



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

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

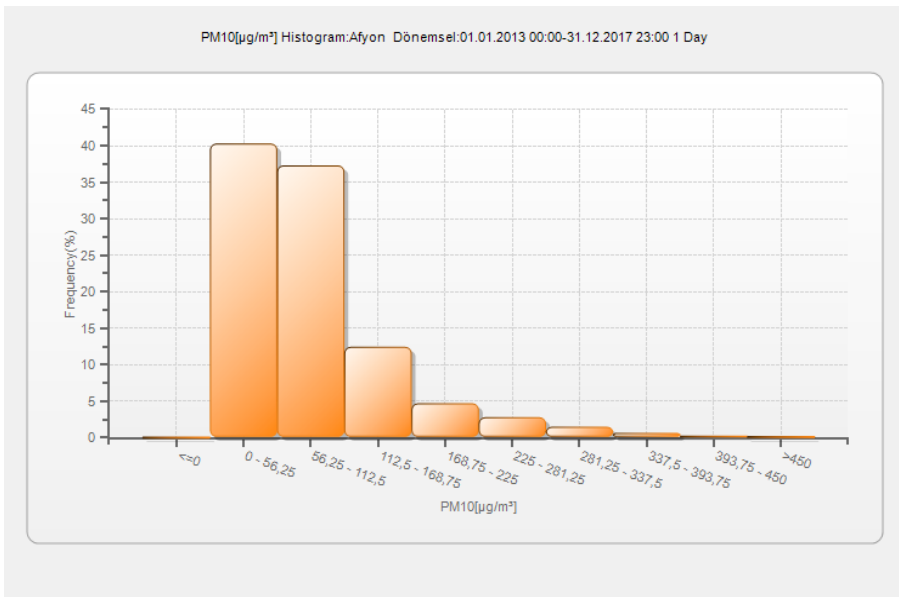
HAZIRLAYAN: GÜNEY İÇ ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

ŞUBAT 2018

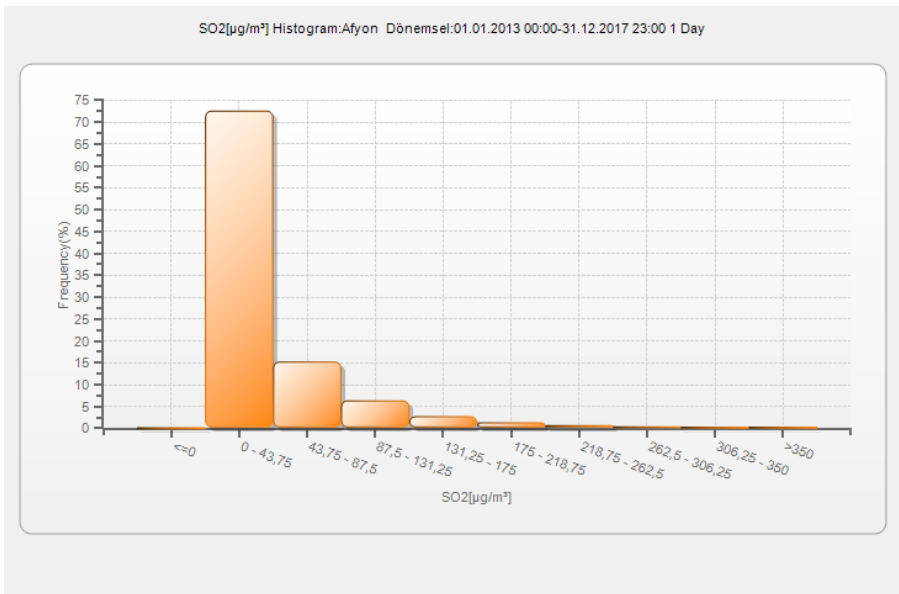
a) 5 yıllık dönem için toplam veri sayısı ve veri alım yüzdesi

YILLAR	VERİ SAYISI		VERİ ALIM YÜZDESİ	
	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂
2013	335	355	91,8	97,3
2014	305	311	83,6	85,2
2015	316	314	86,6	86
2016	344	341	94	93,2
2017	351	364	96,2	99,7

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



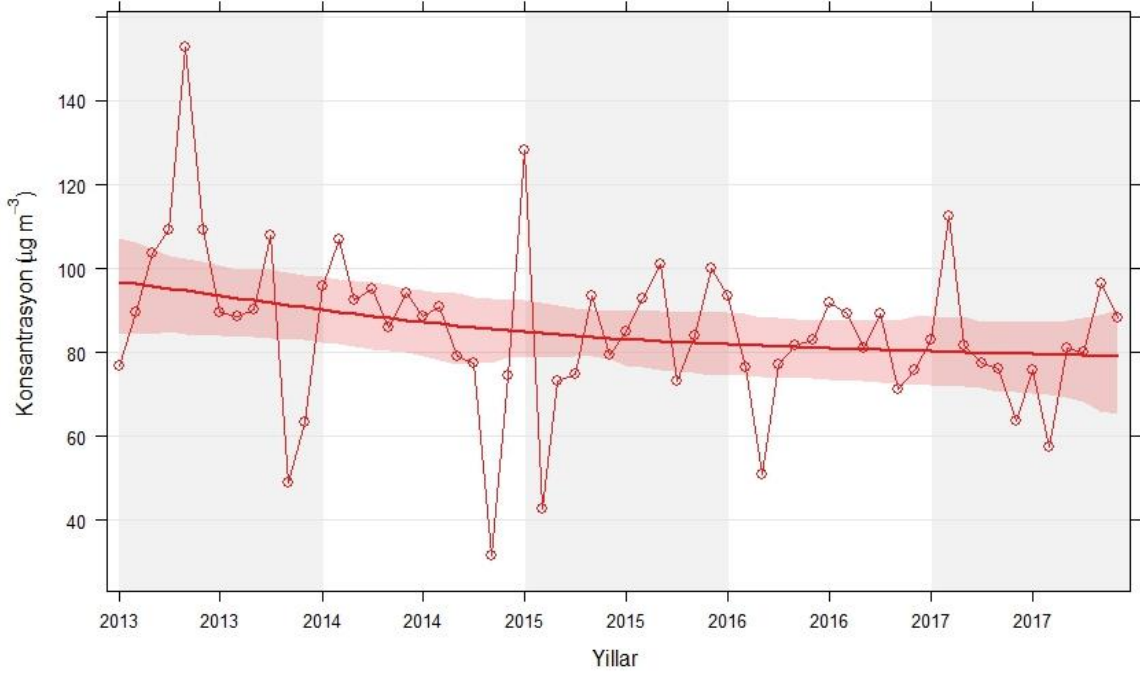
Sınıflar	PM ₁₀
0 - 56,25	40,30%
56,25 - 112,5	37,31%
112,5 - 168,75	12,46%
168,75 - 225	4,73%
225 - 281,25	2,81%
281,25 - 337,5	1,50%
337,5 - 393,75	0,66%
393,75 - 450	0,18%
>450	0,06%



Sınıflar	SO ₂
0 - 43,75	72,68%
43,75 - 87,5	15,30%
87,5 - 131,25	6,43%
131,25 - 175	2,80%
175 - 218,75	1,37%
218,75 - 262,5	0,77%
262,5 - 306,25	0,30%
306,25 - 350	0,18%
>350	0,18%

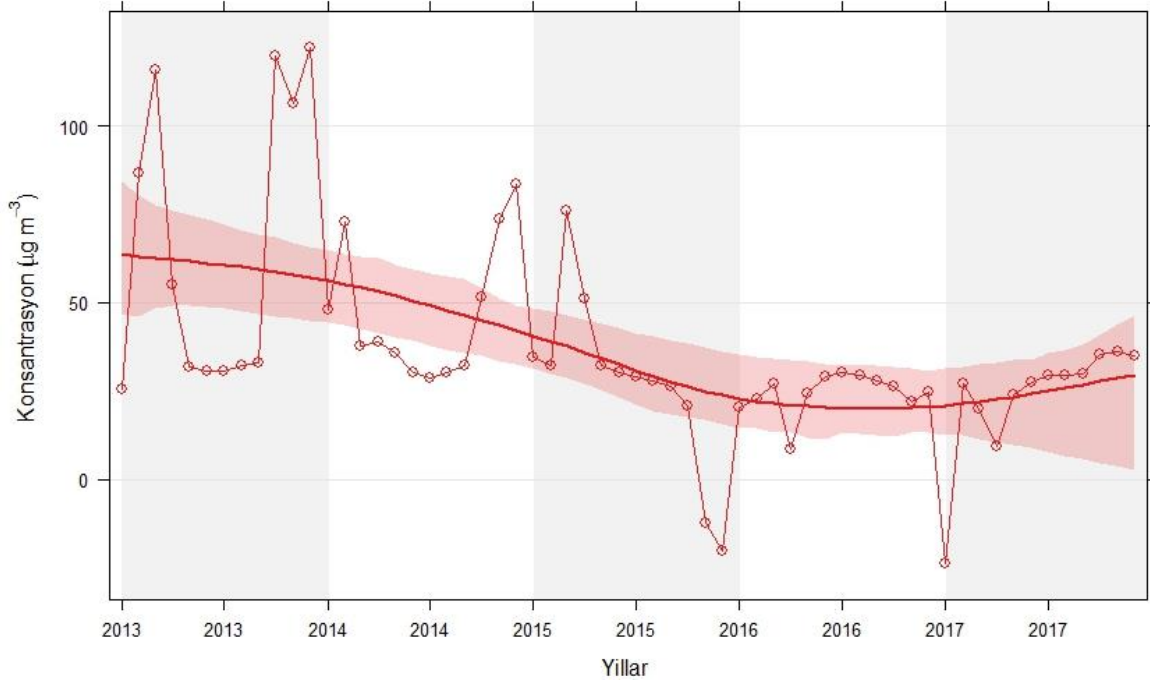
c) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalışını gösteren trend analizi

PM₁₀ Aylık Ortalama Zaman Serisi



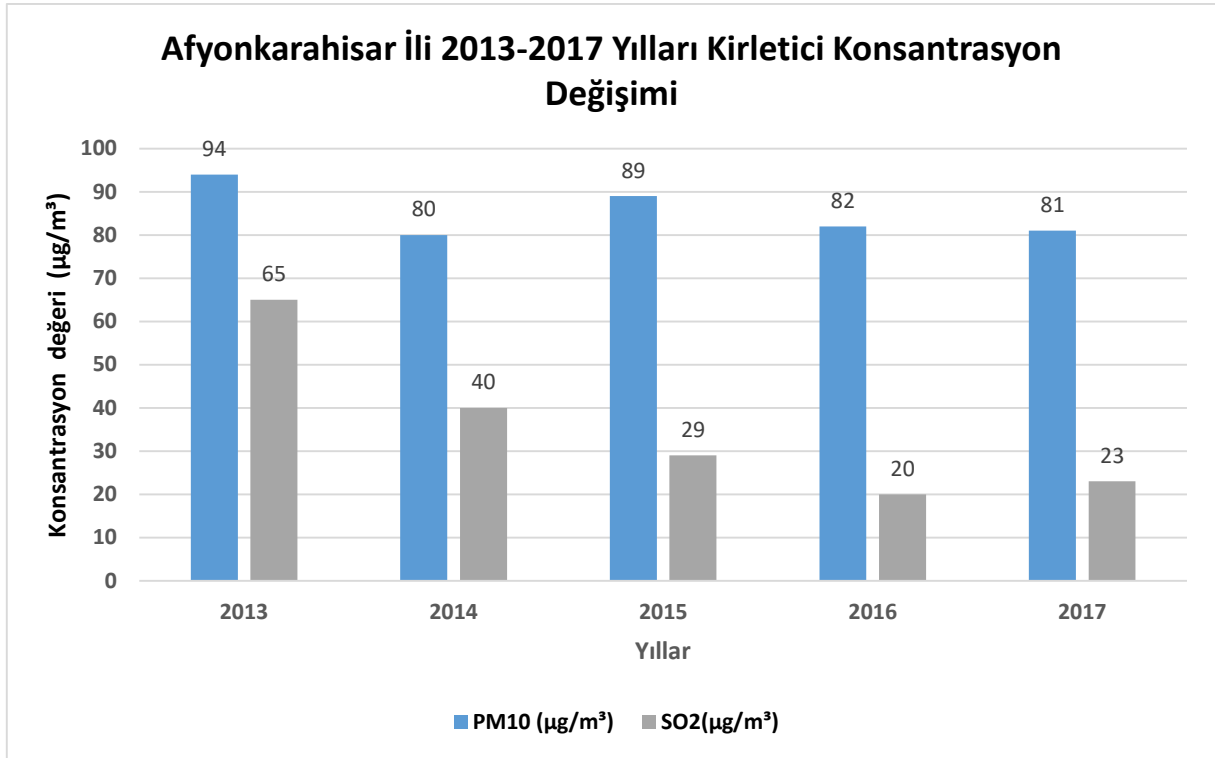
2013 yılında 85-108 µg/m³ aralığında iken yıllar içinde yaklaşık %20 azalış göstererek 2017 yılında 65-90 µg/m³ aralığında gerçekleştiği,

SO₂ Aylık Ortalama Zaman Serisi

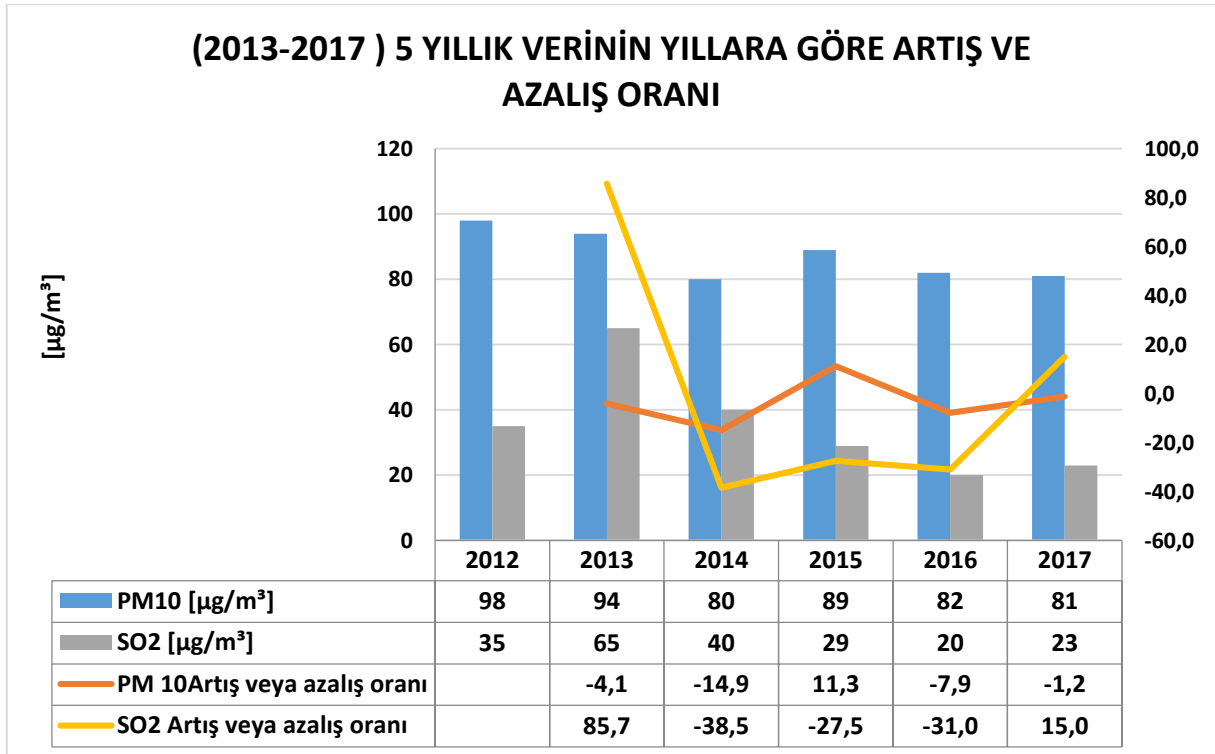


2013 yılında 49-86 µg/m³ aralığında iken 2016 de %59 oranında azaldığı, yıllar içerisinde azalış gösterirken 2017 yılında artış gösterdiği,

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

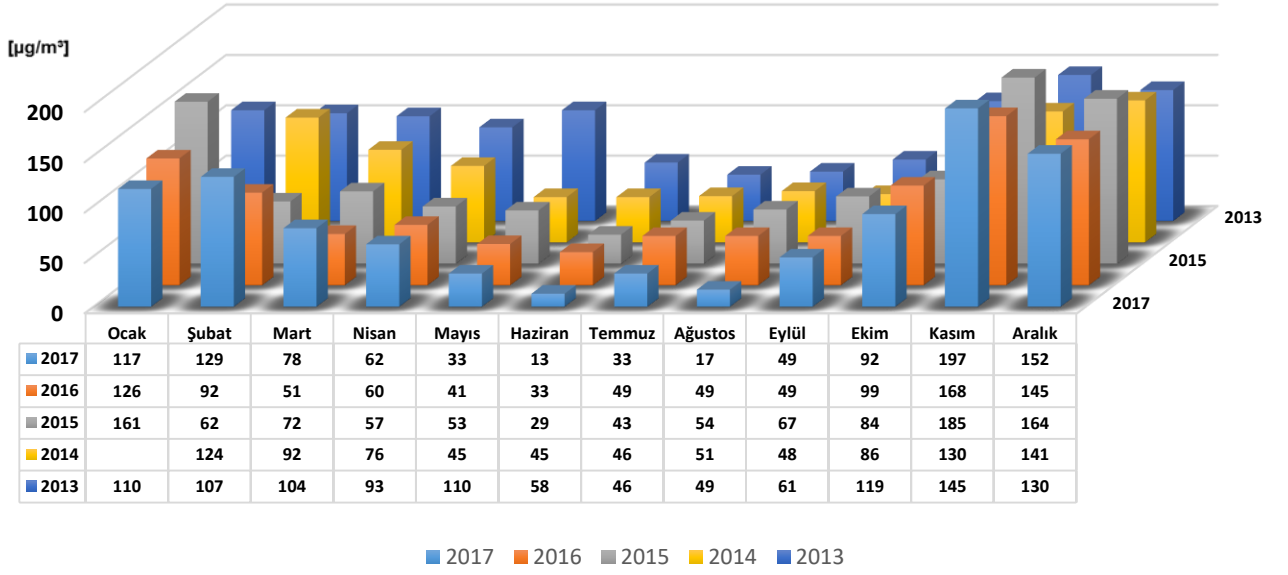


- e) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalış oranları,

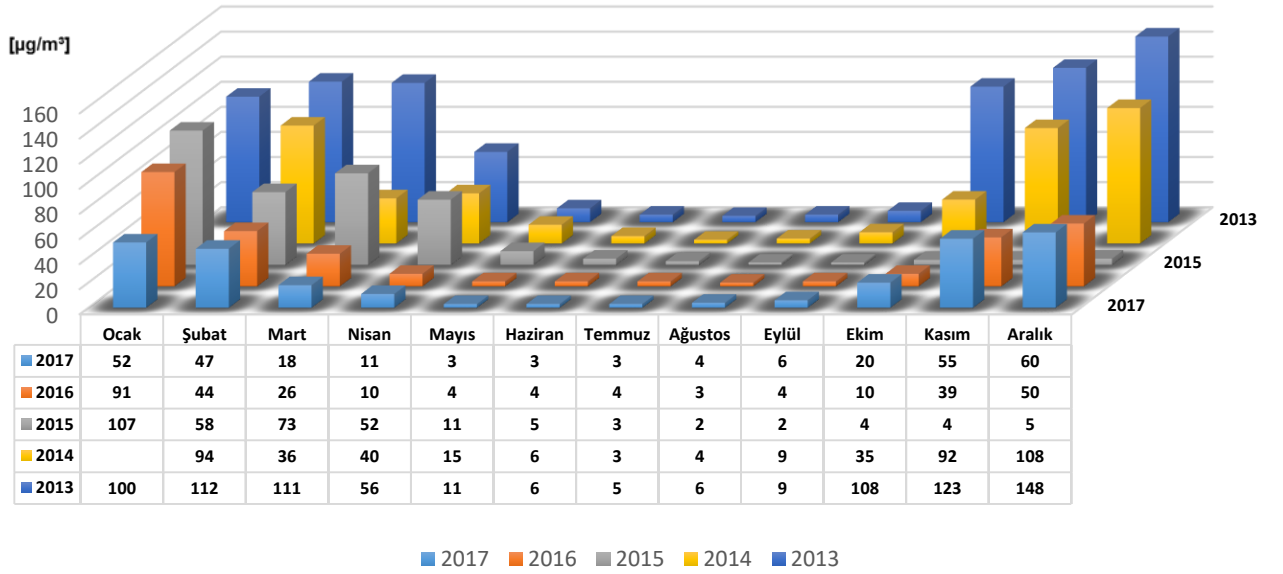


f) 5 yıllık verinin aylık konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak, x eksenini aylar, y eksenini konsantrasyonlar, z eksenini yıllar olacak şekilde)

Afyonkarahisar HKİ 5 Yıllık PM₁₀ Verilerinin (2013-2017) Aylık Konsantrasyon Değişimi

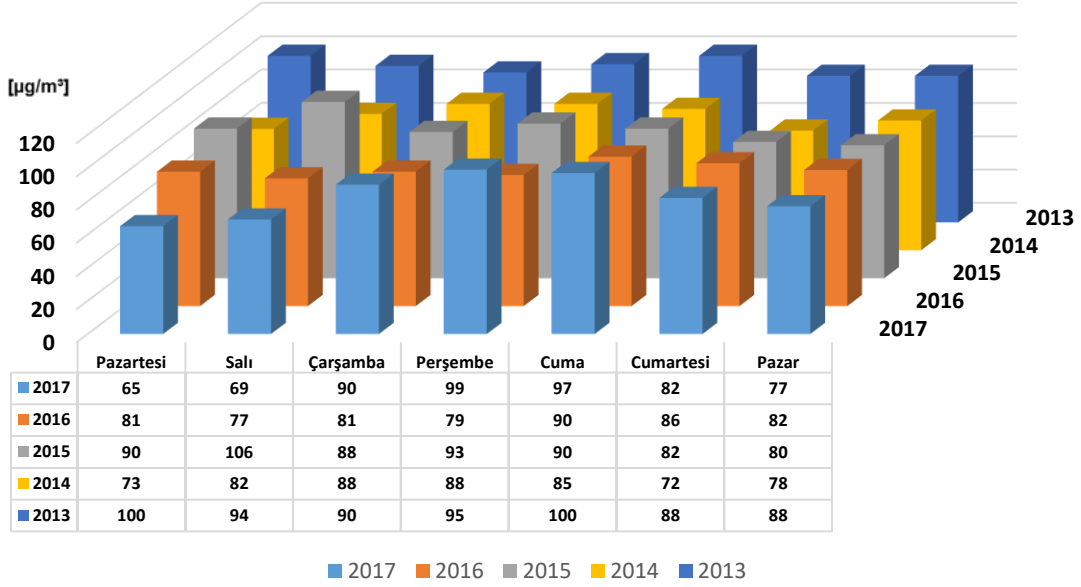


Afyonkarahisar HKİ 5 Yıllık SO₂ Verilerinin (2013-2017) Aylık Konsantrasyon Değişimi

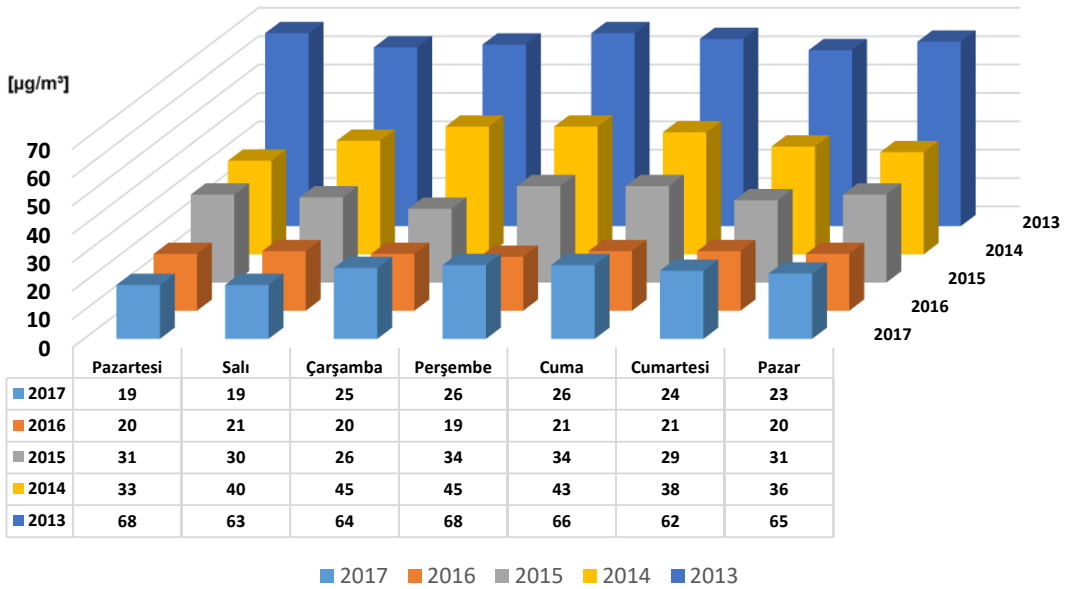


g) 5 yıllık verinin haftanın günlerine göre konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksenini saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)

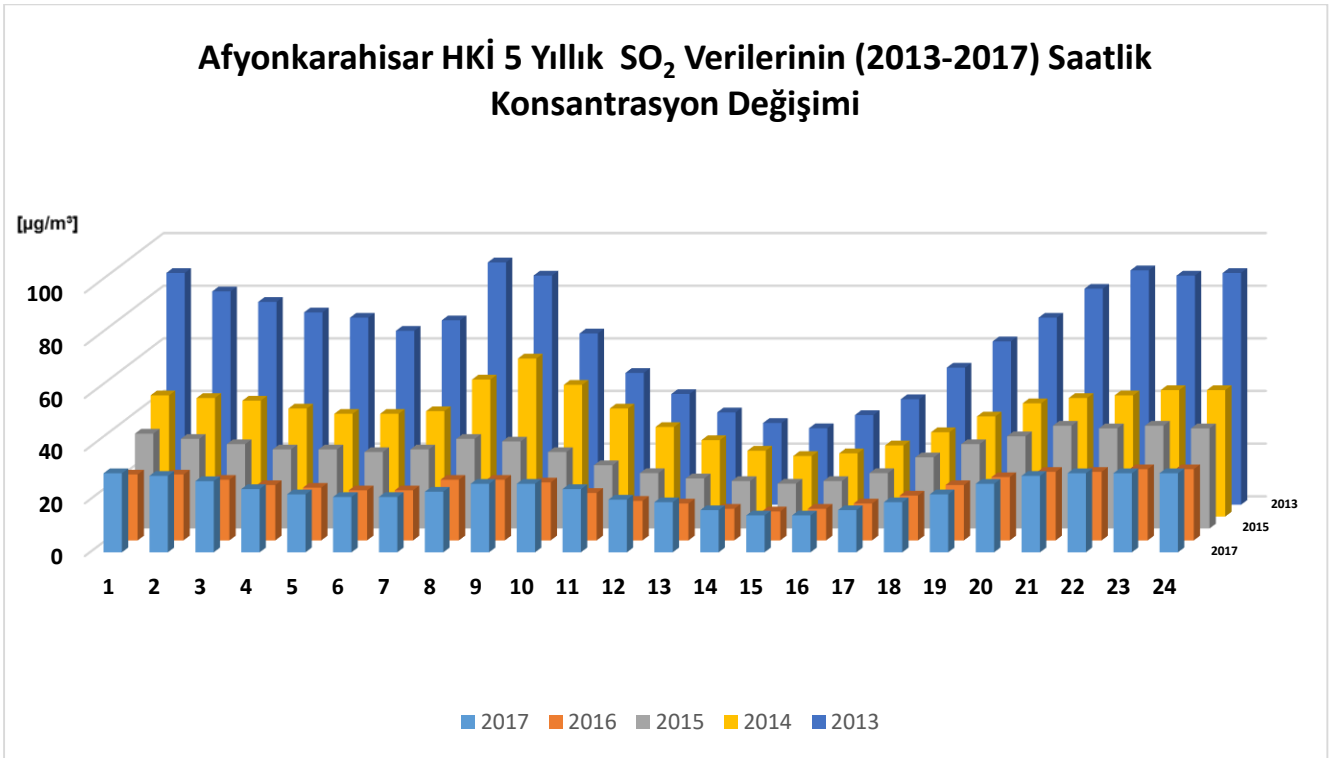
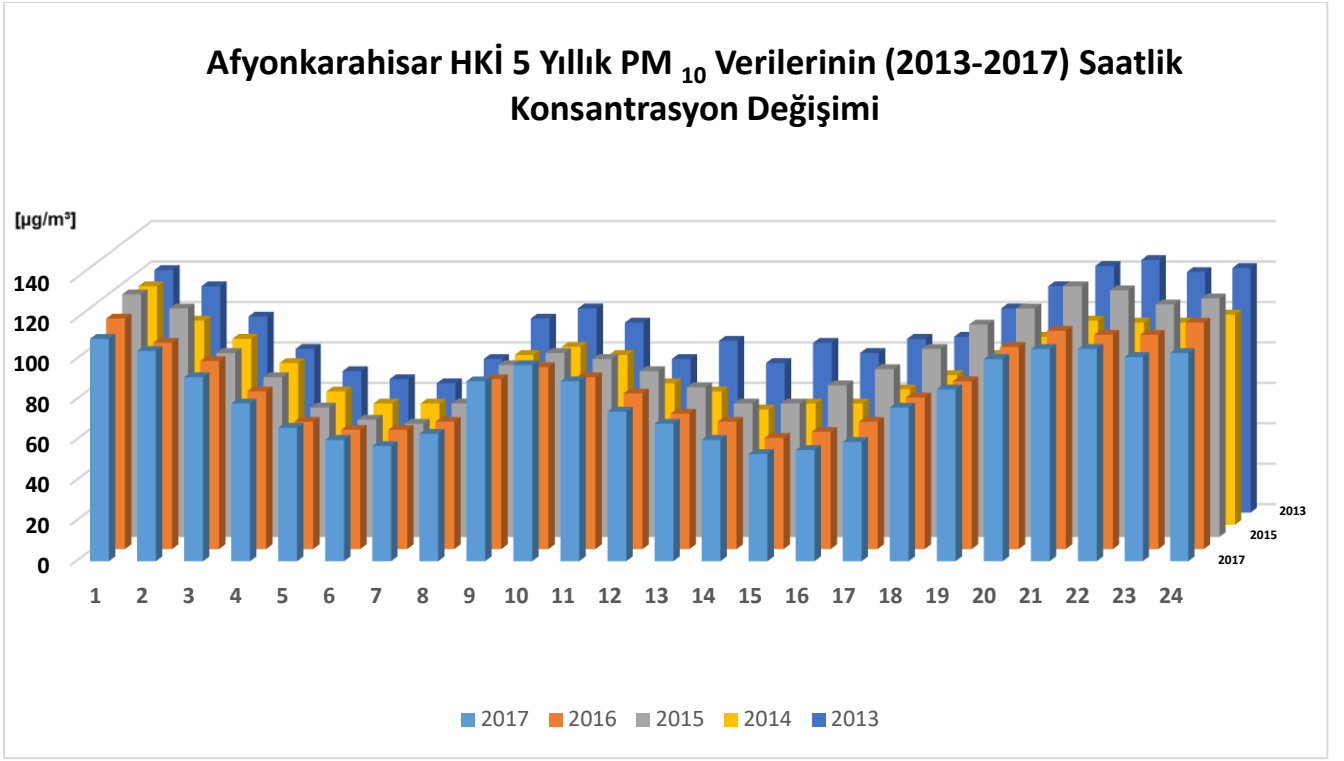
Afyonkarahisar HKİ 5 Yıllık PM₁₀ Verilerinin (2013-2017) Haftanın Günlerine Göre Konsantrasyon Değişimi



Afyonkarahisar HKİ 5 Yıllık SO₂ Verilerinin (2013-2017) Haftanın Günlerine Göre Konsantrasyon Değişimi



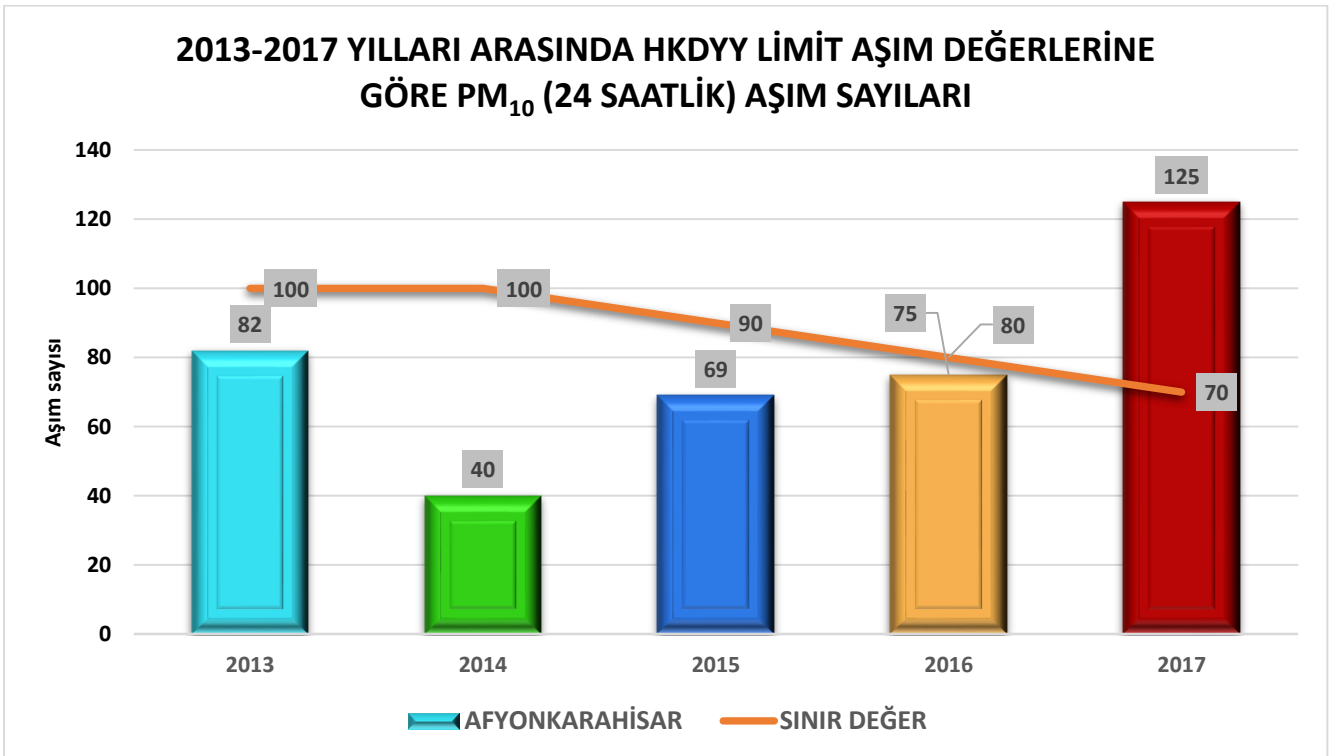
- h) 5 yıllık verinin saatlik konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksenini saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)



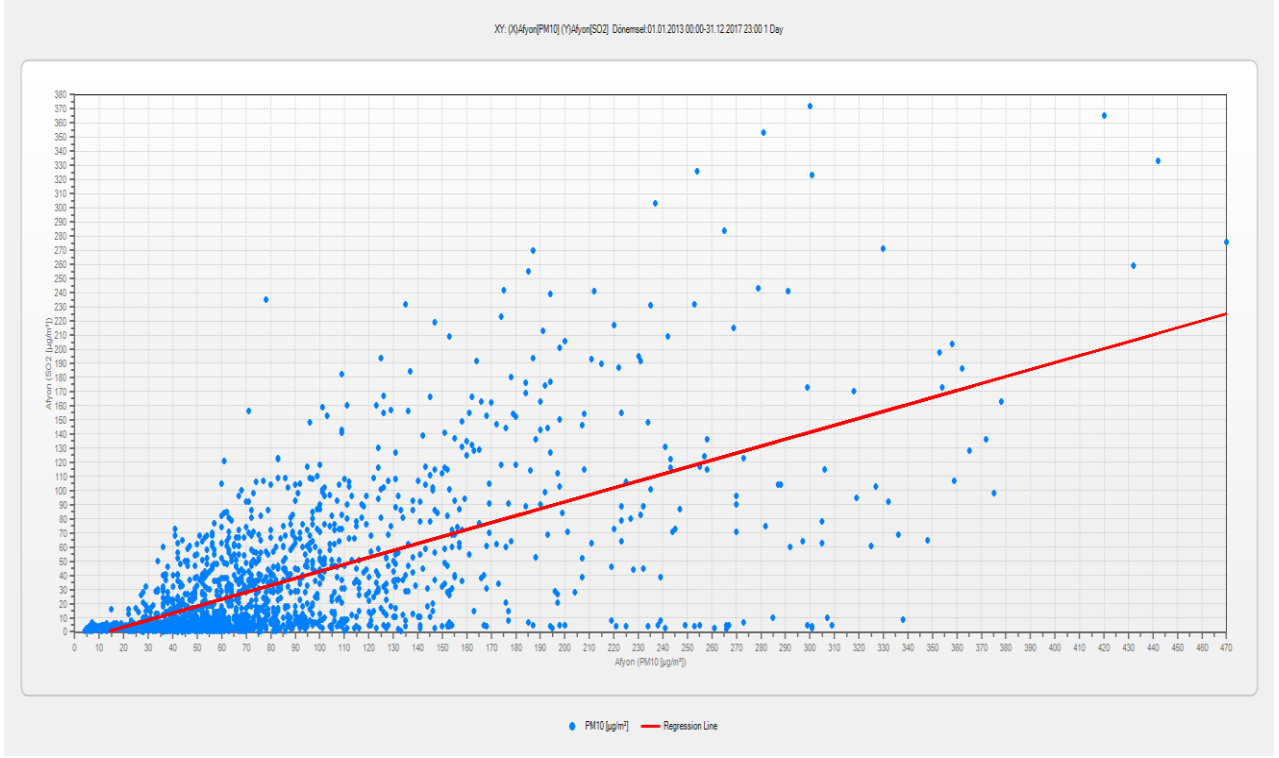
i) Yıllara göre günlük veri üzerinden günlük limit değerlerin aylık aşım sayısı

AYLAR/YILLAR	2013 Yılı		2014 Yılı		2015 Yılı		2016 Yılı		2017 Yılı	
	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10
	KVS		(24 saatlik)		(24 saatlik)		(24 saatlik)		(24 saatlik)	
	250 µg/m ³	100 µg/m ³	250 µg/m ³	100 µg/m ³	225 µg/m ³	90 µg/m ³	200 µg/m ³	80 µg/m ³	175 µg/m ³	70 µg/m ³
OCAK	1	9	-	-	3	20	-	8	-	23
ŞUBAT	2	12	-	13	-	1	-	15	-	23
MART	-	13	-	11	-	10	-	2	-	19
NİSAN	-	13	-	7	-	2	-	4	-	11
MAYIS	-	19	-	-	-	3	-	3	-	6
HAZİRAN	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
TEMMUZ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
AĞUSTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EYLÜL	-	1	-	-	-	3	-	1	-	8
EKİM	1	16	-	8	-	11	-	19	-	18
KASIM	-	21	-	17	-	27	-	26	-	28
ARALIK	3	14	3	18	-	24	-	21	-	22

j) Yıllara göre aşım sayısı artış oranı grafiği



- k) İstasyonda ölçülen ve kaynakla ilişkilendirmede kolaylık sağlayacak iki parametrenin birbirine oranı (örn PM₁₀'un SO₂'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.)



Afyonkarahisar Hava Kalitesi İstasyonunun 5 yıllık (2013-2017) PM₁₀'nun SO₂'ye oranı grafikte verilmiştir. PM₁₀/SO₂ nin regresyon katsayısı **0,4139**'dur.

YILLAR	PM ₁₀ /SO ₂
2013	0,6334
2014	0,8139
2015	0,1278
2016	0,6655
2017	0,7965

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

AFYONKARAHİSAR HKİ 5 YILLIK PM₁₀ DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI

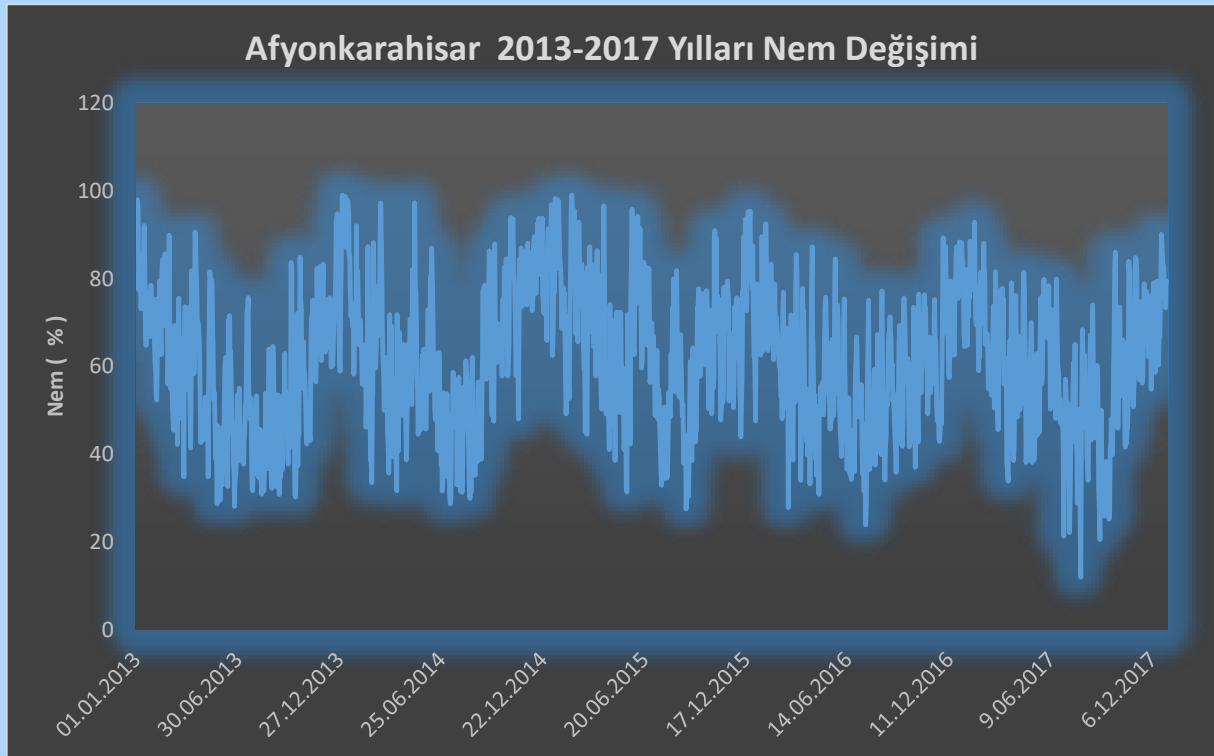
YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2012-2013	01/10/2012	17:00	689
2013-2014	01/10/2013	16:00	746
2014-2015	20/01/2015	22:00	874
2015-2016	21/11/2015	13:00	875
2016-2017	12/10/2016	09:00	798
YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2013	24/05/2013	10:00	747
2014	06/04/2014	17:00	442
2015	19/05/2015	16:00	645
2016	05/08/2016	19:00	530
2017	20/04/2017	17:00	545

AFYONKARAHİSAR HKİ 5 YILLIK SO₂ DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI

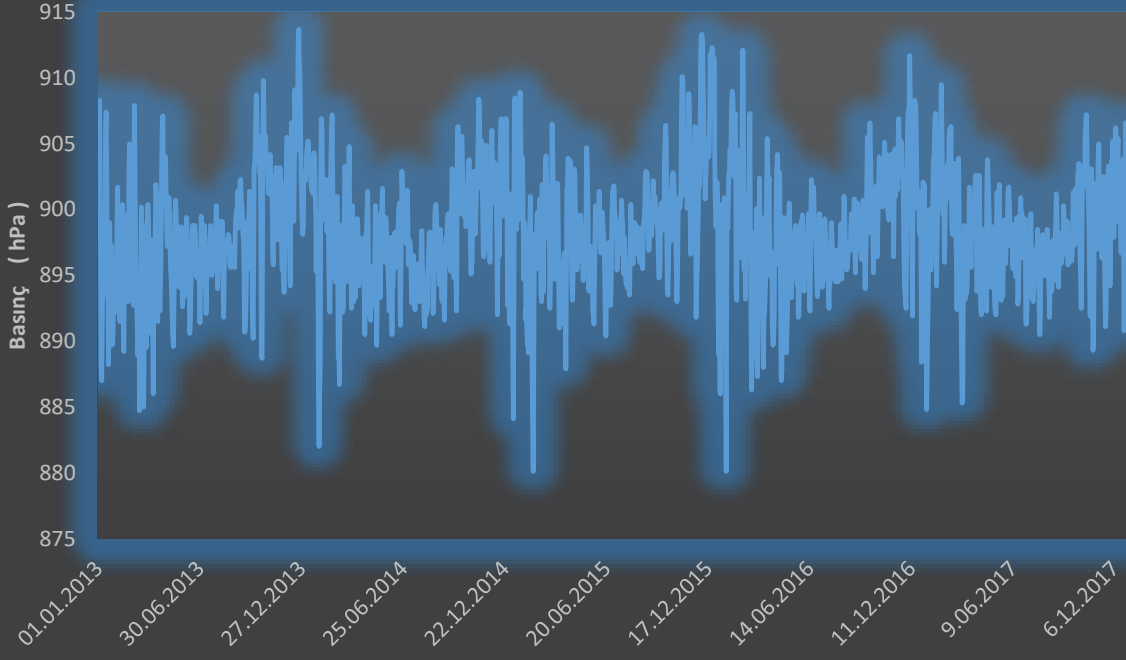
YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2012-2013	07/03/2013	21:00	712
2013-2014	06/12/2013	23:00	783
2014-2015	24/12/2014	08:00	684
2015-2016	29/01/2016	19:00	307
2016-2017	05/01/2017	01:00	303

YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2013	06/04/2013	07:00	307
2014	16/04/2014	07:00	295
2015	12/04/2015	00:00	299
2016	01/04/2016	07:00	81
2017	03/04/2017	23:00	60

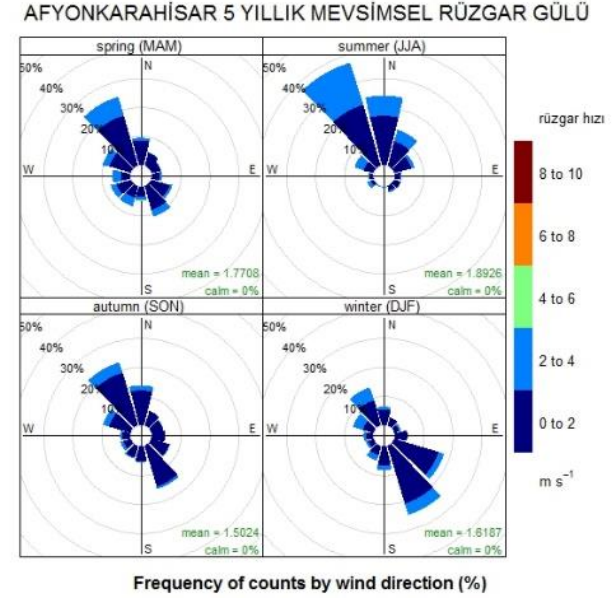
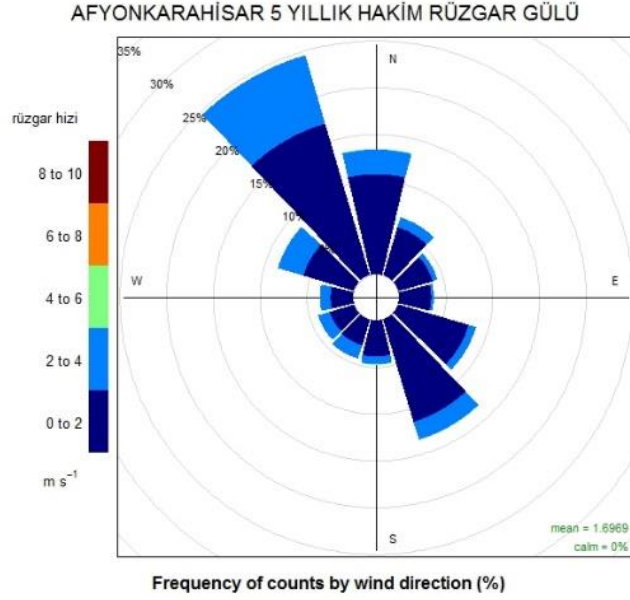
m) 5 yıllık ölçüm dönemi ile aynı zaman dilimleri içerecek şekilde istasyona en yakın konumdaki meteorolojik istasyon verilerinin 365 gün üzerinden sıcaklık, basınç ve nem değişimi,



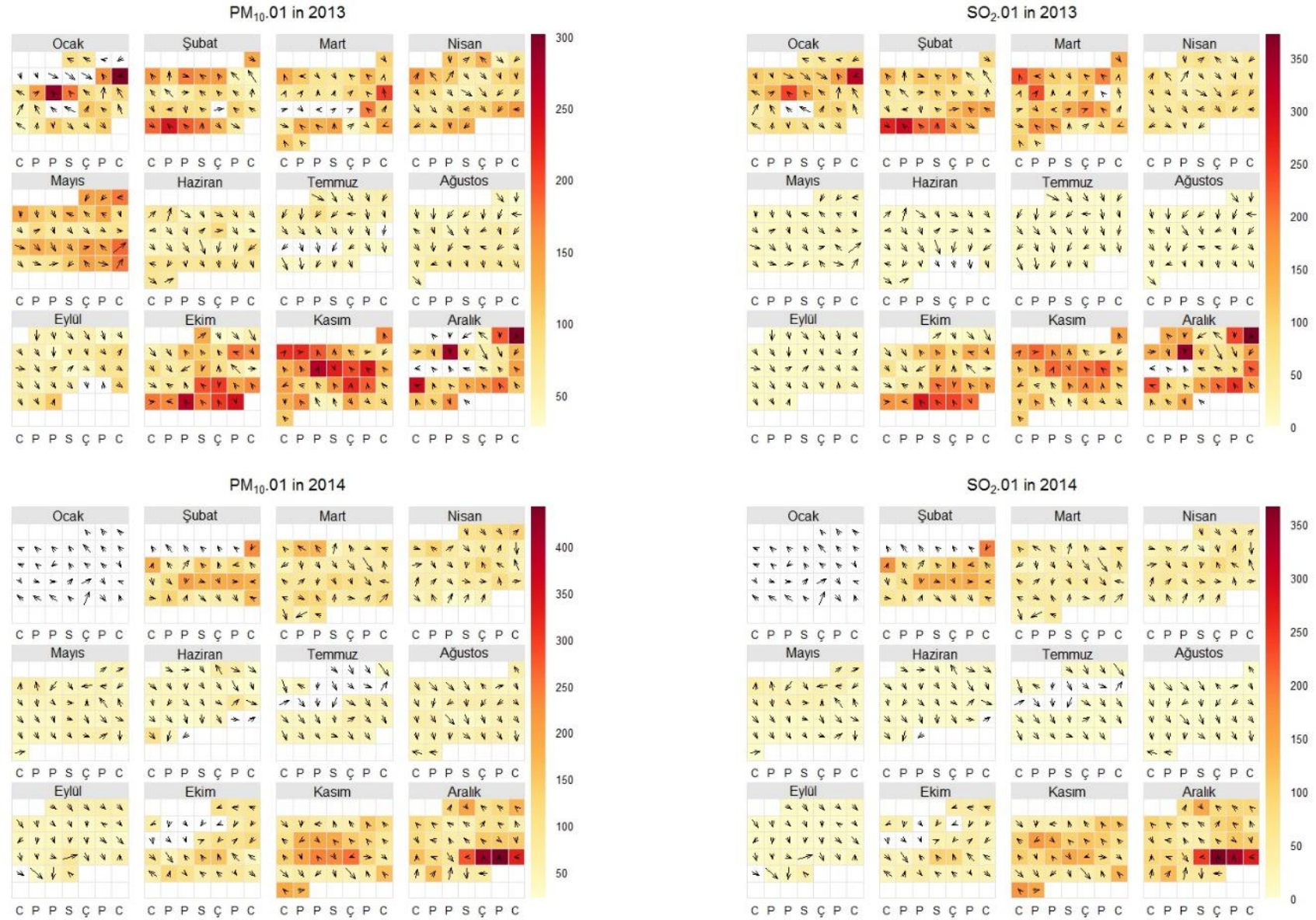
Afyonkarahisar 2013-2017 Yılları Basınç Değişimi



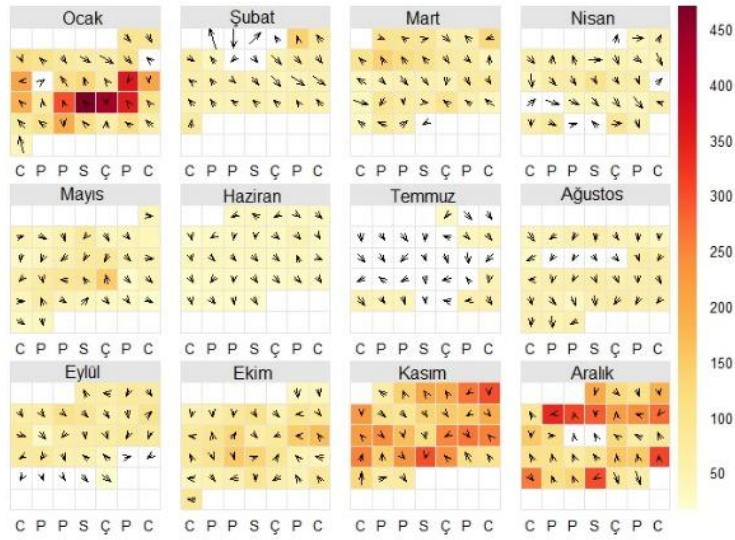
n) 5 yıllık ölçüm dönemi ile aynı zaman dilimleri içerecek şekilde hakim rüzgar yönü ile mevsimsel olarak rüzgar yönü ve rüzgar hızı değişim grafiği,



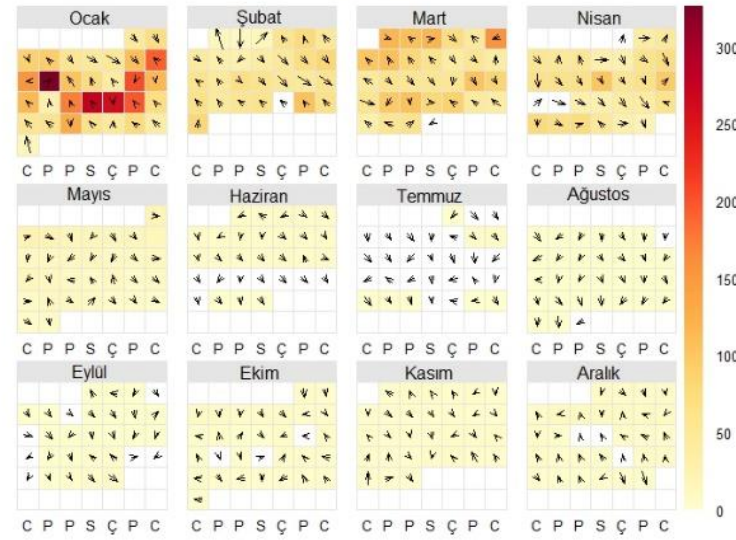
Rüzgâr İstikametine Göre PM₁₀ ve SO₂ Konsantrasyon Takvimi



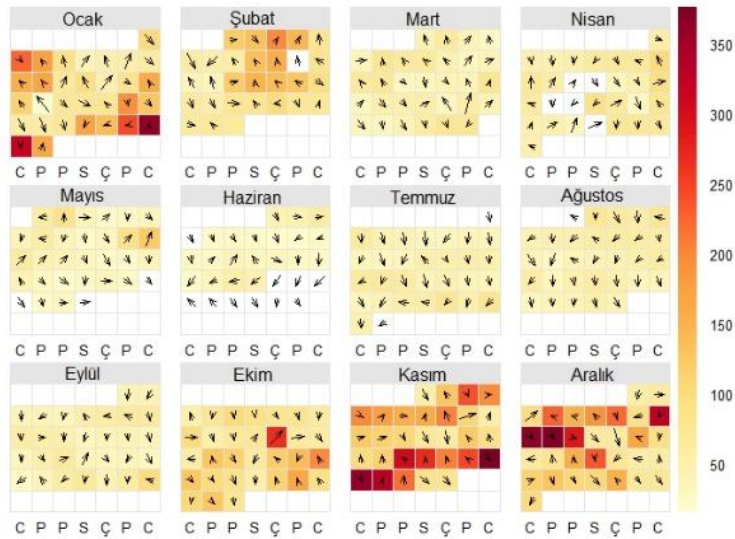
PM_{10.01} in 2015



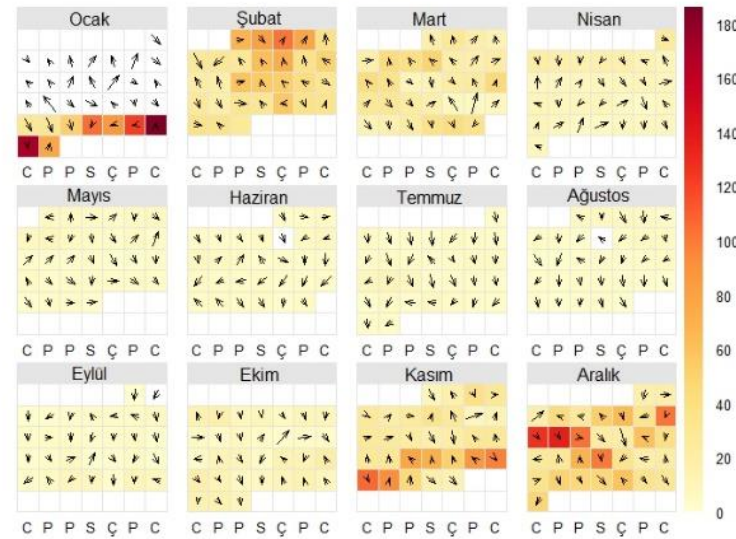
SO_{2.01} in 2015



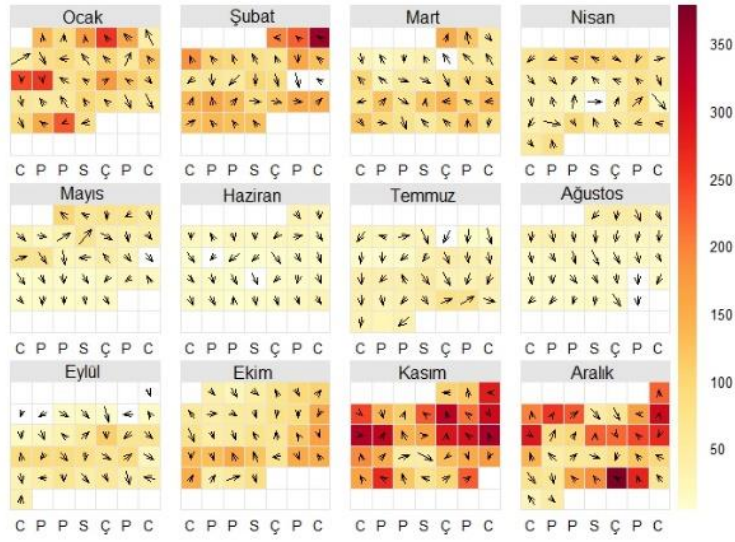
PM_{10.01} in 2016



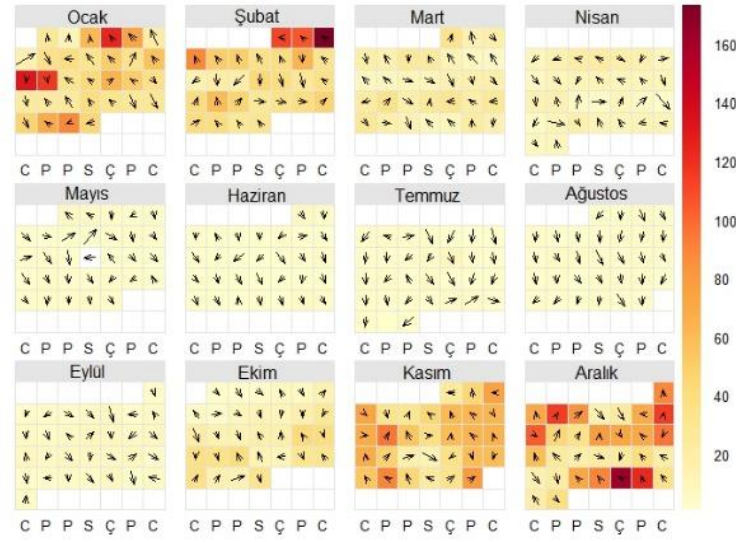
SO_{2.01} in 2016



PM_{10,01} in 2017

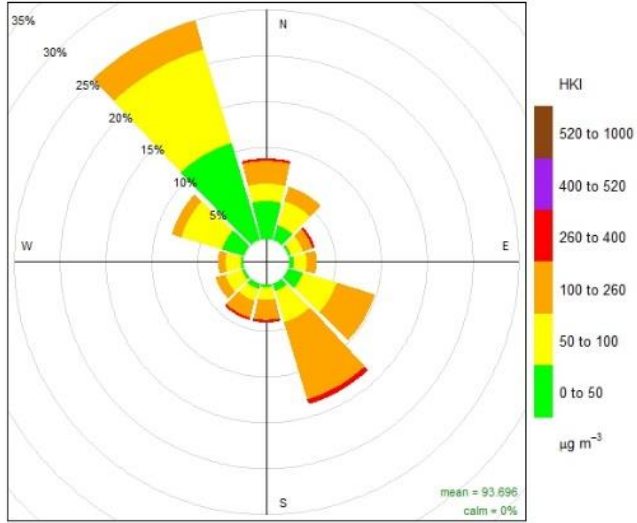


SO_{2,01} in 2017

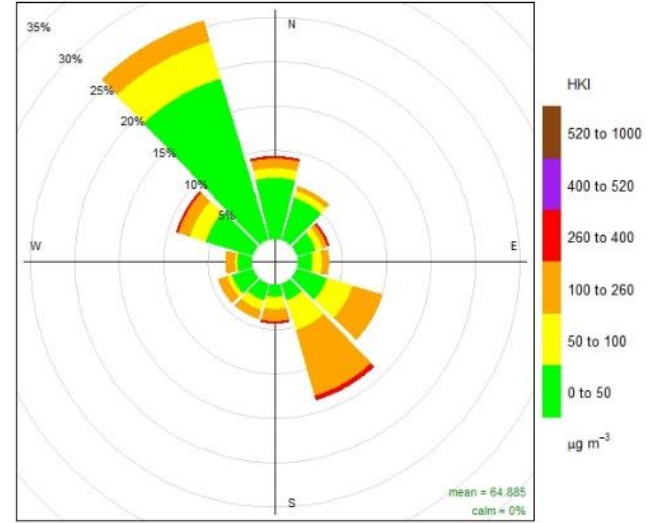


o) 5 yıllık dönem içindeki kirlenici parametre ölçüm sonuçlarının hakim rüzgar yönlerine göre değişim grafiği,

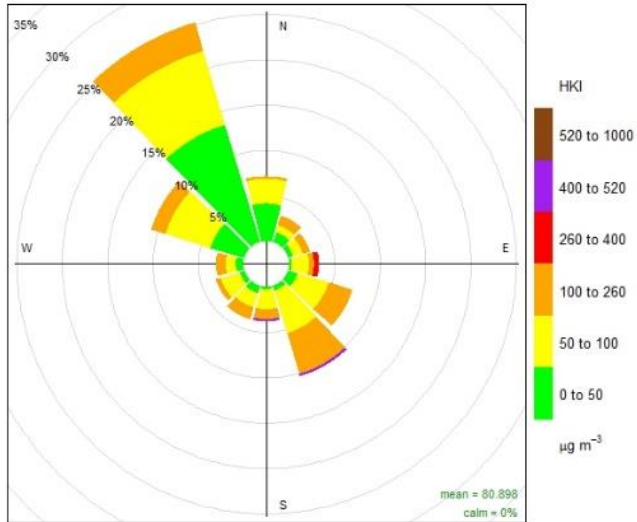
Afyonkarahisar HKI 2013 Yılı PM₁₀ Kirlilik Dağılımı



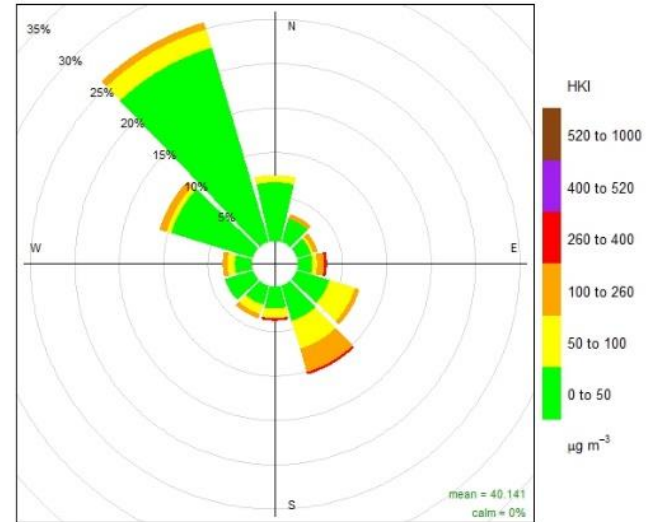
Afyonkarahisar HKI 2013 Yılı SO₂ Kirlilik Dağılımı



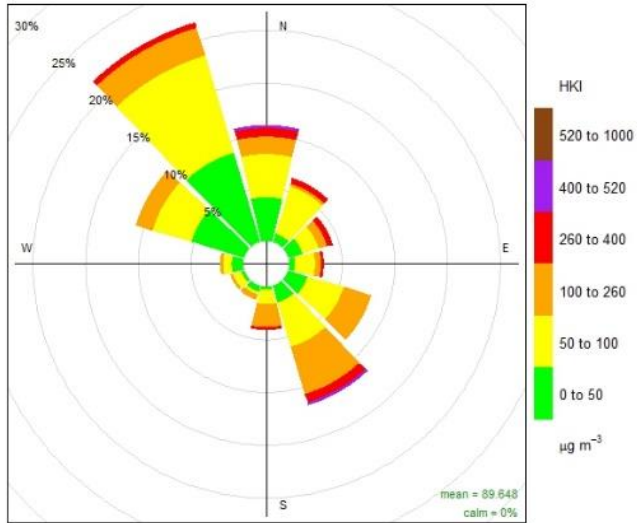
Afyonkarahisar HKI 2014 Yılı PM₁₀ Kirlilik Dağılımı



Afyonkarahisar HKI 2014 Yılı SO₂ Kirlilik Dağılımı

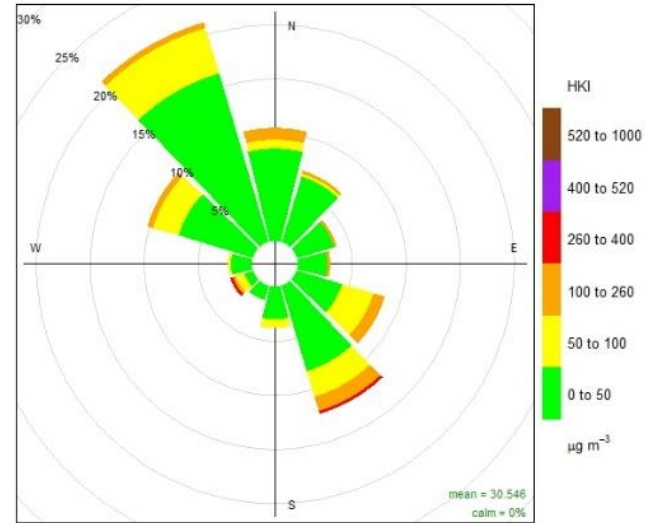


Afyonkarahisar HKI 2015 Yili PM₁₀ Kirililik Dagilimi



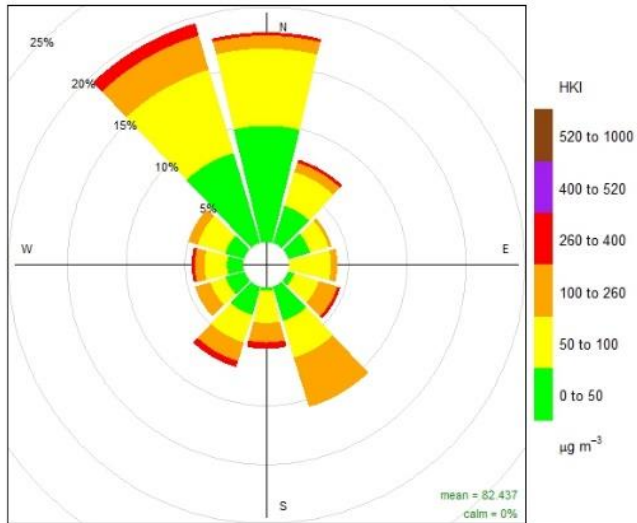
Frequency of counts by wind direction (%)

Afyonkarahisar HKI 2015 Yili SO₂ Kirililik Dagilimi



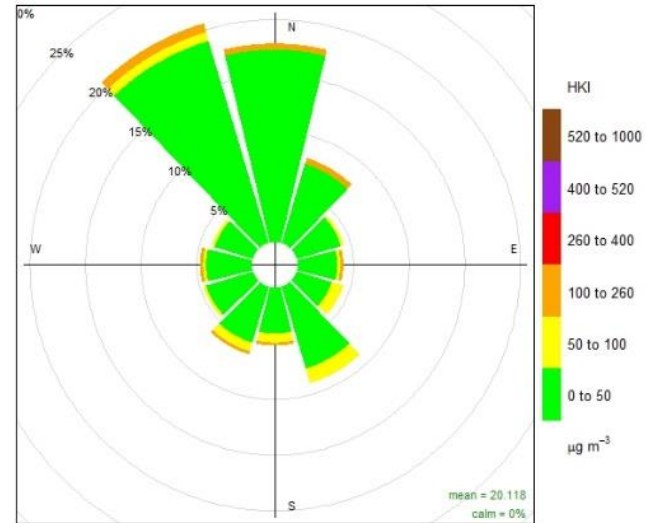
Frequency of counts by wind direction (%)

Afyonkarahisar HKI 2016 Yili PM₁₀ Kirililik Dagilimi



Frequency of counts by wind direction (%)

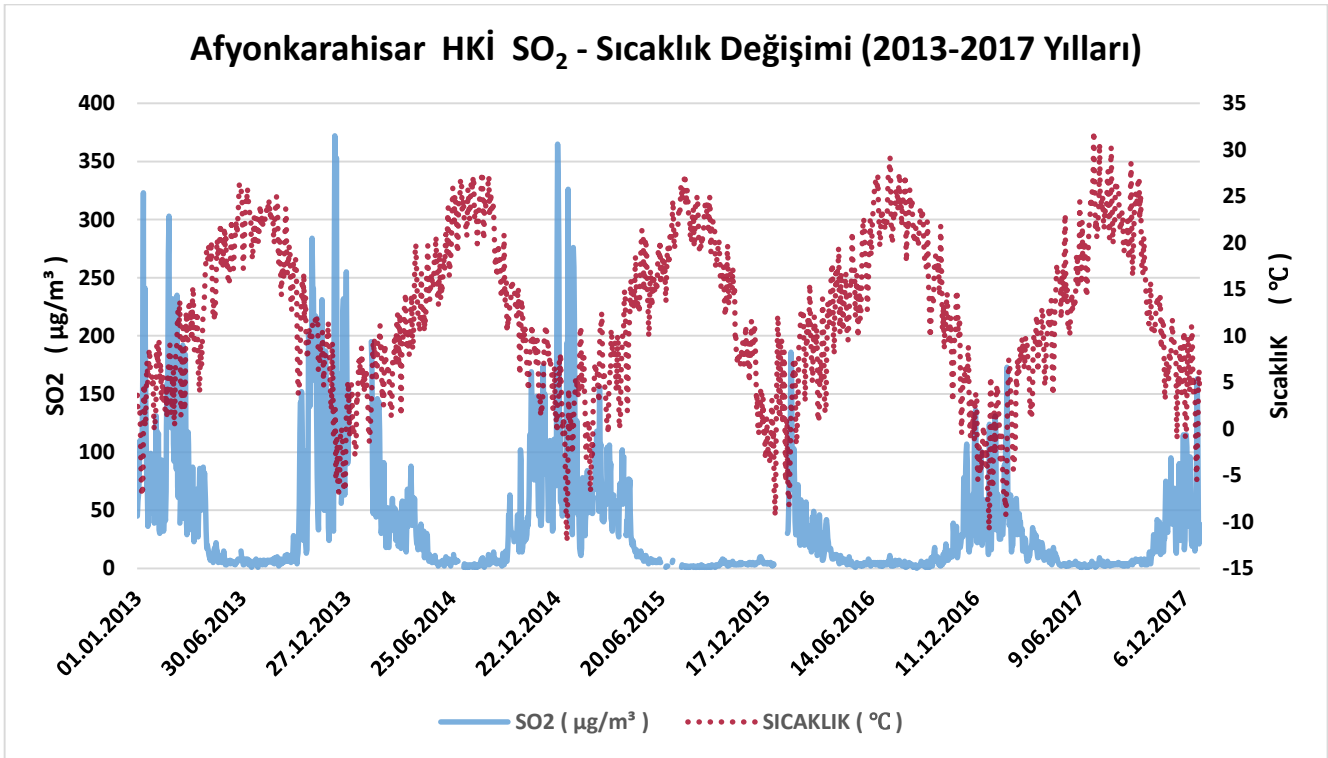
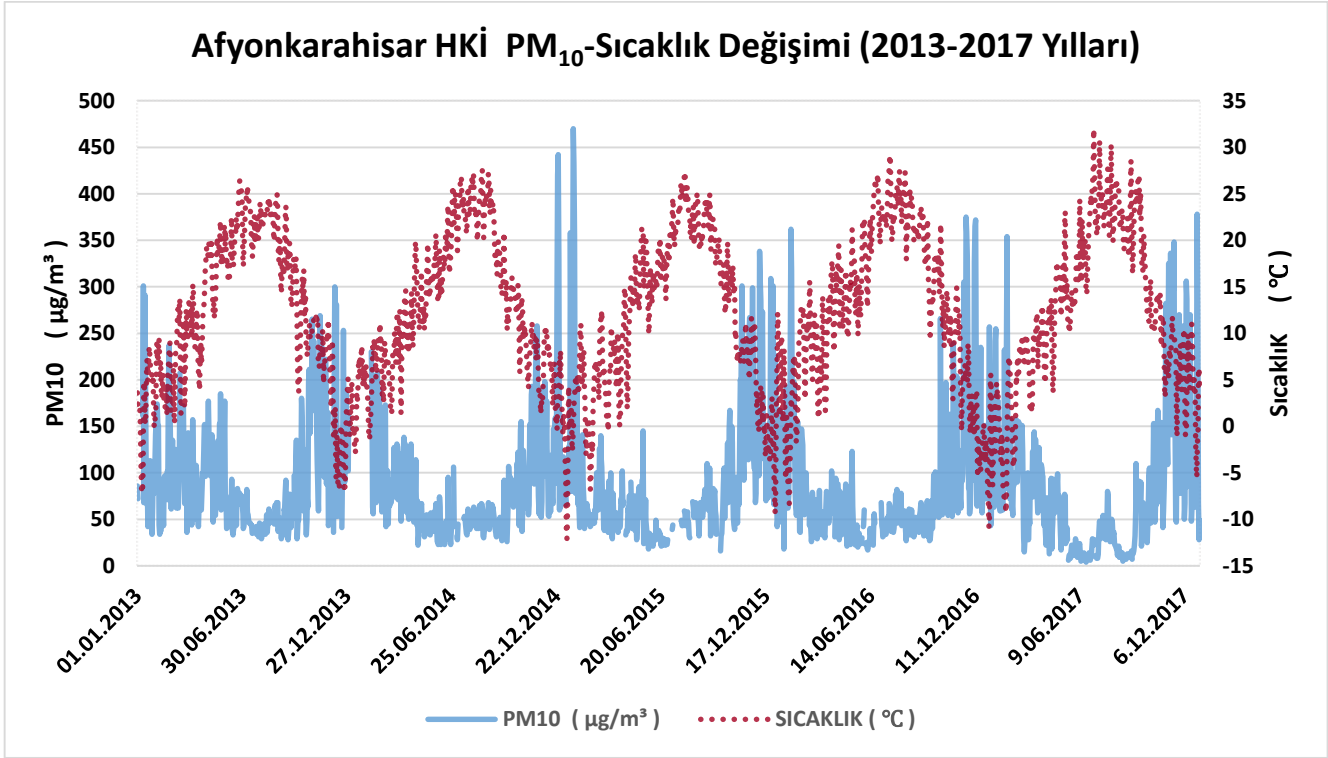
Afyonkarahisar HKI 2016 Yili SO₂ Kirililik Dagilimi



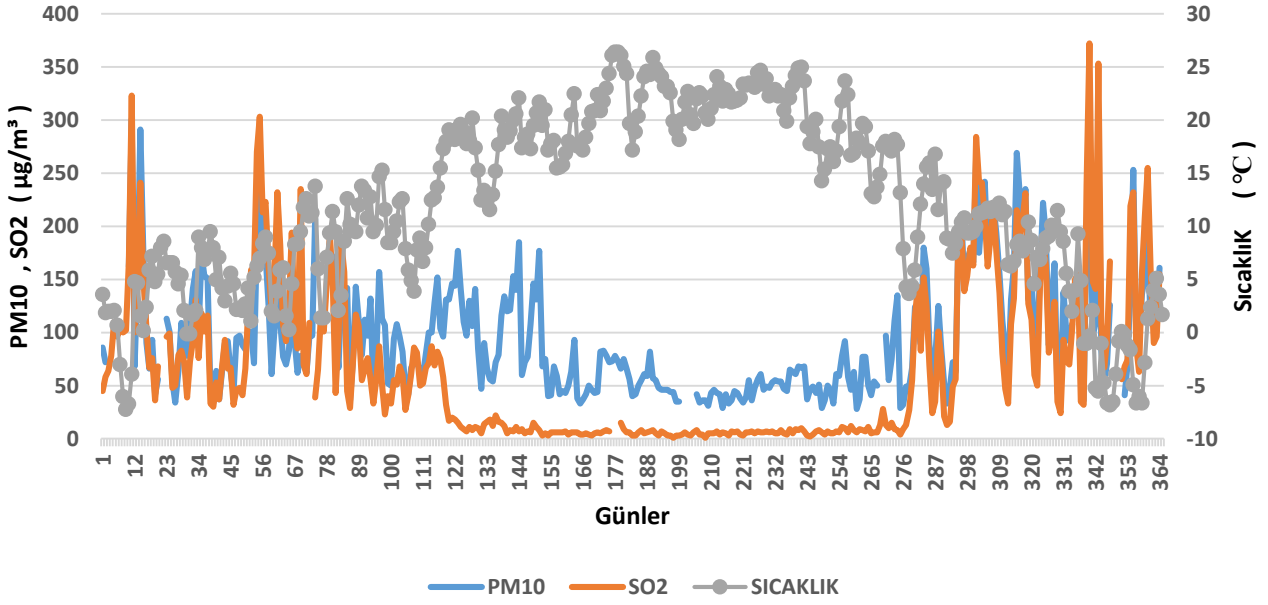
Frequency of counts by wind direction (%)

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

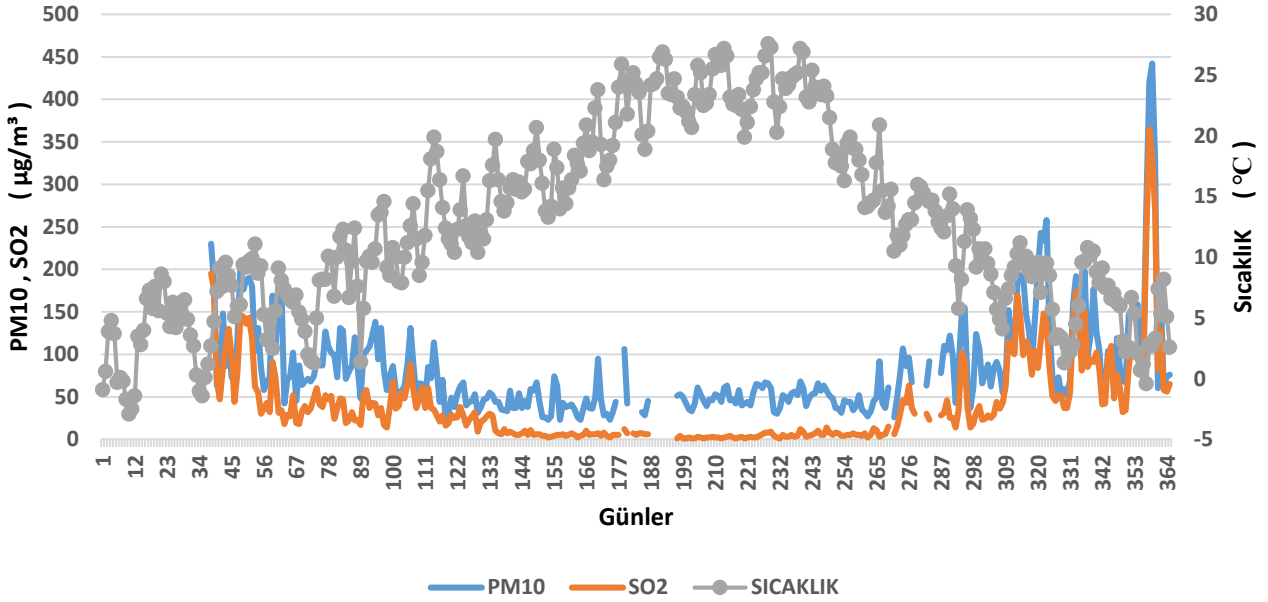
KİRLETİCİ-SICAKLIK:



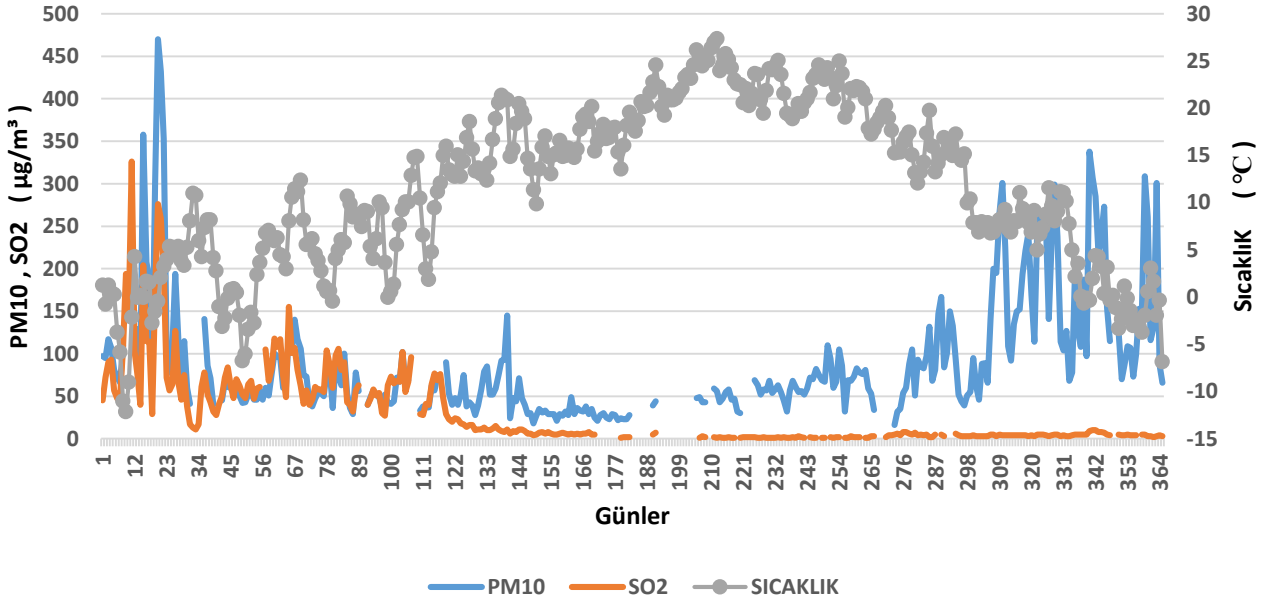
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2013)



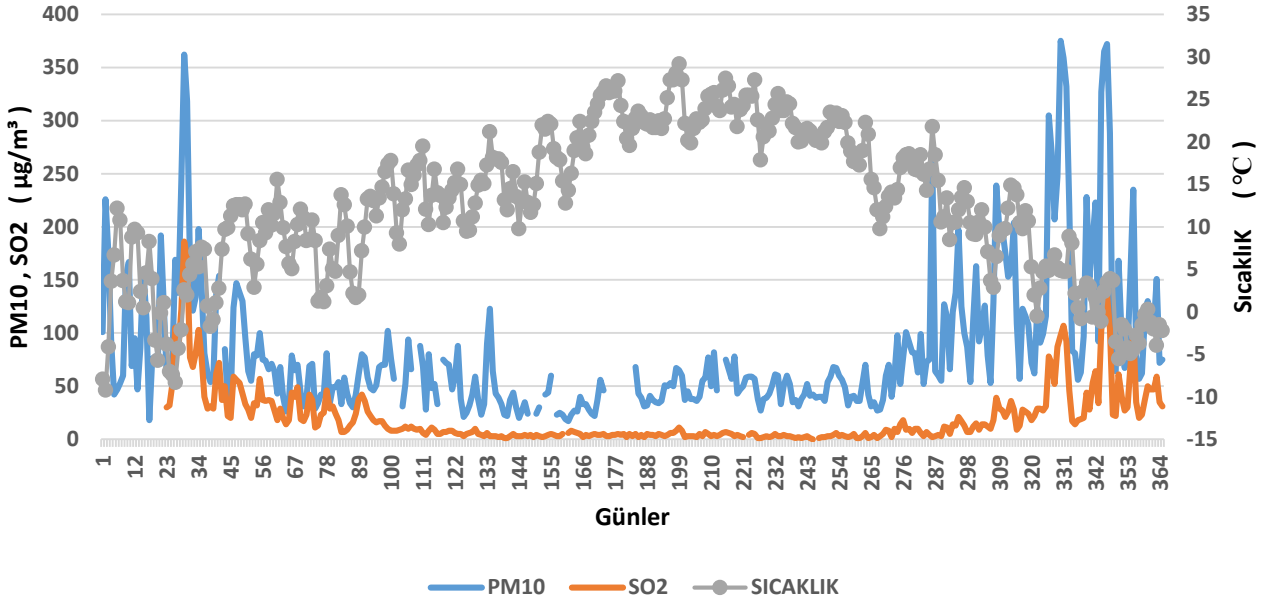
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2014)



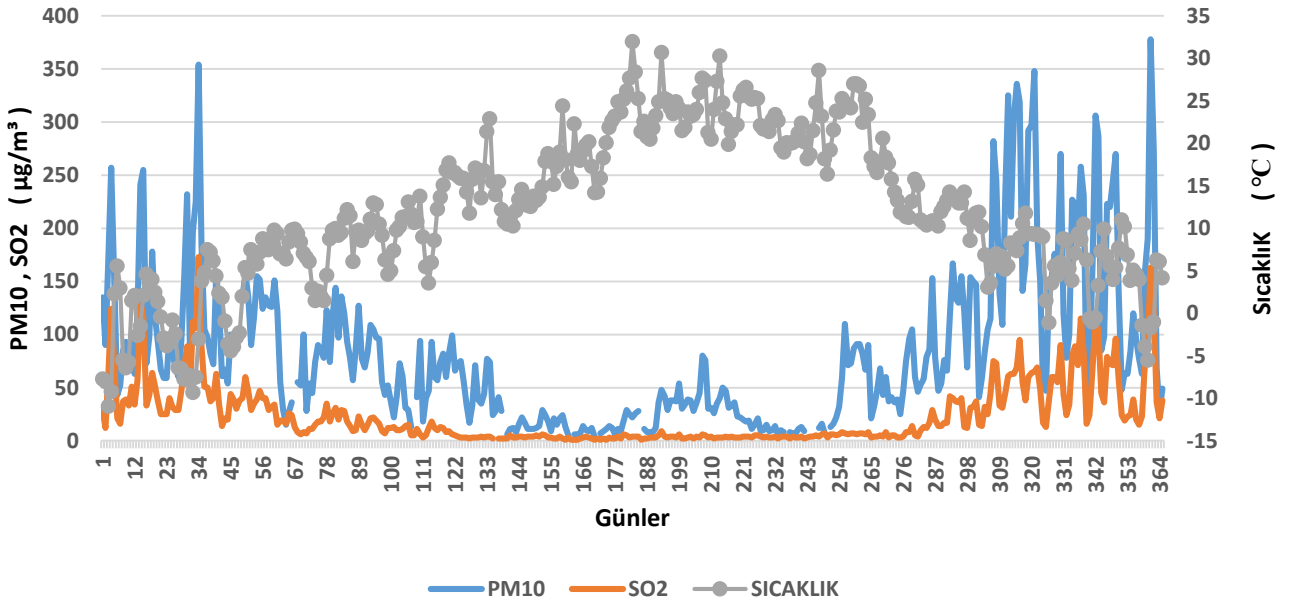
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2015)



Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2016)

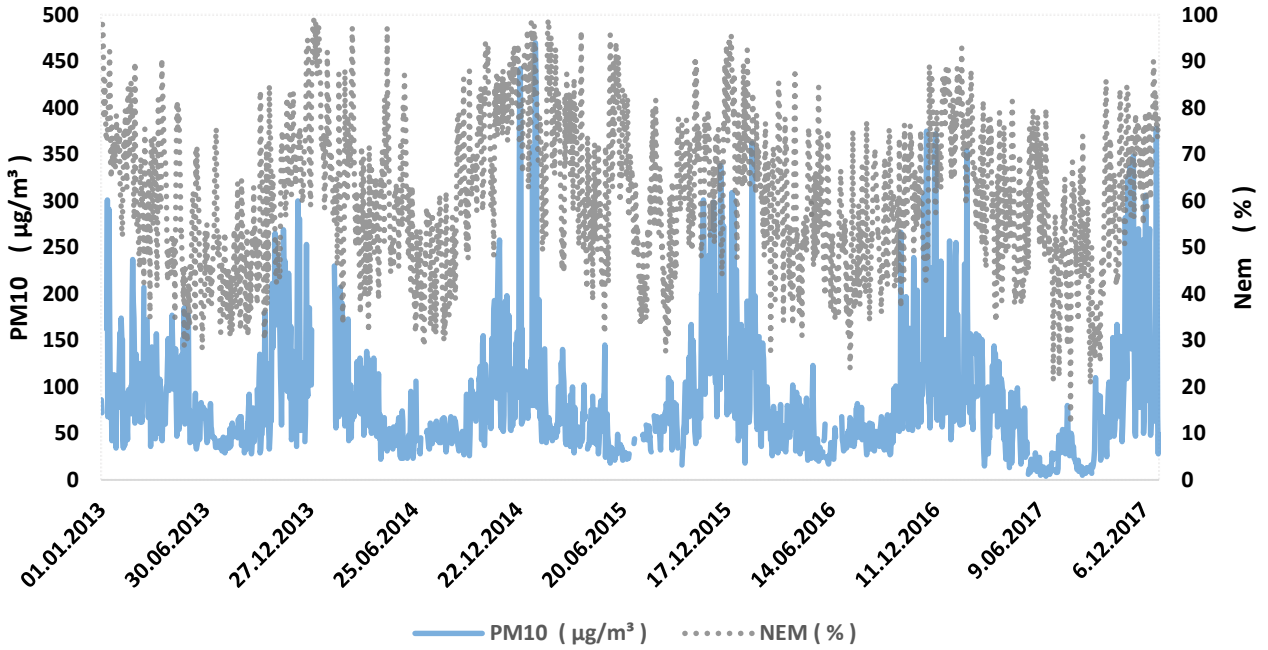


Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2017)

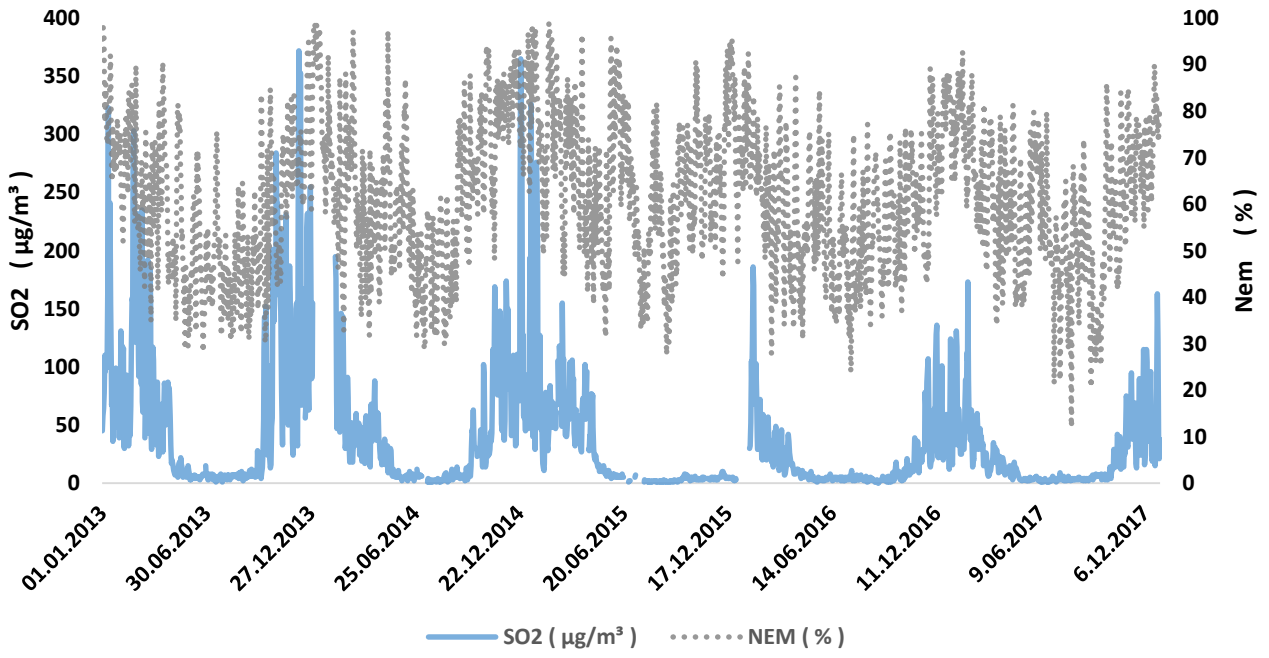


KİRLETİCİ-NEM:

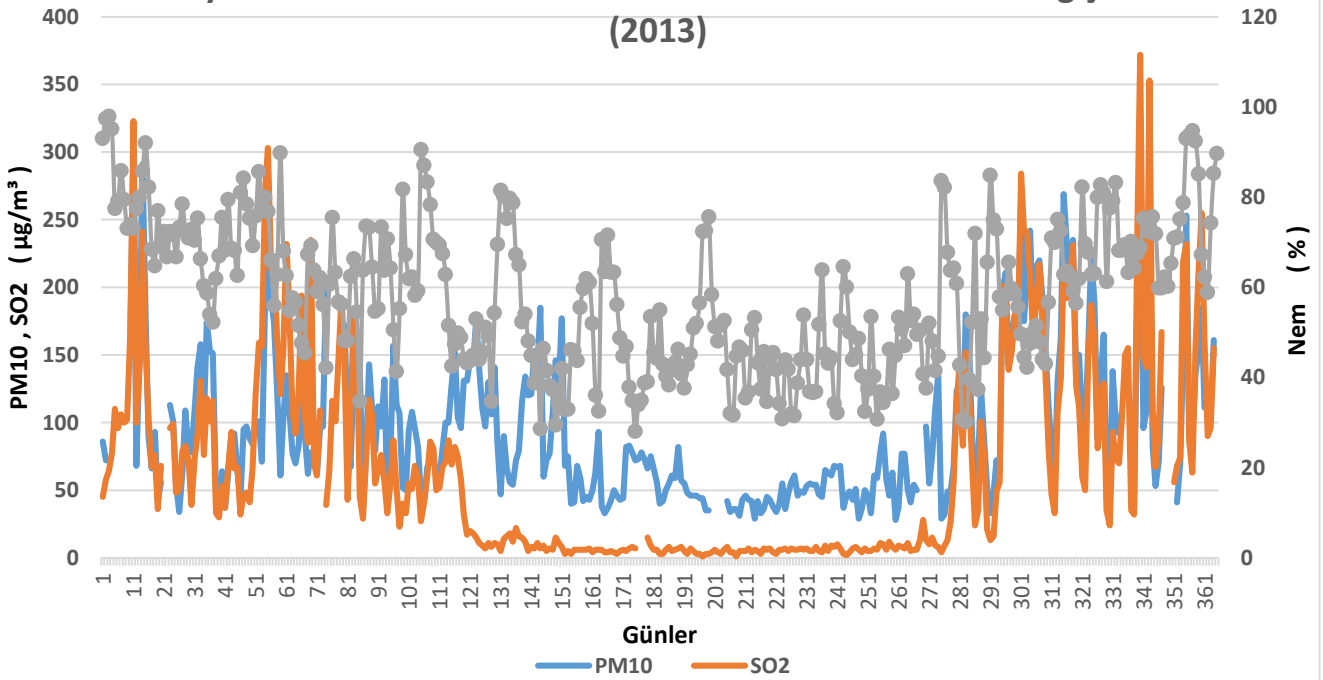
Afyonkarahisar HKİ PM₁₀-Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)



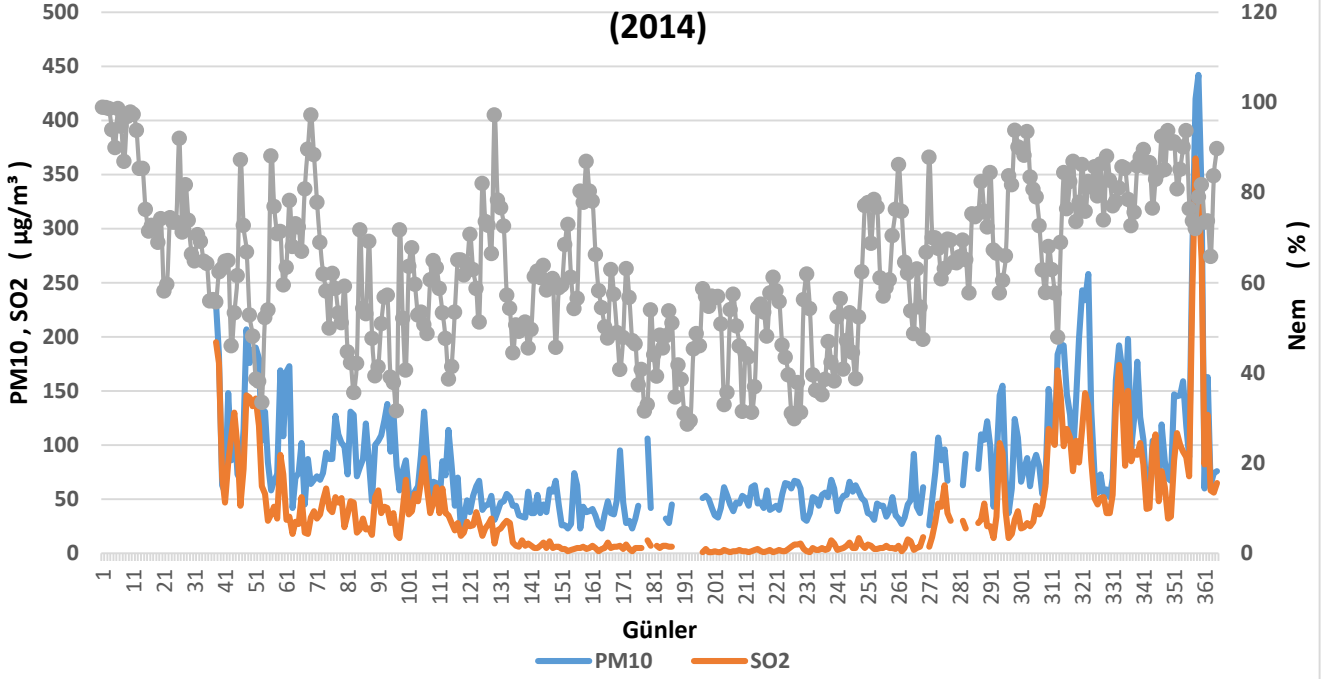
Afyonkarahisar HKİ SO₂ - Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)



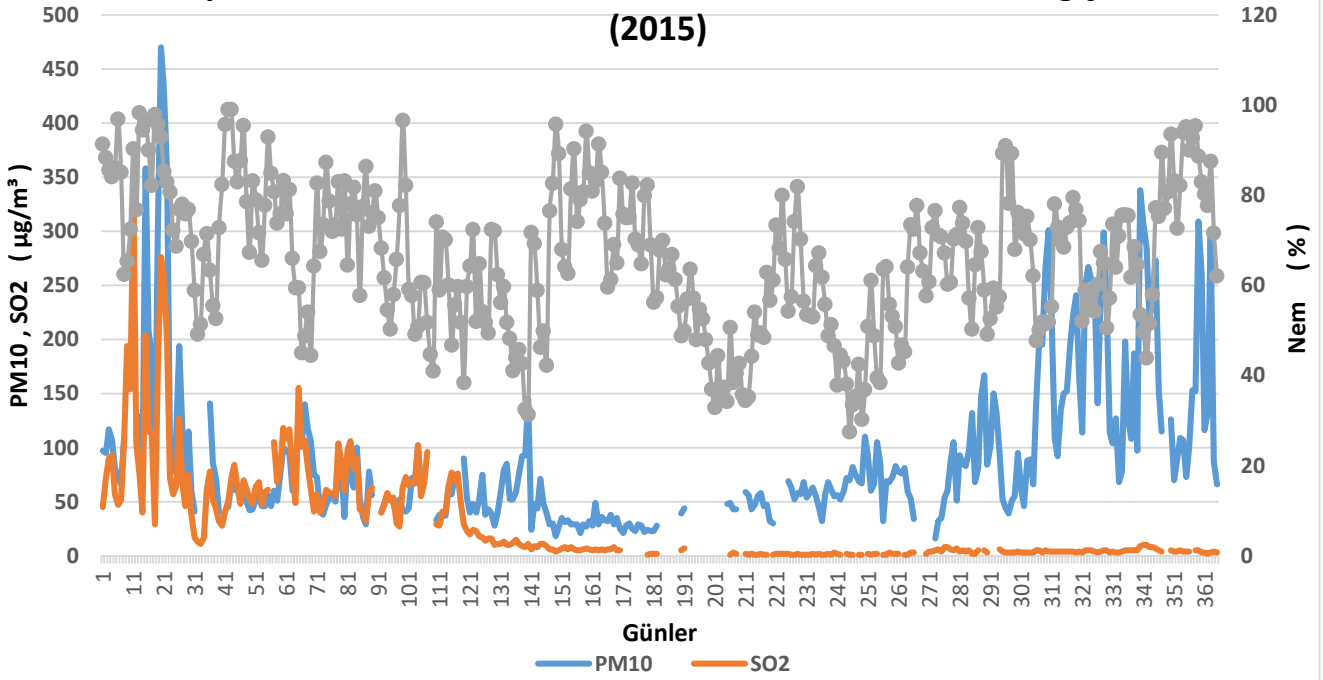
Afyonkarahisar HKİ Kirletici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2013)



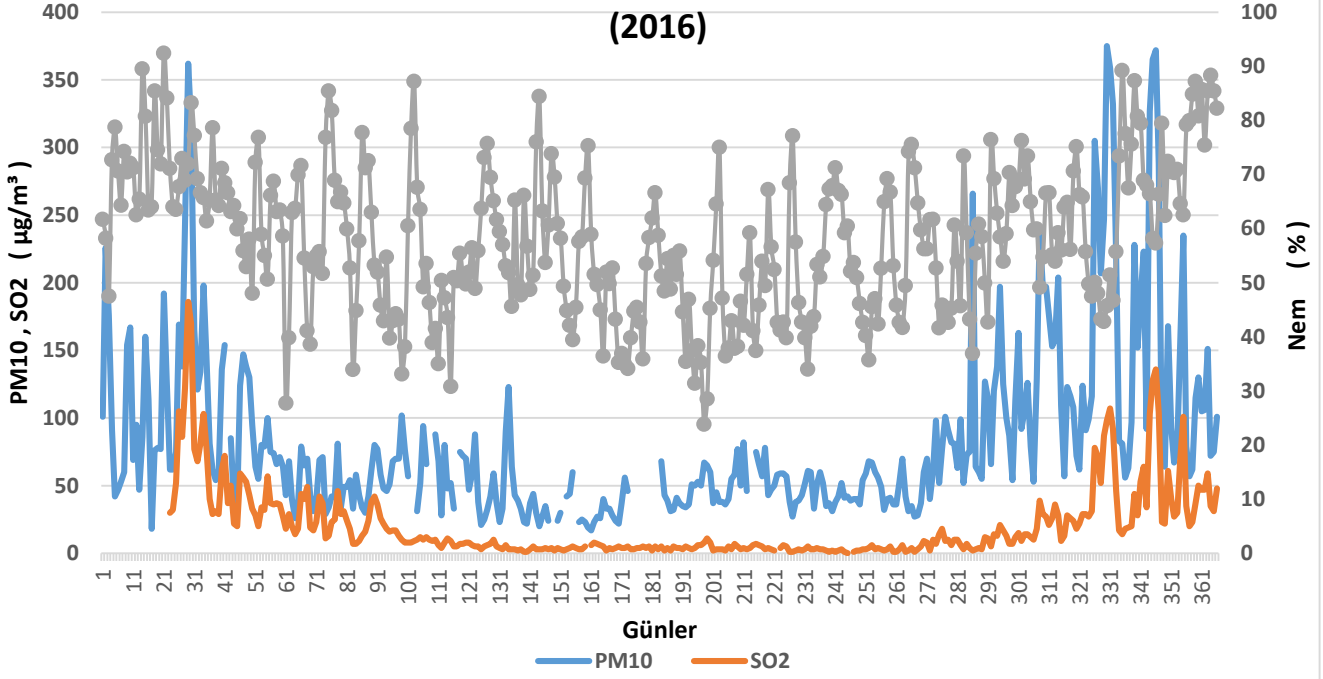
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2014)



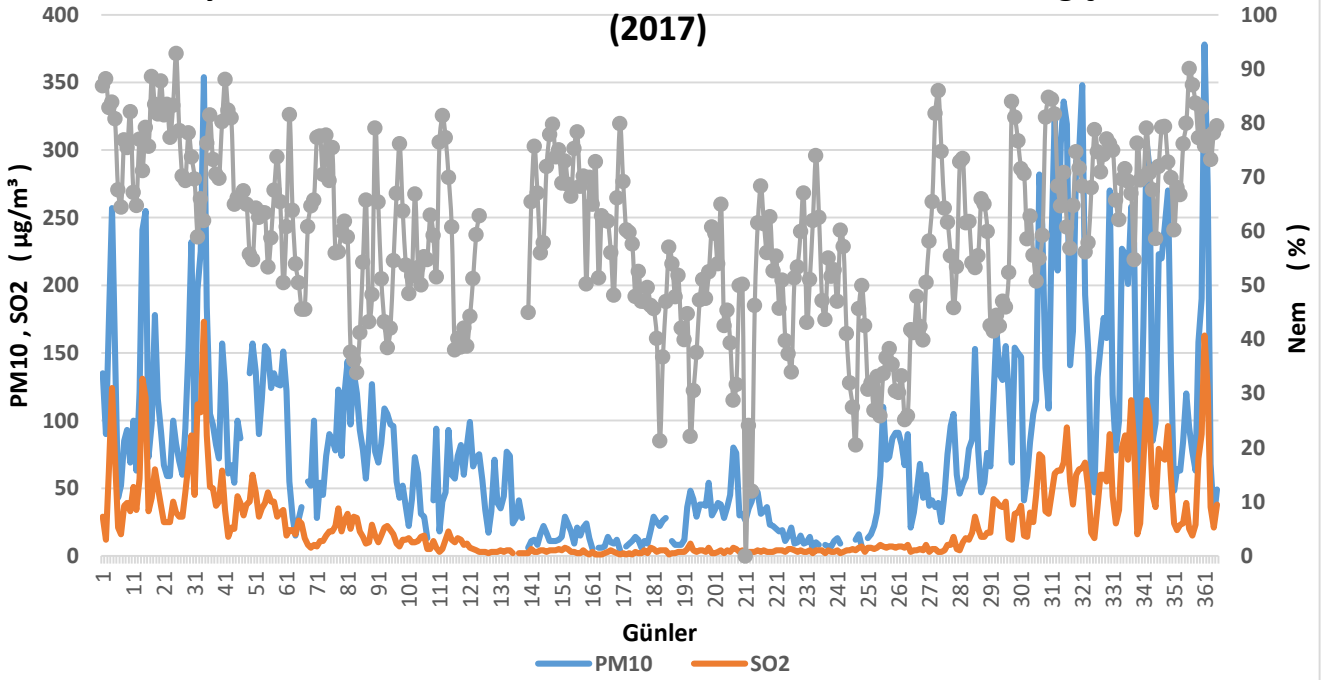
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2015)



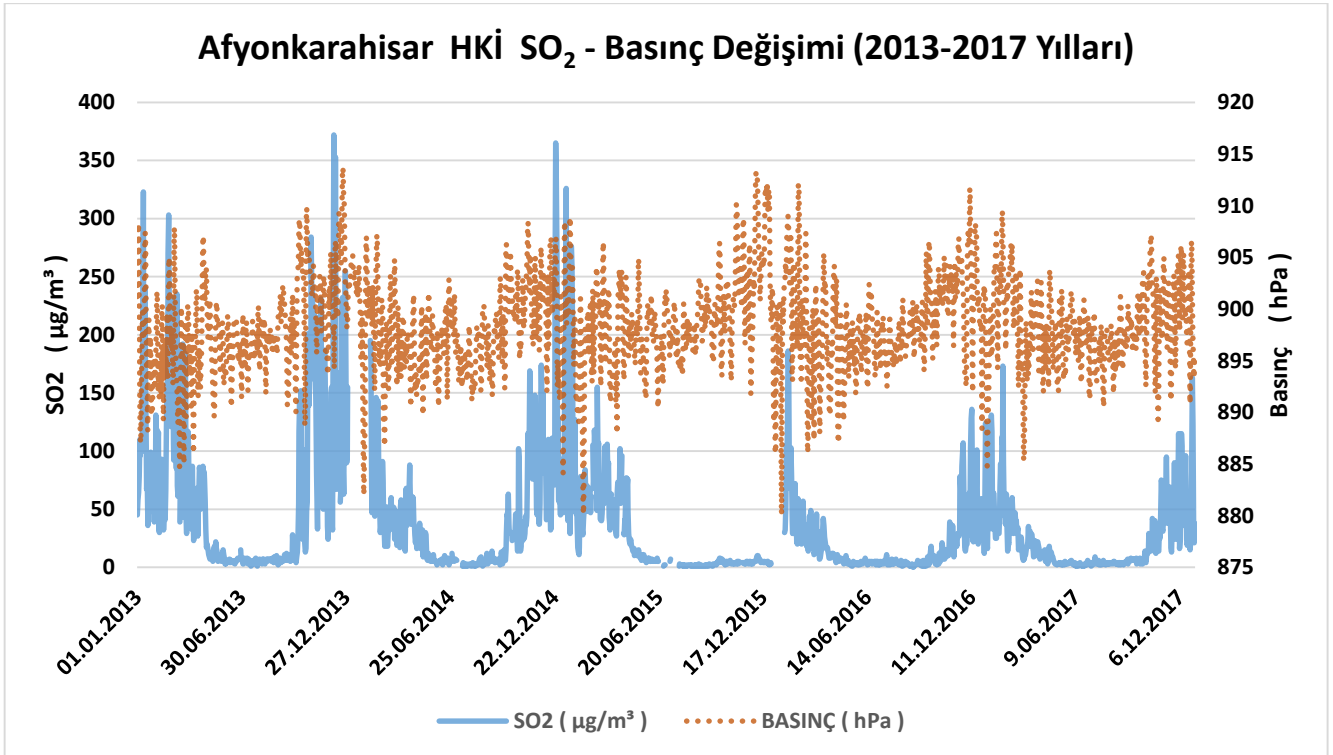
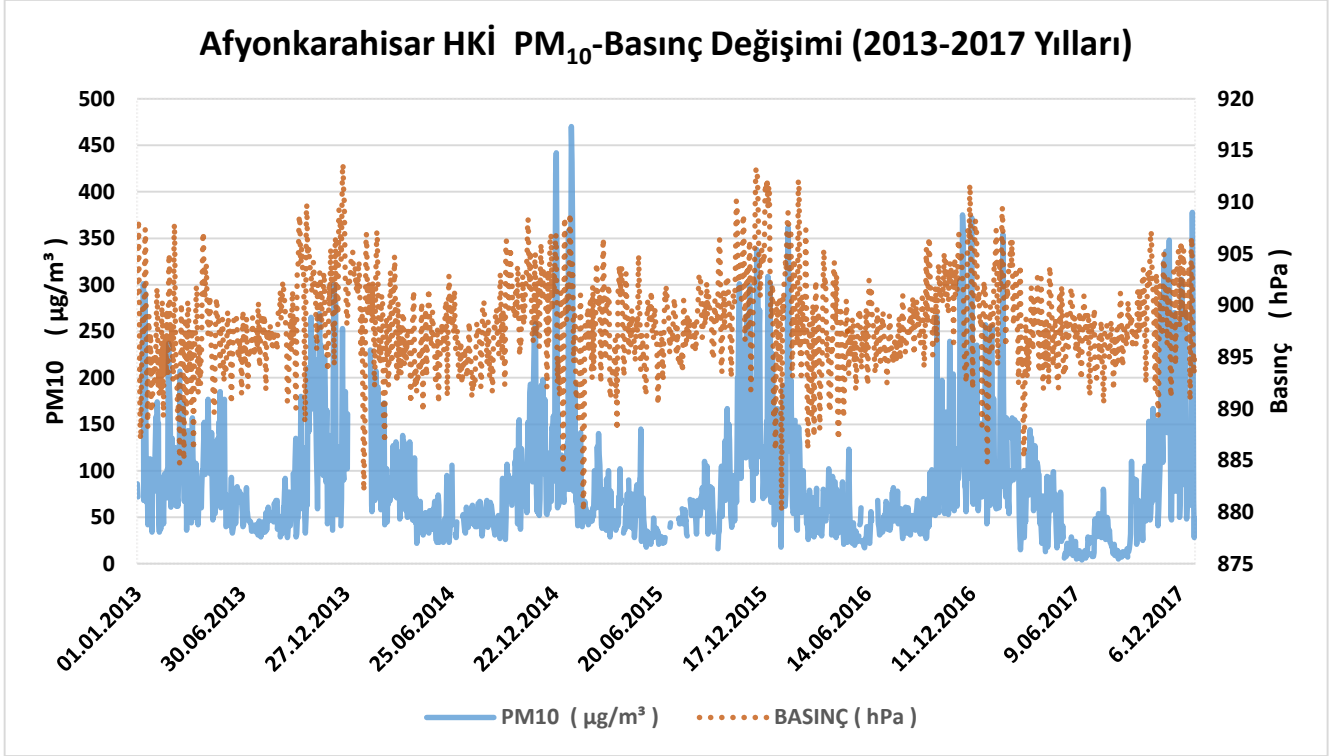
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2016)



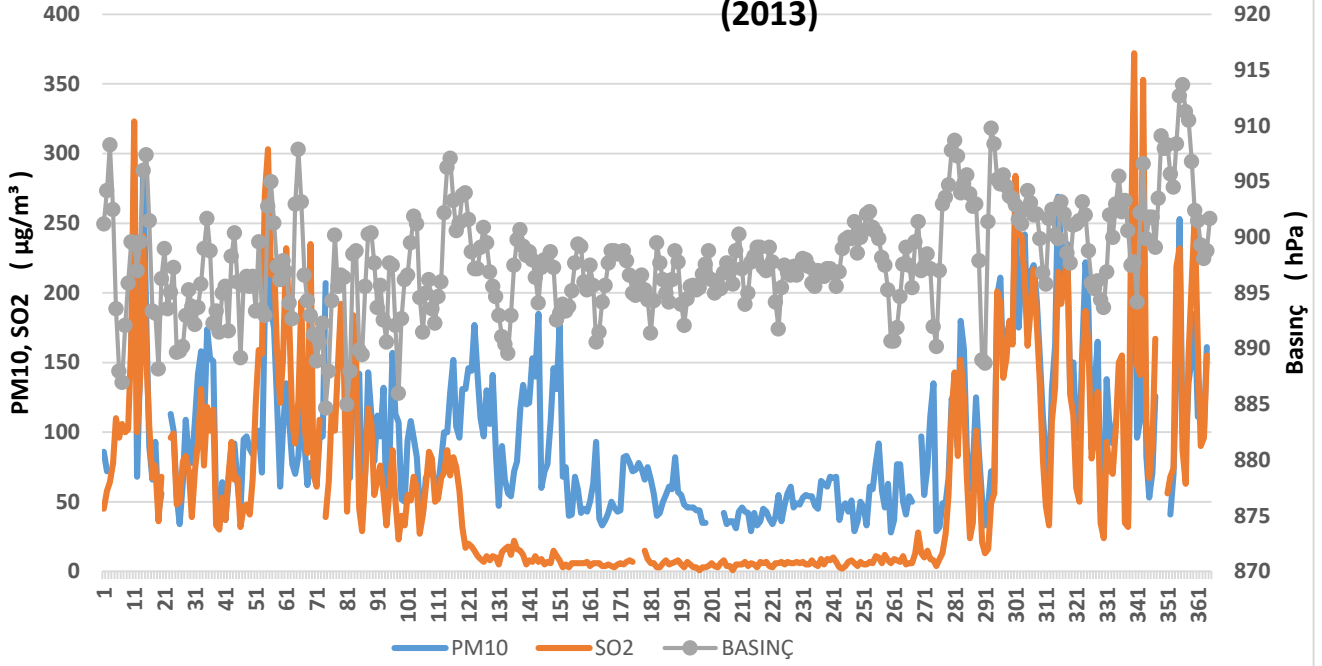
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2017)



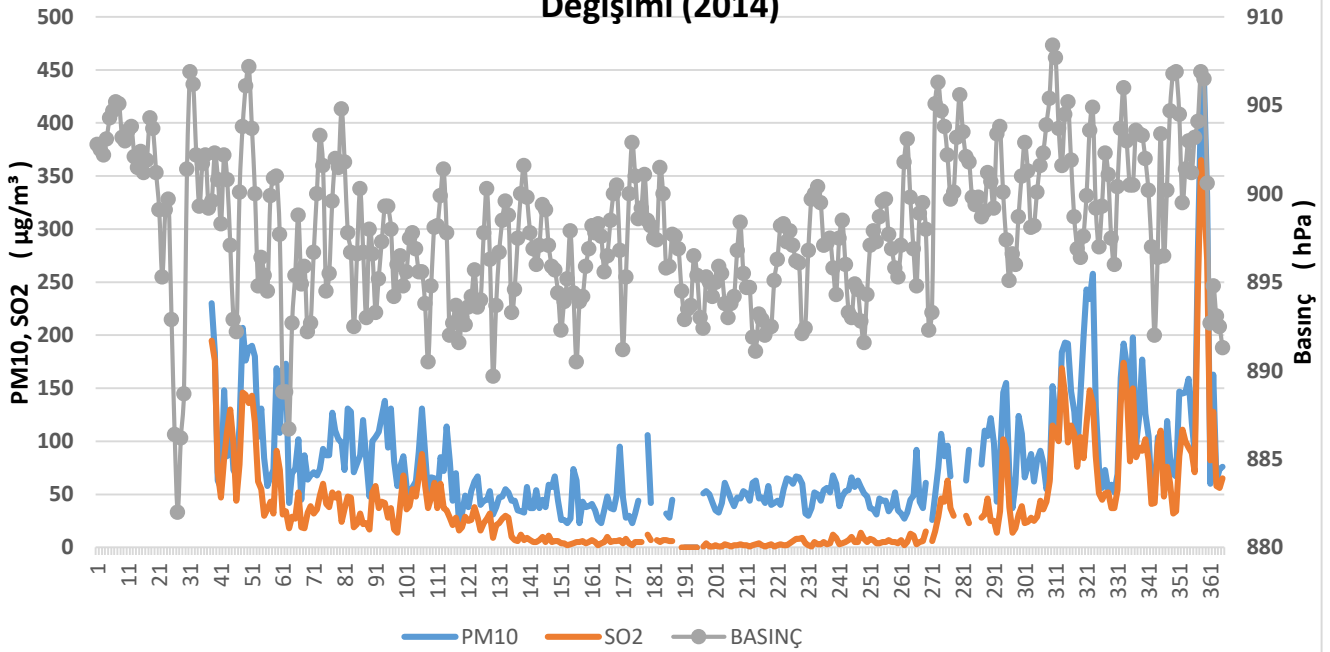
KİRLETİCİ-BASINÇ:



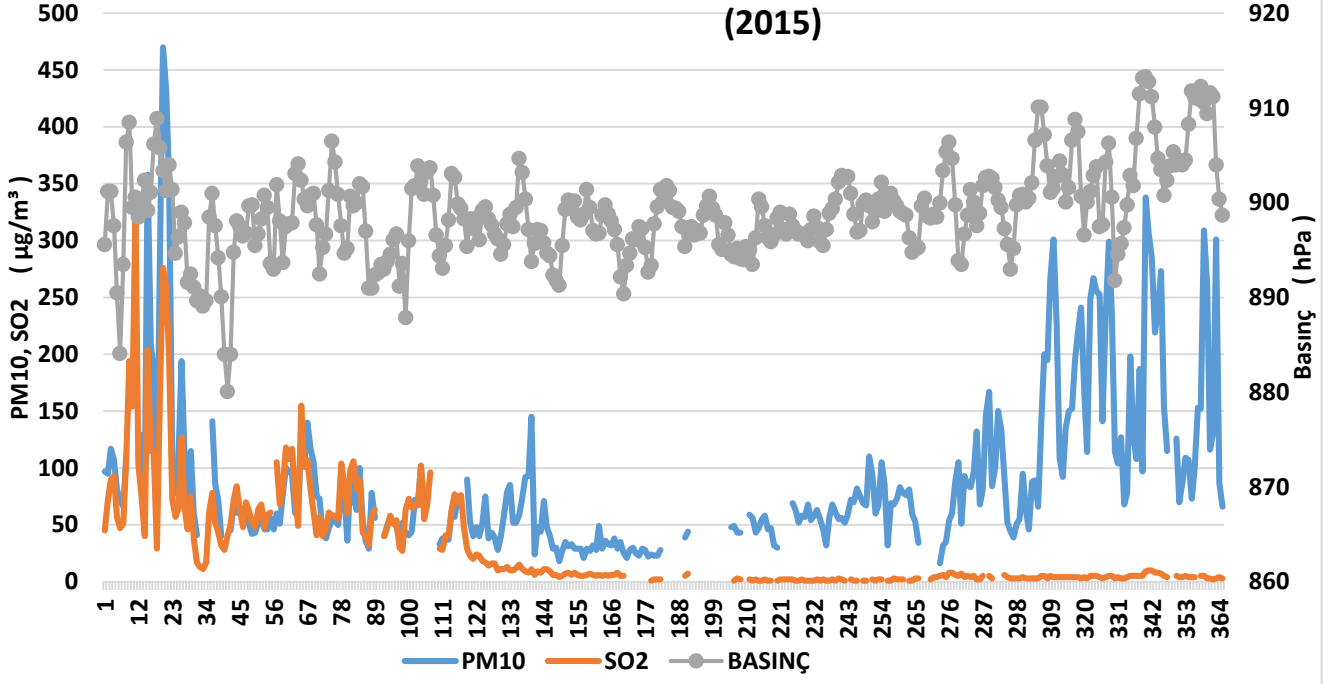
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2013)



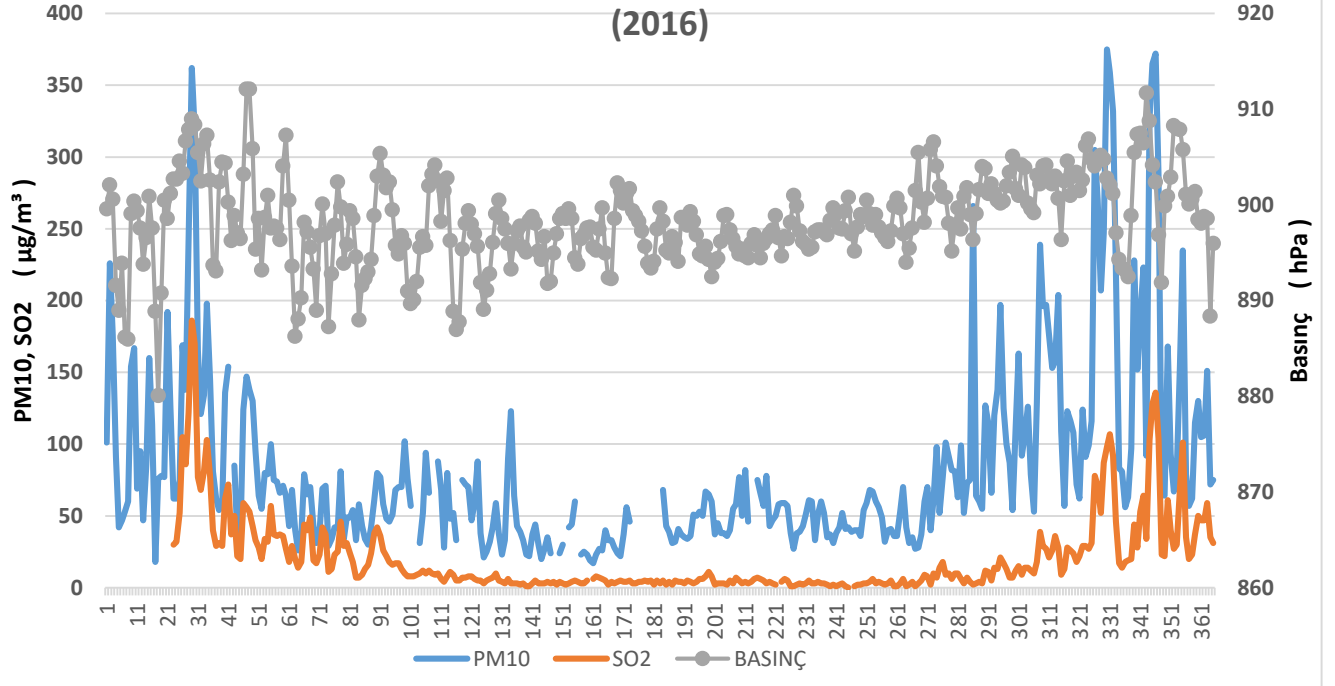
Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Sıcaklıkla Değişimi (2014)

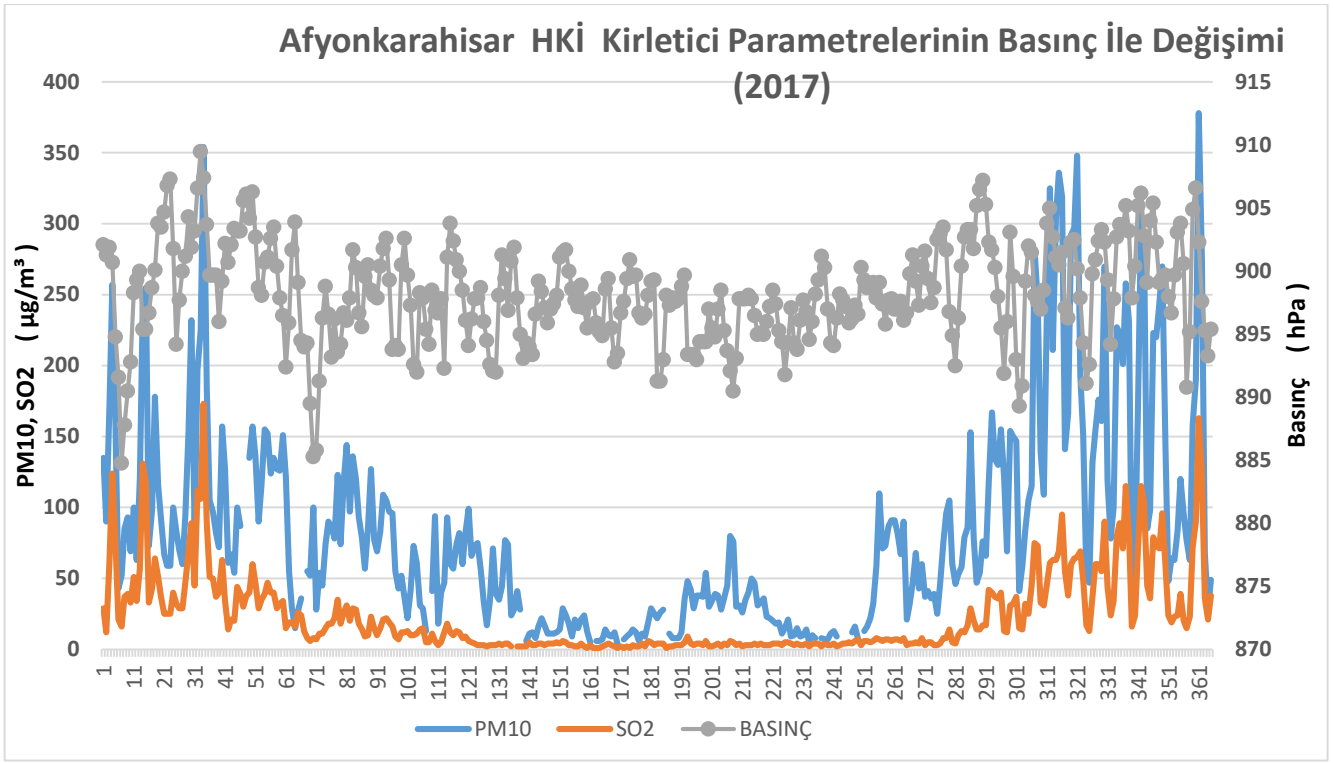


Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi
(2015)



Afyonkarahisar HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi
(2016)





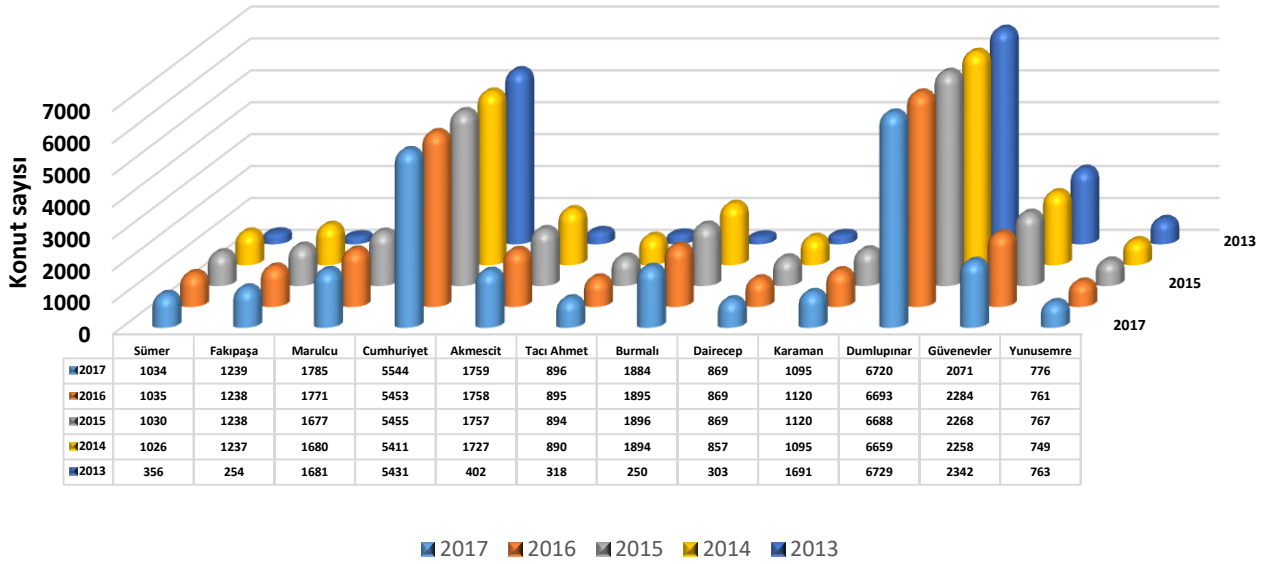
q) 5 yıllık dönem içinde ölçülen parametreler arasındaki korelasyon katsayısı,



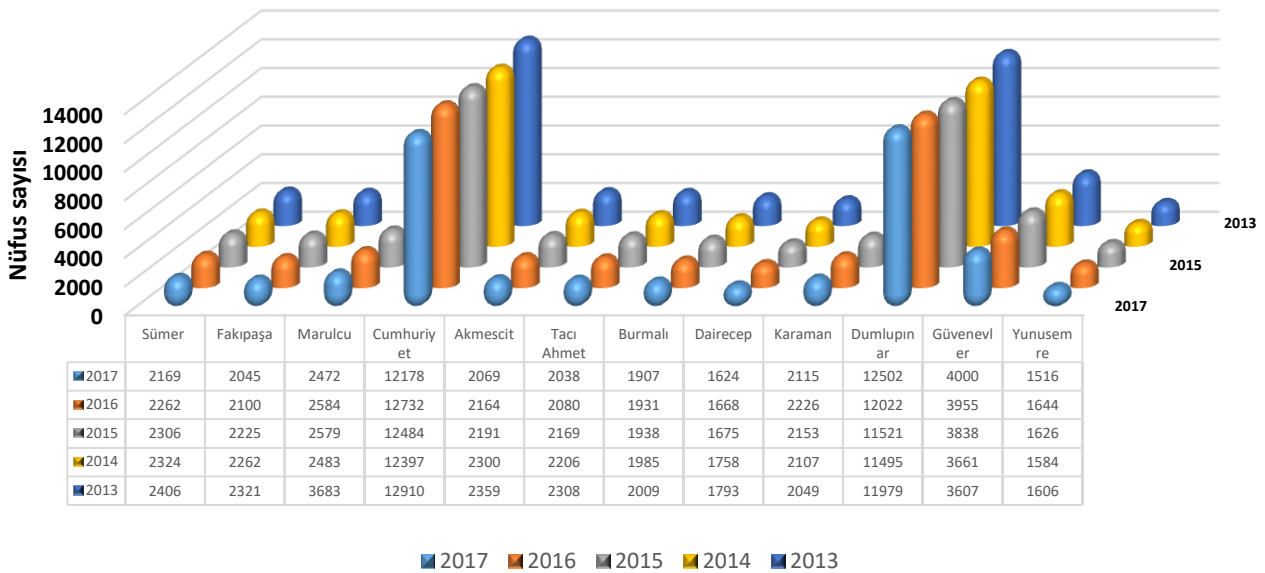
5 Yıllık dönem içerisinde ölçülen SO2/PM10 arasındaki korelasyon katsayısı: **0,64**

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

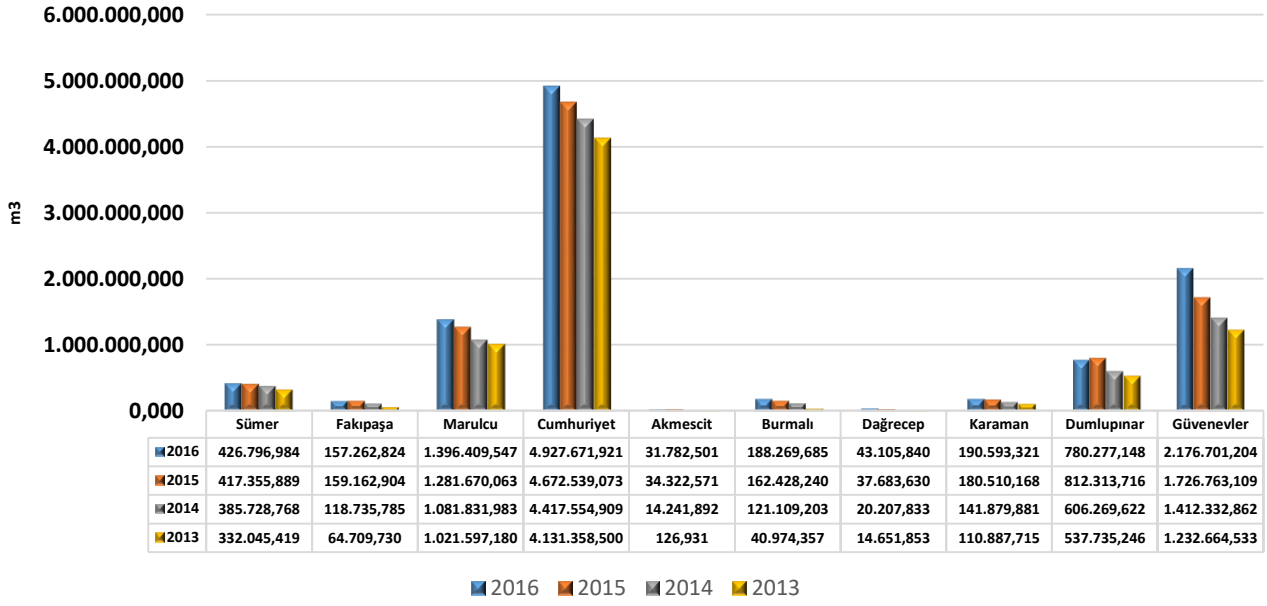
Afyonkarahisar HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 5 Yıllık (2013-2017) Konut Sayısı Değişim Grafiği



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

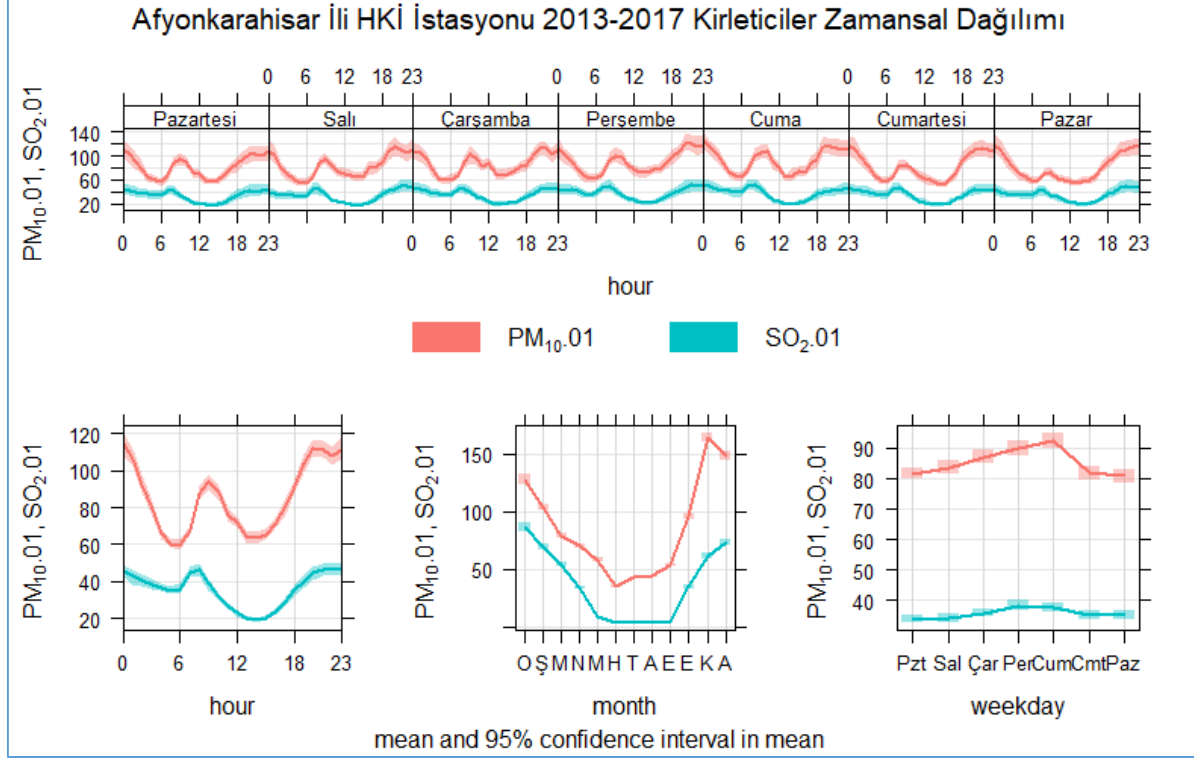


Afyonkarahisar HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 4 Yıllık (2013-2016) Doğalgaz Tüketimi Değişim Grafiği



Aksa doğalgaz firması tarafından kurumumuza 2013-2016 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, rüzgar 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
- Akso Doğalgaz Firması
- www.nufusu.com.tr