



**ÇED, İZİN VE DENETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ  
GÜNEY İÇ ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ  
MÜDÜRLÜĞÜ**

**KARAMAN İLİNDE HAVA KALİTESİNİN İZLENMESİ AMACIYLA  
KURULAN İSTASYONDA ÖLÇÜLEN PARAMETRELERİN  
5 YILLIK ÖLÇÜM SONUÇLARI RAPORU**

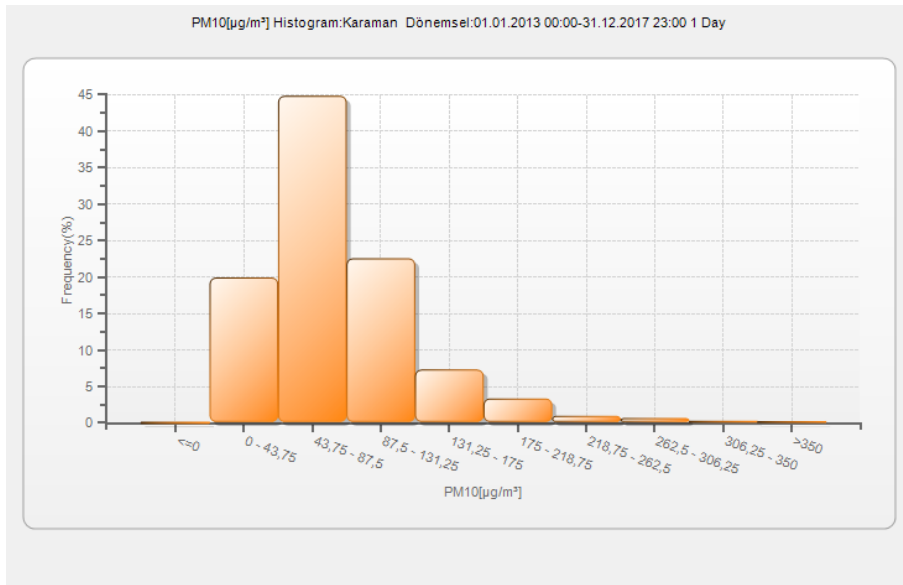
**HAZIRLAYAN: GÜNEY İÇ ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ**

**ŞUBAT 2018**

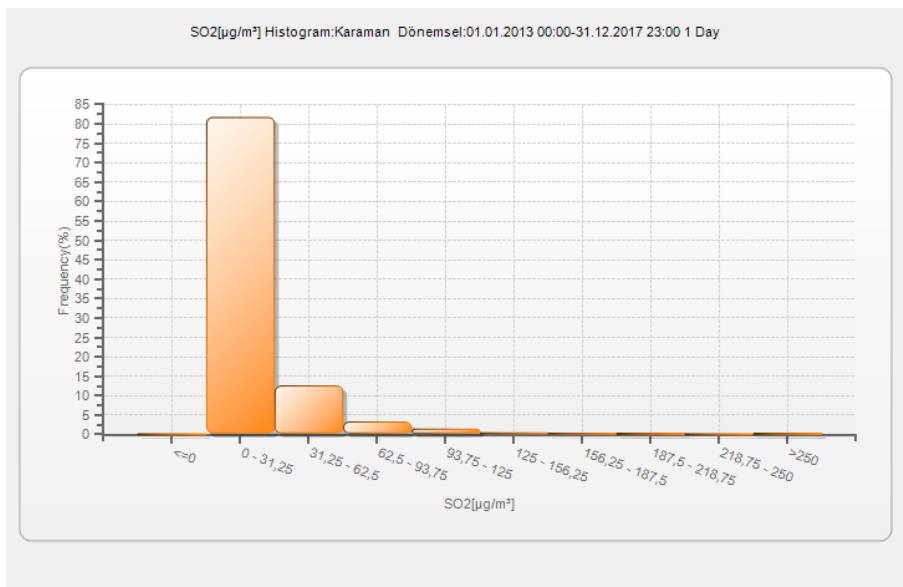
a) 5 yıllık dönem için toplam veri sayısı ve veri alım yüzdesi

YILLAR	VERİ SAYISI		VERİ ALIM YÜZDESİ	
	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
2013	326	335	89,3	91,8
2014	318	325	87,1	89
2015	350	356	95,9	97,5
2016	345	355	84,3	97
2017	315	330	86,3	90,4

b) 5 yıllık saatlik verinin hangi sıklıkla hangi konsantrasyon değerlerinde görüldüğüne dair histogram



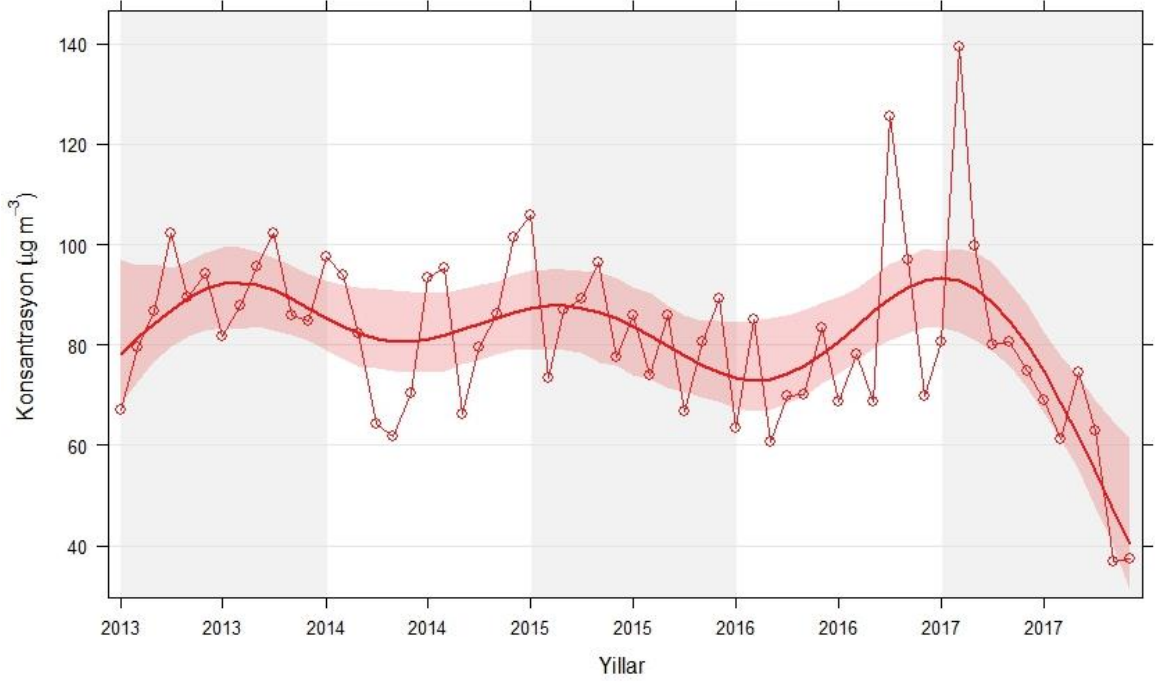
Sınıflar	PM <sub>10</sub>
0 - 43,75	19,94%
43,75 - 87,5	44,86%
87,5 - 131,25	22,58%
131,25 - 175	7,33%
175 - 218,75	3,36%
218,75 - 262,5	0,96%
262,5 - 306,25	0,66%
306,25 - 350	0,18%
>350	0,12%



Sınıflar	SO <sub>2</sub>
0 - 31,25	81,82%
31,25 - 62,5	12,63%
62,5 - 93,75	3,36%
93,75 - 125	1,48%
125 - 156,25	0,41%
156,25 - 187,5	0,18%
187,5 - 218,75	0,06%
218,75 - 250	0,00%
>250	0,06%

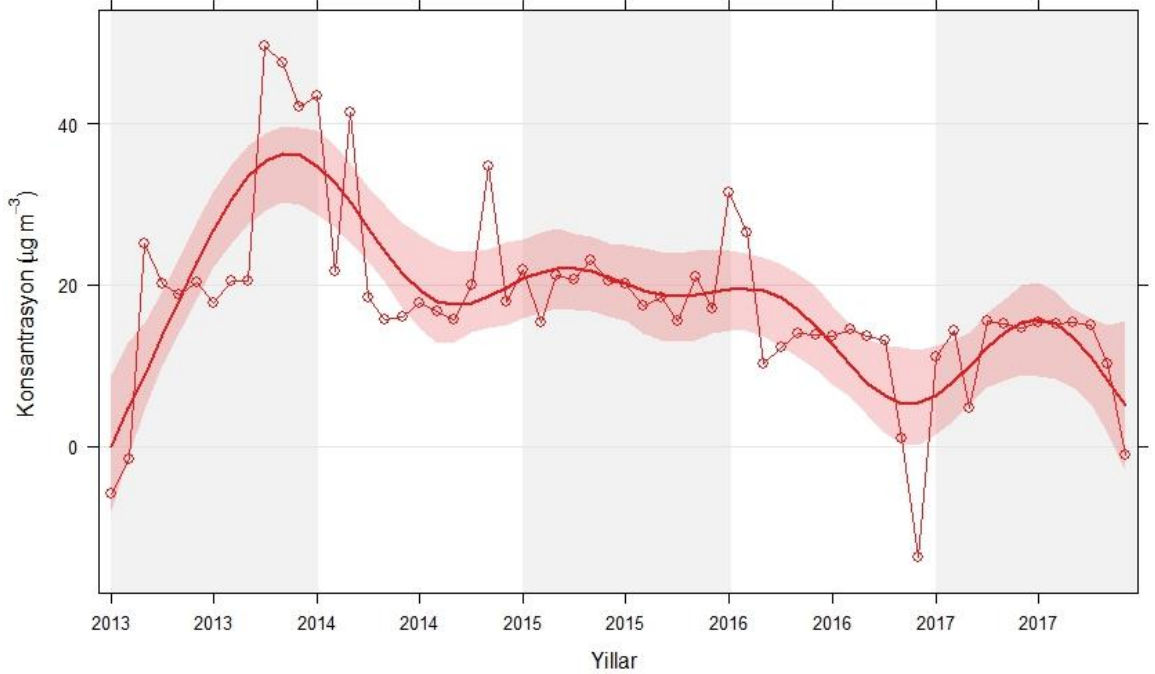
c) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalışını gösteren trend analizi

PM<sub>10</sub> Aylık Ortalama Zaman Serisi



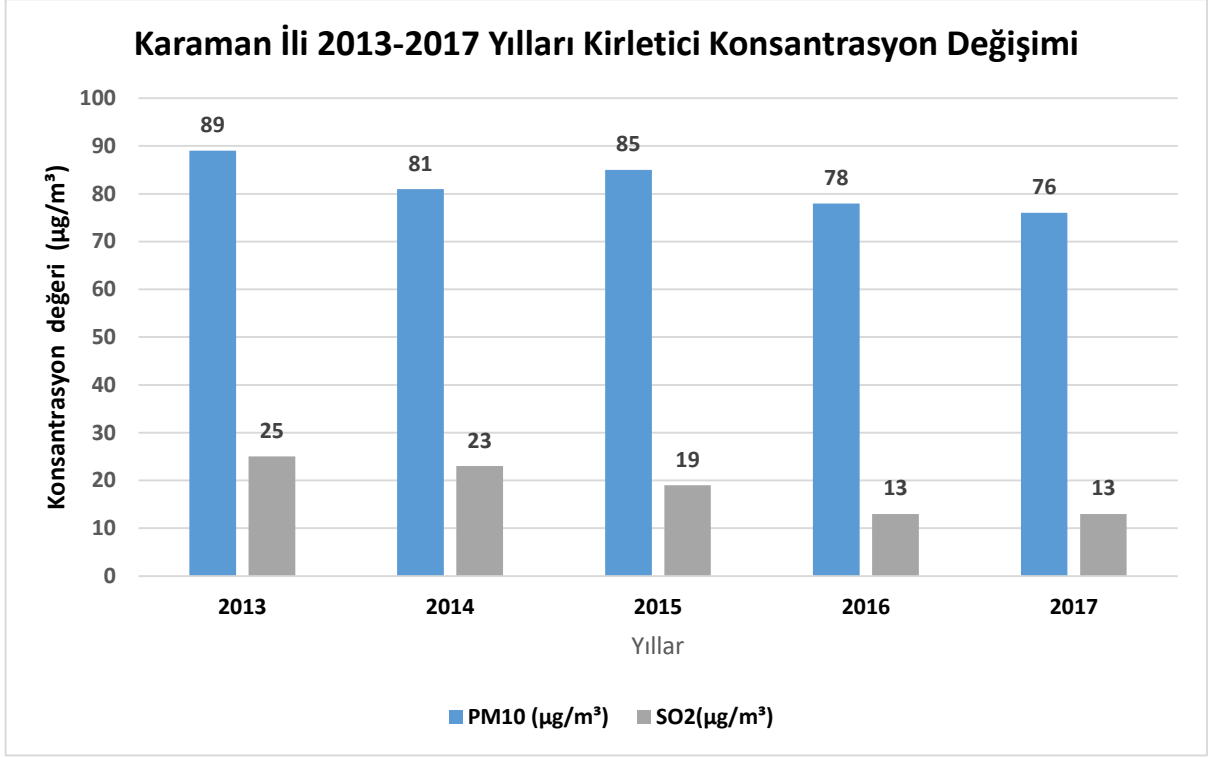
%15 oranındaki artış ile 2013 yılında 81-10 µg/m<sup>3</sup> aralığında iken sonraki yıllar içerisinde azalış, 2016 yılında artış gösterdiği,

SO<sub>2</sub> Aylık Ortalama Zaman Serisi

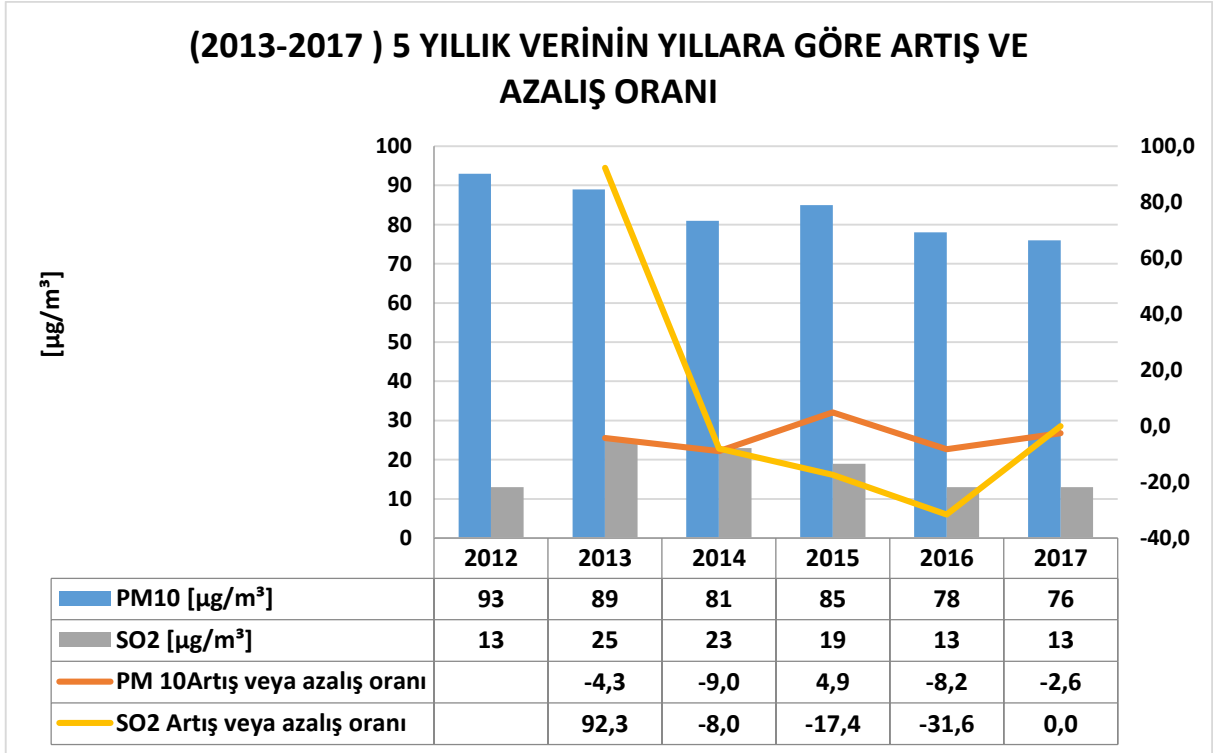


En yüksek artışını 2013, en yüksek düşüşünü %50 ile 2014 yılında gerçekleştirmiş olup sonraki yıllar içerisinde de azalışını devam ettirdiği,

- d) 5 yıllık verinin yıllık konsantrasyon değişimi (excelde 2 boyut kullanılacak, x eksenini yıllar, y eksenini konsantrasyonlar olacak şekilde)

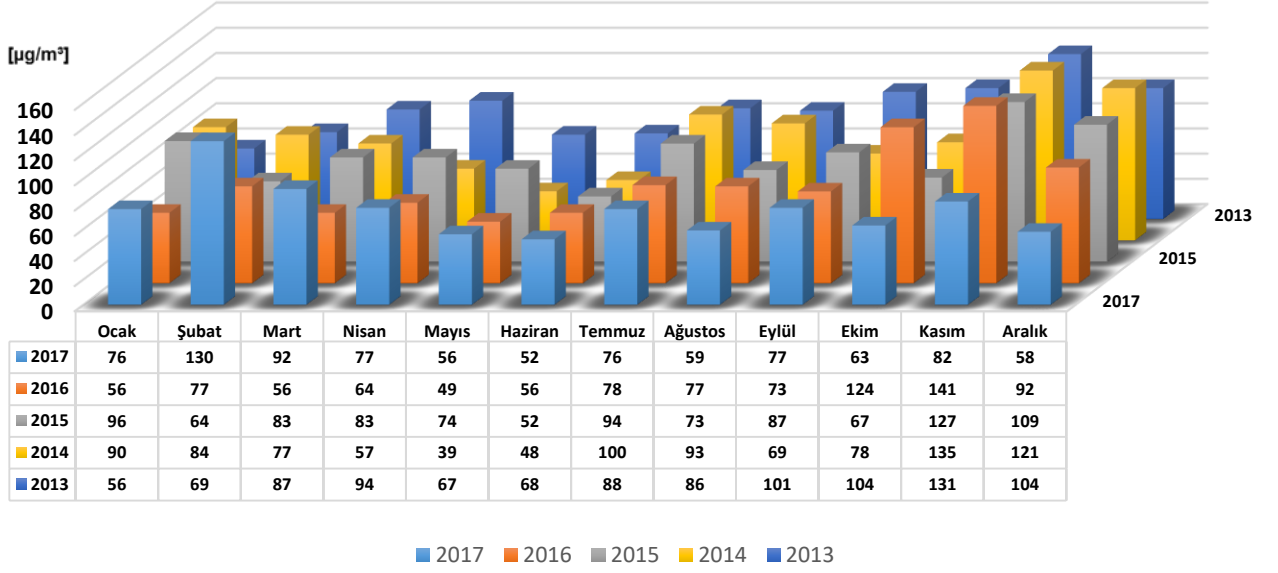


- e) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalış oranları

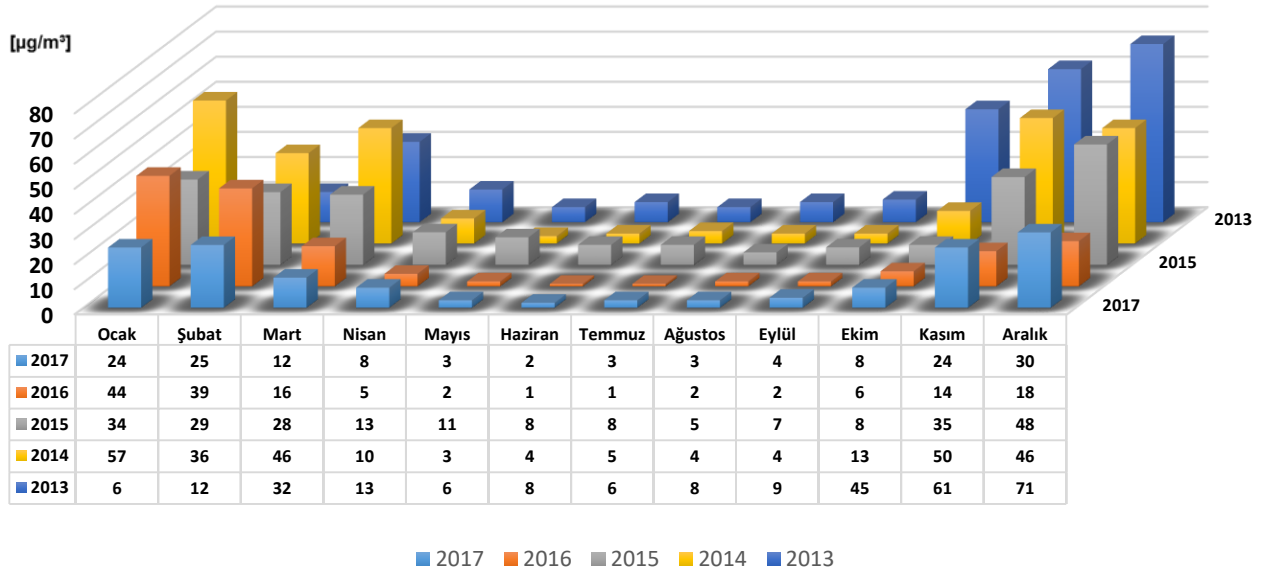


f) 5 yıllık verinin aylık konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak, x eksenini aylar, y eksenini konsantrasyonlar, z eksenini yıllar olacak şekilde)

**Karaman HKİ 5 Yıllık PM<sub>10</sub> Verilerinin (2013-2017) Aylık Konsantrasyon Değişimi**

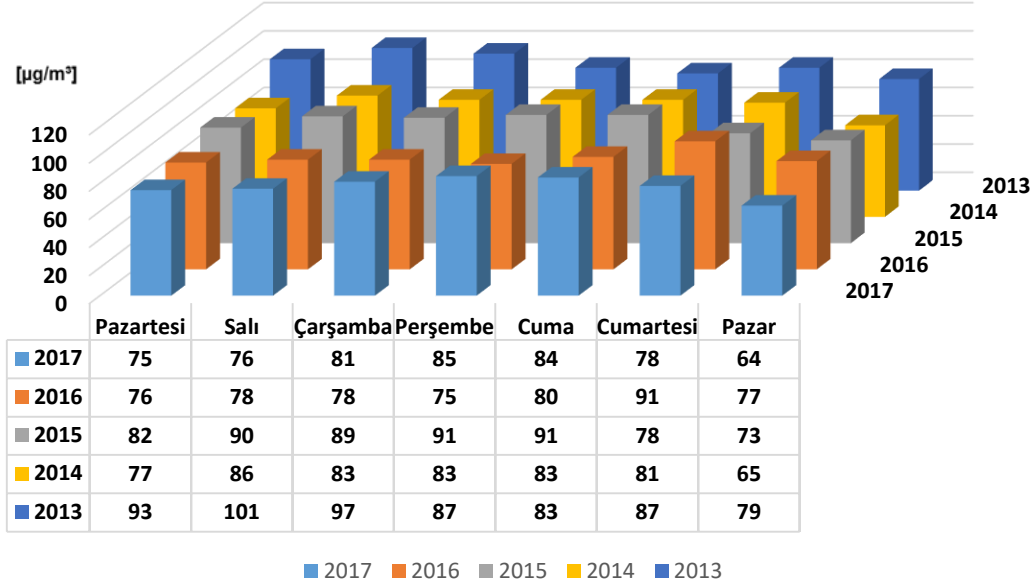


**Karaman HKİ 5 Yıllık SO<sub>2</sub> Verilerinin (2013-2017) Aylık Konsantrasyon Değişimi**

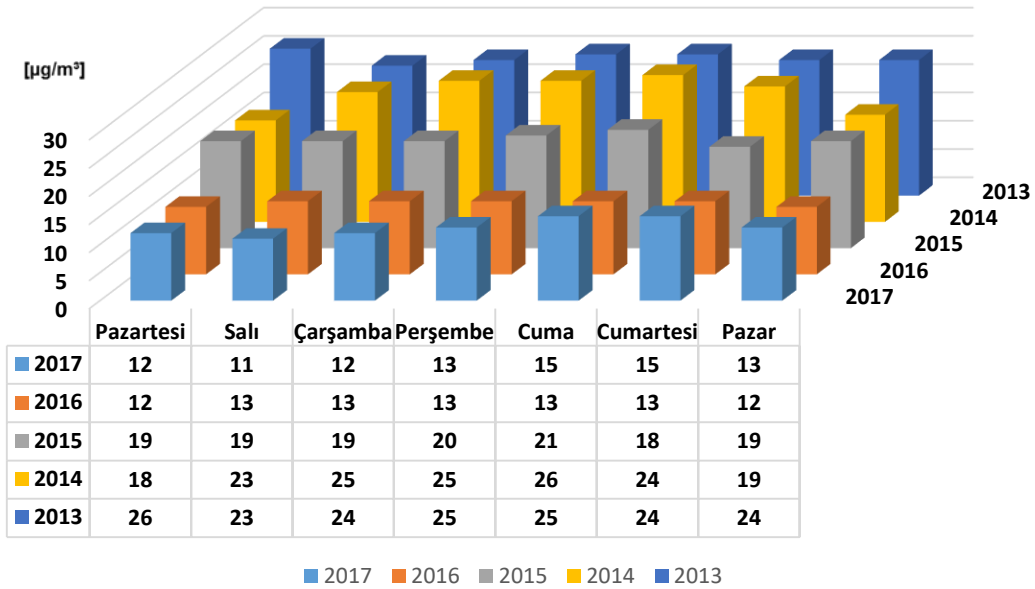


g) 5 yıllık verinin haftanın günlerine göre konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksenini saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)

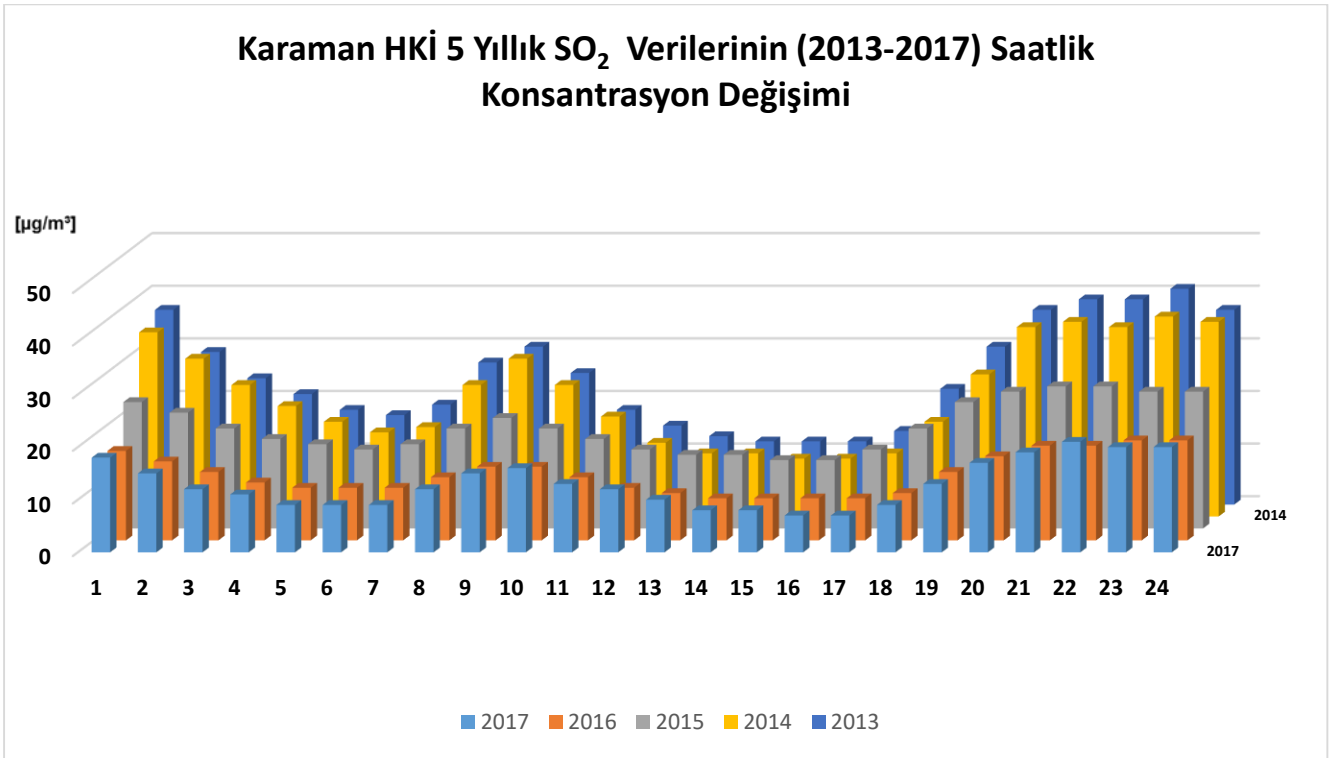
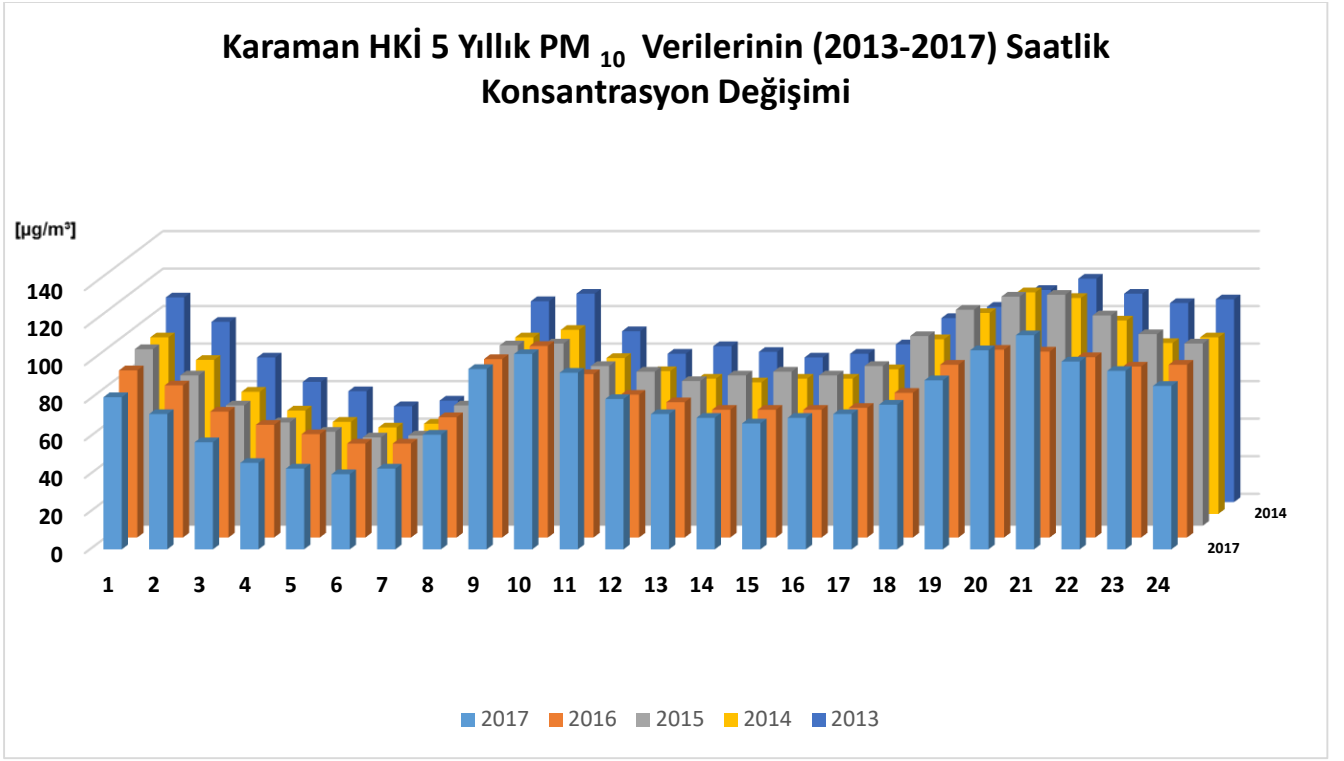
**Karaman HKİ 5 Yıllık PM<sub>10</sub> Verilerinin (2013-2017) Haftanın Günlerine Göre Konsantrasyon Değişimi**



**Karaman HKİ 5 Yıllık SO<sub>2</sub> Verilerinin (2013-2017) Haftanın Günlerine Göre Konsantrasyon Değişimi**



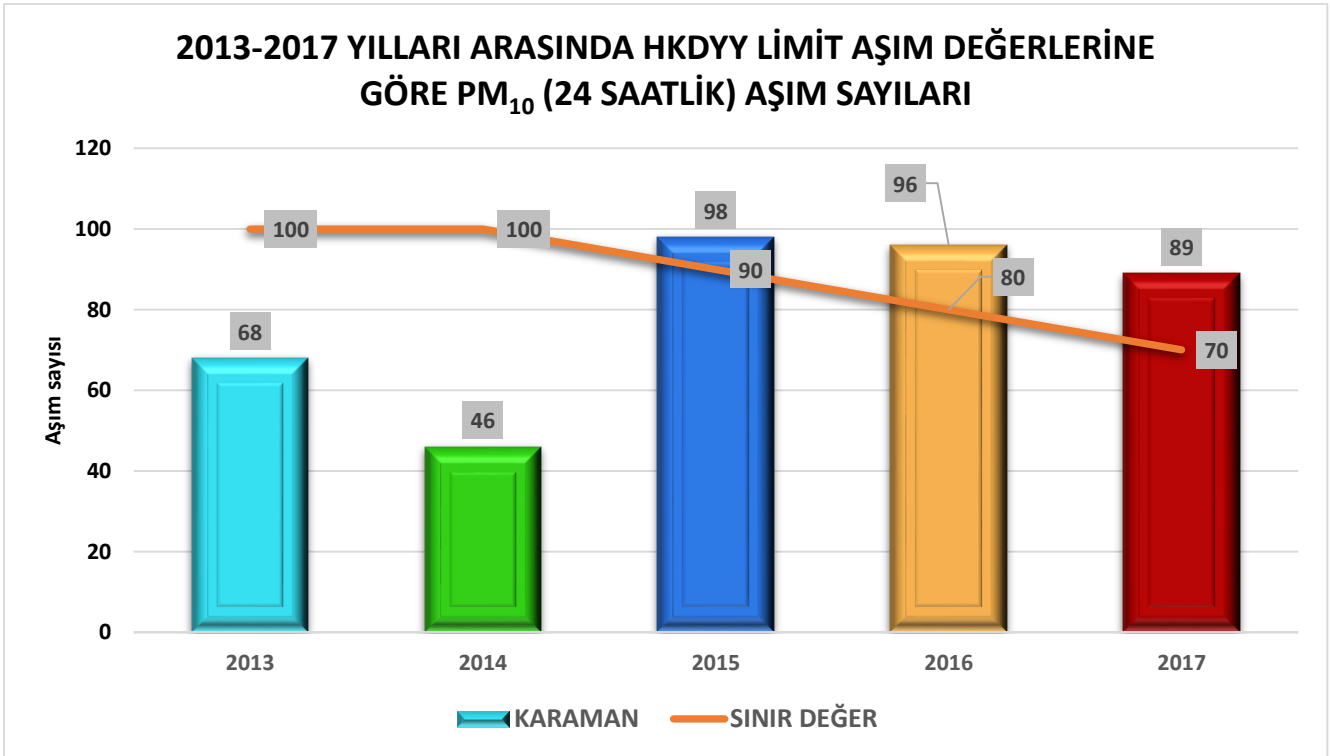
h) 5 yıllık verinin saatlik konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksenini saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)



i) Yıllara göre günlük veri üzerinden günlük limit değerlerin aylık aşım sayısı

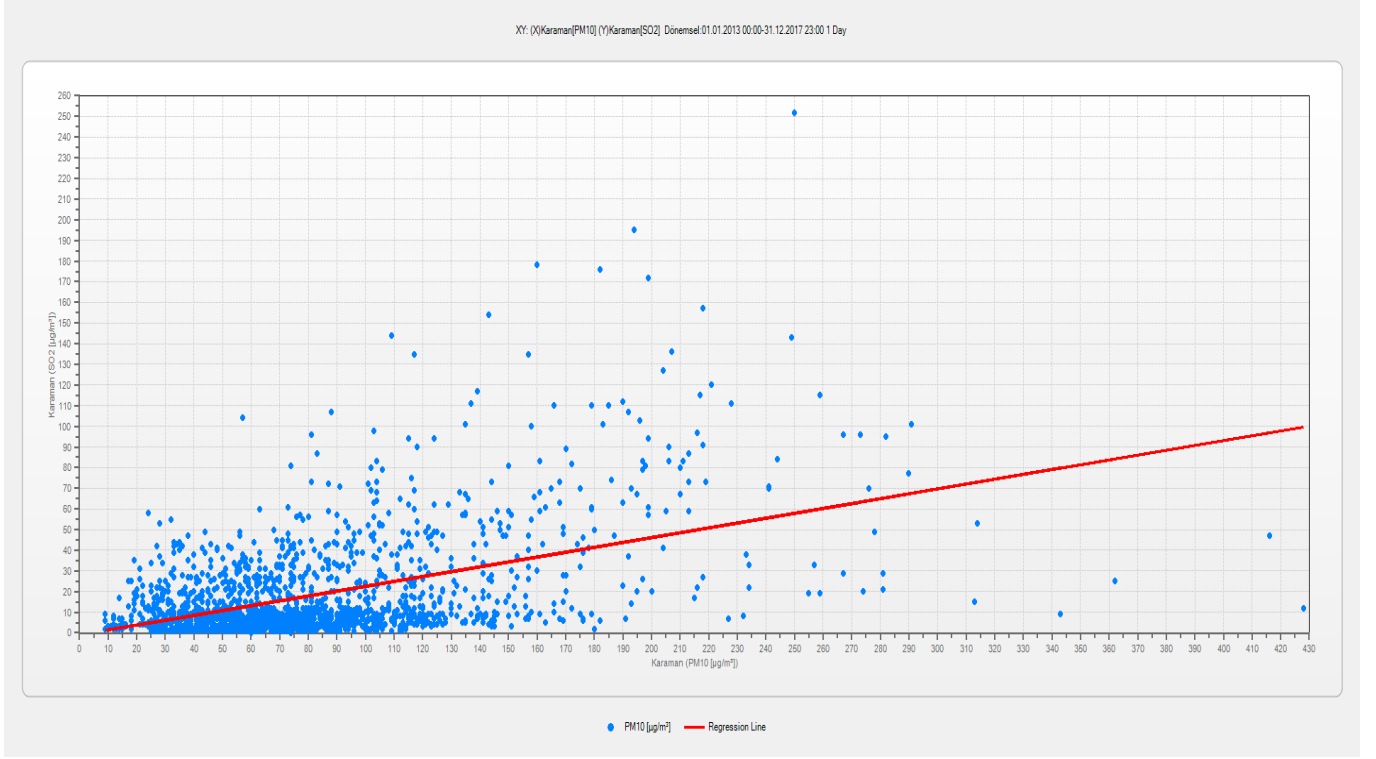
AYLAR/YILLAR	2013 Yılı		2014 Yılı		2015 Yılı		2016 Yılı		2017 Yılı	
	SO <sub>2</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>	PM10
	KVS		(24 saatlik)		(24 saatlik)		(24 saatlik)		(24 saatlik)	
	250 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	250 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>	225 µg/m <sup>3</sup>	90 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	80 µg/m <sup>3</sup>	175 µg/m <sup>3</sup>	70 µg/m <sup>3</sup>
OCAK	-	2	-	8	-	16	-	8	-	12
ŞUBAT	-	5	-	8	-	7	-	10	-	21
MART	-	4	-	7	-	11	-	5	-	23
NİSAN	-	7	-	2	-	13	-	6	-	13
MAYIS	-	4	-	-	-	10	-	3	-	3
HAZİRAN	-	1	-	3	-	-	-	3	-	1
TEMMUZ	-	1	-	7	-	16	-	14	-	18
AĞUSTOS	-	7	-	10	-	5	-	11	-	10
EYLÜL	-	15	-	4	-	14	-	11	-	18
EKİM	-	18	-	6	-	6	-	27	-	9
KASIM	-	21	-	14	-	21	-	18	-	15
ARALIK	1	17	-	12	-	14	-	13	-	12

j) Yıllara göre aşım sayısı artış oranı grafiği





- k) İstasyonda ölçülen ve kaynakla ilişkilendirmede kolaylık sağlayacak iki parametrenin birbirine oranı (örn PM<sub>10</sub>'un SO<sub>2</sub>'ye oranı, bu oran katı yakıtlarla ilgili olarak ısınma kaynaklı hava kirliliğinin kontrolü yönetmeliğinde tanımlanan kükürt ve kül/uçucu madde oranı ile karşılaştırmak amacıyla yapılmalıdır.)



Karaman Hava Kalitesi İstasyonunun 5 yıllık (2013-2017) PM<sub>10</sub>'nun SO<sub>2</sub>'ye oranı grafikte verilmiştir. PM<sub>10</sub>/SO<sub>2</sub> nin regresyon katsayısı **0,2312**'dir.

YILLAR	PM <sub>10</sub> /SO <sub>2</sub>
2013	0,2640
2014	0,3251
2015	0,3905
2016	0,0265
2017	0,2376

- l) İstasyonda aşım sayıları referans alınarak mevsimsel bazla en yüksek konsantrasyonların gözlemlendiği gün, saat ve konsantrasyon değerleri

**KARAMAN HKİ 5 YILLIK PM<sub>10</sub> DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI**

YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m <sup>3</sup> )
2012-2013	13/03/2013	01:00	776
2013-2014	16/11/2013	19:00	876
2014-2015	07/11/2014	18:00	885
2015-2016	26/11/2015	11:00	760
2016-2017	27/02/2017	20:00	813

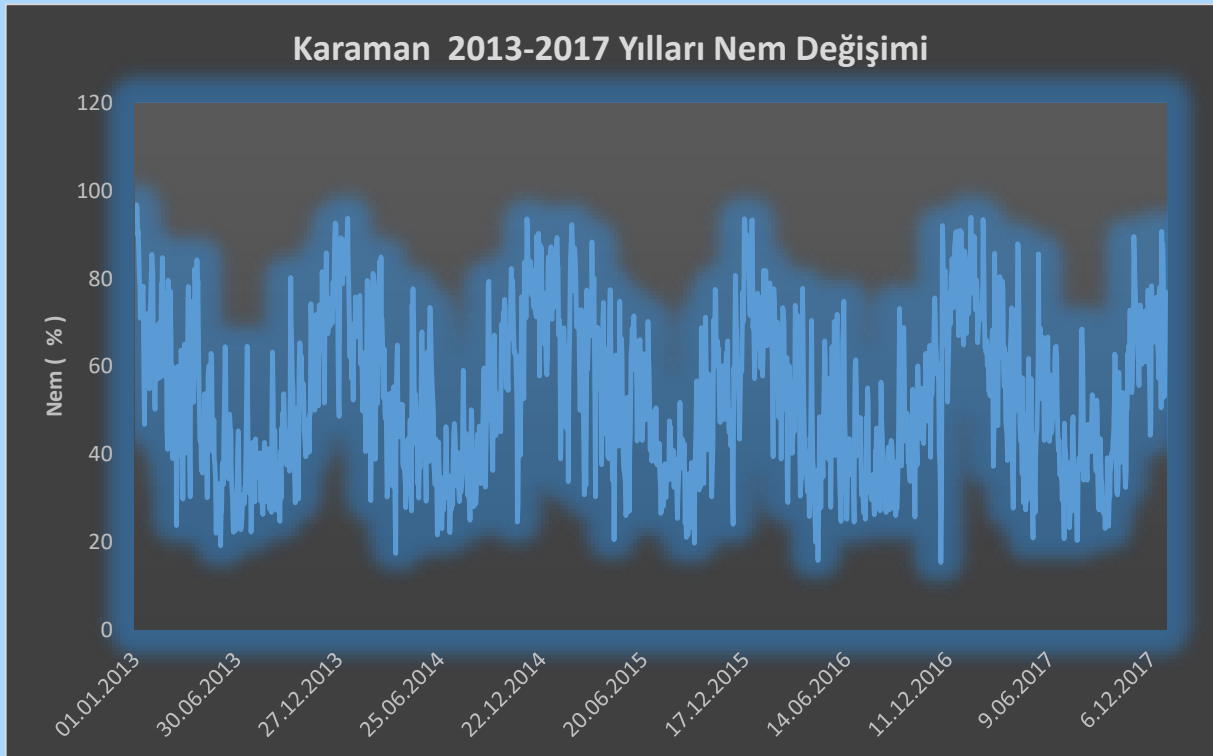
YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m <sup>3</sup> )
2013	08/04/2013	09:00	900
2014	24/08/2014	20:00	673
2015	08/05/2015	14:00	762
2016	30/04/2016	12:00	689
2017	08/08/2017	21:00	658

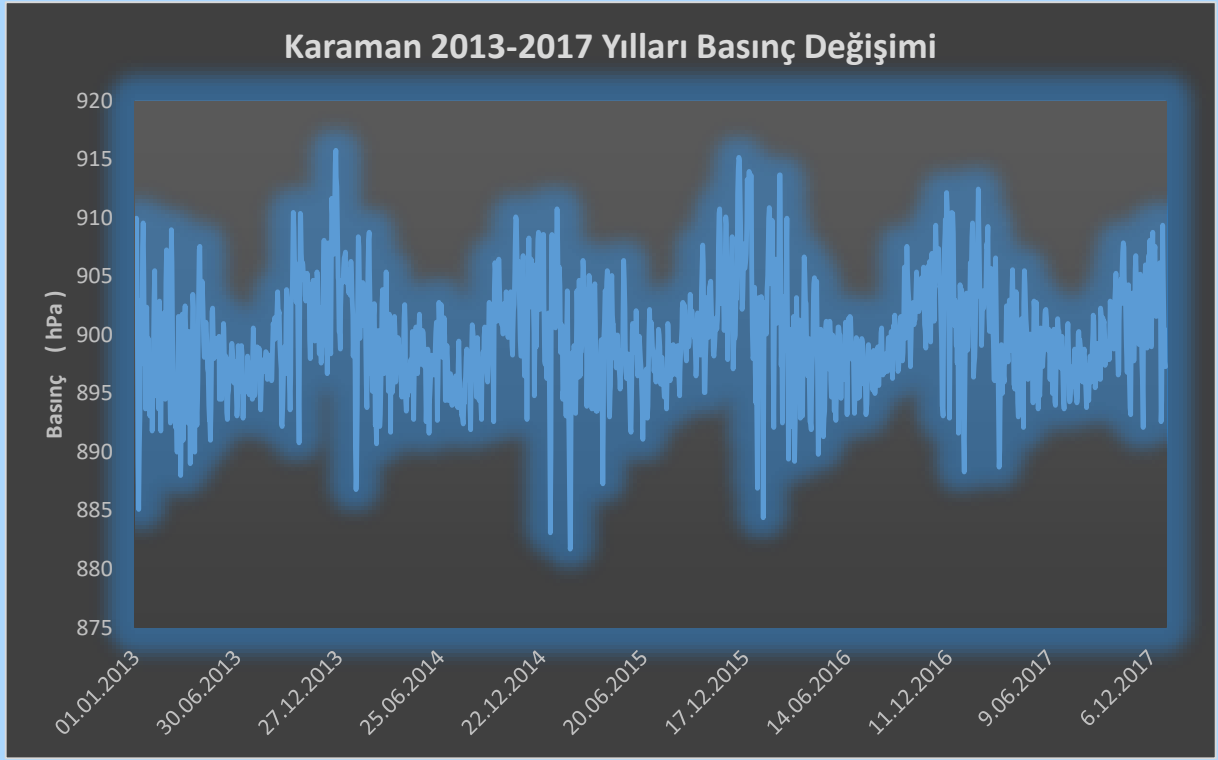
**KARAMAN HKİ 5 YILLIK SO<sub>2</sub> DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI**

YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m <sup>3</sup> )
2012-2013	08/03/2013	23:00	233
2013-2014	27/12/2013	18:00	670
2014-2015	22/01/2015	22:00	276
2015-2016	24/11/2015	21:00	345
2016-2017	02/02/2017	01:00	201

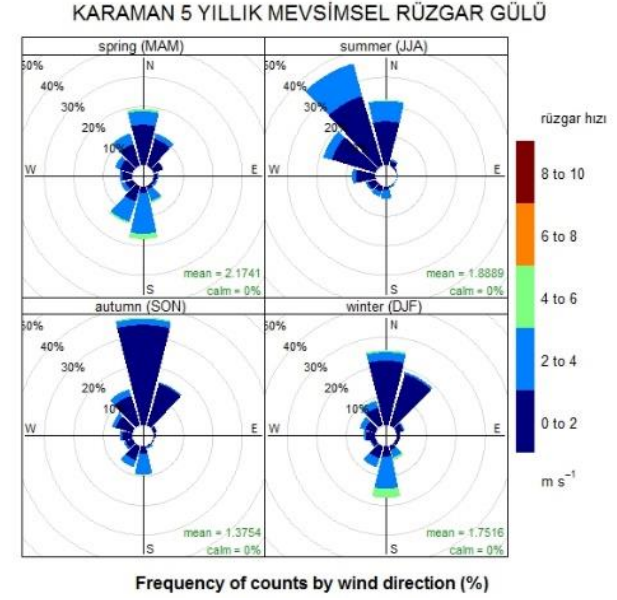
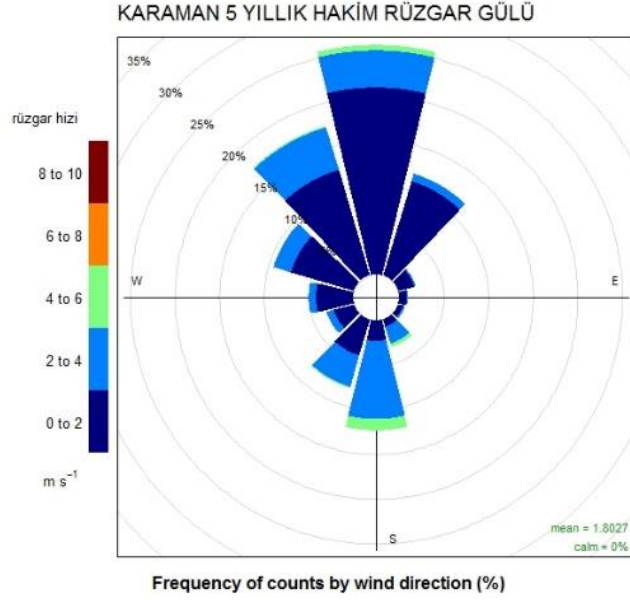
YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m <sup>3</sup> )
2013	05/04/2013	23:00	86
2014	03/04/2014	00:00	147
2015	17/04/2015	00:00	124
2016	02/04/2016	22:00	62
2017	03/04/2017	21:00	89

m) 5 yıllık ölçüm dönemi ile aynı zaman dilimleri içerecek şekilde istasyona en yakın konumdaki meteorolojik istasyon verilerinin 365 gün üzerinden sıcaklık, basınç ve nem değişimi,

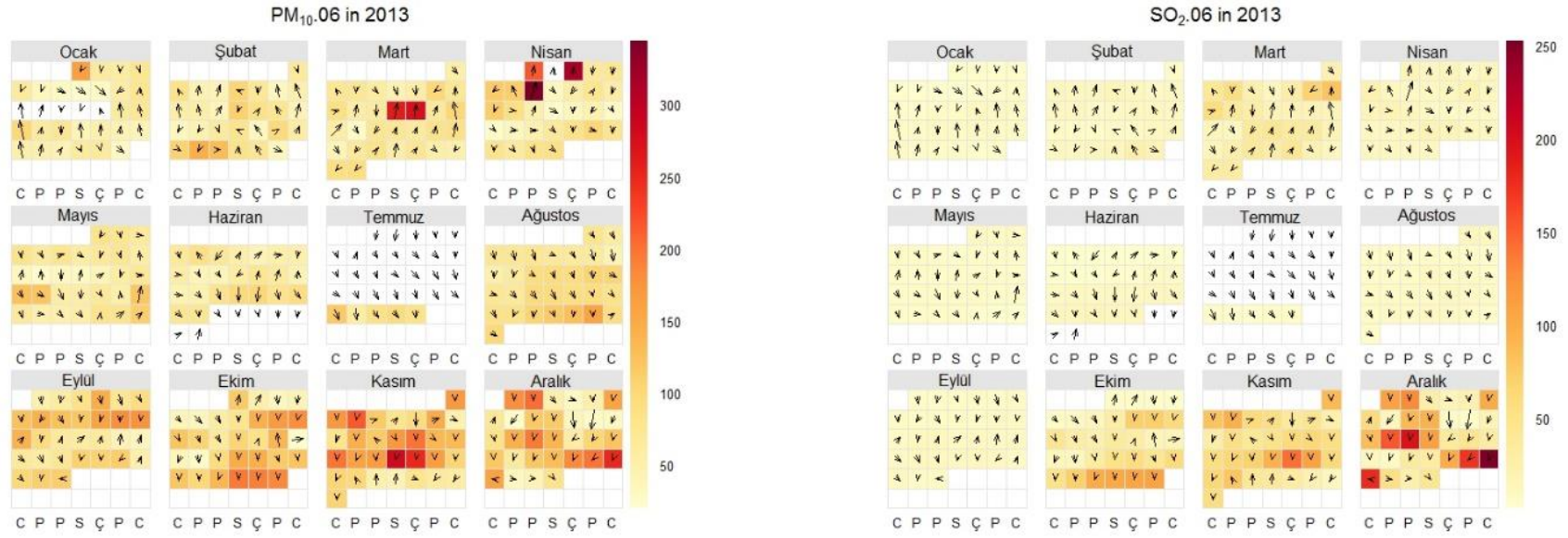




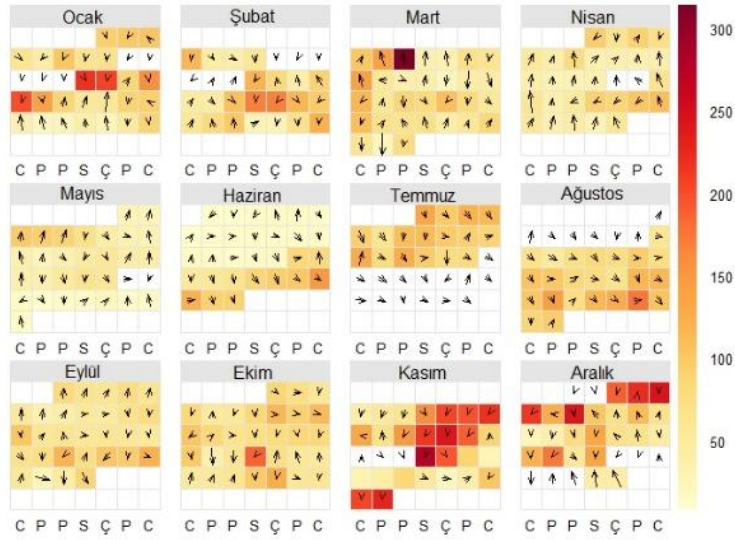
n) 5 yıllık ölçüm dönemi ile aynı zaman dilimleri içerecek şekilde hakim rüzgar yönü ile mevsimsel olarak rüzgar yönü ve rüzgar hızı değişim grafiği,



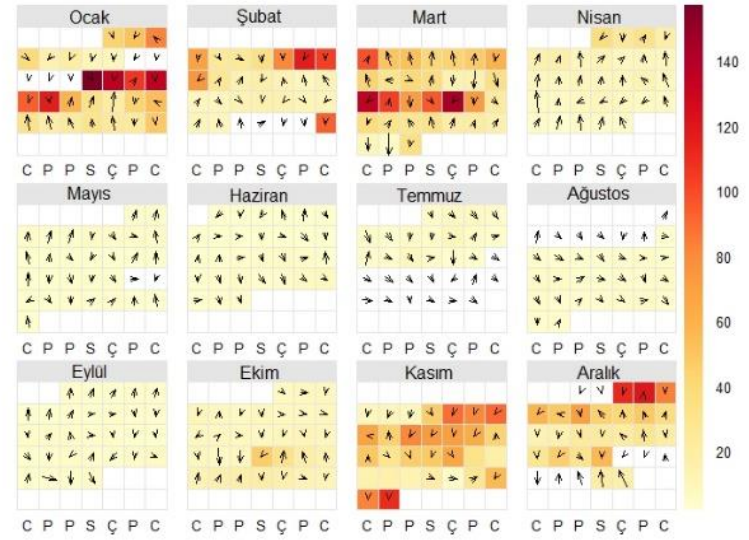
## Rüzgâr İstikametine Göre PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> Konsantrasyon Takvimi



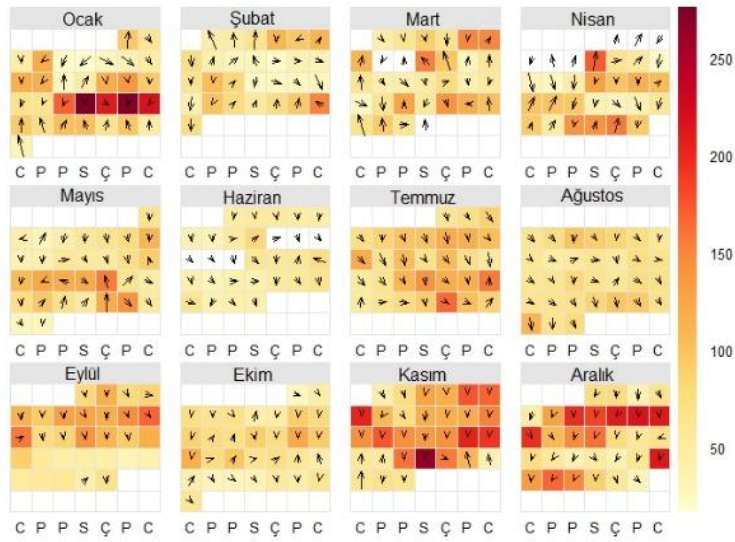
PM<sub>10.06</sub> in 2014



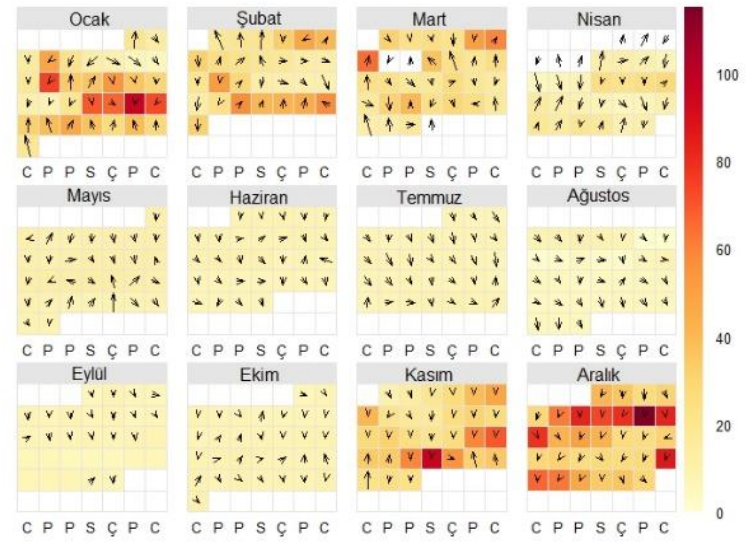
SO<sub>2.06</sub> in 2014



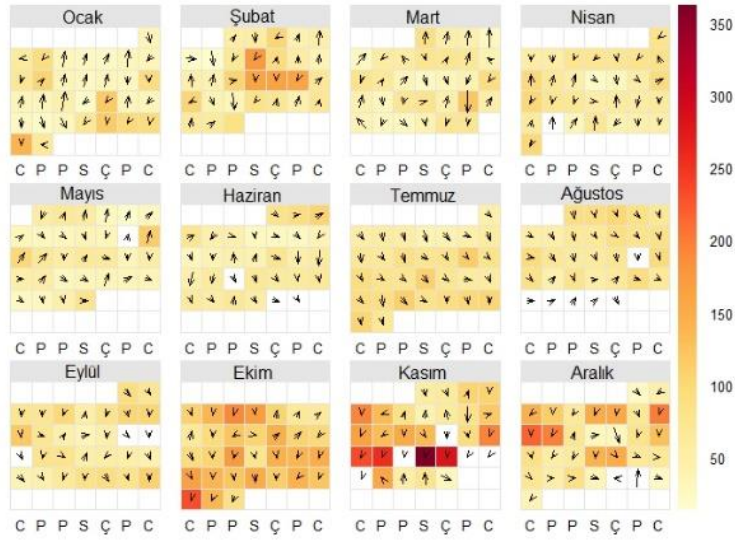
PM<sub>10.06</sub> in 2015



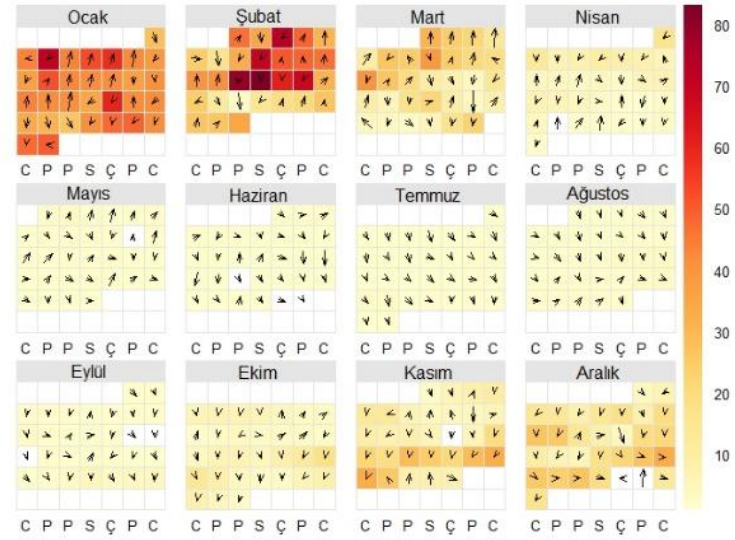
SO<sub>2.06</sub> in 2015



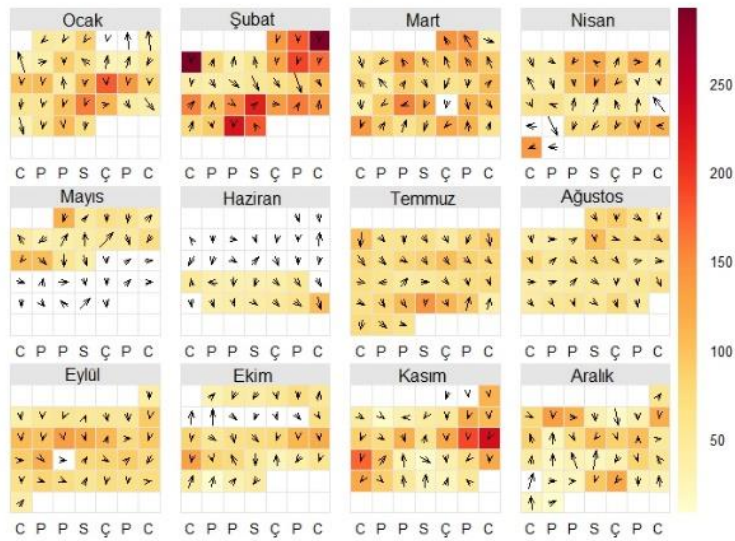
PM<sub>10,06</sub> in 2016



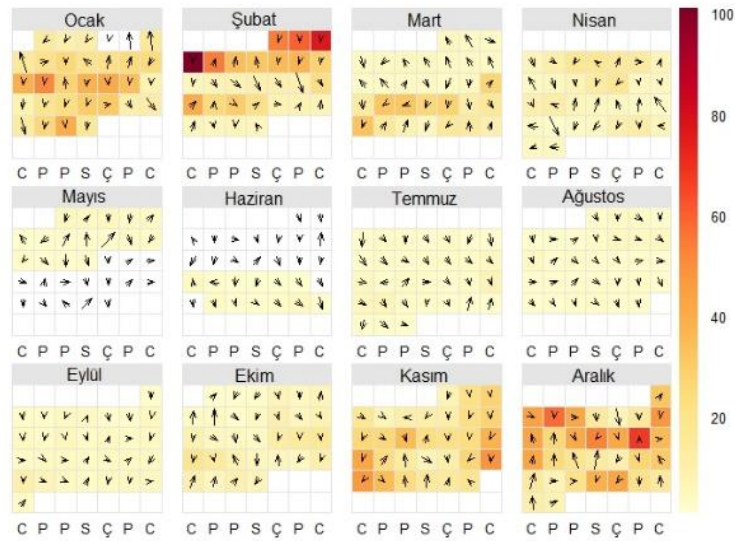
SO<sub>2,06</sub> in 2016



PM<sub>10,06</sub> in 2017

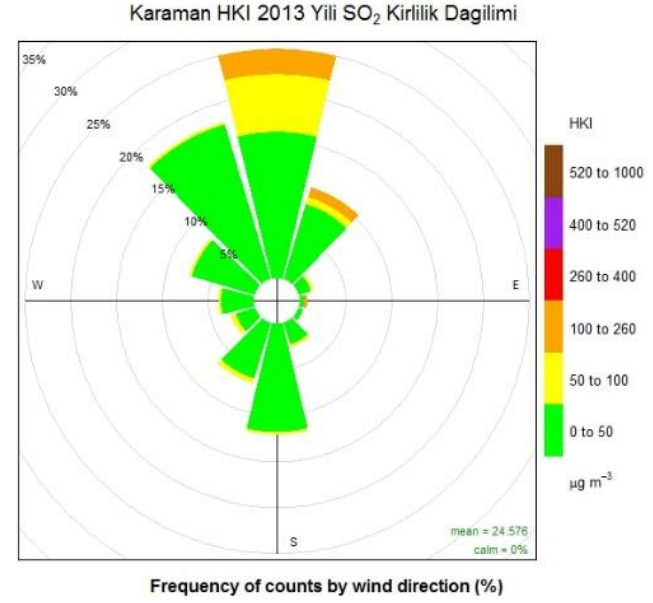
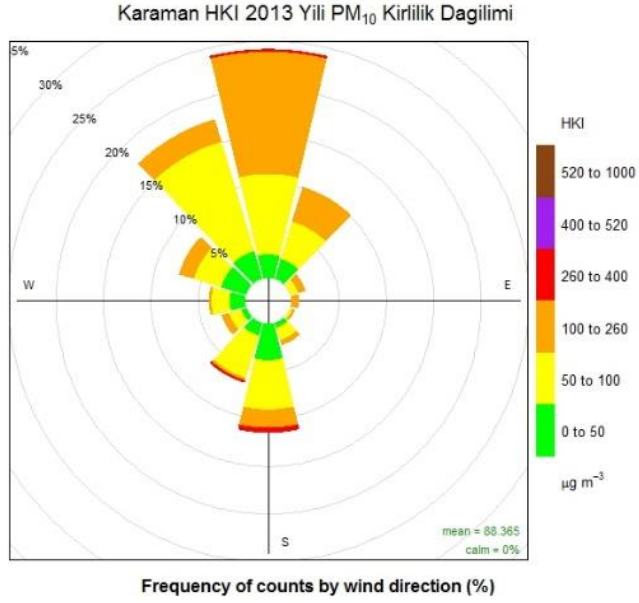


SO<sub>2,06</sub> in 2017

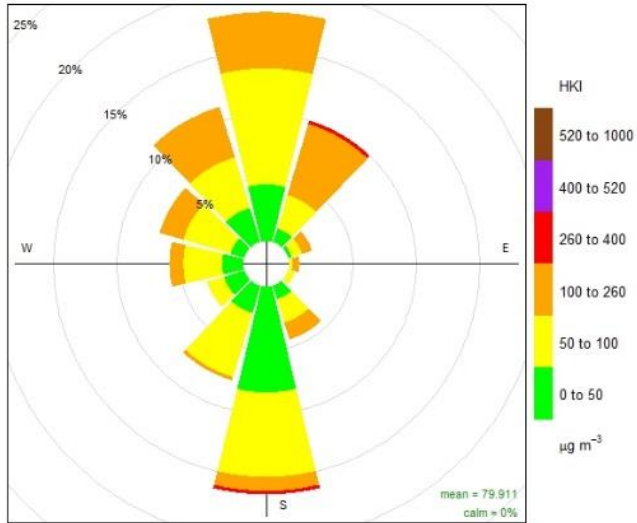




o) 5 yıllık dönem içindeki kirletici parametre ölçüm sonuçlarının hakim rüzgar yönlerine göre değişim grafiği,

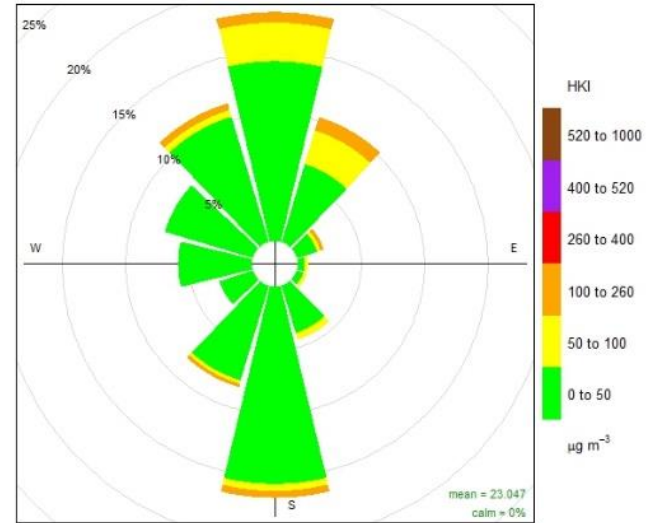


Karaman HKI 2014 Yili PM<sub>10</sub> Kirlilik Dagilimi



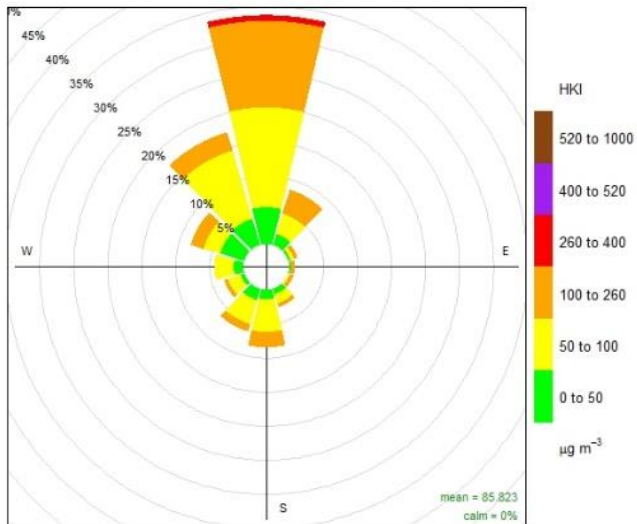
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2014 Yili SO<sub>2</sub> Kirlilik Dagilimi



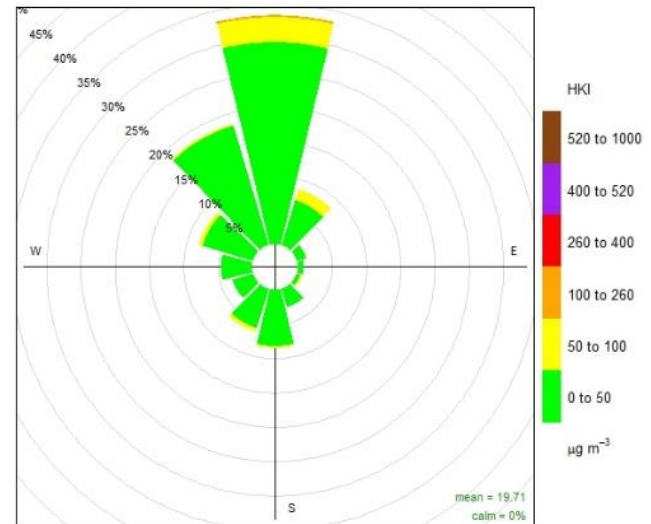
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2015 Yili PM<sub>10</sub> Kirlilik Dagilimi



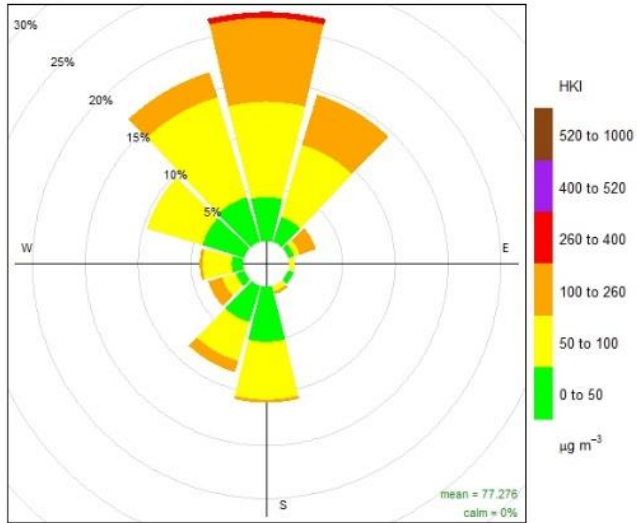
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2015 Yili SO<sub>2</sub> Kirlilik Dagilimi



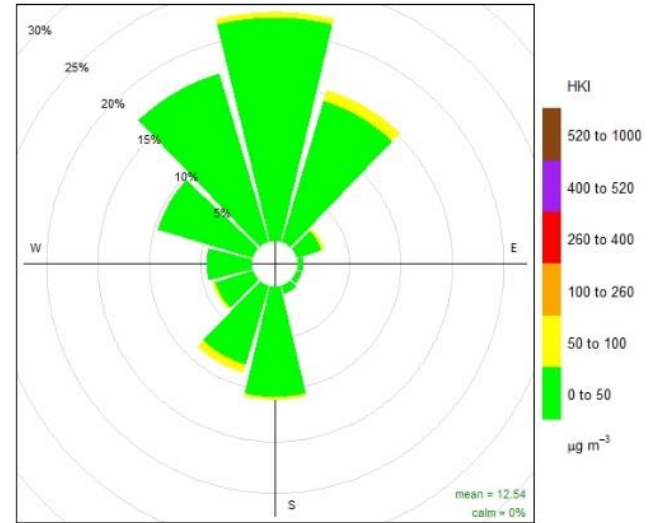
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2016 Yili PM<sub>10</sub> Kirlilik Dagilimi



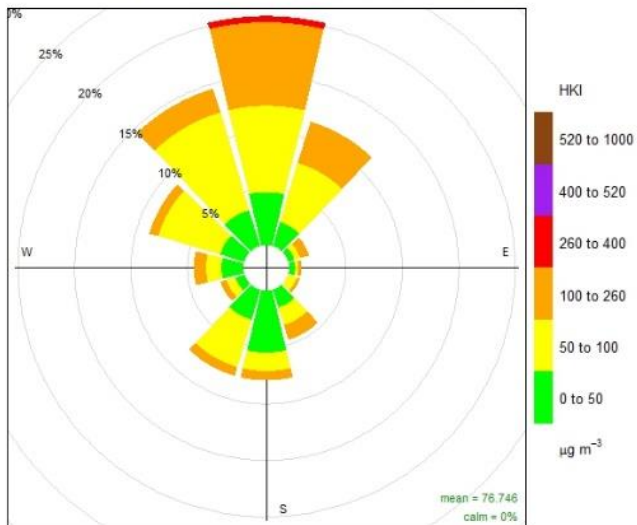
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2016 Yili SO<sub>2</sub> Kirlilik Dagilimi



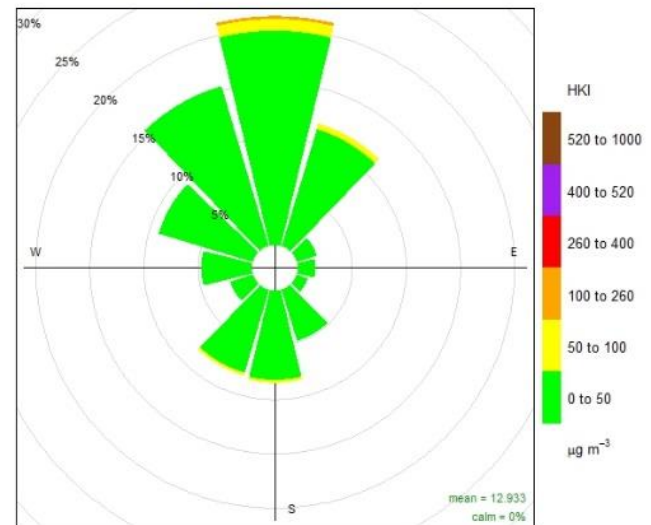
Frequency of counts by wind direction (%)

Karaman HKI 2017 Yili PM<sub>10</sub> Kirlilik Dagilimi



Frequency of counts by wind direction (%)

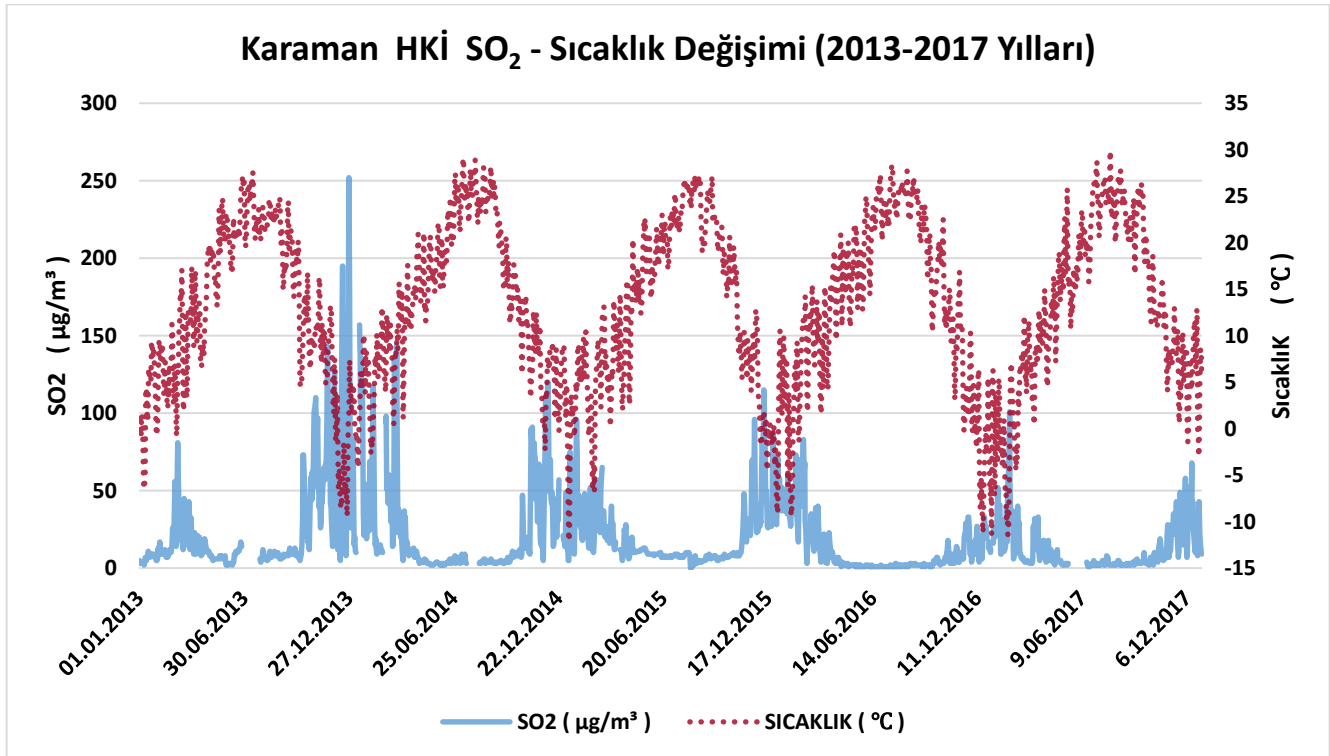
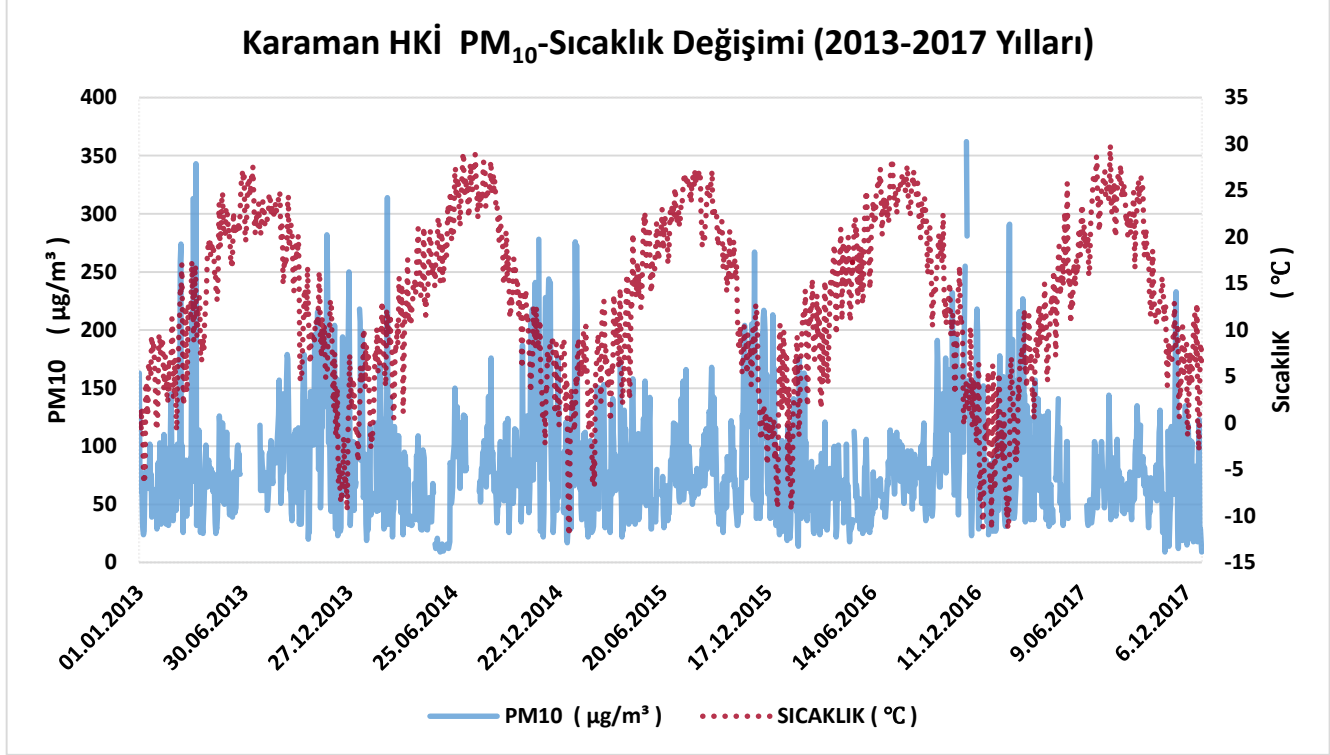
Karaman HKI 2017 Yili SO<sub>2</sub> Kirlilik Dagilimi



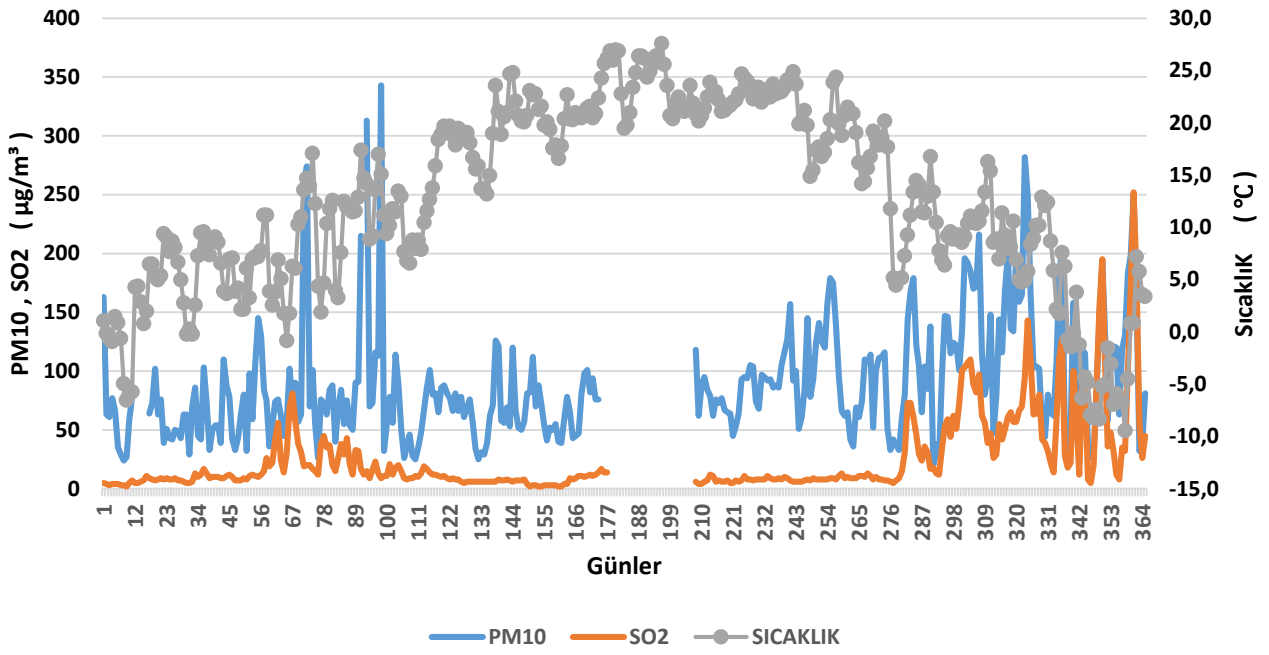
Frequency of counts by wind direction (%)

p) 5 yıllık dönem içindeki kirletici parametre ölçüm sonuçlarının sıcaklık, nem ve basınç verileri ile değişim grafiği,

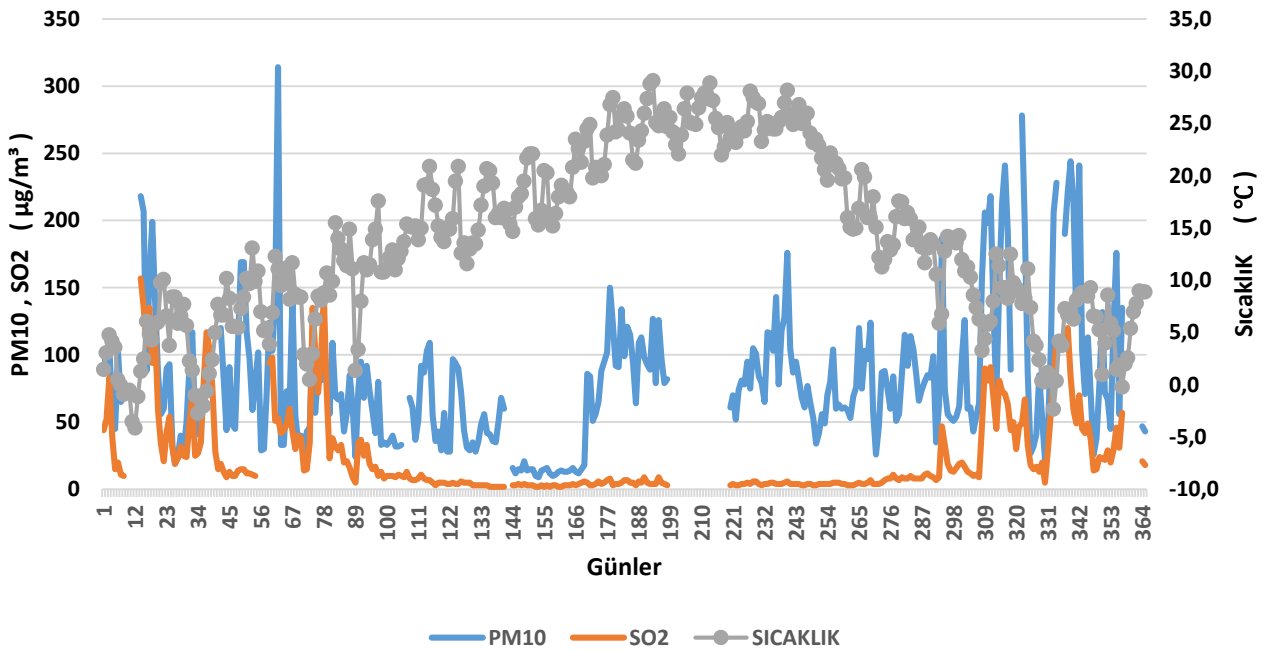
**KİRLETİCİ-SICAKLIK:**



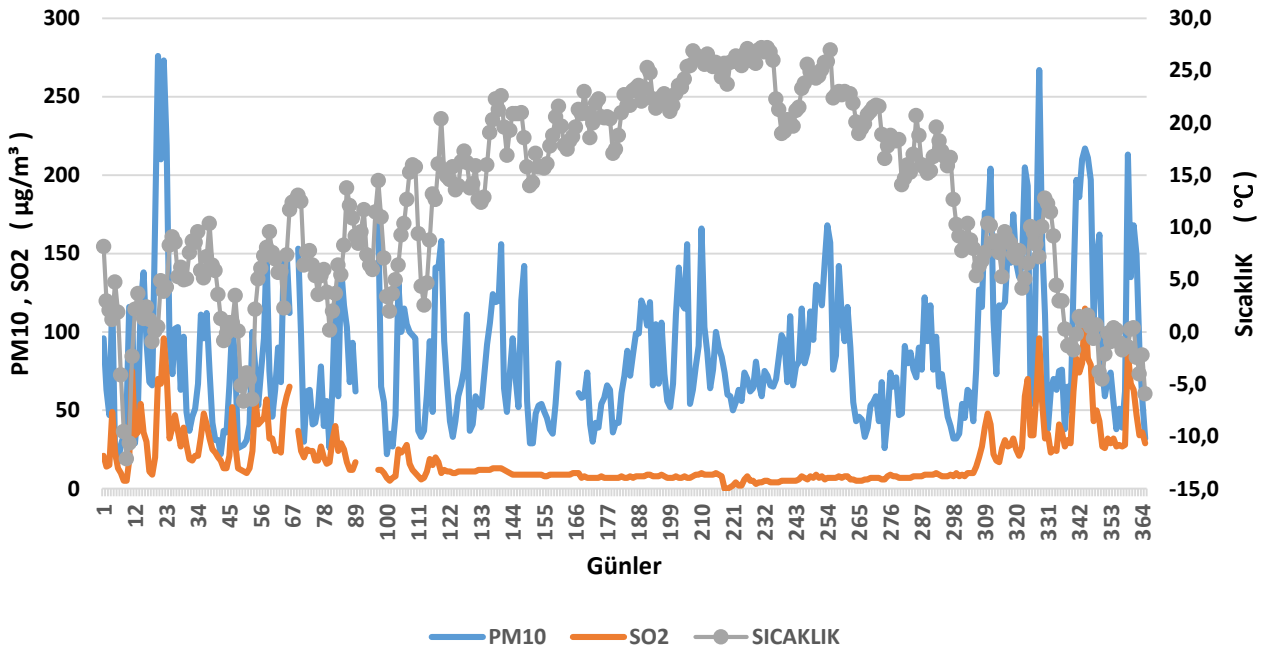
### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2013)



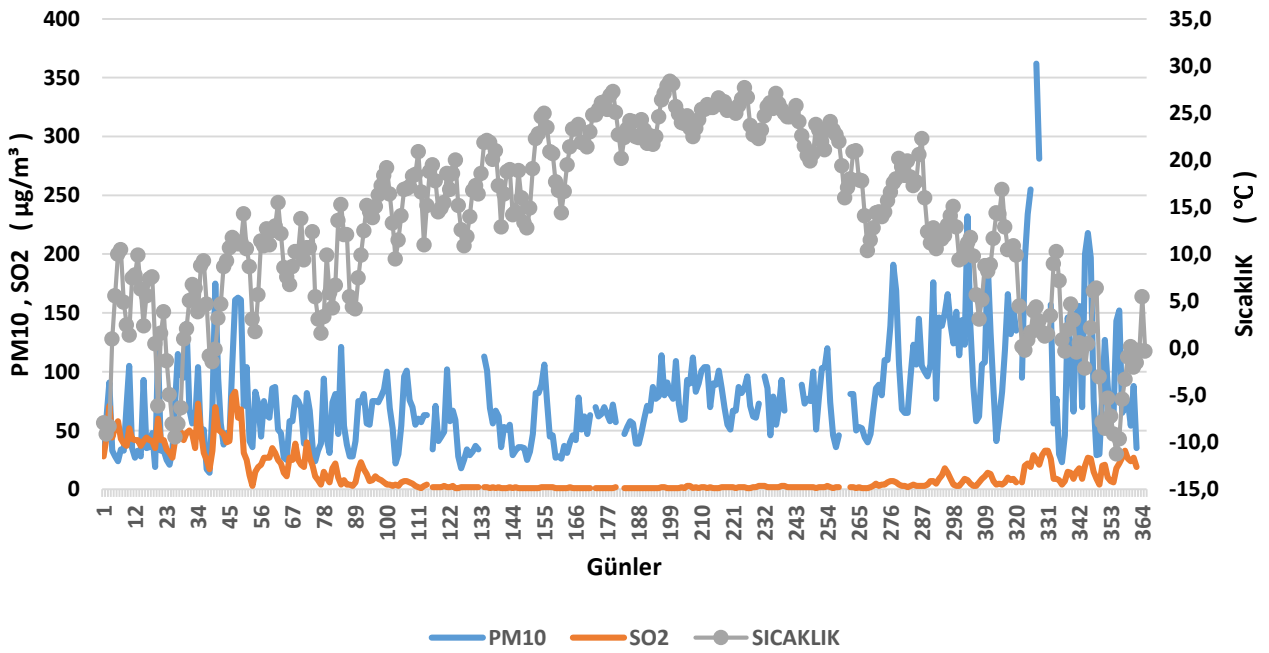
### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2014)



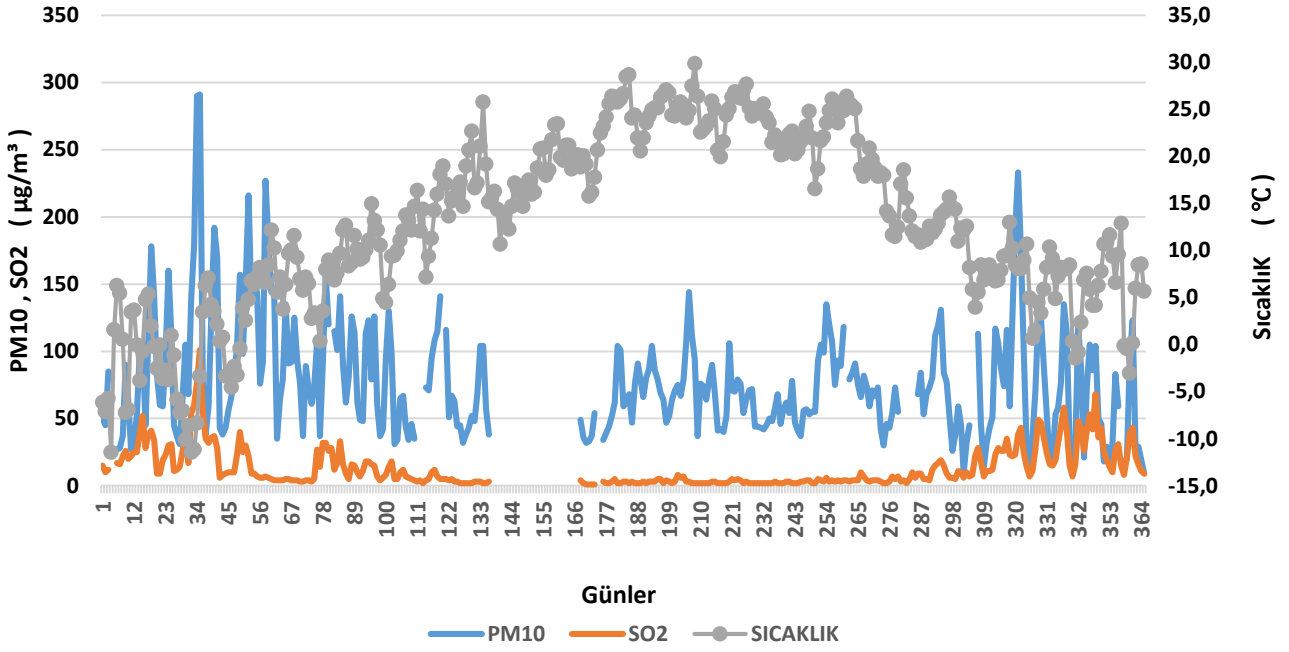
### Karaman HKİ Kirletici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2015)



### Karaman HKİ Kirletici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2016)

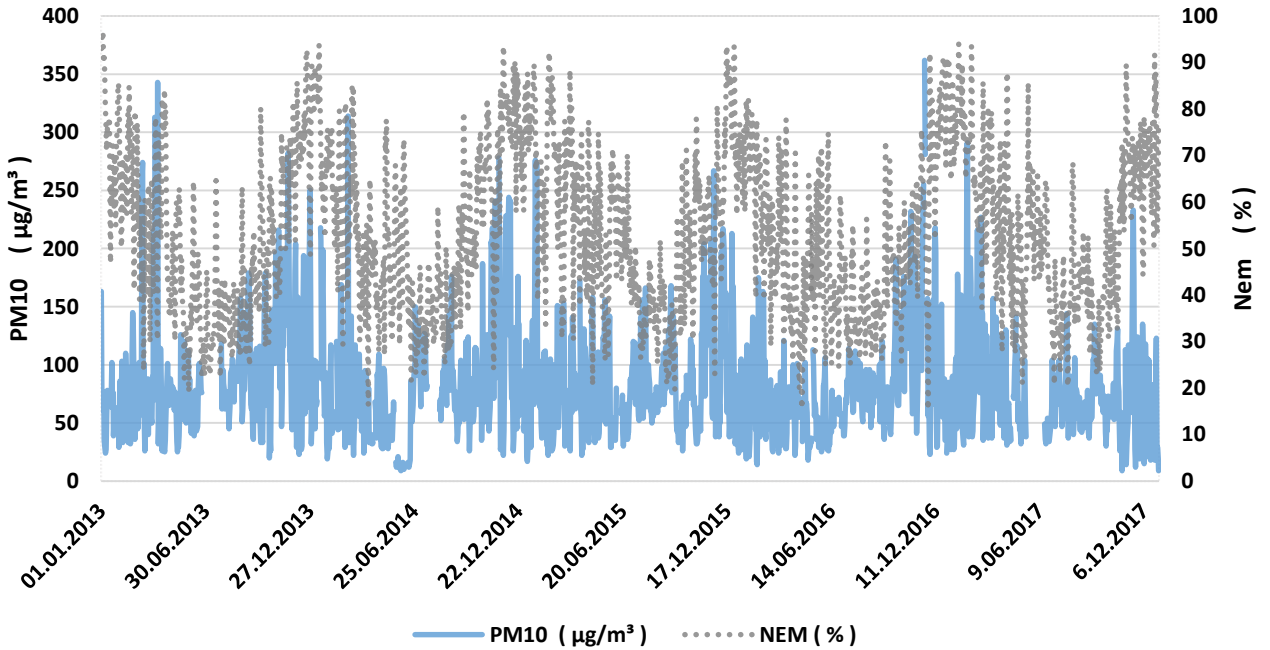


### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2017)

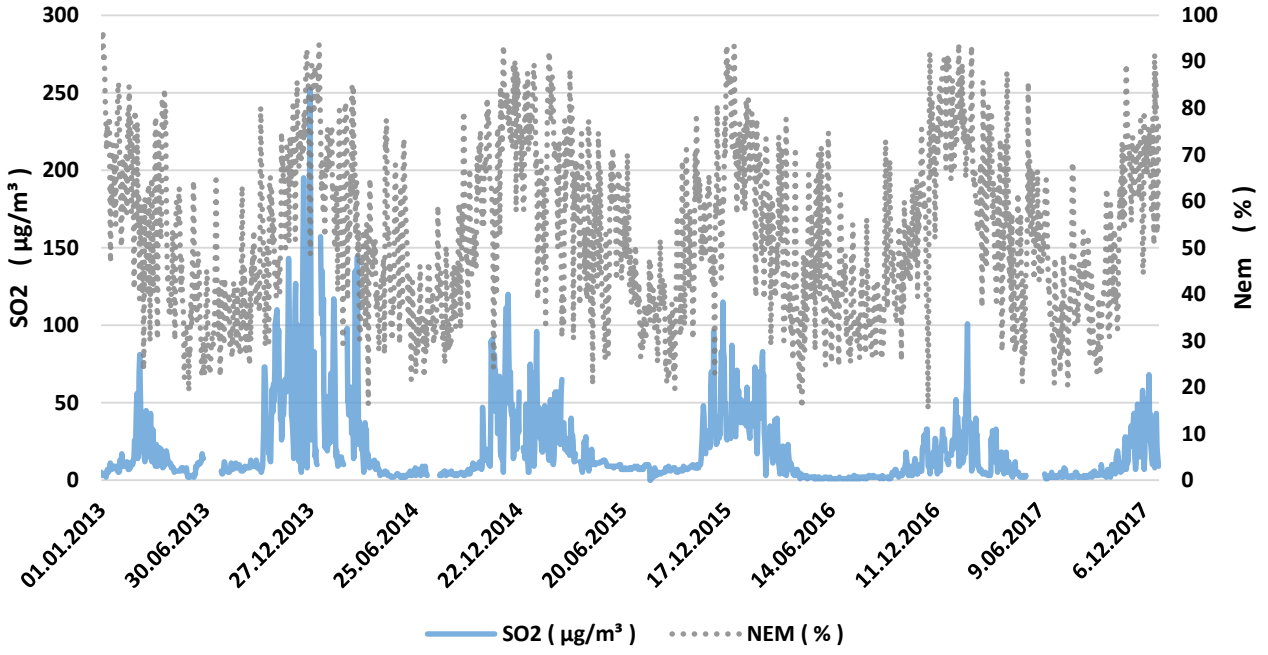


### KİRLETİCİ-NEM:

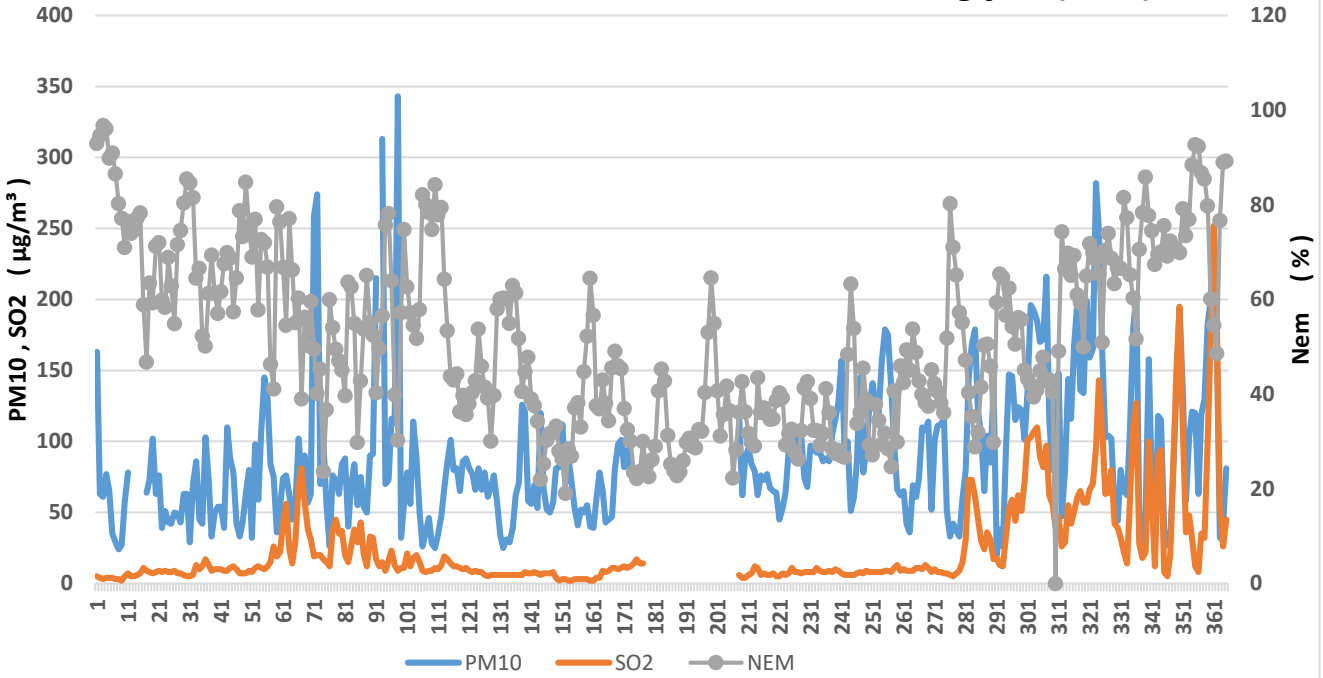
### Karaman HKİ PM<sub>10</sub>-Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)



### Karaman HKİ SO<sub>2</sub> - Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)

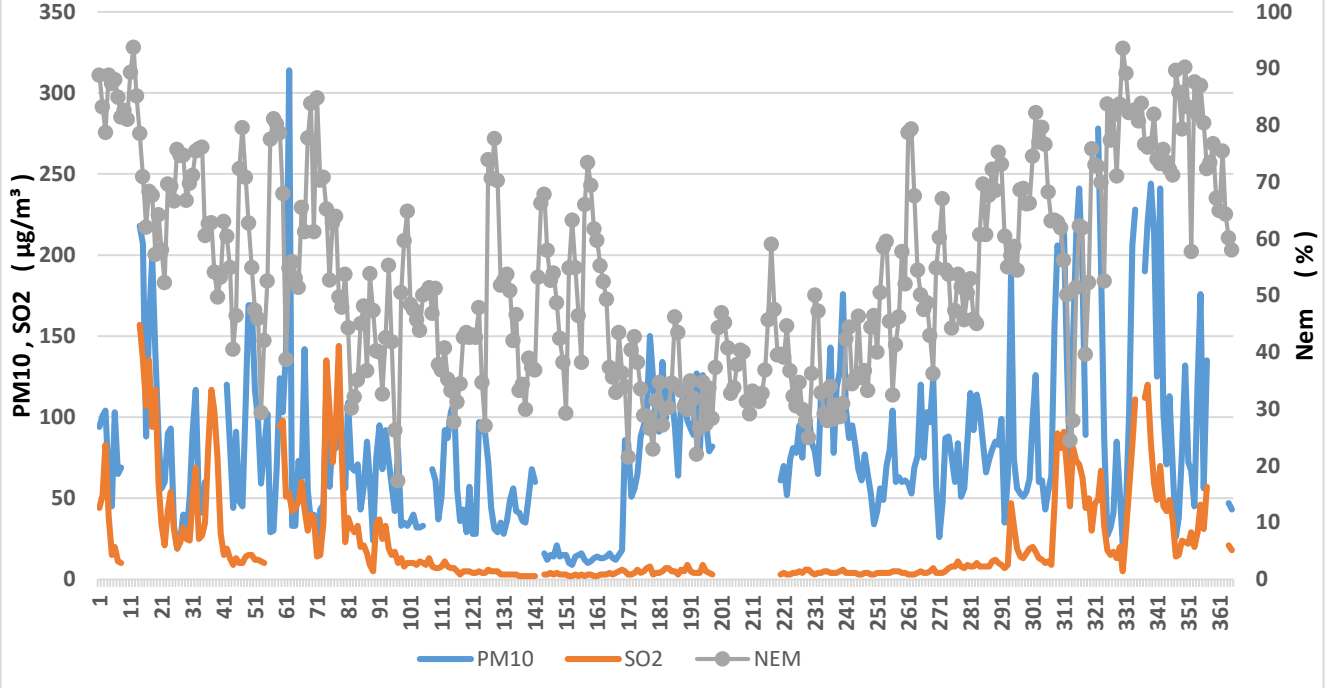


### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2013)

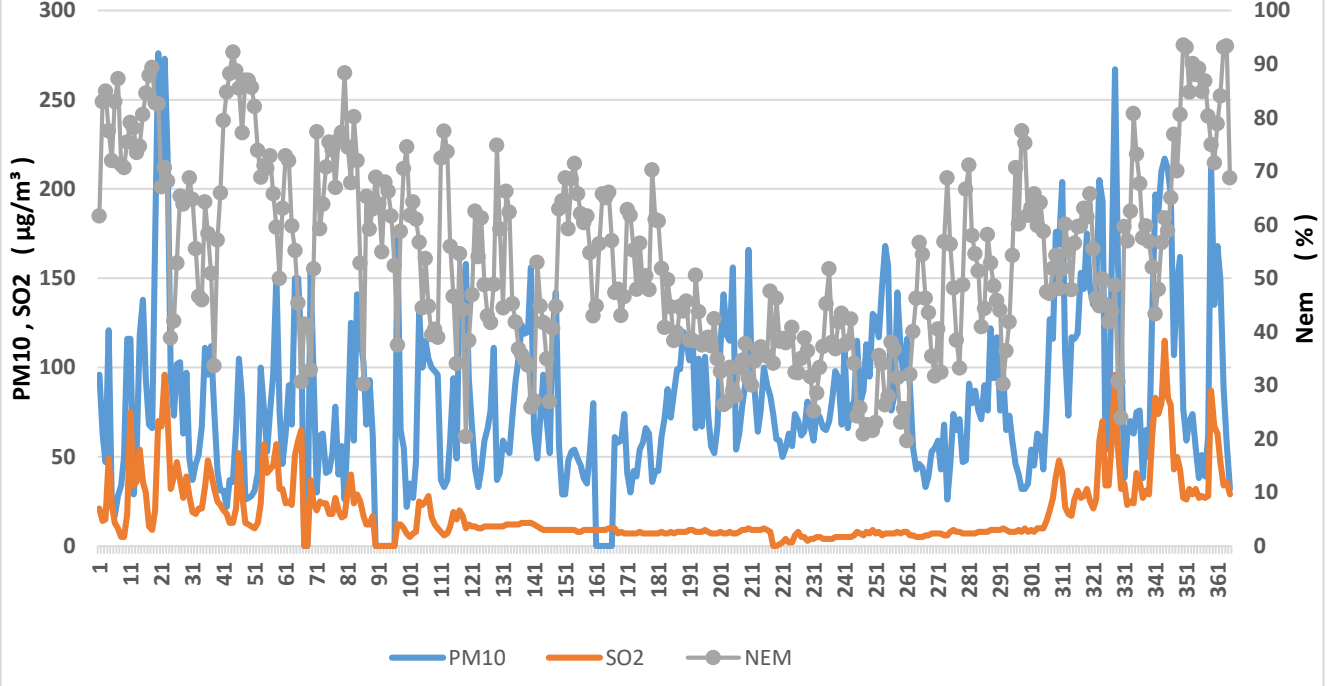




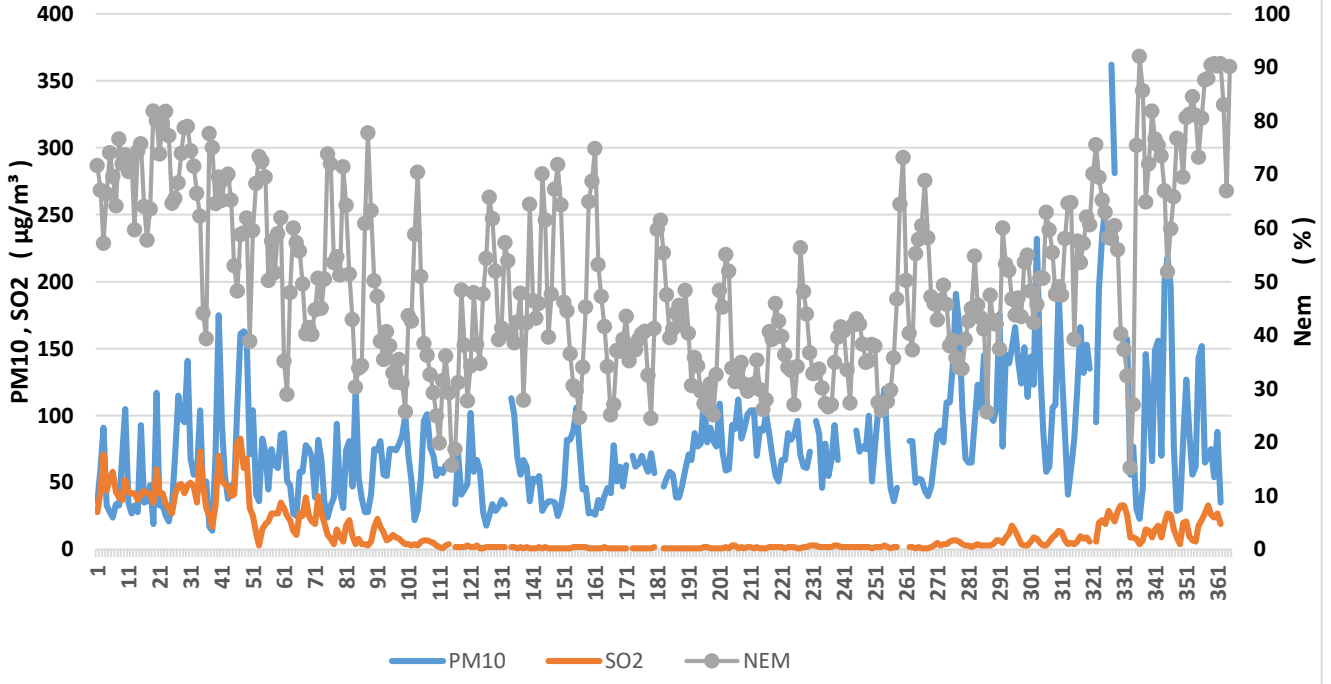
**Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2014)**



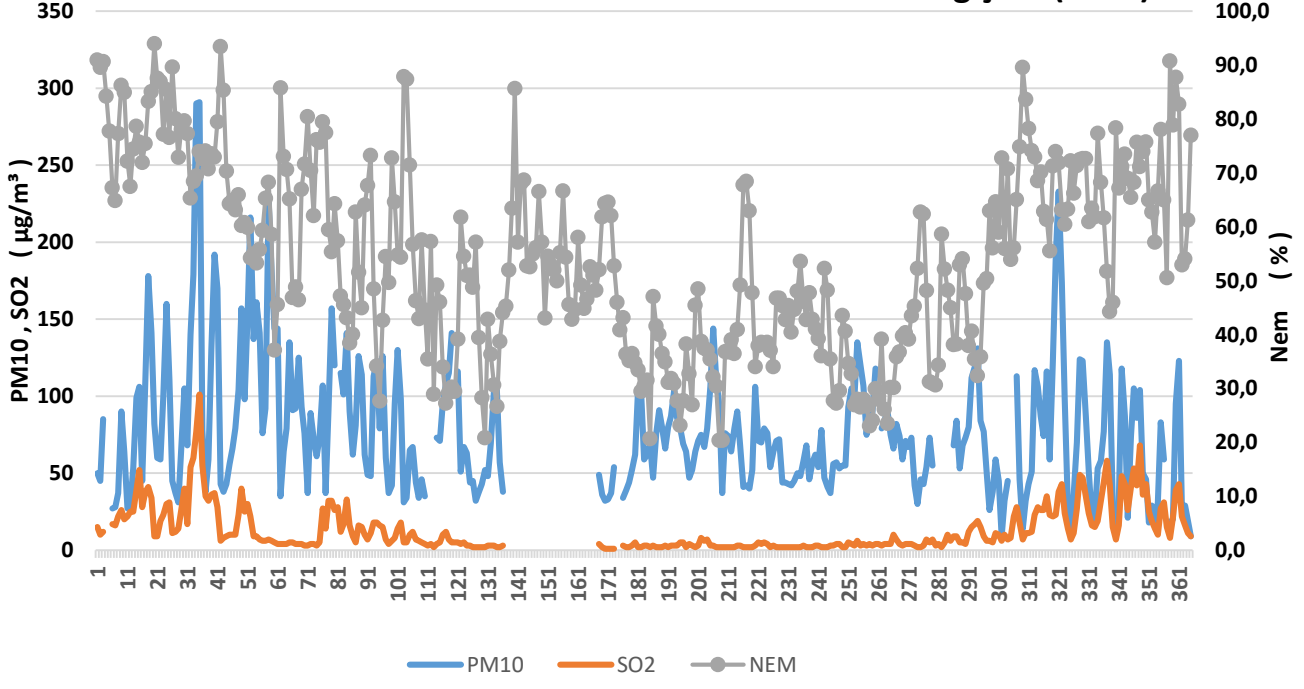
**Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2015)**



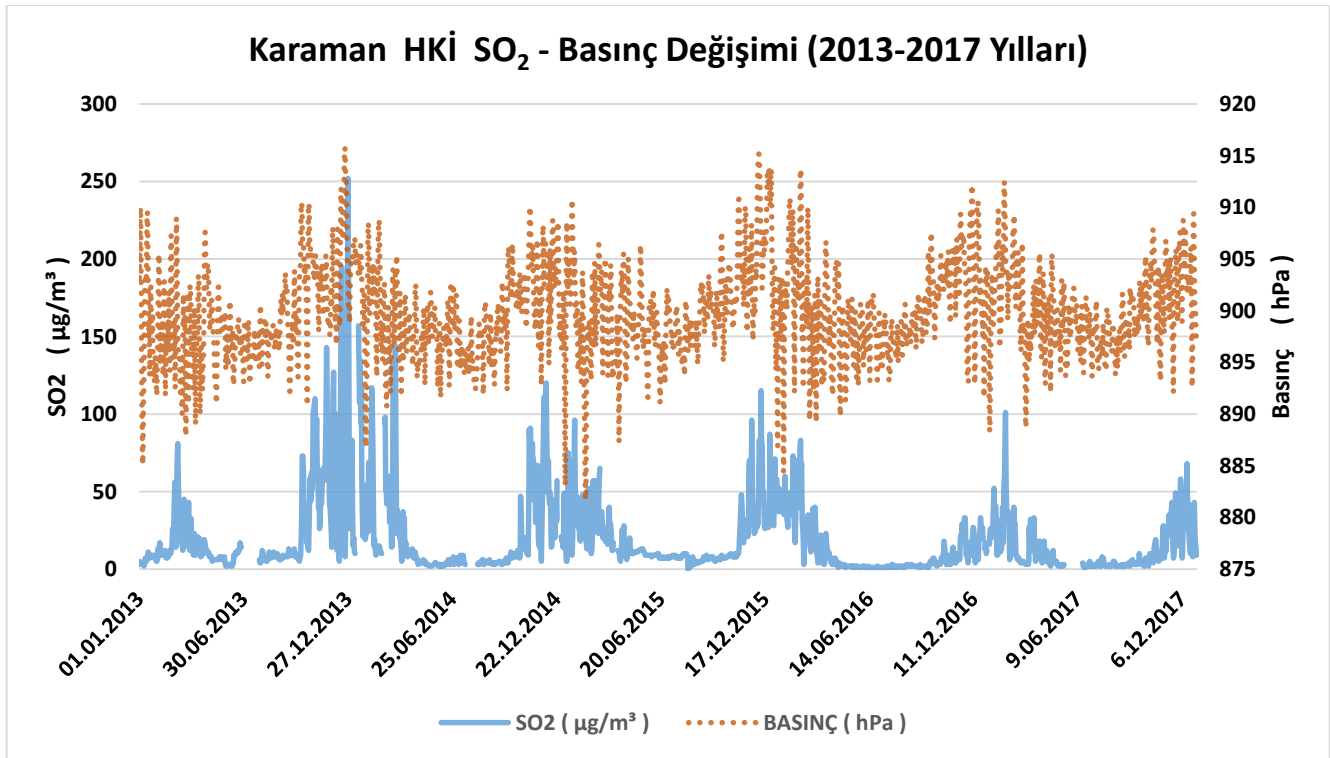
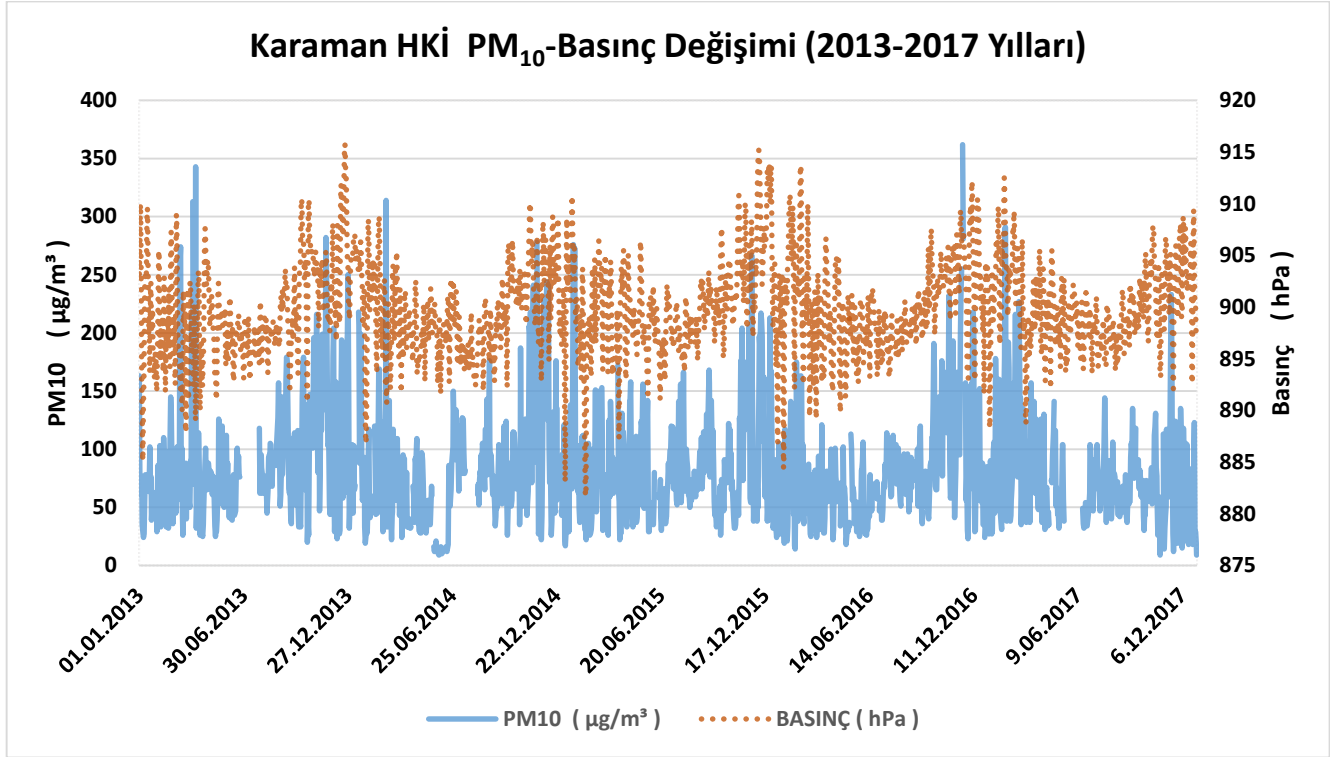
### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2016)



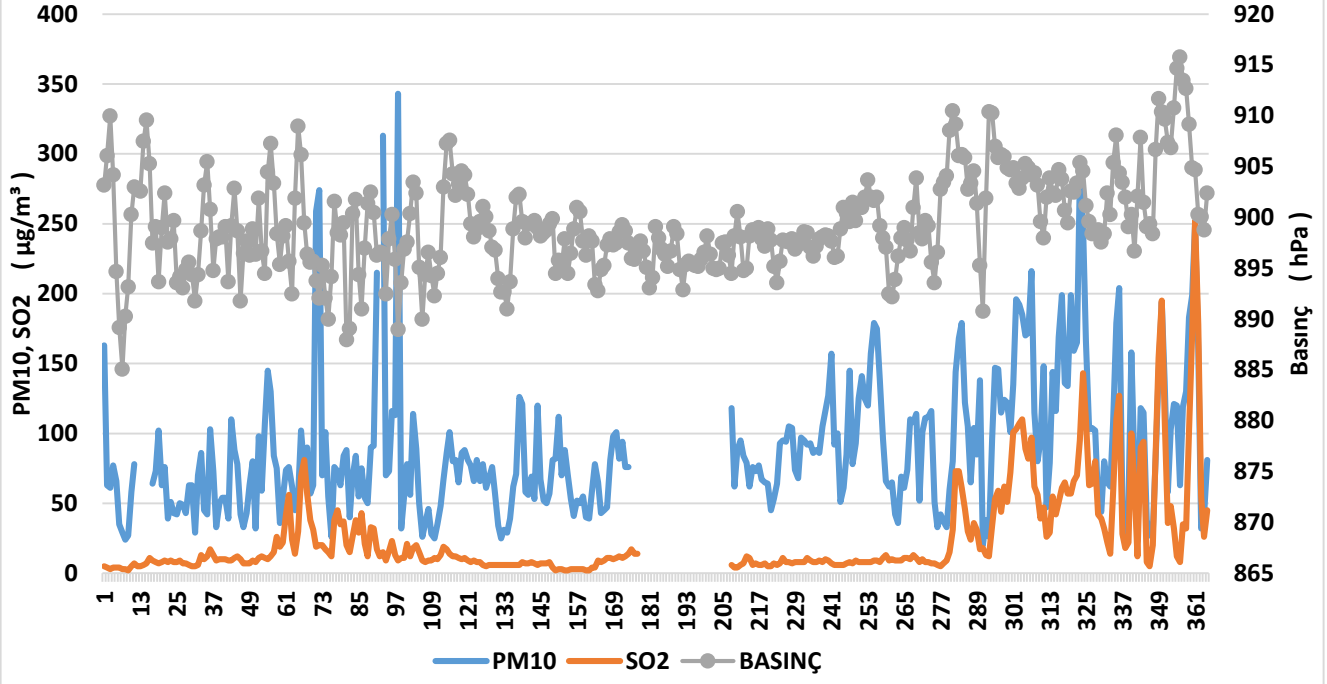
### Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2017)



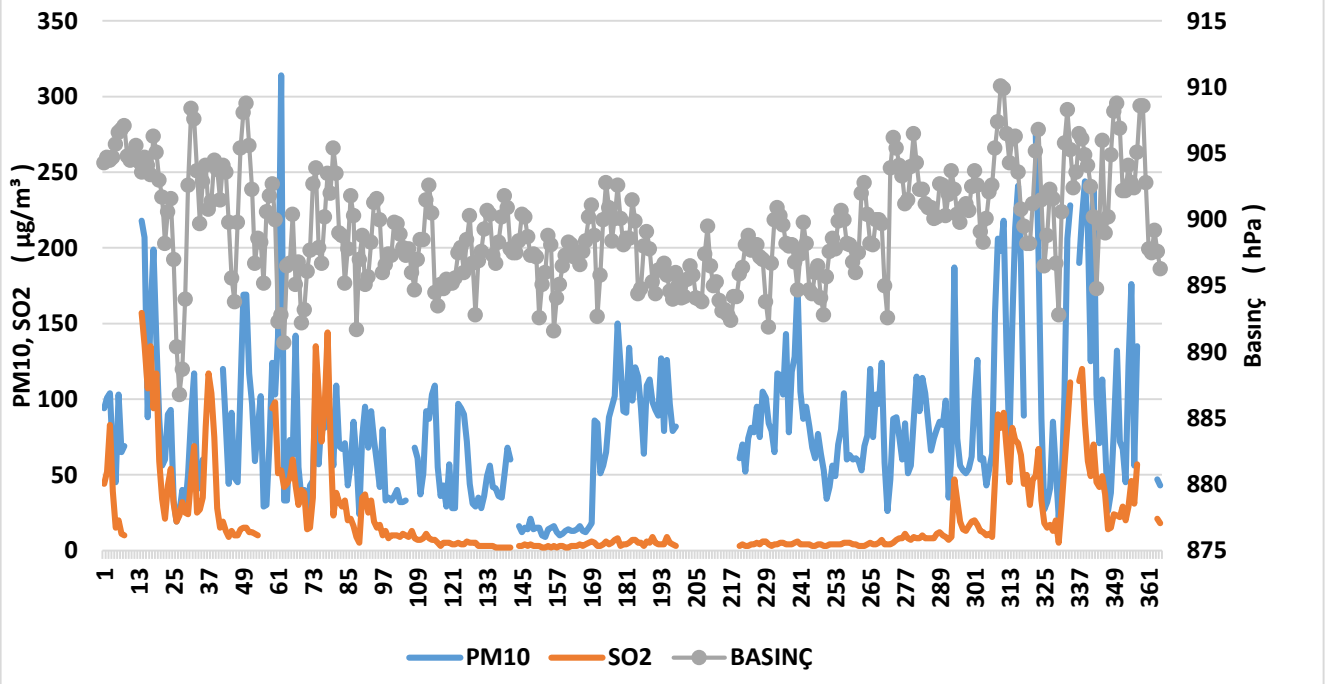
**KİRLETİCİ-BASINÇ:**



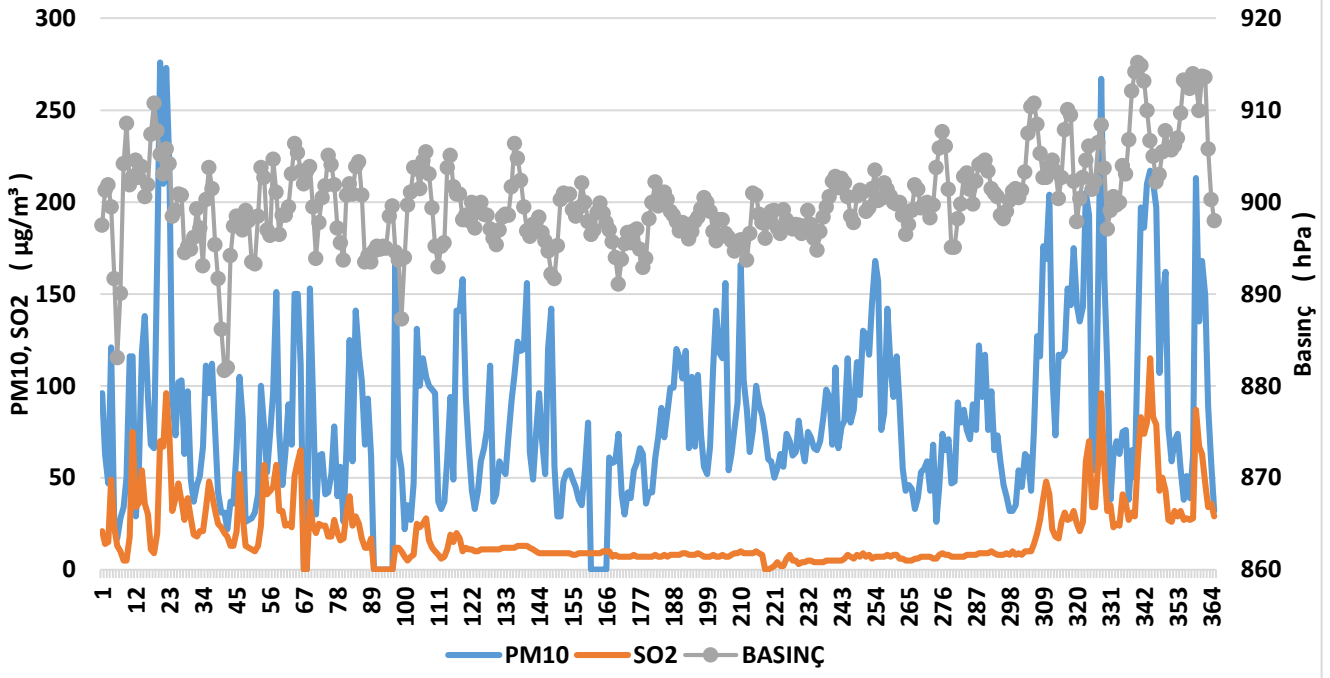
**Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2013)**



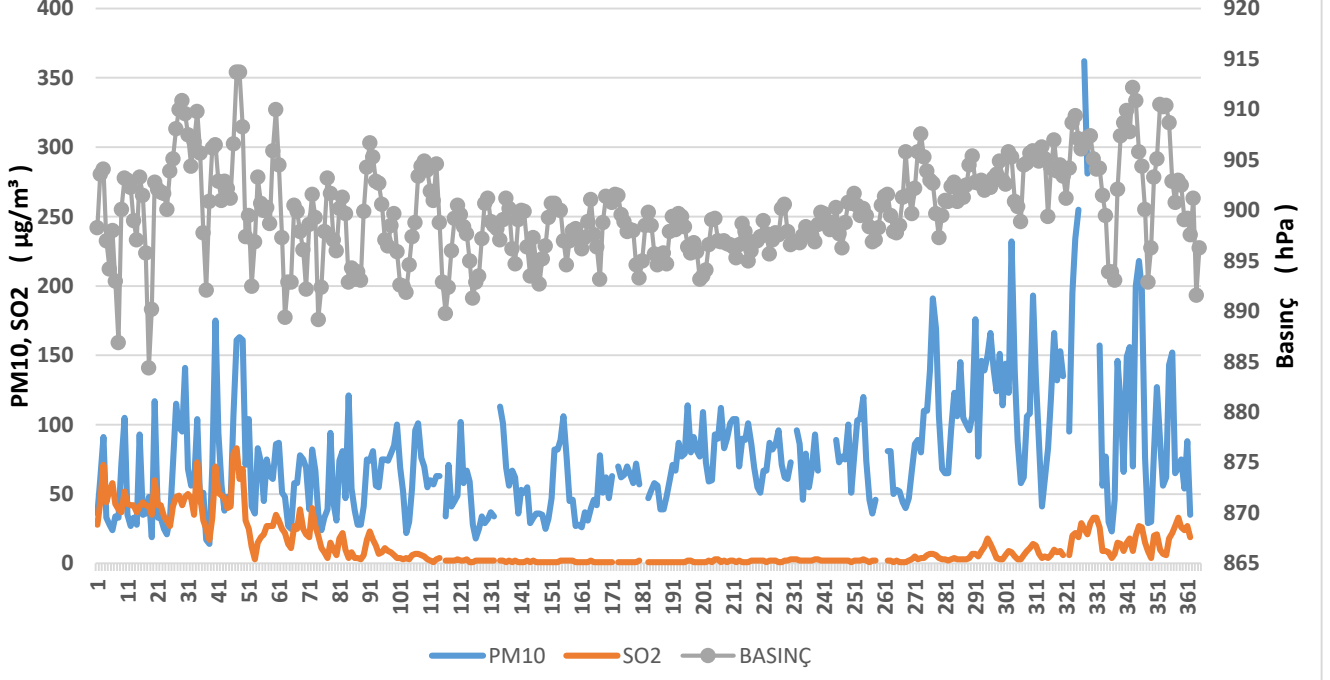
**Karaman HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2014)**

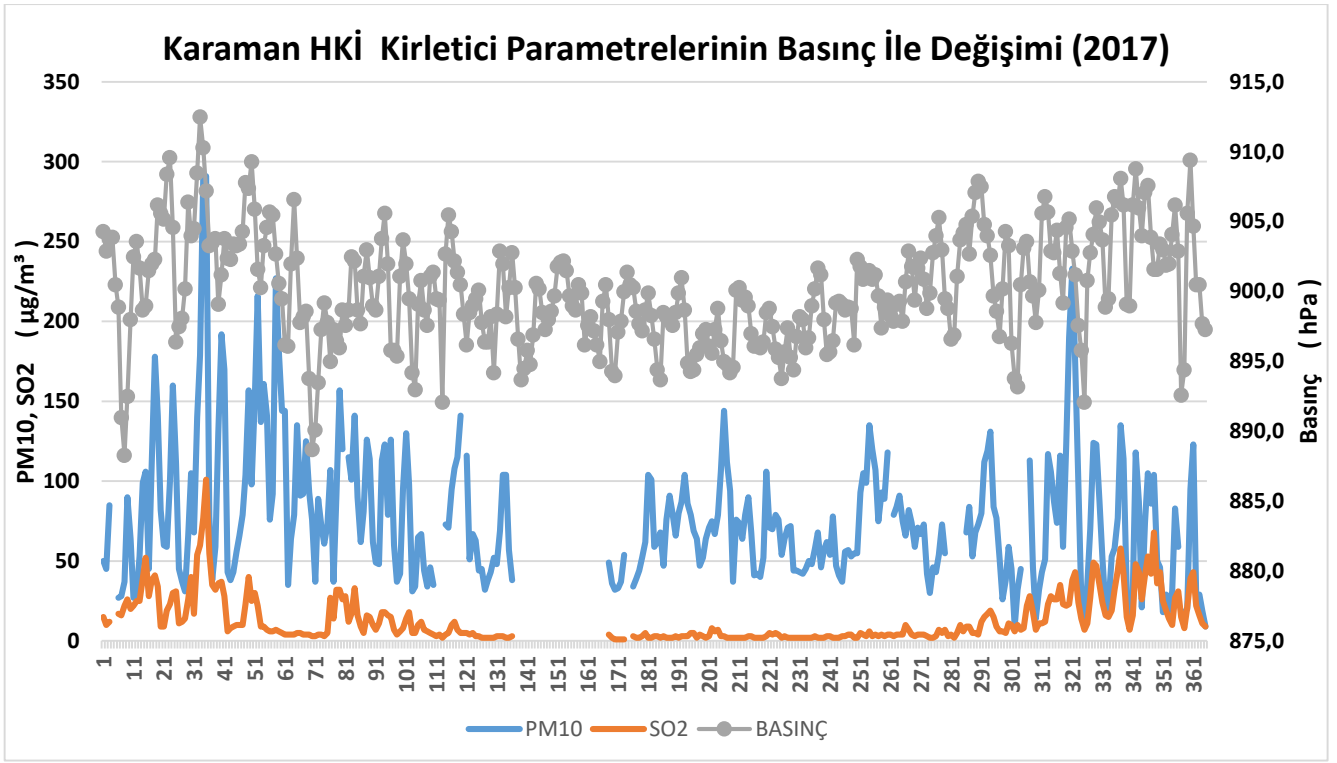


**Karaman HKİ Kirletici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2015)**

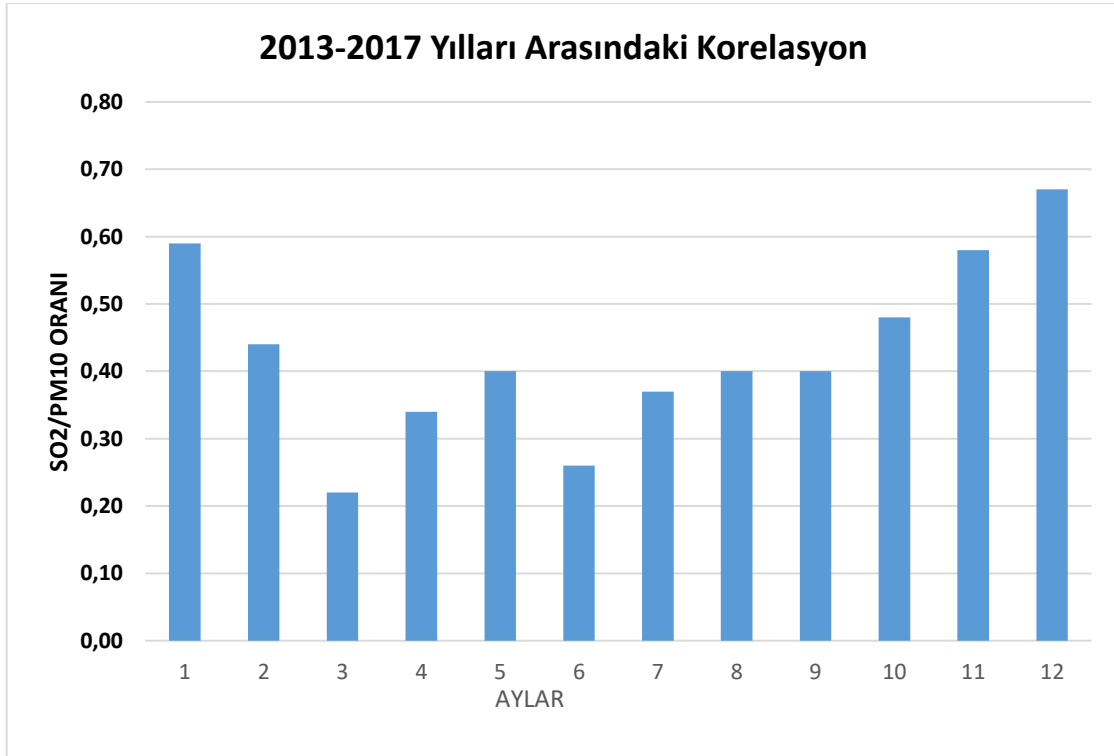


**Karaman HKİ Kirletici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2016)**





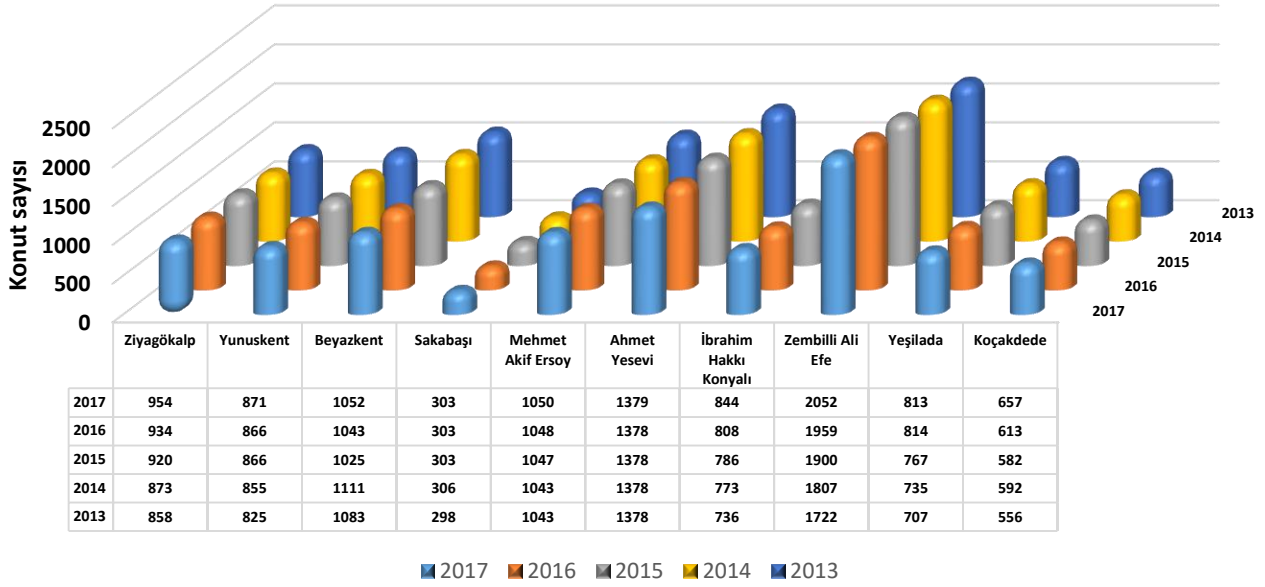
q) 5 yıllık dönem içinde ölçülen parametreler arasındaki korelasyon katsayısı,



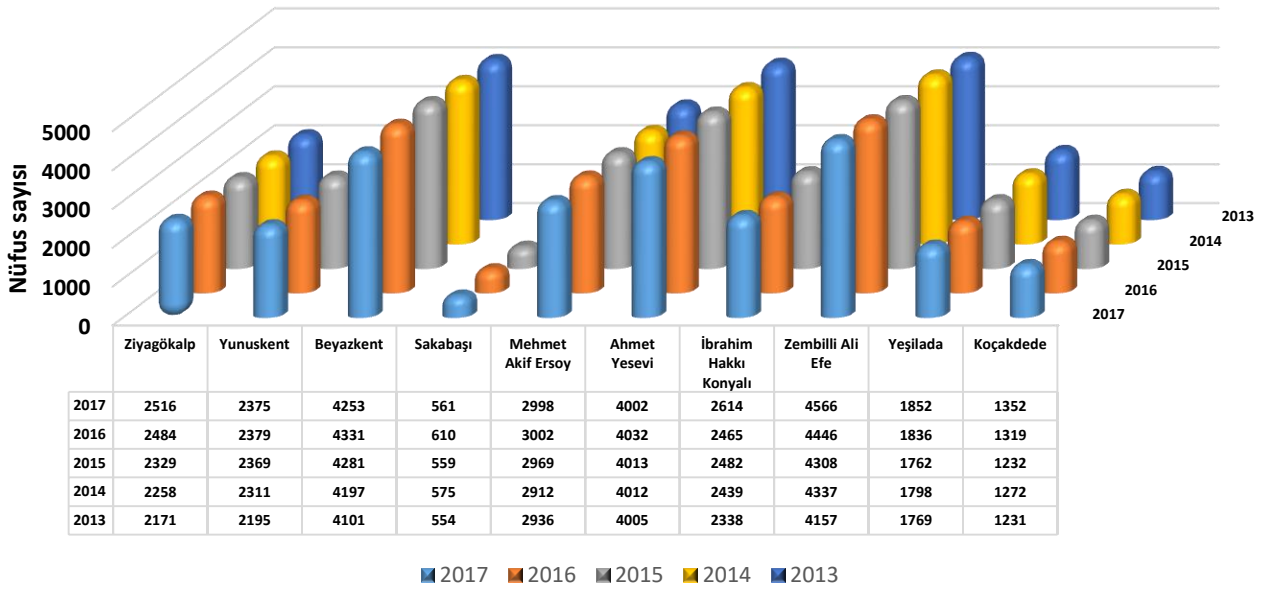
5 Yıllık dönem içerisinde ölçülen  $SO_2/PM_{10}$  arasındaki korelasyon katsayısı: **0,49**

r) 5 yıllık dönem içinde istasyon temsil alanı içerisindeki nüfus, konut sayısı ile yakıt türü ve miktarı değişim grafiği,

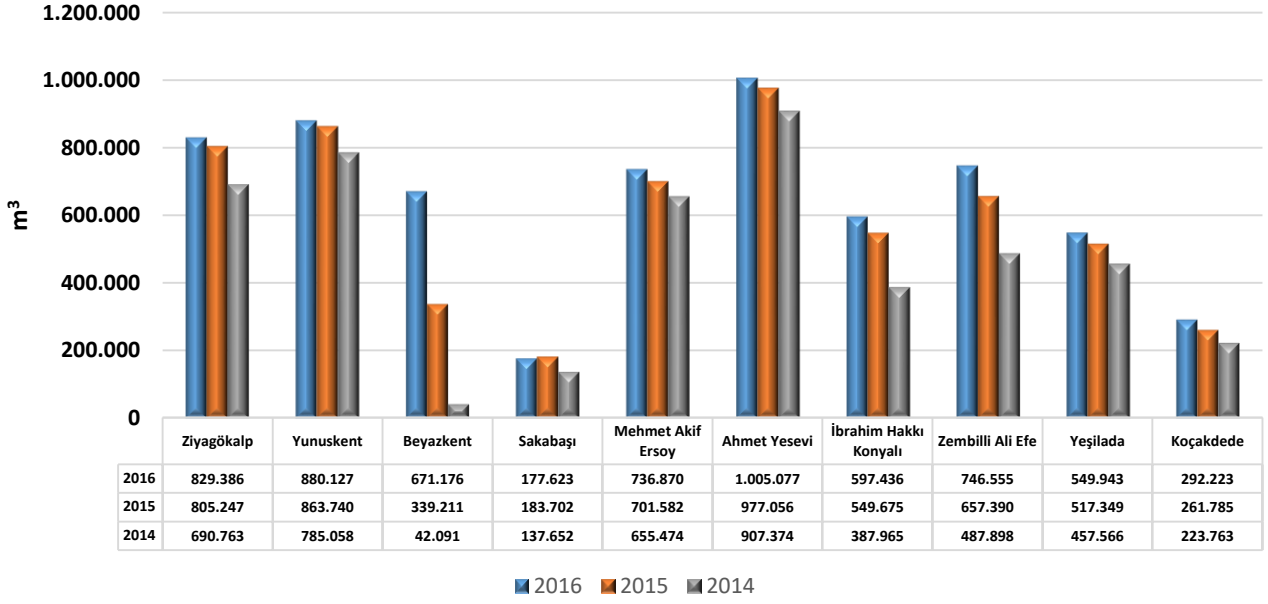
**Karaman HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 5 Yıllık ( 2013-2017) Konut Sayısı Değişim Grafiği**



**Karaman HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 5 Yıllık ( 2013-2017) Nüfus Sayısı Değişim Grafiği**

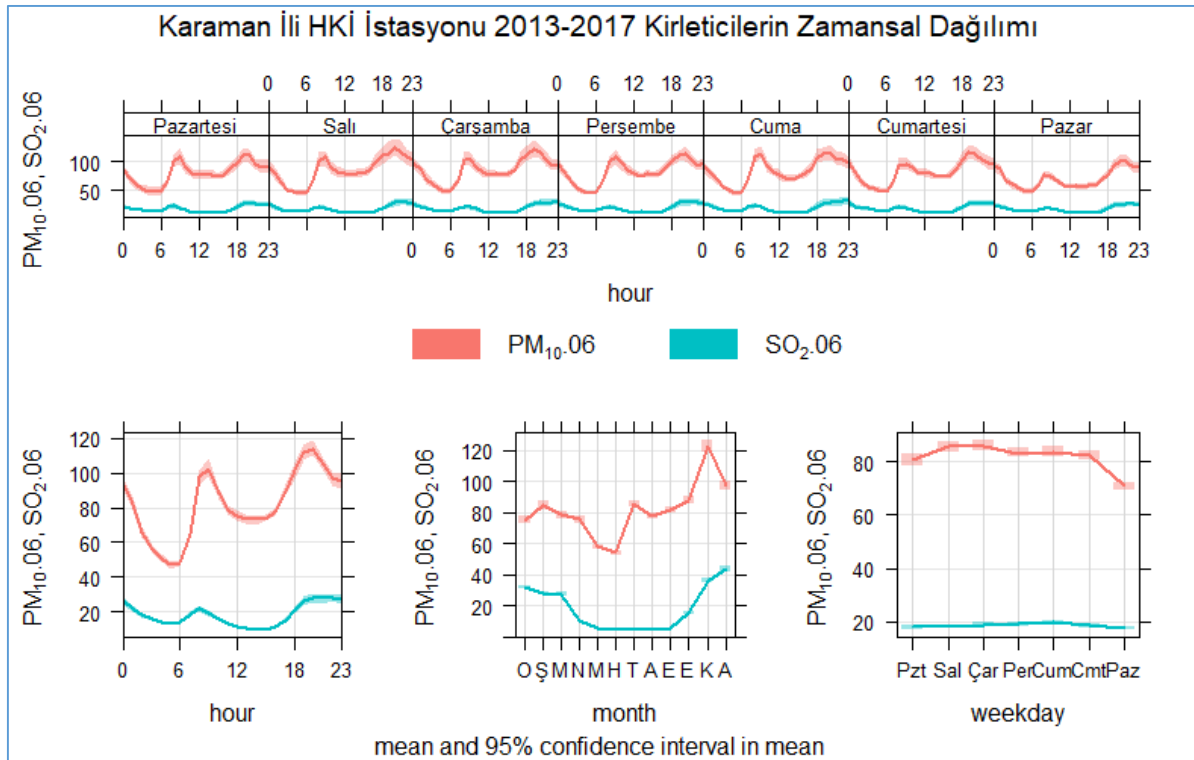


## Karaman HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 3 Yıllık ( 2014-2016) Doğalgaz Tüketim Değişim Grafiği



Enerya doğalgaz firması tarafından kurumumuza 2014-2016 yılı arasındaki veriler gönderilmiştir.

- s) 5 yıllık verinin aylık, haftalık ve saatlik değişiminde ağırlıklı olarak konsantrasyonların hangi aralıkta gözlendiği, yüksek konsantrasyonların gözlendiğinde ağırlıklı olarak tespit edilen arka plan konsantrasyonunun hangi aralıkta artış gösterdiği, 5 yıllık kirletici verilerin en yüksek konsantrasyonları gözlendiği dönemlerde havanın basınç, nem, rüzgâr yönü ve rüzgar hızı ile ilişkisi kurulması ve ayrıca uzak mesafe taşınım kaynaklı olup olmadığının incelenmesi,





## **KAYNAKLAR**

- Envista ARM yazılım programı
- R Stüdyo yazılım programı
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü
- TÜİK
- Enerya Doğalgaz Firması
- [www.nufusu.com.tr](http://www.nufusu.com.tr)