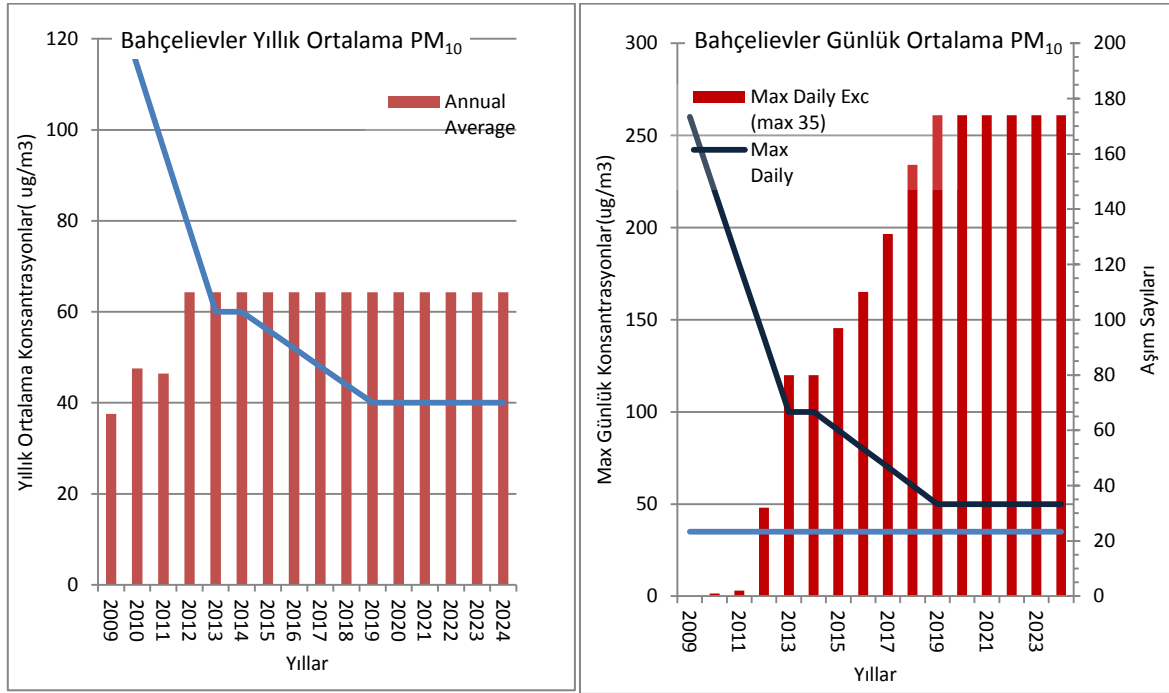
Ankara'da sosyal yaşamın önemli merkezlerinden biri olan Bahçelievler semtinde bulunan istasyon, konutlara, birçok işyeri ve resmi binaya ve gün boyu yoğun olan şehir merkezi bağlantı yollarının yakınındadır. İstasyon etrafındaki binalar doğalgaz ile ısınmaktadır ve istasyon yakını yollarda hafta boyunca canlı bir trafik mevcuttur.



Şekil 3. Bahçelievler Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

**Tablo 6.** Bahçelievler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği  
**Bahçelievler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği**  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	PM <sub>10</sub>	Günlük Sınır Değerler	260	220	180	140	100
Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)		0	1	2	34	84	84
Kış Dönemi Sınır Değeri		178	156	134	112	90	90
Ölçülen Kış Dönemi Ortalama		55	57	60	48	48	48
Yıllık Ortalama Sınır Değer		132	114	96	78	60	60
Ölçülen Yıllık Ortalama		38	48	47	64	64	64



**Şekil 4.** Bahçelievler İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Bahçelievler istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte ve yıllık ortalamalarda 2013 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, 2013 yılında aşılmış olacaktır. İstasyonda ölçülen diğer parametrelerde yakın tarihler içinde bir problem görülmemektedir.

### 6.2.2. Cebeci İstasyonu

Kentsel dönüşümle yakınında bulunan tek katlı binaların doğalgazlı konutlara dönüştüğü Cebeci istasyonu, hastanelere ulaşım sağlayan özellikle mesai saatlerinde yoğun yolların yakınında, şehrin merkezinde bir konumda bulunmaktadır.

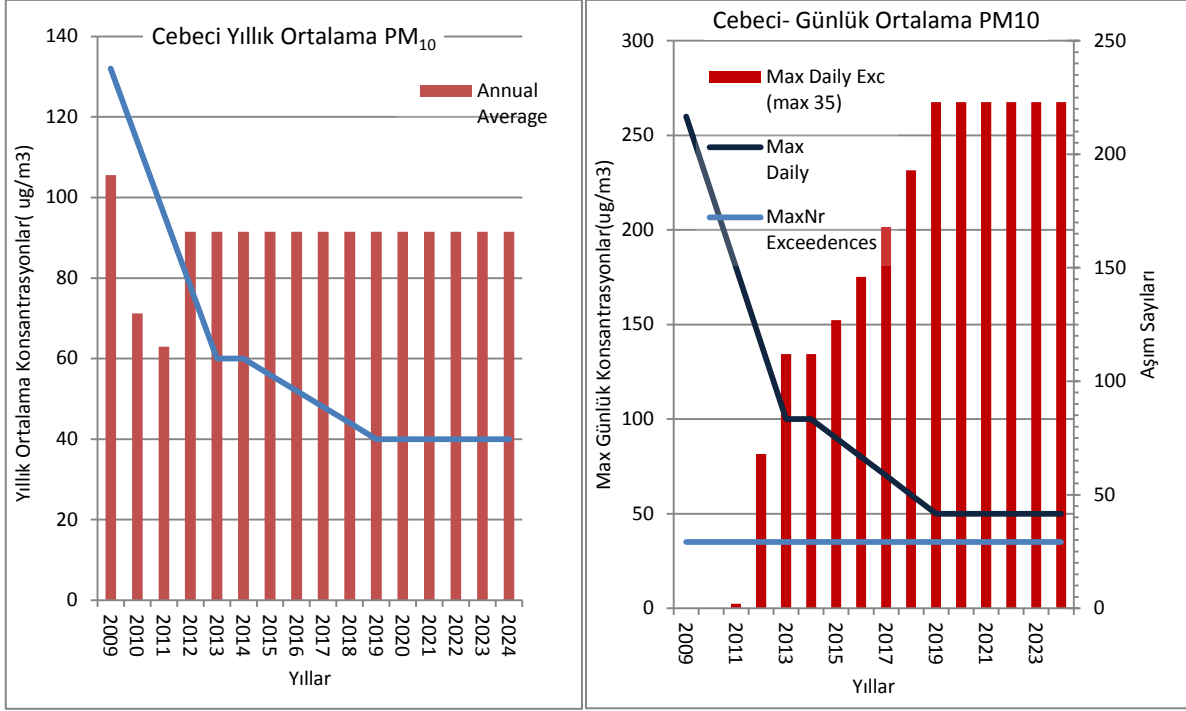


Şekil 5. Cebeci Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 7. Cebeci İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Cebeci İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
PM <sub>10</sub>	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Günlük Sınır Değerler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	0	2	70	115	115
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	106	91	79	82	82	82
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	105	71	63	92	92	92



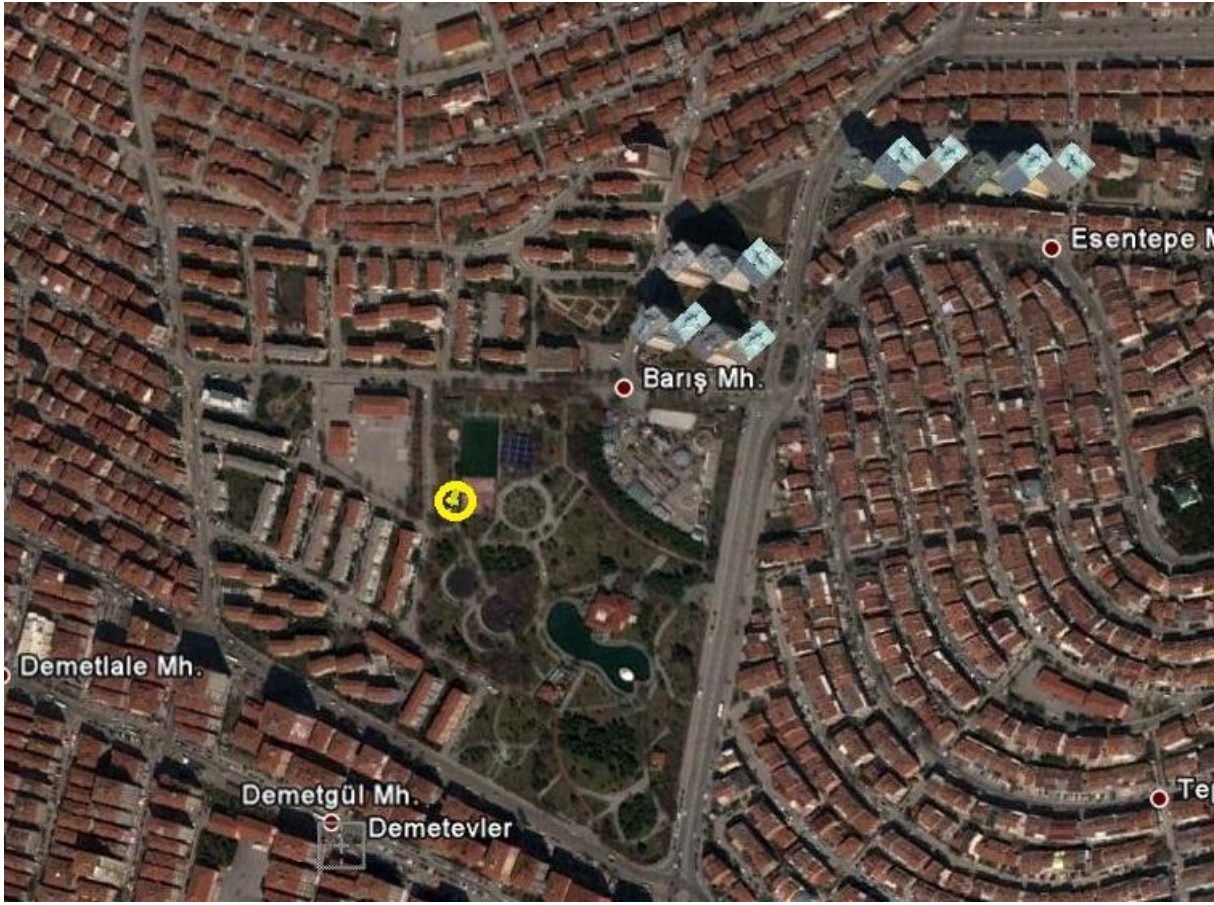


**Şekil 6.** Cebeci İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Cebeci istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2012 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. 2012 yılında, günlük ortalamalar yılda en fazla 35 aşım sınırı aşmıştır. Ayrıca PM<sub>10</sub> için 2012 yılında 1. Uyarı seviyesi 15, ikinci uyarı seviyesi ise 4 ve 3. Uyarı seviyesi 3 kez aşılmıştır. Ölçümü yapılan parametrelerden NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama sınır değer 2020 yılına kadar aşılmamakla beraber günlük ortalamalar 2011 yılında 10 kez aşılmıştır.

### 6.2.3. Demetevler İstasyonu

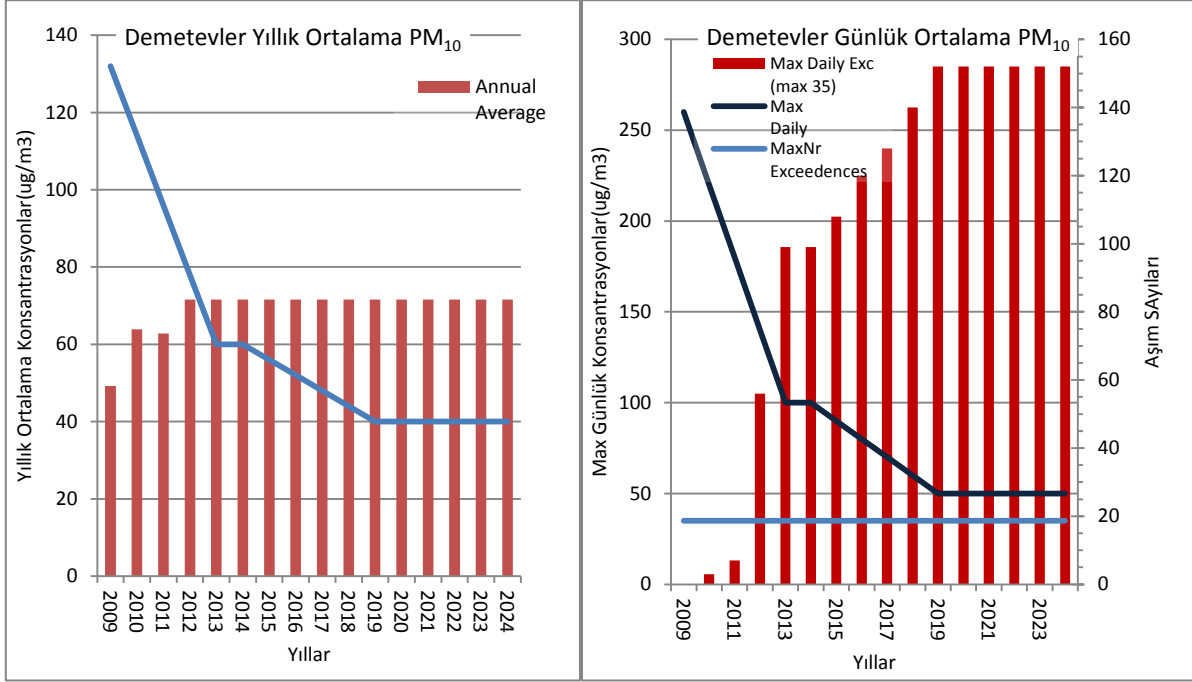
Konut merkezli bir konumda bulunan Demetevler istasyonu, etrafındaki eski binaların sıkışık konumu ve ısınmada çoğunlukla kömür kullanımı dolayısıyla özellikle kış döneminde kirliliğin gözlemlendiği bir istasyondur.



Şekil 7. Demetevler Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 8. Demetevler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Demetevler İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
PM <sub>10</sub>	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Günlük Sınır Değerler (µg/m <sup>3</sup> )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	3	7	58	102	102
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	59	81	77	80	80	80
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	50	64	63	72	72	72

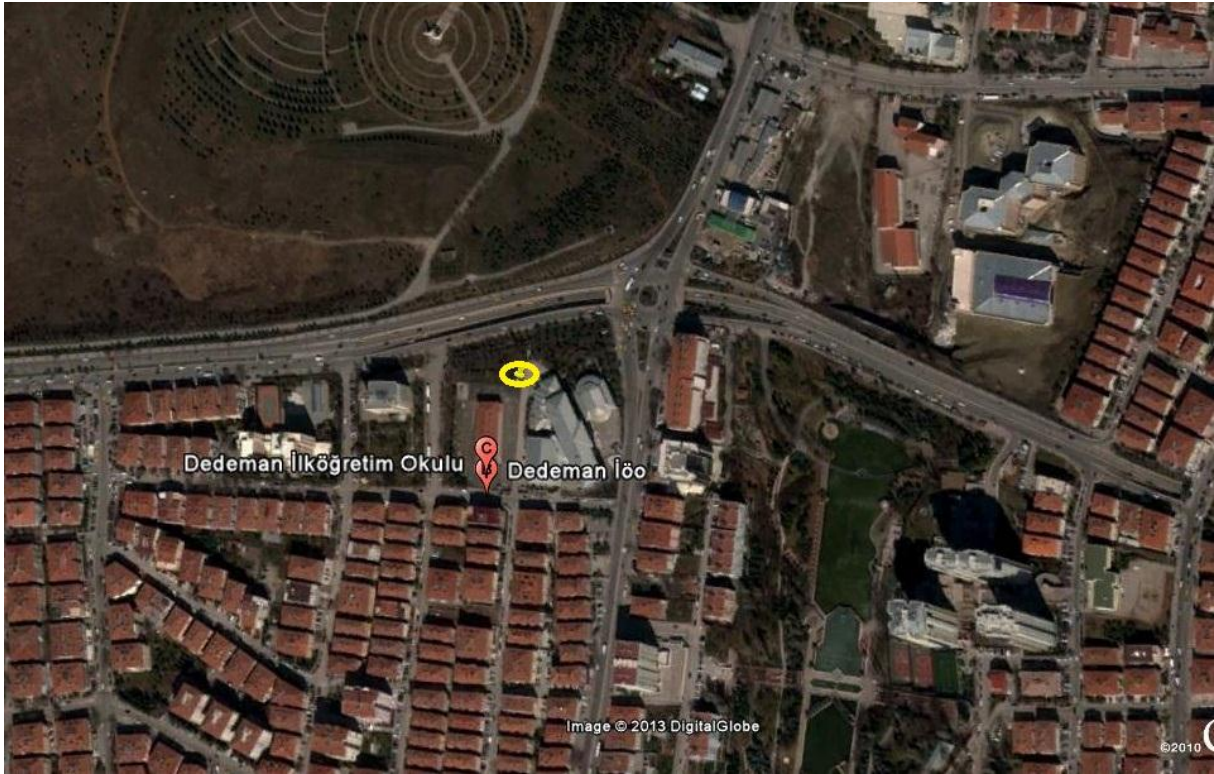


**Şekil 8.** Demetevler İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Demetevler istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2012 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Aynı zamanda yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, yine 2012 yılında aşılmıştır. Ayrıca 2011 yılında 1. Uyarı seviyesi 2 kez, 2012 yılında 1. Uyarı seviyesi 8 ve 2. Uyarı seviyesi ise 2 kez aşılmıştır. Ölçümü yapılan parametrelerden, NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama sınır değer 2020 yılına kadar aşılmamakla beraber günlük ortalamalar 2011 yılında 25 kez aşılmıştır. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlere bir sorun görünmemektedir.

#### 6.2.4. Dikmen İstasyonu

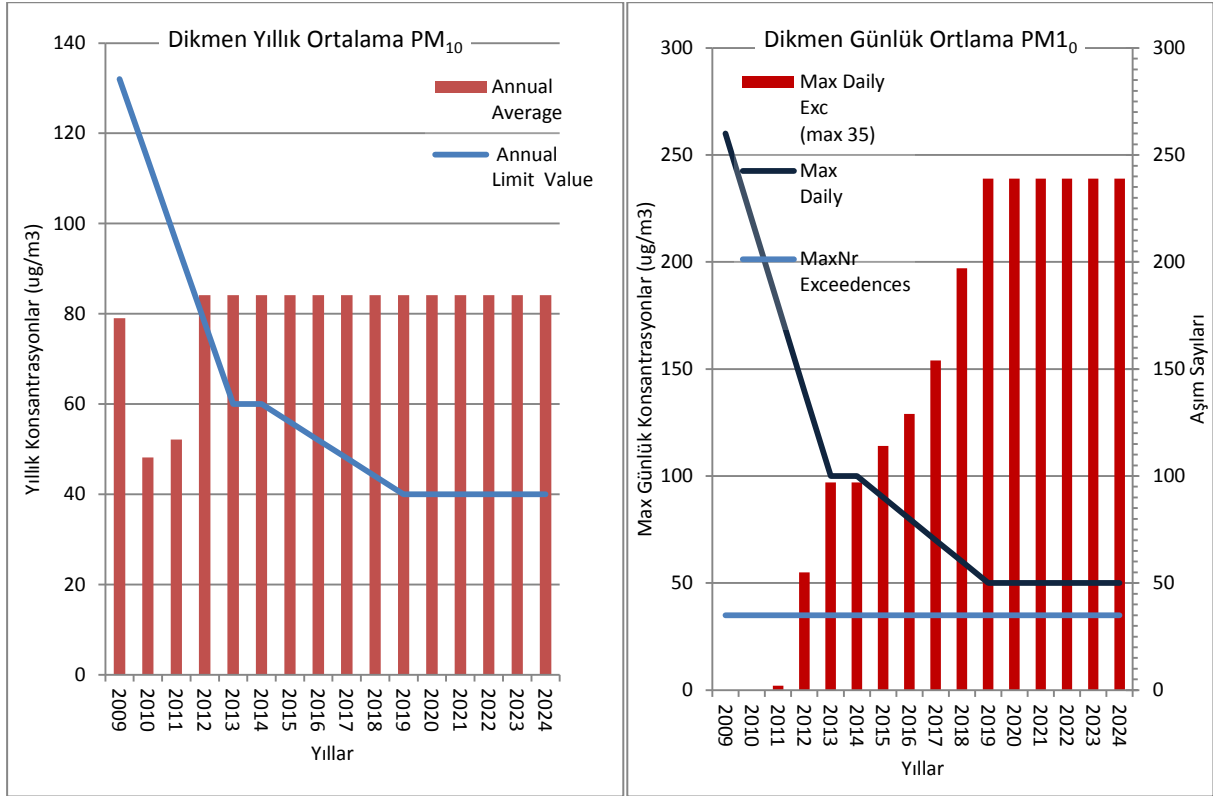
Dikmen istasyonunun üst kısmında yükselti artmakta ve yoğunlukla konutlar bulunmaktadır. İstasyonun alt kısmında ise askeri alanların bulunması dolayısıyla geniş boş araziler yer almaktadır. Sabahları ve mesai saatleri bitiminde çok yoğun trafiğin yaşandığı caddeler istasyonun yakınından geçmektedir.



Şekil 9. Dikmen Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 9. Dikmen İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Dikmen İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
PM <sub>10</sub>	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Günlük Sınır Değerler (µg/m <sup>3</sup> )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	0	2	60	105	105
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	82	51	61	59	59	59
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	79	48	52	84	84	84



**Şekil 10.** Dikmen İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Dikmen istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2012 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, yine 2012 yılında (55 aşım ile) aşılmıştır. 2012 yılında 1. Uyarı seviyesi 5 kez aşılmıştır.

Ölçümü yapılan parametrelerden, NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama sınır değer 2021 yılına kadar aşılmamakla beraber günlük ortalamalar 2011 yılında 4 kez aşılmıştır. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlerde bir sorun görünmemektedir.

### 6.2.5. Kayaş İstasyonu

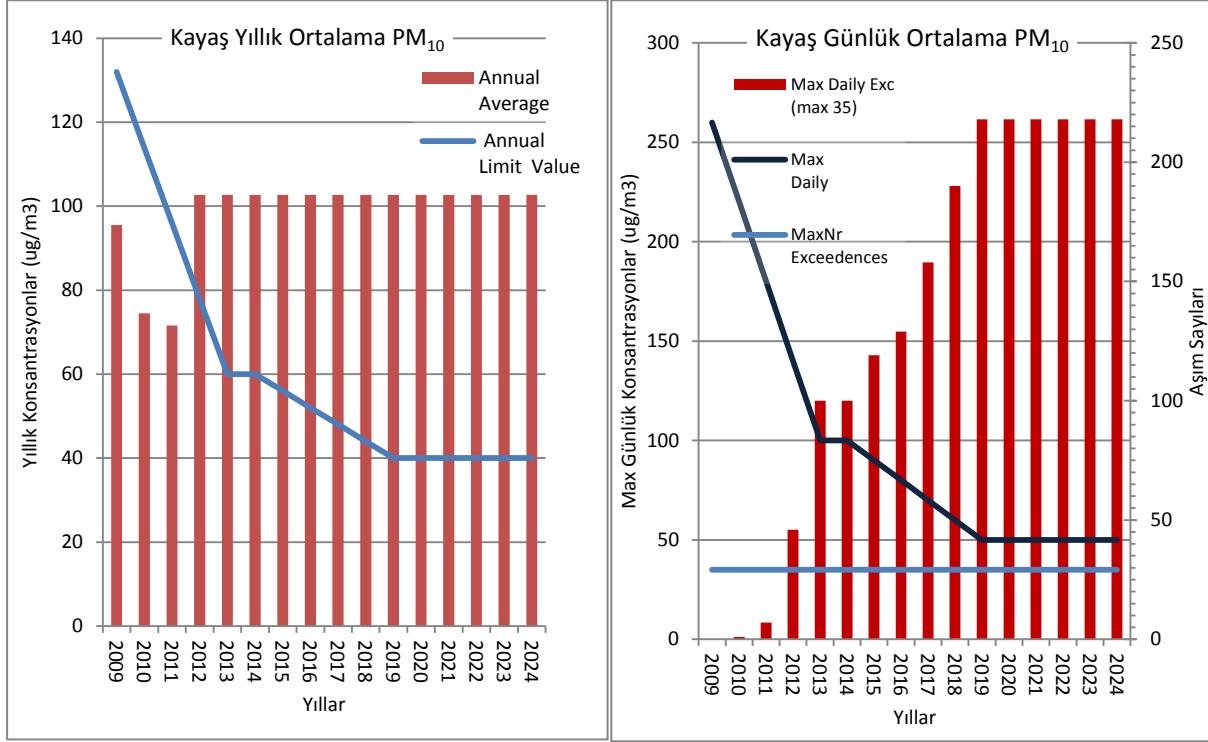
Kurulum aşamasında ilin arka fon kirliliğinin tespiti amaçlanan istasyonda, şehrin büyümesiyle konutların arasında kalmış olup, etrafında tek katlı gecekondular ve yer yer yeni yapılan apartmanlar bulunmaktadır. İstasyon etrafındaki yollar şehir merkezinden nispeten uzak konumu ile trafiğin çok yoğun olmadığı sokak ve caddelerden oluşmaktadır.



Şekil 11. Kayaş Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 10. Kayaş İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Kayaş İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PM <sub>10</sub>	Günlük Sınır Değerler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	1	8	49	107	107
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	100	96	96	81	81	81
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	96	74	72	103	103	103
NO <sub>2</sub>	Yıllık Ortalama Sınır Değer	92	84	76	68	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	72	45	38	76	76	76



**Şekil 12.** Kayaş İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Kayaş istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2011 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Aynı zamanda yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, yine 2012 yılında (46 aşım ile) aşılmıştır. Ayrıca 2011 yılında 1. Uyarı seviyesi 1 kez, 2012 yılında 1. Uyarı seviyesi 20, ikinci uyarı seviyesi ise 16 ve 3. Uyarı seviyesi 8 kez aşılmıştır.

Ölçümü yapılan parametrelerden, NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama en erken sınır değeri aşan istasyonlardan biri olarak 2012 yılında limiti aşılmaktadır. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlere bir sorun görünmemektedir.

#### 6.2.6. Keçiören İstasyonu

Keçiören istasyonu, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün bahçesinde, şehrin en yoğun yerleşim yerlerinden birinde bulunmaktadır. Ancak istasyon, ilçenin yüksek bir konumda bulunması ile özellikle yakınında ki yoğun trafikli caddelerden fazla etkilenmemektedir.

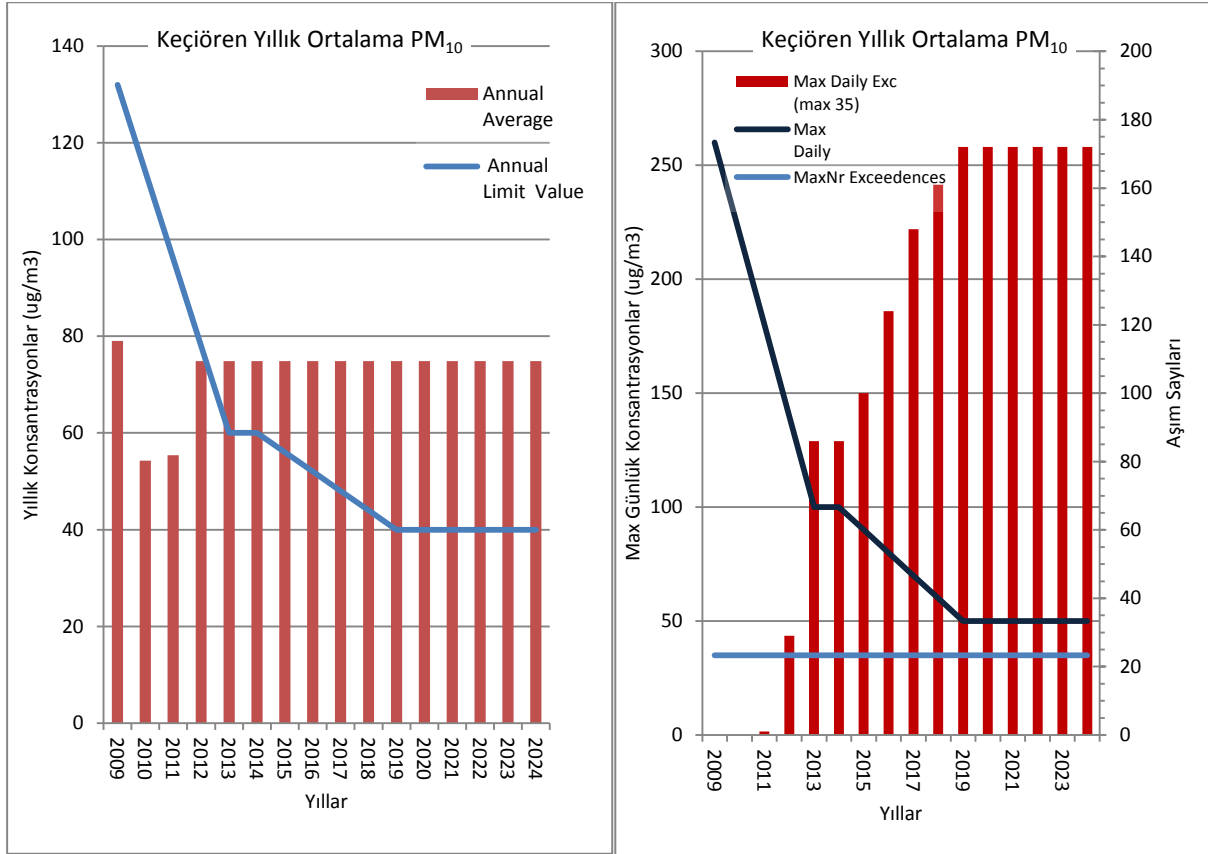


Şekil 13. Keçiören Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 11. Keçiören İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Keçiören İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
PM <sub>10</sub>	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Günlük Sınır Değerler ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	0	1	35	102	102
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	79	68	68	61	61	61
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	79	54	55	75	75	75





**Şekil 14.** Keçiören İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Keçiören istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında limit aşımı görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2013 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, yine 2013 yılında (86 aşım ile) aşılmıştır. Ayrıca 2011 yılında 1. Uyarı seviyesi 1 kez, 2012 yılında 1. Uyarı seviyesi 6, ikinci uyarı seviyesi ise 3 ve 3. Uyarı seviyesi 2 kez aşılmıştır.

Ölçümü yapılan parametrelerden, NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama sınır değer 2017 yılında limiti aşmaktadır. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlerde bir sorun görülmemektedir.

### 6.2.7. Sıhhiye İstasyonu

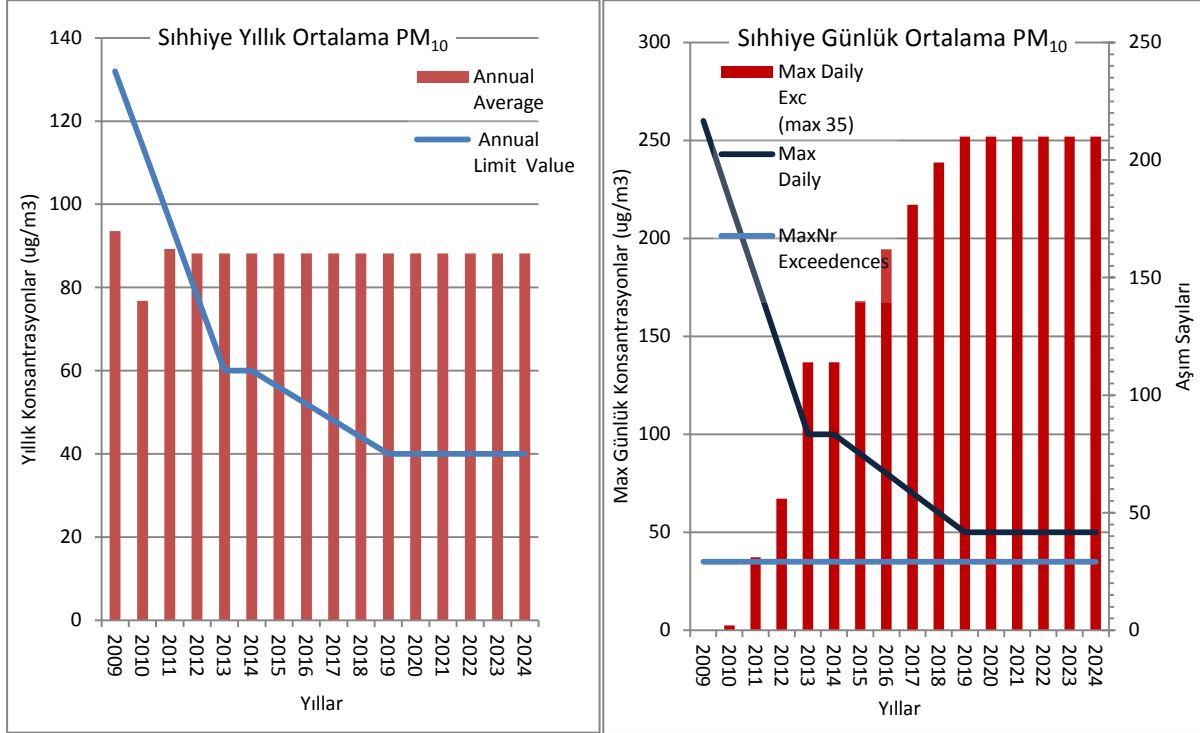
Sıhhiye istasyonu, şehrin merkezi ve trafik açısından en yoğun konumunda bulunmaktadır. Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi'nin bahçesinde bulunan istasyon, birçok semti büyük hastanelerin bulunduğu bölgeye taşıyan yolların kesiştiği bir noktada bulunmaktadır. Bu konumundan dolayı birçok dolmuş ve toplu taşımanın yoğunlukla kullandığı yollara, üst geçitlere ve tren yoluna çok yakın bir noktadadır ve ilimizin trafik istasyonudur.



**Şekil 15.** Sıhhiye Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

**Tablo 12.** Sıhhiye İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Sıhhiye İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PM <sub>10</sub>	Günlük Sınır Değerler (µg/m <sup>3</sup> )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	2	35	62	127	127
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	94	90	115	95	95	95
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	94	77	90	88	88	88
NO <sub>2</sub>	Yıllık Ortalama Sınır Değer	92	84	76	68	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	69	56	65	78	78	78



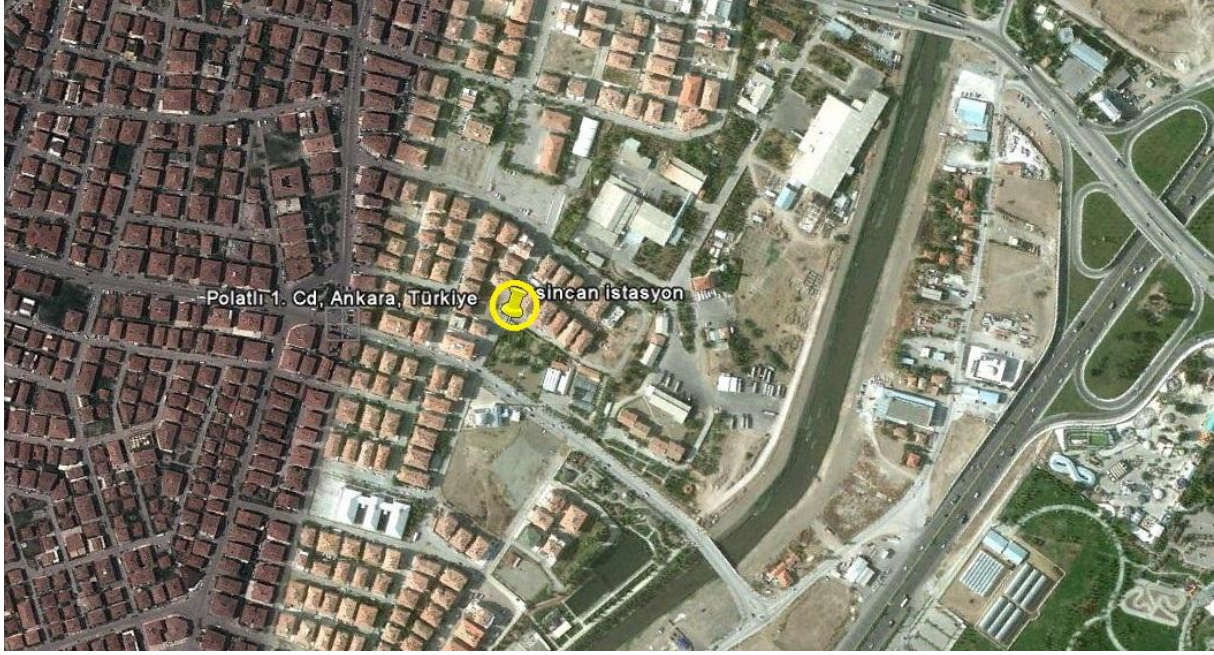
**Şekil 16.** Sıhhiye İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Sıhhiye istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde yıllık ortalamalarda ise 2012 yılı itibariyle limit aşımı başlamakta olup, kış dönemi ortalamalarında 2013 yılı itibariyle limit aşımı görülmektedir. Aynı zamanda yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, yine 2011 yılında (35 aşım ile) aşılmaya başlanmıştır. Ayrıca 1. Uyarı seviyesi 2010 yılında 1 kez, 2011 yılında 4 kez aşılmış olup, 2012 yılında ise 1. uyarı seviyesi 9 ve 2. uyarı seviyesi 2 kez aşılmıştır.

Ölçümü yapılan parametrelerden, NO<sub>2</sub> parametresinde yıllık ortalama sınır değer 2012 yılında limiti aşmaktadır. Ayrıca bu parametrede günlük ortalama değer 2011 yılında 3 kez, aynı yıl uyarı seviyesi de 1 kez aşılmıştır. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlerde bir sorun görünmemektedir.

### 6.2.8. Sincan İstasyonu

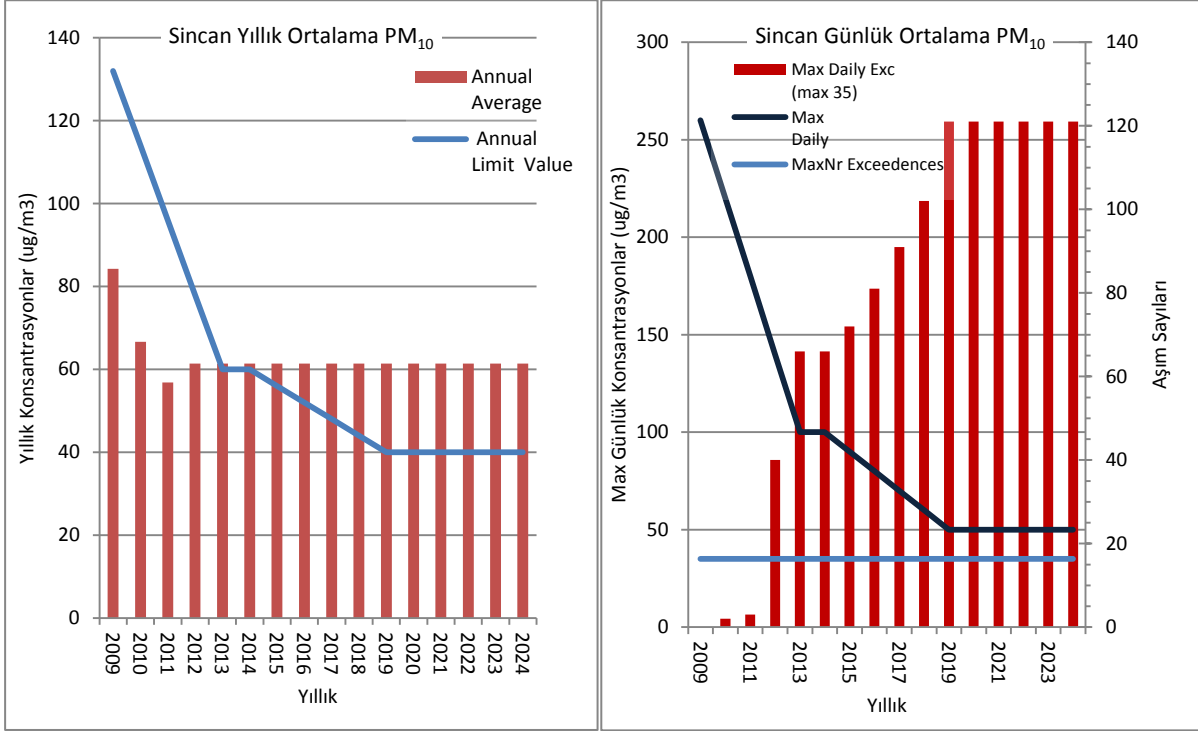
İlimizde hızla konutla sayısının arttığı Sincan semtinde bulunan istasyon şehir merkezinin biraz dışında, küçük ve orta ölçekli sanayilerin bulunduğu OSB'lere en yakın konumda olmaktadır.



Şekil 17. Sincan Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Konumu Gösteren Uydu Görüntüsü

Tablo 13. Sincan İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği

Sincan İstasyonu Hava Kalitesi Ölçüm Sonuçları ve Sınır Değer İstatistiği							
PM <sub>10</sub>	Yıllar	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Günlük Sınır Değerler (µg/m <sup>3</sup> )	260	220	180	140	100	100
	Günlük Sınır Değeri Aşan Gün Sayısı (Yılda Max 35 Gün Olabilir)	0	2	3	45	74	74
	Kış Dönemi Sınır Değeri	178	156	134	112	90	90
	Ölçülen Kış Dönemi Ortalama	87	83	70	42	42	42
	Yıllık Ortalama Sınır Değer	132	114	96	78	60	60
	Ölçülen Yıllık Ortalama	84	67	57	61	61	61



**Şekil 18.** Sincan İstasyonunda PM<sub>10</sub> Parametresinin Yıllara Göre Değişim ve Aşım Sayıları Grafiği

Sincan istasyonunda ölçümü yapılan parametrelerden; PM<sub>10</sub> parametresinde kış dönemi ortalamalarında aşım görülmemekte olup, yıllık ortalamalarda 2013 yılı itibariyle limit aşımı başlamaktadır. Yılda en fazla 35 kez aşılabilen günlük ortalama değerler, 2012 yılında 45 aşım sayısı ile aşılmıştır. Sincan istasyonunda PM<sub>10</sub> parametresinde uyarı seviyeleri aşılmamıştır.

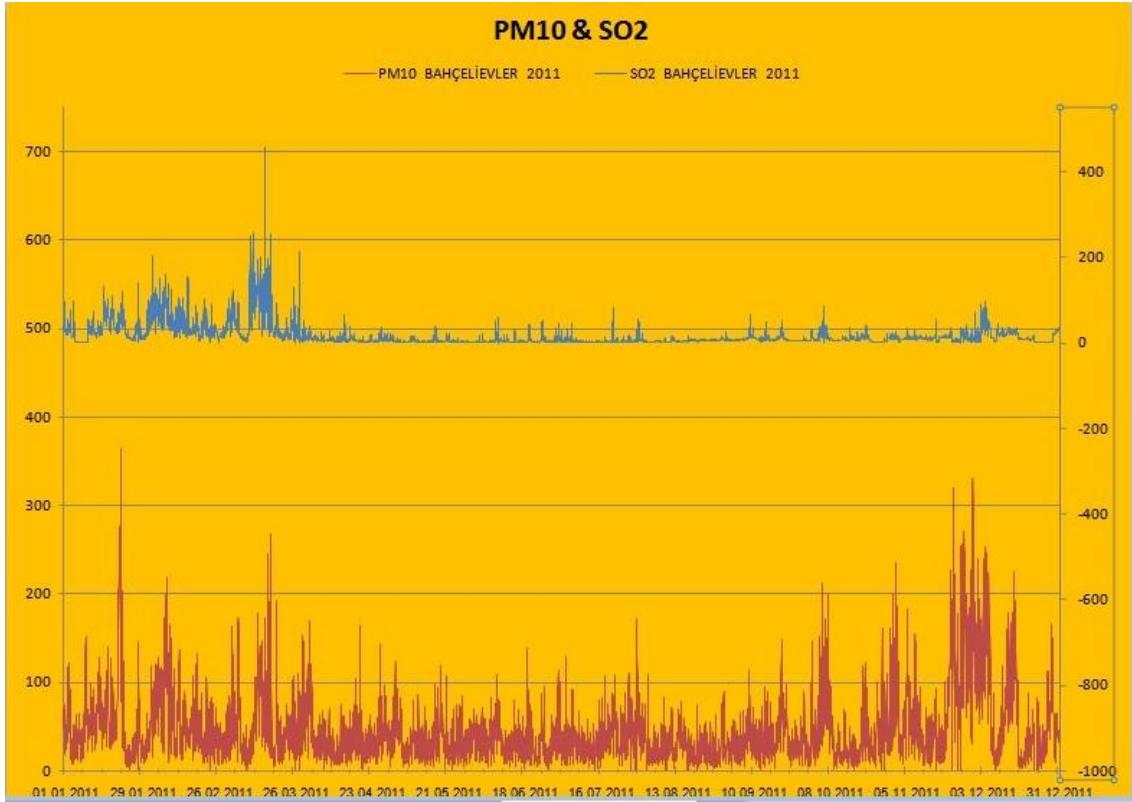
Ölçümü yapılan parametrelerden, 2012 yılında O<sub>3</sub> parametresinde 8 saatlik ortalamalar 16 kez yüksek değerlerde seyretmiştir ve takip edilmesi gereken bir parametredir. İstasyonda ölçümü yapılan diğer parametrelerde yakın tarihlerde bir sorun görünmemektedir.

### 6.3. Kalite Güvence/Kalite Kontrol

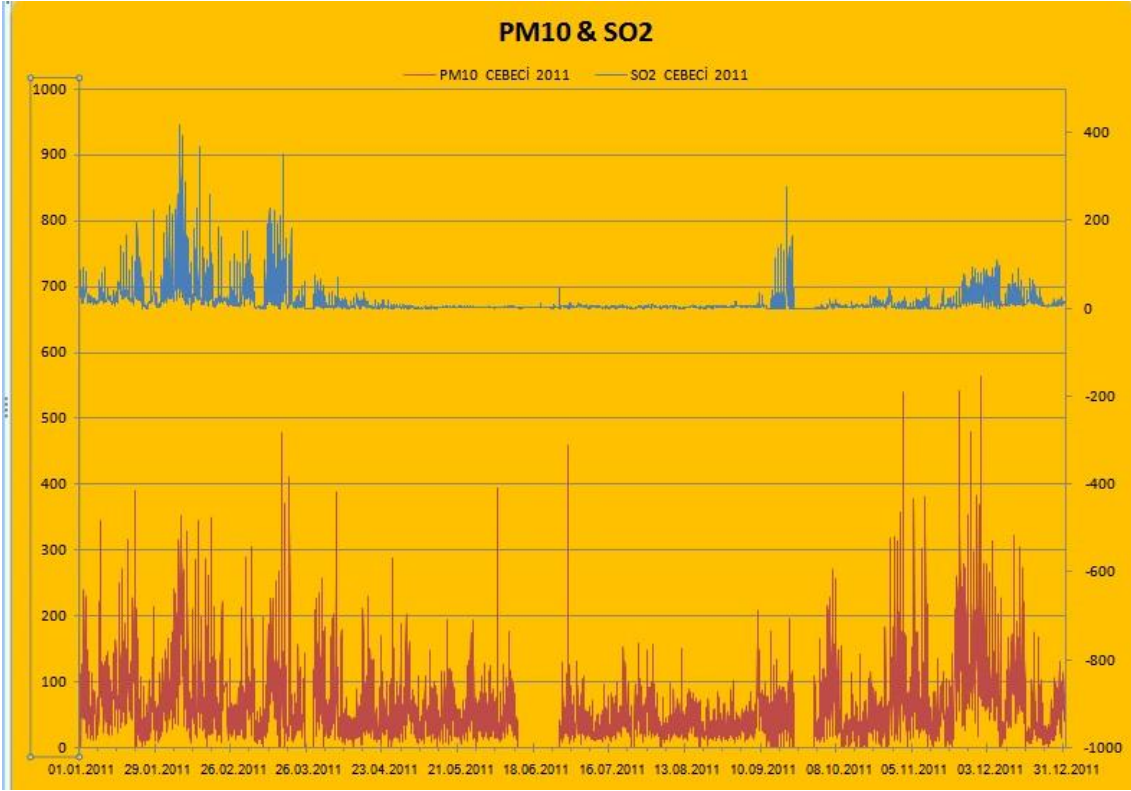
İzleme istasyonlarından elde edilen tüm verilerin kalite kontrolü Bakanlığımızca yapılmaktadır. Bakanlığımızın yüklenici firmaları tarafından istasyonların bakımı ve kalibrasyonu her ay düzenli olarak yapılmakta ve İl Müdürlüğümüz personelleri bu çalışmalara eşlik etmektedir. Alınan verilerin valide edilmesi yine Bakanlığımız ilgili birimleri tarafından yapılmakta olup, valide edilen veriler aylık ve yıllık raporlar halinde yayınlanmaktadır. İstasyon verilerinin kalitesi, veri alım oranının ve veri kalitesinin yapılacak çalışmalarda kullanılması ve istasyonun kurulu bulunduğu çevrenin kirleticiler açısından durumunu doğru yansıtması açısından önemli olduğu için İl Müdürlüğümüz teknik

personellerince de düzenli takip edilerek, gereken durumlarda müdahale edilmesi sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra mevzuatlar gereği ildeki kirleticilerin uyarı eşiklerini aşması durumunda halkın bilgilendirilmesi gerektiği için ölçümler düzenli olarak kontrol edilmektedir.

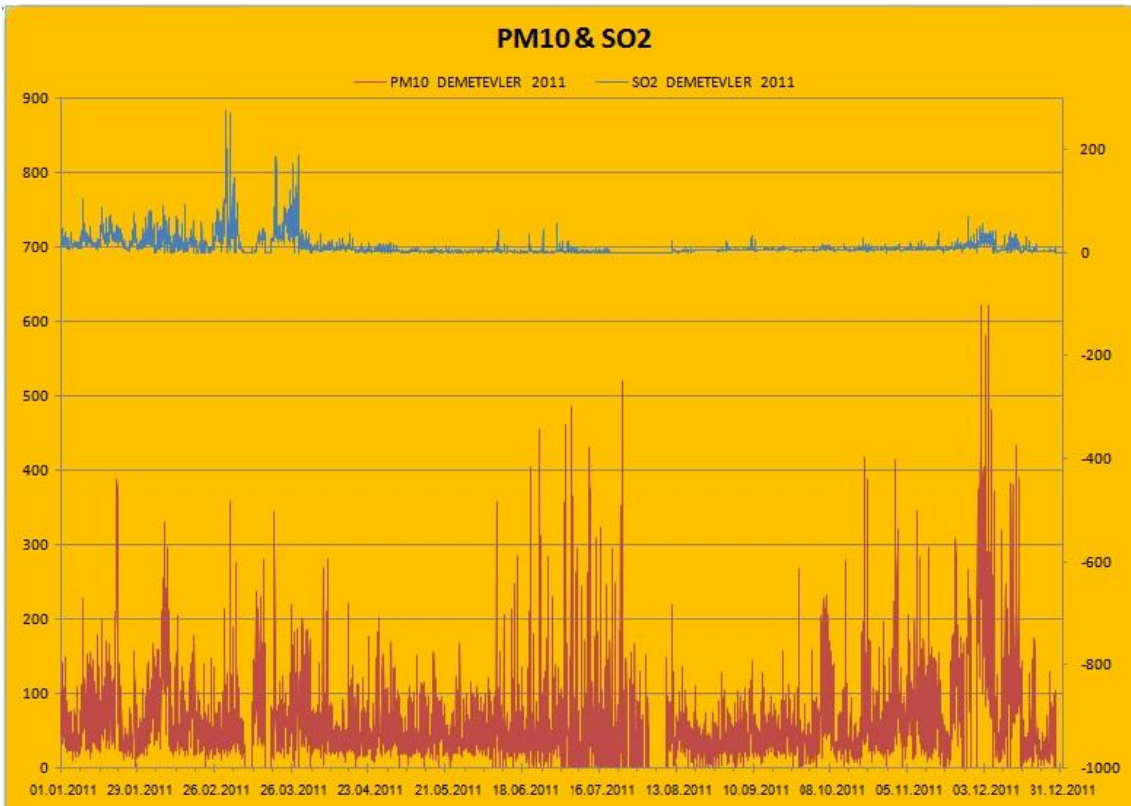
#### 6.4. Sonuçlar



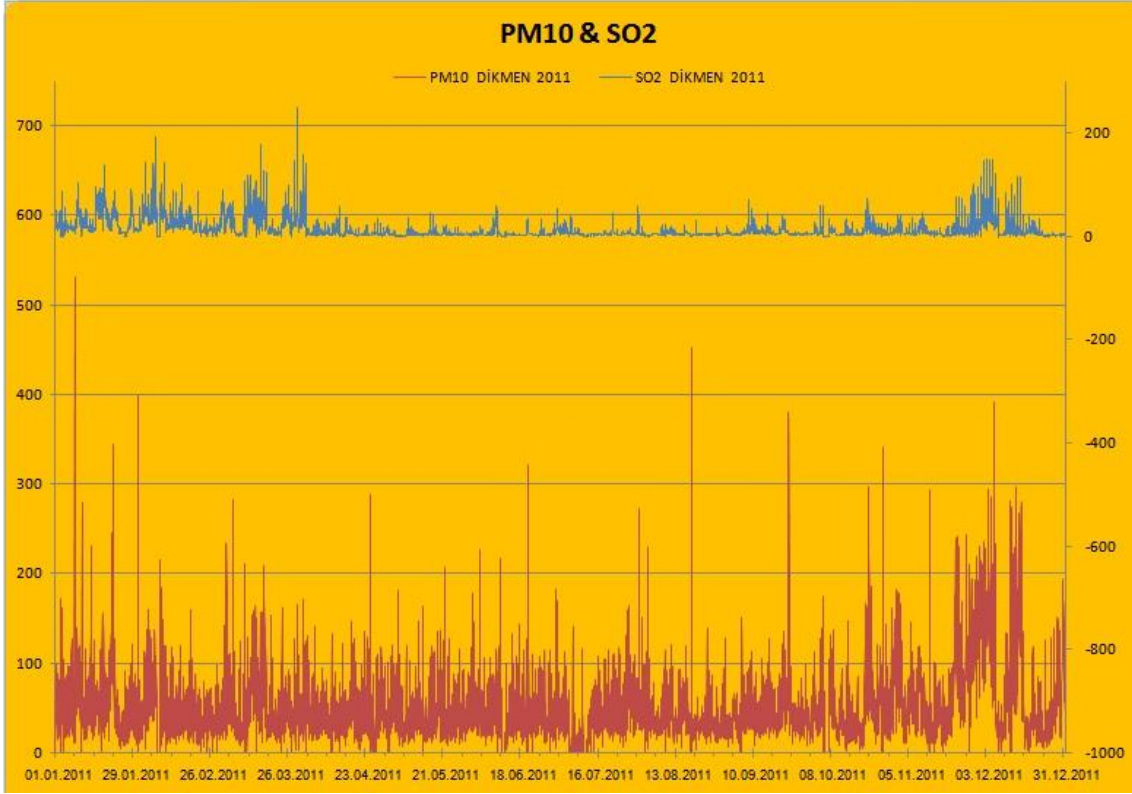
**Şekil 19.** Bahçelievler İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi



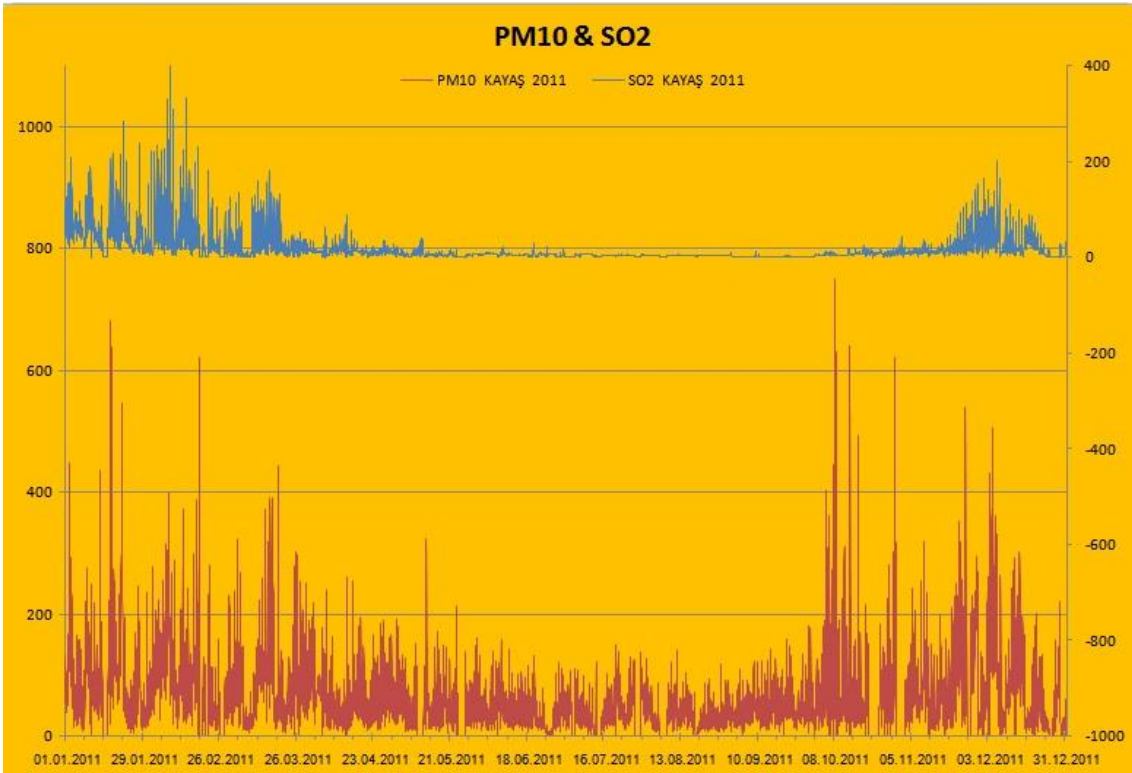
**Şekil 20.** Cebeci İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi



**Şekil 21.** Demetevler İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi

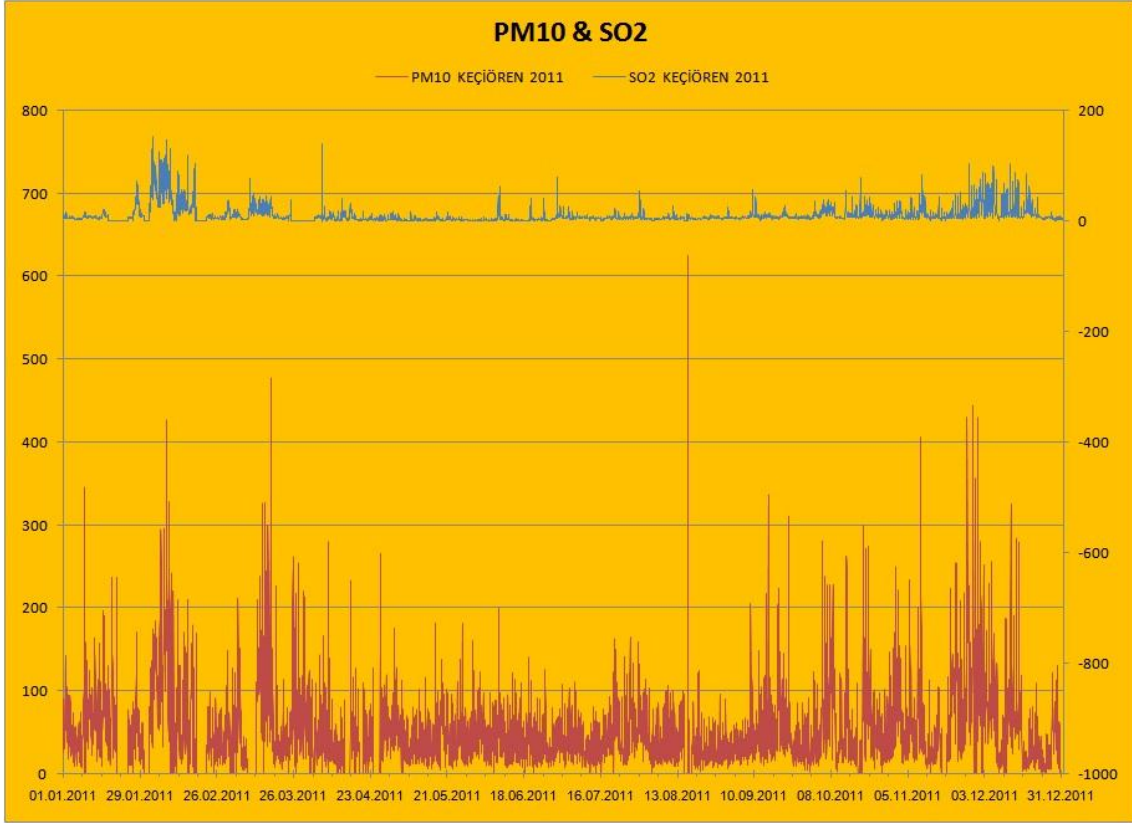


Şekil 22. Dikmen İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi

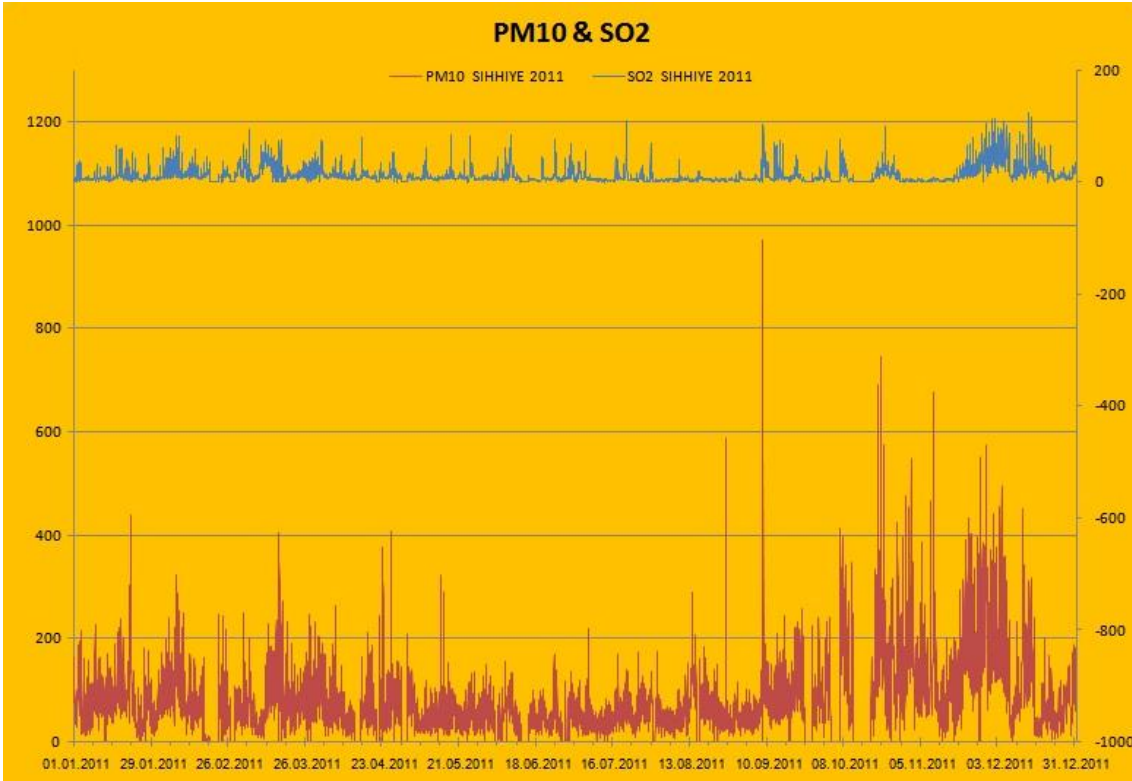


Şekil 23. Kayaş İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi

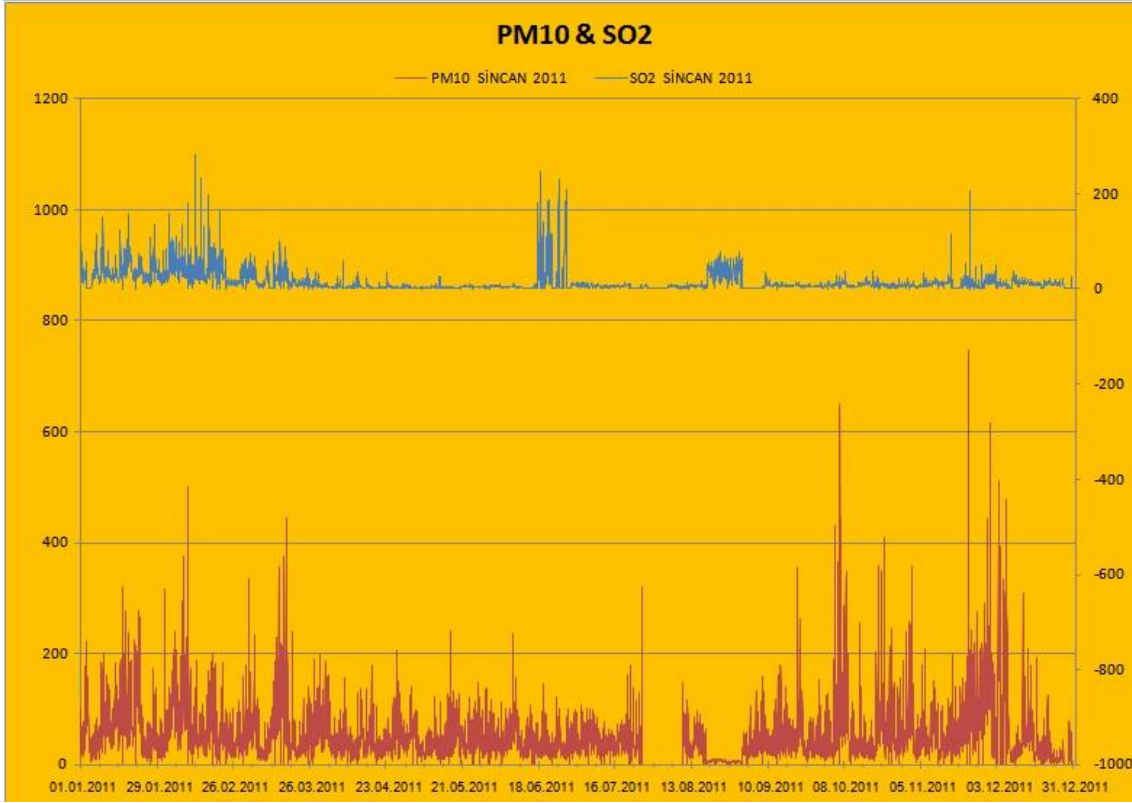




**Şekil 24.** Keçiören İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi



**Şekil 25.** Sıhhiye İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi

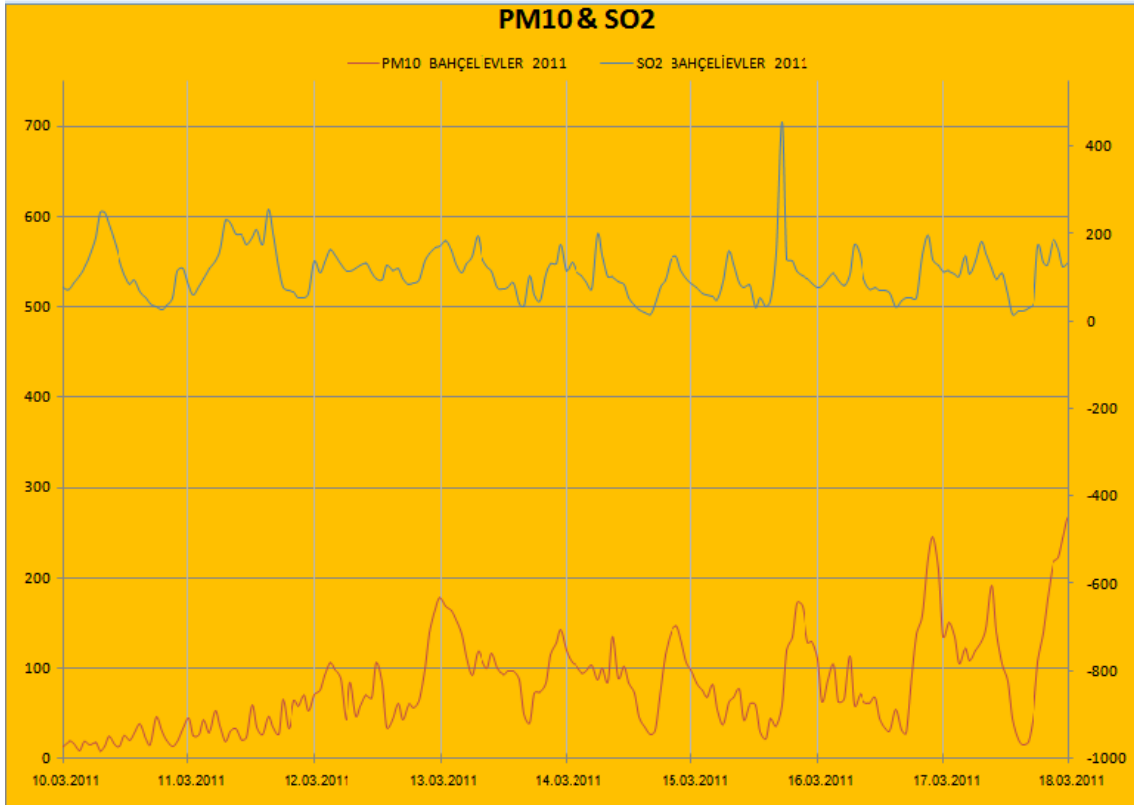


Şekil 26. Sincan İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin Ölçüm Değerlerinin Grafik Gösterimi

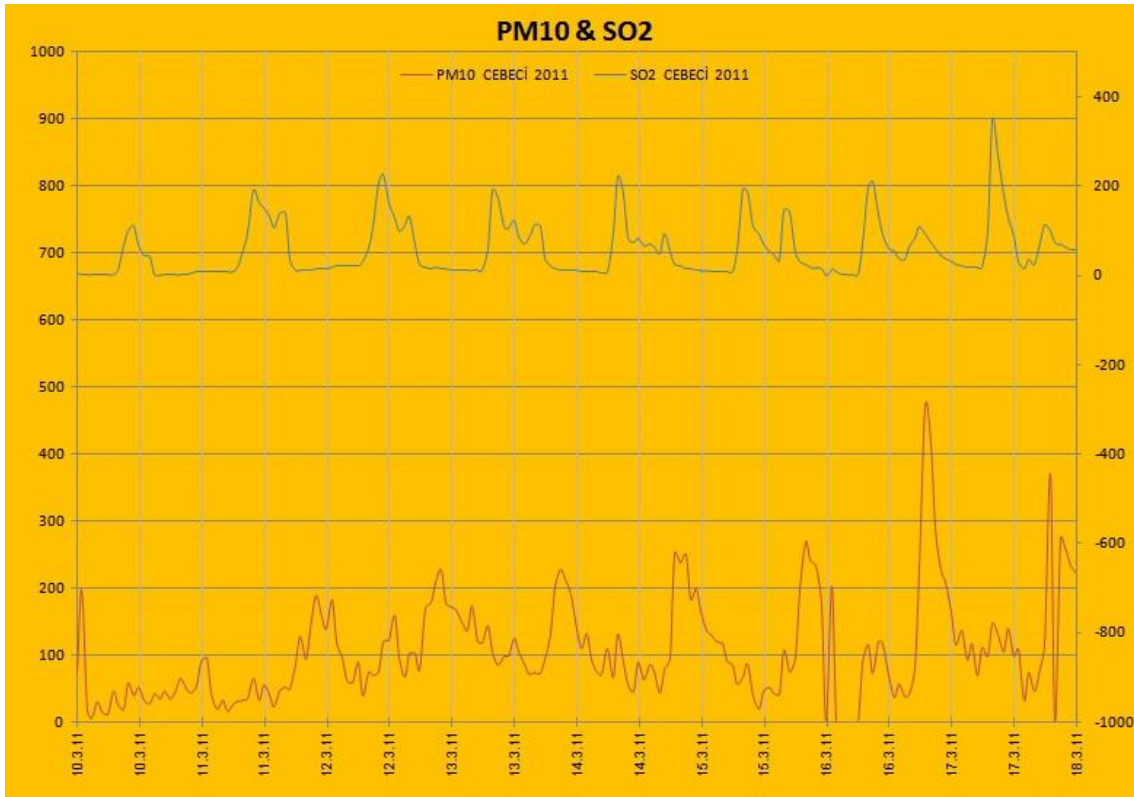
Tablo 14. İlimizde 2011 Yılı Ortalamaları ve Günlük Sınır Değerin Aşıldığı Günler

ANKARA	PM <sub>10</sub>	Sınır değerin aşıldığı gün sayısı	SO <sub>2</sub>	Sınır değerin aşıldığı gün sayısı
Bahçelievler	47	2	17	-
Cebeci	63	2	15	-
Demetevler	63	7	12	-
Dikmen	52	2	14	-
Kayaş	72	7	19	-
Keçiören	96	1	11	-
Sıhhiye	90	31	13	-
Sincan	57	3	17	-

Kentair projesi kapsamında her istasyonun yıllık grafikleri hazırlanan programlar yardımıyla çizilmiş ve belirli dönem ve günler için ayrıntılı incelenmiştir. Şekil 27 ve 28'deki iki istasyon için PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> parametreleri grafiğine bakıldığında; gün içinde trafik ve evsel ısınmanın iki parametreye etkilerinin artış ve azalışlarının durumu gözlenebilmektedir.



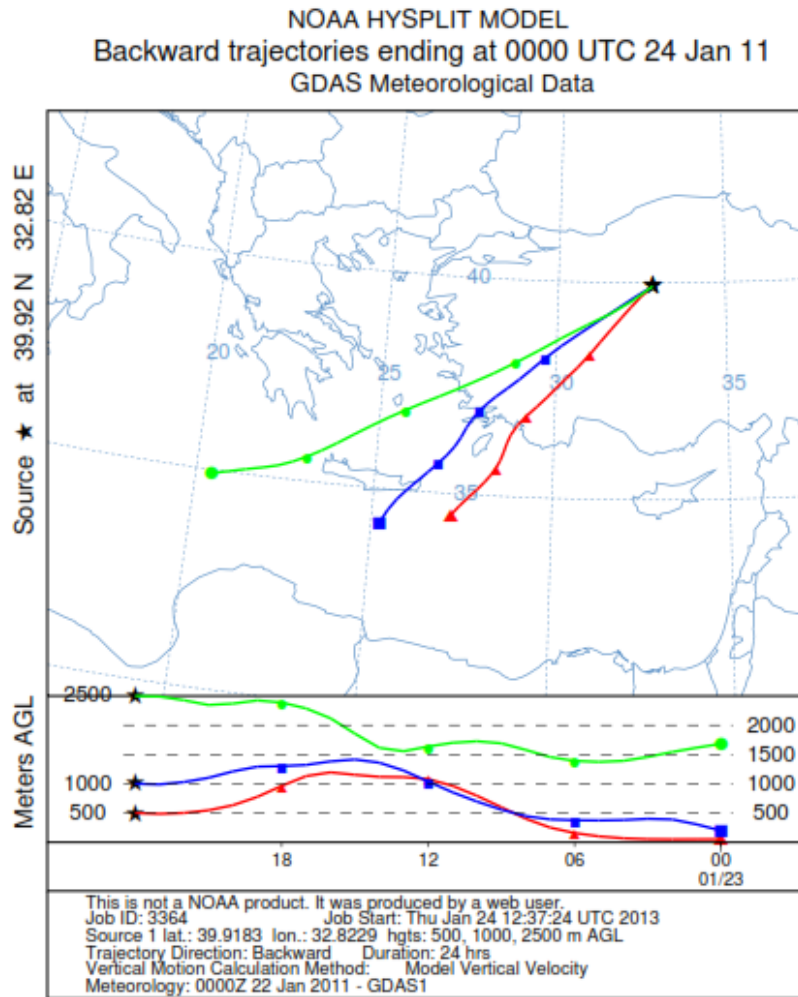
**Şekil 27.** Bahçelievler İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin 10.03.2011 ve 18.03.2011 Grafiği



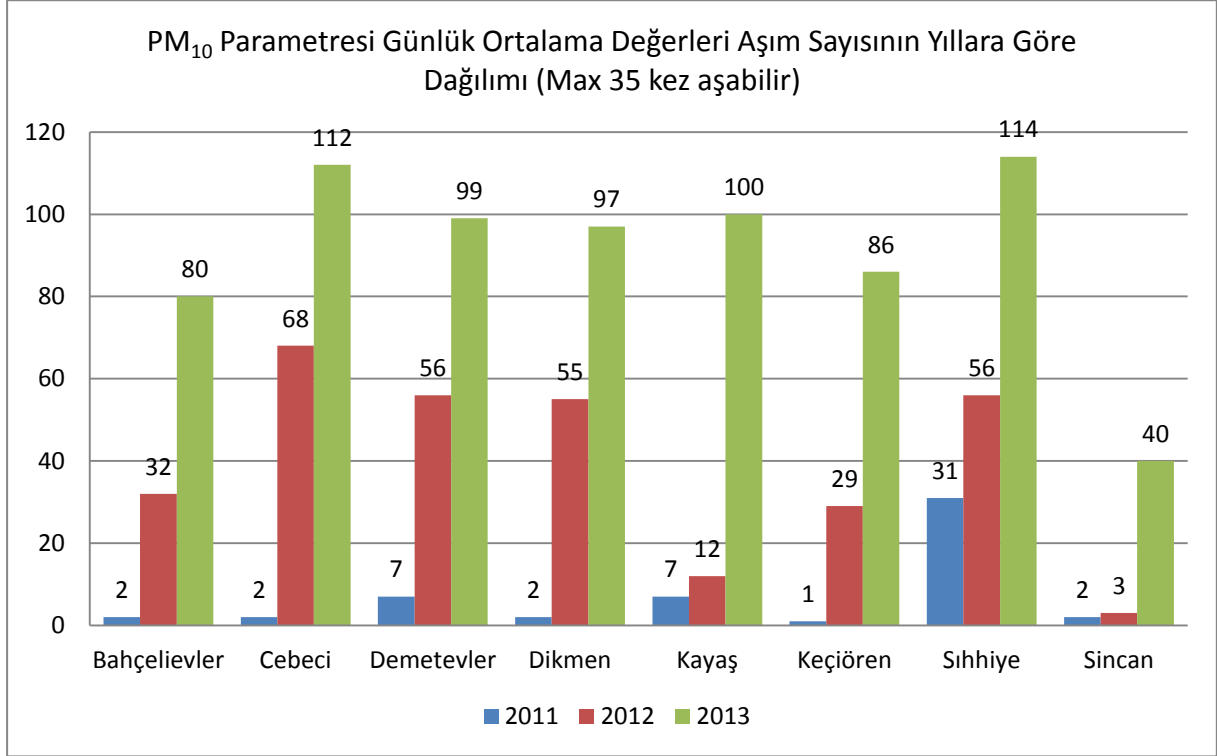
**Şekil 28.** Cebeci İstasyonunda PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Parametrelerinin 10.03.2011 ve 18.03.2011 Grafiği

Ayrıca proje kapsamında; İzleme Verilerinin Değerlendirilmesi çalışmalarında aynı dönemde gözlenen farklı istasyonlardaki alınan yüksek ölçüm değerlerinin nedenleri aranmış, istasyonlarının birbirlerine göre durumu ve komşu illerdeki durum izlenmiş ve Hysplit Modeli çalıştırılarak aynı dönemde rüzgar durumu incelenerek bir taşınım olup olmadığı hususu incelenmiştir. Hysplit Modelinden alınan örnek bir görüntü şekil 29’da gösterilmektedir.

Tüm bu çalışma ve veriler ışında Ankara ili hava kalitesi ölçüm istasyonlarından alınan verilere göre hava kalitesinin durumu, gelecekte beklenen ölçüm değerleri anlaşılmalı ve açılanmaya çalışılmıştır.



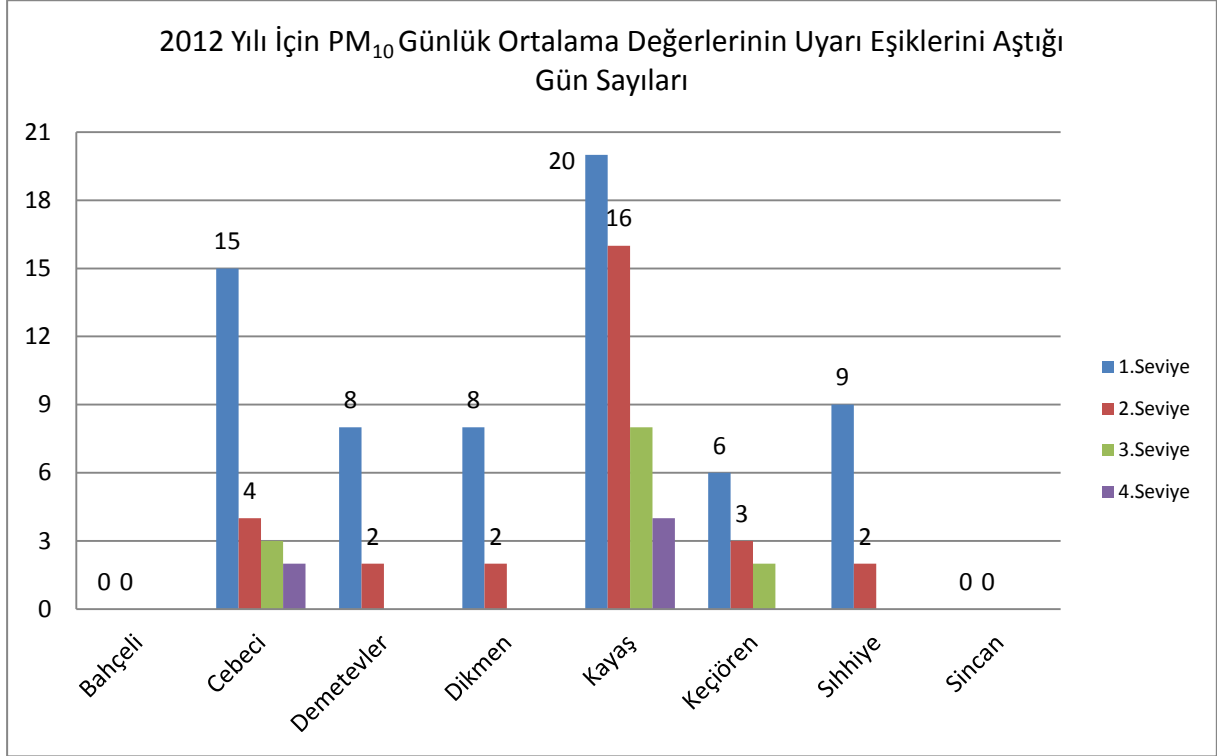
**Şekil 29.** 24.01.2011 Tarihinde Ankara'nın Hakim Rüzgar Durumunun Hysplit Modelinde Gösterimi



**Şekil 30.** İstasyonlarda Ölçülen PM<sub>10</sub>'un Günlük Ortalama Sınır Değerleri Aşım Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı

**Tablo 15.** PM<sub>10</sub> Parametresi İçin Uyarı Eşikleri Tablosu

PM <sub>10</sub> Parametresi İçin Uyarı Eşikleri	
1.Seviye Uyarı Eşiği	260 µg/m <sup>3</sup>
2.Seviye Uyarı Eşiği	400 µg/ m <sup>3</sup>
3.Seviye Uyarı Eşiği	520 µg/ m <sup>3</sup>
4.Seviye Uyarı Eşiği	650 µg/ m <sup>3</sup>



**Şekil 31.**2012 yılı için İstasyonlarda Ölçülen PM<sub>10</sub>'un Günlük Ortalama Değerlerinin Uyarı Eşiklerini Aştığı Gün Sayıları

İlimizde istasyonlardan alınan PM<sub>10</sub>'un Günlük Ortalamaları değerlendirildiğinde; Şekil 30'da gösterilen İstasyonlarda Ölçülen PM<sub>10</sub>'un Günlük Ortalama Sınır Değerleri Aşım Sayılarına bakıldığında Mevzuat gereği yılda en fazla müsaade edilen sınır olan 35 kez aşımın 2012 yılında 4 istasyonda, 2013 yılında ise tüm istasyonlarda aşıldığı görülmektedir.

Ayrıca, 2011 yılında 1. Uyarı eşiği bazı istasyonlarda aşılmasına rağmen (Dikmen'de 2, Kayaş ve Keçiören'de 1 ve Sıhhiye'de 4 kez), Şekil 31'de görüldüğü gibi 2012 yılında uyarı eşiklerinin aşımı 2 istasyon dışında artmaktadır.

Sonuç olarak PM<sub>10</sub> parametresi açısından; İlin büyük bir çoğunluğundaki hava kalitesinin olumsuz bir durumda olduğu söylenebilir.



## 7. EMİSYON ENVANTERİ

### 7.1. Seçilen Kaynaklar

Ankara emisyon envanteri çalışmasında evsel ısınma, trafik ve sanayi kaynakları olmak üzere üç ana kaynak ele alınmıştır. Doğal kaynaklar, uzun menzilli taşıma, tarım ve inşaat gibi küçük kaynaklar veya tahmini ve hesaplaması mümkün olmayan emisyon kaynakları proje çalışmasına dahil edilmemiştir.

Emisyon envanterleri oluşturmak için projenin uygulama alanı olarak belirlenen Ankara Büyükşehir Belediyesi mücavir alan sınırları içindeki evsel ısınmada kullanılan kömür ve doğalgaz kullanımı konusunda detaylı bilgi, trafikte seyreden araç tipi, yakıt türü ve şehirdeki yolların uzunlukları gibi veriler ile kirlenici vasfı yüksek sanayi kuruluşlarının verileri kullanılmıştır.

Elde edilen sayısal verilerin ArcGIS ortamında harita üzerine işlenmesi planlanmış ancak Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin Kent Bilgi Sistemi gibi elektronik alt yapılı bir veri kaynağı olmaması dolayısıyla gerekli formatta veril temin edilememiş ve program kullanılamamıştır. Daha sonra programla ilgili diğer illerde de yaşanan sorunlar nedeniyle NetCAD ortamında çalışılmış ancak ilimizde modelleme çıktıları uygun veri olmaması dolayısıyla elde edilememiştir.

#### 7.1.1.Sanayi

Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, sanayi kaynaklı hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

Türkiye'nin 2. sanayi merkezi olan Ankara'da yaklaşık 3.000 adet küçük ve orta ölçekli sanayi üretim tesisi faaliyet göstermektedir. Proje alanı olarak seçilen Ankara Büyükşehir Belediyesi Mücavir alanında kirlenici vasfı yüksek yaklaşık 20 adet büyük ölçekli endüstriyel tesis bulunmaktadır. Aynı alanda küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyük çoğunluğunu barındıran 2 adet OSB (İvedik ve Ostim) ile orta ve büyük ölçekli sanayi tesislerinin çoğunluğunun bulunduğu Sincan bölgesindeki Ankara Sanayi Odası 1. OSB bulunmaktadır.

Sanayi tesislerinden kaynaklı emisyonların hesaplanmasında büyük ölçekli firmaların yanında emisyon etkisi olabilecek orta ve küçük ölçekli tesisleri tespit etmek için, ilimizde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli yaklaşık 200 adet firmaya doldurmaları için envanter formları gönderilmiş ve gelen sonuçlar Müdürlüğümüzce değerlendirilmiştir. Değerlendirmeleri neticesinde; sanayi kaynaklı emisyon envanterinin hesaplanmasında kirlenici vasfı yüksek 25 adet tesise ait (350 ayrı emisyon kaynağı olarak) emisyon ölçüm sonuçları doğrudan, 3 adet OSB'ye ait toplam kapasite ( yakıt kullanım ve üretim miktarları bazında) bilgileri ile küçük ve orta ölçekli işletmelere ait üretim kapasitesi bilgileri ise emisyon faktörleri ile hesaplama yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır.



İşletmeler tarafından Yetkili Laboratuvarlara hazırlanmış olan Emisyon Ölçüm Raporlarının yanı sıra; 200 adet firmaya ve OSB'lere gönderilmiş ve doldurulması (Tablo 20 ve 21) istenmiştir. Gönderilen formlar ile emisyon dosyalarından elde edilen bilgiler işlenerek sanayi kaynaklı emisyonların hesaplanması için gereken veriler oluşturulmuştur.

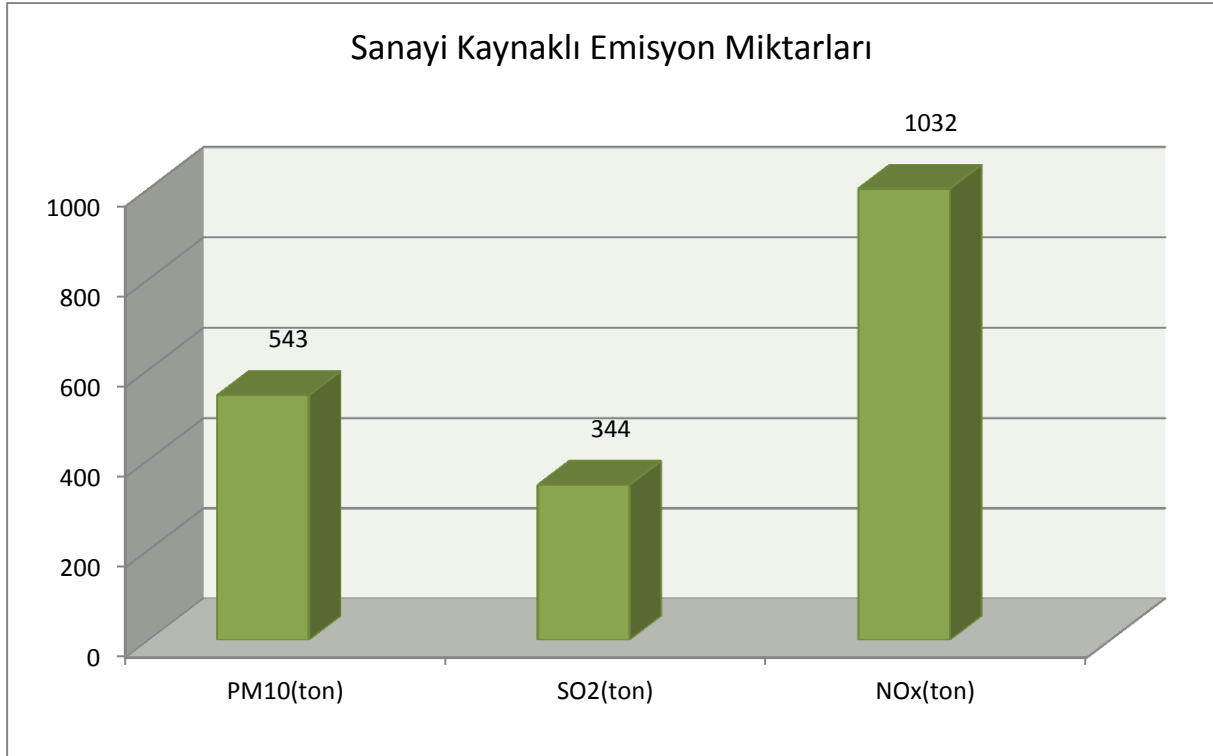
Proje kapsamında seçilen emisyon faktörleri, yürütücüsü tarafından belirlenmiş ve endüstriyel yakma ve endüstriyel proses emisyon hesaplamaları için EMEP/EPA Emisyon Rehber 2009 kitabında yer alan  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  ve  $\text{PM}_{10}$  kütle birim miktarları kullanılmıştır.

Formlardan elde edilen verilerden; yakıt türleri ve toplam yakıt miktarları (yerli kömür ve ithal kömür, petrol, doğalgaz, atık, odun), firma sektörü, emisyon kaynağı tipi, baca yüksekliği, tesisin koordinatları, tesisin yıllık çalışma süresi (gün/yıl veya saat/gün),  $\text{NO}_x/\text{SO}_2/\text{PM}_{10}$  emisyonları (kg/saat) bacagazı hızı, bacagazı sıcaklığı ve ısıl içeriği hakkındaki bilgiler temin edilerek sanayi kaynaklı emisyon hesaplanmasında bu veriler kullanılmıştır.

#### 7.1.1.1.Sonuçlar

**Tablo 16.** Ankara İli Sanayi Kaynaklı Emisyon Miktarları (ton/yıl)

Ankara İli Sanayi Emisyon Miktarları	$\text{PM}_{10}$	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$
Endüstri emisyon ölçümleri	543	344	1032



**Şekil 32.** Ankara İli Sanayi Kaynaklı Emisyon Miktarları





Ankara ilinde sanayi tesislerinde yakıt olarak katı ve sıvı yakıt kullanımının azalması, tesislerin büyük oranda doğalgaz kullanmaya başlaması nedeni ile PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> kirleticilerinin etkisi büyük ölçüde azalmıştır. Doğalgaz kullanımından kaynaklı NO<sub>x</sub> kirleticilerinin etkisi hesaplamalarla da gözlenmiş olup sanayi kaynaklı emisyonların toplam miktarlarının kirleticiler bazında dağılımı şekil 27’de gösterilmektedir.

### 7.1.2. Evsel Isınma

Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar açısından mücavir alan içindeki tüm konutlar değerlendirilmiştir. Isınma kaynaklı emisyon verilerinin hesaplanmasında kullanılan veriler; Ankara Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi sistemi veri tabanı bulunmadığı diğer kurum ve kuruluşlardan temin edilmiştir. TÜİK’den hane bazında ısınma çeşidi ve miktarları, Ankara Valiliği’nden (Sosyal Yardımlaşma Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı’nca dağıtılan) ve Belko’dan ilimizde dağıtılan ve satılan kömür miktarları ve ilimizde faaliyet gösteren doğalgaz dağıtımında sorumlu kurumdan (Başkentgaz) merkezi ve bireysel doğalgaz tüketim miktarları ve ilçelere göre doğalgaz abone sayıları temin resmi yazışma ile temin edilmiştir.

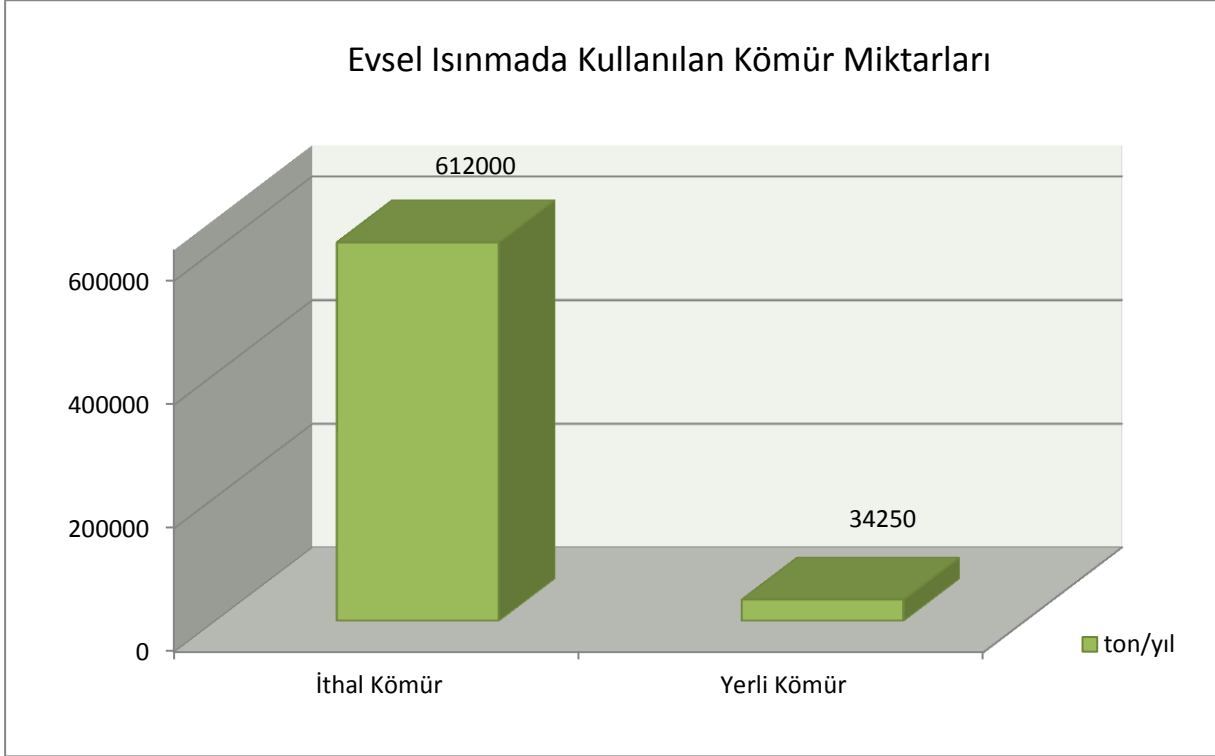
İlimizde proje alanındaki konutların %75’i doğalgaz, %25’i ise kömür ve diğer ısınma türlerini kullandığı için ısınmadan kaynaklı emisyon miktarının hesaplanması için ithal kömür, yerli kömür ve doğalgaz verileri kullanılmıştır. 2011 yılında ilimizde kullanılan katı yakıt ve doğalgaz miktarları (ton/yıl veya ton/ay) temin edilmiş ve Müdürlüğümüz tarafından işlenerek emisyon envanteri hesaplamalarında kullanılmıştır. İlimizde kullanılan kömürlerin özellikleri tablo16 ve tablo17 ‘de gösterilmiş olup ilimizde kullanılan doğalgazın alt ısı değeri 8.250 kcal/m<sup>3</sup> dir.

**Tablo 17.** Ankara İlinde Kullanılan İthal Kömür Özellikleri

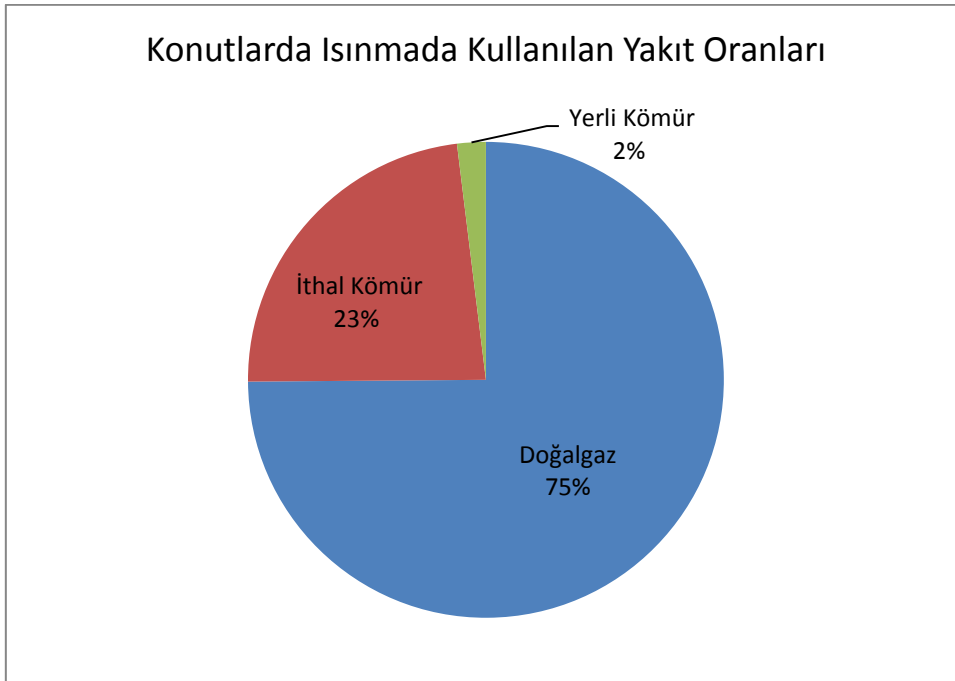
İthal Kömür Özellikleri	Sınır Değerler	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	En çok. % 0,9 (+0,1 tolerans)	0,29
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	En az 6400 Kcal/kg (- 200 tolerans)	7.085
Uçucu Madde (kuru bazda)	% 12-31 (+2 tolerans)	19,71
Toplam Nem (orijinalde)	En çok % 10 (+1 tolerans)	3, 83
Kül (kuru bazda)	En çok %16 (+2 tolerans)	10,29
Boyut* (satışa sunulan)	18-150 mm (en çok ±%10 tolerans)	

**Tablo 18.** Ankara İlinde Kullanılan Yerli Kömür Özellikleri

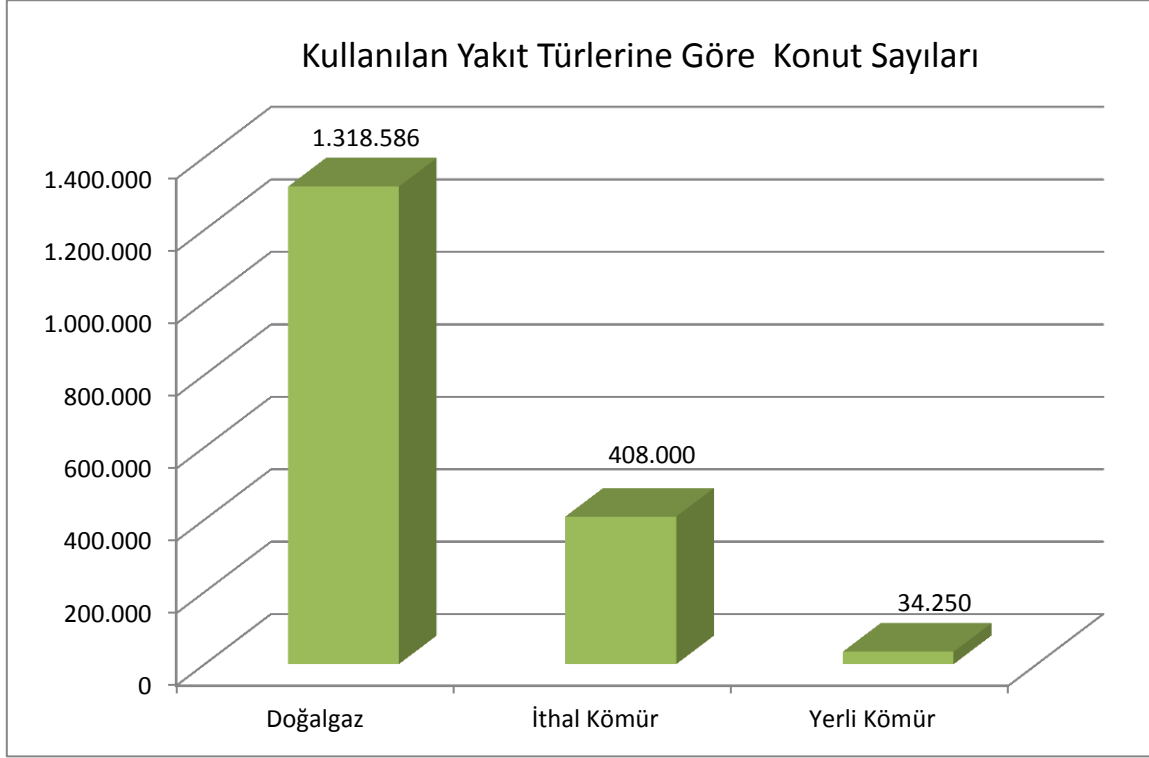
İthal Kömür Özellikleri	Sınır Değerler	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	En çok % 2	0,29
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	En az 4800 Kcal/kg (-200 tolerans)	7.085
Toplam Nem (orijinalde)	En çok %25	3,83
Kül (kuru bazda)	En çok %25	10,29
Boyut* (satışa sunulan)	18-150 mm (18 mm altı ve 150 mm üstü için en çok % 10 tolerans)	



Şekil 33. Ankara İlinde Evsel Isınmada Kullanılan Kömür Miktarları



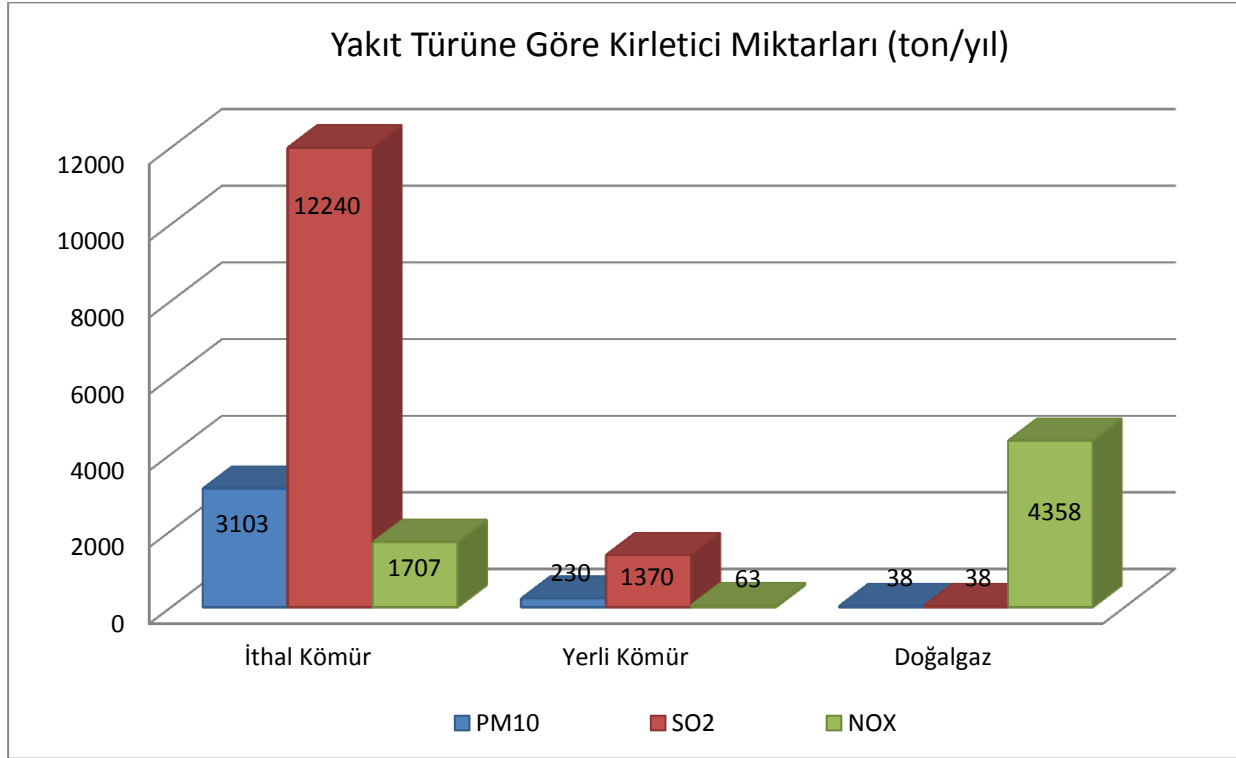
Şekil 33. Evsel Isınmada Kullanılan Yakıtların Oranları



**Şekil 34.** Kullanılan Yakıt Türlerine Göre Konut Sayıları

Isınmadan kaynaklı emisyonların hesaplanmasında da yakıtlar için Emisyon Faktörleri (enerji biriminde) EMEP/EEA Emisyon Envanteri Rehber Kitabı (2009) kullanılmıştır. Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar; toplam konut miktarı ve tüketilen toplam yakıt miktarları ile proje kapsamında seçilen emisyon faktörleriyle dikkate alınarak hesaplanmıştır.

### 7.1.2.1. Sonuçlar



**Şekil 35.** Kullanılan Yakıt Türlerine Kirletici Miktarları

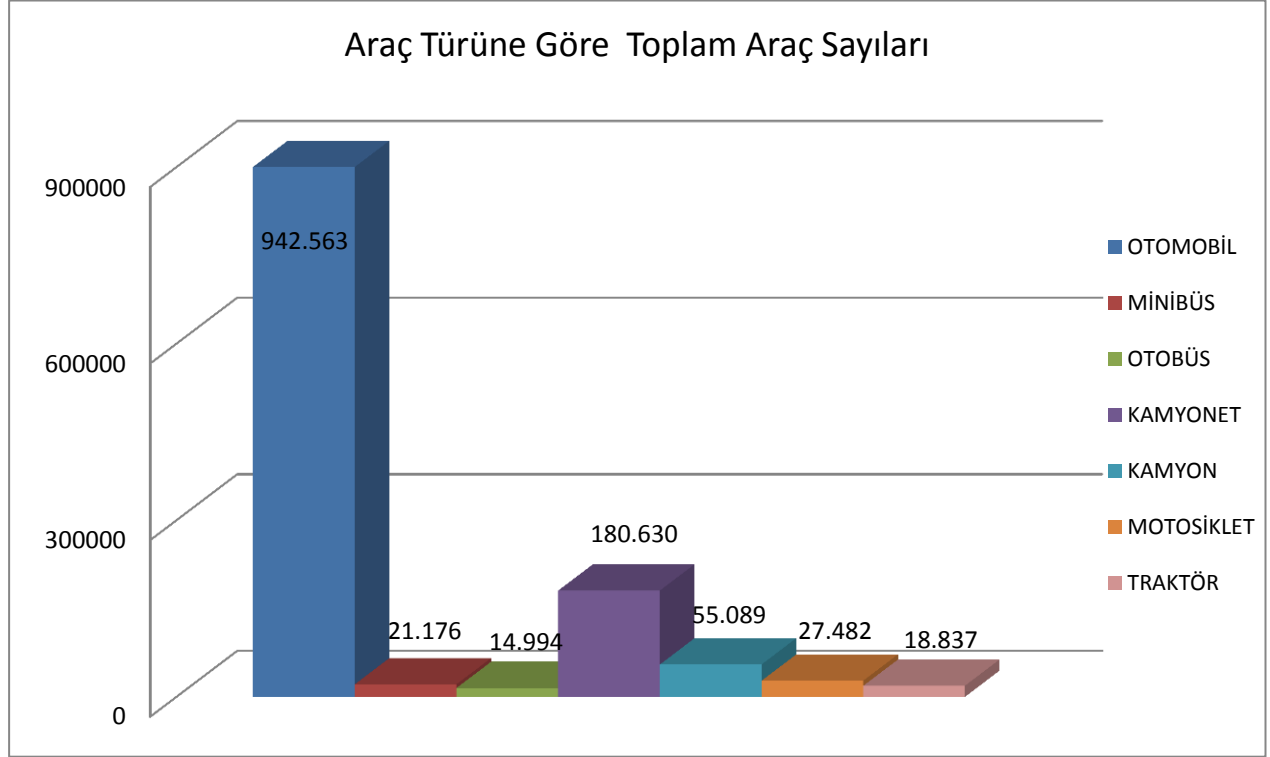
Şekil 31’de Isınmadan kaynaklı emisyon miktarları gösterilmiş olup; NOx kaynağının doğalgaz, ve yerli kömüre oranla daha çok kullanılan ithal kömüründe PM10 ve SO2 kaynağı olduğu görülmektedir.

### 7.1.3. Trafik

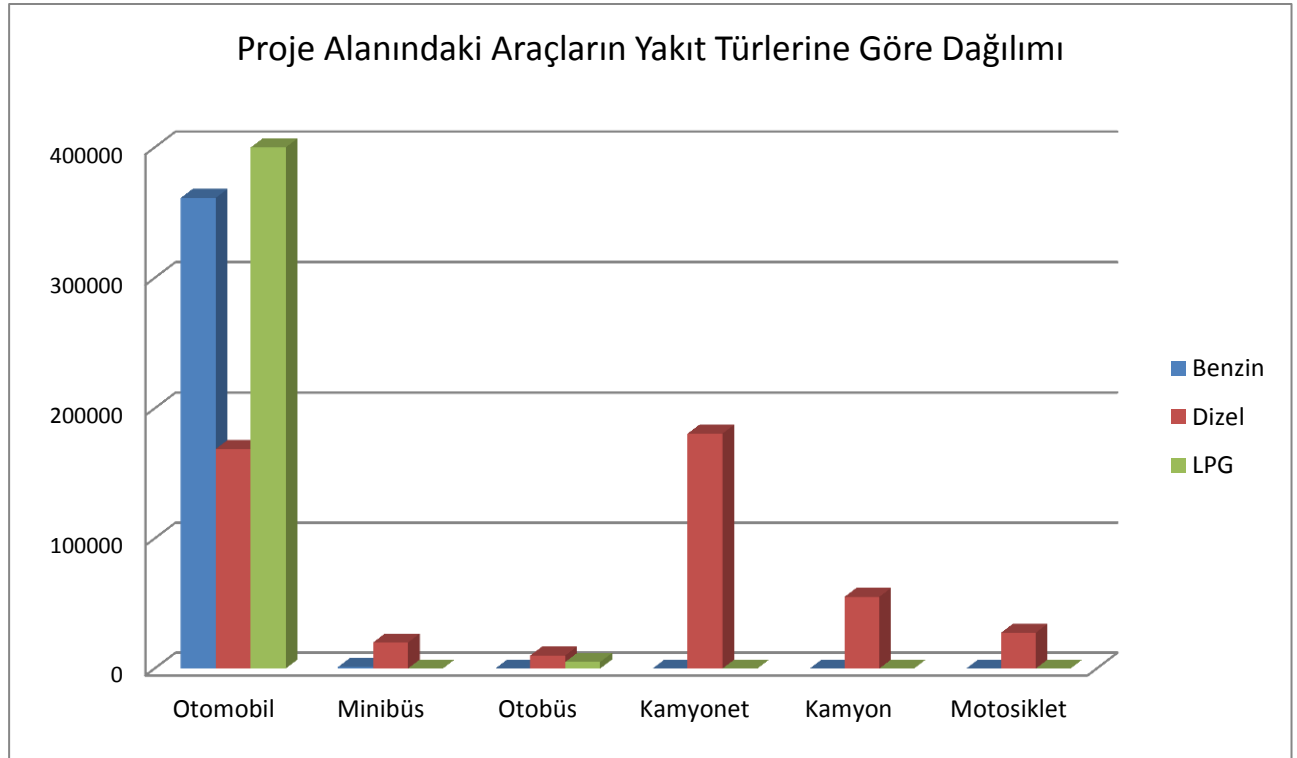
Hava kirletici emisyonlar yoğun trafiğin yaşandığı ana cadde, kavşak ve karayolları etrafında önemli boyutlara ulaşabilmekte ve yer seviyesinde oldukları için dispersiyonu güç olmaktadır. Araçlardan kaynaklanacak başlıca emisyonlar NO<sub>2</sub>, CO, HC, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> ve PM<sub>2,5</sub> içindeki kurşundur. Özellikle egzoz gazlarından kaynaklanan PM emisyonları az olmasına rağmen içerdikleri kurşun nedeniyle insan sağlığını ve doğayı tehdit etmeleri açısından önemle incelenmelidir. Araçlardan kaynaklanan bu emisyonlar aracın yaşı, motorun çalışma devri, çalışma sıcaklığı, ortam sıcaklığı, ortam basıncı, yakıt türü ve kalitesi gibi parametrelere bağlıdır. İlimizde hızla artan nüfus ve her geçen gün artan araç sayıları toplu taşıma sistemlerinin merkezci yapısı ve nüfus artışına oranla zayıf kalması ve çevreci sistemlerin (metre, tramvay gibi) kullanılmaması Ankara için trafikten kaynaklı emisyonların ciddi bir problem olmasına neden olmaktadır.

Proje kapsamında ilimizde trafikten kaynaklı emisyon miktarlarının hesaplanmasında dizel, benzinli ve LPG’li araç türleri kullanılmıştır. Trafik kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılan veriler kurumlarla yazılı ve birebir görüşülerek oluşturulmuştur. Envanter oluşturma çalışmalarında TUİK’den araç sayıları temin edilmiş ve bu araçlar

kullandıkları yakıt türlerine göre işlenmiştir. İlimiz proje alanında kalan yollara ilişkin veriler cadde, bulvar ve sokak türlerinde yol uzunlukları Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığından temin edilmiştir. EPDK'dan yıllara göre araçların kullandıkları yakıt türlerine dair veriler temin edilmiştir.



Şekil 36. Proje Alanındaki Araç Türlerine Göre Toplam Araç Sayıları



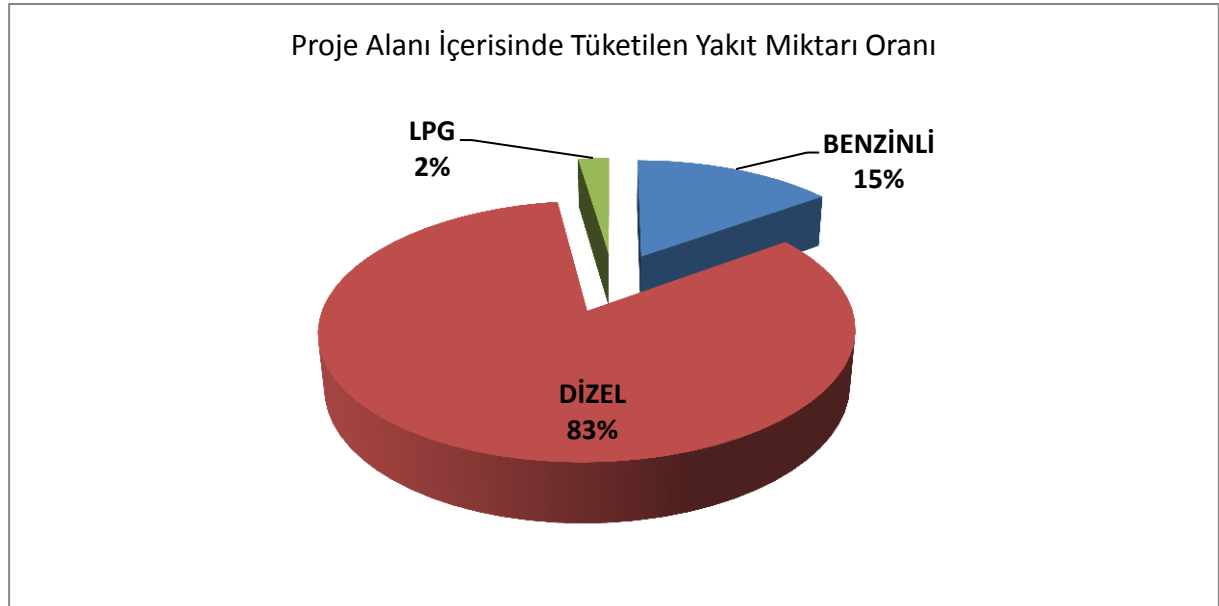
Şekil 37. Proje Alanındaki Araçların Yakıt Türlerine Göre Dağılımı

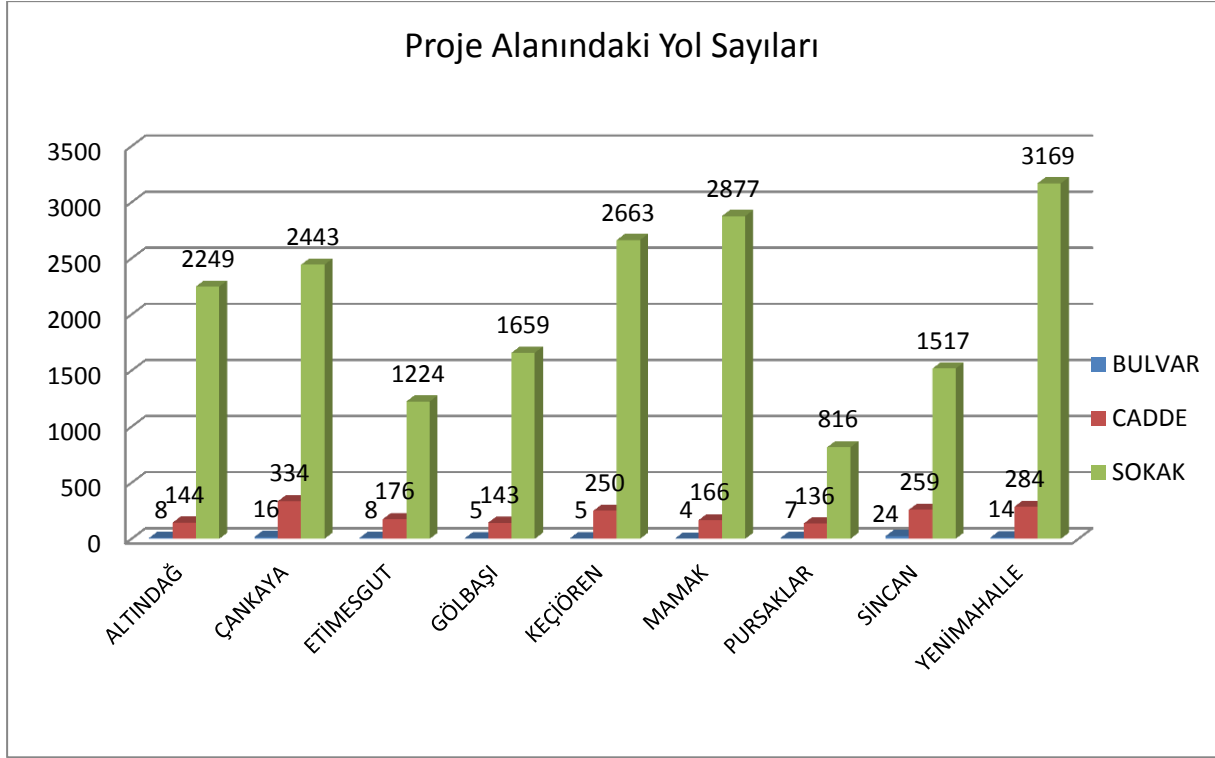
**Tablo 19.** Proje Alanında Tüketilen Toplam Yakıt Miktarlarının Türlerine Göre Miktarları

Proje Alanı Tüketilen Yakıt Miktarı (Ton/Yıl)	Benzinli	Dizel	Lpg	Toplam
	160.000	884.927	24.708	<b>1.069.635</b>

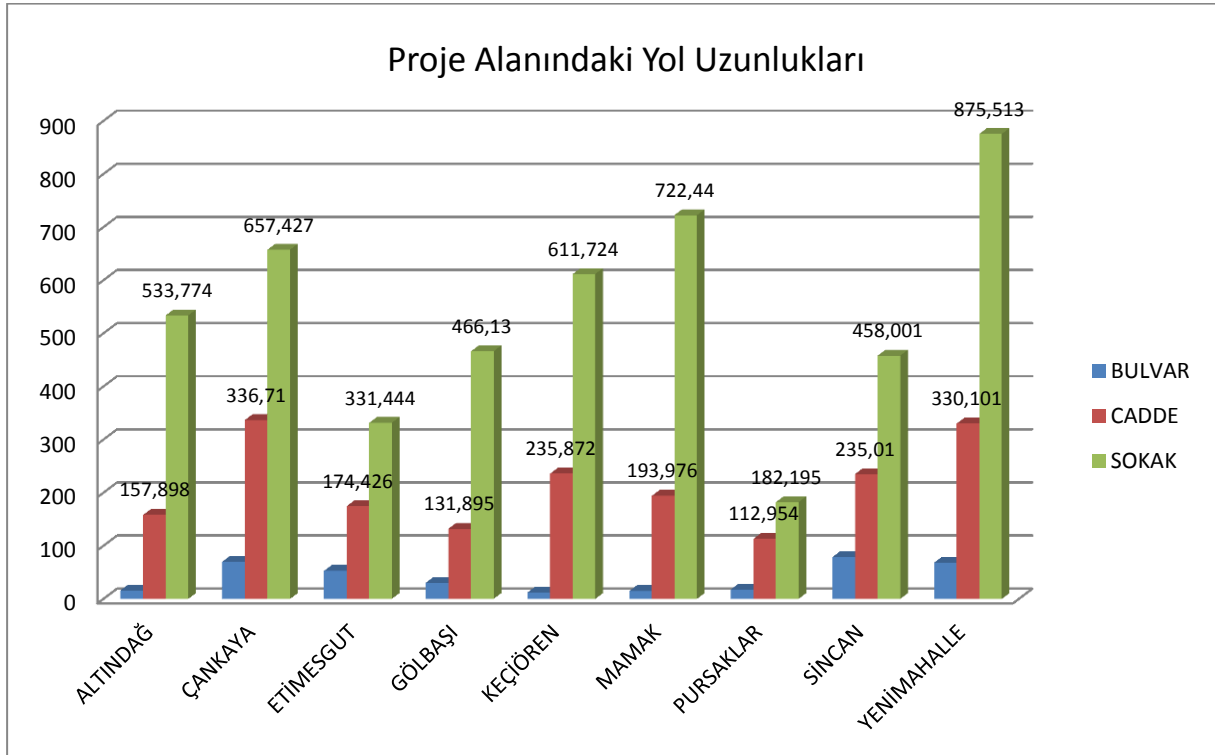
Trafikten kaynaklı emisyonların hesaplanmasında proje alanında bulunan yol uzunlukları, proje alanındaki araç sayıları ve proje alanında tüketilen yakıt miktarlarına dair veriler derlenmiştir. İlimizdeki araç sayılarından, toplama araçlar sayılarına oranları elde edilmiş buradan da yakıt türlerine oranlanarak hangi yakıt miktarından ne kadar kullanıldığı hesaplanmıştır. Tüketilen yakıt miktarına göre; yakıtların emisyon faktörleri kullanılarak trafikten kaynaklı emisyonların hesaplanmıştır. Emisyon faktörü olarak EMEP/EEA Emisyon Envanteri Rehber Kitabında (2009) yer alan  $NO_x$ ,  $SO_2$  ve  $PM_{10}$  yakıt ve araç türlerine göre emisyon birim faktörleri alınmıştır.

Proje alanındaki tarım ve iş makinaları gibi araçların sayısı ihmal edilebilir seviyede olduğundan dolayı şekil 33’de gösterilmemiş olup tükettikleri yakıt miktarı toplam tüketilen yakıt miktarına dahil olduğundan hesaplamalarda yer almaktadır. Ayrıca il genelindeki araçların %92.4 ü proje alanı içerisinde olduğundan il genelinde tüketilen toplam yakıtın da %92.4 ü proje alanı içerisinde tüketilen yakıt olarak alınmıştır.

**Şekil 38.** Proje Alanı İçerisinde Tüketilen Yakıt Miktarlarının Oranı

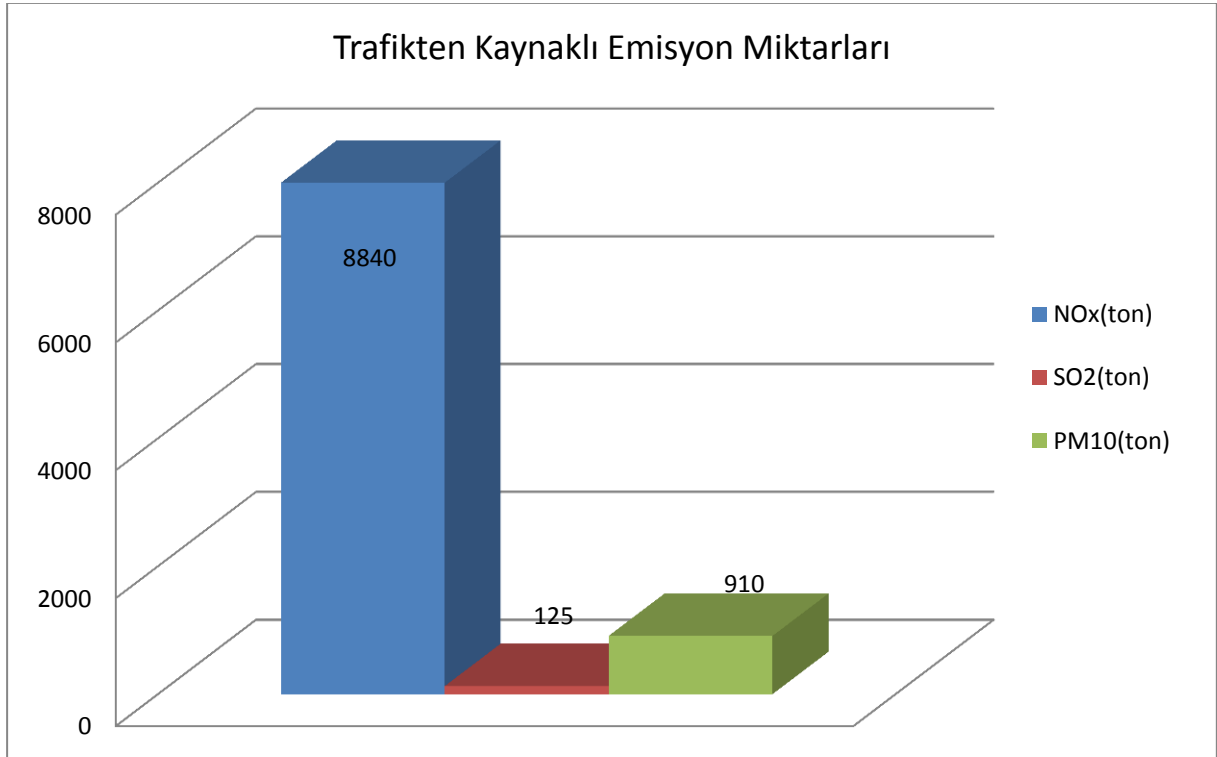


Şekil 39. Proje Alanındaki Hesaplamalarda Kullanılan Yol Sayıları



Şekil 40. Proje Alanında Hesaplamalarda Kullanılan Yolların Türü ve Uzunlukları

### 7.1.3.1.Sonuçlar



**Şekil 41.** Trafikten Kaynaklı Emisyon Miktarları Grafiği

Ankara, kent nüfusunun hızlı artışı, hızlı artan araçlı yolculuk istemi ve kentin büyümesi toplu taşımaya olan yatırımın etkin hale getirilmesine neden olmuştur. Kent çevresindeki yeni gelişme alanları ile kent merkezine toplu taşıma ağları kurulmamış, kent merkezindeki yollar ise yetersiz kalmıştır.

İlimizde proje alanı içinde kullanılan yakıt miktarları değerlendirildiğinde şekil 37'de görüldüğü gibi %83'lik dizel yakıt kullanımı ön plana çıkmaktadır, ilimizde trafikten kaynaklı NOx miktarının yüksek miktarlarda olması dizel yakıtın içeriğinin ve kullanım miktarının çok olmasının bir sonucudur.

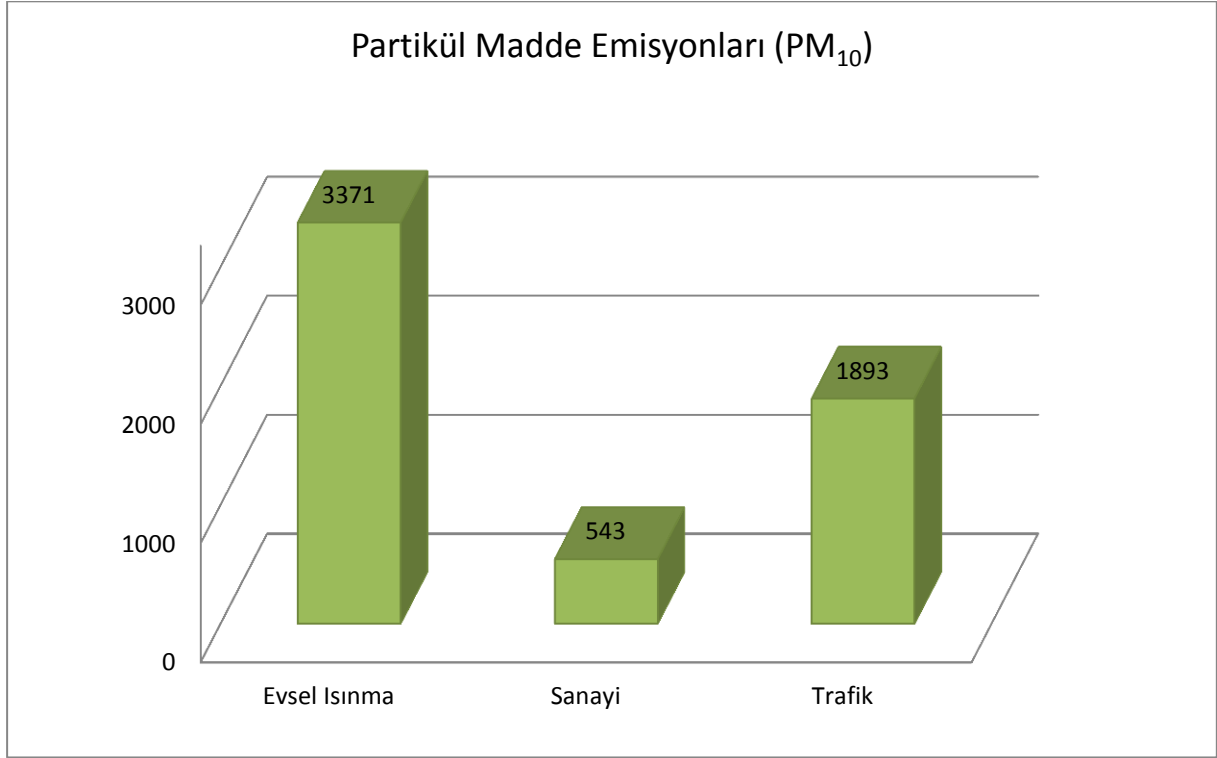
### 7.2. Emisyon Envanteri Özeti

**Tablo 20.** Ankara İline Ait 2011 Yılı Emisyon Miktarları (ton/yıl)

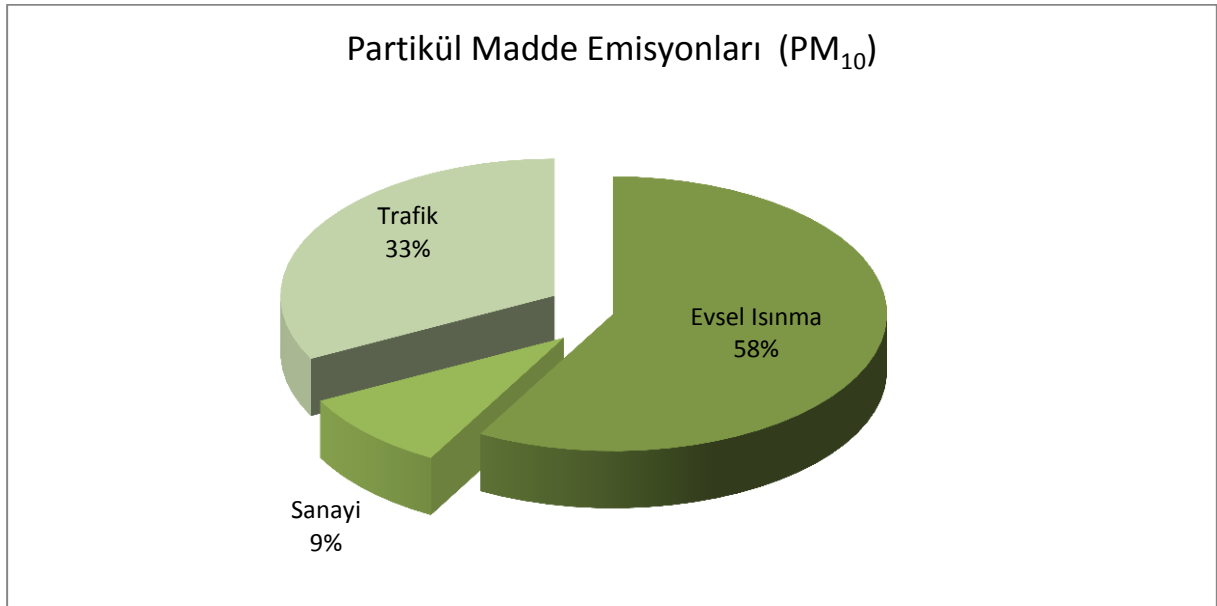
<b>Ankara İli Emisyon Envanteri</b>			
	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NOx</b>
<b>Sanayi Kaynaklı</b>	543	344	1.032
<b>Evsel Isınma Kaynaklı</b>	3.371	13.648	6.128
<b>Trafik Kaynaklı</b>	1.893	21	17.522
<b>TOPLAM</b>	<b>5.807</b>	<b>14.013</b>	<b>24.682</b>



### 7.2.1. Partikül Madde (PM<sub>10</sub>) Emisyonları

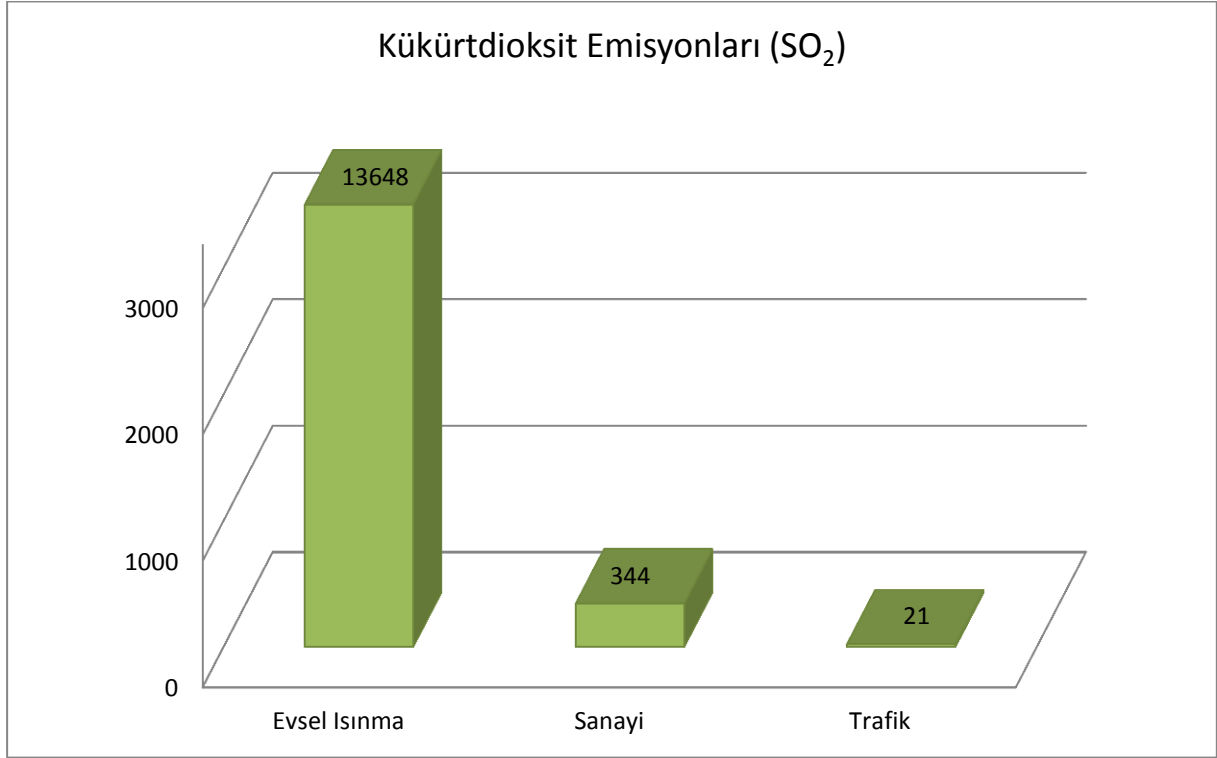


Şekil 42. Ankara İli Toplam Partikül Madde Emisyonları

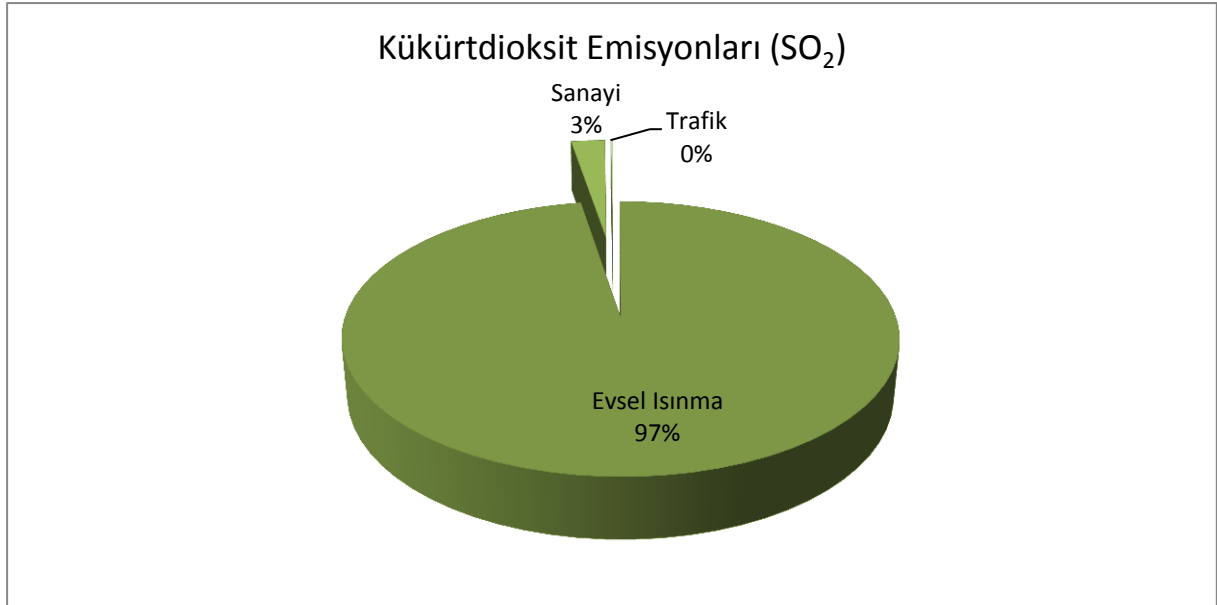


Şekil 43. Partikül Madde Emisyonlarının Oransal Dağılımı

## 7.2.2. Kükürdioksit (SO<sub>2</sub>) Emisyonları

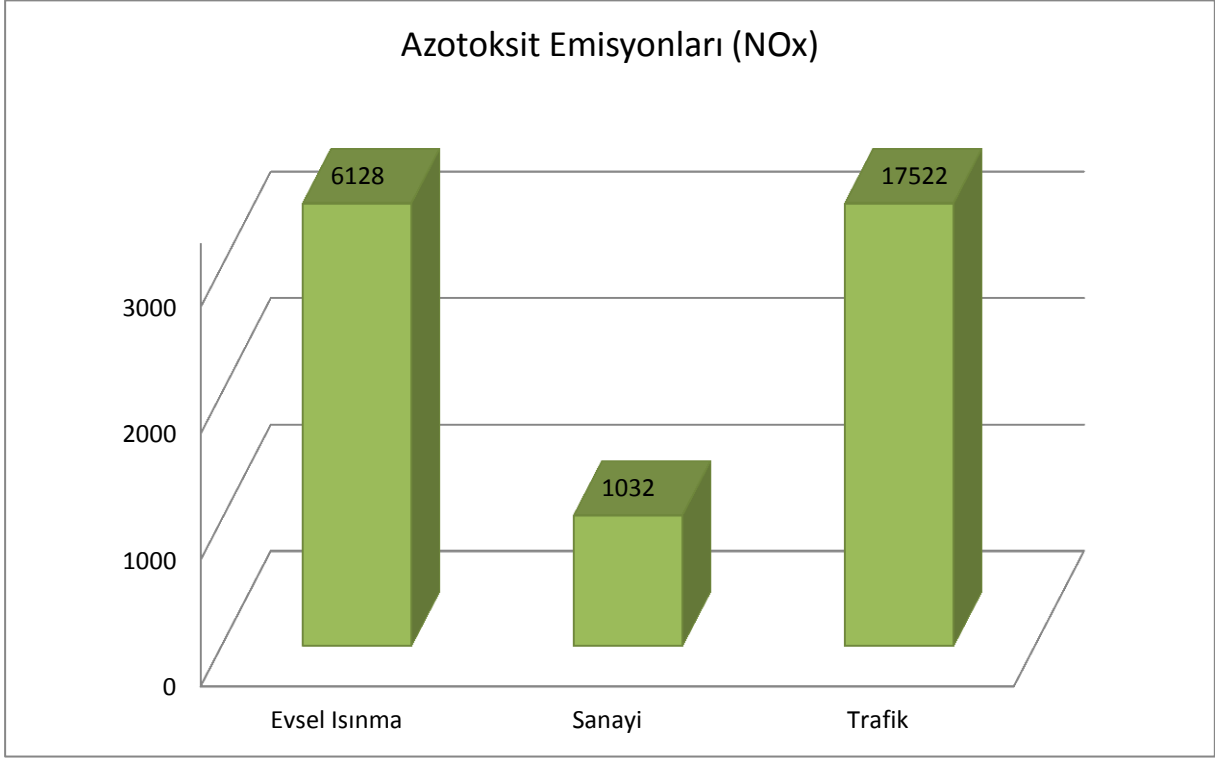


**Şekil 44.** Ankara İli Toplam Kükürdioksit Emisyonları

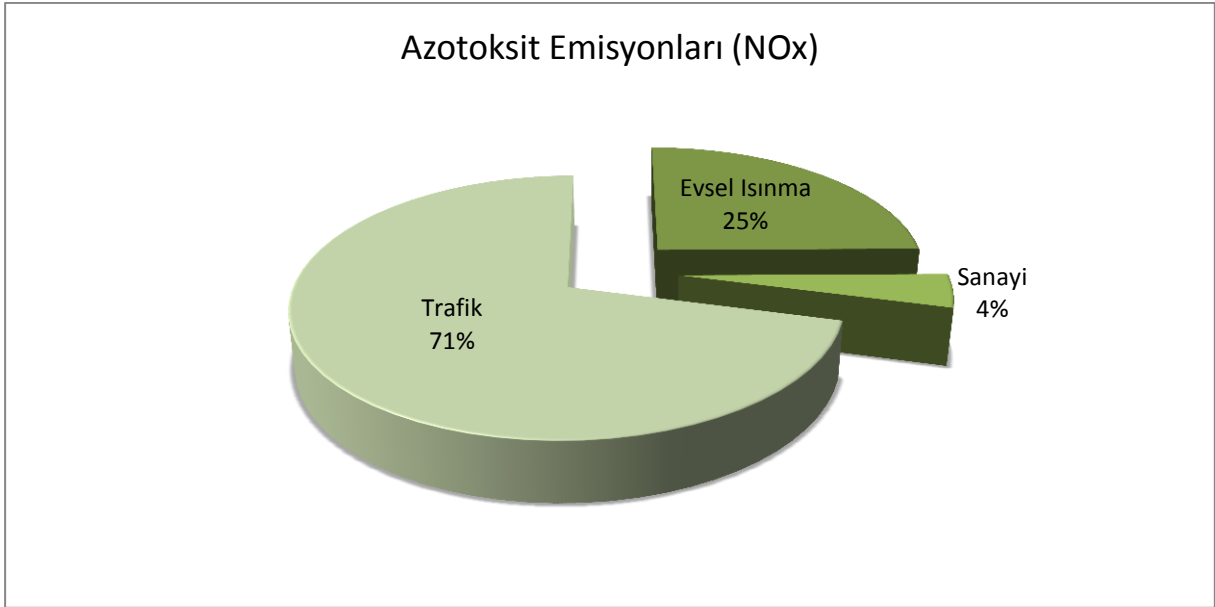


**Şekil 45.** Kükürdioksit Emisyonlarının Oransal Dağılımı

### 7.2.3. Azotoksit (NOx) Emisyonları



Şekil 46. Ankara İli Toplam Azotoksit Emisyonları



Şekil 47. Azotoksit Emisyonlarının Oransal Dağılımı

Kentair projesi kapsamında yapılan hesaplamalar ile Ankara ilinin kirlilik miktarları hesaplanmış olup, evsel ısınma kaynaklı kirlilik ilk sırada yer almaktadır onu trafik ve az bir etki ile de sanayi takip etmektedir.



## 8. KİRLLETİCİ KAYNAKLARIN MEKANSAL DAĞILIMI

### 8.1. Giriş

Hazırlanan emisyon envanterleri, Ankara ili için belirlenen çalışma alanında yapılan 1 km x 1 km'lik gridlerde emisyonların coğrafik olarak dağılımını göstermektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda, konut alanlarıyla ilgili konum, konutlarda kullanılan yakıt tipi ve miktarı ve bunlardan kaynaklanan emisyon değerler, taşıt trafiğinden kaynaklanan trafik yoğunluğu, taşıt tipi, her bir grid içinde bulunan yolların uzunluğu ve bunlardan kaynaklanan kirletici miktarları, sanayi tesislerinin konumu ile bilgiler ve prosesinden kaynaklanan kirletici miktarı ile ilgili bilgi kullanılmıştır.

Bu veriler doğrultusunda yapılan bu çalışma hazırlanan emisyon envanteri ışığında elde edilen kirletici miktarlarının mekansal dağılımını göstermek amacıyla, NOX, SOX, PM10 kirleticileri baz alınarak, Ankara İlinde 9 merkez ilçe sınırları kapsamında, Hollanda Ulusal Kamu Sağlığı ve Çevre Enstitüsü (RIMV), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı merkez ve taşra teşkilatı ile Büyükşehir Belediyelerinin katılımlarıyla yapılan bir çalışmadır.

### 8.2. Tanımlar

#### 8.2.1. Halihazır Harita

Halihazır Harita içinde bulunulan durumu gösteren harita anlamına gelir. Halihazır Harita'da nirengi, RS noktaları, poligon noktaları, binalar, binaların kat adedi, yollar, kaldırımlar, sokaklar, yol ve sokak dışında kalan yerlere ait yükseklik eğrileri, ağaçlar, elektrik direkleri, ada ve parsel sınırları ve numaraları vb. çalışılan alanda bulunan her şey gösterilir. Halihazır Haritalar, "1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planlarının Yapım Yönetmeliği" esaslarına göre 1/1000 veya 1/2000 ölçekli olarak yapılır. Kısaca tanımlamak gerekirse, belediyelerin yapacağı teknik hizmetlerin proje planlaması, tasarım çalışmaları, uygulaması ve işletmesi, imar planı ve yukarıda belirtilen diğer projelerin gerçekleşmesi amacıyla belediyelerce veya İller Bankası'nca yaptırılan büyük ölçekli haritalara Halihazır Harita denilir. Genel olarak Herhangi bir bölgede Yapılacak olan İmar planlarına altlık olarak üretilen arazide mevcut bina, yol, şev, kuyu, direk, duvar, tel örgü gibi her ne varsa ölçülüp 1/1000 yada 1/2000 ölçekli olarak düzlemsele aktarılan haritalardır. İmar Planı sınırları dışında kalan yerlerde yapılacak olan yapıların ruhsat alabilmesi için Mevzi İmar Planı'nın dolayısıyla da Halihazır Haritası'nın hazırlanması gerekmektedir.

#### 8.2.2. Gridleme

UTM Grid sistemine göre bölümlenerek oluşturulan 1x1 km lik alanlardır.

Dik (Grid-Gauss-Krüger-Memleket Koordinatları) Koordinatlarının Bulunması; Dik Koordinat Sisteminde harita gridlere bölünmüştür.

1/25000 ölçekli haritalarda grid aralığı 1000m

(Gerçekte 1 Km olan uzunluk harita üzerinde 4 cm olarak görülmektedir.)

1/50000 ölçekli haritalarda grid aralığı 1000m

(Gerçekte 1 Km olan uzunluk harita üzerinde 2 cm olarak görülmektedir.)



1/100000 ölçekli haritalarda grid aralığı 5000m  
(Gerçekte 5 Km olan uzunluk harita üzerinde 5 cm olarak görülmektedir.)  
1/250000 ölçekli haritalarda grid aralığı 10000m  
(Gerçekte 10 Km olan uzunluk harita üzerinde 4 cm olarak görülmektedir.)

### **8.3.Yararlanılan Programlar**

#### **8.3.1.NETCAD**

Netcad bir harita çizim programıdır. Proje üretimine yönelik çalışan tüm sektörlerin temel ihtiyacı niteliğinde olan bir CAD programıdır.

#### **8.3.2.ARCGIS**

Haritalama, coğrafi analizler, veri editleme, veri yönetimi ve görüntüleme işlemlerini gerçekleştirebileceğiniz entegre bir coğrafi bilgi sistemi yazılımıdır

#### **8.3.3. MICROSTATION**

MicroStation tasarım ve mühendislik projeleri için tek kapsamlı platform ve Bentley yazılımlarının V8 jenerasyonunun temelidir. MicroStation .dgn uzantılı dosya bazlı 2d ve 3d modelleme ve tasarım programı.

#### **8.3.4.Microsoft Access ve Excel**

Emisyon envanteri grubu çalışmalarını Excel ortamında tamamlamış ve sonuçları aynı ortamda sunmuştur. Access, netcad yazılımının ihtiyaç duyduğu bir veri tabanı yazılımıdır. Çeşitli tabloların işlenmesi, sorguların yapılması ve tematik harita altlıklarının oluşturulması işlemleri için sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca büyük boyutlu verilerin arşivlenmesi ve saklanması için de kullanılmaktadır.

### **8.4.Gridlerde Kullanılan Veri Kaynakları Ve Metodoloji**

Ankara ili için belirlenen çalışma alanı, hali hazır haritaları üzerinde 1 km x 1 km boyutunda gridlere ayrılmıştır. Bu gridlerde konut, sanayi ve trafikten kaynaklanan SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> ve PM<sub>10</sub> Kirlenici kaynakları kullanılarak, bu verilerin mekansal dağılımı yapılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan mekansal verilerden; konut verileri NETCAD firmasından, diğer yapılar ve yol bilgileri ise Bakanlığımız Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nden alınan "Point Of Interest" verisinden temin edilmiştir. Sanayi tesislerinin mekansal verileri firmalardan temin edilmiştir SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> ve PM<sub>10</sub> kirlenici kaynaklarına ise çalıştay kapsamında bulunan emisyon envanteri grubunun yapmış olduğu çalışmalardan elde edilmiştir.

Bu veriler 1. ve 2. çalıştayda ARCGIS Programı ile işlenmeye çalışılmış, ancak geri kalan çalışmalarda NETCAD GIS programı kullanılarak sonuçlandırılmıştır.



Sanayi verileri GIS Yazılımına koordinatları ve emisyon verileri ile birlikte Excel ortamında atılmıştır. CAD ortamında görüntülenen bu veriler Access Veri Tabanına alınmıştır. Sanayi tesislerinin düştüğü grid numarası yazılım aracılığıyla belirlenmiş olup, gride düşen sanayi emisyonu Access veri tabanında yazılan sorgular ile ilişkilendirilmiştir.

Isınma verileri: halihazır haritalar üzerinden alınan konut verileri ile konutlardan ısınma kaynaklı kirleticilerin miktarı Excel ortamına işlenmiştir. Excel ortamında hesaplanan ısınma kaynaklı kirletici miktarları Access ortamına alınıp NETCAD GIS yazılımında tematik haritaları oluşturulmuştur. Trafik kaynaklı kirletici verileri diğer yapılar ve yol bilgileri ise Bakanlığımız Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nden alınan "Point Of Interest" verisinden temin edilmiştir.

## 9. SONUÇ

Hızla kentleşen ilimizde özellikle kış sezonunda meteorolojik şartlara da bağlı olarak hava kirliliği görülmektedir. Kentin topoğrafik yapısı, hızlı nüfus artışı, ısıtma sisteminde kullanılan kalitesiz yakıtlar ile düşük vasıflı yakıtların iyileştirilme işlemine tabi tutulmadan kullanılması, yanlış yakma tekniklerinin uygulanması ve kullanılan yakma sistemlerinin işletme bakımlarının düzenli olarak yapılmamasına ek olarak bir çanak şeklinde olan kentin yıllık ortalama rüzgâr hızının çok düşük olması, kent içi ulaşımın vadi ortasındaki hatlar üzerinde kilitlenmiş olması, motorlu araç sayılarının her geçen gün artması, toplu taşımanın yeterli olmaması veya kullanılmaması gibi nedenlerle ilimiz hava kalitesi olumsuz değerlere ulaşmıştır. Meteorolojik etkenler de (enversizyon) kirleticilerin şehir üzerinde toplanmasına ve kirlilik düzeylerinin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Sınır değerlerin Mevzuat gereği her yıl kademeli olarak azalması dolayısıyla, ölçülen değerlerin hava kalitesinde hiçbir olumsuz etki artışı olmadığı varsayımında bile limit değerleri her yıl biraz daha aşağıdır. PM<sub>10</sub> dışında NO<sub>2</sub> parametresinin de incelenmesi gereken önemli bir kirletici olduğu çalışılan ölçüm sonuçlarında anlaşılmıştır. Ayrıca, yakın gelecekte diğer kirleticilere de (Ozon ve CO gibi) dikkat edilmesi gerektiği tahmin edilmektedir.



## 10. TAVSİYELER

Şehirlerin planlanmasında hava kirliliğinin dikkate alınarak planlama yapılması gerekmektedir. Yerleşim alanları ile sanayi alanı arasında yeşil kuşaklar oluşturulmalı, şehir planlaması yapılırken ilin hakim rüzgar yönü ile komşu illerden olası kirlenici taşınımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Büyük çoğunluğu doğalgaz ile ısınan ilimizde ısınma kaynaklı kirliliğin devam ettiği gözlenmekte olup, bu kapsamda muhtaç hanelere çeşitli kurum ve kuruluşlarca yapılan kömür yardımlarının, hava kalitesi durumu göz önüne alınarak doğalgaz yardımı şeklinde değiştirilebilir. Kaçak kömür kullanımının ve kömürün özelliklerinin ilimizde müsaade edilen sınırlarda olduğunun kontrolünün sağlanması ile kömür kullanan konutlarda doğru yakma sistemlerinin kullanılarak emisyon azaltımı sağlanması için halka eğitimler düzenlenebilir. Konutlarda izolasyon tekniklerinin uygulanması, kullanılan yakıt ve salınan emisyon miktarında %50 oranında bir azalma sağlanacağı dikkate alındığında, halkın bu konuda hazırlanan mevzuatlara uyumu konusunda teşvik edilmesi ve desteklenmesi sağlanabilir.

İlimiz Mücavir alan dışında kalan Kızılcahamam ilçesinde jeotermal enerji ile ısınan konutların bulunduğu göz önüne alınırsa benzer temiz enerji kaynaklarını (Güneş ve rüzgar enerjileri gib)kullanımı konusunda çalışmalar yapılabilir.

Trafikten kaynaklı emisyonların azaltımı için; yeşil dalga ve akıllı sinyalizasyon sistemlerinin kullanımı yaygınlaştırılabilir. Trafik kaynaklı kirlenicilerin yoğun olduğu şehir merkezinde yol güzergahları trafik yoğunluğunu azaltacak şekilde, çevre yolları ve alternatif güzergahlar ile kent merkezi trafiği azaltılmalı, raylı sistemler gibi yeşil toplu taşıma sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmalıdır. Trafikte emisyon azaltıcı özellikler taşıyan yeni araçlar kullanılması, hibrit ve elektrikli araçların kullanımının yaygınlaşması gibi hususlarda yasal düzenlemeler ve kampanyalarla halk çevreci araçlara teşvik edilebilir.

Sanayi kaynaklı kirliliğin azaltımı için, sanayi tesislerinin ve OSB lerin büyüyen şehir sınırları içinde kalmaması gerekli planlamalar yapılmalı, kirlenici vasfı yüksek tesislerin emisyon miktarları düzenli denetlenmeli, izinsiz çalışan tesisler tespit edilmelidir.

Ayrıca, Belediyelerin, ildeki ilgili kurum ve kuruluşların işbirliği ve koordinasyon halinde çalışması etkin bir hava kalitesi yönetimi için gereklidir. Hızla devam eden "Kentsel Dönüşüm" sürecinde de tüm bu hususların göz önünde bulundurulması şehirlerde hava kalitesi yönetimine katkı sağlayacaktır.

**11. EKLER****Tablo 21. Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değerlendirilen Tesis Listesi**

<b>Emisyon Envanteri Açısından Değerlendirilen Tesislerin Listesi</b>	
1	A.B.S.Alçı Ve Blok San.A.Ş
2	Açkar Süt Ürünleri Tar.Hay.San.Ve Ti C.A.Ş.
3	Adore Mobilya San.Ve Dış Tic.Ltd.Şti.
4	Akım-Tek Enerji Elek.Üretim Petrol Ürünleri Paz.Nak.San. Ve Tic. Ltd. Şti
5	Aksöz Makina San. Ve Tic. Ltd.Şti.
6	Tepe Home Mobilya Ve Dekorasyon Ürünleri San. Tic.A.Ş.
7	Ali Uğurlu Motorlu Araçlar Pazarlama A.Ş.
8	Alj Otomotiv Anonim Şirketi
9	Alkan Toprak Sanayi
10	Alkar Beton Ve Asfalt San. Tic. Ltd. Şti.
11	Alkar İnş. Taah. Tic. Ltd. Şti.
12	Alter Zarf Ve Kağıtçılık Matbaacılık San. Ve Tic. A.Ş.
13	Altın Petrol İnşaat.Taş.San.Ve Tic.Ltd.Şti.
14	And Otomotiv İnşaat Turizm Ve Tic.A.Ş.
15	Doğan Çakıl Kum Mıdır İmalat Ve San. Tic.Ltd.Şti.
16	Doğan Motorlu Araçlar Tic. Ve San. A.Ş.
17	Doğan Yalıtım Yapı Mal. Madencilik San.Ve Tic.A.Ş.
19	Doğantaş Turizm İnş.San.Ve Tic.A.Ş. (Karaoğlan, Yurtbeyi Hudutları
20	Doğa-Pet Çevre Atık Top.Geri Dön. Hurda Enerji Taah.Sanayi Ve Tic. Ltd.Şti.
21	Doku-Taş Yapı Malzemeleri İnşaat H.Nak.E M.T.S. Ve T.Ltd.Şti.
22	Dökerler Döküm Plastik Ve Polietilen San.İth.İhr.Tic.Ltd.Şti
23	Dörtdivan Çerçeve Vamacun San Tic Ltd Şti
25	D-P Parfümüm İthalat İhracat San.Ve Tic.L Td.Şti.
26	Efe Motorlu AraçlarTic.A.Ş.
27	Ekim Turizm Tic.San.A.Ş
28	Ekin Metal San.Ve Tic.A.Ş.
29	Elsan Elektrik San. Tic. A. Ş.
30	Linateks Tekstil İth Alat İhracat San .Ve Tic.Ltd.Şti.
31	Makine Ve Kimya Endüstrisi Kurumu Genel Müdürlüğü Gazi Fişek Fabrikası Müdürlüğü
32	Martı Grup Madenyağkimyasal Mad.Gıd.Nakith.İhr.Tic.Ltd.Şti.
33	Mecsan Motorlu Araçlar Tic.Ltd.Şti.
34	Medsav Medikal Sav Malzemeleri İmalat Tas. Yaz. Elek San Ve Tic Ltd Şti.
35	Mesa Mesken Sanayii A.Ş. Doğrama Fabrikası
36	Layne Bowler Pompa Sanayi A.Ş
37	Limak Batı Çimento San.Ve Tic. A.Ş.
38	Mev-Ka İnşaat Otomotiv Petrol Ürünleri Kuyumculuk Eğitim Sanayi Ve Ticaret Ltd. Şti.
39	Mey Alkollü İçkiler San. Tic. A.Ş. (Ankara Şubesi)
40	Mitaş Civata San.Vetic.A.Ş.
41	Kutlutaş Mad. San.Ve Tic.Ltd.Şti.
42	Polat Hazır Beton Ve Beton Prefabrik Yapı Elemanları San. Ve Tic. A.Ş.





43	Polat Hazır Beton Vebet.Pre.Yap El.S Tic. A.Ş.
44	Prefi Prefabrik Yapı Endüstri Bilişim Ve Ticaret Ltd.Şti.
45	Saint Gobain Weber Yapı Kimyasalları San Ayı Ve Tic.A.Ş.
46	Seçkin Makine San.Ve Tic.Ltd.Şti.
47	Selnikel Isıtma Ve Klima Cihazları Sanayi A.Ş.
48	Set Beton Mad. San. Ve Tic. A.Ş.
51	Sistem 2 Otomotiv Akr.Taş.Tur.İnş.San.Tic.Ltd.Şti.
52	Sonbay Boru Profil Metal San.Nak.İnş.Taah. A.Ş.
53	Soyoğlu İnşaat Plastik Taş. Solvent Ve Pet. Ürün.İthalat İhr. San. Ve Tic. Ltd Şti
54	Şahaner Oto. Hazır Bet. İm.Taş. Otopark İşl. San. Ve Tic. Ltd.Şti.
55	Şahinler Toprak Beton İnş.Turiz.Pet.Mad.San.Tic.Ltd.Şti.
56	Şerbetci İnş Mal.San.Ve Tic.A.Ş.
58	Şeref Oto İnş. Nak. Pet. Gıda Tur. San. Ve Tic. Ltd. Şti.
59	Şeren Petrol Ürünleri Sanayi Ve Ticaret Ltd.Şti.
60	Ankara Beton Sanayi
61	Ankara Halk Ekmek Ve Un Fabrikası A.Ş.
62	Ankara Şeker Fabrikası
63	Arkas Otomotiv Servis Ve Tic. Anonim Şti.
64	Asaş Ambalaj Baskı Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
65	Aslanlar Nakliyat Taah.Petr.Paz.Ve Tic.Ltd.Şti.
66	Tepe İnşaat San. A.Ş.
67	Atatürk Orman Çiftliği Müdürlüğü - Süt Fabrikası
68	Atatürk Orman Çiftliği Müdürlüğü - Şarap Fabrikası
70	Aysan Elkt. Mak. İm. İnpro. Taah. Dan. San Ve Tic. Aş.
71	Aytaşlar Hazır Beton İnş. Mad. San. Tic. A.Ş.
72	Baged Başkent Gıda Ekmek Dağıtım Dış Tic.A.Ş.
73	Başkent Ağaç Kaplama San. Ve Tic. A.Ş.
74	Engin Geri Kazanım Tesisleri Petrol Ürn. San.Ve Tic.Ltd.Şti.
75	Ergenekon Çelik Sanve Tic.A.Ş.
76	Özenç Petrol Nakliyat Gıd.Tur.İth.İh R.Tic.Ltd.Şti.
77	Erişsan Beton Ve Kum San. A.Ş.
78	Erken Petrol Ürünler Nak.Teks.Gıda Ta R.Ve Tic.Ltd.Şti
79	Eskihisar Oto. San. Ve Tic. A.Ş.
80	Fernas Alçı San. Ve Tic. A.Ş.
81	Fikri Karakaş
82	Gate Elektronik San.Ve Tic.A.Ş.
83	Gümaş İnşaat Hazır Beton Petrol Taş.Dış Tic.Tur.San.Ltd.Şti.
84	Hakbilir Tuğla Fabrikası Hacı Hakbilir
85	Hasan Sümer İnş.Tic.Ltd.Şti.
86	Haskan Boya San. Ve Tic. Ltd. Şti.
87	Itcka Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.
89	İstaş İnşaat. San. Ve Tic. A.Ş.*
94	Knauf İnş. Ve Yapı Elemanları San. Ve Tic. A.Ş.
95	Knauf İnşaat Ve Yapıelemanları San. Ve Tic.A.Ş.



96	Kocalar İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti.
97	Koçyiğit İnşaat Tic. Ve Nak. Ltd.Şti.
98	Kolsan İnşaat Otomotiv San.Ve Tic.A. Ş.
99	Kral Unlu Mamüller Gıda İnş. Tarım Hay. Ve Çiçekçilik Fid. Seracılık İth.İhr. San. Tic.A.Ş.
100	Tereyağoğlu Oto San.Ve Tic.Ltd.Şti.
101	Tuğsan Toprak Sanayi
102	Türk Traktör Ve Ziraat Mak.A.Ş.
103	Vimpi Viskoz Mayi Pompaları İmalat Ve San. Tic. Ltd. Şti.
104	Volkan Boya
105	Yapı Merkezi İnş. Ve San. A.Ş.
106	Ankara Konya Hızlı Tren Projesi Polatlı Şantiyesi Polatlı
107	Yibitaş Lafarge Orta Anadolu Çimento San. Ve Tic. A.Ş.
108	Yibitaş Lafarge Orta Anadolu Çimento San. Ve Tic. A.Ş.
109	Yiğit Hazır Beton Ve Tic. Ltd. Şti.
110	Zirve Gurup Hazır Beton İnşaat Petrol Madencilik Nakliyat San. Ve Tic. A.Ş.
111	Pamir Ambalaj Mak.Otom.Ve İnş.San.Ve Tic.Ltd.Şti.
112	Tamtaş Yapı Malzemeleri San. Ve Tic. A.Ş.
113	Plasal Plas.Mam.İml.San.Ve Tic.Ltd.Şti.
114	Tan Oto Motorlu Araçlar Ve Taşımacılık Tic.Ltd.Şti.
115	Tan Teneke Ambalaj Ve Ofset San.
116	Taştepe Madencilik San. İnş. Ve Tic. Ltd. Şti.
117	Tcdd Ankara Demiryol Fabrikası Müdürlüğü
118	Tepe Betopan Yapı Malzemeleri San.Ve Tic A.Ş.
119	Ankara Alçı Maden Kimya İnş. Nak.San.Ve Tic A.Ş.
120	Ankara Beton Boru San.Ve Tic. A.Ş.
121	Başkent Toprak Sanayi
122	Baştaş Hazır Beton
123	Baymina Enerji Anonim Şirketi
124	Belbeton Beton Eleman.San.Üretim Ve.Tic.A.Ş.
125	Belpas Ankara Termoplastik Ve Bakım Onarım Hiz.A.Ş.
126	Beyaz Sistem Oto. Ve Tic. A.Ş.
127	Beyoğlu Boya Ve Vernik San.
128	Özyurdakullar Nak.İnş.Mad.San.Turz.Ve Tarım Ürn.Ltd.Şti.
129	Bgs Beypazarı Gıda Ve Petrol San. Tic. Ltd. Şti.
130	Bilenerji Bilkent Enerji Üretim San. Ve Tic.A.Ş.
133	Birlik Hazır Beton Ve Pre. Yapı San. A.Ş.
134	Bor Beton Beton Ürünleri Maden Üretim Ve Paz. Ltd. Şti.
135	Bora Otomotiv San. Ve Tic. A.Ş.
136	Ceceli Tel Sanayi A.Ş.
137	Ceceli Yapı Mal. San. Ve Tic. A.Ş.
138	Ceylan Toprak Sanayi
140	Cimpor Yibitaş Çimento San.Tic.A.Ş.
141	Coca Cola Icecek A.S. Ankara Fabrikası
142	Çankaya Katı Atık Geri Dön.İnş. Nak Mak. San.Ve Tic.Ltd.Şti



143	Çeka Beton Kalıbı İmalat San.Ve Tic.Ltd.Şti.
144	Çh Makina Müh.Danış. Mad. Teh. Atık San. Ve Tic. Ltd. Şti.
146	Danonesa-Tikveşli Süt Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş.
147	Demir Toprak Sanayi
148	Derya Kimya Ve Metal San.
149	Desos Dizayn Dek.Mobinş.San.Ve Tic.L Td.Şti.
150	Diñarşlan Boya Sanayi
151	Mitaş Enerji Ve Madeni İnş.İşleri Türk A.Ş.
152	Mitaş Galvaniz San. Ve Tic.A.Ş.
153	Mkek Fişeksan A.Ş.
154	Mkek Genel Müdürlüğü Gazi Fişek Fabrikası
155	Mkek Maksam Makine Ve Maske Fabrikası Müdürlüğü
156	Mogaz Petrol Gazları A.Ş. Ankara Dolum Tesisi Şubesi
157	Na-Ka Katodik Koruma San. Ve Tic.Ltd.Şti.
158	Natural Parfümeri İthalat İhracat San. Ve Tic. Ltd. Şti.
159	Nurol Teknoloji Sanayi Ve Madencilik Tic A.Ş
160	O.M.S. Sondaj Madenmak.Müh.İNŞ.İÇ D İŞ Tic.Ltd.Şti.
161	Onpo Madencilik İnşasan.Tic.A.Ş.
162	Onsa Un Sanayi Ve Ticaret Limited Şirketi
164	Onur Taahhüt Taşımacılık Ve Ticaret Ltd. Şti.
165	Opal Otomotiv Akaryakıt İnşaat Isı Sis. San.Ve Tic.A.Ş.
166	Opis Otomobil Pazarlama İşletme Ve San.A.Ş.
167	Orhan Boz Tıbbi Malz. A.Ş.
168	Otosay Oto. Tic. San. Ltd.Şti.
169	Oyak Beton Etimesgut Hazır Beton Tesisi
170	Oyak Beton Kutludüğün
174	Ozan Hazır Beton İnş. Mad. Nak.Pet.Oto. Kuyum.Tic.A.Ş.
175	Özak Taahhüt Tic. İnş.Ltd.Şti.
176	Özdörtdivan Sanatsalçerçeve Ve Macun San.Tic.Ltd.Şti

**Tablo 22.** Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değerlendirilen Tesislerce Doldurulan Form

Faaliyetin / Tesisin Adı					
Faaliyetlerin türü / Sektörü (NACE Kodu)					
Adres Bilgileri		Adres: Telefon:			
Müessesenin Alanı ve Çalışma Saat Bilgileri		Toplam Alan (m <sup>2</sup> ):		Açık Alan: Kapalı Alan:	
		Günlük Çalışma Süresi (Saat):			
Personel Tanımlaması		<u>Niteliği ve Sayısı:</u> 1-İdari Personel      2-Teknik Personel      3-İşçi			
Tesiste Bulunan Emisyon Kaynakları					
Emisyon Kaynak Türü	Baca Sayısı	Kimyasal Madde Depolama Tank/Konteyner Sayısı		Toz Yapıcı Madde Depolama/İşleme Saha Sayısı	
Proses					
Yakma					
Birleşik (Yakma ve Prosesin birlikte olduğu)					
Maddelerin Depolanması					
Tesiste Kullanılan Enerji Kaynakları –		Birleşik Sistem	Proses	Yakma	Harici Kullanım
Elektrik Kwh/Yıl					
Linyit Ton/ Yıl					
Taşkömürü Ton/ Yıl					
Kok Kömürü Ton/ Yıl					
Fuel-Oil Ton/ Yıl					
Mazot Ton/ Yıl					
Doğalgaz m <sup>3</sup> / Yıl					
Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG) Ton/					
Diğer ( Ton/yıl)					
Kullanılan Yakıtların Tiplerine Göre Yıllık Yakıt, Fıili Yakıt Tüketimi Ve Kapasite Raporuna Göre Yakıt Tüketimi Ne Kadardır?					
Kullanılan Yakıt		Katı Yakıt (Ton/Yıl)	Sıvı Yakıt (Ton/Yıl)	Gaz Yakıt (m <sup>3</sup> /Yıl)	Diğer (m <sup>3</sup> /Yıl)
Yıllık Yakıt	Fiili Tüketilen Yakıt				
	Yıllık Yakıt Tüketim Kapasitesi				
Not/Açıklama :					
Formu Hazırlayan ve Onaylayan:					

**Tablo 23.** Sanayi Kaynaklı Emisyon Envanteri Açısından Değerlendirilen OSB/Tesislerde Doldurulan Form

OSB/Sanayi Sitesi Adı				
Adres Bilgileri		Adres: Telefon: E-Posta: İlgili Kişi:		
Bölge Alanı Bilgileri		Toplam Alan(m <sup>2</sup> ): Açık Alan: Kapalı Alan: Alan Sınırlarından Alınmış Koordinat Verileri: 1.Nokta:		
Bölgede Faaliyet Gösteren Endüstriyel				
Bölgede yoğunluk gösteren sektörler				
Sektör	Kurulu Kapasite	Yakma	Proses	Birleşik
Maddelerin Depolanması (Ton)		Bölgedeki Kimyasal Madde Depolama Tank/Konteyner Toplam Sayısı-Toplam Kapasiteleri		Toz Yapıcı Madde Depolama/İşleme Saha Sayısı Alan Toplamı - Toplam Kapasite
		FuelOil: Mazot: Benzin: Diğer Kimyasallar:		
Bölgede Kullanılan Enerji Kaynakları –		Birleşik Sistem	Proses	Yakma Harici Kullanım
Elektrik Kwh/Yıl				
Linyit Ton/ Yıl				
Taşkömürü Ton/ Yıl				
Kok Kömürü Ton/ Yıl				
Fuel-Oil Ton/ Yıl				
Mazot Ton/ Yıl				
Doğalgaz m <sup>3</sup> / Yıl				
Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG) Ton/ Yıl				
Diğer ( Ton/yıl)				
Açıklama:				
Formu Düzenleyen				