

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**TRABZON KENT MERKEZİ İÇİN HAVA KİRLİLİĞİ İLE METEOROLOJİK  
KOŞULLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN 2006-2011 ARASI VERİLERİNE DAYALI  
OLARAK İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Çevre Mühendisi Özlem AKYÜREK**

**MAYIS 2012  
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**TRABZON KENT MERKEZİ İÇİN HAVA KİRLİLİĞİ İLE METEOROLOJİK  
KOŞULLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN 2006-2011 ARASI VERİLERİNE DAYALI  
OLARAK İNCELENMESİ**

**Çevre Mühendisi Özlem AKYÜREK**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“YÜKSEK LİSANS (ÇEVRE BİLİMLERİ)”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 03.05.2012  
Tezin Savunma Tarihi : 31.05.2012**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU**

**Trabzon 2012**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalında**

**Özlem AKYÜREK tarafından hazırlanan**

**TRABZON KENT MERKEZİ İÇİN HAVA KİRLİLİĞİ İLE METEOROLOJİK  
KOŞULLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN 2006-2011 ARASI VERİLERİNE DAYALI  
OLARAK İNCELENMESİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 08/05/2012 gün ve 1455 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**olarak kabul edilmiştir.**

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU .....**

**Üye : Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ .....**

**Üye : Yrd. Doç. Dr. Cevdet DEMİRTAŞ .....**

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**

**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Hava kirliliği problemi en önemli çevre sorunlarından birisidir. Trabzon kent merkezinde büyük ölçüde konutlarda ısıtma amaçlı olarak kullanılan fosil yakıtlarından, ulaşım araçlarından ve yanlış yapılaşmadan dolayı hava kirliliği problemi yaşanmaktadır. Bu tez çalışmasında; Trabzon kent merkezinde 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 ısıtma sezonları (Kasım-Nisan) süresince yapılmış olan hava kirletici ölçümlerinden SO<sub>2</sub> ve partikül madde konsantrasyonları ile meteorolojik parametrelerinden basınç, sıcaklık, bağıl nem, yağış, rüzgâr hızı ve yönü arasındaki ilişki için istatistiksel bir inceleme yapılmıştır.

Çalışmanın ortaya çıkmasında; değerli görüş ve önerileri ile önemli katkı sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU'na bu çalışmada kullanılan verileri sağlayan Trabzon İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne ve Trabzon Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne teşekkürü borç bilirim.

Gelecek kuşaklara iyi bir çevre bırakmak dileğiyle.

Özlem AKYÜREK  
Trabzon 2012

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Trabzon Kent Merkezi İçin Hava Kirliliği İle Meteorolojik Koşullar Arasındaki İlişkinin 2006-2011 Arası Verilere Dayalı Olarak İncelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU’nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

03/05/2012

Özlem AKYÜREK

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XIV
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XV
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Hava Kirliliği .....	2
1.2.1. Hava Kirliliği Probleminin Gelişimi.....	3
1.2.2. Hava Kirleticileri.....	5
1.2.2.1. Birincil Kirleticiler.....	6
1.2.2.2. İkincil Kirleticiler.....	10
1.2.3. Hava Kirliliği Kaynakları.....	10
1.2.3.1. Alansal Kaynaklar.....	11
1.2.3.2. Çizgisel Kaynaklar .....	11
1.2.3.3. Noktasal Kaynaklar.....	12
1.2.4. Hava Kalitesi Ölçüm Yöntemleri.....	12
1.2.4.1. Pasif Örnekleyiciler.....	12
1.2.4.2. Aktif Örnekleyiciler .....	14
1.2.4.3. Otomatik Analizörler .....	15
1.2.4.4. Uzaktan Algılayıcılar .....	15
1.2.5. Meteorolojik Özelliklerin Hava Kirliliğine Etkisi .....	15
1.2.5.1. Dikey Hareketler .....	16
1.2.5.2. Yatay Yöndeki Hareketler (Rüzgârlar) .....	17
1.2.6. Hava Kalitesi Yönetimi.....	18
1.3. Trabzon Kentinin Genel Özellikleri.....	20
1.3.1. Coğrafi, Topoğrafi ve Kentsel Özellikler .....	20
1.3.2. Meteorolojik Özellikler.....	22

1.4.	Literatür Araştırması .....	23
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	25
2.1.	Hava Kalitesi İzleme İstasyonları .....	25
2.2.	Veri Analizi .....	28
2.3.	Regresyon Analizi .....	58
3.	BULGULAR .....	69
3.1.	Rüzgâr Etkisi .....	69
3.2.	Nem Etkisi .....	70
3.3.	Basınç Etkisi .....	70
3.4.	Yağış Etkisi .....	71
3.5.	Sıcaklık Etkisi .....	71
4.	TARTIŞMA .....	73
5.	SONUÇLAR .....	75
6.	ÖNERİLER .....	76
7.	KAYNAKLAR .....	78
8.	EKLER .....	81
	ÖZGEÇMİŞ	

## Yüksek Lisans Tezi

### ÖZET

Trabzon Kent Merkezi İçin Hava Kirliliği ile Meteorolojik Koşullar Arasındaki İlişkinin  
2006-2011 Arası Verilerine Dayalı Olarak İncelenmesi

Özlem AKYÜREK

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU  
2012, 80 Sayfa, 60 Sayfa Ek

Bu çalışmada; Trabzon kent merkezindeki hava kirleticiler ile bazı meteorolojik parametreler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak incelenmiştir.

SPSS yazılımı kullanılarak yapılan istatistiksel incelemede; beş ayrı ısıtma sezonuna ait (2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 ve 2010-2011) altı aylık (Kasım-Nisan) dönemlerdeki günlük ortalama SO<sub>2</sub> ve PM verileri bağımlı değişkenler, günlük ortalama basınç, sıcaklık, nem, yağış, rüzgâr hızı ve yönü verileri bağımsız değişkenler olarak ele alınarak lineer regresyon analizi yapılmıştır. SO<sub>2</sub> ve PM verileri ile her bir meteorolojik parametre arasında ikili regresyon denklemleri ve bütün meteorolojik parametreler ile çoklu regresyon denklemleri kurulmuştur. Bu denklemler Trabzon kent merkezinde meteorolojik özelliklere bağlı olarak, hava kirleticilerin değişimini ve aralarındaki ilişkilerin düzeyini vermiştir. Regresyon analiz sonuçlarına göre; Trabzon kent merkezinde rüzgâr hızı, bağıl nem ve alçak basınç kirletici konsantrasyonları azaltıcı etki gösterirken yüksek basınç ve sıcaklık artırıcı etki göstermekte yağışın ise etkisi bulunmamaktadır. Kirletici konsantrasyonları azaltıcı etki gösteren rüzgâr yönü Trabzon kent merkezinde çok az görüldüğü için hava kirletici konsantrasyonlar rüzgâr yönünden çok fazla etkilenmemektedir.

Bu sonuçlar göstermektedir ki; Trabzon kent merkezinde hava kirliliğinin azaltılması ve kontrol altına alınması konusunda bazı köklü çalışmaların ve yeni yaklaşımların yapılması zorunludur. Ayrıca, Trabzon kent merkezindeki yeni yapılaşma alanlarının imara açılmasında ve kent planlamada hava kirliliğinin de önemli bir parametre olarak göz önüne alınması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hava Kirliliği, Meteorolojik Parametreler, Regresyon Analizi, Trabzon Kent Merkezi.



Master Thesis

SUMMARY

Analysis of Relation Between Air Pollution and Meteorological Conditions For Trabzon Urban Depending On Data Between 2006 and 2011

Özlem AKYÜREK

Karadeniz Technical University,  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Environmental Sciences Graduate Program

Supervisor: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU  
2012, 80 Pages, 60 Pages Appendix

In this study, it has been statistically analyzed the relation between air pollutants and some meteorological parameters for Trabzon urban.

The SPSS code has been used in the statistical linear regression analysis as daily mean values of SO<sub>2</sub> and PM of the five different heating seasons (2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 and 2010-2011) of six months (November-April) have been considered as dependent variables while daily mean values of pressure, temperature, humidity, rainfall, wind speed and wind direction have been considered as independent variables. The binary regression equations have been established between each meteorological parameter and the air pollutants and the multiple regression equations have been established between the all meteorological parameters and the air pollutants. These equations give the variation of the air pollutants depending on the meteorological parameters and levels of relations between the air pollutants and the meteorological parameters. According to the results of regression analysis; wind speed, relative humidity, and low-pressure show lowering effect on the air pollutants concentrations and high-pressure, temperature show an increasing effect, while rainfall has no effect on the air pollutants. Wind direction which reduces the pollutant concentrations is rarely seen in Trabzon urban and hence the air pollutant concentrations are slightly affected by wind direction.

These results show that to reduce and control of air pollution in Trabzon urban, some essential studies and new approaches should be done. In addition, air pollution must be taken as an important parameter in the studies of newly planning building areas of Trabzon urban and urban planning.

**Key Words:** Air Pollution, Meteorological Parameters, Regression Analysis, Trabzon Urban.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Tüp ve plaka türü örnekleyiciler.....	13
Şekil 2. Absorblama çözültisi içinde SO <sub>2</sub> örnekleme için kullanılan ekipman .....	14
Şekil 3. NO <sub>2</sub> veya NO tayini için taşınabilir örnekleme ünitesi .....	14
Şekil 4. Kuzey yarım kürede bir siklonda yakınsayan rüzgârların düşük irtifa saat yönü tersindeki spiralleri. Havanın düşey doğrultudaki hareketi sağdaki şekilde gösterilmiştir .....	16
Şekil 5. Kuzey yarım kürede bir antisiklondan uzaksayan rüzgârların saat yönündeki spiralleri. Havanın düşey doğrultudaki çökme hareketi sağdaki şekilde gösterilmiştir .....	17
Şekil 6. Hava kalitesi ölçüm istasyonunu genel görünümü .....	26
Şekil 7. Gezici hava kalitesi ölçüm aracı .....	26
Şekil 8. Hava kalitesi izleme istasyonlarının kent merkezinde yerleşimlerine ilişkin genel görünümü .....	28
Şekil 9. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	32
Şekil 10. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	32
Şekil 11. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	33
Şekil 12. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO <sub>2</sub> 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	33
Şekil 13. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	34
Şekil 14. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	34
Şekil 15. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	35
Şekil 16. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	35

Şekil 17.	Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	36
Şekil 18.	Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	36
Şekil 19.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	37
Şekil 20.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	37
Şekil 21.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	38
Şekil 22.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO <sub>2</sub> 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	38
Şekil 23.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	39
Şekil 24.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	39
Şekil 25.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	40
Şekil 26.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	40
Şekil 27.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	41
Şekil 28.	İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	41
Şekil 29.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	42
Şekil 30.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	42

Şekil 31.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	43
Şekil 32.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO <sub>2</sub> 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	43
Şekil 33.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	44
Şekil 34.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	44
Şekil 35.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	45
Şekil 36.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	45
Şekil 37.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	46
Şekil 38.	Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	46
Şekil 39.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	47
Şekil 40.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	47
Şekil 41.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	48
Şekil 42.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO <sub>2</sub> 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi .....	48
Şekil 43.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi .....	49
Şekil 44.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi .....	49

Şekil 45.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	50
Şekil 46.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	50
Şekil 47.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi.....	51
Şekil 48.	Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi.....	51
Şekil 49.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi.....	52
Şekil 50.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	52
Şekil 51.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	53
Şekil 52.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO <sub>2</sub> 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi.....	53
Şekil 53.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO <sub>2</sub> 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi.....	54
Şekil 54.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi.....	54
Şekil 55.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi.....	55
Şekil 56.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi.....	55
Şekil 57.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi.....	56
Şekil 58.	Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi.....	56

- Şekil 59. Rüzgâr yönlerine ait SO<sub>2</sub> değerlerini ve maksimum rüzgâr hız ortalamasını gösteren rüzgârgülü, (Kasım 2006-Nisan 2011)..... 67
- Şekil 60. Rüzgâr yönlerine ait PM değerlerini ve maksimum rüzgâr hız ortalamasını gösteren rüzgârgülü, (Kasım 2006-Nisan 2011)..... 68

## TABLolar DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1. Normal kuru havanın doğal bileşimi .....	4
Tablo 2. Partiküllerin etkileri .....	7
Tablo 3. SO <sub>2</sub> ve PM kirleticilerinin sınır değerleri .....	19
Tablo 4. Trabzon'a ait ortalama meteorolojik veriler .....	22
Tablo 5. Ölçüm istasyonlarının genel özellikleri .....	27
Tablo 6. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri .....	30
Tablo 7. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri .....	30
Tablo 8. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri .....	30
Tablo 9. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri .....	31
Tablo 10. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri .....	31
Tablo 11. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için lineer regresyon sonuçları .....	60
Tablo 12. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için lineer regresyon sonuçları .....	61
Tablo 13. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için lineer regresyon sonuçları .....	62
Tablo 14. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için lineer regresyon sonuçları .....	63
Tablo 15. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için lineer regresyon sonuçları .....	64
Tablo 16. SO <sub>2</sub> ve PM'nin rüzgâr yönü ile olan istatistik ilişkisine ait regresyon analiz sonuçları, (Kasım 2006- Nisan 2011). .....	66

## SEMBOLLER DİZİNİ

CO	: Karbon Monoksit
CO <sub>2</sub>	: Karbon Dioksit
HC	: Hidrokarbonlar
NO <sub>x</sub>	: Azot Oksitler
PAN	: Peroksiasetil nitrat
PM	: Partikül Madde
SO <sub>2</sub>	: Kükürt Dioksit
UVS	: Uzun Vadeli Sınır Değeri
VOC	: Uçucu hidrokarbon



## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Gelişen teknolojinin yaşamımıza getirdiği konfor yanında, bu gelişmenin doğaya ve çevreye verdiği kirliliğin boyutu her geçen gün hızla artmaktadır. Çeşitli kaynaklardan çıkan radyoaktif, katı, sıvı ve gaz halindeki kirletici maddelerin hava, su ve toprakta yüksek oranda birikmesi çevre kirliliğine neden olmaktadır [1].

Günümüzde çevre kirliliği etkilerinin artması ve bu etkilerin doğrudan insan sağlığı üzerinde yarattığı olumsuz sonuçlar nedeni ile çevre kirliliğinin önlenmesi çalışmaları önem kazanmıştır. Çevre, özellikle çevre kirliliğine neden olan sanayileşmiş ülkelerin gündemlerinde ilk sıralarda yer almakta, alternatif enerjiler ve enerji verimliliği konularında yapılan çalışmalar artmaktadır. Çevreye zarar vermeyen üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, çevreci motorlara sahip otomobiller, planlı şehirleşme çevre kirliliği konusunda alınabilecek önlemlerden bazılarıdır [1].

Birbirlerine ayrılmaz bir şekilde bağlı ve biri diğerine sürekli tesir eden toprak, hava ve su yaşadığımız çevreyi meydana getirmektedir. Evrenin bir parçasının herhangi bir sebeple bozulması diğer parçalarını da aynı şekilde etkiler. Bu bağlamda hava, yaşamsal özellikteki bir çevresel öge olmakla birlikte, fiziksel bir etken olarak insan yaşamının olmazsa olmazlarından [2].

Hava kirliliği sorunu boyutları ve etkileri giderek artan, sınır tanımayan, bir ülke üzerindeki hava katmanları ile yüzlerce ve binlerce kilometre uzaktaki diğer ülkelerin atmosferine taşınarak zararlı etkisini gösteren küresel bir sorun haline gelmiştir. Başta karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) olmak üzere atmosferdeki konsantrasyonları sürekli artan hava kirleticiler, dünyamızın en önemli sorunu olan iklim değişikliği ve kuraklık sorununu doğurmuştur. Doğrudan ve dolaylı etkileri bakımından, bugün olduğu kadar, gelecek dönemlerde de, canlı ve cansız varlıkları olumsuz olarak etkileyebilecek bir özellik taşımaktadır. Stratosferik ozon tabakasının incilmesi, iklim değişimleri, kuraklık, çölleşme, toprak ve su kaynaklarının asitleşmesi, ormansızlaşma gibi etkiler giderek belirgin hale gelmektedir [2].

Şehir atmosferindeki hava kirliliği, emisyonlara ve bunların çevreye iletimine bağlıdır. Emisyonlar dünyadaki diğer ülkeler gibi Türkiye’de de kirletme açısından çok

önemli kaynak gruplarındandır. Emisyonların iletimi sırasında hava kirliliği fotokimyasal reaksiyonlarla dağılmakta ve seyrelmektedir. Meteoroloji, emisyonlarla ve atmosferik kimyayla birlikte hava kirliliği episodlarına büyük katkıda bulunmaktadır. Son 10 yılda yapılan istatistiksel çalışmalarda kirleticilerle çeşitli meteorolojik faktörlerin birleşmesi sonucu hava kalitesi bozulmasının gerçekleştiği gözlenmiştir [3].

Hava kirliliği seviyelerini tespit etmek için pek çok çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların temel amacı hava kalitesi standartlarını aşmayacak şekilde kirletici kaynaklardan yayılan emisyonlara müdahale etmektir. Bu nedenle kirletici kaynaklardan yayılan emisyonlara müdahale etmek için yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulur. Bu yasal düzenlemeleri yapabilmek için de hava kirliliği modelini kullanmak gerekir. Bunun yanı sıra mevcut emisyon kontrol tekniklerini geliştirmek ve gelecekteki durumu öngörebilmek için de model kullanılmaktadır. Kirletici kaynakların gelecekte hangi bölgelerde bulunacağını görmek yani onların bir anlamda çevre etkilerini en aza indirmek için de modele ihtiyaç vardır [3].

Bu çalışmada toplam Trabzon kent merkezine ait beş ısıtma dönemi (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan) meteoroloji ve hava kalitesi verileri kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Meteorolojik parametreler birer bağımsız değişken, kükürt dioksit ( $SO_2$ ) ve partikül madde (PM) gibi hava kirleticiler de bağımlı değişken olarak göz önüne alınarak aradaki ilişkiler için istatistik bağıntılar geliştirilmiştir. Bölüm 1’de hava kirliliği, Trabzon kentinin genel özellikleri hakkında genel bilgiler ve literatürde yer alan çalışmalarından örnekler verilmiştir. Bölüm 2’de yapılan çalışmalar başlığı altında Trabzon’da hava kalitesi izleme istasyonları, yıllara göre hava kirleticileri, kirleticilerin konsantrasyon değerlerini etkileyen meteorolojik faktörler ele alınmıştır. Bölüm 3’de her bir meteorolojik parametrenin kirleticiler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bölüm 4’de elde edilen sonuçların literatüre uygunluğu, kıyaslama ve eleştirisi yapılmıştır. Bölüm 5’te elde edilen genel sonuçlar maddeler halinde yazılmıştır. Bölüm 6’da konu ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

## **1.2. Hava Kirliliği**

Hava kirliliği, insanlar, bitkiler, hayvanlar ve maddelere zarar verebilen veya rahat yaşama biçimini ve yapıyı, aşırı derecede etkileyen kum, toz, uçan kül, kurum, is, duman, gaz, buhar gibi bileşenlerin miktar, karakteristik ve süre olarak çevre atmosferindeki

mevcudiyetidir. Başka bir deyişle hava kirliliği, havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek derişim ve sürede bulunmasıdır. Hava kirliliğinin etki şekli ve derecesi; yaş, dayanıklılık gibi kişisel faktörlere dayanır. Hava kirlenmesinde, kirleticilere maruz kalma süresi çok önemlidir. Bazı kirleticilere düşük derişimlerde çok uzun süre maruz kalındığı zaman olumsuz etki oluşabildiği gibi bazı kirleticilerin düşük derişimleri uzun sürede insanlarda ölümcül sonuç doğurabilmektedir [4].

Hava kirliliğinin oluşmasında rüzgâr, sıcaklık, sis, nem, basınç inverziyon gibi meteorolojik değişkenler ve olaylar, topoğrafik/jeomorfolojik özellikler gibi doğal etmenlerin yanı sıra, plansız sanayileşme, kentlere göç ve hızlı nüfus artışı sonucu sağlıksız/yetersiz yapılaşma, ısınmada ağırlıklı olarak fosil yakıtlarının kullanılması ve kent içi ulaştırmada sayıları çok hızlı bir biçimde artan motorlu taşıtların egzoz gazları ve yeşil alanların azlığı ve gittikçe azalması vb. etmenlerde büyük ölçüde önem taşımaktadır [5].

### **1.2.1. Hava Kirliliği Probleminin Gelişimi**

Yaşamın gereği aktiviteler için bir ortam olarak hizmet veren yerküre ve üzerindeki atmosferin kompozisyonu, iki milyar yıldan bu yana değişikliğe uğramış ve halen de uğramaktadır. Diğer bir deyişle yerkürenin gaz fazının bileşiminde, insanoğlunun çevresi ile ilişkileri ve yasayan canlı organizma ile atmosferin etkileşimi sonucunda değişiklikler meydana gelmiştir ve hava kirlenmesi kavramını da beraberinde ortaya çıkarmıştır. Değişik çağlarda yanardağ patlamaları ile başlayan doğal kirlenme daha sonra insan aktiviteleri ile büyük boyutlara ulaşmıştır. Temiz olarak kabul edilen normal kuru havanın doğal bileşimi Tablo 1’de verilmektedir [3].

Tablo 1. Normal kuru havanın doğal bileşimi, [3].

Bilesen	ppm (hacim)	mg/m <sup>3</sup>
Azot (N <sub>2</sub> )	756.500	8.67x10 <sup>8</sup>
Oksijen (O <sub>2</sub> )	2002.900	2.65x10 <sup>8</sup>
Su (H <sub>2</sub> O)	31.200	2.30x10 <sup>7</sup>
Argon (Ar)	9.000	1.47x10 <sup>7</sup>
Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	305	5.49x10 <sup>5</sup>
Neon (Ne)	17.4	1.44x10 <sup>4</sup>
Helyum (He)	5.0	8.25x10 <sup>2</sup>
Metan (CH <sub>4</sub> )	0.97-1.16	6.35-7.63x10 <sup>2</sup>
Kripton (Kr)	0.97	3.32x10 <sup>3</sup>
Azotdioksit (NO <sub>2</sub> )	0.49	8.73x10 <sup>2</sup>
Hidrojen (H)	0.49	4.00x10 <sup>1</sup>
Ksenon (Xe)	0.08	14.17x10 <sup>2</sup>
Organik bilesikler	0.02 (hesaplanan)	-

Atmosferin bileşimindeki değişikliklerin 20. yüzyılın başlarından itibaren görülmeye başladığı bilinmektedir. Özellikle 1940'lı yıllardan sonra endüstri ve teknolojide başlayan ilerlemeler kirlenme olaylarını beraberinde getirmiş ve bununla beraber yanmadan kaynaklanan hava kirliliğinin ilk ortaya çıkışı 13. yüzyılda İngiltere'de olmuştur. Kral I.Edward, 1301 yılı kışında Londra'da aşırı bir şekilde duman ve kokuya sebep olduğu gerekçesi ile ısınma için kömür yakılmasını yasaklamak zorunda kalmıştır [3].

Tarihte doğal afetler ve bulaşıcı hastalıklar dışında hava kirliliğinden kaynaklanan toplu ölümler vardır. Londra'da 1873 yılında, yoğun bir siste, bronşitten 268 kişinin beklenmedik ölümü rapor edilmiştir. 1911 yılında Londra'da bir günde hava kirlenmesinden 1150 kişi ölmüştür. 1930'da Belçika'da Meuse Vadisi'nde üç günlük yoğun bir sisin sonucunda hastalanan yüzlerce insandan 60 kadarı ölmüştür. Bir yıl sonra, 1931'de İngiltere'nin sanayi bölgelerinden Manchester'de 9 günlük yoğun bir sisin ardından ölü sayısı 600'e yükselmiştir. Bu faciaları izleyen 10-15 yıl içinde bu konuda yoğun araştırmalar yapılmış ve kirleticilerin "sınır değerleri" kavramı geliştirilmiştir. Nitekim, 1945 yılı, hava kirlenmesinin bilimsel yönden metodik olarak incelenmeye başlandığı tarih olarak kabul edilir. Bu tarihi izleyen 10 yılı içinde, özellikle ABD ve

İngiltere’de, hava kirlenmesine bağlı birçok kitle halinde hastalanma ve ölüm olayı meydana gelmiştir. 1948’de ABD Pennsylvania eyaletinde, küçük bir sanayi kenti olan Donora’da 4 günlük bir sisten sonra 14.000 kişi hastalanmış, bu insanlardan 20’si ölmüştür. Bu olayda hastalanmış olan grup, uzun dönemde izlendiğinde, bu grupta erken ölüm sıklığının, kentteki diğer gruplardakinden çok daha yüksek olduğu gözlenmiştir. 1948’de Amerika’nın 14.000 nüfusluk çinko, sülfür vs. ile ilgili endüstriyel tesislerin bulunduğu bir kasabasında bir günde 600 kişi hastalanmış, 20’si hemen, gerisi daha sonra ölmüştür. Londra’da 1952 yılı Aralık ayında özellikle bronşit ve kalp krizlerinden ani ölümlerin olağanüstü artarak, beklenen sayının 4000’nikadar üstüne çıktığı saptanmıştır. Londra’da, 1956 yılı Ocak ayında uzun süren bir sis olayına bağlanan ve beklenen sayıyı 1000 kadar aşan ölümlerden hemen sonra, Britanya parlamentosundan temiz hava yasası geçirilerek, linyit kömürünün yakılması sınırlandırılmıştır. 1985’te Hindistan’ın Bhopal kentinde bir kimya tesisinden havaya karışan gazdan 4000 kişi ölmüş, 300 bin kişi zehirlenmiştir [6].

Bu şekilde ölümlere sebebiyet veren hava kirliliği olaylarının peş peşe yaşanması, ülkeleri bu konuda yasal önlemler almaya zorlamıştır.

### **1.2.2. Hava Kirleticileri**

Hava kirleticiler, havanın doğal bileşimini değiştiren gaz, sıvı veya katı halde olabilen kimyasal maddelerdir. Gaz hali dışında bulunan kirleticiler havada aerosol halinde olup, bazıları sis, mist, duman gibi özel adlar ile adlandırılır [7].

Hava kirleticileri çeşitli özellikleri göz önüne alınarak sınıflandırılırlar. Fiziksel duruma göre gaz ve PM şeklinde sınıflandırma yapılır. Diğer bir sınıflandırma ise kimyasal yapıya bağlı olarak yapılır. Buna göre kirleticiler, organik ve inorganik kirleticiler olarak ayrılırlar. Organik kirleticilerin de kendi içlerinde çok sayıda sınıfa ayrılması söz konusudur [7].

Klasik hava kirleticiler genellikle antropojenik faaliyetler sonucu atmosfere deşarj edilirler. Başlıca klasik hava kirleticiler, SO<sub>2</sub>, azotoksitler (NO<sub>x</sub>), karbon monoksit (CO), PM ve hidrokarbonlar (HC)’dir. Bunların yanında çok daha küçük konsantrasyonlarda bile insan sağlığı için tehlikeli olabilen toksik hava kirleticiler de diğer önemli hava kirletici grubunu oluşturmaktadır. Kirleticiler atmosfere ulaştıklarında dispersiyon ve taşınmaya

maruz kalırlar. Ayrıca bunlardan bazıları kimyasal ve fiziksel dönüşümlere uğrayarak gaz ve partikül formdaki ikincil kirleticileri oluştururlar [2].

Sıklıkla karşılaştığımız hava kirleticileri genel bir sıralamayla;

- Askıda katı maddeler (tozlar ve aerosollar)
- Kükürtlü maddeler
- Organik maddeler
- Azotlu maddeler
- Karbon monoksit
- Halojenler
- Radyoaktif maddeler şeklinde sıralayabiliriz [2].

Hava kirleticileri atmosferde çok değişik şekillerde bulunabilmektedir. Bu çeşitlilik sebebiyle kirleticilerin sınıflandırılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bunlardan en önemlileri kirleticilerin atmosferde yer alış durumları ile fiziksel özelliklerine göre yapılan sınıflandırmalardır. Kirleticiler atmosferde yer alış durumlarına göre birincil ve ikincil kirleticiler şeklinde iki temel sınıfta toplanmaktadır. Birincil kirleticiler kaynaklardan atmosfere doğrudan yayılan kirleticilerdir. İkincil kirleticiler ise atmosferde bulunan birincil kirleticiler ile atmosferik özellikler arasındaki fiziksel ve kimyasal girişimler sonucunda meydana gelmektedir [3].

#### **1.2.2.1. Birincil Kirleticiler**

a)Partikül Madde (PM): Partikül madde (PM) terimi, havada bulunan katı partiküller ve sıvı damlacıklarını ifade eder. Atmosferdeki partikül maddelerin konsantrasyonu atmosferik şartlar, coğrafi ve kirletici kaynakların konumları ve atmosferik döngüler gibi faktörlere bağlı olarak büyük değişkenlik gösterebilir. Kimyasal içerikleri açısından organik, inorganik ya da bunların karışımından oluşabilirler. Partikül maddelerin sağlık etkilerini, atmosferde taşınma ve çıkarılma mekanizmalarını ve aynı zamanda da arıtılma yöntemlerini belirleyen en önemli özelliklerinden biri boyutlarıdır. Bu özellik solunum sistemlerine nüfuz etmelerinin yanında, PM'lerin atmosferde kalış sürelerini ve çökme hızlarını da etkiler [8].

Ortalama gaz molekül büyüklüğü olan 0,0002  $\mu\text{m}$  çaptan iri olan ve havada bir süre askıda kalabilen katı veya sıvı her türlü madde partikül sınıfına girer. Bu tanıma göre

maddenin yoğunluğuna bağlı olmakla birlikte en iri partikülün 500 µm kadar çapta olması gerekir. Partikül şeklindeki kirletici emisyonların tanımları iriliklerine, yoğunluklarına ve kimyasal yapılarına bağlı olarak aerosol, duman, is ve toz şeklinde adlandırılırlar [7].

Tozlu luk ister doğal ister yapay nedenlerden kaynaklansın görüş mesafesini kısaltan, güneş ışınlarının absorplandığı bandı değiştiren; insan, hayvan ve bitki sağlığına olumsuz etki yapan bir kirlilik türüdür. Tozları oluşturan maddenin kendisi kimyasal bakımdan aktif olabildiği ve çeşitli şekillerde insan sağlığını etkileyebildiği gibi, üzerine adsorplandığı diğer kirletici gazlarında, havada bulunan derişimlerinden çok daha yoğun olarak hassas canlı dokulara ulaşmasına neden olabilir ve yüksek derecede tahribat yapmasına yol açar [2].

Tozlu luk derişimi ve etki ilişkilerini kriterlere bağlamak güçtür. Böyle bir çalışmada tozlu luk öncelikle; maddenin türü, taneciklerin irilikleri ve havada bulunan diğer gaz, su buharı gibi maddelerin varlığıyla ilgilendirilmelidir. Hepsinin üzerinde tozlu luğa maruz kalma süresi de önemli bir faktördür [2].

Çeşitli maruz kalma sürelerinde havadaki partikül derişimlerinin olası etkileri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Partiküllerin etkileri, [2].

<b>DERİŞİM (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>ETKİ</b>	<b>DÜŞÜNCELER</b>
60-180 (yıllık ortalama)	Çelik ve diğer metalik malzemede paslanma	Yıllık ortalamadaki değerlerdir.
150	Görüş mesafesi 9 km’nin altına düşer	Bağıl nem % 70’ den aşağı olduğu hallerde
100-150	Doğrudan güneş ışınlarını 1/3 oranında azaltır.	-
100-130	Çocuklarda solunum yolları rahatsızlıklarının başlaması	SO <sub>2</sub> ’nin 120 µm/m <sup>3</sup> ,ten fazla olduğu durumlarda
300 (günlük ortalama)	Kronik bronşit hastalarda krizlerin ciddileşmesi	SO <sub>2</sub> ’nin 630 µm/m <sup>3</sup> ,ten fazla olduğu durumlarda
750 (günlük ortalama)	Ölüm olaylarında artış ve hastalanmalar	SO <sub>2</sub> ’nin 715 µm/m <sup>3</sup> ,ten fazla olduğu durumlarda

b) Kükürt Dioksit (SO<sub>2</sub>): Kükürt dioksit, renksiz, boğucu ve asidik bir gazdır. Atmosferik SO<sub>2</sub>’nin yaklaşık yarısı doğal emisyonlardan kaynaklanmaktadır. İnsanlar

tarafından oluşturulan SO<sub>2</sub>; kömür ve fuel-oil'in doğal olarak yapısında bulunan kükürt bileşiklerinin yanması ile açığa çıkmaktadır. Mevcut temel kükürt dioksit üretici faaliyetler, endüstriyel prosesler, ısınma amaçlı kullanılan evsel yakıtlar, termik santraller ve belli bir miktar da dizel yakıtlı taşıtların kullanımındır [9].

SO<sub>2</sub>'nin atmosferik konsantrasyonları, genellikle evsel ısıtma amacıyla kömür kullanımının yaygın olduğu şehirlerde çok yüksektir. Zaman içerisinde gelişen teknoloji ve daha az kirlilik oluşturan farklı enerji kaynaklarının kullanılması ile konsantrasyonlarda bir azalma eğilimi gözlenmektedir. SO<sub>2</sub>'nin dış ortam konsantrasyonları, genellikle şehrin merkezi bölgelerinde ve endüstriyel alanların çevresinde yüksektir [9].

Suda çözünen bir gaz olan SO<sub>2</sub>'nin kan dolaşımına kolayca girdiği bilinmektedir. Havada en çok rastlanan bu kirletici gaz üst solunum yollarında tahrişe, solunum yolları enfeksiyon sıklığının artmasına ve bunların iyileşmesinde güçlüğü neden olur. Bronş astması, bronşit gibi solunum hastalıklarında, özellikle yaşlılar ve çocuklarda etkisi daha açıktır. Kronik etkilerden çok, çok yüksek konsantrasyonlarda akut etkisiyle tanınan kükürtdioksit gazı, sülfirik asit gibi etki ederek tahrişlere neden olabilir. Özellikle ince tozların yüzeyine absorbe olan kükürtoksit gazı bu yolla alveollere kadar inerek havada bulunduğundan çok daha konsantre duruma ulaşır [10].

#### c) Azot Oksitler (NO<sub>x</sub>)

Atmosferin %78'i azottan meydana gelmektedir. Azot oksitlerin temel kaynağı hava içerisindeki azottur. Atmosferdeki azotun oksitlerine (NO<sub>x</sub>) dönüşümü ise yanma işlemleri sonucu olmaktadır. Azot oksitlerin büyük bir kısmı trafikteki motorlu taşıtların egzozları ile sabit yakma tesislerinde meydana gelmektedir. Azot oksitler yakıt içindeki azotlu maddelerden olduğu gibi, yüksek sıcaklıkta yakma tesislerinde kullanılan azotun oksijenle birleşmesinden de meydana gelmektedir. Atmosferde kararlı ve kararsız olarak bulunan azotoksitler yanma olaylarından sonra havaya atılan en önemli kirletici emisyonlar olarak bilinmektedir [2].

Kentsel atmosferdeki en önemli azot oksitleri, azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>) dir. NO<sub>2</sub>'nin NO ya göre daha anlamlı sağlık ve ekosistem etkileri bulunmaktadır [9].

Atmosferdeki NO<sub>2</sub>'nin çoğu azot monoksit (NO) emisyonlarının oksidasyonu ile oluşur. Azot dioksit, solunum yollarında tahriş edici bir etkiye sahiptir. Yüksek konsantrasyonlarda toksiktir. Fotokimyasal duman (ozona bakınız), asit yağmurları, ikincil



formdaki partiküllerin oluşumunda önemli rolü bulunmaktadır. SO<sub>2</sub> ve ozon ile birlikte, ekinler ve bitki örtüsü üzerinde zararlı etkileri vardır [9].

d) Karbon Monoksit (CO) ve Karbon Dioksit (CO<sub>2</sub>):CO gazı yakıtların yetersiz yanması sonucu ortama yayılmaktadır. Renksiz ve kokusuz bir gazdır. Ana emisyon kaynağı taşıt araçlarının egzoz dumanıdır. Kapalı ortamda biriktiği zaman canlılar için zehirli bir gaz niteliğindedir. Çeşitli kaynaklara göre ortamın havasında 50 ppm veya 50 µg/m<sup>3</sup> CO için sınır değerdir. Şehir havasında bulunan CO insan sağlığına son derece önemli etkilerde bulunmaktadır. [3]. Kandaki oksijen taşıyan hemoglobin üzerinde kuvvetli etkisi vardır. Kandaki oksijen, karbon monoksit ile yer değiştirdiğinde oksijen açlığına neden olarak aşırı durumlarda ölümlere yol açabilir. Kentsel alanlardaki karbon monoksitin mekansal dağılımı trafiğe bağlıdır. Konsantrasyonlar yol kıyısında en yüksek düzeyde olup yoldan uzaklaştıkça hızla azalır [9].

CO<sub>2</sub> gazı büyük ölçüde motorlu taşıtların egzoz emisyonları ile beraber bitkiler ile canlıların solunum sonucunda ve enerji üretim tesislerinde yanmış gaz olarak atmosfere girmektedir. Motorlu taşıtlar, enerji üretim tesisleri ve ısınma amaçlı kullanılan sistemlerde yanmanın kalitesini yanmaya katılan hava/yakıt oranı belirlemekte ve bu oran CO ile CO<sub>2</sub> üretimini önemli ölçüde etkilemektedir. CO'nun oluşması ile CO<sub>2</sub>'in oluşması arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Yanma işlemlerinde tam yanma olmadığı durumlarda bölgesel eksik yanmalar meydana gelir ve CO oluşumu artar, buna bağlı olarak da CO<sub>2</sub> gazı da düşmektedir. Buna karşılık; yanma yeteri kadar iyi olmadığı için yüksek sıcaklığa ulaşılmaz ve dolayısıyla azot oksitler azalmaktadır. Eğer yakıtı göre hava miktarı stokiometrik orandan fazla ise bunun tersi görülmektedir [2].

CO<sub>2</sub> yeryüzüne gelen uzun dalga boylu kızıl ötesi ışınları absorbe etme özelliğine sahiptir. CO<sub>2</sub>, metan, su buharı ve diğer sera gazları bu ısı radyasyonunun bir bölümünü tutarak, dünyada canlıların yaşaması için gerekli olan ısıyı dengelemektedir. Buna karşılık CO<sub>2</sub> kısa dalga boyundaki radyasyonun atmosferdeki geçişine de izin vermektedir. CO<sub>2</sub> miktarının artması ile daha fazla kızılötesi ışınlar absorbe edilerek bu ışınların atmosferin dışına çıkması engellenir. Sera etkisi olarak bilinen bu olay atmosferin daha fazla ısınmasına yol açarak küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Küresel ısınmaya sebep olan gazların emisyonlarını azaltmak için gerekli tedbirler alınmadığı takdirde, yeryüzünde ısının her yıl aratacağını ve buna bağlı olarak gelecek yüzyılda 2 ile 5 °C'lik bir sıcaklık artışı olacağı beklenmektedir. Buna göre küresel ısınma ile beraber kutuplardaki buzulların

erimesi ile deniz seviyesinin yükseleceği kara parçalarının bir kısmının sular altında kalmasına sebep olacağı beklenmektedir [2].

e) Hidrokarbonlar (HC): Atmosferdeki ana kirleticilerden birisi de HC'lardır. HC'lar hidrojen ile karbonun belirli oranlarda katılımı ile oluşan bileşiklerdir. Alifatik ve aromatik olmak üzere 2 kısımda incelenmektedir. Alifatik hidrokarbonlar düz zincirli doymuş HC'lardır. Bu gruptaki HC'lar alkanlar, alkenler ve alkinlerdir. Aromatik HC'lar ise doymamış halkalı bileşiklerden oluşur. Bu grupta ki HC'lara ise benzen ve naftalini örnek verebiliriz. HC'ların ana kaynağı petroldür. Doğrudan etkisi bilinen tek organik gaz kirletici etilen olarak bilinmektedir. Etilenin atmosferde belirli bir dozu asması sonucu bitki büyümesinde gecikme olmaktadır. Yanmamış HC'ların da kanser yapıcı etkisi olduğu bulunmuştur. HC'ların atmosfere yayılmasında en önemli kaynak benzinli motorlar olmaktadır. Yanan benzinin içeriğinde üretildiği ham petrolün yapısına bağlı olarak doymuş HC'lar bulunmaktadır [3].

#### **1.2.2.2. İkincil Kirleticiler**

İkincil kirleticiler doğrudan yayılmakta ancak atmosferde reaksiyonlarla ortaya çıkmaktadır. Bu reaksiyonlar içerisinde en önemlisi fotokimyasal oluşumlardır [3].

Fotokimyasal Oksitleyiciler: Havanın oksitlenme gücünü gösteren ve genelde O<sub>3</sub>, peroksi bileşikleri ve radikallerin oluşturduğu oksitleyici maddelerin toplamıdır. İnorganik oksitleyiciler de bu grupta bulunmaktadır. Ultraviyole fotometresi ve oksitlenebilen iyot cinsinden ölçülmektedirler. Oluşumları atmosferdeki fotokimyasal reaksiyonlara dayanmaktadır. peroksiasetil nitrat (PAN) NO<sub>x</sub>'lerden başlayıp gaz fazda oluşan ikincil kirleticilere verilebilecek örneklerden bir tanesidir [3].

#### **1.2.3. Hava Kirliliği Kaynakları**

Hava kirliliği doğal veya insan kökenli kaynaklardan gaz, toz veya sıvı halde atmosfere atılan maddelerin doğrudan veya dolaylı olarak diğer maddelerle reaksiyona girmesiyle oluşmaktadır. Doğal yollar; volkanlar, tozlar, orman yangınlar, su yüzeyinden olan atımlardır. İnsan kaynaklı hava kirliliği oluşum sebepleri genel olarak üç grupta toplanmaktadır [11].

### 1.2.3.1. Alansal Kaynaklar

Bu grupta en önemli kaynak konutların ısıtılmasıdır. Türkiye’de son yıllarda büyükşehirlerde doğalgaz kullanımı hızla artmakta ve kükürt değeri az, kalori değeri yüksek olan tamamen ithal veya ithal yerli kömür karışımı yakıt kullanılmaktadır. Isıtmada kullanılan diğer yakıt cinsleri de fuel-oil, motorin, kerosin, gaz ve odundur. Konut ısıtılmasında ve enerji temininde kullanılan fosil yakıtlar içerisinde en büyük pay kömür ve petrole aittir. Kullanılan yakıtın kalitesi bu tür kaynaklardan gelen hava kirliliği üzerine çok fazla etki yapmaktadır [9].

Şehirlerde ısınma sistemlerinden kaynaklanan kirleticilerin, toplam kirletici emisyonları içinde çok önemli yeri vardır. Örneğin, kış günlerinde evsel ısınmadan kaynaklanan PM emisyonları oranının genel emisyonlar içindeki yeri %82 olarak bulunmuştur. Evsel ısınmada kömür kullanımından vazgeçildiğinde ise 24 saatlik PM ortalama konsantrasyonlarında %55’lik azalma görülmektedir [8].

### 1.2.3.2. Çizgisel Kaynaklar

Bu tür hava kirliliği ulaştırma kaynaklıdır. Yolcu ve yük taşıyan araçların getirdiği kirlilik başlıcalarıdır. Bunlar benzinli, mazotlu ve gaz tribünlü içten yanmalı motorla çalışmaktadırlar [11].

Günlük yaşantımızda vazgeçilmez bir yere sahip olan ulaşım araçları, hava kirlenmesi şikayetlerinde önemli bir yere sahiptir. Hava kirletici emisyonlar yoğun trafiğin yaşandığı ana cadde, kavşak ve karayolları etrafında önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Ayrıca yer seviyesindeki bu emisyonların dispersiyonu da güç olmaktadır. Araçlardan kaynaklanacak başlıca emisyonlar NO<sub>2</sub>, CO, HC, SO<sub>2</sub>, PM ve PM içindeki kurşundur. Özellikle egzoz gazlarından kaynaklanan PM emisyonları az olmasına rağmen içerdikleri kurşun nedeniyle insan sağlığını ve doğayı tehdit edebilmektedir. Araçlardan kaynaklanan bu emisyonlar aracın yaşı, motorun çalışma devri, çalışma sıcaklığı, ortam sıcaklığı, ortam basıncı, yakıt türü ve kalitesi gibi parametrelere bağlıdır [8].

Egzoz emisyonları insan sağlığı üzerinde kronik olabilecek etkilere sahiptir. Özellikle çocuk ve yaşlılar üzerinde oluşturacakları hastalık etkileri çok ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. İnsan sağlığı yanında ekolojik çevrede meydana getirdiği olumsuzluklar da uzun vadede kendini yenileyemeyecek dereceye ulaşabilmektedir [8].

### 1.2.3.3. Noktasal Kaynaklar

Bu gruptaki kaynaklar fabrikalar, sanayi ve enerji santralleridir. Bu işletmelerde üretim yapmak için gerekli olan enerjiyi sağlamak için kullanılan yakıttan atmosfere kirletici çıkmaktadır. Ayrıca noktasal olarak katı atıkların fırınlarda ve açık arazide yanması sonucu kirlenme oluşmaktadır. Yine benzin, boya maddeleri ve kuru temizleme çözeltileri gibi organik maddelerin buharlaşmasından noktasal olarak kirlilik meydana gelmektedir [11].

Üretim sürecinde ucuz yöntem ve eski teknoloji kullanımı endüstriyel kirliliğe büyük katkı sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerin çevre koruma nedeni ile terk ettiği teknolojilerin bazı sanayi kuruluşları tarafından daha ekonomik olduğu düşüncesi ile tercih edilmesi hava kalitesine olumsuz katkı sağlamaktadır. Ayrıca sanayi tesislerinin atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak için arıtma ünitelerinin olmayışı veya bu ünitelerin yeteri etkinliğe sahip olmayışı hava kirliliğine neden olmaktadır [8].

### 1.2.4. Hava Kalitesi Ölçüm Yöntemleri

Hava kalitesi izleme çalışmaları; kirlilik kaynakları ve dağılımını belirlemek, uygun kontrol stratejilerinin geliştirilmesi ve bu stratejilerin etkinliğini kontrol etmek açısından büyük önem taşımaktadır [12].

Hava kalitesi izleme metodolojisi;

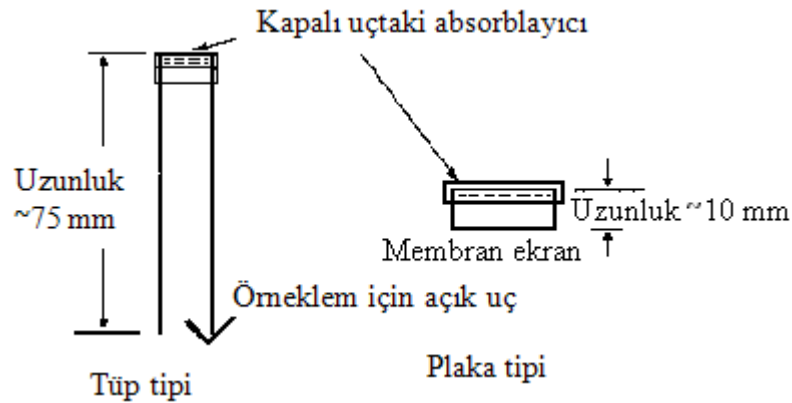
1. Pasif örnekleyiciler
2. Aktif örnekleyiciler
3. Otomatik analizörler
4. Uzaktan algılayıcılar, olmak üzere 4 başlık altında incelenmektedir [12].

#### 1.2.4.1. Pasif Örnekleyiciler

Bu örnekleyiciler genellikle disk veya silindirik tüp şeklindedir. Ölçülecek olan kirletici, seçilen bir kimyasal ortamda absorpsiyon yöntemi ile toplanır. Uygun örnekleme süresi boyunca maruziyetten sonra, - tipik olarak bir kaç günden bir aya kadar - örnekleyici

laboratuvara getirilir ve kirletici miktarı kantitatif olarak belirlenir. Pasif örneklemin avantajı, kolaylığı ve başlangıçta bir örnekleme için birkaç dolarlık bir harcama ile çalışmalara başlanabilmesidir. Sonuç olarak, çok sayıda ünite ile kirleticinin mekan içindeki dağılımı konusunda faydalı bilgileri sağlar. Ancak bu teknikle sadece entegre ortalama kirletici konsantrasyonları hakkında bilgi sağlanacaktır. Kolaylığı ve başlangıç yatırımının düşük olması nedeniyle, pek çok uygulama için pasif örnekleme tekniği uygundur. Çok sayıda öncelikli kirletici parametreler için teknikler mevcuttur. Bu amaçla  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , VOC (uçucu hidrokarbon) ve ozon ölçümleri için kullanılacak pasif örnekleme cihazları bulmak mümkündür veya bazıları henüz gelişme aşamasındadır. Pasif örnekleme cihazları, özellikle temel araştırmalar, alan taraması veya indikatif izlemeler için faydalıdır. Aktif örnekleme cihazları veya otomatik analizörler ile birlikte kullanıldığında faydalı olabilir. Pasif örnekleme cihazları, coğrafik olarak geniş bir alanı kapsayan hava kalitesi verilerini sağlarken, diğer komplike otomatik cihazlar ise günlük değişimleri, konsantrasyon piklerini içine alan zaman ağırlıklı bilgileri sağlar. Difüzyon tüpleri,  $\text{NO}_2$  için alan taraması ve şehir çapında izleme noktalarının seçimi gibi amaçlarla geniş çapta kullanılmaktadır [13].

Pasif örnekleme cihazları genel olarak, bir ucu açık tüp tipli (Palmes tüpü olarak adlandırılır) veya açık ucu membran filtre veya bir rüzgâr siperi ile korunmuş daha kısa plaka tipi bir yapıdadır (Şekil 1). Diğer taraftaki kapalı ucu ise çeşitli gazların izlenebilmesi için uygun bir absorblayıcı bulunur [13].

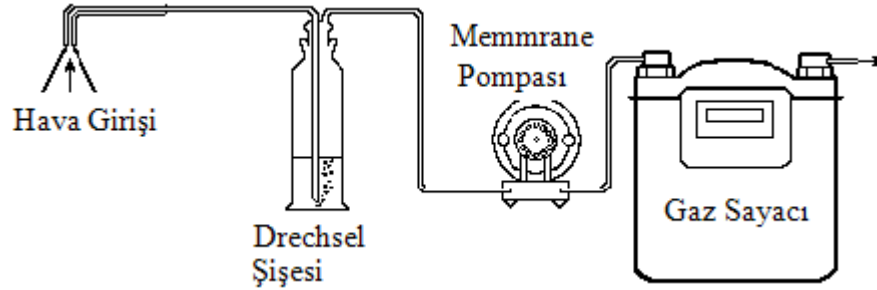


Şekil 1. Tüp ve plaka türü örnekleme cihazları, [13].

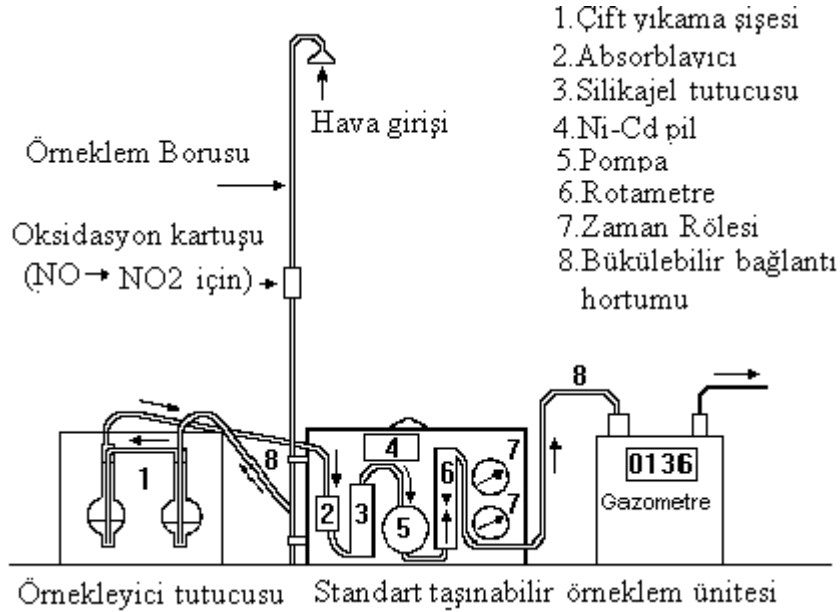
### 1.2.4.2. Aktif Örnekleyiciler

Bu örnekleyiciler, hava numunesinin bir pompa aracılığı ile kimyasal veya fiziksel bir ortamdan geçirilebilmesi için elektrik enerjisine ihtiyaç duyarlar. Örneklenen hava hacminin yüksek olması hassasiyeti artırır. Şöyle ki günlük ortalama ölçümler elde edilebilir [12].

Örneklem ünitesi, elektriği olan, sıcaklık kontrollü ve güvenliği sağlanmış bir bina içine veya etrafı çitle çevrilmiş korunmalı bir ortamda bir kabin içine yerleştirilebilir. Elektrik genel olarak şebekeden temin edilir (Şekil 2, Şekil 3) [13].



Şekil 2. Absorblama çözeltisi içinde SO<sub>2</sub> örnekleme için kullanılan ekipman, [13].



Şekil 3. NO<sub>2</sub> veya NO tayini için taşınabilir örneklem ünitesi, [13].

### **1.2.4.3. Otomatik Analizörler**

Bu cihazlar, ölçülen gazın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden yararlanarak sürekli tayinlerine olanak sağlarlar. Örneklenen hava, ya gazın optik özelliğine göre doğrudan reaksiyon hücresine girer ya da kimyasal ısıma veya floresans ışığı üreterek kimyasal reaksiyon oluşur. Işık detektörü, ölçülecek kirleticinin konsantrasyonu ile orantılı olarak elektriksel bir sinyal oluşturur [12].

### **1.2.4.4. Uzaktan Algılayıcılar**

Uzaktan algılayıcılar belirli bir hat boyunca (normal olarak >100m) çok bileşenli ölçümlerin yapılmasına olanak sağlar. Mobil sistemler kullanılarak, alan içindeki 3-D (DIAL teknikleri ile) kirletici konsantrasyon haritaları oluşturulabilir. Uzaktan algılayıcılar, kaynak yakınındaki araştırmalar ve atmosferdeki dikey ölçümler için faydalıdır (troposferik ve stratosferik ozon dağılımı). Ancak, mevcut ticari gelişim içinde, bu cihazlar hem çok pahalı (>200.000 \$) ve de çok karmaşıktır. Ayrıca verilerin geçerliliği, kalite güvenilirliği ve kalibrasyonu konusunda ciddi zorluklar yaşanabilir [12].

### **1.2.5. Meteorolojik Özelliklerin Hava Kirliliğine Etkisi**

Hava kirliliği kaynakları konumları açısından yer yüzeyinin birkaç yüz metre üzerinde bulunurlar. Hava kirleticiler bu kaynaklardan atmosfere terk edilerek atmosferin yapısal özelliklerinin kontrolüne girer ve böylece hava kirliliği problemi yüzey topografyası ve meteorolojik değişkenlerin kontrolünde gelişir. Hava kirletici emisyonların yer aldığı atmosfer tabakasının tanınması ve özelliklerinin belirlenmesi bu bakımdan önemlidir. [4].

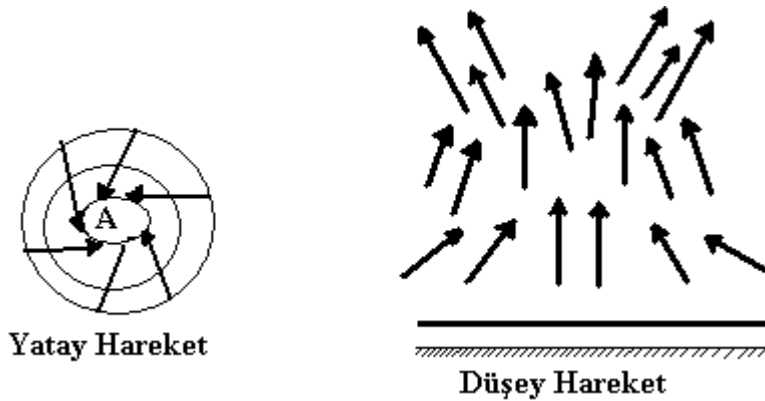
Bir kaynaktan atmosfere bırakılan kirleticiler çeşitli hava hareketleri ile maruz kalan sahalara doğru taşınır. Kirleticinin atmosfer içindeki hareketi hem yatay hem de düşey doğrultuda meydana gelir. Kirletici, havanın bu hareketi ile ne kadar büyük hacimde hava ile karışırsa o kadar çok seyrelmiş olur. Konsantrasyonu azdır ve böylece etkilenenler üzerindeki kötü etkileri de azalmış olur [5].

### 1.2.5.1. Dikey Hareketler

Kirleticilerin atmosferde dikey taşınımını sağlayan ve ya engelleyen atmosferik hareketler, meteorolojik ölçeklerine bakılmaksızın, atmosfer kararlılığı, alçak ve yüksek basınç durumlar, atmosferik durgunluk olarak önemli başlıklar altında sıralanabilir.

Atmosfere bırakılan kirleticilerin dağılma derecesini tahmin edebilmek için atmosferin kararlılık durumunun bilinmesi gerekmektedir. Atmosferin kararlılığı, dikey karışım veya hareket yapma derecesinin ölçüsüdür. Atmosfer kararlı ise, yani yeterince dikey karışım veya hareket göstermiyorsa, kaynaktan bırakılan kirleticiler yer yüzeyine yakın bölgede kalır ve dağılmazlar. Atmosferin kararlılığı doğrudan düşey sıcaklık profiline bağlıdır. Sıcaklığın yükseklikle değişme oranı kararlılığı belirleyen parametredir. Bu sıcaklık profiline bağlı olarak atmosferin kararlılığı genel olarak kararsız, nötr, kararlı ve enversiyon olmak üzere dört tiptir [9].

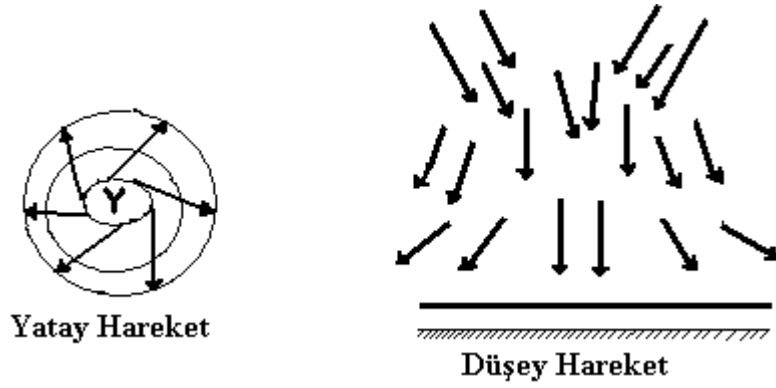
Alçak basınç (Siklon hareketi): Bir sıcak hava kütesinin soğuk hava kütesi altına girmesi ile oluşur. Oluşan sıcaklık farkı dolayısıyla altta kalan sıcak hava kütesi yükselme eğilimi gösterir. Sıcak hava kütesi yükselirken düşük irtifalarda yerini çevresinden gelen hava doldurur. Oluşan bu içeri doğru hareket, yakınsayan siklonik bir harekettir ve spiral şeklinde yukarı doğru oluşur (Şekil 4). Bu spiralin yönü kuzey yarım kürede saat yönünün tersinde, güney yarım kürede ise saat yönünde oluşur. Oluşan bu yukarı doğru hareket alt atmosferdeki kirleticileri de yukarı doğru taşıyarak dağıtır. Bu bakımdan alçak basınç sistemi kirleticilerin dağıtılması açısından istenen bir durumdur [9].



Şekil 4. Kuzey yarım kürede bir siklonda yakınsayan rüzgârların düşük irtifa saat yönü tersindeki spiralleri. Havanın düşey doğrultudaki hareketi sağdaki şekilde gösterilmiştir.



Yüksek basınç (Antisiklon hareketi): Yüksek basınç durumu da alçak basınç durumunun tersine bir soğuk hava kütesinin bir sıcak hava kütesi üzerine çıkması ile oluşur. Yukarıda kalan soğuk hava kütesi aşağı doğru hareket etme eğilimi gösterir. Aşağı inerken yerini çevresinden gelen hava doldurur. Bu durumda oluşan aşağı doğru hareket dışarı doğru bir spiral şeklini alır (Şekil 5). Bu hava hareketine antisiklon hareketi de denilmektedir. Hareket aşağı doğru olduğu için böyle bir basınç sisteminin bulunduğu bölgede atmosfere bırakılan kirleticiler yukarı doğru yükselmez. Bunun için hava kirliliği açısından istenmeyen bir durumdur [9].



Şekil 5. Kuzey yarım kürede bir antisiklondan uzaksayan rüzgârların saat yönündeki spiralleri. Havanın düşey doğrultudaki çökme hareketi sağdaki şekilde gösterilmiştir.

Atmosferik durgunluk (blocking):Avrupa ve ABD'nin doğusundaki en ciddi hava kirliliği olayları bir antisiklonun doğuya doğru hareketini geçici bir süre için durdurması ve birkaç gün süreyle durgunluk oluşturması ile olmuştur. Durgunluk oluşturan antisiklonlara müsait topografik yapıları bölgeler, hava kirliliği için ciddi potansiyel taşımaktadır [9].

#### 1.2.5.2. Yatay Yöndeki Hareketler (Rüzgârlar)

Kirleticilerin atmosferde yatay yayılmaları, emisyon kaynağı yüksekliğindeki ortalama rüzgâr hızına büyük ölçüde bağlı bir fonksiyondur. Bölgenin topografik yapısı, ağaçların yoğunluğu ve yerleşimi, göllerin, nehirlerin, tepelerin ve yapıların yerleşimi ve boyutları dikey yönde farklı rüzgâr hızı profillerini oluşturmaktadır [9].

### 1.2.6. Hava Kalitesi Yönetimi

Hava kirleticilerinin çeşitli zararlı etkilerinden dolayı şehirler gibi nüfusun yoğun olduğu bölgelerde, çevre sağlığı açısından kirleticilerin mutlaka kontrol altına alınması gerekmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelerde hava kalitesinin yönetimi konusunda birçok yasal düzenlemeler yapılmıştır. ABD’de basta çevre koruma teşkilatı olmak üzere Avrupa’da, Asya’da ve ülkemizde Hava Kalitesi Yönetiminde ülkelere göre yasal düzenlemeler bulunmaktadır [3].

Ülkemizde hava konusunda Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği, Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği, Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik, Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik, Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliği uygulanan başlıca yönetmeliklerdir.

13 Ocak 2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazete’de Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik 01.03.2008 ve 07.02.2009 tarihlerinde değişikliğe uğramıştır. Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği’nin amacı; konut, toplu konut, kooperatif, site, okul, üniversite, hastane, resmi daireler, işyerleri, sosyal dinlenme tesisleri, sanayide ve benzeri yerlerde ısınma amaçlı kullanılan yakma tesislerinden kaynaklanan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halinde dış havaya atılan kirleticilerin hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak ve denetlemektir [14].

06 Haziran 2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’nin amacı; hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için hava kalitesi hedeflerini tanımlamak ve oluşturmak, tanımlanmış metotları ve kriterleri esas alarak hava kalitesini değerlendirmek, hava kalitesinin iyi olduğu yerlerde mevcut durumu korumak ve diğer durumlarda iyileştirmek, hava kalitesi ile ilgili yeterli bilgi toplamak ve uyarı eşikleri aracılığı ile halkın bilgilendirilmesini sağlamaktır [15].

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’ne göre 2011-2012 kış sezonu için Uzun Vadeli Sınır Değeri (UVS) PM parametresinde  $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\text{SO}_2$  parametresinde ise  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ’dir.

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde SO<sub>2</sub> ve PM kirleticileri için kış sezonu ortalaması ve yıllık sınır değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. SO<sub>2</sub> ve PM kirleticilerinin sınır değerleri, [15].

Kirleticisi	Ortalama Süre	Sınır Değer
SO <sub>2</sub>	Kış Sezonu Ortalaması (1 Ekim – 31 Mart) -insan sağlığının korunması için-	250 µg/m <sup>3</sup>
	-UVS- yıllık -insan sağlığının korunması için-	150 µg/m <sup>3</sup>
PM	Kış Sezonu Ortalaması (1 Ekim – 31 Mart) -insan sağlığının korunması için-	200 µg/m <sup>3</sup>
	-UVS- yıllık -insan sağlığının korunması için-	150 µg/m <sup>3</sup>

Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği 04 Nisan 2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmeliğin amacı, trafikte seyreden motorlu kara taşıtlarından kaynaklanan egzoz gazlarının neden olduğu hava kirliliğinden ve etkilerinden, canlıları ve çevreyi korumak amacıyla egzoz gazı kirleticilerinin azaltılmasını sağlamak ve ölçümler yaparak kontrol etmek üzere gerekli usul ve esasları belirlemektir [16].

03 Temmuz 2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı; sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak; insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak; hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya

çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır [17].

21 Ekim 2010 tarih ve 30 nolu Trabzon Mahalli Çevre Kurulu Kararında 2010-2011 kış sezonunda ilimiz sınırları içerisinde uygulanan Temiz Hava Programı çerçevesinde yerli yakıtlarda, ithal katı yakıtlarda, briket kömürlerinde, sıvı yakıtlarda ve gaz yakıtlarda Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen sınır değerlere uyulması kararı alınmıştır. Ayrıca katı yakıt üretimi, ithalatı, dağıtımı, satışı yapacak kişi, kurum, kuruluş ve işletmelerin sorumluluklarına değinilmiş, yakma sistemlerinin özelliklerine, sıcaklık şartları ve yakma saatlerine yer verilerek uyarı kademeleri ve kirlilik dereceleri belirlenmiştir. Bu kirlilik derecelerine ulaşılması halinde gerekli uyarı planları oluşturulmuştur [18].

### **1.3. Trabzon Kentinin Genel Özellikleri**

#### **1.3.1. Coğrafik, Topoğrafik ve Kentsel Özellikler**

Trabzon ili; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde  $40^{\circ} 30'$  -  $41^{\circ} 30'$  Kuzey enlemleri ile  $38^{\circ} 30'$  -  $40^{\circ} 30'$  Doğu boylamları arasında kalan  $4.685 \text{ km}^2$ 'lik yüzölçümü ile ülke topraklarının % 6'sını kaplamaktadır [19].

Doğudan Rize, batıdan Giresun, güneyden Gümüşhane ve Bayburt illeriyle çevrili olan Trabzon'un kuzeyinde Karadeniz yer almaktadır. Arazisinin % 77'si dağlarla, % 33'ü ise platolarla kaplıdır. İl topraklarının güneyinde uzanan dağlar, vadilerle yarılmış sırtlar halinde Karadeniz kıyısına kadar ulaşmakta ve yer yer ikibin metreyi de aşmaktadır. Yeraltı kaynakları açısından oldukça zengin bir konuma sahip Trabzon'da 17. yüzyıldan bugüne yerli ve yabancı şirketler tarafından işletilmiş veya işletilmekte olan birçok maden mevcuttur [20].

Trabzon Şehri'nin nüfusu Türkiye İstatistik Kurumu 2010 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine göre 763.714 kişi olup, Trabzon kent merkezi nüfusu 234.063 kişidir. Trabzon kent merkez nüfusu, Trabzon Şehir nüfusunun %30,7'sini oluşturmaktadır. Trabzon kent merkezi yaklaşık  $40 \text{ km}^2$  lik bir alan üzerinde kurulu olup, merkezdeki nüfus yoğunluğu 5,85 bin kişi/ $\text{km}^2$  dir.

Yerleşim yoğunluğunu daha ziyade sahil kesimlerinde görmektedir. Deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru artan yükseklik bölgede 3.000 metreyi bulur

(Haldizen Dağı 3.325 m). Yüksek kesimlerde genellikle dağlar tepeler ve yaylalar yer almaktadır [19].

Genel itibariyle yayla vasfında olan Trabzon ili, Çoruh Vadisi ile Melet Çayı arasında sahile paralel uzanan dağlardan teşekkül eden takriben 325 km uzunluğundaki çok engebeli platformun kuzey kısmını kaplar. Bu platform güneyde Çoruh, Kelkit Vadisi tarafından kesilmiştir. Bu doğal sınırları içerisinde Doğu Anadolu ile Karadeniz kıyılarını birbirine bağlayan 2.000 m rakımlı Zigana Geçidi meşhurdur. Bu geçidi takiben Harşit ve Çoruh vadisi ile Kop Geçidi, bölgeyi Erzurum ve İran'a bağlar [19].

Trabzon, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin orta kesiminde denizden tatlı bir meyille yükselen parçalı bir kıyı üzerinde kurulmuştur. Şehrin kurulduğu alan Değirmendere'den Fatih mahallesine kadar uzanmakta iken bugün Çimenli ve Beşirli mahallesini de kapsamaktadır. İlk tarihi doku Kuzgundere ile İmaret dereleri arasında yer almaktadır [19].

Trabzon ve çevresi genel olarak kapalı bir kıyı şeridi oluşturmaktadır. Şehrin güneyindeki Soğanlı, Zigana dağ dizisi doğal bir sınır teşkil etmekte, doğusunu da Kafkas Dağları kaplamaktadır. Yüksek dağ eteklerinden doğan akarsular birbirine paralel vadiler içinden akarak denize ulaşmaktadır. Dağlarla çevrili bir kıyı kuşağı dört mevsim ılıman ve çok yağmurlu bir iklime sahiptir. Buna rağmen yağış oranı çevre ilçelere göre merkezde daha düşüktür. İklimden dolayı şehir ve çevresinde zengin bir bitki örtüsü vardır [19].

Trabzon ilk çağlardan beri bölgenin yegâne ticaret merkezi olmuştur. Çin'den gelen İpek Yolu Erzurum, Bayburt, Gümüşhane üzerinden Trabzon limanına ulaşıyordu. Şehrin ekonomisi ticaret, tarım, balıkçılık ve el sanatlarına dayanıyordu. Günümüzde ise bunların yanı sıra tütün, mısır, fındık ve çay tarımı yapılmaktadır. Keten dokumalar, kuyumculuk, bakırcılık gibi geleneksel el sanatları da hala canlılığını korumaktadır [19].

Kentteki arazi yapısının yapılaşmaya pek uygun olmaması nedeni ile nüfus yoğunluğu fazladır. Kentin güney kısmında yer alan tepelerde alt yapı oluşturma maliyetlerinin yüksekliği nedeni ile yeni yapılaşma daha çok kentin doğu-batı sahili boyunca olmaktadır. Bu durum, kentte ortaya çıkan hava kirliliğinin, hakim rüzgârlar tarafından taşınmasını engellemektedir. Kentin özellikle Beşirli semtinde ortaya çıkan yüksek yapılaşma gelecekte hava kirliliği açısından sakıncalı bir durum olarak görünmektedir [7].

Trabzon'daki endüstri tesisleri genel olarak kentin Doğu yakasında toplanmış olup ağırlıklı olarak hafif endüstri tesislerinden meydana gelmiştir. Bunların içerisinde emisyon

açısından önemli olanları; çimento fabrikası ve lastik yenileme fabrikalarıdır. Kent merkezinde ortaya çıkan hava kirliliği büyük ölçüde konutlardan kaynaklanmaktadır [7].

### 1.3.2. Meteorolojik Özellikler

Trabzon'da hava kirleticilerinin düzeyi, ülkemizdeki diğer kentlerde de olduğu gibi kış aylarında önemli ölçüde artış göstermektedir. Hava kirliliğinin artış gösterdiği ve meteorolojik faktörlerin hava kirliliği üzerindeki etkisinin incelendiği Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları içerisinde Trabzon'da uzun yıllar için (1975-2010) ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay Kasım ayıdır. Kasım ayında uzun yıllar ortalama sıcaklığın en yüksek değeri  $16,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu aylar içerisinde uzun yıllar için ortalama en soğuk ay  $4,3^{\circ}\text{C}$  ile Şubat ayıdır. Uzun yıllara göre sıcaklıkların ortalamasına bakıldığında Kasım ayı  $12,4^{\circ}\text{C}$ , Aralık ayı  $9,2^{\circ}\text{C}$ , Ocak ayı  $7,2^{\circ}\text{C}$ , Şubat ayı  $7,3^{\circ}\text{C}$ , Mart ayı  $8,6^{\circ}\text{C}$ , Nisan ayı  $11,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Uzun Yıllar İçerisinde Trabzon'da gerçekleşen en yüksek sıcaklık bu aylar içerisinde 13.04.1970 tarihinde  $37,2^{\circ}\text{C}$  olmuştur. Sıcaklık en düşük seviyesine 22.02.1985 tarihinde  $-6,1^{\circ}\text{C}$  ile ulaşmıştır. Bu aylar içerisinde yağışlı gün sayılarına baktığımızda 14,6 gün ile Nisan ayı en çok yağış alan ay olmaktadır. Fakat ortalama yağış miktarlarına baktığımızda metrekare alana en çok Kasım ayında  $100,2\text{ kg/m}^2$  yağış düşmüştür. İkinci ve üçüncü en çok yağış miktarı olan aylar sırasıyla Aralık ve Ocak aylarıdır. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verileri Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. Trabzon'a ait ortalama meteorolojik veriler, [21].

TRABZON	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2010)											
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	7.2	7.3	8.6	11.9	15.8	20.4	23.2	23.4	20.2	16.5	12.4	9.2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	10.7	10.9	12.3	15.8	19.1	23.5	26.3	26.8	23.9	20.1	16.2	12.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )	4.4	4.3	5.6	8.8	12.8	16.9	20.0	20.3	17.2	13.5	9.3	6.3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.7	3.2	3.4	4.3	5.7	6.8	5.8	5.4	4.9	4.3	3.6	2.6

Tablo 4'ün devamı

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975 - 2010)*												
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13.1	12.6	13.9	14.6	13.2	11.4	8.4	9.7	12.0	13.6	13.1	13.3
Ortalama Yağış Miktarı (kg/m <sup>2</sup> )	74.0	60.7	58.8	58.8	50.9	49.2	37.3	46.5	78.4	119.5	100.2	85.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	25.2	28.2	33.1	37.2	37.8	35.9	37.0	34.8	33.2	32.7	30.3	26.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.6	-6.1	-5.0	-2.0	5.4	10.3	13.5	13.8	8.5	3.8	1.0	-3.1

#### 1.4. Literatür Araştırması

Hava kirliliği ile ilgili verilerin değerlendirilmesi yönünde yapılan çalışmalardan bir tanesi Köse vd. [22] tarafından yayınlanmış olmaktadır. Bu çalışmada kış sezonu boyunca, Kütahya'da ki meteorolojik parametreler ile bazı hava kirleticilerin oluşumu arasındaki ilişki incelenmiştir. 1991-2001 yılları arasında günlük olarak şehir merkezinde ölçülen PM ve SO<sub>2</sub> hava kirleticileri ile meteorolojik faktörler arasındaki istatistiksel ilişki araştırılarak bir gün önceki konsantrasyonlar ve sıcaklık, rüzgâr hızı gibi meteorolojik parametreler bağımsız değişkenler olarak kabul edilerek bir gün sonraya ait hava kirliliğinin seviye tahmini için çoklu regreasyon modeller önerilmiştir.

Çelik ve Kadı [23] tarafından yayınlanmış olan çalışmada Karabük'de 1998'den 2001'e kadar 24 saatlik devamlı ölçümlerle SO<sub>2</sub> ve PM konsantrasyonunun rüzgâr hızı, bağıl nem ve hava sıcaklığı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Hava kirliliği ve meteorolojik faktörlerin arasındaki ilişki istatistiksel yönden analiz edilmiştir. Analizin sonuçları, meteorolojik faktörler ve Karabük Şehri'nde ki PM konsantrasyonu arasındaki ilişkilerin bazı yıllar için orta ve zayıf olduğunu göstermektedir.

Erzurum'da 1990 ve 2007 yılları arasında kış aylarında (Kasım'dan Mart'a kadar) toplam asılı partiküller madde konsantrasyonu ile rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık, hava basıncı, yağış, bağıl nem geçmiş iki günün toplam asılı partiküller madde konsantrasyonu ölçümleri, günışığı süresi ve miktarı gibi meteorolojik parametreler arasındaki ilişki Aktan ve Bayraktar [24] tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada kış mevsiminin her ayında toplam asılı partiküller madde konsantrasyonu seviyesinin stokastik davranışını kavramak için karma otoregresif yapıda yapay sinir ağı modelleri geliştirilmiştir. Toplam asılı partiküller madde konsantrasyonunu en çok etkileyen faktörler, bir gün önceki toplam asılı partiküller

madde konsantrasyonu seviyesi, beklenen sıcaklık, rüzgâr hızı, hava basıncı ve yağış olarak belirlenmiştir.

Trabzon kent merkezinde bazı meteorolojik faktörlerin hava kirliliği üzerindeki etkisi ile ilgili olarak yapılmış olan çalışmada Demirci ve Çuhadaroğlu [25]; Kasım 1994- Nisan 1995 arası sabit istasyon verileri kullanılarak istatistiksel bir inceleme yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular; Trabzon kent merkezinde PM ve SO<sub>2</sub> gibi hava kirleticiler ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkilerin genel olarak zayıf düzeyde olduğunu göstermektedir.

Demirci ve Çuhadaroğlu [26] tarafından yayınlanmış olan istatistiksel çalışmada Trabzon kent merkezinde SO<sub>2</sub> ve PM gibi hava kirleticilerin, rüzgâr yönü ile olan ilişkisi üzerine incelemeler yapılmıştır. Bu çalışma Kasım 1994- Aralık 1997 dönemleri için hava kirleticilerin sadece Kuzey Doğu yönünden esen rüzgârdan azaltıcı yönde azda olsa etkilendiği göstermektedir.

Nepal'in Kathmandu Vadisi'nde Mart 2003- Aralık 2005 dönemleri arasında sıcaklık, yağış miktarı, nem, atmosferik basınç, rüzgâr yönü ve hızı gibi meteorolojik şartların, PM<sub>10</sub> konsantrasyonuna etkisi ile ilgili olarak Giri vd. [27] bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma PM<sub>10</sub> konsantrasyonunun yağış ve nem ile negatif, rüzgâr hızı ve atmosferik basınç ile ise pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Asrari vd. [28] tarafından İran'ın başkenti Tahran'da 1995'den 2002'ye kadar olan SO<sub>2</sub> ölçümleri ile bir hava kalitesi analizi yapılmıştır. Bu çalışmanın ana amacı meteorolojik faktörlerin kirletici konsantrasyon üzerindeki etkilerini göstermektir. Meteorolojik parametreler ve kirletici konsantrasyon arasındaki ilişki lineer regresyon denklemi ile ifade edilmiştir. Bu denklem rüzgâr hızı, günlük sıcaklık ve nemin SO<sub>2</sub> konsantrasyonu üzerinde ters etkiye sahip olduğunu göstermektedir.



## **2. YAPILAN ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonları**

Trabzon kentinde son yıllardaki nüfus artışı ve buna bağlı olarak şehir merkezi ve çevresinde kurlsız yapılaşmaların olması, taşıt sayısının artması ve buna paralel yol güzergâhlarının ihtiyaca cevap verememesi, kıyıya paralel yükselen binaların inşa edilmesi, yeterli hava koridorlarının olmaması gibi daha sayabileceğimiz bir-çok nedenden dolayı özellikle ısıtma sezonlarında (Kasım-Nisan) şehrimizde hava kirliliği problemi yaşanmaktadır [7].

Trabzon kentinde kış dönemlerinde yaşanmakta olan hava kirliliğinin tespiti amacıyla hava kalitesi izleme ağı oluşturulmuştur. Bu kapsamda Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü bünyesinde 2 (iki) adet sabit (Şekil 6) ve 1 (bir) adet mobil hava kalitesi izleme istasyonu (Şekil 7) bulunmaktadır. Trabzon'da ısınma, sanayi ve motorlu taşıtlardan kaynaklanabilecek hava kirleticilerinin tespiti amacıyla Gezici Hava Kalitesi Ölçüm Aracı 1998 yılında İl Çevre Müdürlüğü'nde hizmete alınmış olup, bu ölçüm sistemi sayesinde tam otomatik olarak çalışan partikül madde, kükürt dioksit, karbon monoksit, hidrokarbonlar, azot oksitler, ozon gazı ile meteorolojik parametrelerden rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, nem, sıcaklık, yağmur miktarı ve basınç ölçümleri yapılmaktadır [29].



Şekil 6. Hava kalitesi ölçüm istasyonunu genel görünümü



Şekil 7. Gezici hava kalitesi ölçüm aracı

İlimizde hava kalitesi izleme ağı oluşturmak amacıyla 2004 yılı içerisinde 1. Sabit Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Valilik Binasının doğu cephesinde bulunan park alanı içerisinde, 2. Sabit Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ise Gazipaşa Mahallesi Zeytinlik Sokak İl Özel İdaresi Otopark alanı içerisinde kurulmuştur. İkinci sabit ölçüm istasyonu daha

sonradan Fatih Park alanı içine kurularak, ölçümlere bu adreste devam etmektedir. Bahse konu ölçüm istasyonlarında bulunan ve tam otomatik sistemle çalışan ölçüm cihazlarıyla SO<sub>2</sub> ve PM ölçümleri yapılmaktadır. Sabit ölçüm istasyonları, Mart 2007 tarihi itibarıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına entegre edilmiş olup, ölçüm istasyonlarından toplanan ölçüm verileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşletim Merkezine aktararak izlenmekte ve [www.havaizleme.gov.tr](http://www.havaizleme.gov.tr) adresinde eşzamanlı olarak yayınlanmaktadır [29].

Tam Otomatik Cihazlarla ölçüm yapmak önemlidir; çünkü:

- Kirleticilerden insanların olumsuz yönde etkilenmemesi için en kısa sürede kirlilik seviyesinin bilinerek eyleme geçilmesi önem arz etmektedir.
- Sağlıklı çözümler üretebilmek için sağlıklı ölçümler yapmak gerekir; bu da ancak tam otomatik cihazlarla, sürekli olarak hava kalitesinin izlenmesi ile mümkündür.

Sabit ölçüm istasyonlarına ait kirletici parametrelerin ölçüm yöntemleri, ölçüm ve kalibrasyon aralıkları Tablo 5’de verilmiştir.

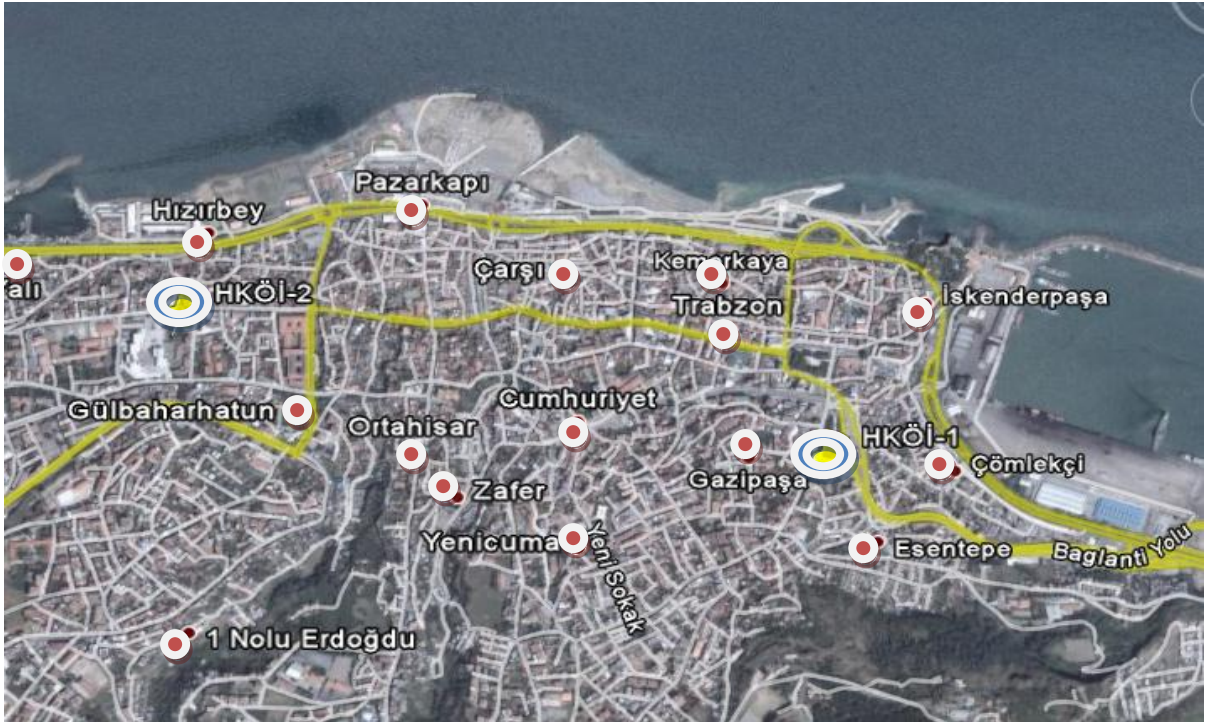
Tablo 5. Ölçüm istasyonlarının genel özellikleri

Parametreler	Ölçme Yöntemi	Ölçüm Aralığı	Kalibrasyon Aralığı
SO <sub>2</sub>	UV Floresans Yöntemi	Programlanabilir (10.000 ppme kadar)	Ayda bir
PM	Beta ışını Absorbsiyonu Yöntemi	Kullanılan filtre şeridi, yüksek sayıda partikül toplama işlemine imkan tanımaktadır (1200)	Altı ayda bir

SO<sub>2</sub> ölçüm cihazı, ortamın havasındaki düşük SO<sub>2</sub> konsantrasyonlarını sürekli ölçmek için tasarlanmış ultraviyole floresans spektrometresidir. Güç/mikroişlemci modülü; güç kaynağı, voltaj regülâtörü ve sistem mikroişlemcisinden oluşur. Algılama prensibi morötesindeki flüoresanlığa dayanmaktadır. Monitör, en son ileri elektronik ve optik teknolojilerinin kullanımı ile pek çok avantaj sağlamakta ve çok sınırlı bakım gerektirmektedir. Numune, ünitenin arkasına bağlanan bir teflon tüp ile alınır (dış çap 6mm). Ölçüm, ön panelin üzerindeki bir grafik gösterge ile gösterilir.

PM ölçüm cihazı, Beta ışını zayıflatma prensibini kullanarak, kütle konsantrasyonunu tayin eder. PM 10 başlık ile ayrılan ve şerit filtre üzerinde toplanan çapları 10 mikrona kadar olan partiküller pompa vasıtasıyla şerit filtre üzerine toplanır. Şerit filtre üzerindeki toz toplanmış yüzey Beta ışın kaynağı ve dedektör arasına yerleştirilir. Beta ışın kaynağından gönderilen beta partiküllerinin bir kısmı şerit filtre üzerinde toplanan toz tarafından absorbe edilerek sayıları azalır. Kaynaktan gönderilen ve dedektör tarafından tespit edilen Beta partikülleri arasındaki farktan yararlanılarak toz konsantrasyonu tespit edilir.

İlimizde hava kalitesi izleme istasyonlarının kent merkezinde yerleşimlerine ilişkin genel görünümü Şekil 8’de verilmektedir.



Şekil 8. Hava kalitesi izleme istasyonlarının kent merkezinde yerleşimlerine ilişkin genel görünümü, [29].

## 2.2. Veri Analizi

Bu çalışmada Trabzon kent merkezinde, 2006-2007-2008-2009-2010-2011 yıllarının kış sezonlarında Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait günlük ortalama SO<sub>2</sub> ve PM konsantrasyonları ve nem, sıcaklık, basınç, yağış, rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü

verileri kullanılarak istatistiksel bir değerlendirme yapılmıştır. Kirlilik konsantrasyonları bağımlı değişkenler, meteorolojik koşullar ise bağımsız değişkenler olarak ele alınıp, mevcut bir yazılımın (SPSS 18) kullanılması ile regresyon analizi yapılmıştır. Böylece Trabzon kent merkezinde altı yıllık kış sezonlarında meteorolojik koşulların hava kirliliğini nasıl ve hangi düzeyde etkilediği incelenmiştir.

Trabzon'daki hava kalitesi ölçüm istasyonlarında yapılan ölçümlerde SO<sub>2</sub> için TS 2360 [30], havadaki PM için TS 2361 [31] standartlarına göre çalışan sistemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada; Trabzon Valiliği binasında yapılan ölçümler ile elde edilen hava kirliliği verileri kullanılmış olup, bu veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Hava kalitesi izleme istasyonları web sitesinden [32] alınmıştır. Hava kirliliği verileri günlük ortalama veriler olup, kütle konsantrasyonu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) cinsindedir. Meteorolojik veriler ise, Trabzon Kalkınma Mahallesi'nde bulunan Trabzon Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden sağlanmıştır.

Bu çalışmada Kasım 2006 tarihinden, Nisan 2011 tarihine kadar olan beş dönem için ısıtma sezonlarında ki aylara ait rüzgâr hızı ve yönü, nem, sıcaklık, basınç, yağış, SO<sub>2</sub> ve PM verileri esas alınmıştır. Bu dönemler;

- Birinci dönem için: Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007
- İkinci dönem için: Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008
- Üçüncü dönem için: Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009
- Dördüncü dönem için: Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010
- Beşinci dönem için: Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011

Ekler bölümünde beş döneme ait nem, sıcaklık, basınç, yağış, rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, SO<sub>2</sub> ve PM günlük ortalama değerlerini gösteren tablolar verilmiştir.

Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9, Tablo 10'da 5 döneme ait rüzgâr hızı, nem, sıcaklık, basınç, yağış, SO<sub>2</sub> ve PM aylık ortalama değerleri yer almaktadır.

Tablo 6. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri

Yıl	Ay	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Ne m (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort. Rüzgâr Hızı (m/s)
2006	Kasım	79,385	91	1015,01	10,943	70,627	8,225	2,757
2006	Aralık	84,7	246,3	1021,542	6,616	70,219	9,992	2,342
2007	Ocak	109,963	117,556	1016,116	8,39	57,087	4,746	2,242
2007	Şubat	127,13	109,179	1012,671	6,629	68,086	3,738	2,307
2007	Mart	89,593	175,957	1012,774	8,584	75,203	5,271	1,794
2007	Nisan	36,783	56,833	1013,403	9,693	74,82	3,259	1,903
Birinci Dönem Ortalaması		87,926	132,804	1015,253	8,476	69,340	5,872	2,224

Tablo 7. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri

Yıl	Ay	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort. Rüzgâr Hızı (m/s)
2007	Kasım	16,533	70,724	1013,32	11,45	69,553	11,155	2,847
2007	Aralık	25,867	92,033	1016,565	8,348	70,097	3,829	2,09
2008	Ocak	2,419	92,5	1019,294	3,787	68,397	6,131	2,077
2008	Şubat	4,679	89,862	1020,41	4,821	69,997	3,21	2,01
2008	Mart	3,033	86,071	1006,745	12,326	62,1065	3,29	2,416
2008	Nisan	3,931	63,767	1008,467	14,093	73,293	2,721	2,07
İkinci Dönem Ortalaması		9,410	82,493	1014,133	9,138	68,907	5,056	2,252

Tablo 8. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri

Yıl	Ay	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rü zgâr Hızı (m/s)
2008	Kasım	4,75	71,75	1015,933	13,033	73,907	2,86	1,913
2008	Aralık	21,129	96,097	1017,197	8,458	64,926	12,233	2,281
2009	Ocak	39,936	107,923	1014,658	7,777	62,616	5,1	1,977
2009	Şubat	22,464	75,464	1008,757	9,746	67,057	5,015	2,468
2009	Mart	11	62,065	1010,226	8,79	69,036	4,559	2,558
2009	Nisan	7,633	55,2	1012,91	10,273	76,027	3,592	1,967
Üçüncü Dönem Ortalaması		17,819	78,083	1013,280	9,68	68,928	5,56	2,194

Tablo 9. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri

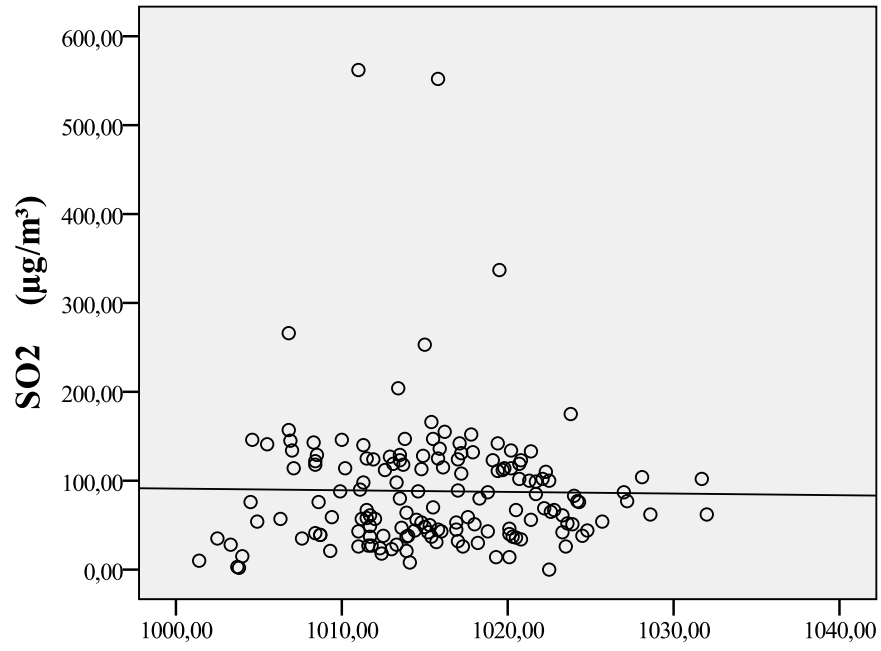
Yıl	Ay	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Ne m (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüz gâr Hızı (m/s)
2009	Kasım	10,111	77,5	1012,957	12,26	68,457	9,612	1,873
2009	Aralık	7,609	104,862	1009,565	11,339	66,136	5,873	1,894
2010	Ocak	11,1	94,167	1011,329	9,313	69,377	7,088	2,216
2010	Şubat	13,185	104,071	1007,632	10,161	67,532	3,825	2,239
2010	Mart	10,484	77,452	1013,281	8,726	71,532	6,187	2,165
2010	Nisan	5,7	65,333	1012,63	11,863	75,973	2,982	1,423
Dördüncü Dönem Ortalaması		9,698	87,231	1011,232	10,610	69,835	5,928	238,898

Tablo 10. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için değişkenlerin aylık ortalama değerleri

Yıl	Ay	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.R üzgâr Hızı (m/s)
2010	Kasım	7,741	80,556	1013,34	15,97	55,13	0	1,92
2010	Aralık	10,7	88,81	1010,158	13,474	59,19	5,633	1,968
2011	Ocak	6	78,677	1015,245	7,8	66,374	4,481	1,832
2011	Şubat	6,393	86	1012,396	6,589	69,329	5,012	2,343
2011	Mart	7,097	71,29	1016,974	8,023	69,907	2,947	2,084
2011	Nisan	5,9	58,5	1009,8	9,397	80,46	4,425	1,977
Beşinci Dönem Ortalaması		7,305	77,306	1012,986	10,209	66,732	3,75	2,021

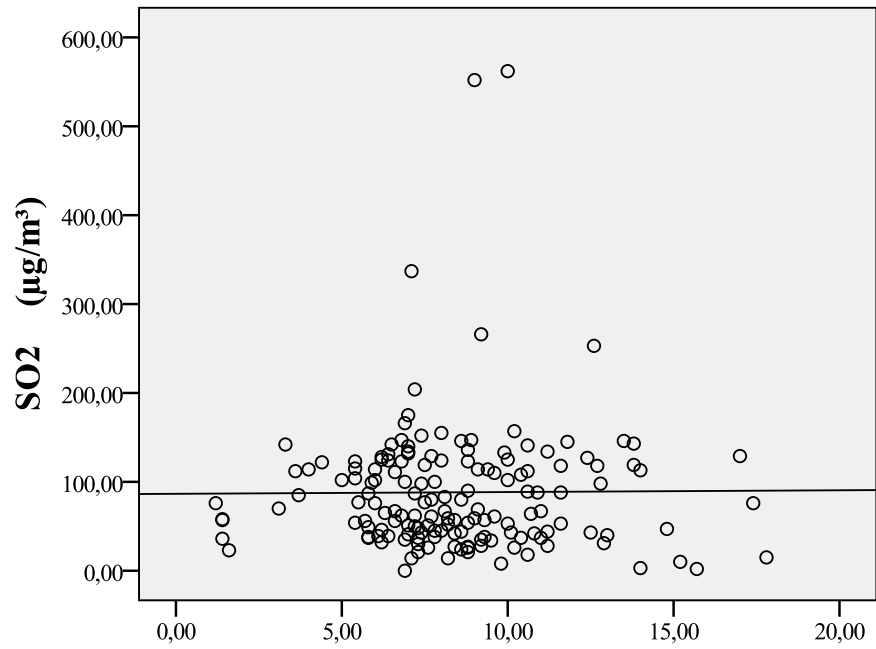
Her bir dönem için rüzgâr hızı, bağıl nem, sıcaklık, yağış, basınç ile hava kirlleticiler arasındaki grafik ilişkileri Şekil 9'dan Şekil 58'e kadar olan grafiklerde görülmektedir.





$R^2$  Linear = 2,322E-4 **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

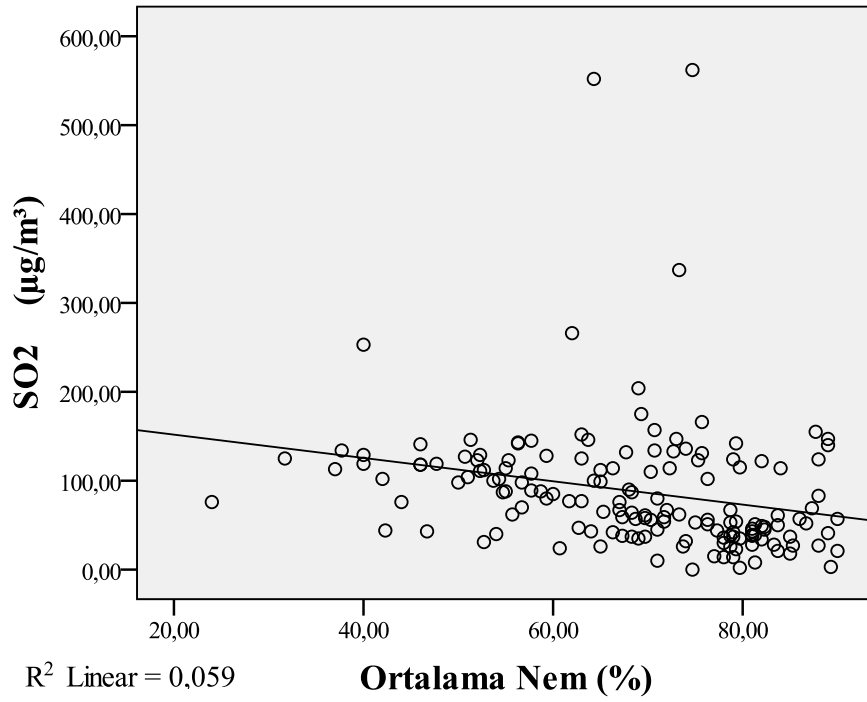
Şekil 9. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için  $SO_2$ 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



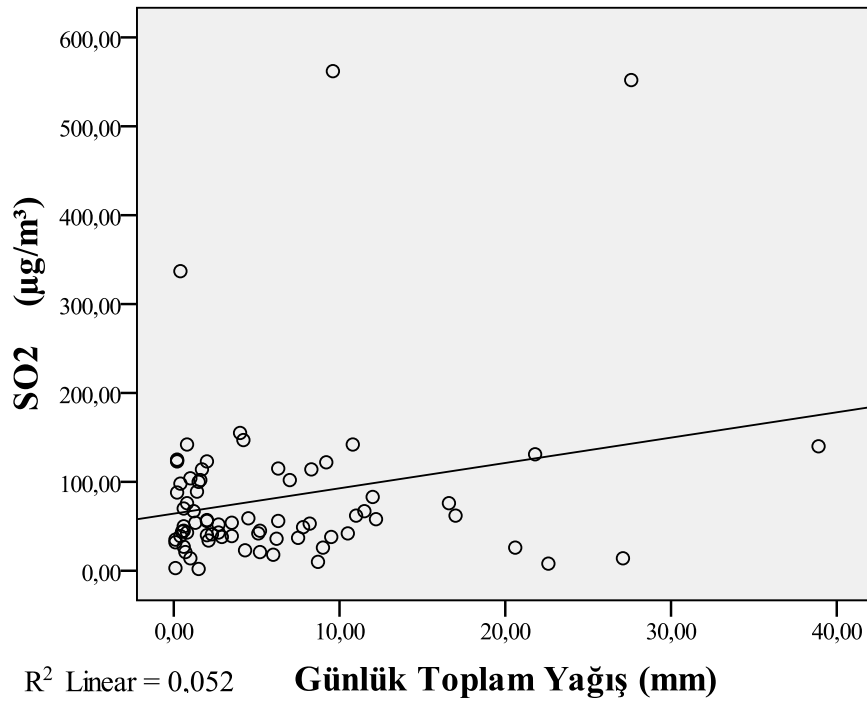
$R^2$  Linear = 6,407E-5 **Ortalama Sıcaklık (°C)**

Şekil 10. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için  $SO_2$ 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi

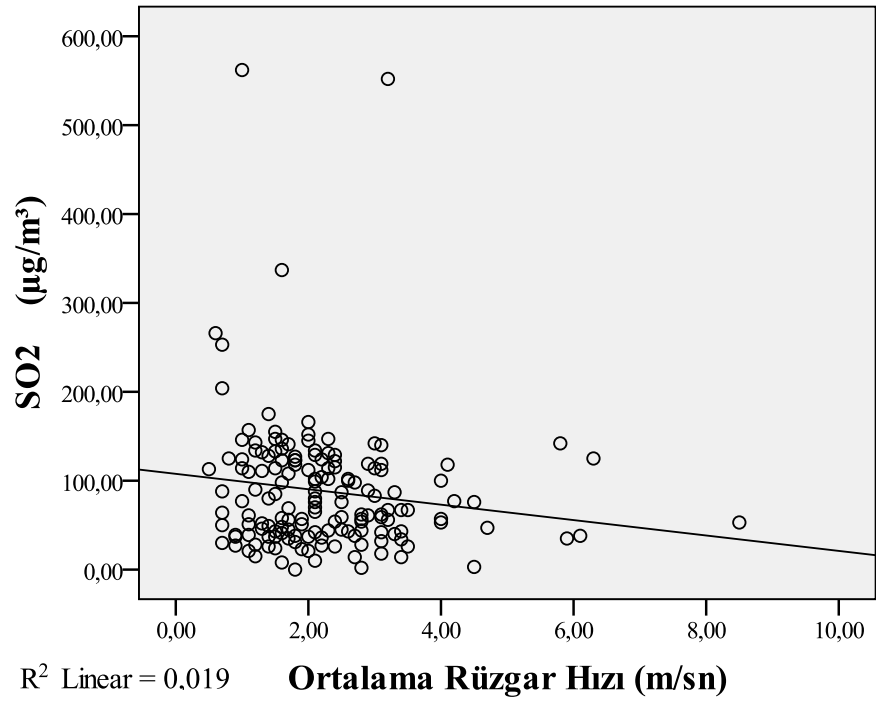




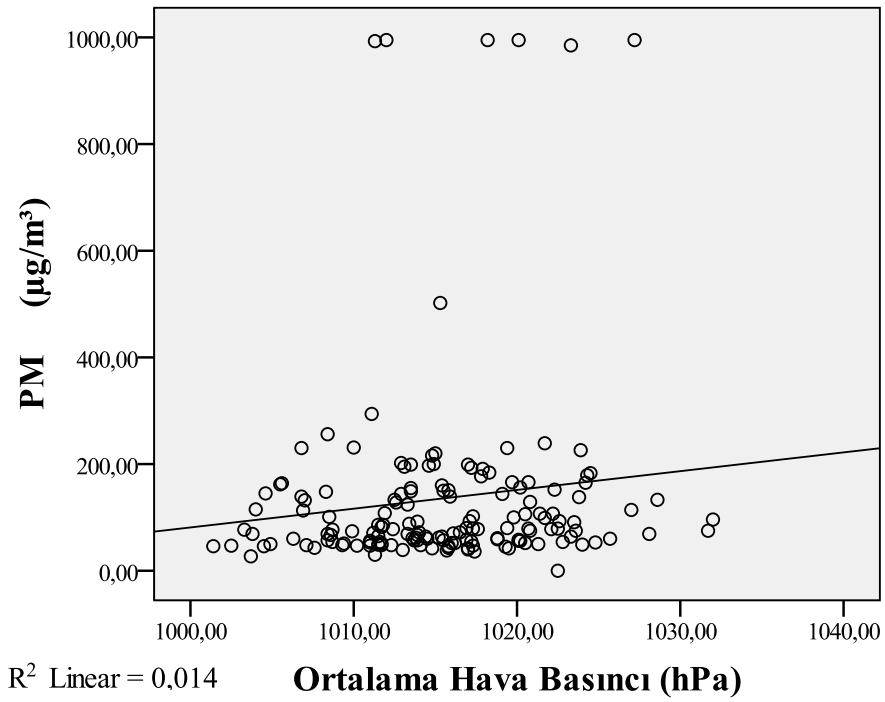
Şekil 11. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



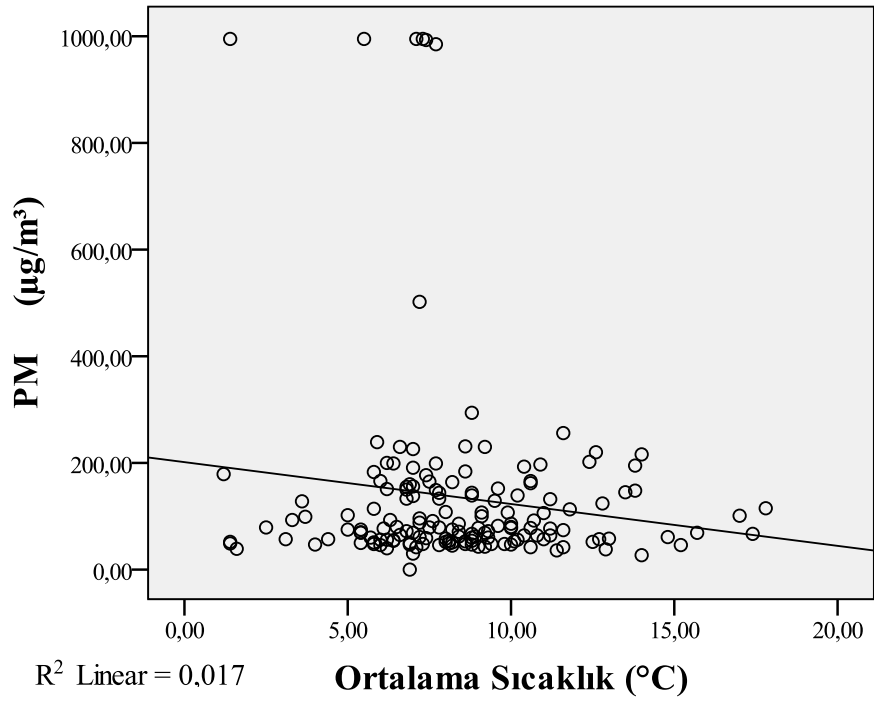
Şekil 12. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için SO<sub>2</sub>'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



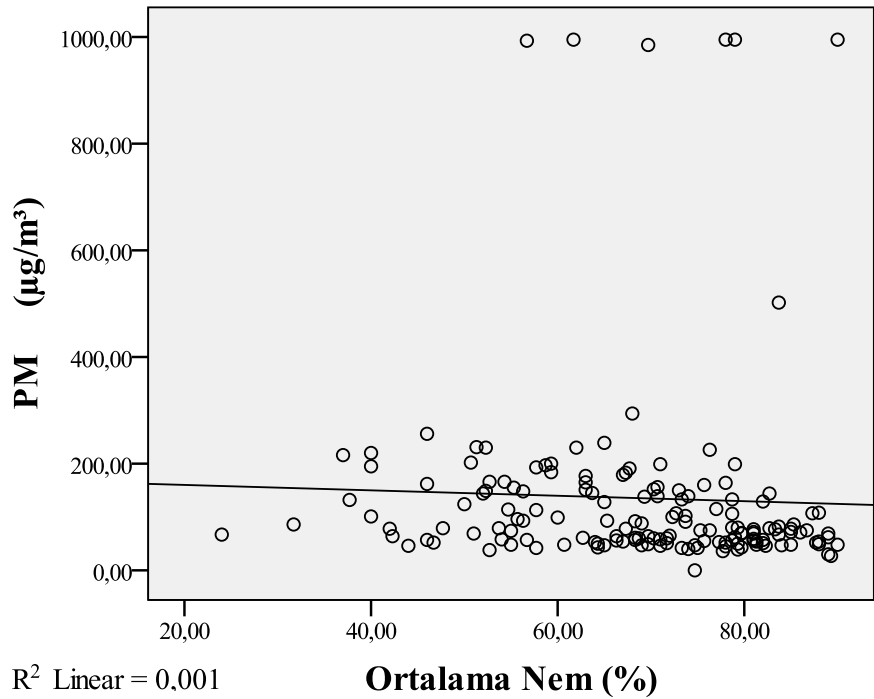
Şekil 13. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için  $SO_2$ 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



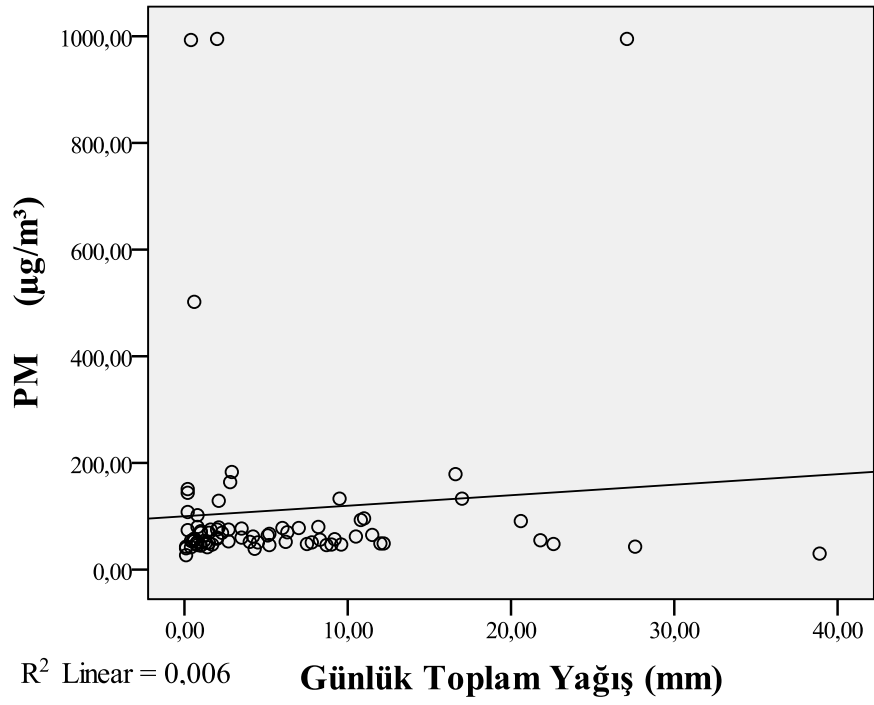
Şekil 14. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



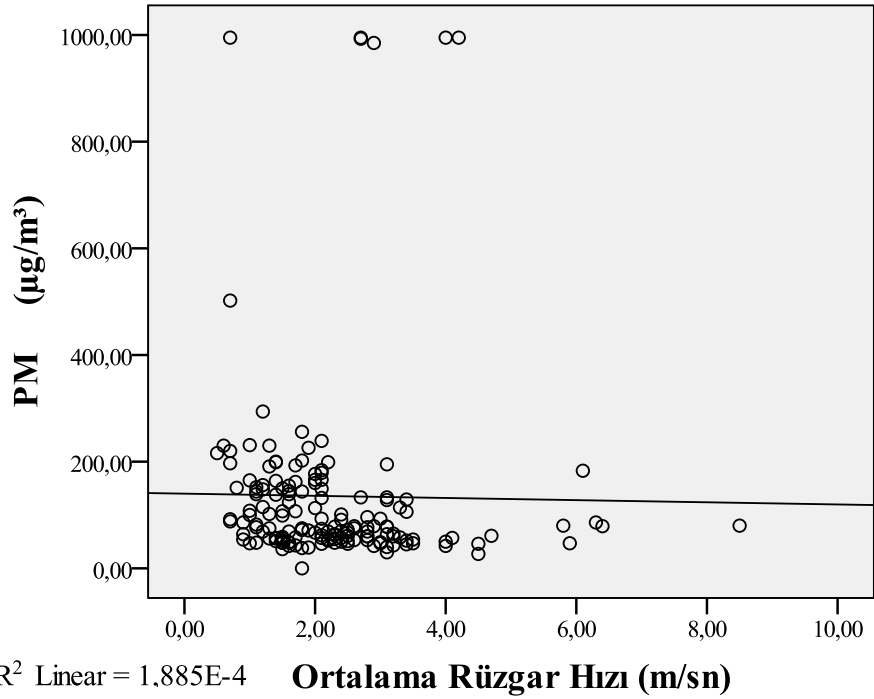
Şekil 15. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



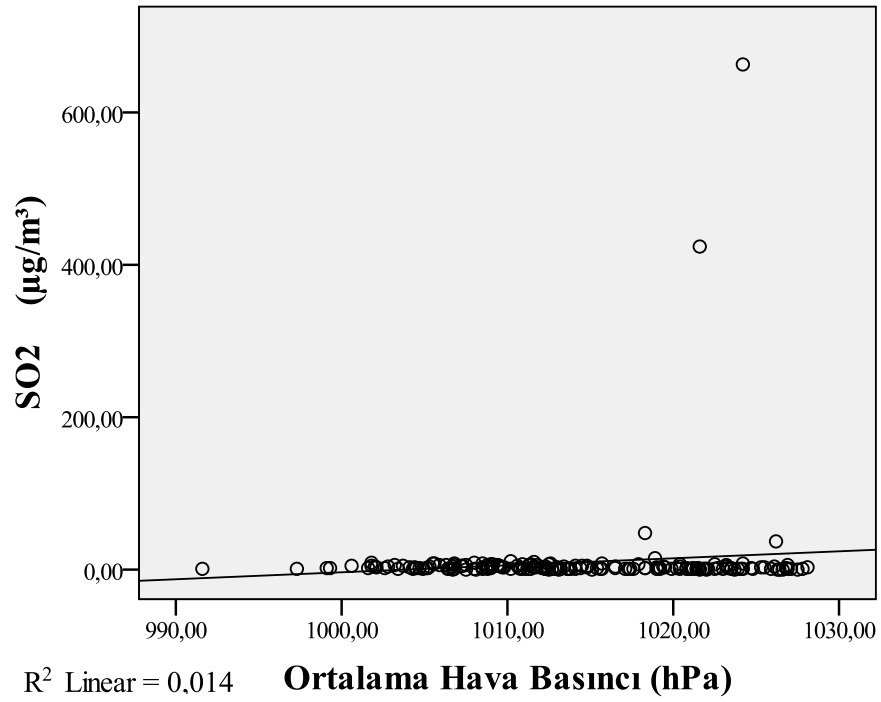
Şekil 16. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



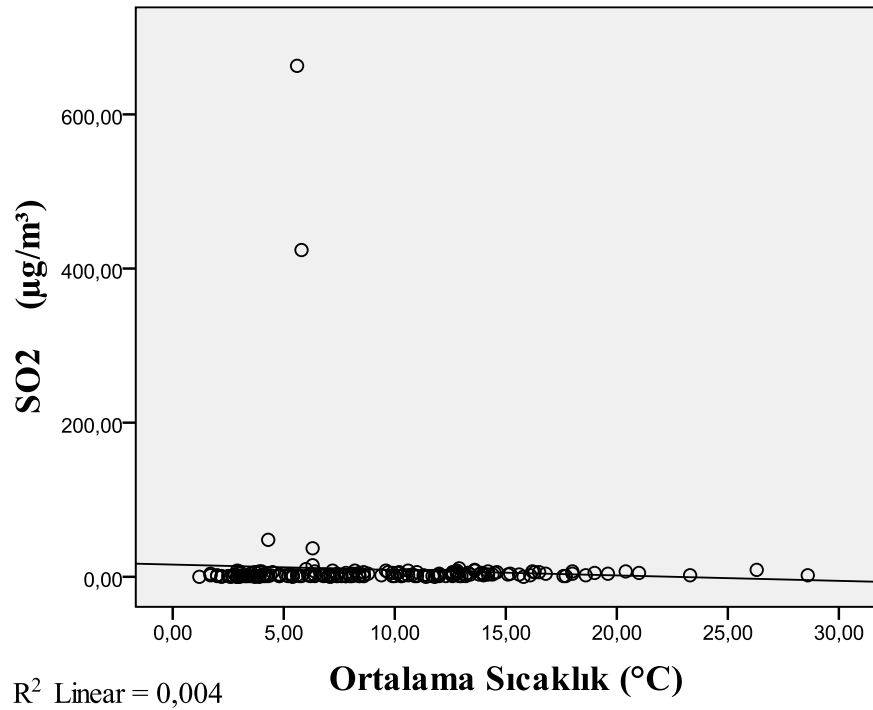
Şekil 17. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



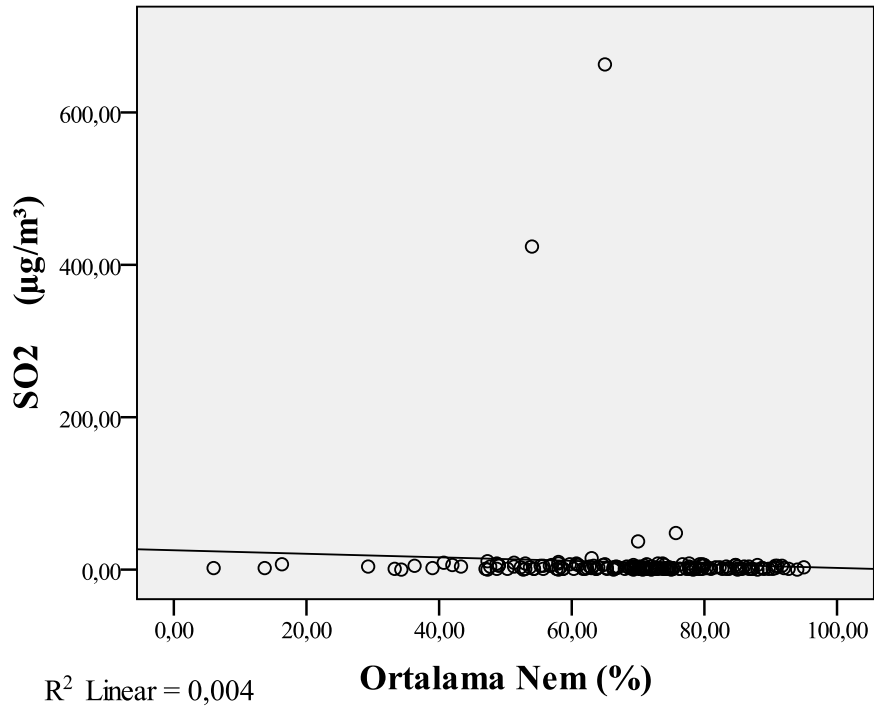
Şekil 18. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



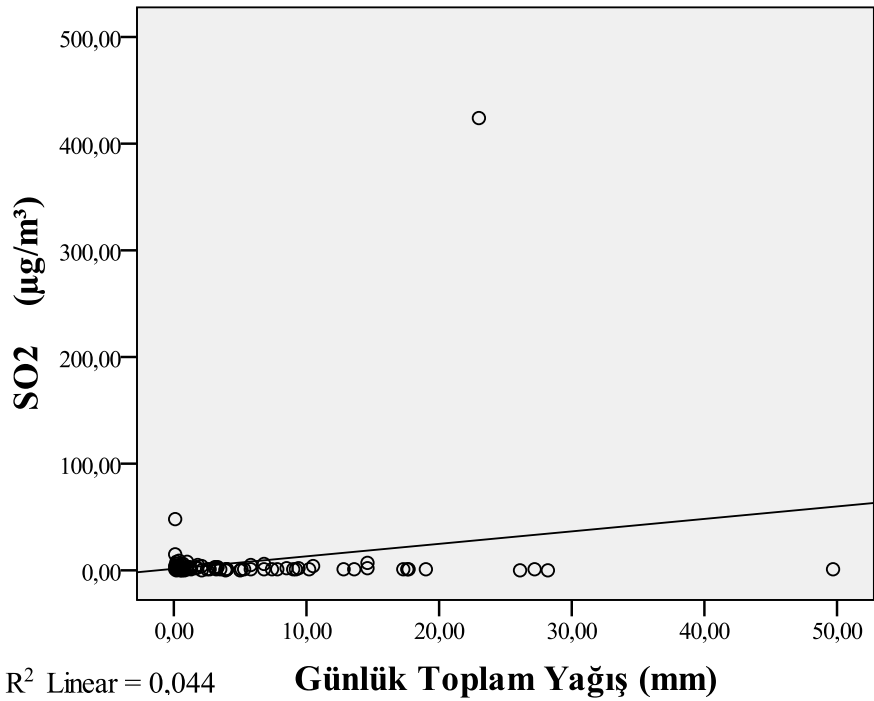
Şekil 19. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



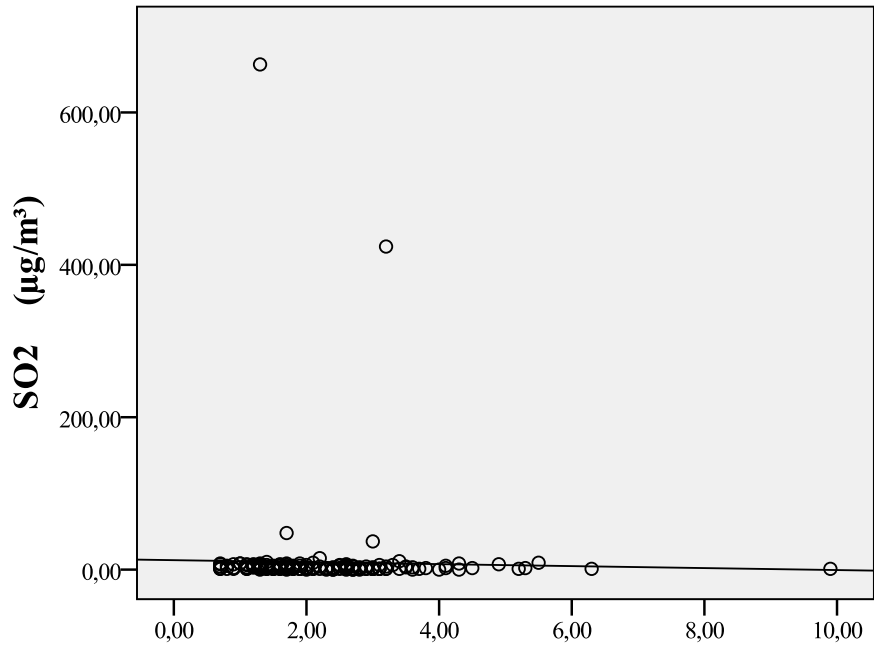
Şekil 20. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



Şekil 21. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi

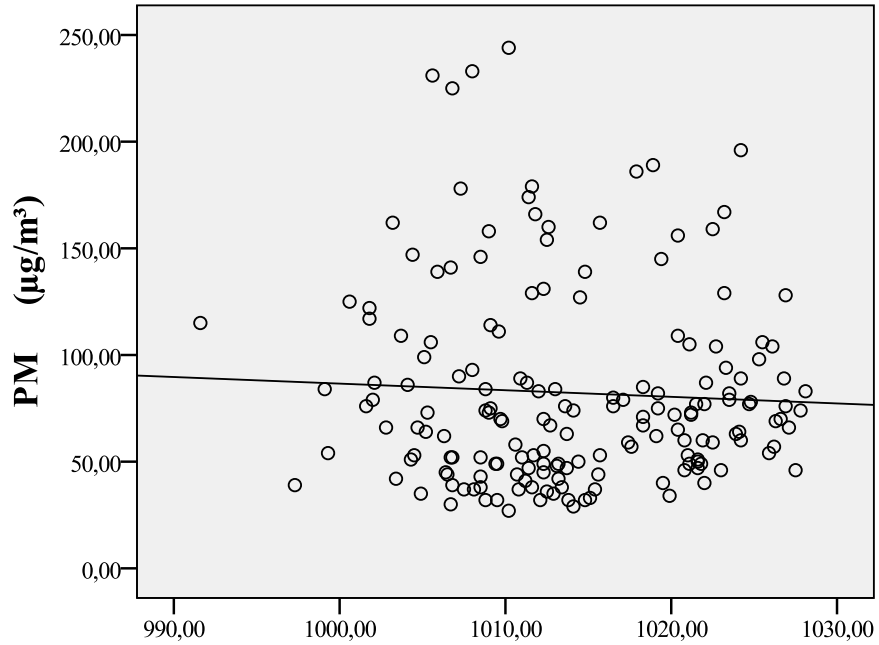


Şekil 22. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için SO<sub>2</sub>'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



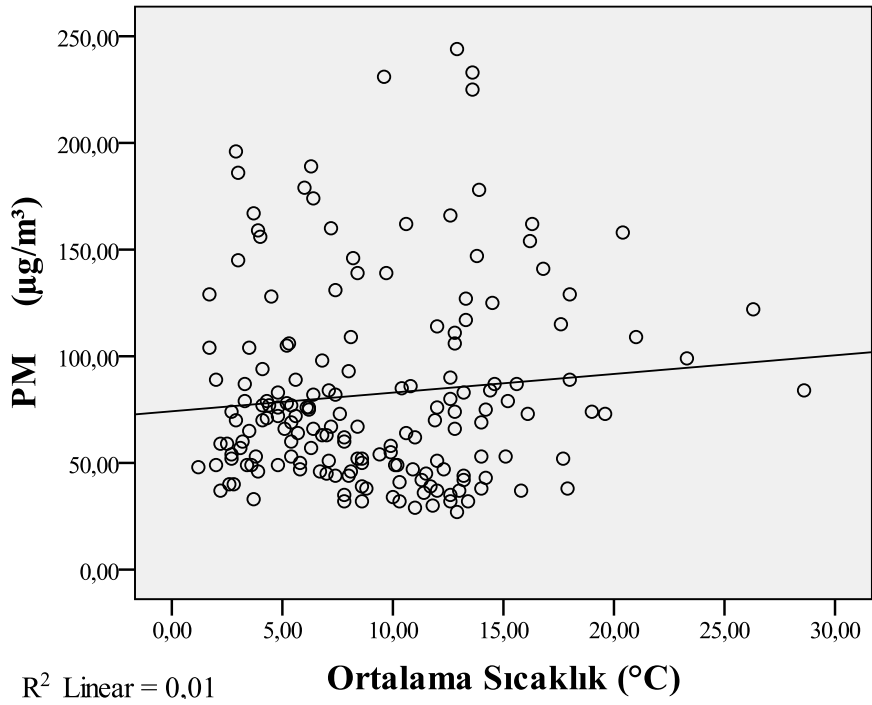
$R^2$  Linear = 6,542E-4 **Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)**

Şekil 23. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için  $SO_2$ 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi

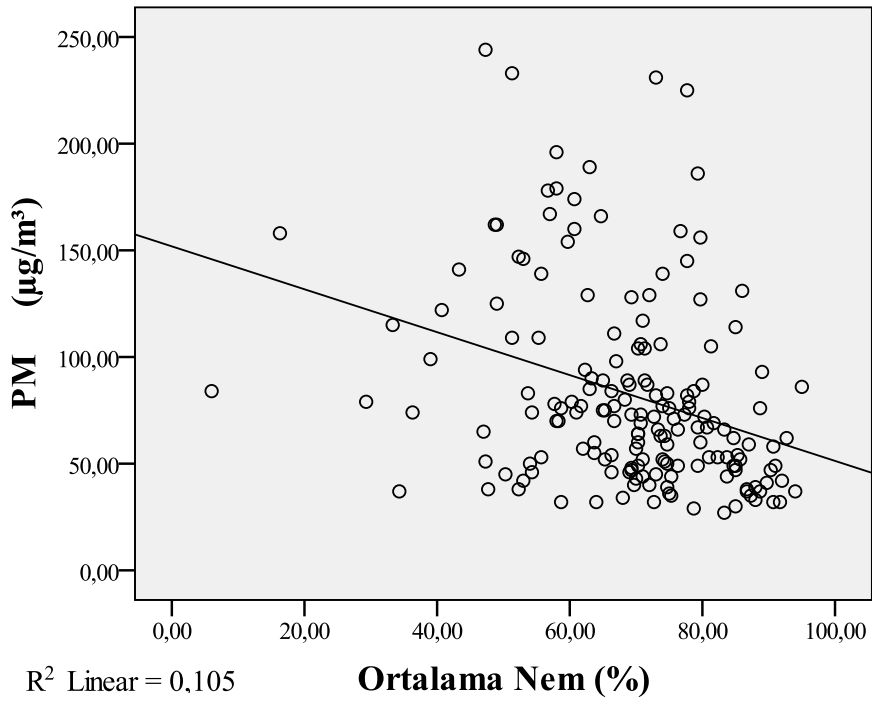


$R^2$  Linear = 0,003 **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

Şekil 24. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi

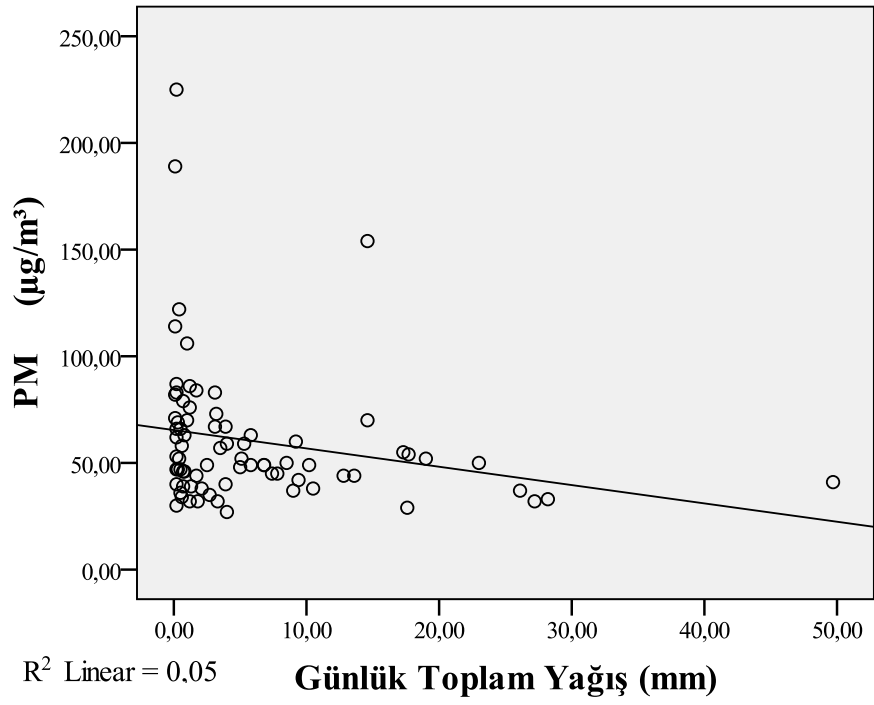


Şekil 25. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi

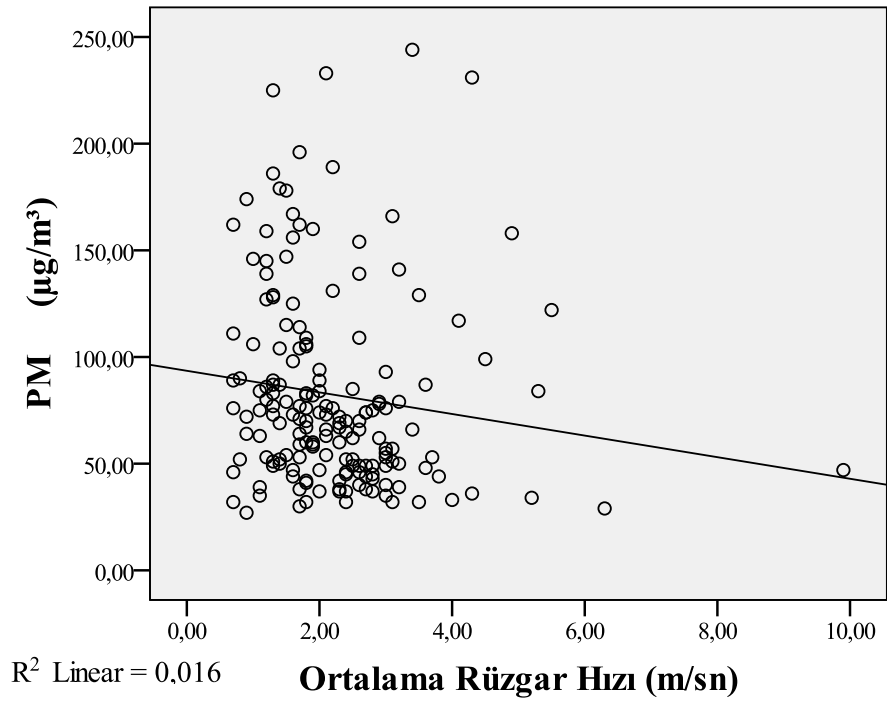


Şekil 26. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi

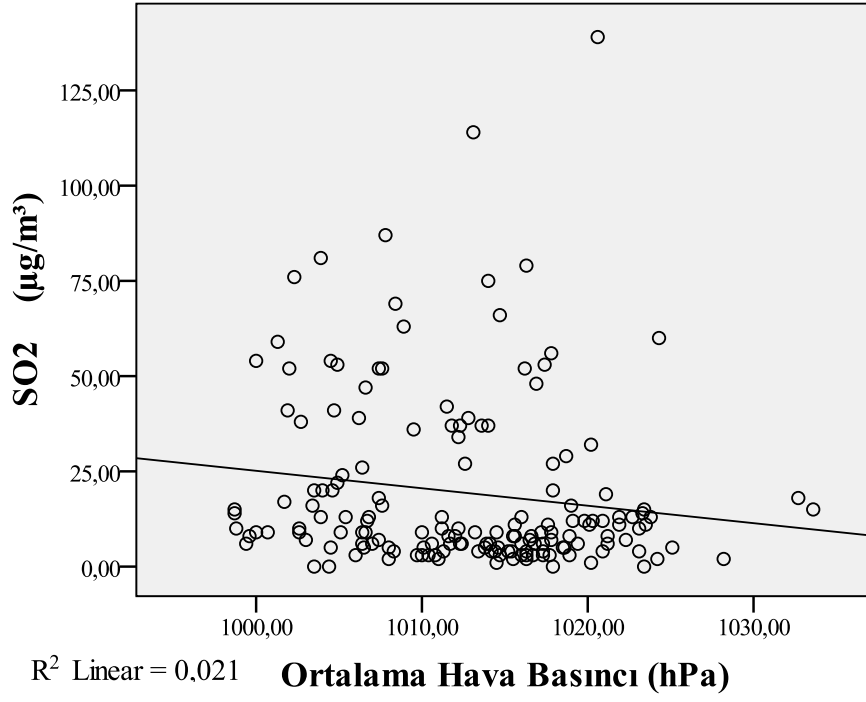




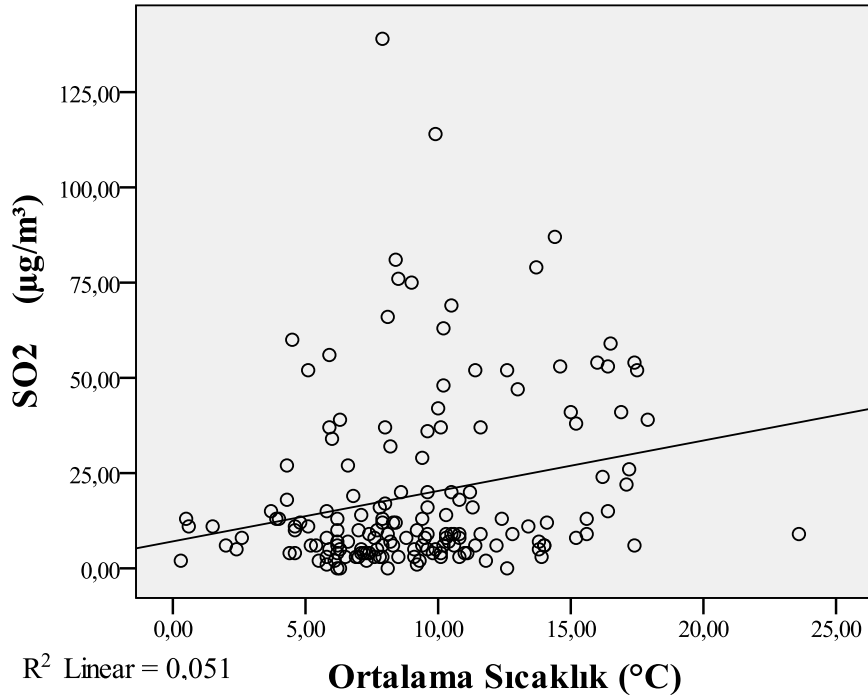
Şekil 27. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



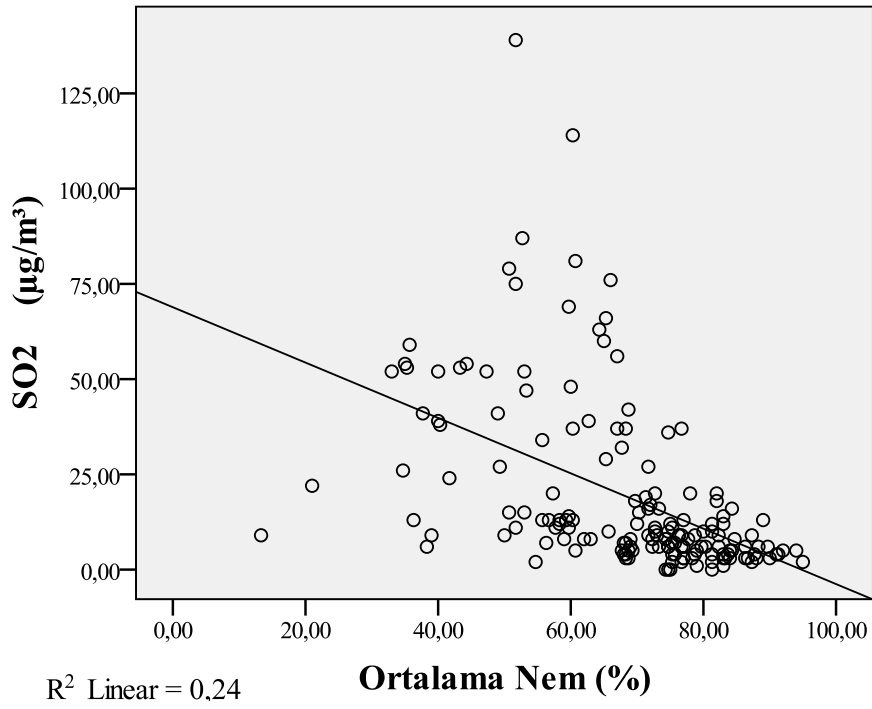
Şekil 28. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



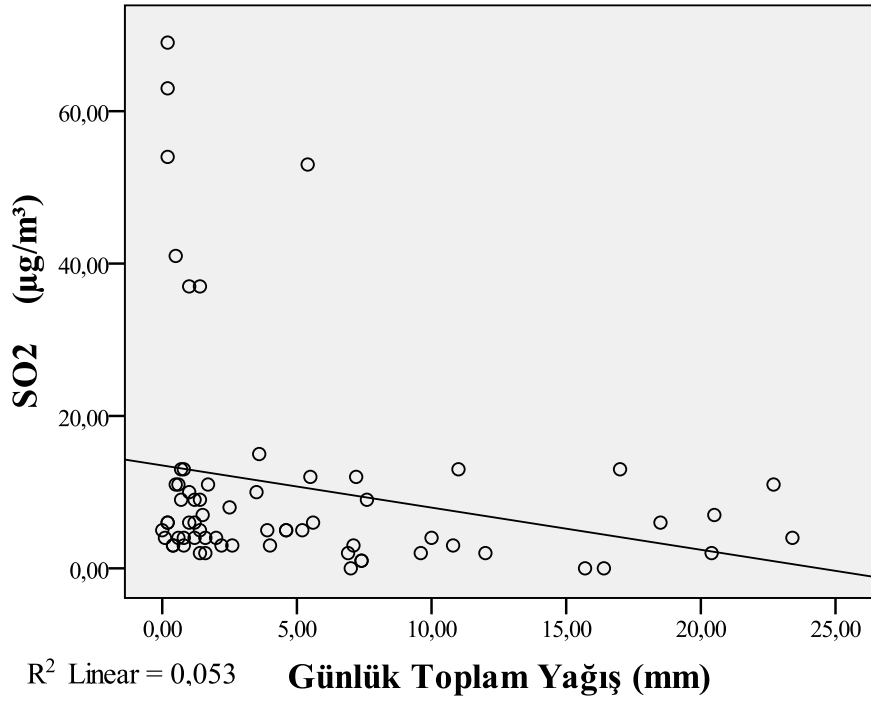
Şekil 29. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



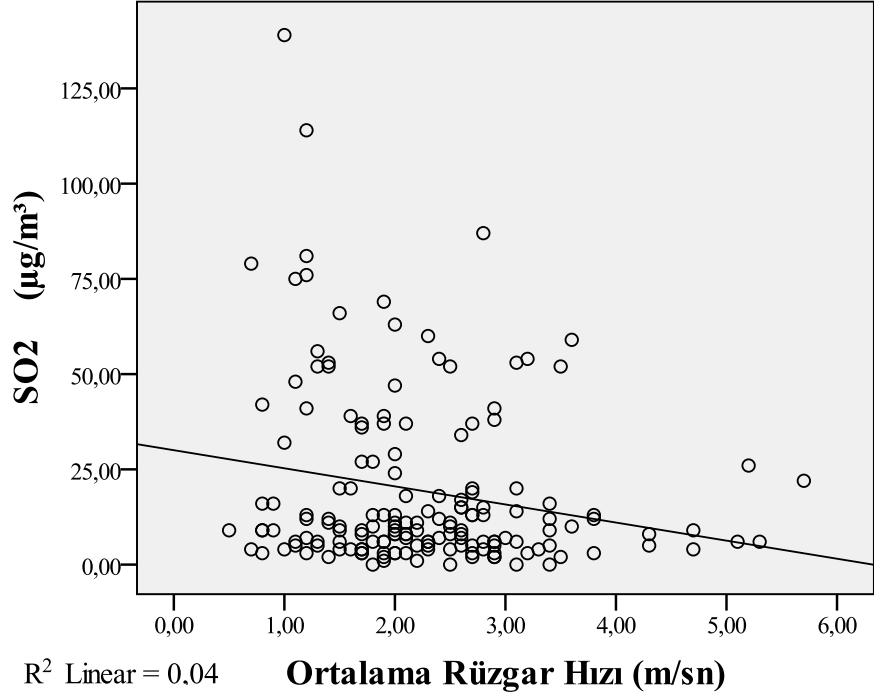
Şekil 30. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



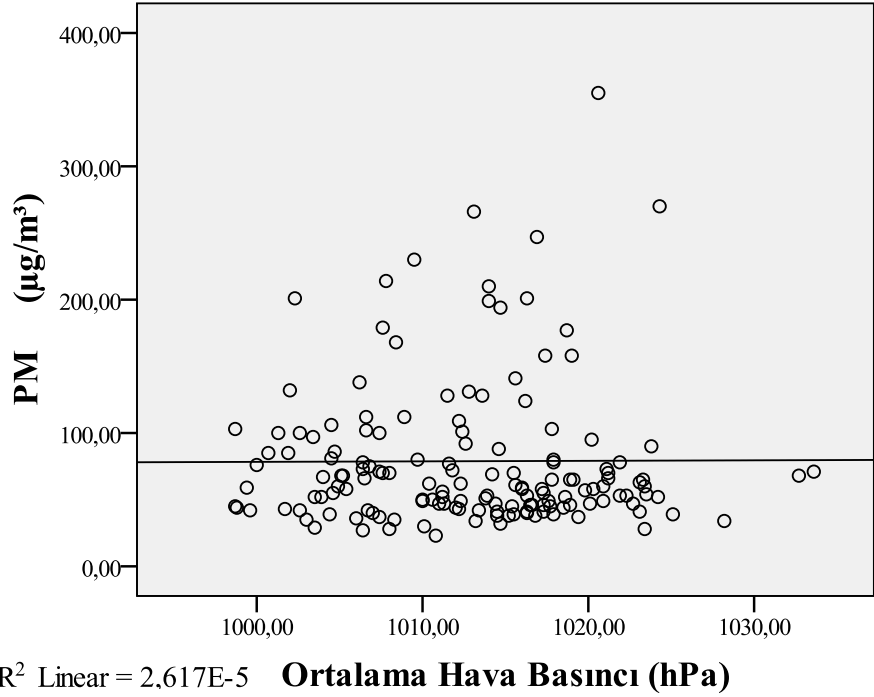
Şekil 31. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için  $SO_2$ 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



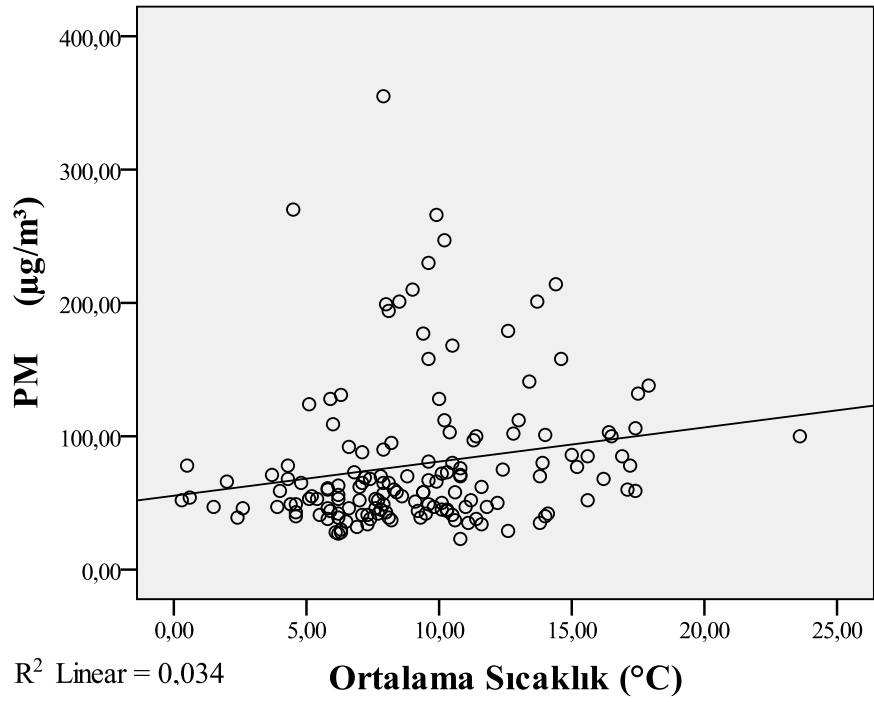
Şekil 32. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için  $SO_2$ 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



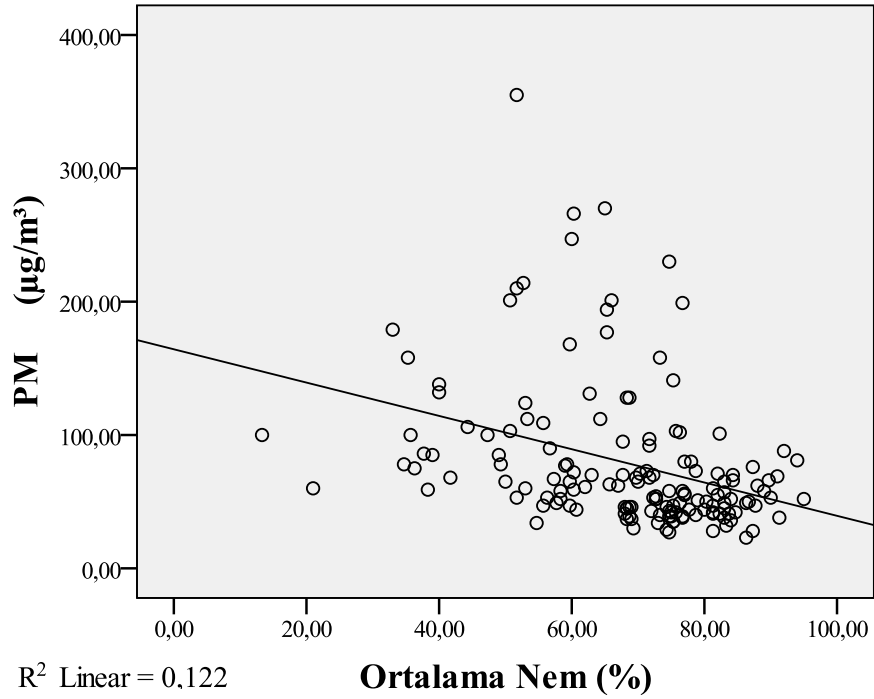
Şekil 33. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



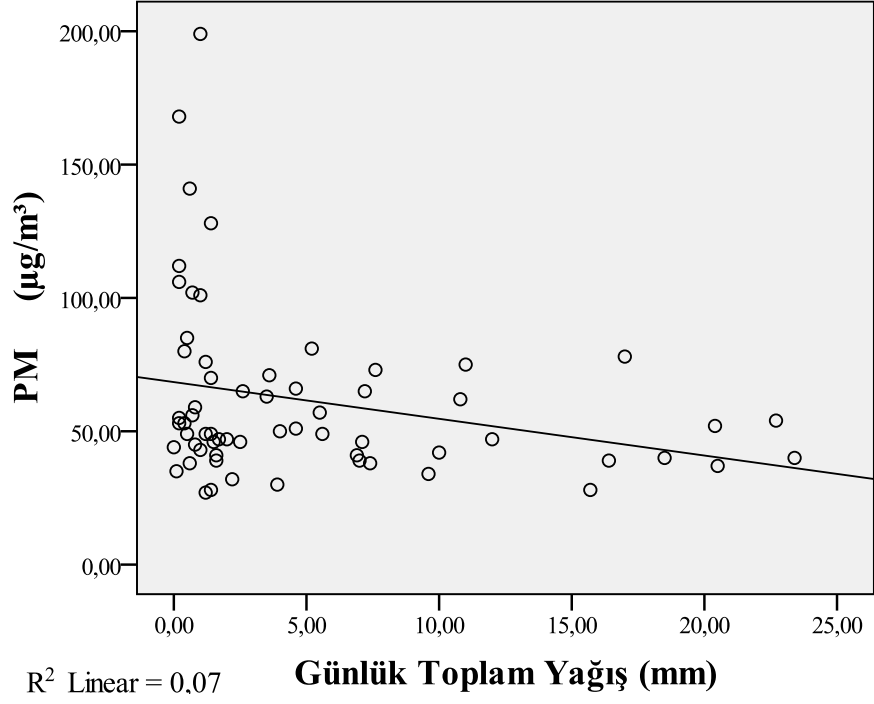
Şekil 34. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



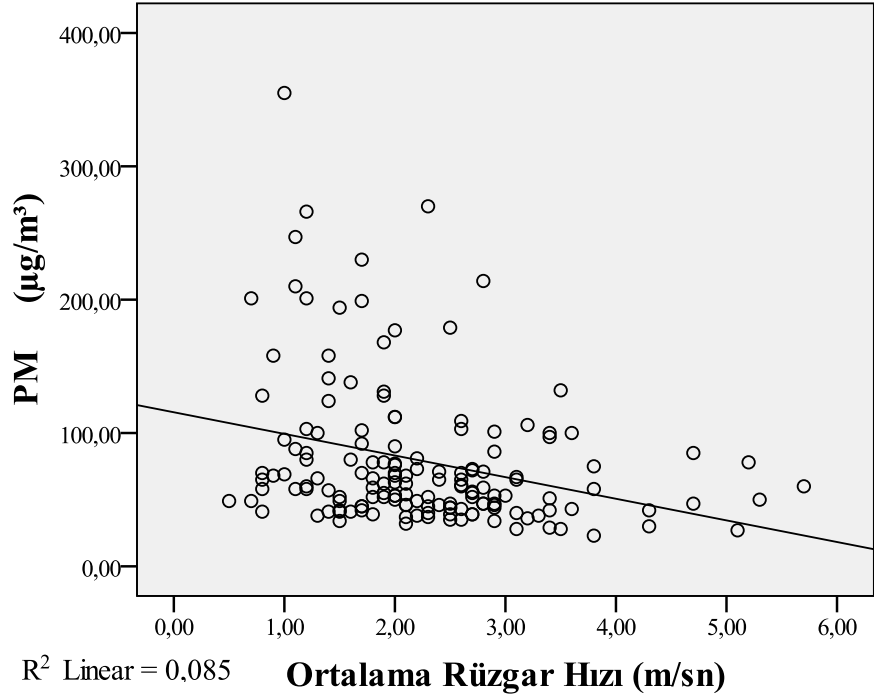
Şekil 35. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



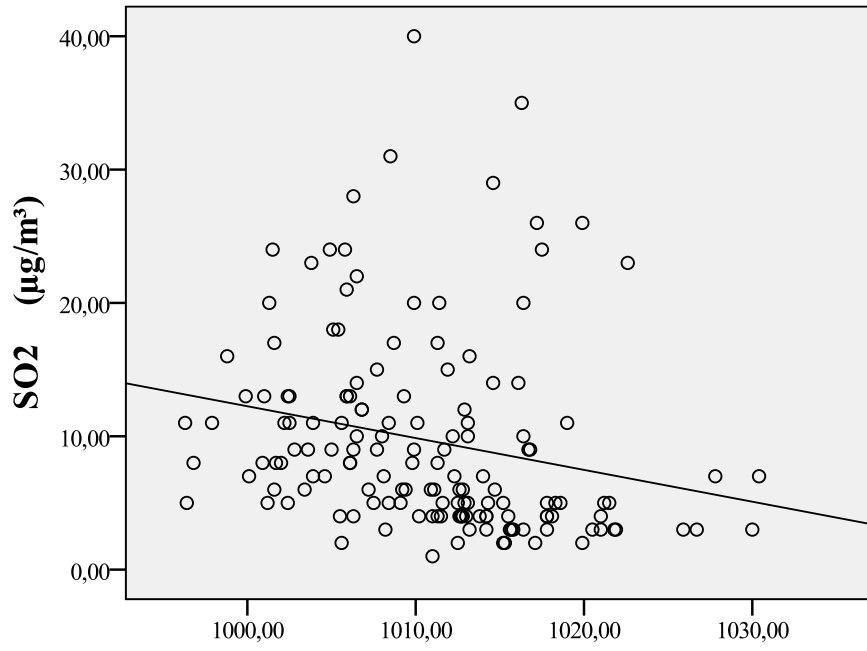
Şekil 36. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



Şekil 37. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi

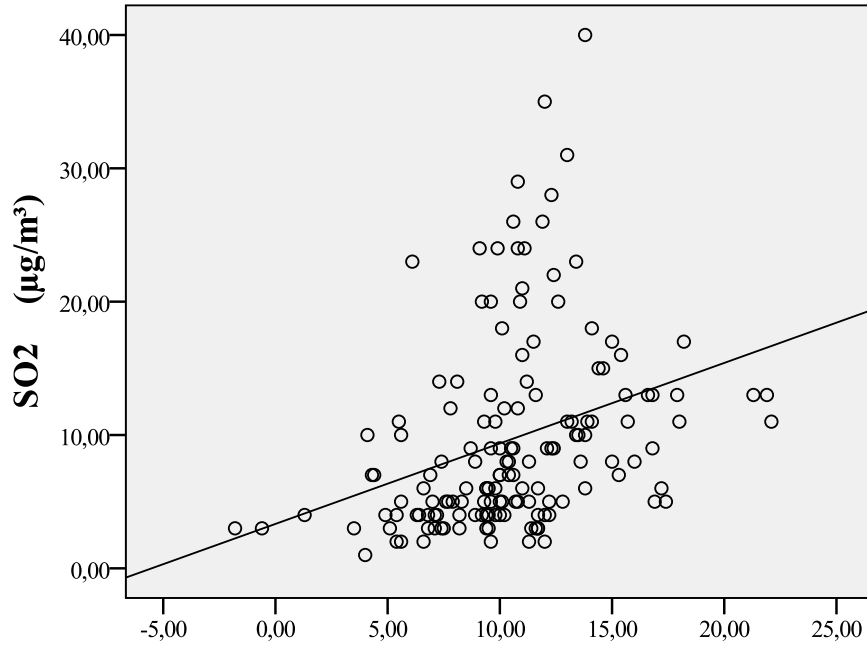


Şekil 38. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



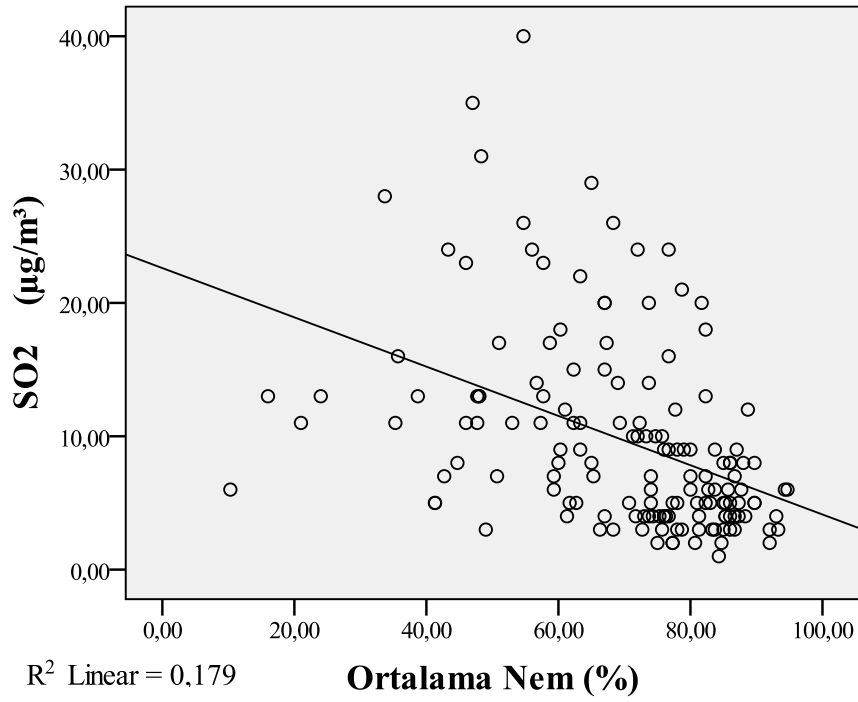
$R^2$  Linear = 0,049 **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

Şekil 39. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi

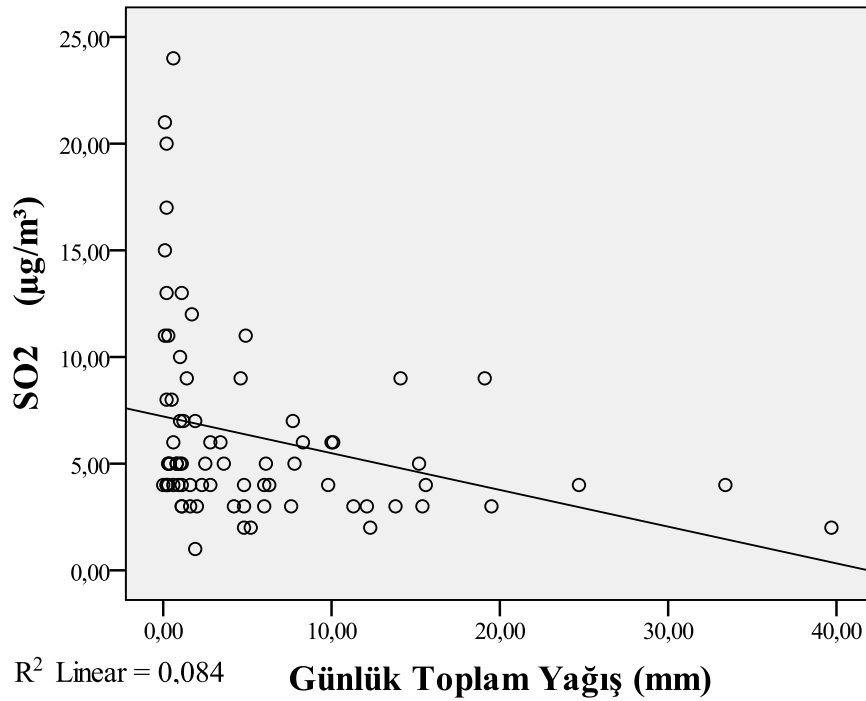


$R^2$  Linear = 0,102 **Ortalama Sıcaklık (°C)**

Şekil 40. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi

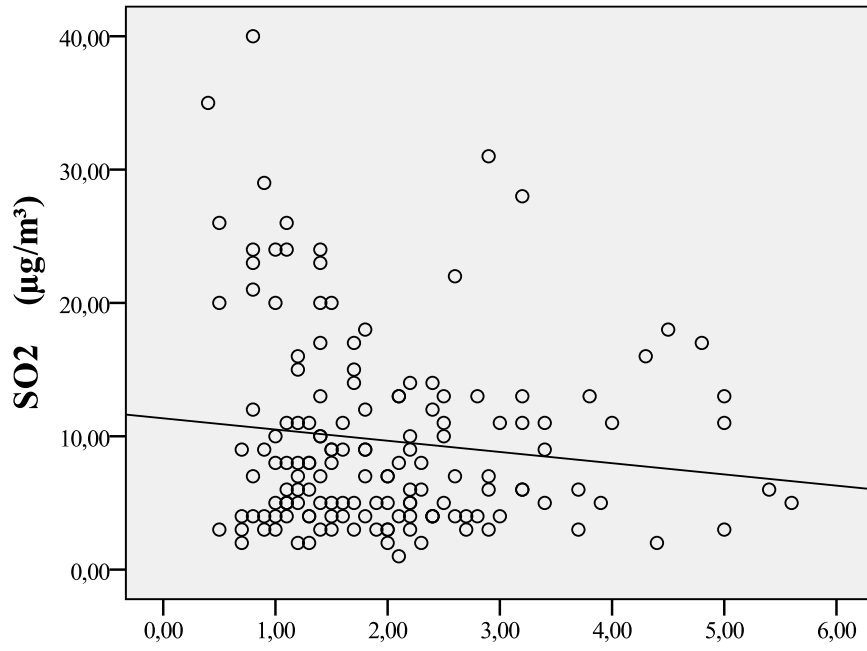


Şekil 41. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için  $SO_2$ 'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



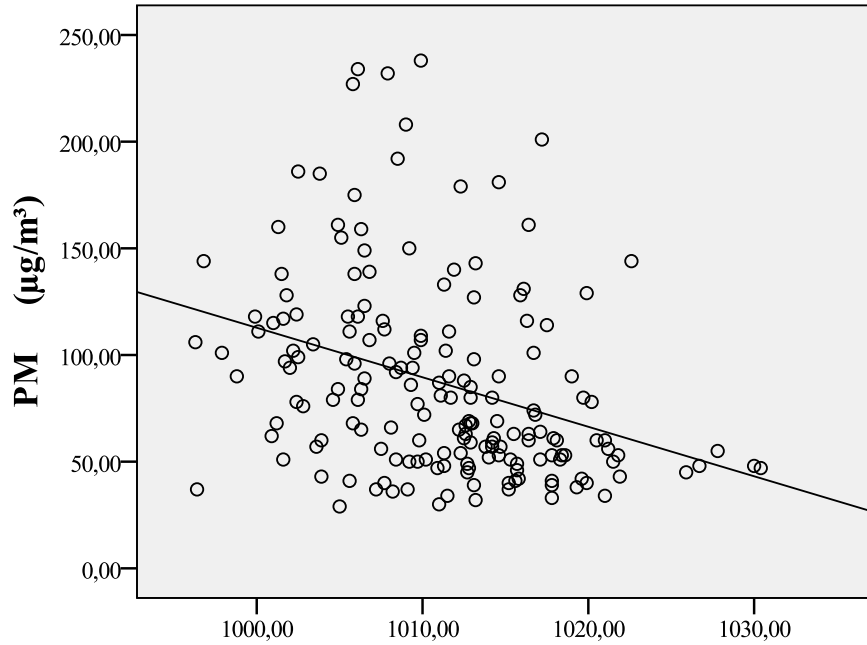
Şekil 42. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için  $SO_2$ 'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi





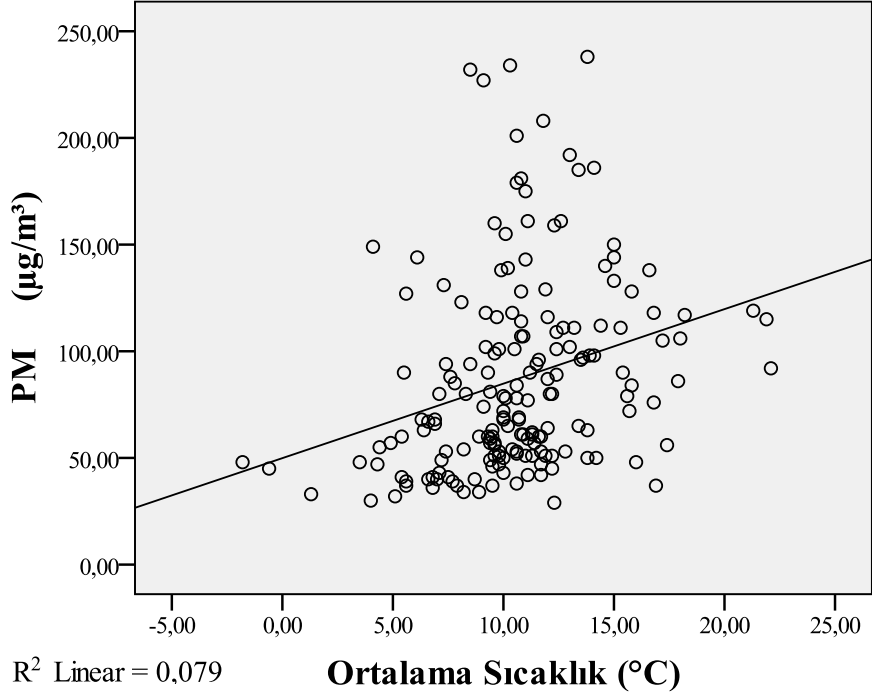
$R^2$  Linear = 0,016 **Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)**

Şekil 43. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için  $SO_2$ 'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi

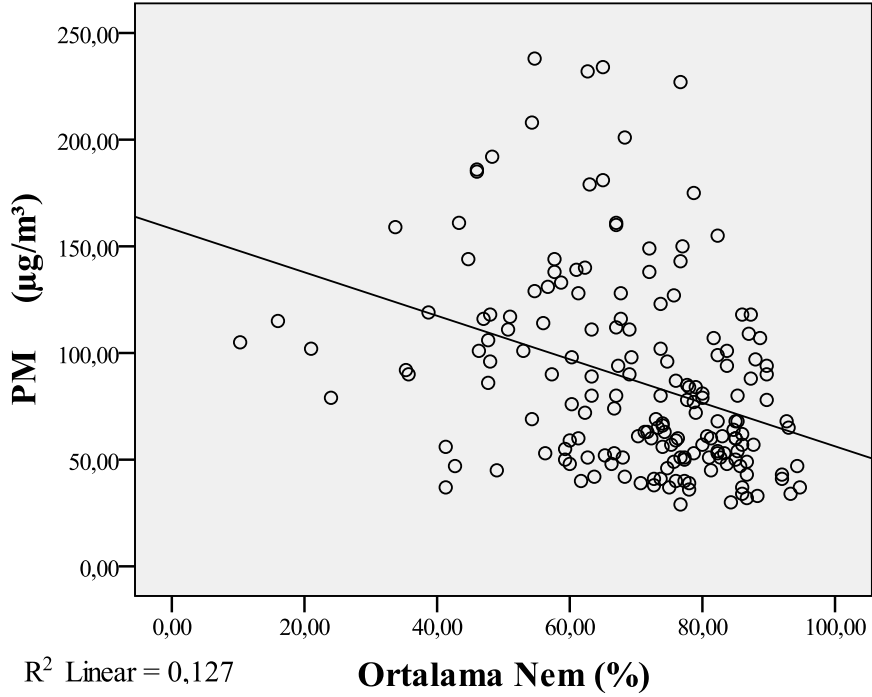


$R^2$  Linear = 0,113 **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

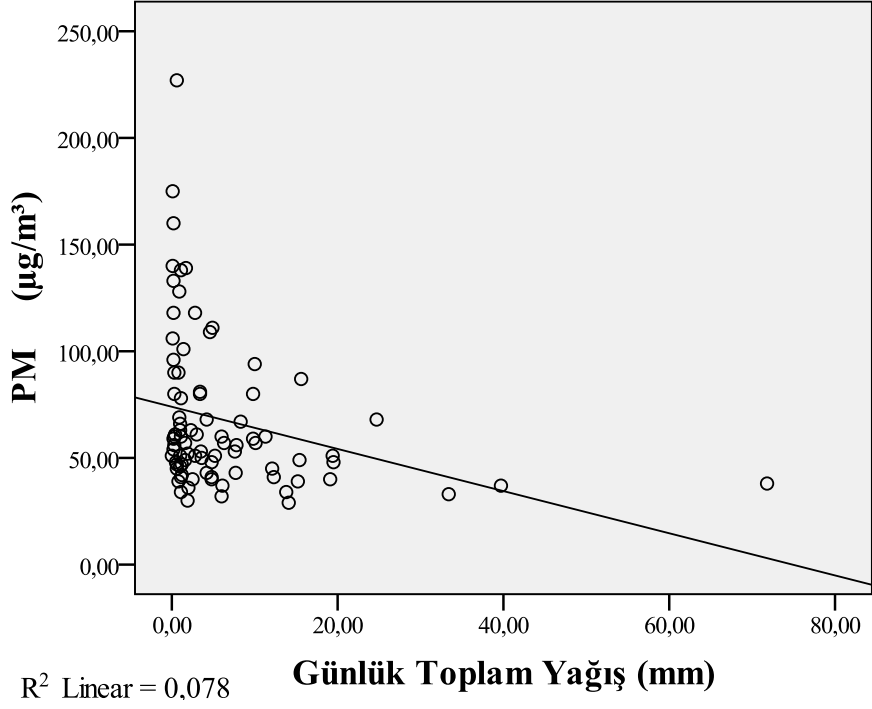
Şekil 44. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



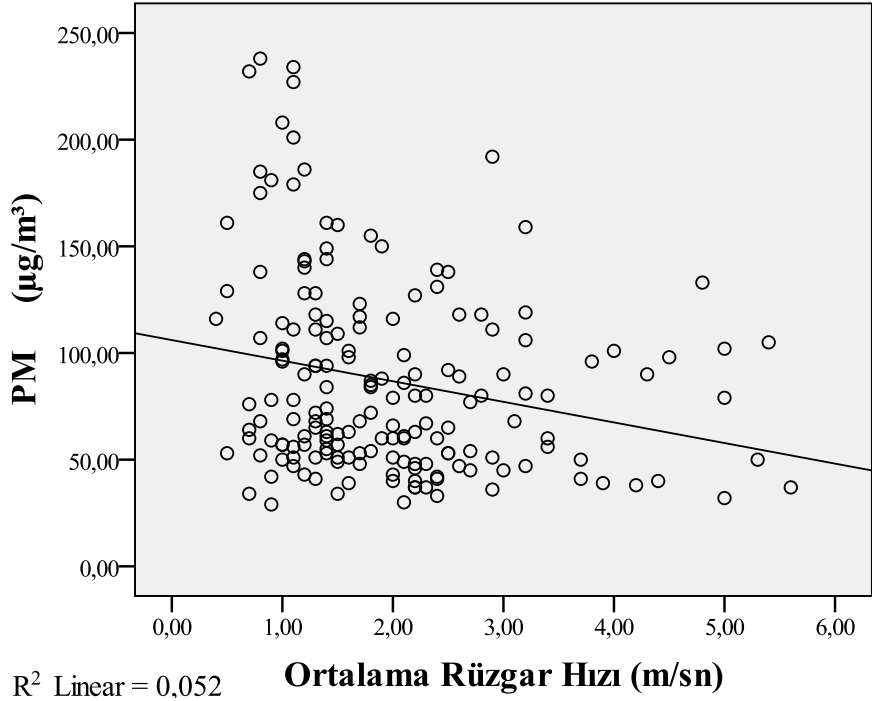
Şekil 45. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



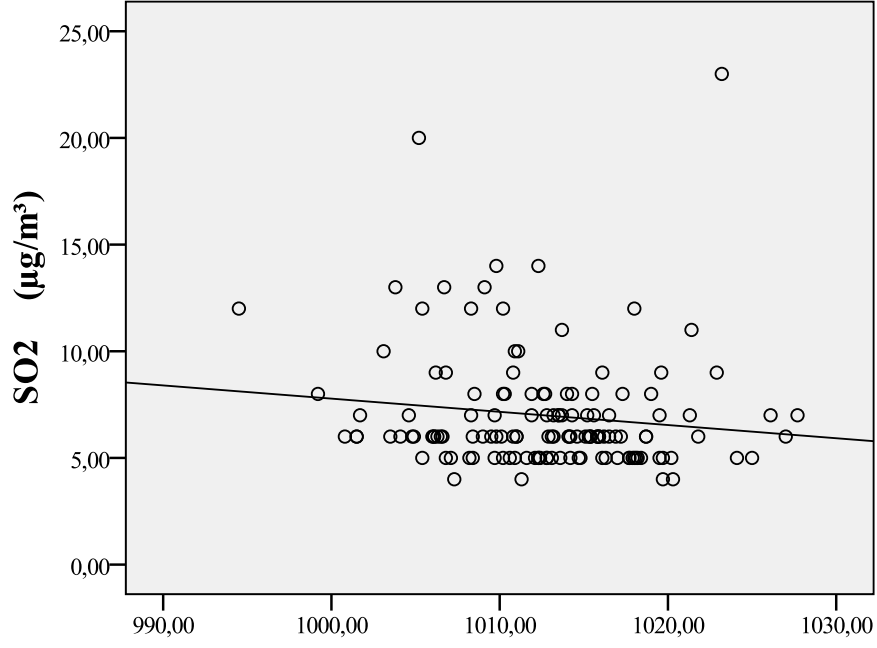
Şekil 46. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



Şekil 47. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi

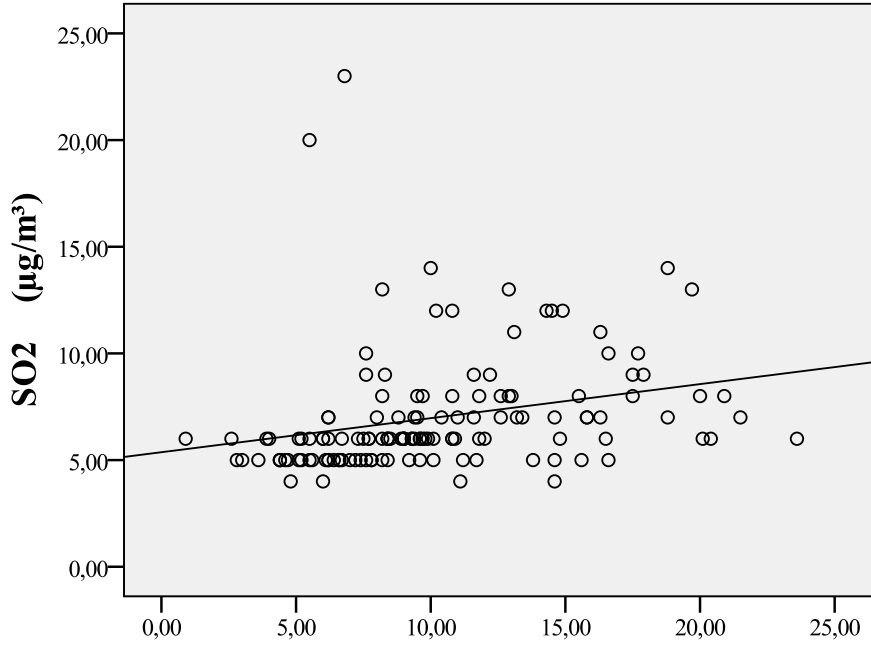


Şekil 48. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



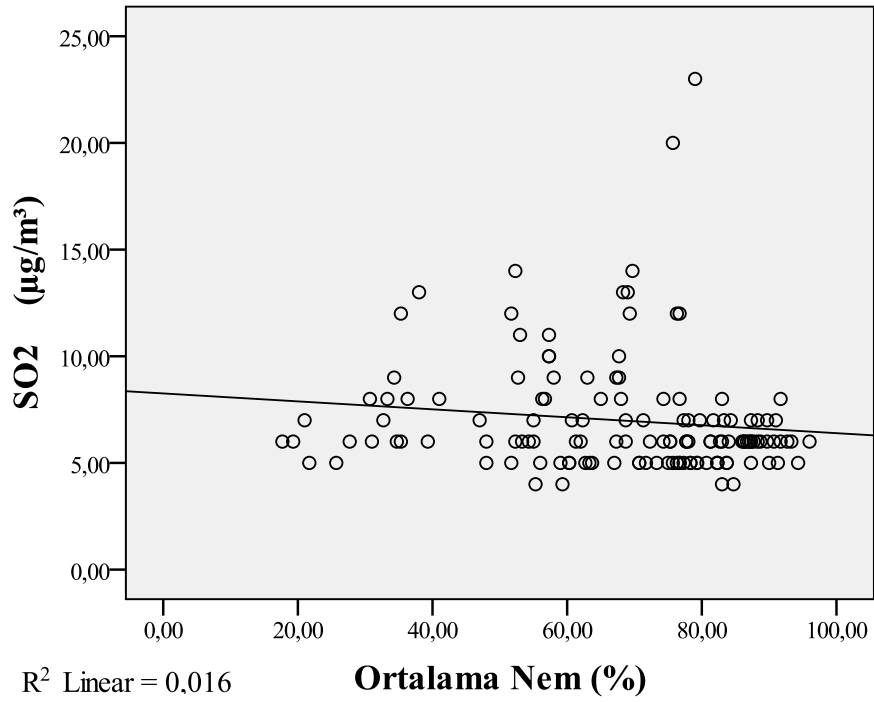
$R^2$  Linear = 0,017 **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

Şekil 49. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için  $SO_2$ 'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi

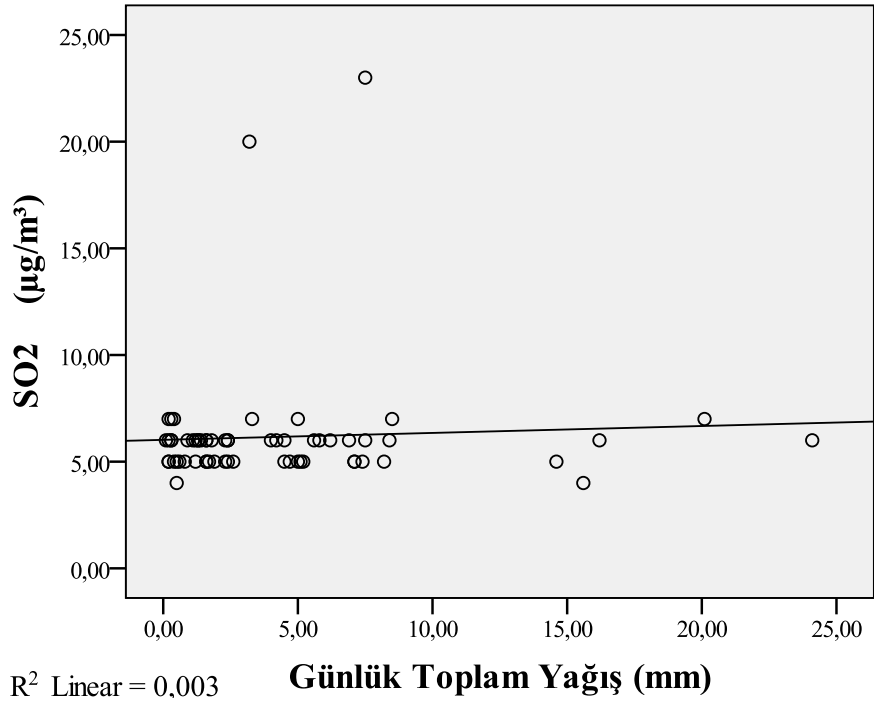


$R^2$  Linear = 0,068 **Ortalama Sıcaklık (°C)**

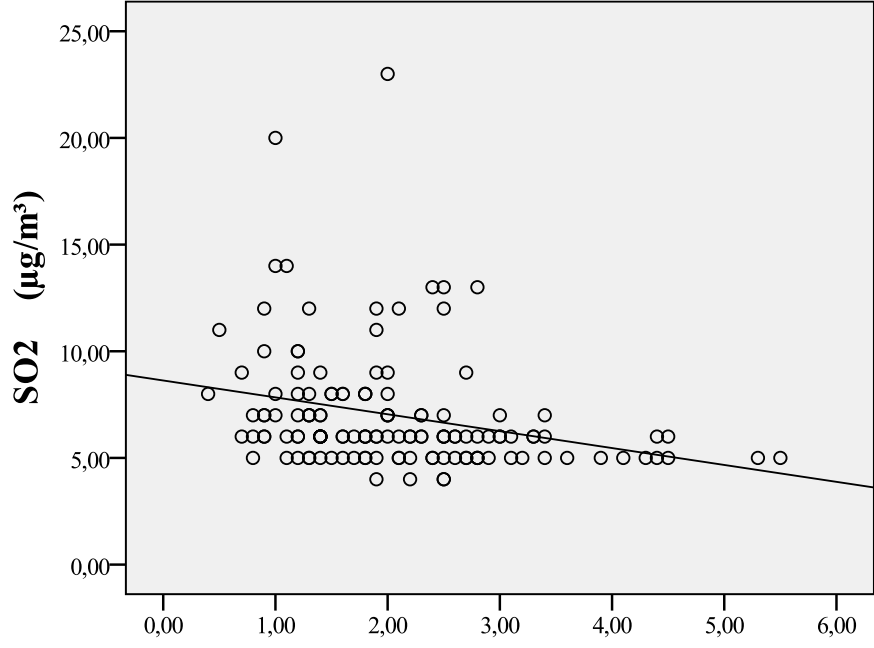
Şekil 50. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için  $SO_2$ 'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



Şekil 51. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi

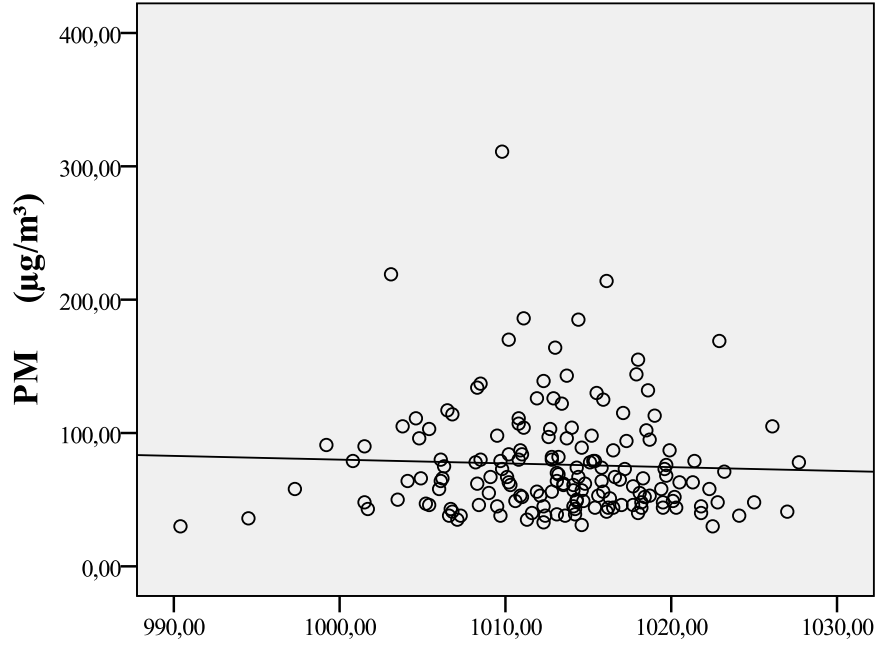


Şekil 52. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO<sub>2</sub>'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



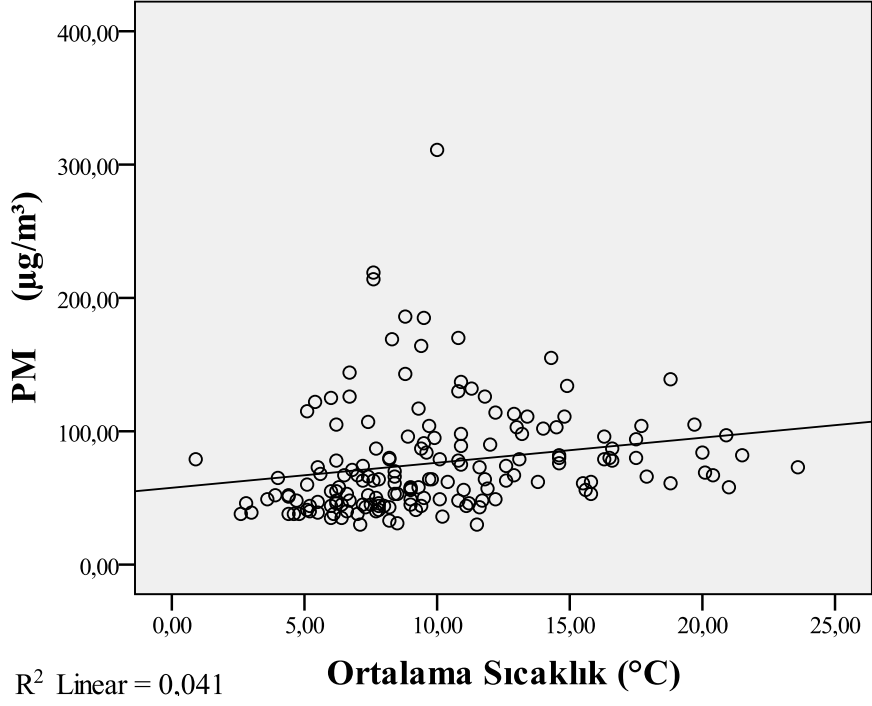
$R^2$  Linear = 0,076      **Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)**

Şekil 53. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için SO<sub>2</sub>'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi

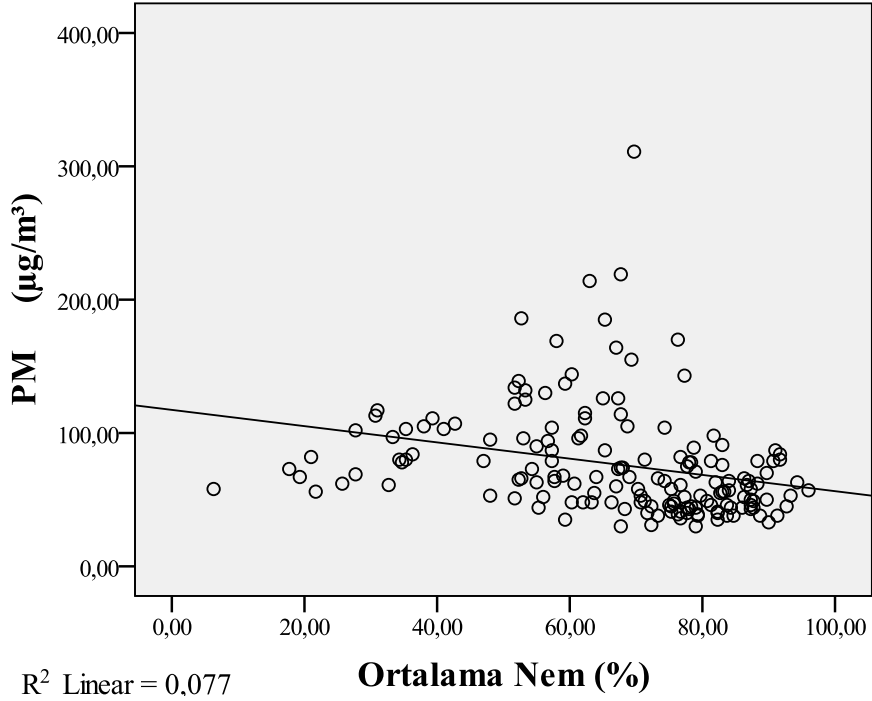


$R^2$  Linear = 0,002      **Ortalama Hava Basıncı (hPa)**

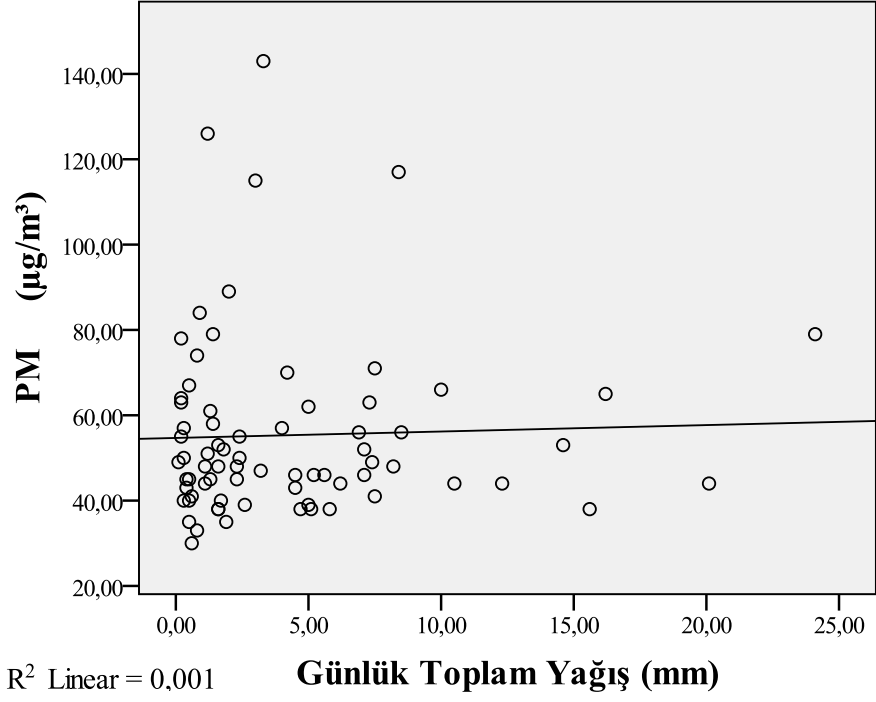
Şekil 54. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama hava basıncı ile olan grafik ilişkisi



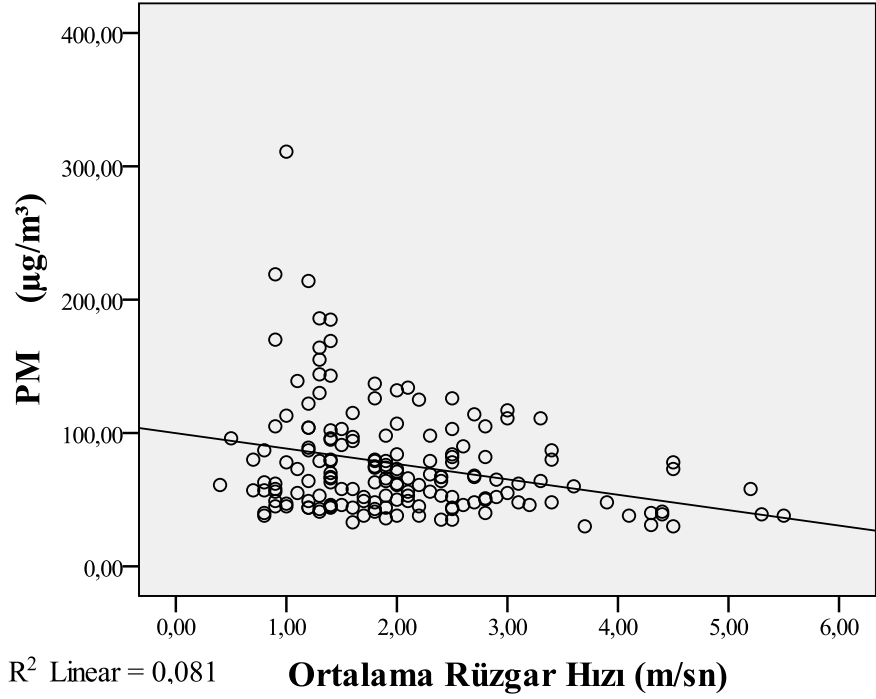
Şekil 55. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama sıcaklık ile olan grafik ilişkisi



Şekil 56. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama nem ile olan grafik ilişkisi



Şekil 57. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin günlük toplam yağış ile olan grafik ilişkisi



Şekil 58. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için PM'nin ortalama rüzgâr hızı ile olan grafik ilişkisi



Şekil 9'dan Şekil 13'e kadar olan grafikler incelendiğinde; birinci dönemde ki SO<sub>2</sub> değerleri ile basınç ve sıcaklık parametreleri arasında ilişki olmadığı, nem ve rüzgâr hızı parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, yağış parametreleri arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Şekil 14'den Şekil 18'e kadar olan grafikler incelendiğinde; birinci dönemde ki PM değerleri ile rüzgâr hızı parametreleri arasında ilişki olmadığı, sıcaklık ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, basınç ve yağış parametreleri arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Şekil 19'dan Şekil 23'e kadar olan grafikler incelendiğinde; ikinci dönemde ki SO<sub>2</sub> değerleri ile rüzgâr hızı parametreleri arasında ilişki olmadığı, nem ve sıcaklık parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, basınç ve yağış parametreleri arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Şekil 24'den Şekil 28'e kadar olan grafikler incelendiğinde; ikinci dönemde ki PM değerleri ile basınç, rüzgâr hızı, yağış ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık parametresi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Şekil 29'dan Şekil 33'e kadar olan grafikler incelendiğinde; üçüncü dönemde ki SO<sub>2</sub> değerleri ile basınç, rüzgâr hızı, yağış ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık parametresi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Şekil 34'den Şekil 38'e kadar olan grafikler incelendiğinde; üçüncü dönemde ki PM değerleri ile basınç parametreleri arasında ilişki olmadığı, rüzgâr hızı, yağış ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık parametresi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Şekil 39'dan Şekil 43'e kadar olan grafikler incelendiğinde; dördüncü dönemde ki SO<sub>2</sub> değerleri ile basınç, rüzgâr hızı, yağış ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık parametresi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Şekil 44'den Şekil 48'e kadar olan grafikler incelendiğinde; dördüncü dönemde ki PM değerleri ile basınç, rüzgâr hızı, yağış ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık parametresi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Şekil 49'dan Şekil 53'e kadar olan grafikler incelendiğinde; beşinci dönemde ki SO<sub>2</sub> değerleri ile basınç, rüzgâr hızı ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık ve yağış parametreleri arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Şekil 54'den Şekil 58'e kadar olan grafikler incelendiğinde; beşinci dönemde ki PM değerleri ile basınç, rüzgâr hızı ve nem parametreleri arasında negatif bir ilişki olduğu, sıcaklık ve yağış parametreleri arasında ise pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir.

Şekil 15’de ve Şekil 20’de sıcaklık artışı ile kirletici parametre değerleri azalmıştır. Sıcak geçen günlerde ısınma amaçlı yakıt tüketimi az olduğundan atmosfere bırakılan kirletici miktarı da az olmuştur; dolayısıyla kirletici parametre değerleri de soğuk geçen günlere oranla daha az olmuştur. Şekil 11, Şekil 16, Şekil 21, Şekil 26, Şekil 31, Şekil 36, Şekil 41, Şekil 46, Şekil 51 ve Şekil 56’da görüldüğü gibi havadaki nemin artması atmosferde bulunan kirletici parametrelerin bu su buharı içinde çözünüp, gaz ortamından sıvı ortama geçmesine ve dolayısıyla hava kirleticilerinin azalmasına neden olmuştur. Rüzgâr hızı atmosferdeki hareketliliğin baskın bir parametresi olup kirletici gazların seyrelmelerini sağlamaktadır. Şekil 13,Şekil 28,Şekil 33,Şekil 38,Şekil 43,Şekil 48,Şekil 53 ve Şekil 58’de görüldüğü gibi rüzgâr hızı artışı kirletici parametrelerin azalmasına neden olmuştur. Yağmur şeklindeki yağışlar havadaki tozu, küçük partikülleri havadan yere indirmekte ve havayı temizlemektedir.Şekil 27, Şekil 32, Şekil 37, Şekil 42 ve Şekil 47’de görüldüğü gibi yağış artışı kirleticilerin azalmasına neden olurken, Şekil 12,Şekil 17, Şekil 22,Şekil 52 ve Şekil 57’de ise artışına neden olmuştur. Basınç hava kirliliğinin kalıcı ya da çabuk dağılıcı olmasında etkili bir unsurdur. Şekil 14 ve Şekil 19’a bakıldığında ortalama hava basıncının artışı kirletici parametrelerin artmasına neden olurken, Şekil 24, Şekil 29,Şekil 39, Şekil 44, Şekil 49 ve Şekil 54’de tam tersi olmuş azalma gözlenmiştir.

### 2.3. Regresyon Analizi

Regresyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak incelenir. Herhangi bir olayda etkili olan parametrelerin birbirlerini nasıl etkilediklerini anlamak üzere, aralarındaki ilişkiler için amprik bağıntılar kurulur. Bu bağıntılar lineer, lineer olmayan veya logaritmik yapılarda olabilir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bağıntıların seçiminde, değişimlerin yapısını kabaca bilmek ve değişime uygun seçim yapmak gerekir. Bu sayede gerçeğe yaklaşmak mümkün olur [33].

Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli ve derecesinin bilinmesi önemlidir. Değişkenler arasındaki ilişkinin fonksiyonel şekli regresyon analizinin, derecesi de korelasyon analizinin konularıdır. Regresyon bilinen değerlerden yararlanıp bilinmeyen durumların tahmin edilmesinde kullanılan bir tekniktir. Korelasyon katsayısının değeri ise, yapılan tahminin güvenilirlik derecesini gösterir.

Bu çalışmada; meteorolojik faktörler bağımsız değişkenler olarak, SO<sub>2</sub> ve PM değerleri ise ayrı ayrı bağımlı değişkenler olarak göz önüne alınmıştır. Böylece her ay için

SO<sub>2</sub> konsantrasyonu ile Ortalama Hava Basıncı, Ortalama Sıcaklık, Ortalama Nem, Günlük Toplam Yağış ve Ortalama Rüzgâr Hızı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bağımsız değişkenlerin sayısının birden fazla olması nedeniyle çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Beş adet bağımsız değişkene sahip genel bir lineer regresyon denklemi şu şekilde ifade edilebilir.

$$Y=A+B_1X_1+B_2X_2+B_3X_3+B_4X_4+B_5X_5+E \quad (1)$$

Burada A regresyon sabiti ve B'ler de regresyon katsayılarıdır. Denklemden yer alan E hatayı göstermekte olup, denklemden sabit ve katsayıların belirlenmesinde bu hata değerinin minimum olması amaçlanır.

İki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin derecesi “ R<sup>2</sup>” ile gösterilen korelasyon katsayısı ile ölçülür. R<sup>2</sup>, bağımlı değişkendeki değişimlerin oranı olarak tanımlanır ve şu şekilde ifade edilir.

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(Y_1 - Y_2)}{\sum(Y_3 - Y_2)} \quad (2)$$

Burada Y<sub>1</sub>; regresyon ile belirlenen Y değerleridir. Y<sub>3</sub>; gözlem değerleri ve Y<sub>2</sub>' de Y<sub>3</sub>' lerin ortalamasıdır. Korelasyon katsayısı iki değişkenin değişimlerinin ne kadar uygun olduğunun bir ölçüsüdür ve değeri -1 ile +1 arasında değişir. -1 ≤ R<sup>2</sup> ≤ +1 R<sup>2</sup> = 0 olduğunda değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olmadığı söylenir. R<sup>2</sup> = +1 ise pozitif tam doğrusal ilişki, R<sup>2</sup> = -1 ise negatif tam doğrusal ilişki var demektir.

Bu çalışmada “Enter” regresyon modeli kullanılmıştır. Enter regresyon, bağımsız değişkenlerin bir blok olarak tek adımda girilip değerlendirildiği genel bir yöntemdir.

İstatistiksel analizde hava kirleticileri ile meteorolojik faktörlerin her aya ait günlük ortalama değerleri ele alınarak aralarındaki korelasyonlar incelenmiştir. Korelasyonlar için (1) denklemi kullanılmış, ancak küçük R<sup>2</sup> değerini veren bağımsız değişkenler elimine edilmiştir. Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15’de çoklu lineer regresyon sonuçları verilmiştir. İstatistik olarak belirleme katsayısının R<sup>2</sup>, nin %50’ye kadar olan değerleri zayıf düzeyde ilişkiyi, %50-%70 arası orta düzeyde ilişkiyi, %70-%100 arası kuvvetli düzeyde ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 11. Birinci dönem (Kasım 2006, Aralık 2006, Ocak 2007, Şubat 2007, Mart 2007, Nisan 2007) için lineer regresyon sonuçları

$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5$														
Ay-Yıl	Y	A	B <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	R2 (%)	İlişkinin Derecesi
Kasım 2006	SO <sub>2</sub>	13063,781	-11,719	Basınç	-38,305	Sıcaklık	-9,892	Nem	3,419	Yağış	10,75	Rüzgâr	55,7	Orta
	PM	-3791,495	3,618	Basınç	7,371	Sıcaklık	1,186	Nem	0,139	Yağış	2,152	Rüzgâr	36,8	Zayıf
Aralık 2006	SO <sub>2</sub>	-199,616	0,343	Basınç	-2,619	Sıcaklık	-0,44	Nem	-1,515	Yağış	-8,649	Rüzgâr	33,6	Zayıf
	PM	<b>45278,484</b>	<b>-43,241</b>	<b>Basınç</b>	<b>-30,22</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-6,575</b>	<b>Nem</b>	<b>-8,942</b>	<b>Yağış</b>	<b>-1,299</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>88,9</b>	<b>Kuvvetli</b>
Ocak 2007	SO <sub>2</sub>	<b>-1362,483</b>	<b>1,324</b>	<b>Basınç</b>	<b>10,327</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>0,725</b>	<b>Nem</b>	<b>0,809</b>	<b>Yağış</b>	<b>0,155</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>72,6</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	<b>901,954</b>	<b>-0,795</b>	<b>Basınç</b>	<b>7,406</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,264</b>	<b>Nem</b>	<b>-1,537</b>	<b>Yağış</b>	<b>-18,821</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>75,8</b>	<b>Kuvvetli</b>
Şubat 2007	SO <sub>2</sub>	-1241,686	1,293	Basınç	16,525	Sıcaklık	-1,177	Nem	3,112	Yağış	11,04	Rüzgâr	56,6	Orta
	PM	711,056	-0,504	Basınç	8,58	Sıcaklık	-2,151	Nem	-1,494	Yağış	1,402	Rüzgâr	40,7	Zayıf
Mart 2007	SO <sub>2</sub>	<b>-1313,542</b>	<b>2,912</b>	<b>Basınç</b>	<b>57,263</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-22,078</b>	<b>Nem</b>	<b>2,235</b>	<b>Yağış</b>	<b>-123,69</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>73,6</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	<b>-35312,61</b>	<b>33,871</b>	<b>Basınç</b>	<b>-5,339</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>14,748</b>	<b>Nem</b>	<b>22,77</b>	<b>Yağış</b>	<b>-38,643</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>76,3</b>	<b>Kuvvetli</b>
Nisan 2007	SO <sub>2</sub>	-92,831	0,256	Basınç	1,367	Sıcaklık	-1,353	Nem	0,226	Yağış	-16,454	Rüzgâr	57,3	Orta
	PM	-43,103	0,016	Basınç	6,661	Sıcaklık	0,475	Nem	1,389	Yağış	-7,387	Rüzgâr	39,3	Zayıf
Birinci Dönem	SO <sub>2</sub>	390,899	-0,194	Basınç	-0,487	Sıcaklık	-1,383	Nem	3,115	Yağış	-9,835	Rüzgâr	9,2	Zayıf
	PM	1580,39	-1,387	Basınç	-11,426	Sıcaklık	-0,112	Nem	1,804	Yağış	8,568	Rüzgâr	3,8	Zayıf

Tablo 12. İkinci dönem (Kasım 2007, Aralık 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008) için lineer regresyon sonuçları

Y = A + B <sub>1</sub> X <sub>1</sub> + B <sub>2</sub> X <sub>2</sub> + B <sub>3</sub> X <sub>3</sub> + B <sub>4</sub> X <sub>4</sub> + B <sub>5</sub> X <sub>5</sub>														
Ay-Yıl	Y	A	B <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	R <sup>2</sup> (%)	İlişkinin Derecesi
Kasım 2007	SO <sub>2</sub>	-4160,845	4,435	Basınç	-8,513	Sıcaklık	-2,866	Nem	0,674	Yağış	-4,071	Rüzgâr	35,8	Zayıf
	PM	1593,74	-1,492	Basınç	4,529	Sıcaklık	-0,418	Nem	-0,723	Yağış	-8,95	Rüzgâr	36,6	Zayıf
Aralık 2007	SO <sub>2</sub>	<b>154,966</b>	<b>-0,146</b>	<b>Basınç</b>	<b>-0,031</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,055</b>	<b>Nem</b>	<b>-0,148</b>	<b>Yağış</b>	<b>0,12</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>74,3</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	199,788	-0,141	Basınç	0,782	Sıcaklık	0,062	Nem	-1,484	Yağış	0,131	Rüzgâr	32,2	Zayıf
Ocak 2008	SO <sub>2</sub>	106,024	-0,101	Basınç	0,016	Sıcaklık	-0,011	Nem	-0,06	Yağış	-0,164	Rüzgâr	38,3	Zayıf
	PM	<b>857,436</b>	<b>-0,669</b>	<b>Basınç</b>	<b>2,449</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-1,034</b>	<b>Nem</b>	<b>-0,125</b>	<b>Yağış</b>	<b>-23,714</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>87,6</b>	<b>Kuvvetli</b>
Şubat 2008	SO <sub>2</sub>	2915,653	-2,795	Basınç	1,51	Sıcaklık	-0,348	Nem	-2,354	Yağış	-13,224	Rüzgâr	58,5	Orta
	PM	<b>5020,535</b>	<b>-4,853</b>	<b>Basınç</b>	<b>25,992</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,766</b>	<b>Nem</b>	<b>0,021</b>	<b>Yağış</b>	<b>-13,72</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>79,9</b>	<b>Kuvvetli</b>
Mart 2008	SO <sub>2</sub>	<b>-193,667</b>	<b>0,196</b>	<b>Basınç</b>	<b>0,596</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,03</b>	<b>Nem</b>	<b>-0,377</b>	<b>Yağış</b>	<b>-1,447</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>82,5</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	<b>-702,112</b>	<b>0,934</b>	<b>Basınç</b>	<b>2,555</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-2,15</b>	<b>Nem</b>	<b>-3,041</b>	<b>Yağış</b>	<b>-16,127</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>85,6</b>	<b>Kuvvetli</b>
Nisan 2008	SO <sub>2</sub>	331,233	-0,311	Basınç	-0,632	Sıcaklık	-0,058	Nem	-0,133	Yağış	-0,027	Rüzgâr	42,3	Zayıf
	PM	2217,155	-2,113	Basınç	-0,124	Sıcaklık	-0,198	Nem	-1,266	Yağış	-6,866	Rüzgâr	24,7	Zayıf
İkinci Dönem	SO <sub>2</sub>	-593,757	0,657	Basınç	0,078	Sıcaklık	-0,93	Nem	1,287	Yağış	-1,123	Rüzgâr	10,5	Zayıf
	PM	-36,45	0,153	Basınç	1,627	Sıcaklık	-0,705	Nem	-0,62	Yağış	-6,501	Rüzgâr	18	Zayıf

Tablo 13. Üçüncü dönem (Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009) için lineer regresyon sonuçları

Y = A + B <sub>1</sub> X <sub>1</sub> + B <sub>2</sub> X <sub>2</sub> + B <sub>3</sub> X <sub>3</sub> + B <sub>4</sub> X <sub>4</sub> + B <sub>5</sub> X <sub>5</sub>														
Ay-Yıl	Y	A	B <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	R2 (%)	İlişkinin Derecesi
Kasım 2008	SO <sub>2</sub>	-1137,187	1,118	Basınç	1,997	Sıcaklık	-0,195	Nem	-0,067	Yağış	-0,007	Rüzgâr	85,7	Kuvvetli
	PM	-10586,098	10,35	Basınç	20,284	Sıcaklık	-0,68	Nem	-0,554	Yağış	-5,442	Rüzgâr	96,5	Kuvvetli
Aralık 2008	SO <sub>2</sub>	1323,025	-1,251	Basınç	4,52	Sıcaklık	-0,337	Nem	1,637	Yağış	-22,536	Rüzgâr	100	Kuvvetli
	PM	1122,513	-0,972	Basınç	7,981	Sıcaklık	-0,207	Nem	2,237	Yağış	-54,154	Rüzgâr	100	Kuvvetli
Ocak 2009	SO <sub>2</sub>	581,475	-0,463	Basınç	1,962	Sıcaklık	-1,079	Nem	-1,351	Yağış	-8,204	Rüzgâr	79,9	Kuvvetli
	PM	-698,742	0,928	Basınç	11,172	Sıcaklık	-2,769	Nem	1,141	Yağış	-17,273	Rüzgâr	80,5	Kuvvetli
Şubat 2009	SO <sub>2</sub>	110,344	-0,068	Basınç	1,344	Sıcaklık	-0,371	Nem	-0,431	Yağış	-3,627	Rüzgâr	69	Orta
	PM	746,102	-0,586	Basınç	-1,332	Sıcaklık	-0,264	Nem	-1,921	Yağış	-21,754	Rüzgâr	31,3	Zayıf
Mart 2009	SO <sub>2</sub>	893,791	-0,838	Basınç	1,43	Sıcaklık	-0,413	Nem	-1,398	Yağış	-4,169	Rüzgâr	84,3	Kuvvetli
	PM	2146,519	-2,035	Basınç	2,457	Sıcaklık	-0,351	Nem	-1,766	Yağış	-6,34	Rüzgâr	85,1	Kuvvetli
Nisan 2009	SO <sub>2</sub>	362,377	-0,349	Basınç	0,338	Sıcaklık	-0,09	Nem	-0,112	Yağış	-0,506	Rüzgâr	71,7	Kuvvetli
	PM	-1742,76	1,443	Basınç	16,262	Sıcaklık	2,456	Nem	-2,896	Yağış	-7,643	Rüzgâr	69,8	Orta
Üçüncü Dönem	SO <sub>2</sub>	573,391	-0,496	Basınç	0,111	Sıcaklık	-0,693	Nem	-0,38	Yağış	-3,103	Rüzgâr	42,3	Zayıf
	PM	361,071	-0,236	Basınç	2,041	Sıcaklık	-0,617	Nem	-0,873	Yağış	-11,486	Rüzgâr	26,6	Zayıf

Tablo 14. Dördüncü dönem (Kasım 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010) için lineer regresyon sonuçları

$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5$														
Ay-Yıl	Y	A	B <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	R <sup>2</sup> (%)	İlişkinin Derecesi
Kasım 2009	SO <sub>2</sub>	<b>-162,899</b>	<b>0,199</b>	<b>Basınç</b>	<b>-0,66</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,239</b>	<b>Nem</b>	<b>0,026</b>	<b>Yağış</b>	<b>-2,47</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>100</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	-1287,242	1,378	Basınç	1,231	Sıcaklık	-0,474	Nem	0,044	Yağış	-17,051	Rüzgâr	23,5	Zayıf
Aralık 2009	SO <sub>2</sub>	<b>270,964</b>	<b>-0,278</b>	<b>Basınç</b>	<b>0,408</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>0,168</b>	<b>Nem</b>	<b>-0,076</b>	<b>Yağış</b>	<b>0,261</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>71,5</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	1399,253	-1,443	Basınç	3,42	Sıcaklık	1,345	Nem	0,002	Yağış	0,228	Rüzgâr	49,7	Zayıf
Ocak 2010	SO <sub>2</sub>	372,291	-0,346	Basınç	0,112	Sıcaklık	-0,166	Nem	0,093	Yağış	-1,783	Rüzgâr	46,7	Zayıf
	PM	2778,478	-2,523	Basınç	1,066	Sıcaklık	-1,521	Nem	0,097	Yağış	-19,524	Rüzgâr	54,9	Orta
Şubat 2010	SO <sub>2</sub>	219,185	-0,204	Basınç	0,309	Sıcaklık	-0,111	Nem	-0,189	Yağış	0,303	Rüzgâr	57,4	Orta
	PM	1435,479	-1,37	Basınç	6,433	Sıcaklık	-0,087	Nem	-0,623	Yağış	-8,775	Rüzgâr	63,8	Orta
Mart 2010	SO <sub>2</sub>	324,532	-0,294	Basınç	1,283	Sıcaklık	-0,297	Nem	-0,112	Yağış	-2,262	Rüzgâr	57,9	Orta
	PM	3038,645	-2,812	Basınç	9,364	Sıcaklık	-1,838	Nem	-1,015	Yağış	-15,371	Rüzgâr	46,5	Zayıf
Nisan 2010	SO <sub>2</sub>	<b>178, 568</b>	<b>-0,162</b>	<b>Basınç</b>	<b>0,909</b>	<b>Sıcaklık</b>	<b>-0,241</b>	<b>Nem</b>	<b>-0,135</b>	<b>Yağış</b>	<b>-0,398</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>78,2</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	2614,649	-2,473	Basınç	5,099	Sıcaklık	-1,375	Nem	0,088	Yağış	5,91	Rüzgâr	39,8	Zayıf
Dördüncü Dönem	SO <sub>2</sub>	303,546	-0,281	Basınç	0,062	Sıcaklık	-0,15	Nem	-0,074	Yağış	-0,823	Rüzgâr	38,8	Zayıf
	PM	2237,248	-2,082	Basınç	0,862	Sıcaklık	-0,702	Nem	-0,503	Yağış	-5,902	Rüzgâr	28,2	Zayıf

Tablo 15. Beşinci dönem (Kasım 2010, Aralık 2010, Ocak 2011, Şubat 2011, Mart 2011, Nisan 2011) için lineer regresyon sonuçları

$Y = A + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5$														
Ay-Yıl	Y	A	B <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	X <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	X <sub>5</sub>	R <sup>2</sup> (%)	İlişkinin Derecesi
Kasım 2010	SO <sub>2</sub>	146,863	-0,134	Basinç	0,004	Sıcaklık	-0,012	Nem		Yağış	-1,147	Rüzgâr	22,6	Zayıf
	PM	1027,235	-0,977	Basinç	1,897	Sıcaklık	0,366	Nem		Yağış	-3,375	Rüzgâr	10	Zayıf
Aralık 2010	SO <sub>2</sub>			Basinç		Sıcaklık		Nem		Yağış		Rüzgâr		Zayıf
	<b>PM</b>	<b>-7</b>		<b>Basinç</b>		<b>Sıcaklık</b>		<b>Nem</b>		<b>Yağış</b>	<b>80</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>100</b>	<b>Kuvvetli</b>
Ocak 2011	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>248,421</b>	<b>-0,244</b>	<b>Basinç</b>	<b>0,495</b>	<b>Sıcaklık</b>		<b>Nem</b>		<b>Yağış</b>	<b>0,698</b>	<b>Rüzgâr</b>	<b>100</b>	<b>Kuvvetli</b>
	PM	394,563	-0,155	Basinç	-1,144	Sıcaklık	-2,133	Nem	1,217	Yağış	-11,996	Rüzgâr	51,6	Orta
Şubat 2011	SO <sub>2</sub>	20,832	-0,016	Basinç	0,094	Sıcaklık	0,01	Nem	0,058	Yağış	-0,07	Rüzgâr	34	Zayıf
	PM	1573,432	-1,482	Basinç	4,084	Sıcaklık	-0,536	Nem	1,978	Yağış	-2,627	Rüzgâr	44	Zayıf
Mart 2011	SO <sub>2</sub>	181,059	-0,163	Basinç	0,66	Sıcaklık	-0,149	Nem	0,815	Yağış	-1,001	Rüzgâr	23,4	Zayıf
	PM	-275,706	0,307	Basinç	3,485	Sıcaklık	-0,051	Nem	0,639	Yağış	-2,38	Rüzgâr	19	Zayıf
Nisan 2011	SO <sub>2</sub>	-45,483	0,047	Basinç	0,354	Sıcaklık	0,008	Nem	0	Yağış	-0,126	Rüzgâr	51,3	Orta
	PM	-421,503	0,488	Basinç	1,785	Sıcaklık	-0,243	Nem	-0,737	Yağış	-3,964	Rüzgâr	7,5	Zayıf
Beşinci Dönem	SO <sub>2</sub>	-27,878	0,035	Basinç	0,018	Sıcaklık	-0,001	Nem	0,028	Yağış	-0,51	Rüzgâr	4,2	Zayıf
	PM	242,711	-0,145	Basinç	1,667	Sıcaklık	-0,58	Nem	0,256	Yağış	-3,969	Rüzgâr	14,7	Zayıf



Bu çalışmada rüzgâr hızının yanında, incelenen dönem içerisinde hava kirleticiler ile rüzgâr yönü arasındaki ilişki de istatistiksel olarak incelenmiştir. Bu amaçla; mevcut meteorolojik verilerden her bir yön için olan günlük maksimum rüzgâr hızı değerleri ve bu günlere tekabül eden SO<sub>2</sub> ve PM konsantrasyon değerleri alınarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veriler SPSS yazılımı ile regresyon analizine tabi tutulmuştur. Regresyon analizinde, hava kirletici konsantrasyon değeri bağımlı değişken ve ilgili yöne ait maksimum rüzgâr hızı değeri bağımsız değişken olacak şekilde lineer regresyon öngörülmüştür. Buna göre regresyon denklemi:

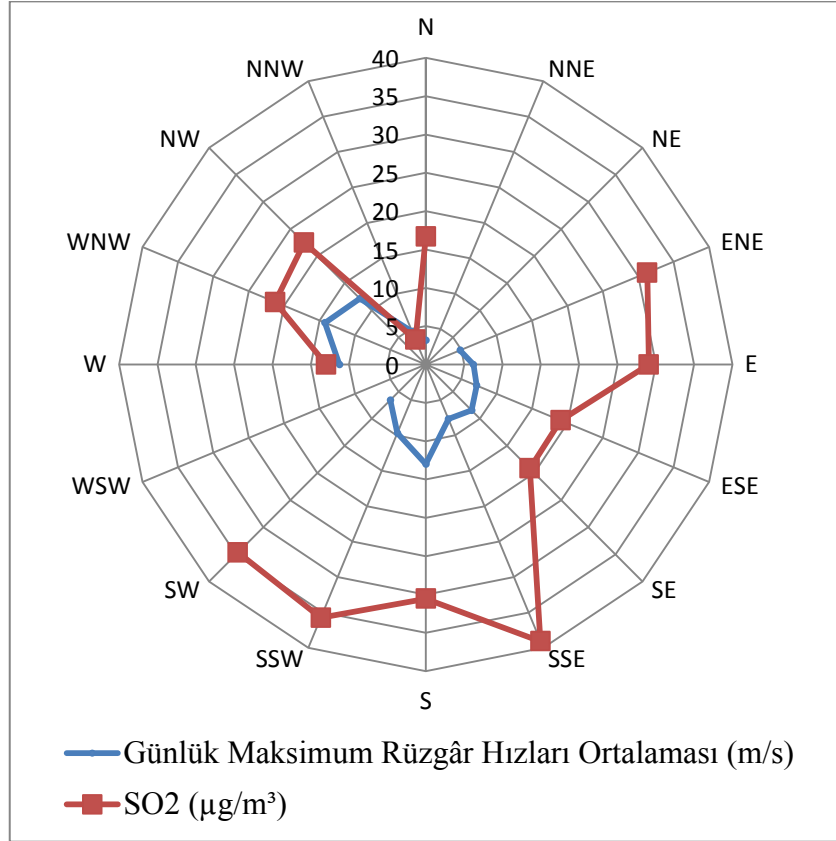
$$Y=A+BX+E \quad (3)$$

şeklindedir. Burada Y, SO<sub>2</sub> ve PM' yi, A sabiti, B katsayısı, X ilgili yöne ait maksimum rüzgâr hızını, E ise hatayı göstermektedir. Regresyon analizi sonuçları Tablo 14'de görülmektedir. Çalışmada ele alınan dönem içerisindeki rüzgârlı gün sayısının en fazla olduğu sırasıyla NW, E, SSW ve WNW yönleri, aynı zamanda Trabzon kent merkezindeki hakimrüzgâr yönlerini de göstermektedir. Tablonun incelenmesi ile SO<sub>2</sub>'nin en fazla etkilendiği yönün NNW ve PM'nin en fazla etkilendiği yönlerin NNW ve N olduğu görülmektedir. Diğer yönlerden esen rüzgârların, hava kirleticiler ile olan ilişkilerinin son derece zayıf olduğu belirlenmiştir.

Tablo 16. SO<sub>2</sub> ve PM'nin rüzgâr yönü ile olan istatistik ilişkisine ait regresyon analiz sonuçları (Kasım 2006- Nisan 2011)

		[Hava Kirlenici]= A+B.[İlgili Yönden Esen Günlük Maksimum Rüzgâr Hızı]												
Rüzgâr Yönü	N	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	W	WNW	NW	NNW	
Rüzgârlı gün sayısı	3	40	170	24	11	14	77	155	13	38	152	204	2	
Günlük Maksimum Rüzgâr Hızları Ortalaması (m/s)	3,17	4,85	6,21	7,17	8,46	7,7	13	9,68	6,55	11,26	14,24	12,16	4,65	
A	1,964	54,669	48,535	18,412	45,248	12,262	39,543	39,745	41,123	17,169	31,238	30,085	-3,143	
B	4,643	-4,828	-3,043	0,088	-3,083	3,349	-0,684	-0,394	-1,025	-0,352	-0,695	-0,607	1,429	
R <sup>2</sup> (%)	7,2	2,5	1,6	0	13,8	8,9	0,7	0,1	0,4	1,2	1,2	0,3	100	
ÖLÇÜM (ortalama)	16,667	31,263	29,1	19,04	19,182	39,083	30,547	35,762	34,667	13	21,281	22,462	3,5	
A	-189,6	130,85	136,13	112,97	115,29	75,729	112,27	138,38	87,414	110,93	95,677	87,431	-9	
B	88,929	-4,888	-5,522	-4,011	-3,551	4,934	-0,949	-2,996	4,024	-3,005	-0,168	-1,778	10	
R <sup>2</sup> (%)	93,8	2,9	5,2	5,1	4,3	10,5	1,2	1,4	8,3	13,6	0	5,5	100	
ÖLÇÜM (ortalama)	92	107,22	101,43	84,208	85,273	114,667	100,137	108,942	115,5	75,765	93,285	65,635	37,5	

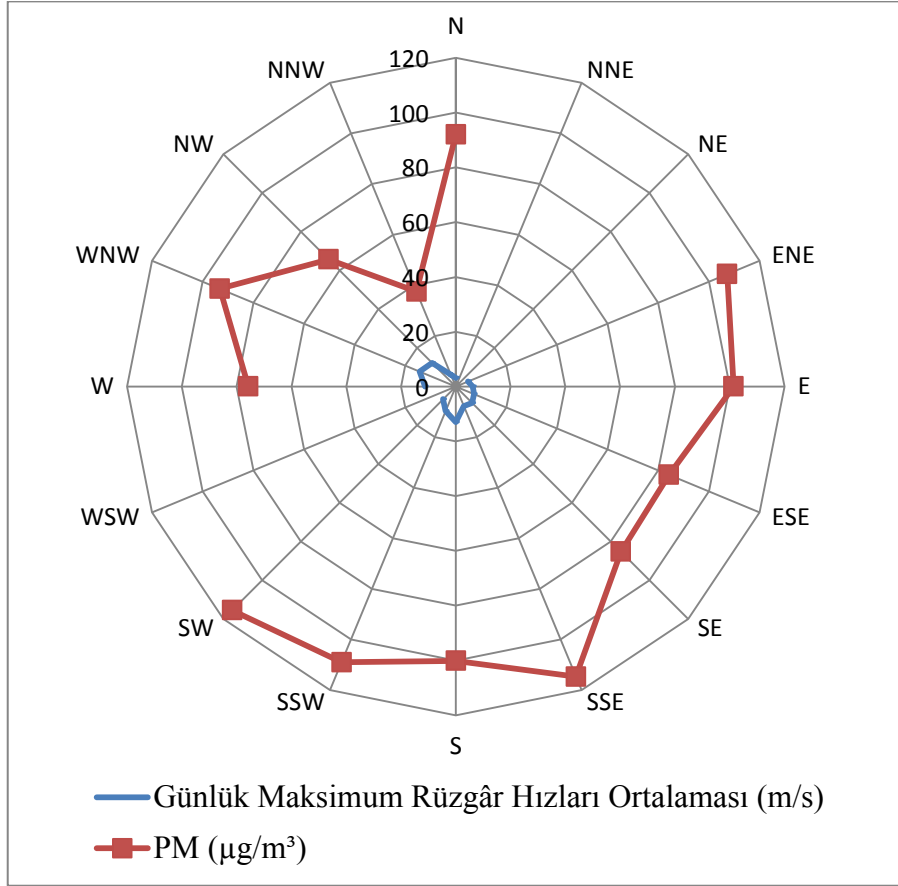
Tablo 16’da rüzgârlı gün sayısı 38’in üzerindeki yönler ENE, E, S, SSW, W, WNW ve NW yönleridir. SO<sub>2</sub> konsantrasyonunun ve rüzgâr hızının rüzgâr yönü ile ilişkisini gösteren rüzgârgülü Şekil 59’da, PM konsantrasyonunun ve rüzgâr hızının rüzgâr yönü ile ilişkisini gösteren rüzgârgülü ise Şekil 60’da verilmiştir.



Şekil 59. Rüzgâr yönlerine ait SO<sub>2</sub> değerlerini ve maksimum rüzgâr hız ortalamasını gösteren rüzgârgülü, (Kasım 2006-Nisan 2011).

Rüzgâr hızının arttığı ve kirleticinin azaldığı yönler için, benzer şekilde rüzgâr hızının azaldığı ve kirleticinin arttığı yönler için rüzgârın esmekte olduğu yön ile hava kirletici arasında açık bir ilişki olduğunu söylemek mümkündür. Buna göre Şekil 59’da SO<sub>2</sub> için E yönünden esen rüzgârın SO<sub>2</sub> kirliliğini artırıcı yönde, buna karşın tam zıt yön olan W’den esen rüzgârın SO<sub>2</sub> kirliliğini azaltıcı yönde etkisi olmaktadır. Benzer şekilde NNW yönünden esen rüzgâr havadaki SO<sub>2</sub> konsantrasyonunu azaltırken, tam karşı yön olan SSE’den esen rüzgâr havadaki SO<sub>2</sub> konsantrasyonunu artırmaktadır. Bu durum Trabzon kent merkezinin arazi topografyası ile ilişkili bir durum olup, kentleşme çalışmalarında göz önüne alınması gereken önemli bir bulgudur.

Diğer hava kirletici parametre olan PM için yön ilişkisini gösteren Şekil 60'da da görüldüğü gibi NNW ve W yönlerinden esmekte olan rüzgârın Trabzon kent merkezinde PM kirliliğini azaltıcı etkisi görülürken, bu yönlerin tam karşısında yer alan SSE ve E yönlerinden esmekte olan rüzgârların PM kirliliğini artırmakta olduğu görülmektedir.



Şekil 60. Rüzgâr yönlerine ait PM değerlerini ve maksimum rüzgâr hız ortalamasını gösteren rüzgârgülü, (Kasım 2006-Nisan 2011).

Bu değerlendirmelerin dışında hava kirletici parametreler ile rüzgârın yönü arasındaki ilişki için ifade edilmesi gereken bir diğer nokta ise; N yönünden esmekte olan rüzgârın (ortalama 3,17 m/s) diğer yönlere göre düşük hızda olmasına rağmen her iki kirleticinin değerinin ortalama değerlerinin üzerine çıkmamasıdır. Aynı şekilde S yönünden esmekte olan göreceli olarak güçlü rüzgâra rağmen havadaki hem SO<sub>2</sub> hem de PM havadaki yüksek değerini korumaktadır. Bunun nedeni deniz kıyısında yer almakta olan Trabzon kent merkezinin kıyıdan itibaren güney yönünde hızla yükselen bir arazi yapısına sahip olmasıdır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Rüzgâr Etkisi

Regresyon analiz sonuçları; SO<sub>2</sub> ve PM ile rüzgâr hızı arasında ilişki bulunan ayların ( $B_5 \neq 0$ ) %78'inde bu ilişkilerin ters orantılı olduğunu ( $B_5 < 0$ ) göstermektedir. Bu durum; genel olarak bilinen rüzgâr hızının hava kirletici konsantrasyonlar üzerindeki azaltıcı etkisini Trabzon kent merkezi için de doğrulamaktadır. Bunun yanı sıra; çalışmada incelenen dönemlerde yer alan 30 ay içerisinde, SO<sub>2</sub> ile rüzgâr hızı arasında 22 ay için negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. PM açısından rüzgâr hızı ile negatif ilişki bulunan ay sayısı ise 24' dür. Diğer bir deyişle istatistik olarak; Trabzon kent merkezi havasında bulunan SO<sub>2</sub>konsantrasyonu rüzgârdan ters orantılı olarak ( $30/22 = 1,36$ ) her 1,36 günde bir etkilenmektedir. PM konsantrasyonu ise ( $30/24 = 1,25$ ) 1,25 günde bir rüzgârdan ters orantılı olarak etkilenmektedir. Hava kirleticiler ile rüzgâr hızı arasında mevcut olan ilişkilerin düzeyi, regresyon analiz sonuçlarına ait tablolardaki B<sub>5</sub> katsayılarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Hem SO<sub>2</sub> hem de PM'nin rüzgâr hızı ile negatif ilişkisinin olduğu aylar incelendiğinde, birinci dönem ayları hariç diğer dönemlerdeki Kasım 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008, Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009, Kasım 2009, Ocak 2010, Mart 2010, Kasım 2010, Şubat 2011, Mart 2011 ve Nisan 2011 aylarında, PM için olan  $|B_5|$  değeri SO<sub>2</sub>için olan  $|B_5|$  değerinden daha büyüktür. Bu sonuç PM'nin SO<sub>2</sub>'ye göre rüzgâr hızından etkilenme düzeyinin daha fazla olduğunu açıkça göstermektedir. Aynı bulguya, birinci dönem hariç bütün dönem analiz sonuçları ile de ulaşılmaktadır.

Rüzgâr yönü ile hava kirletici konsantrasyonlar arasındaki regresyon analizi sonuçları Trabzon kent merkezindeki hava kirliliğinin, hâkimrüzgârlardan etkilenmediğini ortaya koymaktadır. İncelenen dönem boyunca; 204 rüzgârlı gün sayısı ile ilk sırada olan NW yönünden gelen rüzgâr hızı ile SO<sub>2</sub>konsantrasyonu arasındaki regresyon analizine ait belirleme katsayısı % 0,3 ve PM konsantrasyonu arasındaki belirleme katsayısı ise % 5,5' dir. İkinci sıradaki 170 günlük E yönünden gelen rüzgâr hızı ile SO<sub>2</sub>konsantrasyonu arasındaki belirleme katsayısı % 1,6, PM konsantrasyonu arasındaki belirleme katsayısı ise % 5,2 olarak belirlenmiştir. NNW yönünden gelen maksimum rüzgâr hızının hem SO<sub>2</sub>hem de PM konsantrasyonları ile olan ilişkisine ait belirleme katsayıları % 100 ile en yüksek

değer olarak belirlenmiştir. Ancak NNW yönünden esen rüzgârlı gün sayısı ise sadece 2’dir. İkinci olarak N yönünden gelen maksimum rüzgâr hızının PM konsantrasyonları ile olan ilişkisine ait belirleme katsayısı % 93,8 olmasına rağmen N yönünden esen rüzgârlı gün sayısı ise sadece 3’dür. Diğer yönlerin tamamına ait belirleme katsayıları, rüzgâr yönü ile hava kirleticiler arasındaki ilişkilerin zayıf olduğunu ortaya koymaktadır.

Trabzon kent yerleşim alanının coğrafik ve topografik özelliklerinin, hâkim rüzgârların hava kirleticilerin taşınmasında etkili olmadığını göstermesine rağmen, yine de birbirlerine yaklaşık olarak dik konumda bulunan NNW ve W yönlerinden esen rüzgârın hava kirleticilerin her ikisinin de genel olarak azalmasına katkı sağladığı görülmektedir.

### 3.2. Nem Etkisi

Trabzon kent merkezinde; artan ortalama nemin hava kirleticiler üzerinde azaltıcı bir rol oynadığı, hem grafik değişimlerinden hem de regresyon analiz sonuçlarından görülmektedir. Hava kirletici konsantrasyonları ile ortalama nem arasında ilişki bulunan ayların % 80,7’sinde ilişkiler ters orantılıdır ( $B_3 < 0$ ). Hava kirleticiler ile ortalama nem arasında mevcut olan ilişkilerin düzeyi, regresyon analiz sonuçlarına ait tablolardaki  $B_3$  katsayılarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Hem  $SO_2$  hem de PM’ nin ortalama nem ile negatif ilişkisinin olduğu aylar incelendiğinde, Aralık 2006, Şubat 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Nisan 2008, Kasım 2008, Ocak 2009, Kasım 2009, Ocak 2010, Mart 2010 ve Nisan 2010 aylarında, PM için olan  $|B_3|$  değeri  $SO_2$  için olan  $|B_3|$  değerinden daha büyüktür. Bu sonuç PM’ nin  $SO_2$ ’ye göre ortalama nemden etkilenme düzeyinin daha fazla olduğunu açıkça göstermektedir.

### 3.3. Basınç Etkisi

Trabzon kent merkezinde; artan ortalama hava basıncının hava kirleticiler üzerinde azaltıcı bir rol oynadığı, hem grafik değişimlerinden hem de regresyon analiz sonuçlarından görülmektedir. Hava kirletici konsantrasyonları ile hava basıncının arasında ilişki bulunan ayların % 65,5’inde ilişkiler ters orantılıdır ( $B_1 < 0$ ). Hava kirleticiler ile ortalama hava basıncı arasında mevcut olan ilişkilerin düzeyi, regresyon analiz sonuçlarına ait tablolardaki  $B_1$  katsayılarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Hem  $SO_2$  hem de

PM'nin ortalama basınç ile negatif ilişkisinin olduğu aylar incelendiğinde, Ocak 2008, Şubat 2008, Nisan 2008, Şubat 2009, Mart 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010, Kasım 2010 ve Şubat 2011 aylarında, PM için olan  $|B_1|$  değeri  $SO_2$  için olan  $|B_1|$  değerinden daha büyüktür. Bu sonuç PM'nin  $SO_2$ 'ye göre ortalama hava basıncından etkilenme düzeyinin daha fazla olduğunu açıkça göstermektedir. Yüksek Basınç (Antisiklon), 1013 milibardan daha yüksek olan basınçlara denir. Alçak Basınç (Siklon), 1013 milibardan daha az olan basınçlara denir. Beş döneme ait günlük ortalama hava basınçları incelendiğinde 424 gün alçak basınç, 476 gün yüksek basınç görülmektedir. Bu da hava kirleticileri ile hava basıncının arasında ilişki bulunan ayların % 65,5'inde ilişkilerin ters orantılı olmasını açıklamaktadır.

### 3.4. Yağış Etkisi

Trabzon kent merkezinde; artan günlük toplam yağışın hava kirleticiler üzerinde etkisi hem grafik değişimleri hem de regresyon analiz sonuçları incelendiğinde görülmektedir ki bazen azaltıcı bazen de artırıcı özellik göstermektedir. Hava kirletici konsantrasyonları ile günlük toplam yağış arasında ilişki bulunan ayların % 55,6'sında ilişkiler ters orantılıdır ( $B_4 < 0$ ). Hava kirleticiler ile günlük toplam yağış arasında mevcut olan ilişkilerin düzeyi, regresyon analiz sonuçlarına ait tablolarındaki  $B_4$  katsayılarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Hem  $SO_2$  hem de PM'nin günlük toplam yağış ile negatif ilişkisinin olduğu aylar incelendiğinde, Aralık 2006, Aralık 2007, Ocak 2008, Mart 2008, Nisan 2008, Kasım 2008, Şubat 2009, Mart 2009, Nisan 2009, Şubat 2010 ve Mart 2010 aylarında, PM için olan  $|B_4|$  değeri  $SO_2$  için olan  $|B_4|$  değerinden daha büyüktür. Bu sonuç PM'nin  $SO_2$ 'ye göre günlük toplam yağıştan etkilenme düzeyinin daha fazla olduğunu açıkça göstermektedir.

### 3.5. Sıcaklık Etkisi

Trabzon kent merkezinde; artan ortalama sıcaklığın hava kirleticiler üzerinde artırıcı bir rol oynadığı, hem grafik değişimlerinden hem de regresyon analiz sonuçlarından görülmektedir. Hava kirletici konsantrasyonları ile ortalama sıcaklık arasında ilişki bulunan ayların % 81'inde ilişkiler doğru orantılıdır ( $B_2 < 0$ ). Hava kirleticiler ile ortalama

sıcaklık arasında mevcut olan ilişkilerin düzeyi, regresyon analiz sonuçlarına ait tablolardaki  $B_2$  katsayılarının incelenmesinden anlaşılmaktadır. Hem  $SO_2$  hem de PM'nin ortalama sıcaklık ile pozitif ilişkisinin olduğu aylar incelendiğinde, Nisan 2007, Ocak 2008, Şubat 2008, Mart 2008, Kasım 2008, Aralık 2008, Ocak 2009, Mart 2009, Nisan 2009, Aralık 2009, Ocak 2010, Şubat 2010, Mart 2010, Nisan 2010, Kasım 2010, Şubat 2011, Mart 2011 ve Nisan 2011 aylarında, PM için olan  $|B_2|$  değeri  $SO_2$  için olan  $|B_2|$  değerinden daha büyüktür. Bu sonuç PM'nin  $SO_2$ 'ye göre sıcaklıktan etkilenme düzeyinin daha fazla olduğunu açıkça göstermektedir. Aynı bulguya, birinci dönem hariç bütün dönem analiz sonuçları ile de ulaşılmaktadır.



#### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada incelenen aylar ve dönemlere ait regresyon analiz sonuçlarını gösteren tablolarda yer alan istatistiksel model denklemlerinin en belirgin özelliği; aylık dönemlerden daha uzun dönemlere doğru gidildikçe ilişkilerin belirleme katsayılarının ( $R^2$ ) azalmasıdır. Diğer bir deyişle; artan veri sayısı ile birlikte hava kirleticilerin meteorolojik parametreler ile olan ilişkisi zayıflamaktadır. Örneğin; aylık dönemler için bazı aylarda kuvvetli düzeyde ilişki bulunmasına rağmen, sezonluk dönemlere ait model denklemlerinin tamamında ilişki derecesi zayıftır. Bu bulgu, istatistiksel olarak doğaldır. Belirleme katsayılarındaki bu düşüş, bazı aylarda hava kirleticiler ile meteorolojik parametreler arasındaki kesin ilişkisizlikten kaynaklanmaktadır. Bu durumda aylık model denklemlerinin göz önüne alınması ve bu şekilde değerlendirme yapılması daha gerçekçi sonuçların alınmasını sağlayacaktır.

Rüzgârın kirleticiler üzerinde azaltıcı etkisi olmasına rağmen, rüzgâr yönünün kirleticileri çok fazla etkilemediğini görmekteyiz. Bu olay birçok şekilde açıklanabilir. Öncelikle kirleticileri azaltıcı yöndeki rüzgârlar olan NNW ve W yönlü rüzgârlar Trabzon kent merkezinde fazla görülmemektedir. Bu nedenle bu yönlerden esen rüzgârların çevre havasının temizliğine geniş bir katkısı yoktur. Kentteki yanlış yapılaşma, sahil boyunca yüksek aralıksız yapılaşma hâkim rüzgârları engellemektedir. Özellikle kenti bölen vadilerin denize açılan kısımlarında yoğunlaşan yapılaşma hava kirliliğini artırmaktadır.

Trabzon kent merkezinde ortalama nem oranının etkisi kirleticileri azaltıcı yöndedir. Bilindiği gibi nem oranının artması inversiyon olayına katkıda bulunduğu için hava kirliliğini artırmaktadır. Trabzon kent merkezinde ise bu durumun tersi ortaya çıkmaktadır. Kaydedilmiş verilerden de görüleceği gibi nem oranının düşük olduğu günlerde hava sıcaklığı yüksek olmakta, nem oranının yüksek olduğu günlerde de hava sıcaklığı düşük olmaktadır. Hava sıcaklığının yüksek olduğu ve dolayısıyla nem oranının düşük olduğu günlerde yakıt tüketiminin azalması sonucu hava kirliliğinin azalması beklenirken Trabzon kent merkezinde bu yönde bir etkileşim söz konusu değildir. Bu durum artan sıcaklıkla yükselerek dağılması gereken kirleticilerin sıcaklık inversiyonuna maruz kaldığını göstermektedir. Çünkü yüksek basınç şartları altında bulutsuz ve sakin rüzgârlı havalarda yer ve yere yakın yüzey, yukarıdaki yüzeyden daha soğuk olmaktadır. Böyle durumlarda hava kütlesi yukarı doğru değil daha soğuk ortam olan aşağı doğru hareket etmeye başlar.

Çünkü inversiyonlu şartlarda gazların dikey değil düşey hareketi ve birikmesi söz konusudur. Sıcak havadan daha yoğun olan soğuk hava yer seviyesindeki havanın ve kirleticilerin yükselmesini ve seyrelmesini önlemektedir.

Trabzon kent merkezinde alçak ve yüksek basınç etkisi farklı şekilde görülmektedir. Yüksek basınç hava kirleticilerini artırıcı yönde etki gösterirken, alçak basınç azaltıcı yönde etki göstermektedir. Alçak basıncın görüldüğü yerlerde yükselici hava hareketleri vardır. Yükselen hava soğur ve yağış bırakır. Bunun sonucunda kirletici konsantrasyonu azalır. Yüksek basınç, görüldüğü yerlerde alçalıcı hava hareketlerinin fazla olmasına bu nedenle de hava kirleticilerinin dağılamamasına sebep olmaktadır. Trabzon kent merkezinde de bu durum görülmektedir.

Yağış kirletici unsurları arındırıcı özellik göstermektedir; ancak Doğu Karadeniz Bölgesine en çok yağış sonbahar aylarında düştüğü için ısınma sezonunda kirletici unsurları azaltıcı çok fazla etkisi olmamaktadır.

## 5. SONUÇLAR

Trabzon kent merkezinde Kasım 2006 tarihinden Nisan 2011 tarihine kadar olan kış sezon aylarına ait günlük ortalama SO<sub>2</sub> ve PM konsantrasyonları ile rüzgâr hızı ve yönü, nem, basınç, sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak istatistiksel bir değerlendirme yapılmıştır. Trabzon kent merkezinde beş dönemi kapsayan kış sezonlarında meteorolojik koşulların hava kirliliğine olan etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular göstermektedir ki:

1. Trabzon kent merkezinde rüzgâr hızının hava kirletici konsantrasyonları üzerinde azaltıcı etkisi vardır. Ancak kentteki yanlış yapılaşma bu etkiyi azaltmaktadır.
2. SO<sub>2</sub> ve PM konsantrasyonlarını azaltıcı etki gösteren rüzgâr yönü Trabzon kent merkezinde çok az görülmektedir. Bu nedenle hava kirletici konsantrasyonlar rüzgâr yönünden çok fazla etkilenmemektedir. Trabzon kent merkezinde kirletici konsantrasyonları rüzgârın sadece NNW ve W yönlerinden esmekte olduğu zamanlarda seyrelme göstermektedir.
3. Trabzon kent merkezinde nem oranı kirleticileri azaltıcı etki göstermektedir. Nem oranının düşük olduğu günlerde, hava sıcaklığı değerleri yüksek ve dolayısıyla yakıt tüketiminin azalması gerekirken, kirleticilerin sıcaklık inversiyonuna maruz kalmasından dolayı kirleticilerin yükselmesi ve seyrelmesi önlenmektedir.
4. Alçak basınç altında Trabzon kent merkezinde kirletici konsantrasyonları azalırken, yüksek basınçta artmaktadır.
5. Trabzon'da en çok yağış sonbahar aylarında gerçekleştiği için ısınma sezonlarını kapsayan bu çalışmada yağışın kirletici konsantrasyonları üzerinde etkisi görülmemektedir.

## 6. ÖNERİLER

Son yıllarda şehir merkezlerinde yaşanan en büyük problemlerden birisi hava kirliliği olmuştur. Bunun en büyük nedenlerinden birisi fosil yakıtların özellikle kalitesiz yerli kömürlerin konutlarda yakıt olarak kullanılmasıdır. Yerli üretim kömürlerimiz kükürt ve partikül oranı yüksek, ısıl değeri düşük kömürlerdir. Ekonomik olarak da yerli kömürlerimiz kaliteli ithal kömürlerle rekabet edememektedir. Yerli kömürlerin özellikleri belirlenerek iyileştirilmesi, uygun yakma teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanım alanlarına uygun olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yakıtın kaliteli olması kadar kaliteli yanma sağlanması da önemlidir. Standartlara uygun sobaların ve kalorifer kazanlarının kullanılması verimli yakmanın ilk adımıdır. Ayrıca eğitimli ateşçilere, baca temizliğine ve kazan bakım ve onarımına önem verilmelidir. Verimli yanma ile yakıttan tasarruf edilmiş olunacak ve dolayısı ile hava daha az kirlenecektir.

Yakıt tipi ve yanması ile ilgili iyileştirmelerle birlikte oturduğumuz binaların ve yaşamış olduğumuz evlerin ısı yalıtımıyla mevcut tüketim miktarlarını da en aza indirerek enerji tasarrufu sağlanıp hem ekonomik yönden kazanç sağlanacak hem de havası temiz bir şehirde yaşama imkânına sahip olunacaktır. Yeni yapılaşma alanlarında enerji verimliliğinin öncelikli bir ölçüt olması gerekmektedir. Yakıt kullanımında önemli ölçüde tasarruf sağlayacak olan ısı yalıtım uygulamaları, yakma sistemlerinin merkezi olması ve otomatik kontrol ile işletilmesi teşvik edilmelidir.

Trabzon kent merkezinin bir kısmında kullanılmaya başlanan doğalgaz kullanımının kent geneline yaygınlaştırılması ve doğalgaza geçişin sağlanamadığı bölgelerde de kükürt ve kül yüzdesi düşük, alt ısıl değeri yüksek kömür kullanımı sağlanmalıdır. Mevcut yapılara uygulanacak kömürden-doğal gaza ısıtma sistemi dönüşümünde, ısıtma sistemlerinde baca çekişinin düşmesi ve bacalarda yoğuşma riski ortaya çıkabilir. Dönüşüm uygulamasında bacaların mühendislik kontrolünün mutlaka yapılması gereklidir.

Enerji kullanımında, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmalıdır. Fosil yakıtların kullanımı yerine, çevre kirliliğine yol açmayan güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, biyokütle enerjisi ve hidrolik enerjisi gibi kaynakların kullanımı sağlanmalıdır.

Hava kirliliği haritaları oluşturularak kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde gerekli önlemler alınmalıdır. Örneğin hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde trafik düzenlemesi yapmak, yapılaşmaya engel olmak ve ağaçlandırma yapmak gibi tedbirler alınarak hava kirliliğine müdahale edilebilir.

Kentte oluşturulacak yeni yapılaşma alanlarında, ana cadde ve sokakların belirlenmesinde hava kirleticilerinin taşınması için rüzgâr yönleri dikkate alınmalıdır. Kent merkezinde yeni ve yüksek yapılaşmadan kaçınarak, kentin doğu-batı ekseninde gelişmesi yönünde mastır planlar oluşturulmalıdır.

Yerel yönetime hava kalitesinin korunması için yeterli yetkilerin verilmesi gerekmektedir. Gelişmiş ölkelerde olduğu gibi belediyelere gerekli yetki verilerek, maddi olarak da destek sağlanmalıdır. Hava kirleticilerinin meteorolojik verilerle olan ilişkileri de düşünölerek yerel yönetimler tarafından halkı bilinçlendirme çalışmalarına ağırlık verilmeli, daha temiz ve yenilenebilir kaynakların kullanımının teşviki sağlanmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

1. [www.cevreonline.com/cevre%20kirliligi.htm](http://www.cevreonline.com/cevre%20kirliligi.htm) Çevre Kirliliği. 14 Kasım 2011.
2. Alınaner, Y., “Emisyon Ölçümleri Ve Sonuçların Ulusal-Uluslararası Mevzuata Göre Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.
3. Aydın, Ö., “Havadaki SO<sub>2</sub> ve PM Konsantrasyonunun İstatistiksel Yöntemlerle Modellenmesi: Zonguldak Şehir Örneği” Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, 2006.
4. Adalı, K., M., “Trabzon’daki Hava Kirliliği İle Meteorolojik Koşullar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1996.
5. Özlü, T., “Samsun ve Yakın Çevresi’nin Coğrafi Yönden Hava Kirliliği”, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun, 1995.
6. Uçar, A., “Şanlıurfa’da Hava Kirliliği ve Kontrolü”, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 1996.
7. Uzunali, D., “Trabzon Kent Merkezi İçin 1998-2002 Verilerine Dayalı Hava Kirliliği Haritaları Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2004.
8. Ulutaş, K., “Gebze Ortam Havaındaki Partikül Maddenin Ağır Metal İçeriğinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 2010.
9. Özdemir, F., “Türkiye Geneline Kükürt Dioksit Ve Partiküler Madde Kirlilik Dağılımlarının Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008.
10. Etikan, İ., “Hava Kirliliği ile İlgili Ölçümlerle Meteorolojik Ölçümlerin Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerle İncelenmesi”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1996.
11. Gündoğdu, M., E., “Meteorolojik Parametrelerin Hava Kirliliğine Etkilerinin Yapay Sinir Ağları Modeli ile İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.
12. Aydınlar, B., Güven, H. ve Kırksekiz, S., “Hava Kirliliği ve Modellemesi”, Sakarya Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, 2009.

13. Yeşilyurt C. ve Akcan, N.,“Hava Kalitesi İzleme Metodolojileri ve Örneklem Kriterleri”, Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Çevre Sağlığı Araştırma Müdürlüğü, 2001.
14. T.C. Resmi Gazete, Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. (25699), 13.01.2005,1.
15. T.C. Resmi Gazete, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği. (26898), 06.06.2008, 1.
16. T.C. Resmi Gazete, Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği. (27190), 04.04.2009,1.
17. T.C. Resmi Gazete, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. (27277), 03.07.2009,1.
18. İ.Ç.O.M., Trabzon Mahalli Çevre Kurulu Kararı, Trabzon, 2010.
19. www.trabzon.bel.tr/ Trabzon’un Coğrafyası. 22 Kasım 2011.
20. www.trabzon.bel.tr/ Şehrimiz Trabzon. 22 Kasım 2011.
21. www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/ İl ve İlçelerimize Ait İstatistiki Veriler. 22 Kasım 2011.
22. Köse, R., Erbaş, O., Özgür, M.,A., Assessment and Measurements of SO<sub>2</sub> and PM Pollutants in Kütahya,Turkey, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22, 1-2 (2006) 161-170.
23. Çelik, M. B. ve Kadı, İ., The Relation Between Meteorological Factors and Pollutants Concentrations in Karabük City, G.U. Journal of Science, 20,4 (2007) 87-95.
24. Aktan, M. ve Bayraktar, H., The Neural Network Modeling of Suspended Particulate Matter with Autoregressive Structure, Ekoloji 19, 74 (2009) 32-37.
25. Cuhadaroglu, B. ve Demirci, E., Influence of some meteorological factors on air pollution in Trabzon city, Energy and Buildings, 25 (1997) 179-184.
26. Demirci, E. ve Cuhadaroglu, B.,Statistical analysis of wind circulation and air pollution in urban Trabzon, Energy and Buildings, 31 (2000) 49–53.
27. Giri, D., Krishna Murthy, V. ve Adhikary, P.R., The influence of meteorological conditions on PM<sub>10</sub> concentrations in Kathmandu Valley, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2,1 (2008) 49-60.
28. Asrari, E., VS, G. ve PN, S., Study on the status of SO<sub>2</sub> in the Tehran- Iran, Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 10,2 (2006) 75 - 82.

29. İ.Ç.O.M., Trabzon İl Çevre Durum Raporu, Trabzon, 2010.
30. TS 2360, Hava Kirliliği Ölçme Metotları Kükürt Dioksit Miktarı Tayini, T.S.E., Ankara, 1976.
31. TS 2361, Hava Kirliliği Ölçme Metotları Havada Süspansiyon Durumunda Bulunan Maddeler Miktarı Tayini, T.S.E., Ankara, 1976.
32. [www.havaizleme.gov.tr/](http://www.havaizleme.gov.tr/) İstasyon Raporu. 29 Kasım 2011.
33. Akçay, K., “Trabzon İçin İstatistiksel Bir Hava Kirliliği Modelinin Geliştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2000.



## 8. EKLER

Ek Tablo 1. Birinci Dönem Kasım 2006 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2006	Kasım	1	15	115	1004	17,8	77		1,2	12	SSW
2006	Kasım	2	2	69	1003,8	15,7	79,7	1,5	2,8	14,5	NW
2006	Kasım	3	10	46	1001,4	15,2	71	8,7	2,1	7,2	ENE
2006	Kasım	4	3	27	1003,7	14	89,3	0,1	4,5	20,6	NW
2006	Kasım	5	140	30	1011,3	7	89	38,9	3,1	17,9	WNW
2006	Kasım	6	552	43	1015,8	9	64,3	27,6	3,2	10,7	SSW
2006	Kasım	7	44	64	1014,4	11,2	42,3		2,3	8,3	SSW
2006	Kasım	8	42	64	1023,3	10,8	66,3	5,1	3,1	6,7	S
2006	Kasım	9	40	58	1020,1	13	54	2	3,3	7,2	E
2006	Kasım	10	64	92	1013,9	10,7	68,3		0,7	5	S
2006	Kasım	11	53	42	1014,8	11,6	75		4	16,3	NW
2006	Kasım	12	8	48	1014,1	9,8	81,3	22,6	1,6	5,3	E
2006	Kasım	13			1005,7	13,3	74	2,5	1,9	10,2	E
2006	Kasım	14			1010,9	9,8	72,3	1,5	5,7	26,9	NW
2006	Kasım	15			1016,6	10,2	68,3	5,1	1,7	19,9	NW
2006	Kasım	16			1019,8	12,2	53	4	2,6	10,2	SSW
2006	Kasım	17	47	61	1013,6	14,8	62,7		4,7	17,5	WNW
2006	Kasım	18	53	80	1016,9	10	78,7	8,2	8,5	26,3	WNW
2006	Kasım	19	67	54	1022,8	8,1	67	1,2	3,5	21,6	WNW
2006	Kasım	20	87	61	1018,8	7,2	68,3		2,5	7,7	E

Ek Tablo 1'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2006	Kasım	21	80	199	1013,5	7,7	71		1,4	2,9	S
2006	Kasım	22	90	294	1011,1	8,8	68		1,2	4,1	ESE
2006	Kasım	23	98	124	1013,3	12,8	50		1,6	9,6	SSE
2006	Kasım	24	108	193	1017,2	10,4	57,7		1,7	2,7	ENE
2006	Kasım	25	114	100	1019,8	9,1	72,3		1	3,2	NW
2006	Kasım	26	69	107	1022,2	9,1	87,3		1,7	4,4	SSW
2006	Kasım	27	133	107	1021,4	9,9	72,7		1,5	4,9	SSW
2006	Kasım	28	67	106	1020,5	11	78,7		3,4	13,9	NW
2006	Kasım	29	34	129	1020,8	9,5	82	2,1	3,4	17,1	NW
2006	Kasım	30	44	53	1024,8	8,6	77,3	0,5	2,8	10,3	WNW

Ek Tablo 2. Birinci Dönem Aralık 2006 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2006	Aralık	1	54	60	1025,7	8,8	71,7	3,5	2,8	14,9	WNW
2006	Aralık	2	83	49	1024	8,1	88	12	3	18,5	NW
2006	Aralık	3	26	91	1023,5	7,6	73,7	20,6	2,4	8,6	SSW
2006	Aralık	4	147	150	1015,5	6,8	73		1,5	3,5	E
2006	Aralık	5	166	160	1015,4	6,9	75,7		2	3,7	E
2006	Aralık	6	132	191	1017,9	7	67,7		1,3	3,6	E
2006	Aralık	7	152	177	1017,8	7,4	63		2	5,1	SSW
2006	Aralık	8	134	156	1020,2	7	70,7		1,2	7,5	SW
2006	Aralık	9	65	93	1022,6	6,3	65,3		2,1	5,1	E
2006	Aralık	10	0	0	1022,5	6,9	74,7		1,8	3,3	WNW
2006	Aralık	11	51	226	1023,9	7	76,3		1,9	4	SSW
2006	Aralık	12	124	199	1017	6,4	79		2,2	7	ENE
2006	Aralık	13	110	152	1022,3	9,6	70,3		1,1	4,1	SSW
2006	Aralık	14	52	75	1023,6	8,2	86,7	2,7	1,3	18,6	WNW
2006	Aralık	15	62	133	1028,6	6,8	73,3	17	3,1	14,5	S
2006	Aralık	16	62	96	1032	7,2	55,7	11	2,8	11,6	SSW
2006	Aralık	17	77	165	1024,2	7,5	63		1	2	ENE
2006	Aralık	18	80	184	1018,3	8,6	59,3		2,1	5,1	SE
2006	Aralık	19	88	197	1014,6	10,9	58,7		0,7	6,4	E
2006	Aralık	20	136	139	1015,9	8,8	74		1,6	5,4	SSE

Ek Tablo 2'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2006	Aralık	21	59	78	1017,6	9	67,3		3,1	17,8	WNW
2006	Aralık	22	38	183	1024,5	5,8	67,3	2,9	6,1	20,1	WNW
2006	Aralık	23	77	995	1027,2	5,5	61,7		4,2	13,5	WNW
2006	Aralık	24	61	985	1023,3	7,7	69,7		2,9	17	WNW
2006	Aralık	25	98	993	1011,3	7,4	56,7	0,4	2,7	5,6	SSW
2006	Aralık	26	57	995	1012	1,4	90	2	4	16	WNW
2006	Aralık	27			1021,7	-1,2	86,3	29,6	2,2	12,9	WNW
2006	Aralık	28	76	179	1024,3	1,2	67	16,6	2,1	9,6	SSW
2006	Aralık	29	85	99	1021,7	3,7	60		1,5	7	SSW
2006	Aralık	30	87	114	1027	5,8	54,7		3,3	11,9	SSW
2006	Aralık	31	102	75	1031,7	5	76,3	1,6	2,6	16,6	NW

Ek Tablo 3. Birinci Dönem Ocak 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Ocak	1	104	69	1028,1	5,4	51	1	2,2	8,1	SSW
2007	Ocak	2	102	166	1020,7	6	54,3		2,1	5,4	E
2007	Ocak	3	119	195	1013,1	13,8	40		3,1	18,6	SSW
2007	Ocak	4	118	57	1013,7	12,7	46		4,1	21,2	SSW
2007	Ocak	5	124	108	1011,9	8	88	0,2	1	4,1	NE
2007	Ocak	6	131	55	1017,2	6,4	75,7	21,8	2,3	13,1	WNW
2007	Ocak	7	123	75	1020,8	5,4	75,3	2	1,8	3,8	SSW
2007	Ocak	8	119	79	1020,7	7,5	47,7		2,9	10	S
2007	Ocak	9	100	79	1022,5	7,8	53,7		2,6	10,5	SSW
2007	Ocak	10	175	138	1023,8	7	69,3		1,4	2,4	S
2007	Ocak	11	99	239	1021,7	5,9	65		2,1	4	ENE
2007	Ocak	12			1012,7	5,2	63,7		2,2	5,9	ENE
2007	Ocak	13			1014,7	8,6	46,7		1,2	4,3	WSW
2007	Ocak	14			1017,9	8,2	76,7	0,2	1,9	8	W
2007	Ocak	15			1020	10	72,3	2,2	2,2	17,1	WNW
2007	Ocak	16	100	50	1021,3	6,9	64,3	1,5	4	21,9	WNW
2007	Ocak	17	102	78	1022,1	10	42	7	2,3	13,3	WSW
2007	Ocak	18	111	230	1019,4	6,6	52,3		1,3	12,4	S
2007	Ocak	19	118	256	1008,4	11,6	46		1,8	17	SSE
2007	Ocak	20	114	48	1007,1	9,4	55		2,3	18	NW
2007	Ocak	21	114	56	1020,2	6	66,3	8,3	1,5	16,5	NW

Ek Tablo 3'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Ocak	22	123	144	1019,1	8,8	52	0,2	1,8	6,7	E
2007	Ocak	23	112	166	1019,7	10,6	52,7		2	6	ENE
2007	Ocak	24	127	202	1012,9	12,4	50,7		1,8	10,3	SSW
2007	Ocak	25	113	216	1014,8	14	37		0,5	8,7	SSW
2007	Ocak	26	253	220	1015	12,6	40		0,7	10,1	SSW
2007	Ocak	27	76	67	1008,6	17,4	24		2,5	18,5	S
2007	Ocak	28	35	47	1002,5	6,9	69		5,9	26	WNW
2007	Ocak	29	58	49	1011,5	1,4	69,7	12,2	1,6	20	WNW
2007	Ocak	30	76	46	1004,5	6	44	0,8	4,5	21,6	NW
2007	Ocak	31	23	39	1013	1,6	79,3	4,3	1,9	19,4	WNW

Ek Tablo 4. Birinci Dönem Şubat 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Şubat	1	142	93	1017,1	3,3	56,3	10,8	3	11	ESE
2007	Şubat	2	125	86	1011,5	10	31,7		6,3	22	S
2007	Şubat	3	49	51	1011,7	5,8	82	7,8	1,4	12	WNW
2007	Şubat	4	54	50	1004,9	5,4	79,3	1,3	2,4	12	NW
2007	Şubat	5	114	47	1010,2	4	84	1,7	3	11	NW
2007	Şubat	6	122	57	1008,4	4,4	82	9,2	2,4	6,7	WNW
2007	Şubat	7	115	70	1016,1	5,4	79,7	6,3	2,4	5,3	E
2007	Şubat	8	125	151	1015,8	6,2	63	0,2	0,8	2,6	WNW
2007	Şubat	9	128	200	1014,9	6,2	59,3		1,4	3	E
2007	Şubat	10	123	155	1013,5	6,8	55,3		1,6	2,5	NW
2007	Şubat	11	129	149	1013,5	7,7	52,3		2,1	6,5	E
2007	Şubat	12	146	231	1010	8,6	51,3		1	4,1	E
2007	Şubat	13	134	132	1007	11,2	37,7		2,1	12	SSW
2007	Şubat	14	141	162	1005,5	10,6	46		1,7	10,4	SSW
2007	Şubat	15	145	113	1006,9	11,8	57,7		2	9	SSW
2007	Şubat	16	147	62	1013,8	8,9	89	4,2	2,3	11,3	NW
2007	Şubat	17	155	52	1016,2	8	87,7	4	1,5	7	WNW
2007	Şubat	18	142	80	1019,4	6,5	79,3	0,8	5,8	16,3	NW
2007	Şubat	19		102	1017,3	5	73,7	0,8	1,3	5	E
2007	Şubat	20	204	88	1013,4	7,2	69		0,7	5,4	WNW
2007	Şubat	21		144	1012,9	7,8	82,7		1,1	5	WNW

Ek Tablo 4'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Şubat	22		72	1016,5	6,8	85	1	2,5	14,3	NW
2007	Şubat	23		164	1005,6	8,2	78	2,8	1,4	12,5	WNW
2007	Şubat	24		79	1017,3	2,5	82,7	2,1	6,4	24	NW
2007	Şubat	25	36	52	1020,5	1,4	78	6,2	2,2	7,7	WNW
2007	Şubat	26	70	57	1015,5	3,1	56,7	0,6	2,1	6,6	SSW
2007	Şubat	27	112	128	1012,6	3,6	65		3,1	9,9	E
2007	Şubat	28	266	230	1006,8	9,2	62		0,6	12,8	S



Ek Tablo 5. Birinci Dönem Mart 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirillik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Mart	1	57	71	1011,2	8,4	86		1,9	13,6	S
2007	Mart	2			1013,2	7,5	91,3	2,1	1	8,7	NW
2007	Mart	3			1007,4	14,7	31,3	0	2,8	16,9	SSW
2007	Mart	4			1011,5	9,2	87	4	1,4	9,3	WNNW
2007	Mart	5			1011,5	7,8	85,7	0,5	1,4	23	WNNW
2007	Mart	6	14	995	1020,1	7,1	79	27,1	2,7	15,7	WNNW
2007	Mart	7	56		1021,4	6,6	76,3	6,3	1,7	5,9	SSE
2007	Mart	8	48		1015	7,3	82,3		1,6	4,3	E
2007	Mart	9	51		1018	7,6	81,3		1,1	3,2	ENE
2007	Mart	10	37		1020,3	7,3	79		2	5,8	E
2007	Mart	11	30	995	1018,2	7,3	78		0,7	1,8	SSW
2007	Mart	12	50	502	1015,3	7,2	83,7	0,6	0,7	5,7	NW
2007	Mart	13	37	48	1011,7	5,8	85	7,5	1,5	13,3	NW
2007	Mart	14	39	77	1008,7	6,1	81	3,5	1,1	3,7	ENE
2007	Mart	15	39	54	1008,7	6,4	81,3	0,4	0,9	4,7	NW
2007	Mart	16	67	65	1011,5	6,6	72	11,5	3,2	12,5	NW
2007	Mart	17	56	60	1014,5	5,7	70,3	2	3,2	19,7	NW
2007	Mart	18	57	60	1006,3	9,3	68,7		2,8	19,8	NW
2007	Mart	19	59	51	1009,4	8,2	71,7	4,5	2,5	9,7	SSW
2007	Mart	20	157	139	1006,8	10,2	70,7		1,1	4,3	E
2007	Mart	21	143	148	1008,3	13,8	56,3		1,2	12,3	SSW

Ek Tablo 5'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Mart	22	129	101	1008,5	17	40		2,4	14,4	SSW
2007	Mart	23	146	145	1004,6	13,5	63,7		1,6	6,4	E
2007	Mart	24	28	77	1003,3	11,2	83,3		2,8	17,4	SSW
2007	Mart	25	562	47	1011	10	74,7	9,6	1	5,9	E
2007	Mart	26	38	133	1012,5	7,8	78,7	9,5	2,7	18,2	NW
2007	Mart	27	32	40	1017	6,2	74	0,1	3,1	12,3	NW
2007	Mart	28	337	42	1019,5	7,1	73,3	0,4	1,6	3,2	ENE
2007	Mart	29	46	56	1020,1	6,2	81		1,3	3,2	ENE
2007	Mart	30	43	59	1018,8	7,4	81		1,5	2,6	NW
2007	Mart	31	61	82	1011,7	9,6	83,7		1,1	6,1	E

Ek Tablo 6. Birinci Dönem Nisan 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Nisan	1	27	54	1011,6	8,8	88	0,6	2,2	9,9	NW
2007	Nisan	2	42	62	1015,2	8,4	79	10,5	2,1	6,4	ESE
2007	Nisan	3	41	69	1008,4	7	89	2,3	1,6	3,7	ESE
2007	Nisan	4	43	53	1011	10,1	64	2,7	2,6	9,3	SSW
2007	Nisan	5	88	74	1009,9	11,6	55	0,2	2,1	12	E
2007	Nisan	6	18	78	1012,4	10,6	85	6	3,1	13,7	WNW
2007	Nisan	7	21	67	1013,9	8,8	83,7	5,2	2	8,7	ENE
2007	Nisan	8	27	86	1011,8	8,4	85,3		0,9	3,8	ENE
2007	Nisan	9	38	72	1014	9,3	81		1,8	5,8	NW
2007	Nisan	10	28	69	1013,3	9,2	81		1,2	2,7	N
2007	Nisan	11	26	56	1011	10,2	78,7		1,4	4,7	NW
2007	Nisan	12	37	57	1013,9	11	68,3		1,4	5,5	ESE
2007	Nisan	13	37	64	1015,4	10,4	69,7		0,9	5,8	NW
2007	Nisan	14	45	58	1016,9	8	71	0,6	1,7	13,2	WNW
2007	Nisan	15	24	48	1012,3	8,6	60,7		1,5	10	SSW
2007	Nisan	16			1015,4	8	72,3	0,4	2,4	10,3	NW
2007	Nisan	17			1015,4	8,6	78,7		2,6	8,9	NW
2007	Nisan	18	35	43	1007,6	9,2	79,7	0,1	1,7	9,5	NW
2007	Nisan	19	21	48	1009,3	7,3	90	0,7	1,1	11,3	WNW
2007	Nisan	20	45	46	1015,8	7,8	82,3	5,2	2,5	14,3	W
2007	Nisan	21	43	52	1016	12,5	46,7	0,8	3,4	10,2	E

Ek Tablo 6'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Nisan	22	31	38	1015,7	12,9	52,7		1,8	9,2	9,2	WNW
2007	Nisan	23	14	45	1019,3	8,2	78	1	3,4	11,8	11,8	WNW
2007	Nisan	24	26	47	1017,3	8,8	65	9	3,5	13	13	SSW
2007	Nisan	25	89	42	1017	10,6	57,7	1,4	2,9	9,7	9,7	SSW
2007	Nisan	26		36	1017,4	11,4	77,7		1,5	3,8	3,8	NW
2007	Nisan	27			1017,5	11,5	77,7		1,4	3,3	3,3	NW
2007	Nisan	28			1013,7	11,8	80		0,4	4	4	E
2007	Nisan	29			1006,2	10,8	87,7		0,8	5,4	5,4	NW
2007	Nisan	30			1007,5	11	79	8,7	1,2	8,6	8,6	NW

Ek Tablo 7. İkinci Dönem Kasım 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Kasım	1	3		1019	14	72,7	0,2	2,4	7,7	E
2007	Kasım	2	3	53	1011,7	15,1	82,3		1,2	16,3	WNW
2007	Kasım	3	1	29	1014,1	11	78,7	17,6	6,3	23,8	WNW
2007	Kasım	4	1	32	1013,8	10,3	58,7	27,2	3,1	9,8	E
2007	Kasım	5	3	69	1009,8	14	81,7	0,3	1,4	20,8	WNW
2007	Kasım	6	1	37	1010,8	13	86,7	9	2,4	14,7	NW
2007	Kasım	7	1	41	1011,2	10,3	89,7	49,7	1,8	9,2	NW
2007	Kasım	8	2	70	1012,3	11,9	66,7	14,6	1,8	4,6	SSW
2007	Kasım	9	0	36	1012,5	11,4	75	0,5	4,3	20	NW
2007	Kasım	10	1	45	1006,4	11,5	50,3	7,8	2,8	9,5	S
2007	Kasım	11	1	51	1004,3	12	74,3		3,1	21,6	WNW
2007	Kasım	12	1	55	1012,3	9,9	63,7	17,3	3	15,3	NW
2007	Kasım	13	0	37	1007,5	15,8	34,3		2,8	20,7	NW
2007	Kasım	14	2	42	1013,2	11,3	92	9,4	1,8	7,3	WNW
2007	Kasım	15	7	154	1012,5	16,2	59,7	14,6	2,6	9,7	SE
2007	Kasım	16	5	74	1014,1	19	36,3		2,7	14,6	SSW
2007	Kasım	17	5	127	1014,5	13,3	79,7		1,2	7,2	SW
2007	Kasım	18	4	114	1009,1	12	85	0,1	1,7	2,9	NW
2007	Kasım	19	8	225	1006,8	13,6	77,7	0,2	1,3	10	WNW
2007	Kasım	20	3	84	1008,8	14,4	78,7		1,1	7,2	WNW
2007	Kasım	21	2	44	1010,7	13,2	75,3	1,7	3,8	17,2	NW

Ek Tablo 7'nin Devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Kasım	22	1	34	1019,9	10	68	0,6	5,2	16,8	NW
2007	Kasım	23	1	63	1023,9	7	73,7	0,8	1,1	3,8	ENE
2007	Kasım	24	1	46	1023	8,1	54,3		2,6	10,8	SSW
2007	Kasım	25	1	60	1021,9	7,8	63,7		2,3	3,3	ENE
2007	Kasım	26	5	139	1014,8	8,4	55,7		2,6	11,2	SW
2007	Kasım	27	1	47	1011,4	12,3	69,3	0,3	9,9	23,4	NW
2007	Kasım	28	0	33	1015,1	3,7	88	28,2	4	18,1	NW
2007	Kasım	29	424	50	1021,6	5,8	54	23	3,2	14,8	NW
2007	Kasım	30	8	160	1012,6	7,2	60,7		1,9	7,2	SSE

Ek Tablo 8. İkinci Dönem Aralık 2007 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Aralık	1	8	231	1005,6	9,6	73		4,3	24,5	NW
2007	Aralık	2	1	44	1015,6	7,4	71	12,8	2,7	16,8	NW
2007	Aralık	3	1	63	1013,7	6,8	74,3	5,8	2,1	9,8	E
2007	Aralık	4	11	244	1010,2	12,9	47,3		3,4	12,9	SSW
2007	Aralık	5	9	233	1008	13,6	51,3		2,1	14,2	SSW
2007	Aralık	6	6	162	1003,2	16,3	49		1,7	16,4	S
2007	Aralık	7	4	66	1002,8	12,8	83,3	0,5	2,6	12	WNW
2007	Aralık	8	1	47	1013,7	10,9	85	0,5	1,6	14,7	WNW
2007	Aralık	9			1013	9,6	82,3		2,3	16	SSW
2007	Aralık	10	4	141	1006,7	16,8	43,3		3,2	17,3	SSW
2007	Aralık	11	4	111	1009,6	12,8	66,7		0,7	5,3	SSW
2007	Aralık	12	3	83	1012	13,2	74,7	0,2	1,3	7,8	NW
2007	Aralık	13	3	86	1004,1	10,8	95	1,2	1,2	5,1	ESE
2007	Aralık	14	1	44	1006,5	8	83,7	13,6	1,6	13,3	NW
2007	Aralık	15	2	67	1018,3	7,2	80,7	3,1	1,8	4	E
2007	Aralık	16	1	82	1019,2	7,4	77,7	0,1	1,9	4,2	SSW
2007	Aralık	17	1	73	1021,2	7,6	77,3	3,2	2,1	11,3	SSW
2007	Aralık	18	1	49	1021,1	3,6	85	2,5	2,7	18,3	NW
2007	Aralık	19	1	60	1020,8	3,2	70,3	9,2	1,9	12,7	NW
2007	Aralık	20	2	46	1020,8	6,7	69	0,7	0,7	18,8	NW
2007	Aralık	21		51	1021,6	7,1	47,3		1,3	5,2	WNW

Ek Tablo 8'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2007	Aralık	22	1	66	1027,1	6,4	76,3	0,2	3,4	18,5	NW
2007	Aralık	23	0	69	1026,3	5,4	70,7		2,3	3,9	SSW
2007	Aralık	24	2	77	1024,7	5,4	74		2,1	4,1	E
2007	Aralık	25	2	82	1023,5	6,4	73		1,8	4,9	SW
2007	Aralık	26	1	78	1024,8	5,2	57,7		2,9	8,8	SSW
2007	Aralık	27	3	106	1025,5	5,3	70,7		1,8	2,6	ENE
2007	Aralık	28	37	57	1026,2	6,3	70		3	11,2	WNW
2007	Aralık	29	663	89	1024,2	5,6	65		1,3	7,7	NW
2007	Aralık	30	2	77	1021,5	4,4	66,7		1,3	3,9	SSW
2007	Aralık	31	1	77	1022	4,1	61,7		1,7	9,6	NW



Ek Tablo 9. İkinci Dönem Ocak 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Ocak	1	1	79	1017,1	4,3	60,3		3,2	6,5	E
2008	Ocak	2	1	76	1013,6	4,8	58,7		2,2	8	SSW
2008	Ocak	3	7	174	1011,4	6,4	60,7		0,9	5,8	W
2008	Ocak	4	2	76	1016,5	6,1	88,7		3	13,7	NW
2008	Ocak	5	1	49	1021,8	4,8	70,3	6,8	2,8	17,2	NW
2008	Ocak	6	0	46	1027,5	3,9	66,3	0,8	2,4	10,1	WNNW
2008	Ocak	7	1		1019	3	71,3	0,2	2,6	6,3	ENE
2008	Ocak	8	1		1017,3	4,2	48,7		2,7	8,2	SSW
2008	Ocak	9	1		1021,4	3,9	82,7	1	1,4	14,3	NW
2008	Ocak	10	0		1023,7	2,9	78,3	2,1	2,7	14,7	WNNW
2008	Ocak	11	0		1026,4	3	52,7	0,6	2,7	9,2	SSW
2008	Ocak	12	0	70	1026,6	2,9	58		2,4	8,2	SSW
2008	Ocak	13	1	74	1027,8	2,7	54,3		2,7	9,7	SSW
2008	Ocak	14	2	89	1026,8	2	68,7		2	3,1	ENE
2008	Ocak	15	2	104	1022,7	1,7	71,3		1,7	3,9	E
2008	Ocak	16	4	129	1023,2	1,7	72		1,3	3,6	NW
2008	Ocak	17	8	196	1024,2	2,9	58		1,7	2,9	S
2008	Ocak	18	6	167	1023,2	3,7	57		1,6	4,7	SSW
2008	Ocak	19	2	94	1023,3	4,1	62,3		2	5,6	SSW
2008	Ocak	20	1	87	1022,1	3,3	71,7		1,3	5,1	SSW
2008	Ocak	21	4	145	1019,4	3	77,7		1,2	3	ENE

Ek Tablo 9'un devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Ocak	22	10	179	1011,6	6	58		1,4	5,5	E
2008	Ocak	23	8	146	1008,5	8,2	53		1	5,3	WNW
2008	Ocak	24	1	47	1021,6	5,8	90,3	0,2	2	18,7	WNW
2008	Ocak	25	1	54	1025,9	2,7	85,3	17,7	1,5	6,4	NW
2008	Ocak	26	1	59	1022,5	2,5	74,7	4	1,9	6	NW
2008	Ocak	27	3	70	1009,7	4,1	58,3	1	2,6	9,3	ESE
2008	Ocak	28	2	66	1004,7	5,1	73,3		2,1	12,2	S
2008	Ocak	29	0	37	1008,1	2,2	94	26,1	2	9,9	WNW
2008	Ocak	30	1	52	1011	2,7	74	19	2,4	9,6	NW
2008	Ocak	31	3	40	1019,5	2,8	69,7	0,2	3	16,7	NW

Ek Tablo 10. İkinci Dönem Şubat 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Şubat	1	1	65	1020,4	3,5	47		2,4	12,3	SSW
2008	Şubat	2	1	79	1023,5	3,3	78	0,7	1,5	5,3	E
2008	Şubat	3	4	104	1026,1	3,5	70,3		1,4	2,8	ENE
2008	Şubat	4	6	128	1026,9	4,5	69,3		1,3	4,3	SSW
2008	Şubat	5	7	159	1022,5	3,9	76,7		1,2	2	ENE
2008	Şubat	6	7	156	1020,4	4	79,7		1,6	2,5	S
2008	Şubat	7	7	186	1017,9	3	79,3		1,3	2,1	ENE
2008	Şubat	8		105	1021,1	5,2	81,3		1,8	5,2	NW
2008	Şubat	9	1	76	1026,9	6,2	75		0,7	2,6	NW
2008	Şubat	10	1	64	1024,1	5,7	70,3		1,7	3,9	SSW
2008	Şubat	11	2	72	1021,2	5,6	72,7		2,3	8,2	NW
2008	Şubat	12	2	72	1020,2	4,8	80,3		0,9	11	NW
2008	Şubat	13	1	53	1021	3,8	81	0,2	3	12,3	NW
2008	Şubat	14	1	59	1017,4	2,2	87	5,3	1,7	7,1	SSW
2008	Şubat	15	1	57	1017,6	3,1	62	3,5	3,1	18,1	NW
2008	Şubat	16	1	53	1015,7	5,4	55,7		3,7	15	SSW
2008	Şubat	17	1	49	1012,3	3,4	79,3		2,6	13	NW
2008	Şubat	18	1	49	1013,2	2	76,3	10,2	3	12,7	NW
2008	Şubat	19	0	48	1013,1	1,2	69,3	5	3,6	14,4	NW
2008	Şubat	20	0	40	1022	2,6	72	3,9	2,6	25,8	NW
2008	Şubat	21	3	83	1028,1	4,8	53,7	3,1	1,8	7,7	SSW

Ek Tablo 10'un devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Şubat	22	3	98	1025,3	6,8	67		1,6	4,3	E
2008	Şubat	23	4	109	1020,4	8,1	51,3		1,8	10,3	SSW
2008	Şubat	24	2	75	1019,2	6,2	65,3		2,8	21,3	NW
2008	Şubat	25	1	60	1024,2	5,4	79,7		1,8	6,9	ENE
2008	Şubat	26	48	71	1018,3	4,3	75,7	0,1	1,7	4,2	SSW
2008	Şubat	27	15	189	1018,9	6,3	63	0,1	2,2	8,2	ENE
2008	Şubat	28	8	162	1015,7	10,6	48,7		0,7	6	SSW
2008	Şubat	29	2	85	1018,3	10,4	63		2,5	9,8	WNW

Ek Tablo 11. İkinci Dönem Mart 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Mart	1	4	131	1012,3	7,4	86		2,2	10	E
2008	Mart	2	4	79	1002	15,2	29,3		2,9	19,2	SSW
2008	Mart	3	1	52	1006,8	8,4	71	5,1	2,5	16,5	NW
2008	Mart	4	3	84	1013	7,1	66,3	1,7	2	10,4	ESE
2008	Mart	5	7	158	1009	20,4	16,3		4,9	17,3	SSW
2008	Mart	6	4	80	1016,5	12,6	68,3		1,2	10,9	SSW
2008	Mart	7	1	62	1019,1	7,8	92,7		2,9	11,4	WNW
2008	Mart	8	6	166	1011,8	12,6	64,7		3,1	15	WNW
2008	Mart	9	5	178	1007,3	13,9	56,7		1,5	12,8	S
2008	Mart	10	1	93	1008	8	89		3	10,8	E
2008	Mart	11	1	67	1012,7	8,4	79,3	3,9	2,3	11,9	E
2008	Mart	12	6	139	1005,9	9,7	74		1,2	3,2	ENE
2008	Mart	13	5	125	1000,6	14,5	49		1,6	10,2	SSW
2008	Mart	14	2	54	999,3	9,4	66,3		2,1	15,3	WNW
2008	Mart	15	1	45	1012,3	7	73	7,4	2,4	15,8	NW
2008	Mart	16	2	50	1014,4	8,6	74,7	8,5	1,4	14,7	SSW
2008	Mart	17	6		1007,5	16,5	42		3,3	18,7	S
2008	Mart	18	2		1002,6	18,6	13,7		4,1	18,8	SSW
2008	Mart	19	3	147	1004,4	13,8	52,3		1,5	8,1	W
2008	Mart	20	2	64	1005,2	10,6	70,3		0,9	17,2	NW
2008	Mart	21	1	39	997,3	11,7	74,7	1,3	3,2	18,8	WNW

Ek Tablo 11'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Mart	22	2	76	1001,6	12	78	1,2	1,8	7,8	NW
2008	Mart	23	9	122	1001,8	26,3	40,7	0,4	5,5	19,5	S
2008	Mart	24	2	84	999,1	28,6	6		5,3	18,2	S
2008	Mart	25	1	115	991,6	17,6	33,3		1,5	12,5	NW
2008	Mart	26	1	42	1003,4	13,2	53		2,3	19	NW
2008	Mart	27	1	35	1012,9	7,8	75,3	2,7	3	8,9	ESE
2008	Mart	28	1	32	1008,8	8,6	72,7		0,7	2,7	N
2008	Mart	29	1	52	1008,5	8,6	85,7		1,4	4,2	ENE
2008	Mart	30			1006,6	8,6	83		2,1	10	NW
2008	Mart	31	6	39	1006,8	8,6	88	0,7	1,1	6,8	ESE

Ek Tablo 12. İkinci Dönem Nisan 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Nisan	1	5	32	1009,5	7,8	91,7	1,8	1,8	9,5	NW
2008	Nisan	2	4	38	1013,4	8,8	86,7	10,5	1,7	5,2	ENE
2008	Nisan	3	6	74	1008,8	12,8	61		2	6,3	ENE
2008	Nisan	4	6	62	1006,3	11	84,7	0,2	2,5	7,5	NW
2008	Nisan	5	5	58	1010,6	9,9	90,7	0,6	1,9	7,7	ENE
2008	Nisan	6	8	106	1005,5	12,8	73,7	1	1	7,2	S
2008	Nisan	7	5	117	1001,8	13,3	71		4,1	14,3	WNW
2008	Nisan	8	5	49	1009,5	10,1	91	5,8	2,5	5,7	WNW
2008	Nisan	9	6	49	1009,4	10,2	84,7	6,8	1,3	7,8	ENE
2008	Nisan	10	5	90	1007,2	12,6	63,3		0,8	4,9	ENE
2008	Nisan	11	7	75	1009,1	14,2	65		1,1	9,9	NW
2008	Nisan	12	6	87	1011,3	14,6	80	0,2	1,4	5	WNW
2008	Nisan	13	7	89	1010,9	18	71,3		0,7	10,8	WNW
2008	Nisan	14	4	129	1011,6	18	62,7		3,5	16,3	SSW
2008	Nisan	15	5	109	1003,7	21	55,3		2,6	21	WNW
2008	Nisan	16	3	87	1002,1	15,6	69		3,6	14,2	ESE
2008	Nisan	17	3	32	1014,8	13,4	64	3,3	3,5	14,7	NW
2008	Nisan	18	4	38	1011,6	14	47,7	2,1	2,7	12,7	ESE
2008	Nisan	19	3	43	1008,5	14,2	70		2,8	12,2	SSW
2008	Nisan	20		38	1008,5	17,9	52,3		2,3	12,2	SSW
2008	Nisan	21	1	52	1006,7	17,7	65,3	0,4	0,8	10,4	SSW

Ek Tablo 12'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Nisan	22	4	73	1005,3	19,6	69,3		1,3	4,8	S
2008	Nisan	23	2	99	1005,1	23,3	39		4,5	17,3	NW
2008	Nisan	24	2	73	1009	16,1	70,7		1,6	3,9	WNW
2008	Nisan	25	2	37	1015,4	12	88,7		2,3	10,3	WNW
2008	Nisan	26	2	32	1012,1	12,6	90,7	1,2	2,4	11	E
2008	Nisan	27	2	53	1004,5	14	83,7		1,7	11,3	WNW
2008	Nisan	28	1	35	1004,9	12,6	87,3		1,1	7	SE
2008	Nisan	29		30	1006,7	11,8	85	0,2	1,7	6	NW
2008	Nisan	30	1	27	1010,2	12,9	83,3	4	0,9	3,9	ESE



Ek Tablo 13. Üçüncü Dönem Kasım 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Kasım	1			1019,5	14,4	77,3		1,1	3,5	SSW
2008	Kasım	2			1017	13,2	81,7		1,7	3,5	SSW
2008	Kasım	3			1014,6	14,8	67,7		1,3	4,6	SW
2008	Kasım	4			1021	14,8	74,3		1,7	4,8	SSW
2008	Kasım	5			1020,5	16	69,7		1	3,6	SW
2008	Kasım	6			1015,2	14,4	82,3		1,2	4,2	E
2008	Kasım	7			1019,3	13,8	73	2	1,9	13,6	WNW
2008	Kasım	8			1023,6	12,6	75	1,3	1,4	7	SSW
2008	Kasım	9			1025,4	12,9	67		1,9	7	SSW
2008	Kasım	10			1024,4	12	68,3		2,5	6,5	SSW
2008	Kasım	11			1020,1	11,1	84		1,9	3,5	E
2008	Kasım	12			1015,6	13,5	67		1,7	7,7	WNW
2008	Kasım	13			1016,5	13,6	84,3		1,5	1,8	SSW
2008	Kasım	14			1020,3	14,1	77,7		2,1	6,9	NW
2008	Kasım	15			1021,7	12,8	82,7		0,9	1,8	SSW
2008	Kasım	16			1020,5	12,8	73		2,1	6,2	NW
2008	Kasım	17			1013,6	10,9	77	0,3	2,1	6,3	E
2008	Kasım	18			1012,8	12,6	72,3		1,1	14,1	NW
2008	Kasım	19	6	101	1012,4	14	82,3	1	2,9	13,6	NW
2008	Kasım	20	3	80	1009,7	13,9	77	0,4	1,2	3,2	SSE
2008	Kasım	21	5	70	1008	13,8	67,7	1,4	2,6	5,6	E

Ek Tablo 13'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Kasım	22	6	59	999,4	17,4	38,3		2,8	11,9	S
2008	Kasım	23	0	29	1003,5	12,6	74,3		3,4	21,4	NW
2008	Kasım	24	2	47	1011	11,8	75,3	12	2,9	21,5	NW
2008	Kasım	25	11	141	1015,6	13,4	75,3	0,6	1,4	4	E
2008	Kasım	26	8	77	1011,6	15,2	59		2	5	SSE
2008	Kasım	27	6	50	1010,6	12,2	80,3		5,3	16	NW
2008	Kasım	28	0	39	1017,9	8,1	74,7	7	1,8	17,2	NW
2008	Kasım	29	3	65	1018,9	7,9	83	2,6	0,8	3	E
2008	Kasım	30	7	103	1017,8	10,4	75,7		1,2	7,2	S

Ek Tablo 14. Üçüncü Dönem Aralık 2008 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2008	Aralık	1	8	70	1021,2	10,8	72,3		2	5	E
2008	Aralık	2	16	158	1019	9,6	73,3		0,9	2,5	E
2008	Aralık	3	29	177	1018,7	9,4	65,3		2	3	E
2008	Aralık	4	48	247	1016,9	10,2	60		1,1	7,1	E
2008	Aralık	5	79	201	1016,3	13,7	50,7		0,7	3,5	NW
2008	Aralık	6	53	158	1017,4	14,6	35,3		1,4	3	E
2008	Aralık	7	39	138	1006,2	17,9	40		1,6	7,8	SSW
2008	Aralık	8	12	42	1006,7	14,1	75		3,4	11,5	NW
2008	Aralık	9	3	23	1010,8	10,8	86,3		3,8	13,2	NW
2008	Aralık	10	0	28	1023,4	6,3	81,3	15,7	3,1	12,8	W
2008	Aralık	11	2	34	1028,2	7,3	54,7	9,6	2,9	10,1	SSW
2008	Aralık	12	7	53	1022,3	6,2	56,3		3	8,2	S
2008	Aralık	13	8	61	1015,6	5,8	62		2,6	3,3	ESE
2008	Aralık	14	9	65	1017,8	8,1	50		2,6	8,6	SSW
2008	Aralık	15	12	58	1020,3	8,4	58,3		3,8	14	NW
2008	Aralık	16	13	90	1023,8	7,9	56,7		2	6	WNN
2008	Aralık	17	14	65	1023,3	7,1	59,7		3,1	7,2	SSW
2008	Aralık	18	19	73	1021,1	6,8	71,3		2,7	5,5	E
2008	Aralık	19	66	194	1014,7	8,1	65,3		1,5	2,2	S
2008	Aralık	20	36	230	1009,5	9,6	74,7		1,7	4,2	E
2008	Aralık	21	52	179	1007,6	12,6	33		2,5	14,3	S

Ek Tablo 14'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)
2008	Aralık	22	42	128	1011,5	10	68,7		0,8	1,7	SSW
2008	Aralık	23	18	71	1007,4	10,8	82		2,4	6,1	NW
2008	Aralık	24	8	42	999,6	9,5	84,7		4,3	13,3	NW
2008	Aralık	25	7	46	1016,5	6,6	68	1,5	2,4	18	NW
2008	Aralık	26	10	63	1023,1	6,2	65,7	3,5	2	3,2	S
2008	Aralık	27	15	60	1023,4	5,8	53		2,6	11	NW
2008	Aralık	28	11	53	1021,9	5,1	51,7		2	12	NW
2008	Aralık	29	6	66	1021,2	2	89,7		1,8	6,2	SSW
2008	Aralık	30	2	52	1024,2	0,3	95	20,4	1,9	10	NW
2008	Aralık	31	11	54	1023,5	0,6	72,7	22,7	2,1	11,5	W

Ek Tablo 15. Üçüncü Dönem Ocak 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Ocak	1	11	47	1020,1	1,5	59,7	1,7	2,5	11,2	S
2009	Ocak	2	27	78	1017,9	4,3	49,3		1,8	6	S
2009	Ocak	3	52	124	1016,2	5,1	53		1,4	2	SW
2009	Ocak	4	27	92	1012,6	6,6	71,7		1,7	7	SE
2009	Ocak	5	63	112	1008,9	10,2	64,3	0,2	2	22	NW
2009	Ocak	6	3	62	1010,4	7	88	10,8	1,9	5,3	E
2009	Ocak	7	1	38	1014,5	5,8	83	7,4	2,2	10,8	NW
2009	Ocak	8	12	65	1019,1	4,8	70	7,2	2,4	7	W
2009	Ocak	9	5	39	1025,1	2,4	68,7		2,7	21	W
2009	Ocak	10	13	78	1021,9	0,5	59,3	17	1,9	5	E
2009	Ocak	11	13	47	1022,7	3,9	55,7		2,8	16	NW
2009	Ocak	12	15	71	1033,6	3,7	70,3	3,6	2,8	10,1	NW
2009	Ocak	13	18	68	1032,7	4,3	69,7		2,1	5,4	E
2009	Ocak	14	60	270	1024,3	4,5	65		2,3	6,2	E
2009	Ocak	15	139	355	1020,6	7,9	51,7		1	3,7	E
2009	Ocak	16	114	266	1013,1	9,9	60,3		1,2	11	WNW
2009	Ocak	17	37	72	1011,8	10,1	60,3		2,7	19,3	WNW
2009	Ocak	18	4	49	1020,9	4,4	83	1,2	0,7	13	NW
2009	Ocak	19	37	128	1013,6	5,9	68,3	1,4	1,9	6	E
2009	Ocak	20	75	210	1014	9	51,7		1,1	9,2	SSW
2009	Ocak	21	32	95	1020,2	8,2	67,7		1	5	NW

Ek Tablo 15'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Ocak	22	56		1017,8	5,9	67		1,3	4,8	E
2009	Ocak	23	81		1003,9	8,4	60,7		1,2	4,8	W
2009	Ocak	24	54		1000	16	35		2,4	16,6	S
2009	Ocak	25	38		1002,7	15,2	40,3		2,9	17	S
2009	Ocak	26	53		1004,9	16,4	43,3	5,4	3,1	16,3	S
2009	Ocak	27	37	62	1012,3	11,6	67		2,1	11,1	SSW
2009	Ocak	28	69	168	1008,4	10,5	59,7	0,2	1,9	5,9	E
2009	Ocak	29	59	100	1001,3	16,5	35,7		3,6	20	S
2009	Ocak	30	20	52	1003,5	11,2	72,7		1,5	9	NW
2009	Ocak	31	13	58	1005,4	9,4	89		1,2	3,6	NW

**Ek Tablo 16. Üçüncü Dönem Şubat 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri**

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)
2009	Şubat	1	4	38	1015,2	7,4	91,3	0,6	3,3	17,8	NW
2009	Şubat	2	12	57	1019,8	7,9	83	5,5	1,4	3	E
2009	Şubat	3	12	60	1020,9	8,3	81,3		1,2	4,5	E
2009	Şubat	4	37	199	1014	8	76,7	1	1,7	5	E
2009	Şubat	5	87	214	1007,8	14,4	52,7		2,8	16,2	S
2009	Şubat	6	52	100	1007,4	11,4	47,3		1,3	13	S
2009	Şubat	7	47	112	1006,6	13	53,3		2	9	S
2009	Şubat	8	26	78	1006,4	17,2	34,7		5,2	16	S
2009	Şubat	9	41	85	1001,9	16,9	49	0,5	1,2	10,6	SE
2009	Şubat	10	14	45	998,7	10,3	83		2,3	14,2	W
2009	Şubat	11	7	37	1007,4	8,2	68,3	20,5	2,1	13,8	W
2009	Şubat	12	41	86	1004,7	15	37,7		2,9	17	S
2009	Şubat	13	24	68	1005,2	16,2	41,7		2	15	S
2009	Şubat	14	13	52	1003,9	15,6	58,3		2,7	17,2	S
2009	Şubat	15	9	85	1000,7	15,6	39		4,7	20,8	W
2009	Şubat	16	2	28	1008	6,1	87,3	1,4	3,5	13,2	NW
2009	Şubat	17	4	40	1016,3	4,6	78,7	23,4	2,3	10,2	NW
2009	Şubat	18	11	49	1017,6	4,6	57,7	0,5	2,2	4	E
2009	Şubat	19	34	109	1012,2	6	55,7		2,6	9,5	E
2009	Şubat	20	76	201	1002,3	8,5	66		1,2	6,2	E
2009	Şubat	21	17	43	1001,7	8	72		2,6	18,8	NW

Ek Tablo 16'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Şubat	22	5	30	1010,1	6,3	69,3	3,9	4,3	13,1	NW
2009	Şubat	23	13	56	1011,2	6,2	77	0,7	2,7	8,6	E
2009	Şubat	24	16	70	1007,6	7,8	84,3		0,8	5	NW
2009	Şubat	25	3	53	1016,3	7,6	90	0,4	2	7,7	WNW
2009	Şubat	26	6	49	1012,3	7,9	86,3	5,6	1,5	5	E
2009	Şubat	27	10	42	1002,6	7,7	81,3		1,5	9	WNW
2009	Şubat	28	6	27	1006,4	6,2	74,7	1,2	5,1	15	WNW



Ek Tablo 17. Üçüncü Dönem Mart 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Mart	1	6	53	1013,9	5,4	72,3	0,2	2,9	13	NW
2009	Mart	2	10	43	1012,2	4,6	74,7	1	3,6	19,4	WNW
2009	Mart	3	8	46	1016,6	2,6	74,3	2,5	2,1	16	NW
2009	Mart	4	13	59	1016	4	60,3	0,8	1,8	6,2	S
2009	Mart	5	39	131	1012,8	6,3	62,7		1,9	7,1	E
2009	Mart	6	54	106	1004,5	17,4	44,3	0,2	3,2	16,4	S
2009	Mart	7	9	100	1002,6	23,6	13,3		3,4	16	S
2009	Mart	8	15	103	998,7	16,4	50,7		2,6	14	S
2009	Mart	9	5	81	1004,5	9,6	94	5,2	2,2	10,9	SE
2009	Mart	10	9	73	1006,4	10,3	78,7	7,6	2,2	11,8	W
2009	Mart	11	8	44	1012	10,3	77,7		2,5	15,8	SSE
2009	Mart	12	5	51	1013,8	9,1	79	4,6	3,4	9,6	E
2009	Mart	13	16	97	1003,4	11,3	71,7		3,4	14,1	WNW
2009	Mart	14	3	36	1006	6,5	84		3,2	13	WNW
2009	Mart	15	4	42	1013,4	6,2	75,7	10	1,7	5	E
2009	Mart	16	6	55	1017,3	5,2	77	0,2	1,9	9,2	E
2009	Mart	17	5	44	1018,5	5,9	60,7	0	2,9	9,6	SSW
2009	Mart	18	10	52	1011,2	7	72,7		1,8	7,4	W
2009	Mart	19	20	67	1004	9,6	57,3		3,1	19,9	WNW
2009	Mart	20	2	41	1016,3	5,5	81,3	6,9	1,4	12,5	SE
2009	Mart	21	3	46	1017,3	5,8	68,7	7,1	2,9	5,5	E

Ek Tablo 17'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Mart	22	9	68	1005,1	7,4	71,7		0,9	8,2	E
2009	Mart	23	10	44	998,8	9,2	80		2,5	10	WNW
2009	Mart	24	0	39	1004,4	6,2	75	16,4	2,5	13	S
2009	Mart	25	13	75	1006,8	12,4	36,3	11	3,8	15,5	S
2009	Mart	26	22	60	1004,9	17,1	21		5,7	19,9	S
2009	Mart	27	20	55	1004,6	8,6	82		2,7	14	WNW
2009	Mart	28	3	32	1014,7	6,9	83,3	2,2	2,1	9	NW
2009	Mart	29	4	41	1023,1	7,3	83,7	1,6	1,6	5	NNW
2009	Mart	30	5	52	1018,6	7,7	84		2,3	6,3	E
2009	Mart	31	5	88	1014,6	7,1	92		1,1	4	E

Ek Tablo 18. Üçüncü Dönem Nisan 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Nisan	1	4	69	1014,2	7,2	91		1	4	E
2009	Nisan	2	6		1014,1	8,3	88,3		1,9	6	E
2009	Nisan	3	1		1020,2	9,2	79	7,4	1,9	9,5	WNW
2009	Nisan	4	3		1016,7	9,1	77	0,8	2,7	4,7	ENE
2009	Nisan	5	3		1016	8,5	78,3		1,7	5	E
2009	Nisan	6	6		1011,7	10,2	79,7		2,3	6,1	E
2009	Nisan	7	9	102	1006,6	12,8	76,3	0,7	1,7	9,7	E
2009	Nisan	8	3	50	1010	10,1	86,7	4	2	9	NW
2009	Nisan	9	4	47	1014,4	9,8	81,3	2	4,7	21,8	WNW
2009	Nisan	10	3	45	1017,7	7,8	68,3		1,7	6,8	NW
2009	Nisan	11	8	46	1018,9	7,6	69		2,1	4,3	WNW
2009	Nisan	12	4	41	1017,3	7,1	68		1,5	4,1	E
2009	Nisan	13	8	70	1015,5	8,8	63		1,7	8,5	E
2009	Nisan	14	52	132	1002	17,5	40		3,5	17	W
2009	Nisan	15	9	76	1000	10,8	87,3	1,2	2	10	WNW
2009	Nisan	16	5	66	1006,5	9,9	84,3	4,6	1,3	7,1	W
2009	Nisan	17	9	49	1010	9,6	76,3	1,4	0,5	5,1	NW
2009	Nisan	18	6	58	1016	9,4	74,7		1,1	4,5	ESE
2009	Nisan	19	9	58	1017,2	10,6	76,7		0,8	6,2	E
2009	Nisan	20	20	80	1017,9	10,5	78		1,6	4,3	E
2009	Nisan	21	9	41	1014,5	10,5	82,3		0,8	4,7	NW

Ek Tablo 18'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Y önü
2009	Nisan	22	9	34	1013,2	11,6	73		1,5	4	SE
2009	Nisan	23	4	35	1008,3	11,1	75,3	0,1	2,5	15	NW
2009	Nisan	24	2	39	1015,5	9,3	76,7	1,6	2,7	15	NW
2009	Nisan	25	4	45	1015,4	10,1	68,3	0,8	1,7	4	E
2009	Nisan	26	6	37	1019,4	10,6	69		2,3	5	E
2009	Nisan	27	6	38	1016,8	11,4	76,7		1,3	4,3	E
2009	Nisan	28	4	47	1011,3	11	87,7		2,8	9,2	W
2009	Nisan	29	6	40	1007	14	73,3	18,5	3,1	7,4	S
2009	Nisan	30	7	35	1003	13,8	75,3		2,6	15,9	W

Ek Tablo 19. Dördüncü Dönem Kasım 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Kasım	1	9	29	1005	12,3	76,7	14,1	0,9	13,8	NW
2009	Kasım	2	7	43	1003,9	10	86,7	7,7	1,2	5	SSW
2009	Kasım	3	9	40	1007,7	8,7	76	19,1	2,2	8,3	SSW
2009	Kasım	4	11	111	1005,6	13,2	63,3	4,9	1,1	8	SSE
2009	Kasım	5	8	48	1011,3	16	60	0,5	2,3	12,1	SE
2009	Kasım	6	10	63	1016,4	13,8	71,3	1	1,4	4	E
2009	Kasım	7	11	98	1013,1	13,9	69,3		1,6	2,8	NW
2009	Kasım	8	15	112	1007,7	14,4	67		1,7	4	E
2009	Kasım	9	11	92	1008,4	22,1	35,3		2,5	13,6	SSW
2009	Kasım	10		150	1009,2	15	77		1,9	5,6	SSW
2009	Kasım	11		128	1001,8	15,8	61,3		1,3	5,8	E
2009	Kasım	12		84	1004,9	15,8	79		1,4	7,5	W
2009	Kasım	13		50	1009,7	14,2	85		5,3	19,9	WNW
2009	Kasım	14		51	1017,1	11,9	68	19,4	1,6	7,6	SSW
2009	Kasım	15		46	1015,7	9,5	74,7	1	2,2	9,3	SSW
2009	Kasım	16		59	1012,9	11,1	60	9,8	1,4	4,5	SSE
2009	Kasım	17		53	1014,6	10,6	66,7		2,5	13	NW
2009	Kasım	18		42	1019,6	11,1	63,7	1,2	2,4	10,8	NW
2009	Kasım	19			1020,3	11,1	60	1,3	2,2	6,6	NW
2009	Kasım	20			1017,3	9,3	81,3	0,8	1,5	12,2	W
2009	Kasım	21		38	1019,3	10,6	72,7	71,8	4,2	18,8	NW

Ek Tablo 19'un devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Kasım	22		80	1019,7	12,2	73,7	3,4	2,3	10,4	SSW	
2009	Kasım	23		128	1015,9	10,8	67,7	0,9	1,2	2	NW	
2009	Kasım	24		179	1012,3	10,6	63		1,1	3,5	E	
2009	Kasım	25		111	1011,6	12,7	69		1,3	10	SW	
2009	Kasım	26		61	1017,9	10,9	70,3	3	2,1	14,3	W	
2009	Kasım	27		53	1018,4	9,8	56,3	3,5	1,7	3,8	E	
2009	Kasım	28		74	1016,7	9,1	66,7		1,4	2,5	SSW	
2009	Kasım	29		69	1014,5	10,7	54,3		1,4	9,2	SW	
2009	Kasım	30		78	1020,2	10,6	77,7		0,9	8,8	SSW	

Ek Tablo 20. Dördüncü Dönem Aralık 2009 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2009	Aralık	1			1020,2	9,6	65,7	1,5	1,7	5,5	E
2009	Aralık	2			1016,4	9,1	60,7		1,1	4,2	E
2009	Aralık	3		232	1007,9	8,5	62,7		0,7	4	ENE
2009	Aralık	4		208	1009	11,8	54,3		1	10	SSW
2009	Aralık	5		101	1009,5	12,4	46,3		1	8,1	SSW
2009	Aralık	6		116	1007,6	9,7	67,7		2	6	NW
2009	Aralık	7		77	1009,7	11,1	78,7		2,7	11,3	NW
2009	Aralık	8		68	1012,9	10	82,3	4,2	1,3	1,9	W
2009	Aralık	9	4	69	1012,8	10	73	0,9	1,1	4,8	SSW
2009	Aralık	10	4	63	1012,6	9,5	71,7		1,6	4	E
2009	Aralık	11	8	234	1006,1	10,3	65		1,1	6,5	E
2009	Aralık	12	11	186	1002,5	14,1	46		1,2	6	SSW
2009	Aralık	13	7	111	1000,1	15,3	50,7		2,9	19,4	NW
2009	Aralık	14	3	41	1015,6	7,5	72,7	1,1	3,7	25,3	NW
2009	Aralık	15	4	80	1014,2	7,1	67	9,8	2,8	10,4	E
2009	Aralık	16	6	105	1003,4	17,2	10,3		5,4	21	SSW
2009	Aralık	17	8	144	996,8	15	44,7		1,2	6,5	SSW
2009	Aralık	18	5	68	1001,2	10,7	85		1,7	5,1	W
2009	Aralık	19	7	79	1004,6	10	80		2	20	WNW
2009	Aralık	20	5	56	1007,5	17,4	41,3	7,8	3,4	18	SSW
2009	Aralık	21	6	50	1009,2	13,8	59,3		3,7	20	NW

Ek Tablo 20'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)
2009	Aralık	22	3	53	1021,8	7,4	83,3	7,6	1,4	15,2	NW
2009	Aralık	23	9	101	1016,7	10,5	83,7	1,4	1,6	4,8	ESE
2009	Aralık	24	20	161	1016,4	12,6	67		0,5	4,9	NW
2009	Aralık	25	16	143	1013,2	11	76,7		1,2	3,2	E
2009	Aralık	26	10	96	1008	13,5	74,7		1	10,4	SSW
2009	Aralık	27	9	109	1009,9	12,4	87	4,6	1,5	14	SSW
2009	Aralık	28	13	119	1002,4	21,3	38,7		3,2	14,9	SSW
2009	Aralık	29	6	37	1007,2	9,5	94,7		2,2	21,8	NW
2009	Aralık	30	4	68	1013	6,3	85,3	24,7	0,8	9,5	NW
2009	Aralık	31	7	66	1008,1	6,9	74	1	2	7,3	E



Ek Tablo 21. Dördüncü Dönem Ocak 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Ocak	1	13	118	999,9	16,8	48		2,8	18,2	SSW
2010	Ocak	2	5	37	996,4	16,9	41,3		5,6	26,2	WNW
2010	Ocak	3	6	51	1001,6	11	82,7	2,8	2,9	12,4	SSW
2010	Ocak	4	3	36	1008,2	6,8	78	2	2,9	23,5	NW
2010	Ocak	5	4	60	1021	5,4	61,3	6	2,4	12,6	WNW
2010	Ocak	6	14	131	1016,1	7,3	56,7		2,4	8,2	E
2010	Ocak	7	29	181	1014,6	10,8	65		0,9	5,6	W
2010	Ocak	8	26	129	1019,9	11,9	54,7		0,5	5,6	WNW
2010	Ocak	9	26	201	1017,2	10,6	68,3		1,1	7,5	E
2010	Ocak	10	40	238	1009,9	13,8	54,7		0,8	8,1	SSW
2010	Ocak	11	22	89	1006,5	12,4	63,3		2,6	18,3	NW
2010	Ocak	12			1011,7	10,5	79,3	3,8	2	8,2	E
2010	Ocak	13	8	118	1006,1	10,4	86	0,2	1,3	4	ESE
2010	Ocak	14	21	175	1005,9	11	78,7	0,1	0,8	4,1	N
2010	Ocak	15	6	47	1012,8	9,8	94,3	13,8	3,2	10,8	NW
2010	Ocak	16	3	34	1021	8,2	93,3	11,3	0,7	4,3	NNW
2010	Ocak	17	3	60	1020,5	9,5	81,3	11,3	1,9	5	E
2010	Ocak	18	5	90	1011,6	9,3	89,7	0,8	1,2	4,3	E
2010	Ocak	19	5	78	1002,4	10,1	89,7	1,1	1,1	5,5	E
2010	Ocak	20	4	65	1006,3	10,2	93		1,3	6,2	NW
2010	Ocak	21	4	34	1011,5	8,9	86	1,1	1,5	15,8	WNW

Ek Tablo 21'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Ocak	22	4	41	1017,8	6,8	73,7	4,8	2,4	13,6	NW
2010	Ocak	23	12	139	1006,8	10,2	61	1,7	2,4	11,3	WNW
2010	Ocak	24	3	32	1013,2	5,1	86,7	6	5	15,6	NW
2010	Ocak	25	4	33	1017,8	1,3	88,3	33,4	2,4	20,8	NW
2010	Ocak	26	3	48	1030	-1,8	83,7	19,5	1,7	14,8	W
2010	Ocak	27	3	45	1025,9	-0,6	49	12,1	2,7	11	SSW
2010	Ocak	28	10	149	1006,5	4,1	72		1,4	6,8	ESE
2010	Ocak	29	11	102	1002,2	13	21		5	21,6	SSW
2010	Ocak	30	13	79	1006,1	15,6	24		5	18,8	SSW
2010	Ocak	31	23	185	1003,8	13,4	46		0,8	16	S

Ek Tablo 22. Dördüncü Dönem Şubat 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Şubat	1	17	94	1008,7	11,5	67,3		1,4	9	E
2010	Şubat	2	13	96	1005,9	11,6	48	0,2	3,8	18	SSW
2010	Şubat	3	11	101	997,9	9,8	53		4	27,2	NW
2010	Şubat	4	1	30	1011	4	84,3	1,9	2,1	9,8	W
2010	Şubat	5	4	57	1013,8	4,9	75,3	6,3	1	6,2	SSW
2010	Şubat	6	5	39	1017,8	5,6	70,7	0,8	1,6	9,2	ESE
2010	Şubat	7	10	127	1013,1	5,6	75,7		2,2	9	ENE
2010	Şubat	8	28	159	1006,3	12,3	33,7		3,2	18,5	SSW
2010	Şubat	9	24	161	1004,9	11,1	43,3		1,4	18	SSW
2010	Şubat	10	12	85	1012,9	7,8	77,7		1,8	10,5	WNW
2010	Şubat	11	31	192	1008,5	13	48,3		2,9	11,6	E
2010	Şubat	12	20	107	1009,9	10,9	81,7		1,4	19,6	S
2010	Şubat	13	17	133	1011,3	15	58,7	0,2	4,8	17,5	S
2010	Şubat	14	9	80	1011,7	12,1	63,3		3,4	19,4	W
2010	Şubat	15	13	115	1001	21,9	16		1,4	18,9	SSW
2010	Şubat	16	4	49	1012,7	7,2	86,7	1,6	2,1	20,2	W
2010	Şubat	17	6	94	1009,4	8,5	83,7	10	1,3	7,8	E
2010	Şubat	18	18	155	1005,1	10,1	82,3		1,8	10,7	WNW
2010	Şubat	19	12	107	1006,8	10,8	88,7		0,8	6,5	WNW
2010	Şubat	20	13	138	1005,9	16,6	57,7	1,1	2,5	20	S
2010	Şubat	21	11	106	996,3	18	47,7	0,1	3,2	23,7	S

Ek Tablo 22'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Şubat	22	5	39	1013,1	7,7	78	15,2	3,9	18,1	WNW
2010	Şubat	23	6	67	1012,6	6,6	74	8,3	2,3	9,2	E
2010	Şubat	24	14	123	1006,5	8,1	73,7		1,7	5,5	SSW
2010	Şubat	25	20	160	1001,3	9,6	67	0,2	1,5	7,2	E
2010	Şubat	26	24	138	1001,5	9,9	72		0,8	7,2	SSW
2010	Şubat	27	8	94	1002	7,4	89,7		1,3	9	E
2010	Şubat	28		68	1005,8	6,9	92,7		3,1	8,2	NW

Ek Tablo 23. Dördüncü Dönem Mart 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Mart	1	5	80	1012,9	8,3	85,3	0,3	2,2	6,1	NW
2010	Mart	2	24	227	1005,8	9,1	76,7	0,6	1,1	5,5	E
2010	Mart	3	11	60	1003,9	9,3	72,3		3,4	18,3	WNW
2010	Mart	4	5	40	1015,2	7	61,7	2,5	2	11,3	WNW
2010	Mart	5	16	90	998,8	15,4	35,7		4,3	14,7	S
2010	Mart	6	9	57	1003,6	9,6	80		1,5	18,6	WNW
2010	Mart	7	2	40	1019,9	6,6	77,3	4,8	4,4	23,7	NW
2010	Mart	8	4	63	1015,5	6,4	74,3	2,3	2,2	6,7	E
2010	Mart	9	17	117	1001,6	18,2	51		1,7	20	WNW
2010	Mart	10	3	43	1021,9	7,1	92	4,2	2	23,6	WNW
2010	Mart	11	6	81	1011,1	9,4	80	3,4	3,2	18	WNW
2010	Mart	12	8	60	1009,8	8,9	85		2,1	15,8	WNW
2010	Mart	13	4	54	1011,3	8,2	85,3	0,2	2,7	8,1	NW
2010	Mart	14	5	37	1009,1	7,9	86	6,1	2,2	15,1	NW
2010	Mart	15	2	41	1005,6	5,4	92	12,3	1,3	9	NW
2010	Mart	16	2	37	1015,2	5,6	75	39,7	2,3	20	NW
2010	Mart	17	11	90	1019	5,5	57,3	0,3	3	12,3	WNW
2010	Mart	18	3	48	1026,7	3,5	66,3	4,8	2,2	19	WNW
2010	Mart	19	7	47	1030,4	4,3	42,7	1,2	2,6	11,5	SSW
2010	Mart	20	7	55	1027,8	4,4	59,3		1,4	5,5	E
2010	Mart	21	23	144	1022,6	6,1	57,7		1,4	6	E

Ek Tablo 23'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)
2010	Mart	22	35	116	1016,3	12	47		0,4	2,8	E
2010	Mart	23	24	114	1017,5	10,8	56		1	6	NW
2010	Mart	24	20	102	1011,4	9,2	73,7		1	5,2	NW
2010	Mart	25	14	90	1014,6	11,2	69		2,2	7,3	E
2010	Mart	26	9	72	1016,8	10	79		1,8	5,5	ENE
2010	Mart	27	5	88	1012,5	7,6	87,3		1,9	4,8	NW
2010	Mart	28	13	99	1002,5	9,6	82,3		2,1	10,2	E
2010	Mart	29	18	98	1005,4	14,1	60,3		4,5	19,9	W
2010	Mart	30	7	54	1012,3	10,4	82,3		1,8	7,7	NW
2010	Mart	31	6	57	1014,7	9,4	87,7	10,1	1,2	9,5	E

Ek Tablo 24. Dördüncü Dönem Nisan 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Nisan	1	13	86	1009,3	17,9	47,7		2,1	13,2	SSW
2010	Nisan	2	10	65	1012,2	13,4	73,3		2,5	10,2	E
2010	Nisan	3	6	47	1010,9	11,7	85,7	0,6	1,1	19,6	WNW
2010	Nisan	4	5	50	1021,5	10	77,3	3,6	1	5,2	NW
2010	Nisan	5	5	56	1021,2	9,6	74	0,3	1,1	7,7	E
2010	Nisan	6	9	84	1006,3	10,6	78		1,8	6,2	ENE
2010	Nisan	7	8	62	1000,9	11,3	86		1,5	12	S
2010	Nisan	8	5	51	1008,4	11,3	81	1	1,5	10,5	E
2010	Nisan	9	2	51	1015,3	9,6	77,3	5,2	2	14,9	NW
2010	Nisan	10	4	59	1014,2	9,4	76	0,2	0,9	5,7	E
2010	Nisan	11	4	51	1010,2	9,8	76,7	0	1,3	6,8	E
2010	Nisan	12	4	118	1005,5	9,2	87,3	2,8	2,6	14,6	NW
2010	Nisan	13	3	49	1015,7	9,4	75,7	15,4	1,5	6	ENE
2010	Nisan	14	7	52	1014	10,6	65,3	1,9	0,8	5,9	E
2010	Nisan	15	5	61	1014,3	10,8	83	0,4	1,4	6,6	W
2010	Nisan	16	15	140	1011,9	14,6	62,3	0,1	1,2	5,3	E
2010	Nisan	17	11	72	1010,1	15,7	62,3		1,3	8,5	ESE
2010	Nisan	18	5	53	1018,6	12,8	82,3		2,5	11,3	WNW
2010	Nisan	19	3	60	1016,4	11,6	85	1,1	2	7,5	E
2010	Nisan	20	9	76	1002,8	16,8	60,3		0,7	17,2	WNW
2010	Nisan	21	8	97	1001,7	13,6	88		1	11,5	E

Ek Tablo 24'ün devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Nisan	22	4	87	1011	12	76	15,6	1,8	13	13	NW
2010	Nisan	23	4	60	1018,1	11,7	76,3	0,3	0,7	4,6	4,6	NW
2010	Nisan	24	5	51	1018,3	12,2	62,7		1,1	10	10	S
2010	Nisan	25	3	42	1015,8	11,7	68,3		0,9	5,2	5,2	NW
2010	Nisan	26	3	53	1017,8	11,7	78,7		0,5	4,8	4,8	E
2010	Nisan	27	2	64	1017,1	12	84,7		0,7	3,8	3,8	E
2010	Nisan	28	3	57	1014,2	11,4	86	1,6	1	5,3	5,3	NW
2010	Nisan	29	4	45	1012,7	12,2	81,3	0,6	3	14,6	14,6	NW
2010	Nisan	30	2	61	1012,5	11,3	80,7		1,2	6,8	6,8	NW



Ek Tablo 25. Beşinci Dönem Kasım 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Kasım	1	4	44	1020,3	11,1	55,3		2,5	8,8	SSW
2010	Kasım	2	5	48	1019,5	11,7	60,3		2,7	6,4	ESE
2010	Kasım	3	9	73	1019,6	11,6	67,3		2	5,5	ENE
2010	Kasım	4	11	79	1021,4	13,1	57,3		1,9	9,6	SSW
2010	Kasım	5	7	63	1021,3	12,6	55		0,8	5,8	SSW
2010	Kasım	6	8	74	1014,3	12,6	68		1,8	5,9	E
2010	Kasım	7	7	62	1008,3	15,8	60,7		0,9	8,4	SSW
2010	Kasım	8	7	79	1009,7	16,3	47		1,3	10	S
2010	Kasım	9	6	67	1010,1	20,4	19,3		2,7	17,2	S
2010	Kasım	10	7	82	1013,2	21,5	21		2,5	17,2	S
2010	Kasım	11	6	69	1013,2	20,1	27,7		2,3	16,8	S
2010	Kasım	12			1008,7	17,1	44		1,1	7,2	SW
2010	Kasım	13			1010,9	15,3	58,3		1,3	5	W
2010	Kasım	14			1016,2	13,8	64		1,6	3,8	E
2010	Kasım	15	12	155	1018	14,3	69,3		1,3	3,8	E
2010	Kasım	16	11	96	1013,7	16,3	53		0,5	3,8	SSW
2010	Kasım	17	9	80	1010,8	17,5	34,3		0,7	3,5	SSW
2010	Kasım	18	7	61	1013,5	18,8	32,7		2	14,7	S
2010	Kasım	19	4	76	1019,7	14,6	83		1,9	4	E
2010	Kasım	20	7	98	1015,2	13,2	81,7		2,3	5	E
2010	Kasım	21	7	80	1012,8	14,6	71,3		1,4	3,7	SSW

Ek Tablo 25'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Y önü
2010	Kasım	22	5	82	1012,8	14,6	76,7		2,8	12,8	NW
2010	Kasım	23	9	114	1006,8	12,2	67,7		2,7	8,2	E
2010	Kasım	24	13	105	1003,8	19,7	38		2,8	17,4	S
2010	Kasım	25	5	78	1008,2	16,6	78,3		4,5	20	WNW
2010	Kasım	26	8	61	1010,3	15,5	76,7		0,4	10,4	WNW
2010	Kasım	27	6	73	1009,8	23,6	17,7		4,5	11,7	S
2010	Kasım	28	7	53	1015,6	15,8	79,7		1,3	12,8	W
2010	Kasım	29	14	139	1012,3	18,8	52,3		1,1	7,1	W
2010	Kasım	30	8	84	1010,2	20	36,3		2	17,5	SSW

Ek Tablo 26. Beşinci Dönem Aralık 2010 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Aralık	1	10	87	1010,9	16,6	57,3		1,2	5,5	E
2010	Aralık	2	8	97	1012,6	20,9	33,3		1,6	13,1	SSW
2010	Aralık	3	8	94	1017,3	17,5	56,7		1,6	13,8	S
2010	Aralık	4	10	104	1011,1	17,7	57,3		1,2	5	SW
2010	Aralık	5	9	66	1006,2	17,9	52,7		1,9	15,1	W
2010	Aralık	6			1013,4	13	93,7	2,5	1,4	13,6	NW
2010	Aralık	7			1014	12,2	89	21,8	1,3	5	WNW
2010	Aralık	8		89	1014,6	10,9	78,7	2	1,2	4	E
2010	Aralık	9		137	1008,5	10,9	59,3		1,8	4	E
2010	Aralık	10		58	997,3	21	6,3		5,2	16,5	SSW
2010	Aralık	11		30	990,4	11,5	79		3,7	17,7	WNW
2010	Aralık	12	12	36	994,5	10,2	76,7		1,9	12	WNW
2010	Aralık	13	13	43	1006,7	8,2	68,3		2,5	15,1	WNW
2010	Aralık	14	12	103	1005,4	14,5	35,3		2,5	18,7	S
2010	Aralık	15	13	67	1009,1	12,9	69		2,4	5,8	NW
2010	Aralık	16	12	134	1008,3	14,9	51,7		2,1	7,1	S
2010	Aralık	17			1000	17,7	22,3		1,9	12,2	SSW
2010	Aralık	18			1009	10,4	84,7		4,2	27	WNW
2010	Aralık	19			1014,1	11,4	55	3,1	1,2	7,2	SSE
2010	Aralık	20			1019,9	11	76,3	0,4	2	17,2	WNW
2010	Aralık	21		102	1018,5	14	27,7		1,4	10,8	S

Ek Tablo 26'nin Devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2010	Aralık	22		132	1018,6	11,3	53,3		2	2	NW
2010	Aralık	23		185	1014,4	9,5	65,3		1,4	3,5	NW
2010	Aralık	24		164	1013	9,4	67		1,3	2,1	E
2010	Aralık	25			1010,4	10,9	50,7		1,2	5,1	E
2010	Aralık	26			1011	15,3	39,7		1,1	7,2	WNW
2010	Aralık	27			1012,9	14,9	47,3		1,4	5,3	SSW
2010	Aralık	28			1009,8	18,5	37,3		2,4	16,5	WNW
2010	Aralık	29		49	1014,3	12,2	87,7		0,9	11	WNW
2010	Aralık	30		57	1014,1	11,9	84	4	0,8	4,5	SW
2010	Aralık	31		31	1014,6	8,5	72,3		4,3	19	WNW

Ek Tablo 27. Beşinci Dönem Ocak 2011 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Ocak	1		44	1016,5	6	77,7	12,3	1,4	5,6	SSW
2011	Ocak	2		67	1014,4	7	57,7	0,5	2,4	6,5	E
2011	Ocak	3		186	1011,1	8,8	52,7		1,3	8,3	SW
2011	Ocak	4		98	1009,5	10,9	61,7		1,9	16	WNW
2011	Ocak	5		44	1018,2	7,8	79	10,5	1,9	14,2	WNW
2011	Ocak	6		58	1019,4	9	75,3	1,4	0,9	3	SSW
2011	Ocak	7		49	1020,1	9	71,3	0,1	1,7	15,8	WNW
2011	Ocak	8		30	1022,5	7,1	67,7	0,6	4,5	14,8	WNW
2011	Ocak	9		45	1021,8	6,4	75,3	0,5	1	12,8	WNW
2011	Ocak	10		48	1022,8	6,7	66,3	1,1	1,8	7,2	SSW
2011	Ocak	11		58	1022,3	6,3	70,3		1,5	12	SSW
2011	Ocak	12		115	1017,1	5,1	62,3	3	1,6	3,6	S
2011	Ocak	13		122	1013,4	5,4	51,7		1,2	4,3	E
2011	Ocak	14		107	1010,8	7,4	42,7		2	6,5	SSW
2011	Ocak	15		64	1013,1	7,8	57,7		2,4	11,8	NW
2011	Ocak	16		74	1015,8	7,2	67,7	0,8	1,9	4,3	E
2011	Ocak	17		87	1019,9	7,7	65,3		0,8	10	NW
2011	Ocak	18		63	1020,5	7,2	82	7,3	1,8	9	NW
2011	Ocak	19		66	1018,3	7,4	73,3	10	2,1	10,2	WNW
2011	Ocak	20		67	1016,6	6,5	64		1,4	4,6	SSW
2011	Ocak	21	5	144	1017,9	6,7	60,3		1,3	3,1	ESE

Ek Tablo 27'nin devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Ocak	22	9	214	1016,1	7,6	63		1,2	4,7	E
2011	Ocak	23	8	103	1012,7	13	41		1,5	14,8	S
2011	Ocak	24	6	111	1010,8	14,8	39,3		3,3	19,2	SSW
2011	Ocak	25	7	111	1004,6	13,4	62,3		3	13,1	SSW
2011	Ocak	26	5	41	1006,8	9,2	76,7		1,8	17,4	WNW
2011	Ocak	27	5	38	1012,4	7	91,3	4,7	0,8	13,8	WNW
2011	Ocak	28	5	48	1018,2	6,2	70,7	8,2	3,4	11,8	WNW
2011	Ocak	29	5	53	1010,9	6,6	70,7		1,9	11,2	E
2011	Ocak	30	6	46	1008,4	6,2	81,3	5,6	1,4	6,8	S
2011	Ocak	31	5	38	1009,7	4,4	79,3	5,1	1,7	15,3	WNW

Ek Tablo 28. Beşinci Dönem Şubat 2011 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Şubat	1	5	39	1014,2	3	79,3	5	5,3	21,4	WNW
2011	Şubat	2	5	51	1016,3	4,4	51,7	1,2	2,8	14,9	NW
2011	Şubat	3	6	73	1017,2	5,5	54,3		1,1	6	E
2011	Şubat	4	5	60	1017,7	5,1	67		3,6	15,3	NW
2011	Şubat	5	5	68	1019,7	5,6	59		2,7	6,6	SSW
2011	Şubat	6	6	78	1015,1	10,8	34,7		2,5	14,1	NW
2011	Şubat	7	6		1016,5	9,6	68,7	0,1	1,9	16,8	WNW
2011	Şubat	8	6		1015,8	9	75,3	4	2,6	11,5	SSW
2011	Şubat	9	5		1008,4	9,6	62,7	2,4	1,8	20,6	WNW
2011	Şubat	10	4	35	1011,3	6	59,3	0,5	2,5	21,5	WNW
2011	Şubat	11	5	46	1017	2,8	75	5,2	2,6	23	WNW
2011	Şubat	12	6	117	1006,5	9,3	31	8,4	3	17	S
2011	Şubat	13	5	38	1013,6	4,6	73,3	1,6	5,5	23,6	WNW
2011	Şubat	14	6	52	1011	3,9	86,3	1,8	1,7	10	SSW
2011	Şubat	15	6	38	1006,6	2,6	88,7	5,8	2	8,6	SSW
2011	Şubat	16	6	79	1015,4	0,9	90,7	24,1	1,4	5,3	E
2011	Şubat	17	6	65	1016,9	4	52,3	16,2	2,9	10,4	E
2011	Şubat	18	6	125	1015,9	6	53,3		2,2	6,5	E
2011	Şubat	19	10	219	1003,1	7,6	67,7		0,9	5,8	SSE
2011	Şubat	20	8	91	999,2	9,5	83		1,5	16,2	WNW
2011	Şubat	21	5	39	1013,1	5,5	76,3	2,6	4,4	19	WNW

Ek Tablo 28'in devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Şubat	22	6	126	1012,9	6,7	67,3	1,2	2,5	10,2	E
2011	Şubat	23	14	311	1009,8	10	69,7		1	3,9	E
2011	Şubat	24	12	170	1010,2	10,8	76,3		0,9	5,5	W
2011	Şubat	25	8	80	1008,5	8,2	91,7		1,8	7	NW
2011	Şubat	26	6	66	1004,9	8,4	86,3		1,4	9,9	NW
2011	Şubat	27	6	43	1014,2	7,3	78	4,5	1,8	16,6	W
2011	Şubat	28	5	41	1016,1	7,8	82,3	0,6	1,3	5,3	WNW



Ek Tablo 29. Beşinci Dönem Mart 2011 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Mart	1	6	40	1021,8	7,7	77,7	0,3	0,8	7,3	NW
2011	Mart	2	5	38	1024,1	6,1	83,7	1,6	4,1	19,5	NW
2011	Mart	3	6	41	1027	5,1	75,3	7,5	4,4	17	NW
2011	Mart	4	5	48	1025	4,7	63,3	2,3	3,9	11,5	W
2011	Mart	5	5	52	1020,2	4,4	56		2,9	9	SSW
2011	Mart	6	6	96	1004,8	8,9	61,3		1,4	10,1	S
2011	Mart	7	5	40	1011,6	5,2	82,3	0,5	4,3	17	WNW
2011	Mart	8	5	49	1014,7	3,6	80,7	7,4	1,2	5	SSW
2011	Mart	9	20	47	1005,2	5,5	75,7	3,2	1	5,8	E
2011	Mart	10	6	55	1009	6	82,7	2,4	3	11,1	NW
2011	Mart	11	6	44	1016,2	5,2	86	6,2	1,6	8,3	NW
2011	Mart	12	23	71	1023,2	6,8	79	7,5	2	6,8	SE
2011	Mart	13	7	78	1027,7	6,2	78	0,2	1	4,9	NW
2011	Mart	14	7	105	1026,1	6,2	68,7		0,9	6	E
2011	Mart	15	9	169	1022,9	8,3	58		1,4	6,3	ENE
2011	Mart	16	8	113	1019	12,9	30,7		1	7,3	SE
2011	Mart	17	8	130	1015,5	10,8	56,3		1,3	9,2	WNW
2011	Mart	18	8	126	1011,9	11,8	65		1,8	10	ESE
2011	Mart	19	6	84	1011	9,6	91,7	0,9	2,5	9,2	WNW
2011	Mart	20	6	57	1014,6	9	96	0,3	0,7	2,9	ENE
2011	Mart	21	5	33	1012,3	8,2	90	0,8	1,6	10,4	WNW

Ek Tablo 29'un devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Mart	22	5	52	1018,4	7,4	77,3	7,1	2,5	12	WNW
2011	Mart	23	5	40	1018	6,6	71,7	1,7	2,8	17,8	WNW
2011	Mart	24	5	55	1018,1	6,2	63,7	0,2	1,1	8	NW
2011	Mart	25	6	95	1018,7	9,9	48		1,4	6,6	NW
2011	Mart	26	5	62	1014,8	13,8	25,7		3,1	15,5	S
2011	Mart	27	5	56	1012,8	15,6	21,7		2,1	14,9	S
2011	Mart	28	6	64	1015,8	9,7	74,3		1,9	6,9	NW
2011	Mart	29	6	79	1015,3	8,2	81,3		2,3	9,5	E
2011	Mart	30	8	104	1014	9,7	74,3		1,2	6,5	W
2011	Mart	31	7	87	1016,5	9,4	91		3,4	14,6	WNW

Ek Tablo 30. Beşinci Dönem Nisan 2011 Ayı İçin Meteorolojik ve Kirlilik Verileri

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Nisan	1	6	53	1018,7	8,5	93,3	1,6	2,1	6,8	E
2011	Nisan	2	5	63	1010,2	7,6	94,3	0,2	1,4	4,2	E
2011	Nisan	3	6	75	1006,3	10,9	77,7		1,8	13	WNW
2011	Nisan	4	6	64	1006,1	9,8	87	0,2	3,3	10,4	E
2011	Nisan	5	6	45	1009,5	9	92,7	2,3	1,4	6,5	WNW
2011	Nisan	6	6	70	1013,1	8,4	89,7	4,2	1,4	4	E
2011	Nisan	7	7	143	1013,7	8,8	77,3	3,3	1,4	5,5	E
2011	Nisan	8	6	90	1001,5	12	55		2,6	25	WNW
2011	Nisan	9	6	48	1001,5	10,8	62	1,6	3,1	23,2	WNW
2011	Nisan	10	6	50	1003,5	7,7	87,3	2,4	2,8	17,2	WNW
2011	Nisan	11	5	35	1007,1	6,4	82,3	1,9	2,4	10,7	WNW
2011	Nisan	12	4	38	1007,3	4,8	84,7	15,6	2,2	9,2	SSW
2011	Nisan	13	5	53	1012,1	8,4	48	14,6	2,4	8	E
2011	Nisan	14	6	80	1006,1	16,5	35,3		3,4	19,7	S
2011	Nisan	15	5	49	1010,6	10,1	75,7		2,1	18,6	S
2011	Nisan	16	7	62	1013,5	10,4	88,3	5	2	9,7	SSE
2011	Nisan	17	7	44	1019,5	8	84,3	20,1	1,2	12,6	WNW
2011	Nisan	18	6	61	1014,1	8,4	86,7	1,3	2,2	10	E
2011	Nisan	19	6	79	1000,8	10,1	88,3	1,4	1,8	11,8	E
2011	Nisan	20	6	58	1006	9,3	87,3		1,6	6,3	E
2011	Nisan	21	5	46	1017,7	7,8	83,7	7,1	3,2	18,7	WNW

Ek Tablo 30'un devamı

Yıl	Ay	Gün	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM (µg/m <sup>3</sup> )	Ort. Hava Basıncı (hPa)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort.Nem (%)	Günlük Toplam Yağış (mm)	Ort.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı (m/s)	Günlük Mak.Rüzgâr Hızı Yönü
2011	Nisan	22	6	45	1014,1	7,5	72,3	1,3	0,9	3,5	3,5	SSE
2011	Nisan	23	5	45	1012,3	7,2	78,3	0,4	2,2	3	3	NW
2011	Nisan	24	6	56	1015,9	9	83	6,9	0,9	4,3	4,3	E
2011	Nisan	25	6	44	1015,4	9,4	87,7	1,1	1,2	3	3	NW
2011	Nisan	26	7	50	1014,3	9,5	89,7	0,3	2	3,9	3,9	NW
2011	Nisan	27	7	56	1011,9	11	83,3	8,5	2,3	8,1	8,1	E
2011	Nisan	28	6	64	1004,1	11,8	84		1,2	9,5	9,5	ESE
2011	Nisan	29	7	43	1001,7	11,6	87,3	0,4	1,3	9,9	9,9	E
2011	Nisan	30	5	46	1005,4	11,2	87,3	4,5	1,5	3,8	3,8	E

## **ÖZGEÇMİŞ**

Özlem AKYÜREK, 1976 yılında Trabzon'da doğdu. 1993 yılında Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi'nden mezun oldu. 1999 yılında Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nden Çevre Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2006 yılından beri Trabzon Belediyesi Temizlik İşleri Müdürlüğü'nde sözleşmeli mühendis olarak çalışmaktadır. AKYÜREK evli olup, orta derecede İngilizce bilmektedir.