



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

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

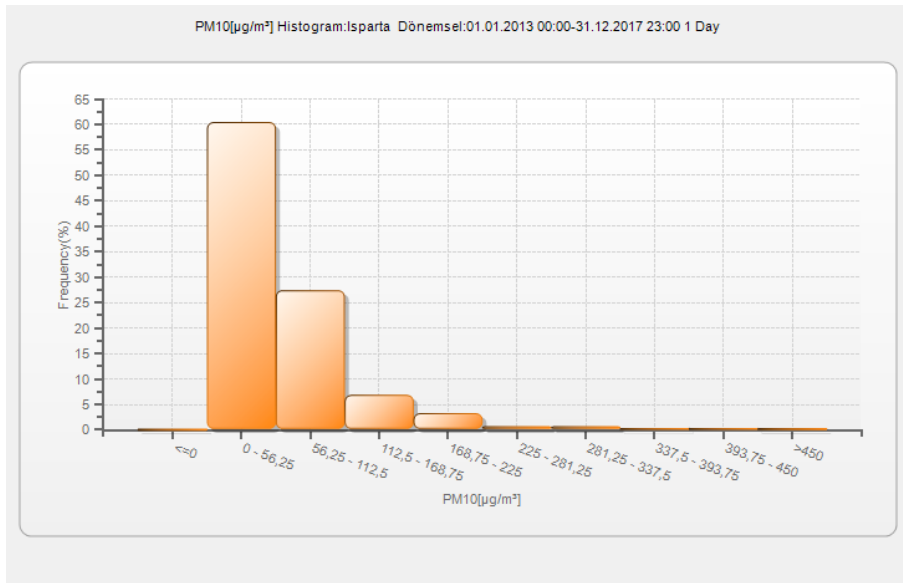
HAZIRLAYAN: GÜNEY İÇ ANADOLU TEMİZ HAVA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜ

ŞUBAT 2018

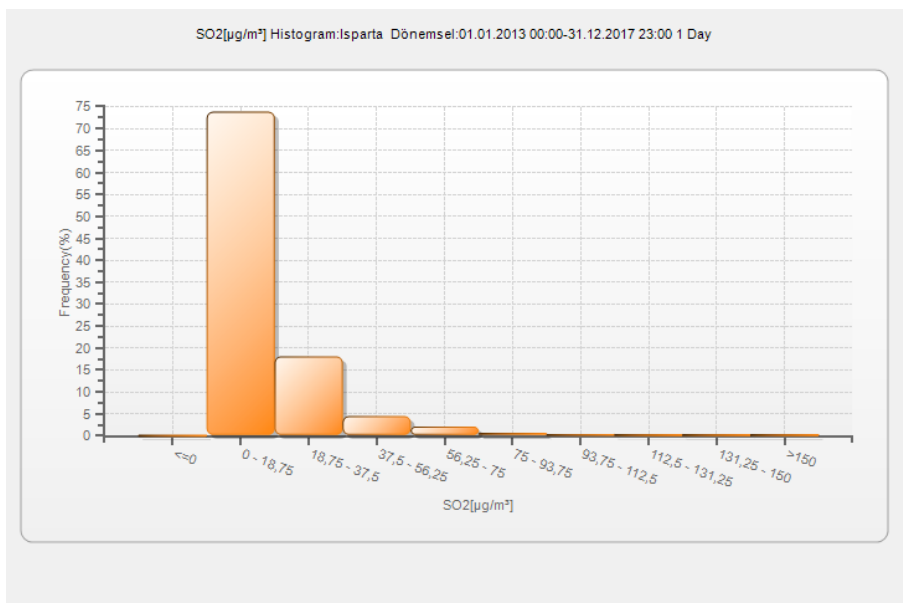
a) 5 yıllık dönem için toplam veri sayısı ve veri alım yüzdesi

YILLAR	VERİ SAYISI		VERİ ALIM YÜZDESİ	
	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂
2013	358	277	98,1	75,9
2014	335	317	91,8	86,8
2015	355	337	97,3	92,3
2016	365	359	99,7	98,1
2017	296	324	81,1	88,8

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



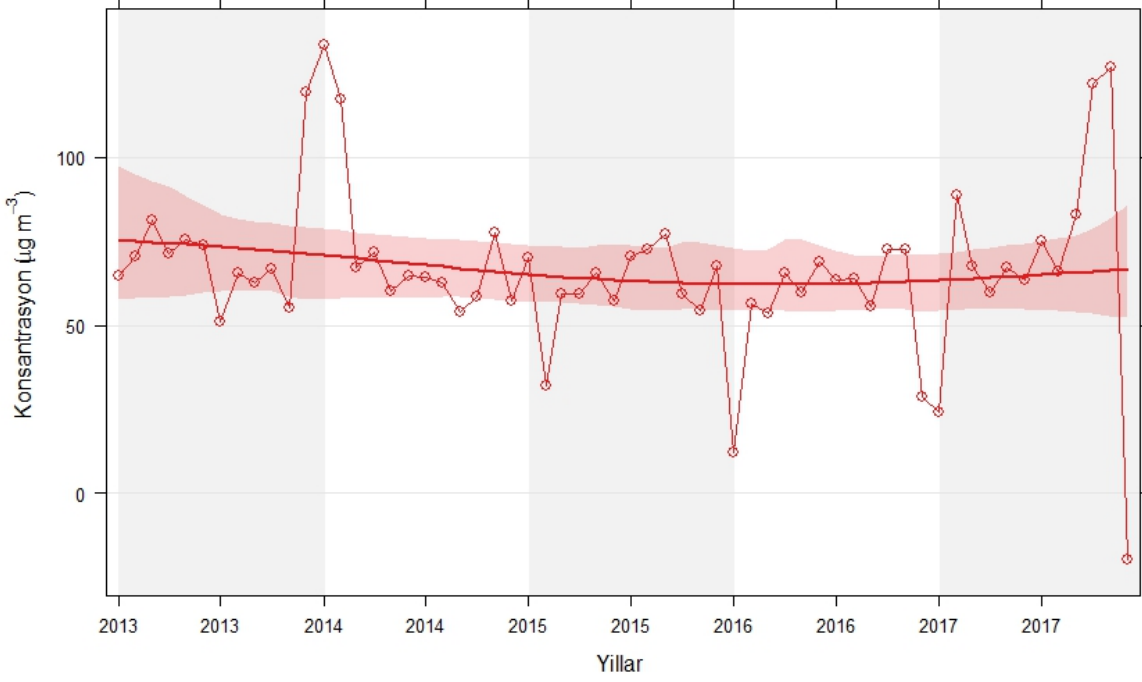
Sınıflar	PM ₁₀
0 - 56,25	60,46%
56,25 - 112,5	27,44%
112,5 - 168,75	6,87%
168,75 - 225	3,29%
225 - 281,25	0,71%
281,25 - 337,5	0,71%
337,5 - 393,75	0,18%
393,75 - 450	0,24%
>450	0,12%



Sınıflar	SO ₂
0 - 18,75	73,85%
18,75 - 37,5	18,13%
37,5 - 56,25	4,53%
56,25 - 75	2,14%
75 - 93,75	0,67%
93,75 - 112,5	0,24%
112,5 - 131,25	0,18%
131,25 - 150	0,12%
>150	0,12%

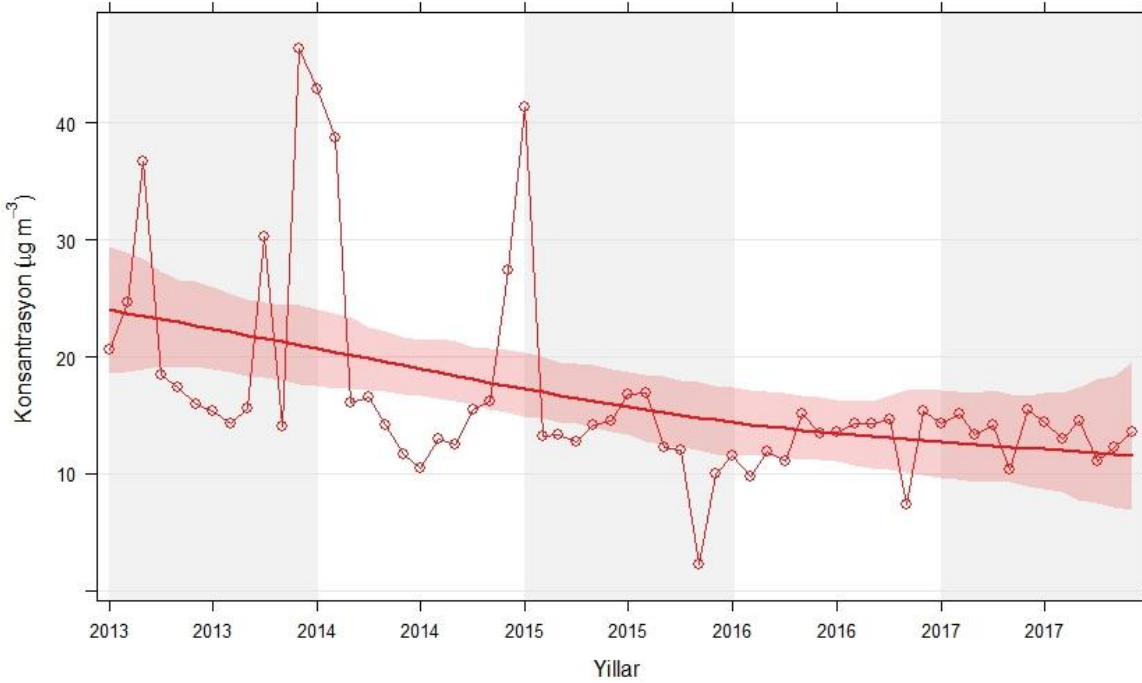
c) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalışını gösteren trend analizi

PM₁₀ Aylık Ortalama Zaman Serisi



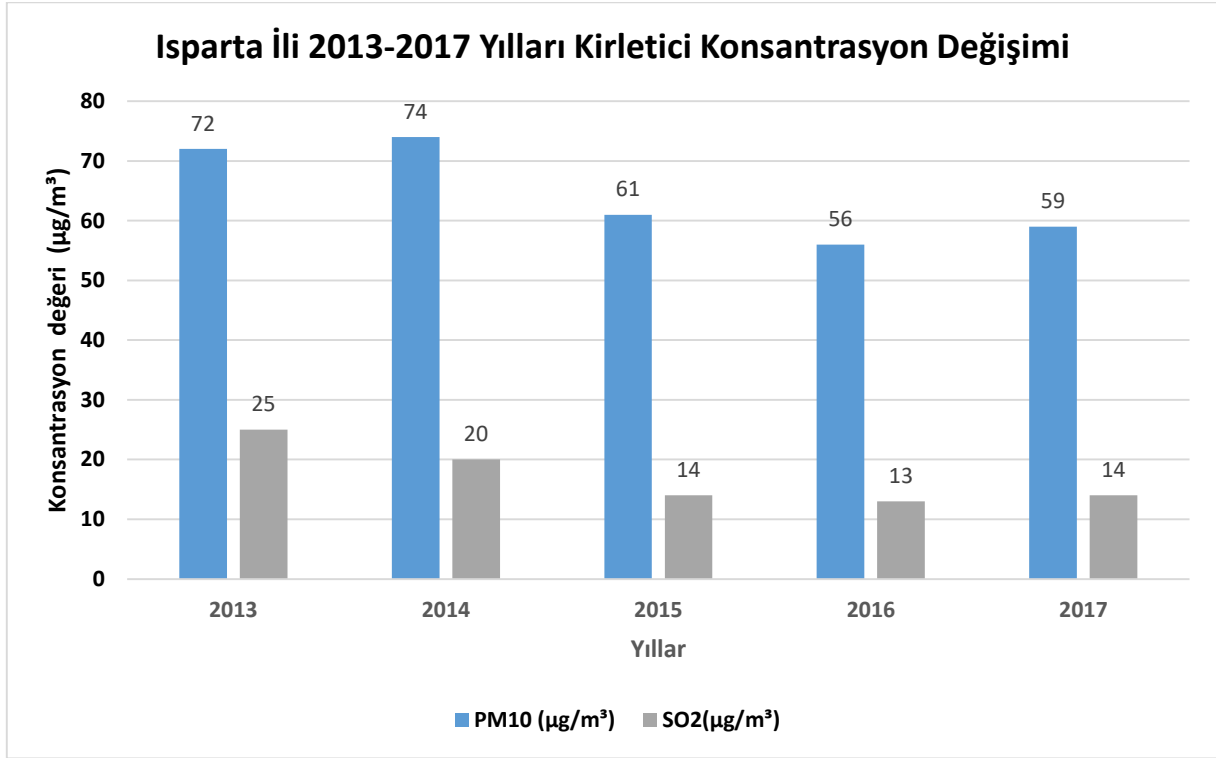
Yıllar içindeki ortalama konsantrasyon değerlerinin azalış ve artış oranlarında belirgin ölçüde değişikliğin olmadığı,

SO₂ Aylık Ortalama Zaman Serisi

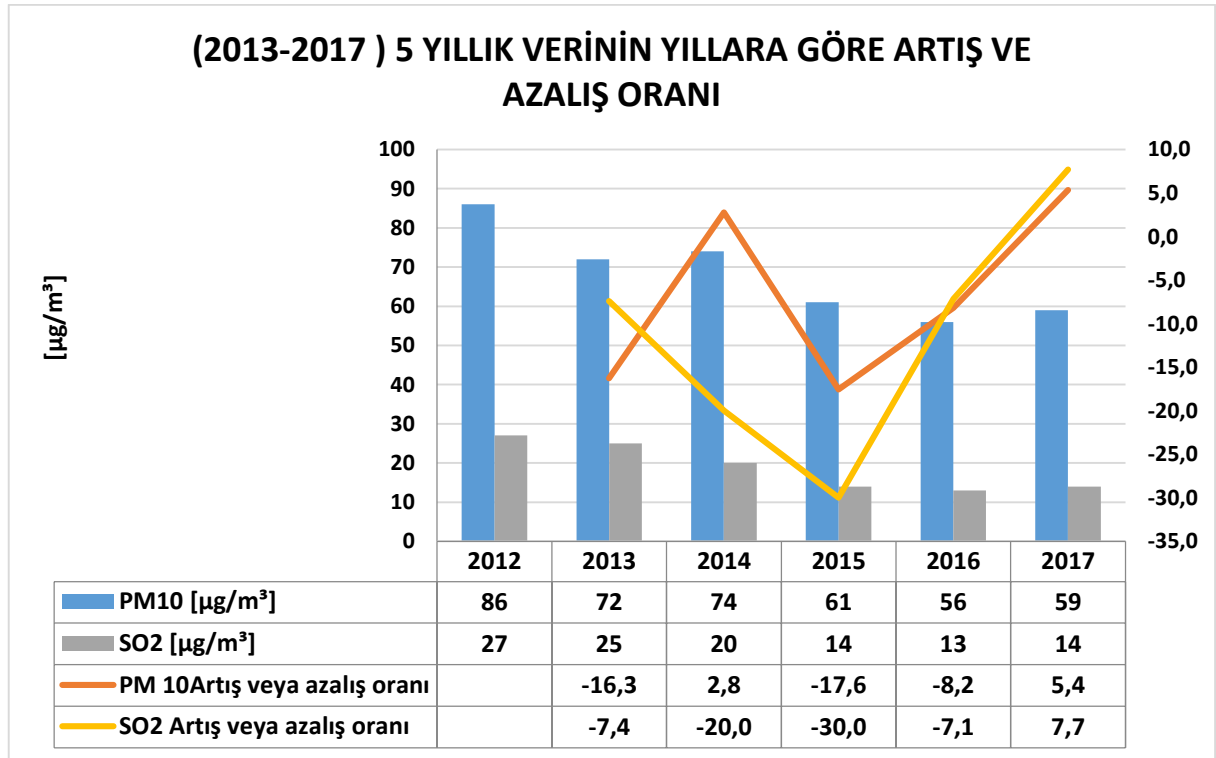


2013 yılında 19-29 µg/m³ aralığında iken yıllar içerisinde % 54 azalış göstererek 2017 yılında 8-19 µg/m³ aralığında olduğu,

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

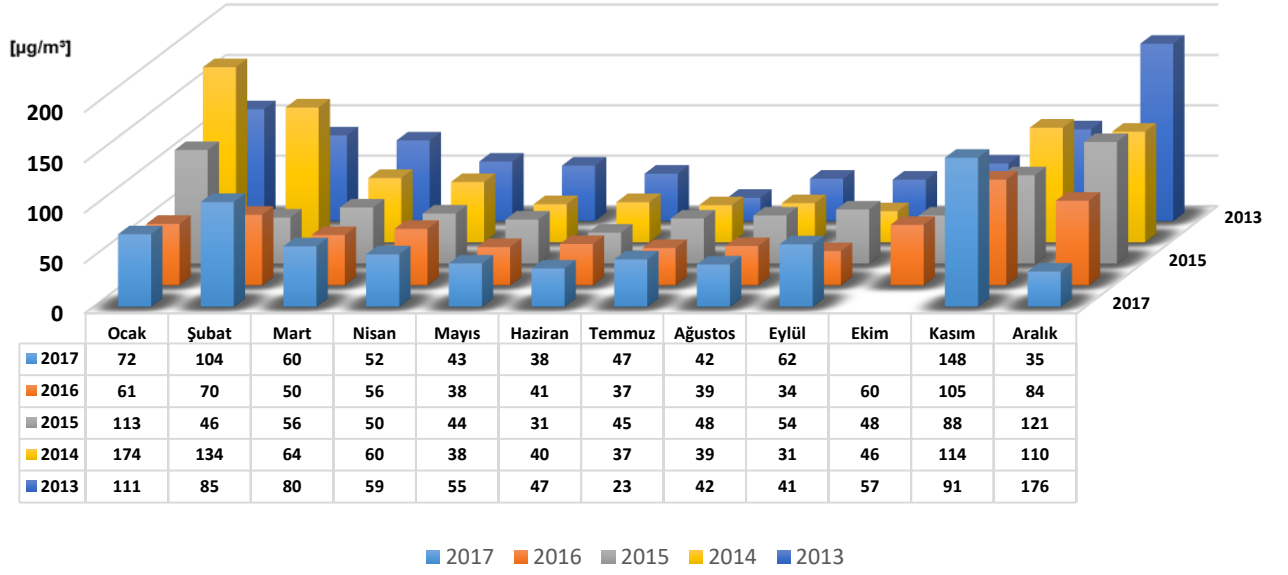


e) 5 yıllık verinin yıllara göre artış ve azalış oranları

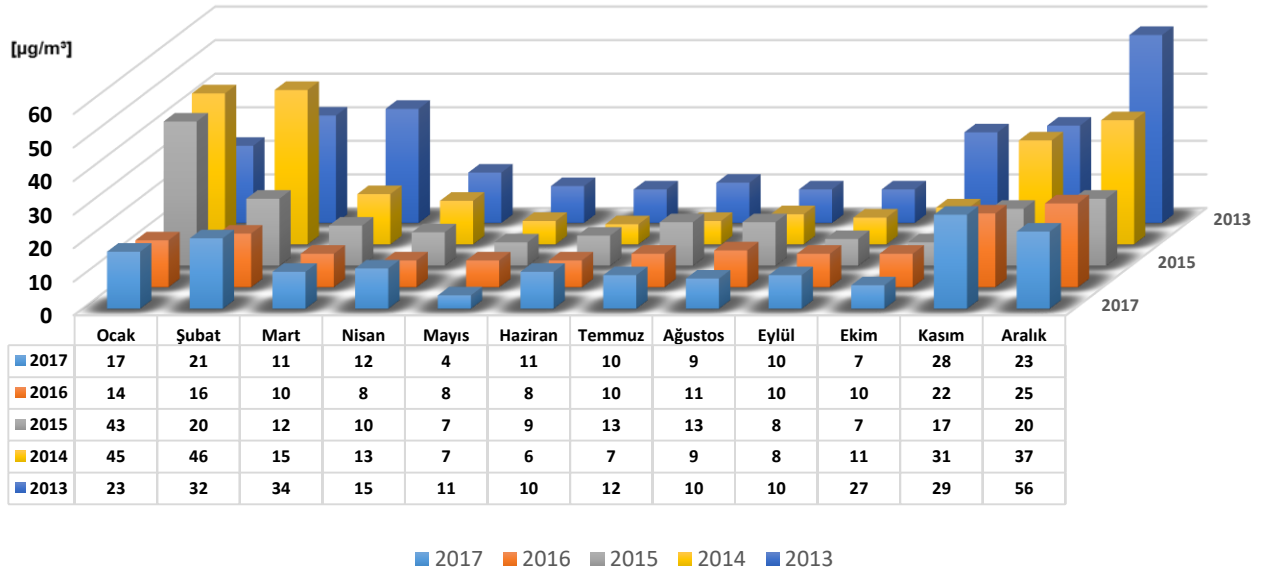


f) 5 yıllık verinin aylık konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak, x eksenini aylar, y eksenini konsantrasyonlar, z eksenini yıllar olacak şekilde)

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

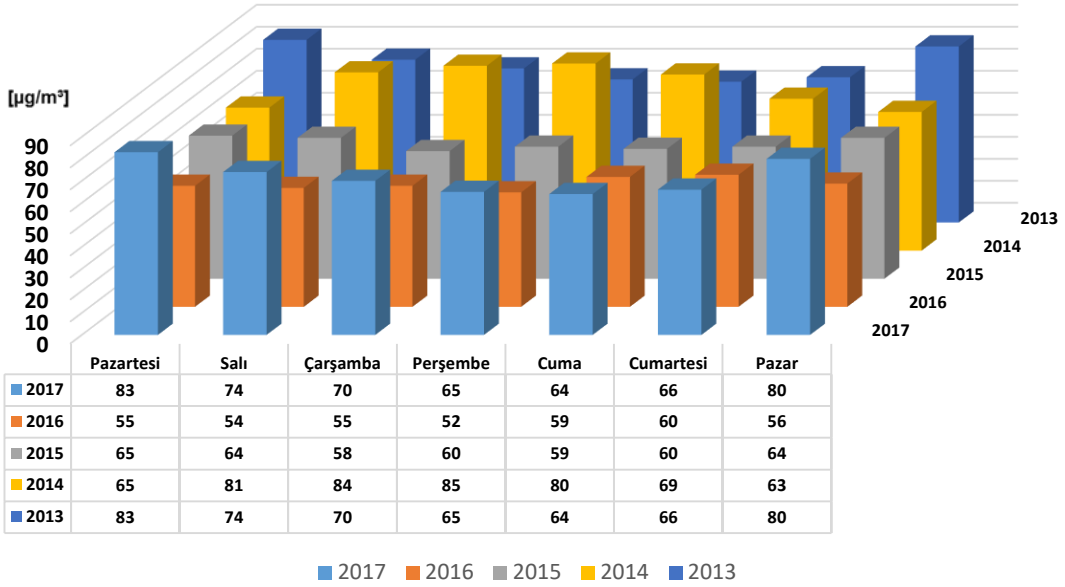


Isparta HKİ 5 Yıllık SO₂ Verilerinin (2013-2017) Aylık Konsantrasyon Değişimi

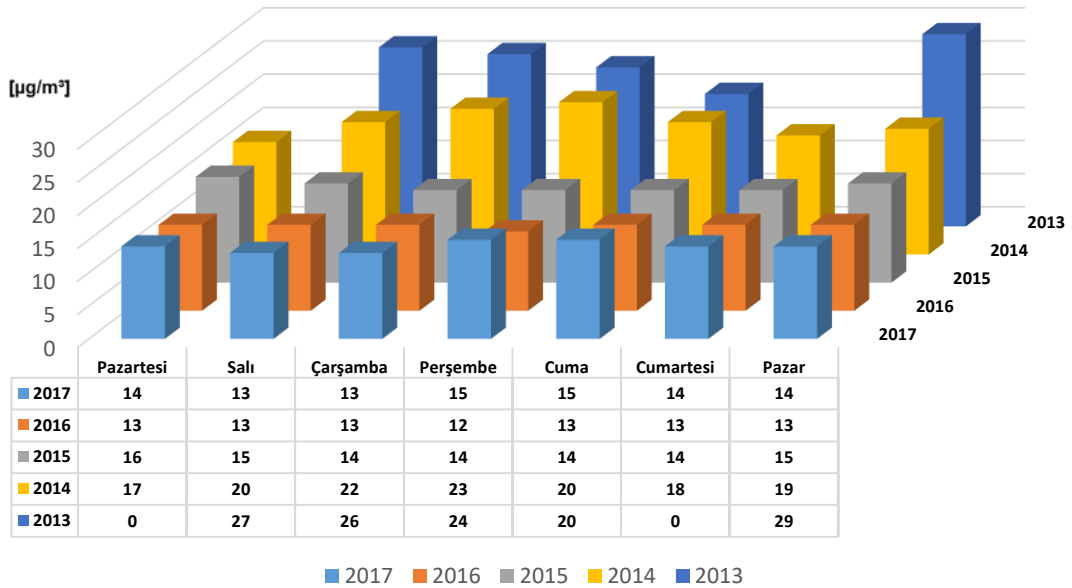


g) 5 yıllık verinin haftanın günlerine göre konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksen saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)

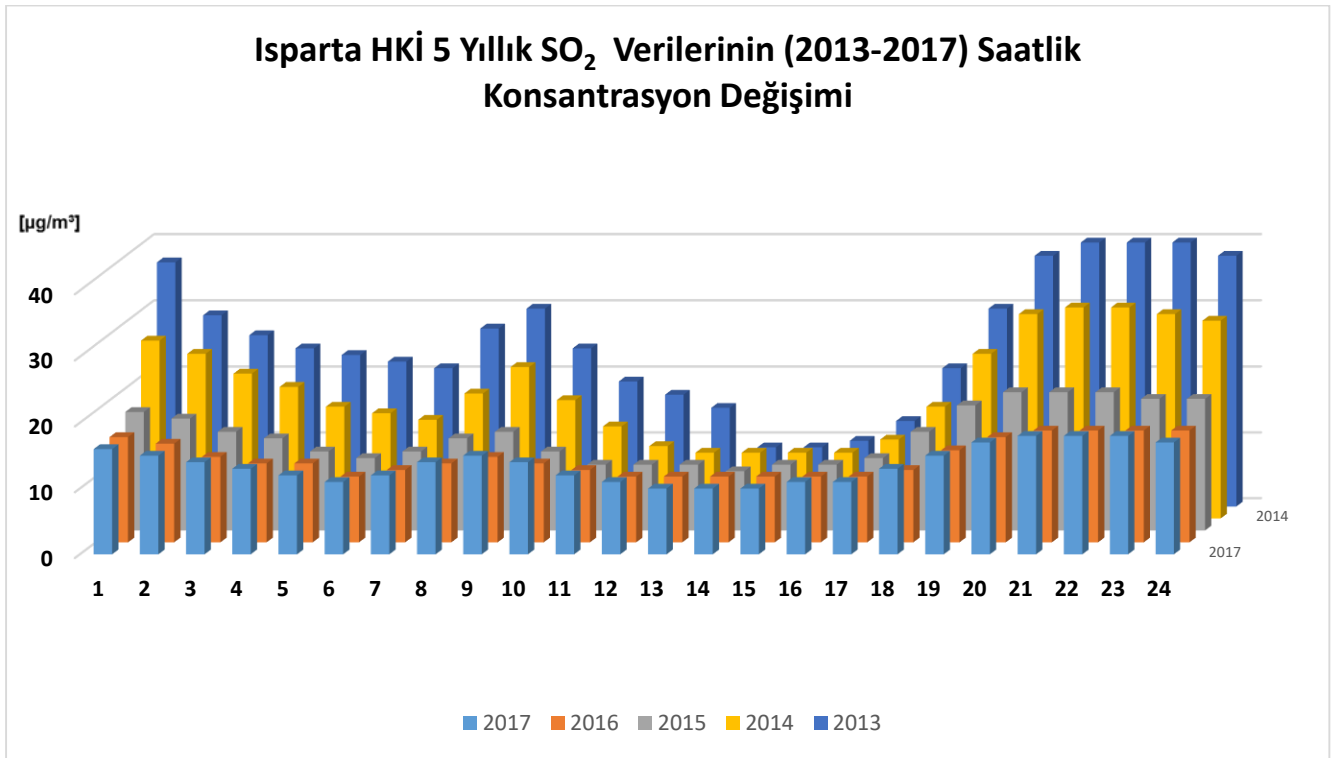
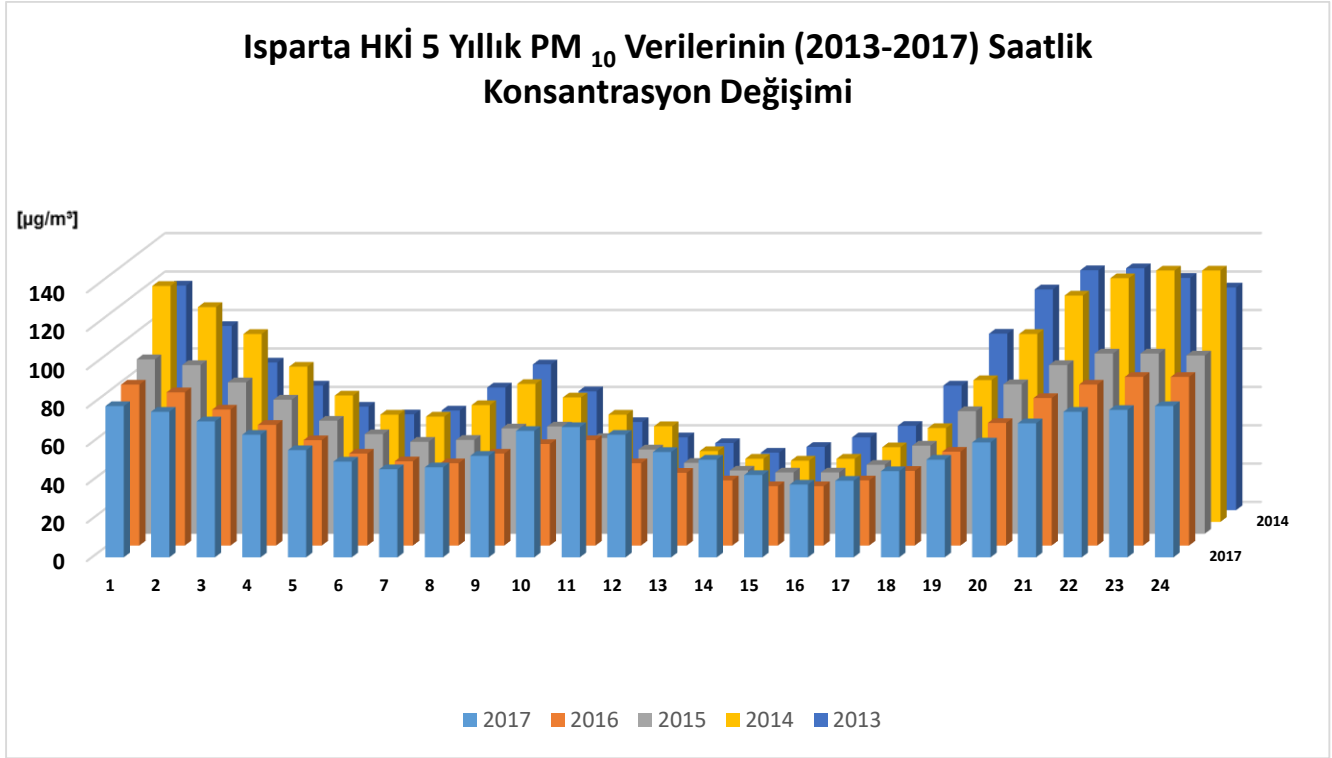
Isparta HKİ 5 Yıllık PM₁₀ Verilerinin (2013-2017) Haftanın Günlerine Göre Konsantrasyon Değişimi



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



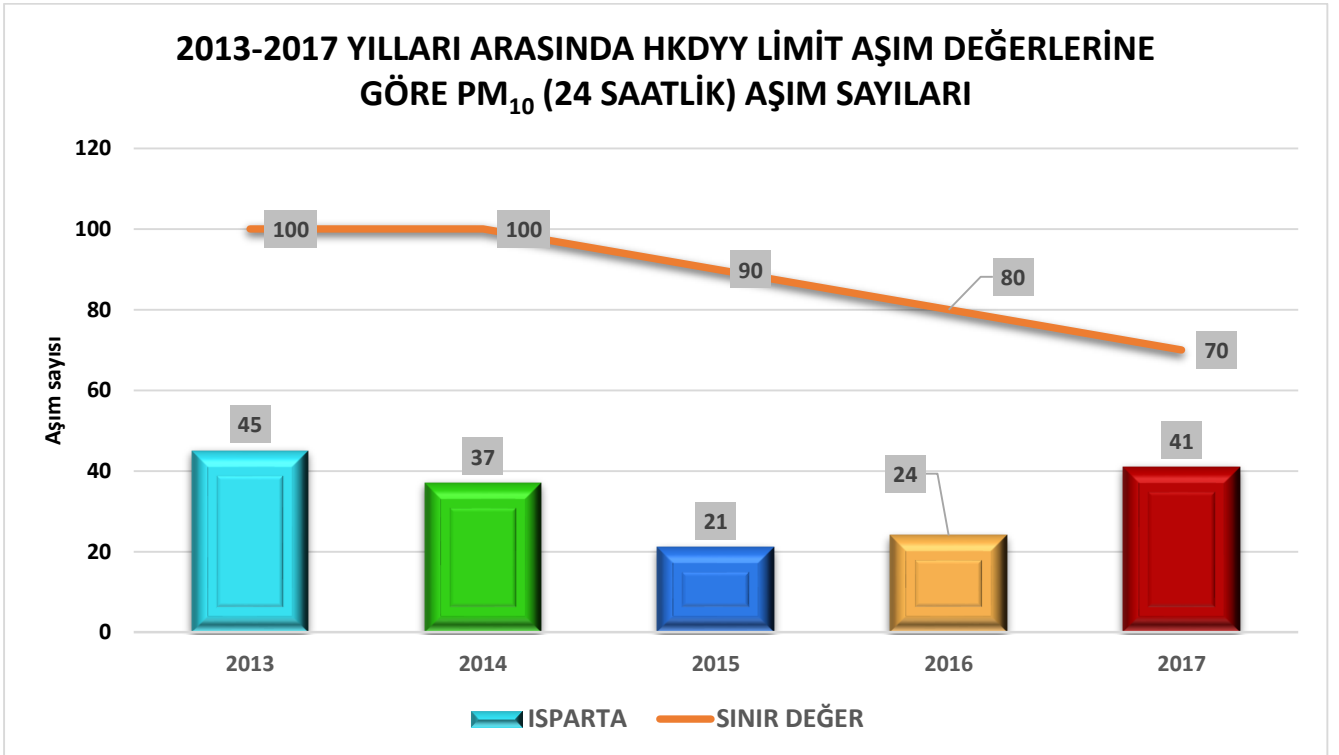
h) 5 yıllık verinin saatlik konsantrasyon değişimi (excelde 3 boyut kullanılacak x eksenini saatler, y konsantrasyon, z ise yıllar olacak şekilde)



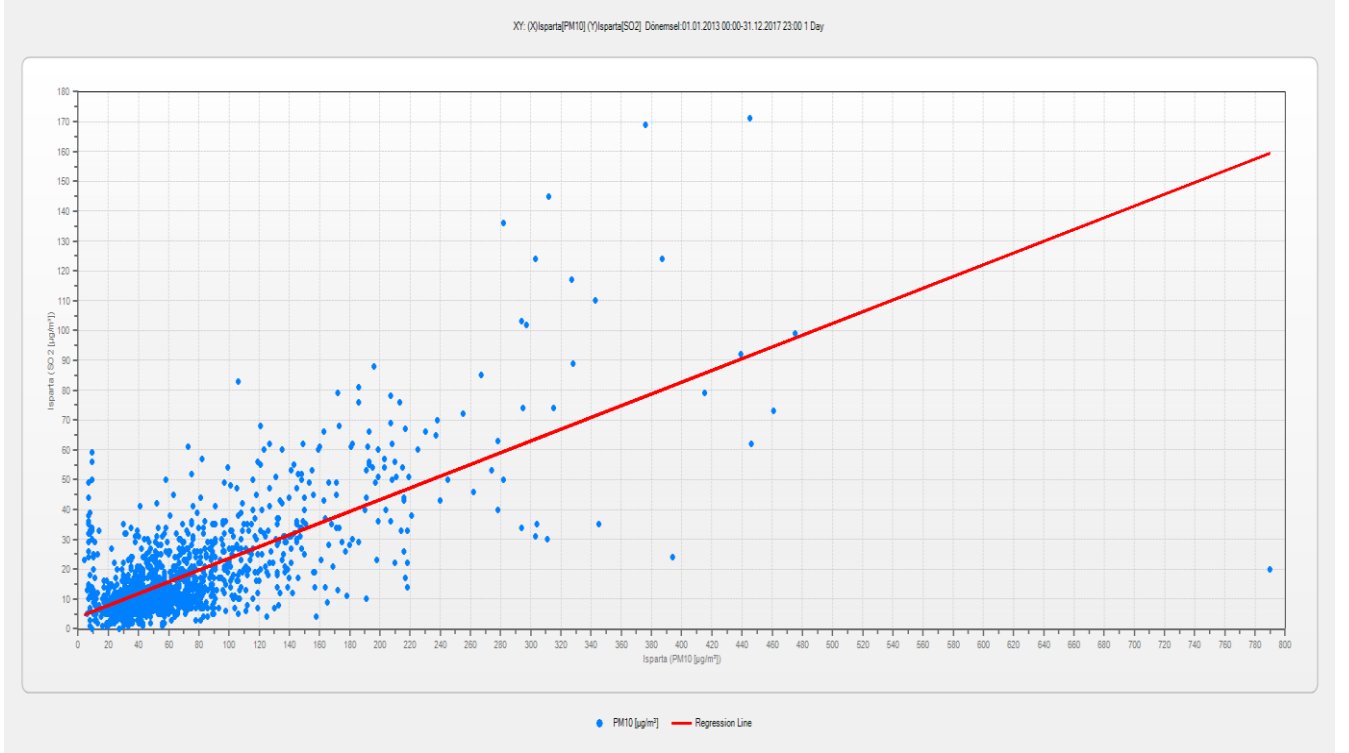
i) Yıllara göre günlük veri üzerinden günlük limit değerlerin aylık aşım sayısı

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	-	12	-	21	-	12	-	6	-	15
ŞUBAT	-	10	-	14	-	2	-	12	-	20
MART	-	9	-	2	-	3	-	4	-	10
NİSAN	-	4	-	2	-	2	-	4	-	3
MAYIS	-	2	-	-	-	1	-	-	-	3
HAZİRAN	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-
TEMMUZ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4
AĞUSTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EYLÜL	-	-	-	-	-	1	-	-	-	6
EKİM	-	7	-	2	-	-	-	4	-	-
KASIM	-	13	-	14	-	14	-	14	-	10
ARALIK	-	22	-	15	-	20	-	14	-	5

j) Yıllara göre aşım sayısı artış oranı grafiği



- k) İstasyonda ölçülen ve kaynakla ilişkilendirmede kolaylık sağlayacak iki parametrenin birbirine oranı (örn PM_{10} 'un SO_2 '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.)



Isparta Hava Kalitesi İstasyonunun 5 yıllık (2013-2017) PM_{10} 'nun SO_2 'ye oranı grafikte verilmiştir. PM_{10}/SO_2 nin regresyon katsayısı **0,5131**'dir.

YILLAR	PM_{10}/SO_2
2013	0,6461
2014	0,7297
2015	0,4088
2016	0,6252
2017	0,0794

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

ISPARTA HKİ 5 YILLIK PM₁₀ DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI

YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2012-2013	26/12/2012	22:00	1338
2013-2014	09/01/2014	19:00	1410
2014-2015	23/12/2014	22:00	991
2015-2016	10/12/2015	20:00	606
2016-2017	09/12/2016	21:00	513

YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2013	27/08/2013	08:00	361
2014	22/04/2014	11:00	1831
2015	31/07/2015	20:00	260
2016	02/04/2016	00:00	187
2017	16/09/2017	21:00	186

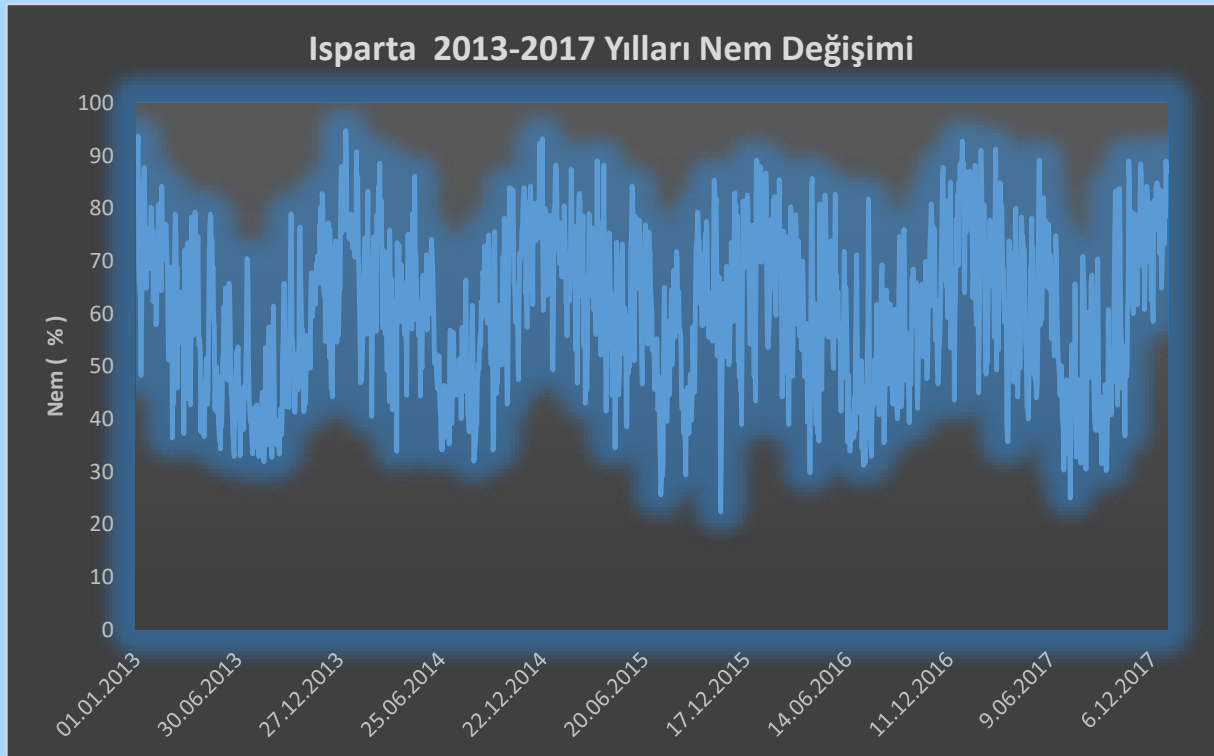
ISPARTA HKİ 5 YILLIK SO₂ DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI

YILLAR KIŞ DÖNEMİ (01 EKİM – 31 MART)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2012-2013	26/11/2012	20:00	244
2013-2014	23/12/2013	18:00	460
2014-2015	23/12/2014	22:00	389
2015-2016	07/12/2015	21:00	204
2016-2017	22/11/2016	19:00	134

ISPARTA HKİ 5 YILLIK SO₂ DEĞERİNİN EN YÜKSEK KONSANTRASYONLARI

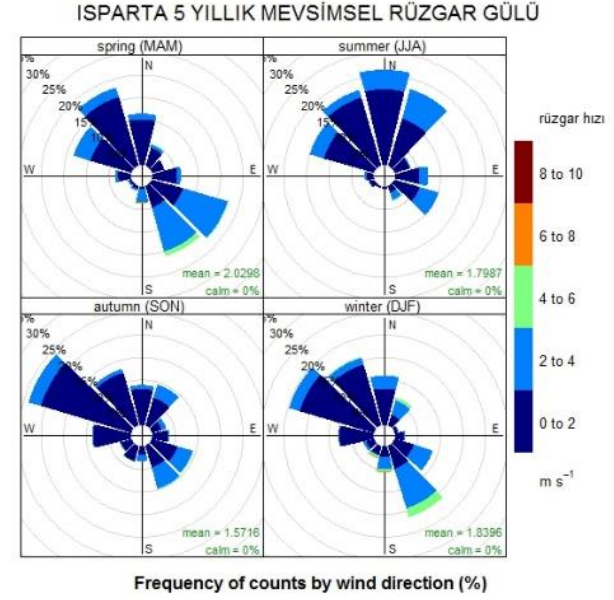
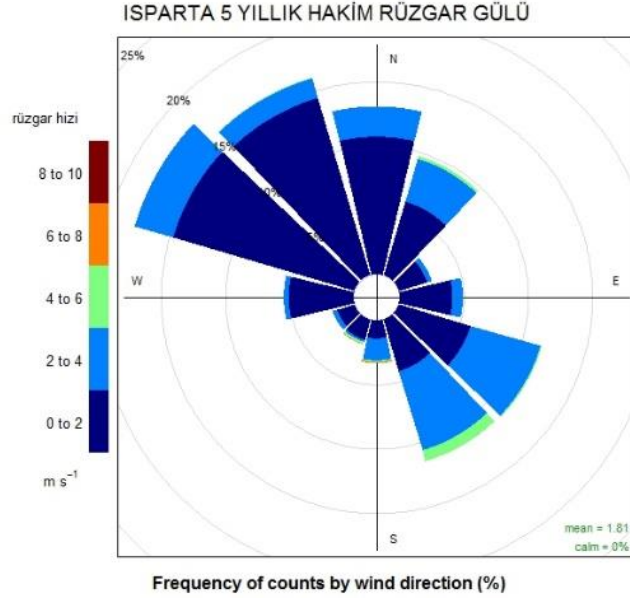
YILLAR YAZ DÖNEMİ (01 NİSAN – 30 EYLÜL)	GÜN	SAAT	KONSANTRASYON (µg/m ³)
2013	05/07/2013	00:00	336
2014	21/08/2014	20:00	255
2015	12/08/2015	01:00	81
2016	03/04/2016	23:00	53
2017	07/09/2017	08:00	50

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,

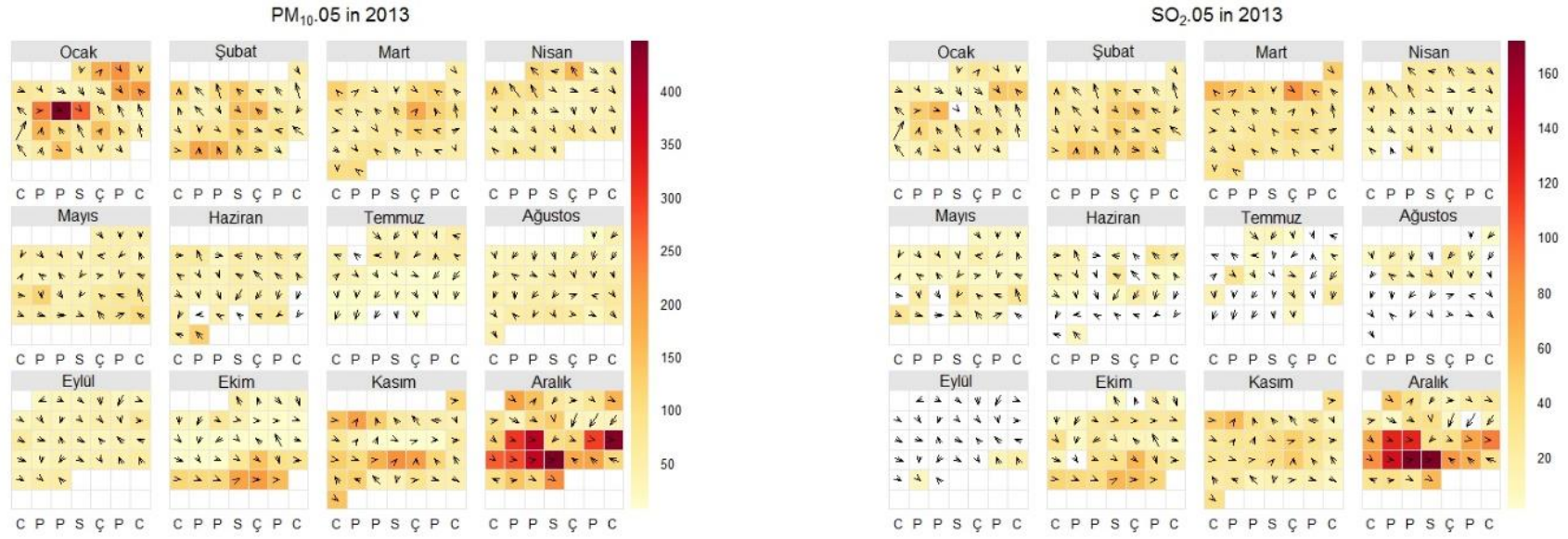




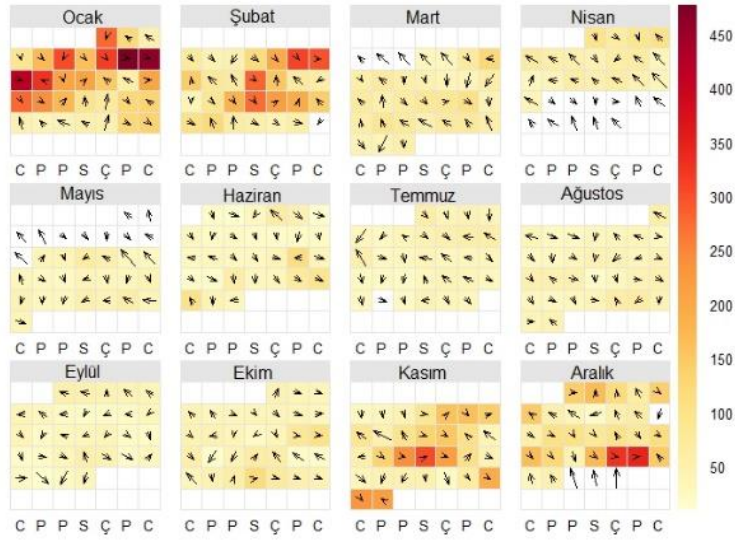
n) 5 yıllık ölçüm dönemi ile aynı zaman dilimleri içerecek şekilde hakim rüzgar yönü ile mevsimsel olarak rüzgar yönü ve rüzgar hızı değişim grafiği,



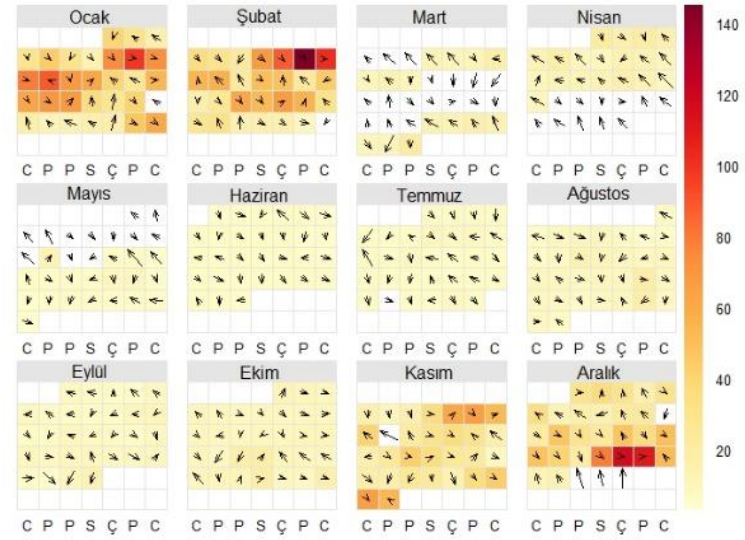
Rüzgâr İstikametine Göre PM₁₀ ve SO₂ Konsantrasyon Takvimi



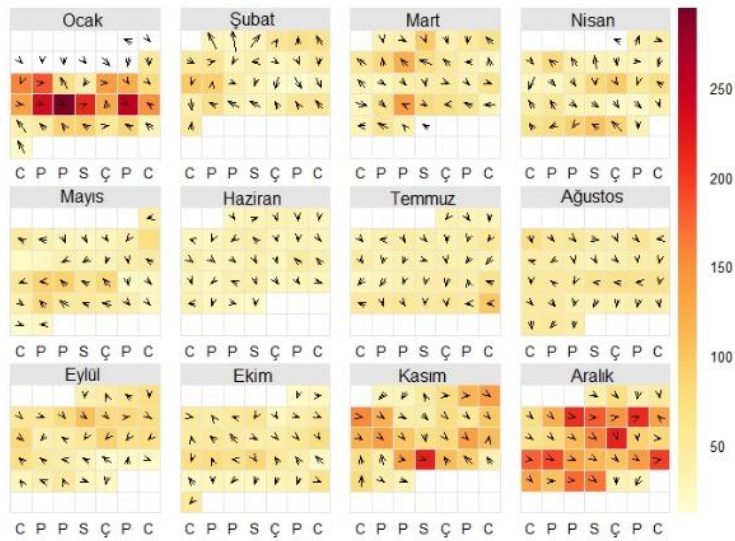
PM_{10.05} in 2014



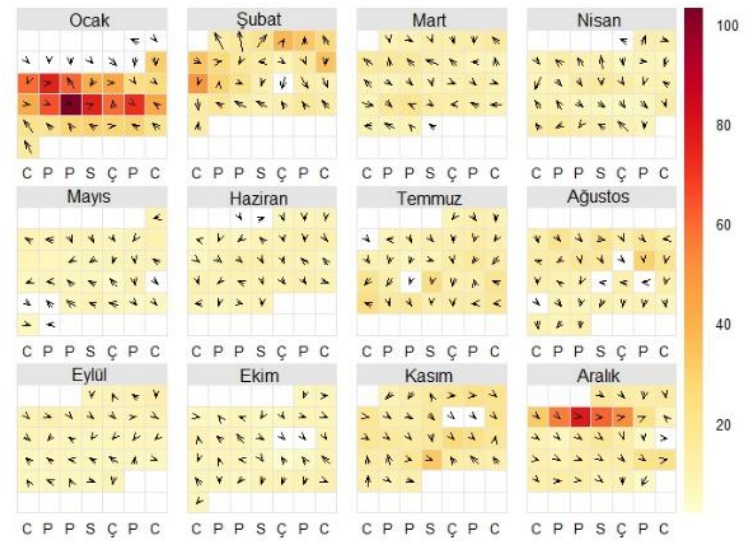
SO_{2.05} in 2014



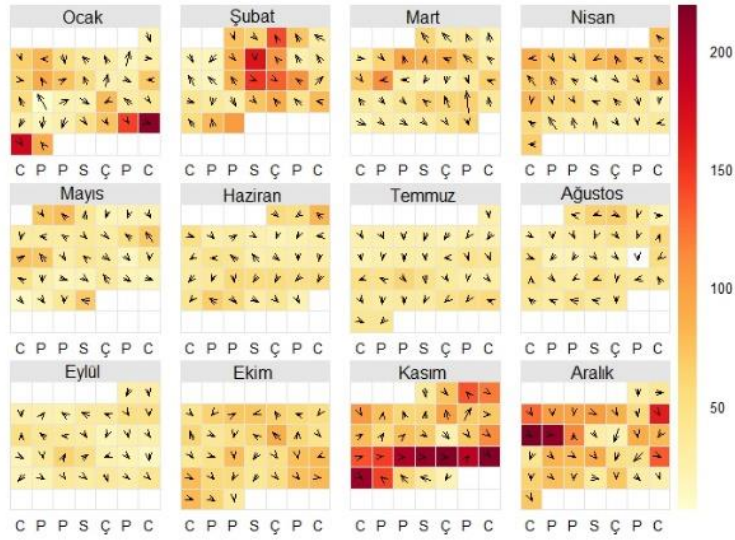
PM_{10.05} in 2015



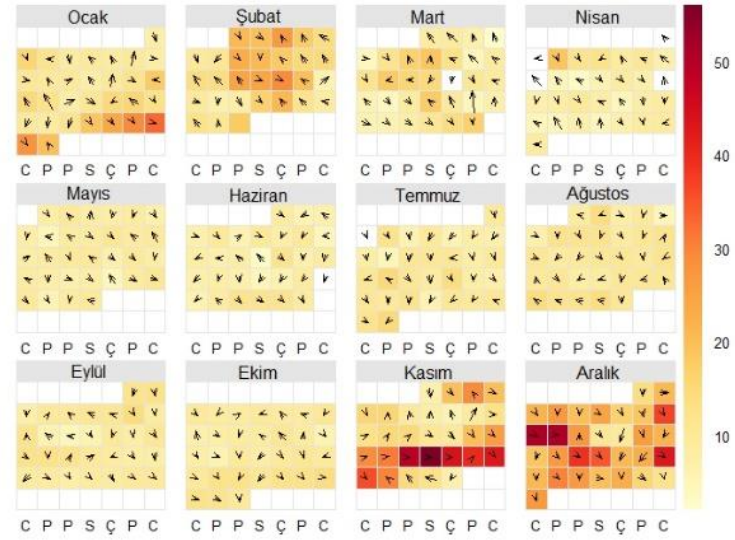
SO_{2.05} in 2015



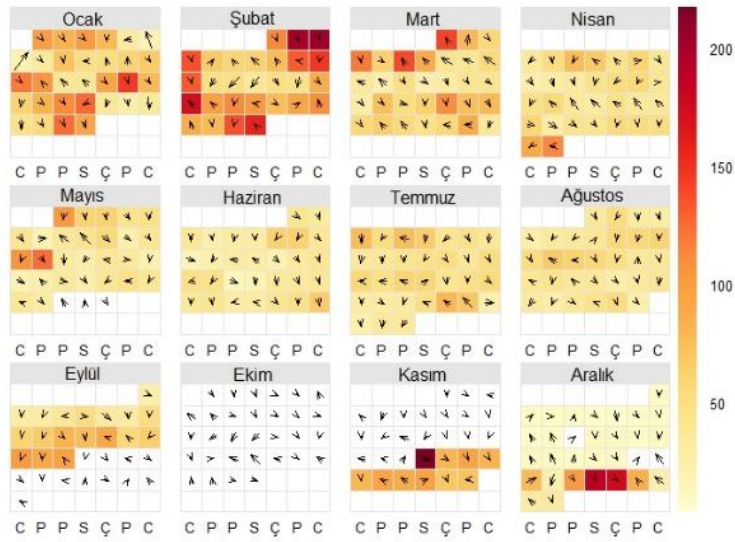
PM_{10.05} in 2016



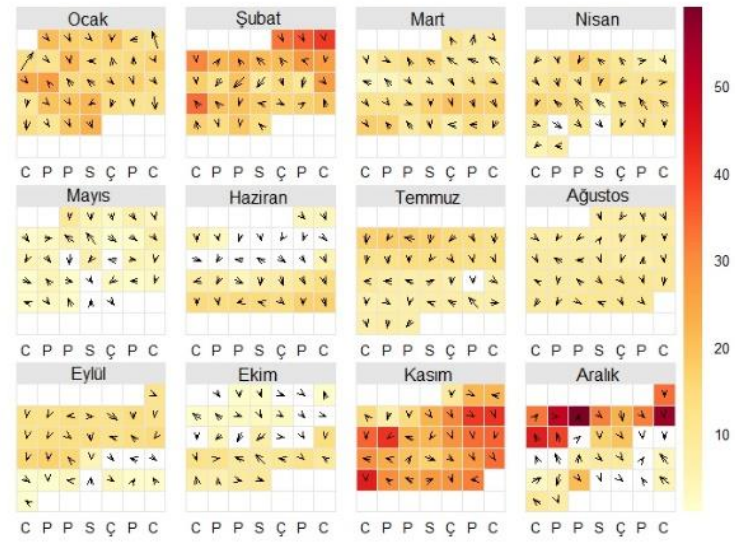
SO_{2.05} in 2016



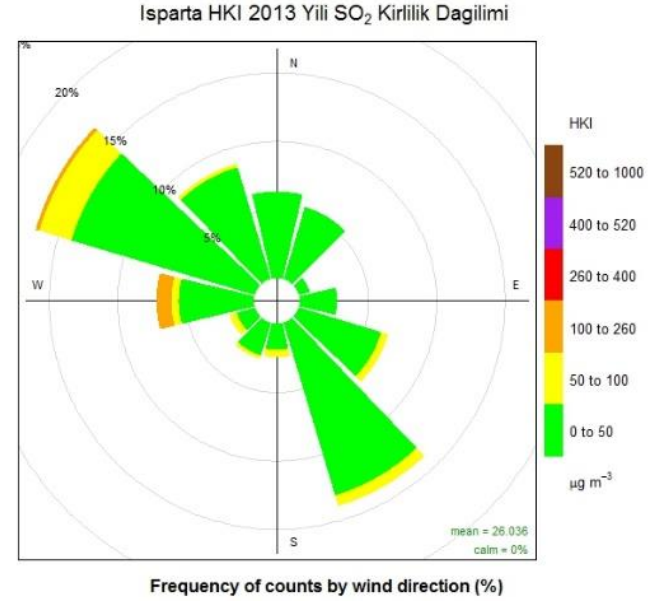
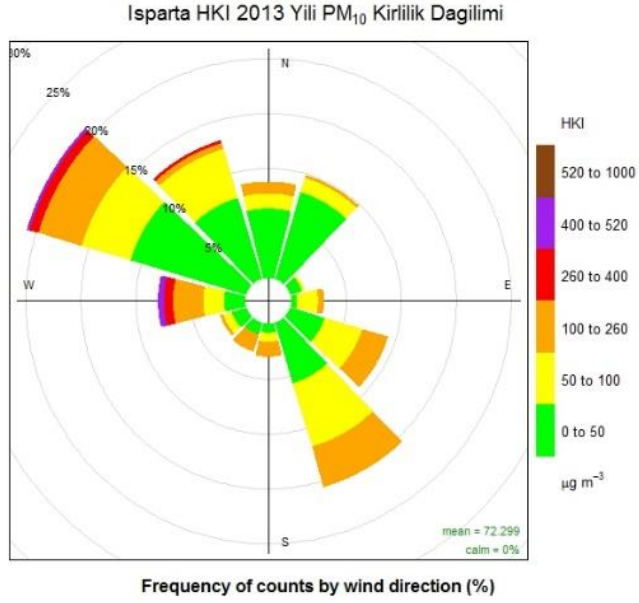
PM_{10.05} in 2017



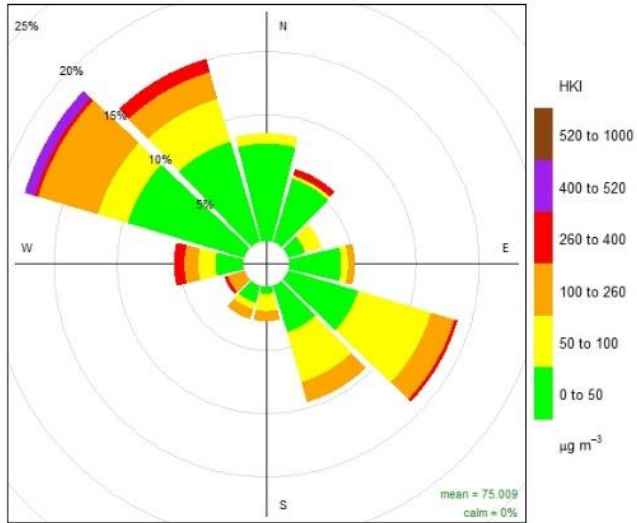
SO_{2.05} in 2017



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

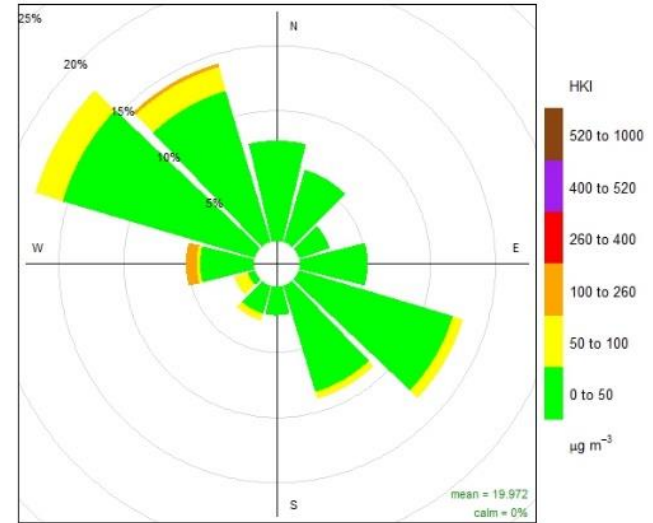


Isparta HKI 2014 Yili PM₁₀ Kirililik Dagilimi



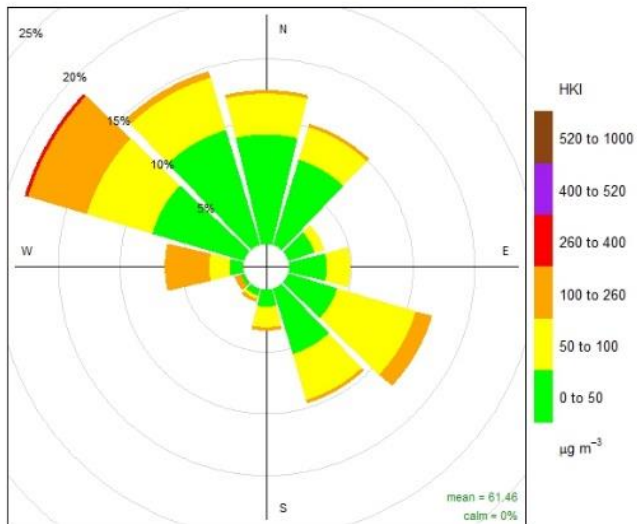
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2014 Yili SO₂ Kirililik Dagilimi



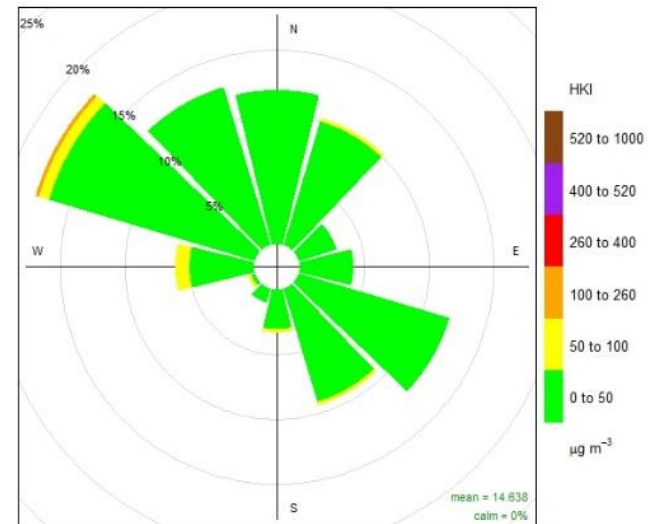
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2015 Yili PM₁₀ Kirililik Dagilimi



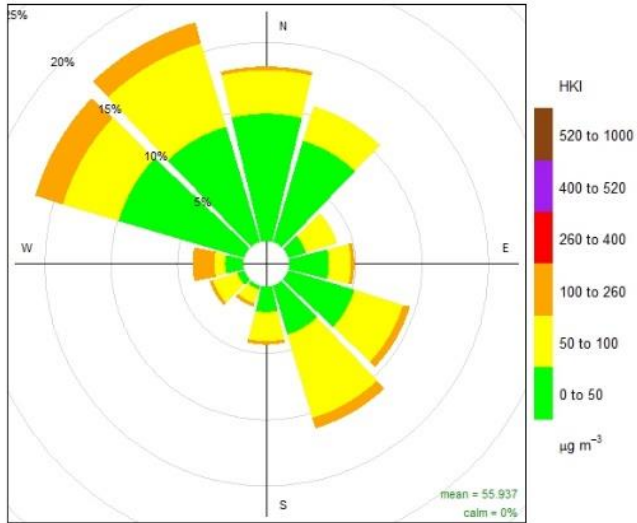
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2015 Yili SO₂ Kirililik Dagilimi



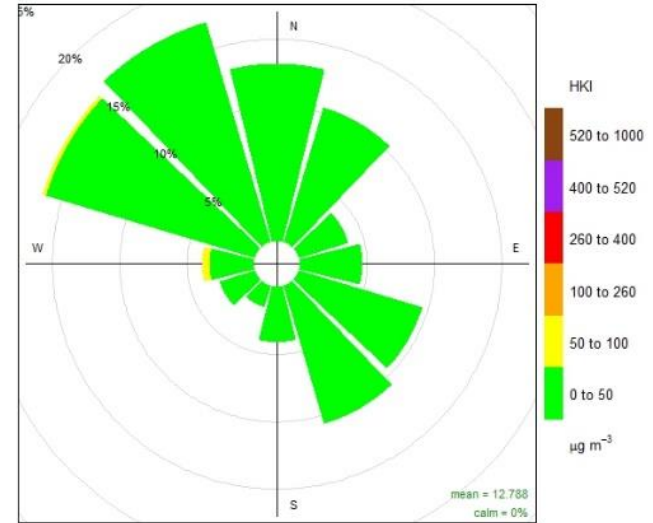
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2016 Yili PM₁₀ Kirlilik Dagilimi



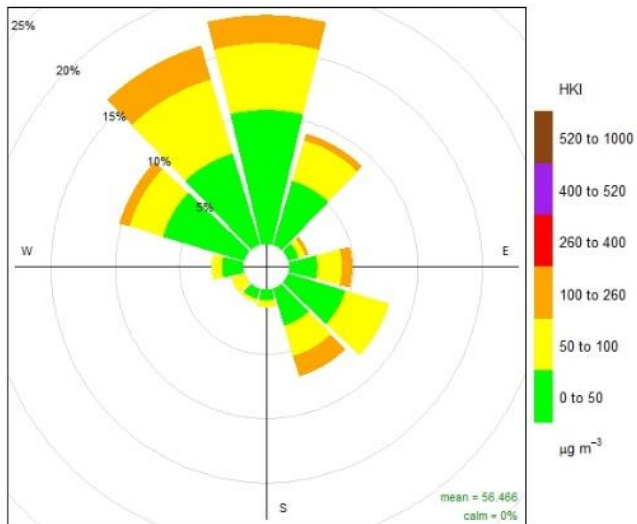
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2016 Yili SO₂ Kirlilik Dagilimi



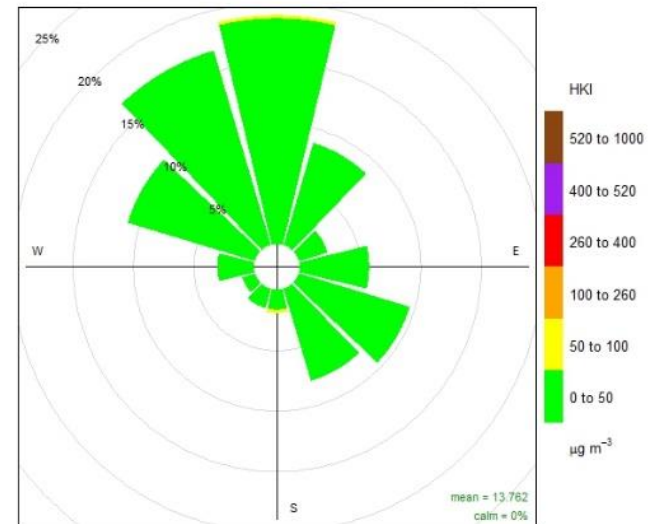
Frequency of counts by wind direction (%)

Isparta HKI 2017 Yili PM₁₀ Kirlilik Dagilimi



Frequency of counts by wind direction (%)

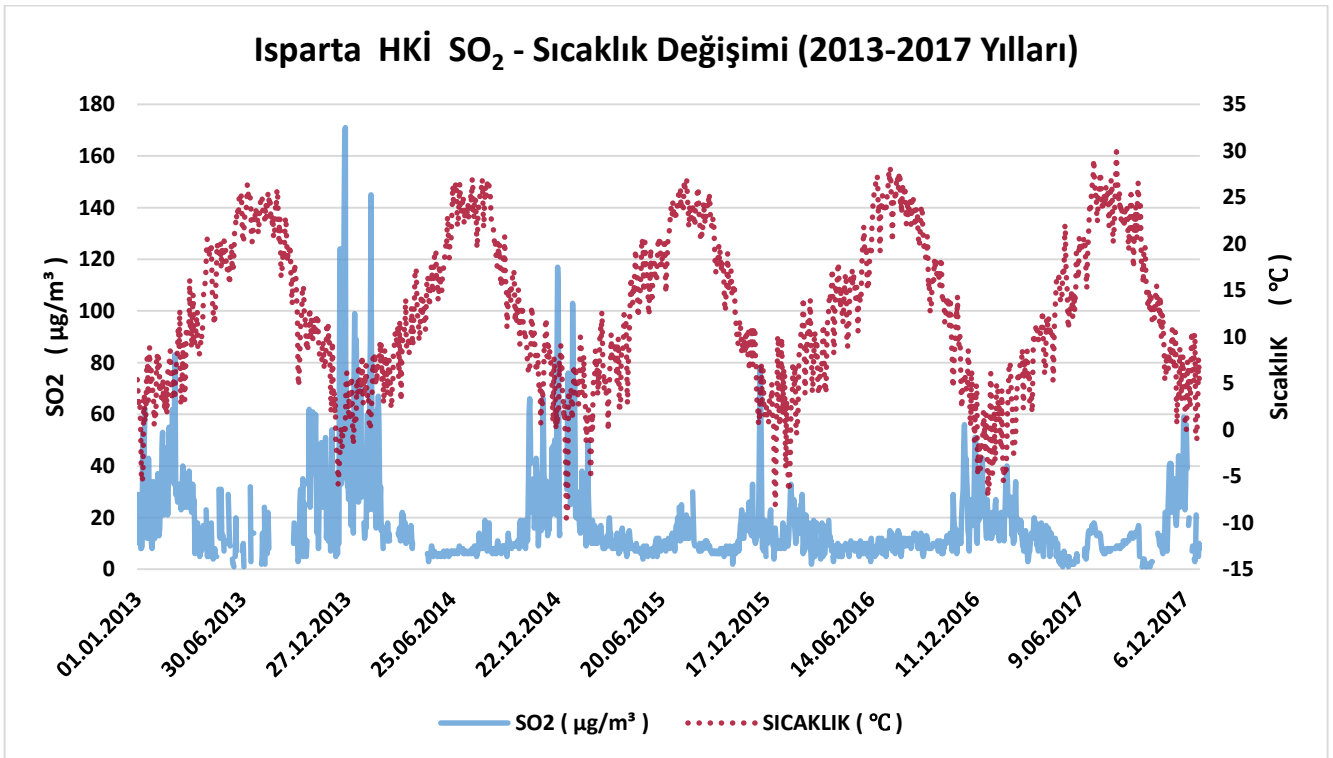
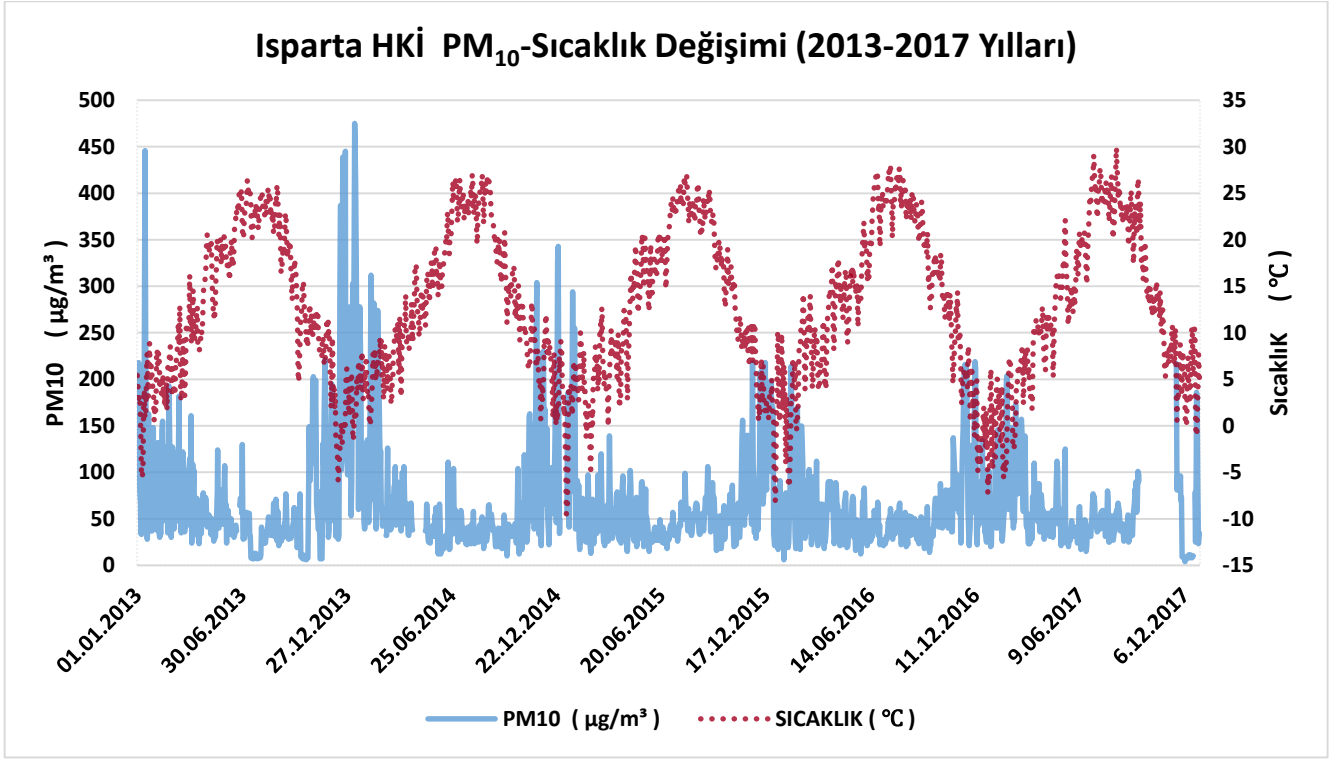
Isparta HKI 2017 Yili SO₂ Kirlilik Dagilimi



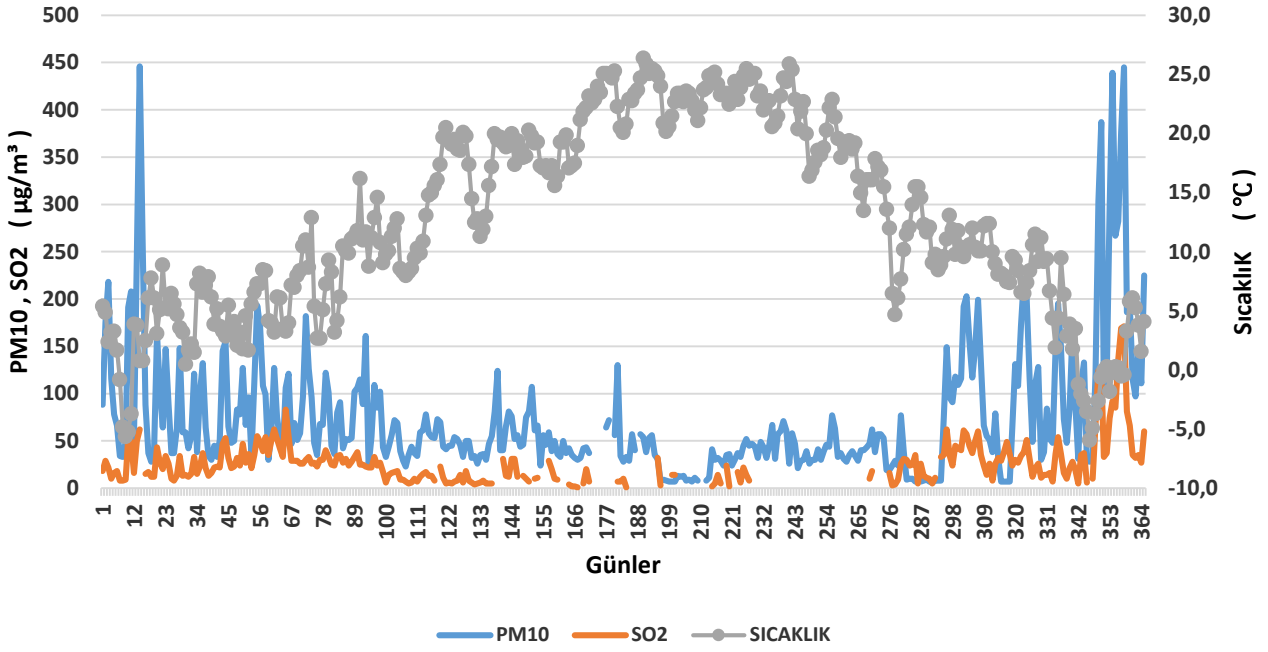
Frequency of counts by wind direction (%)

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

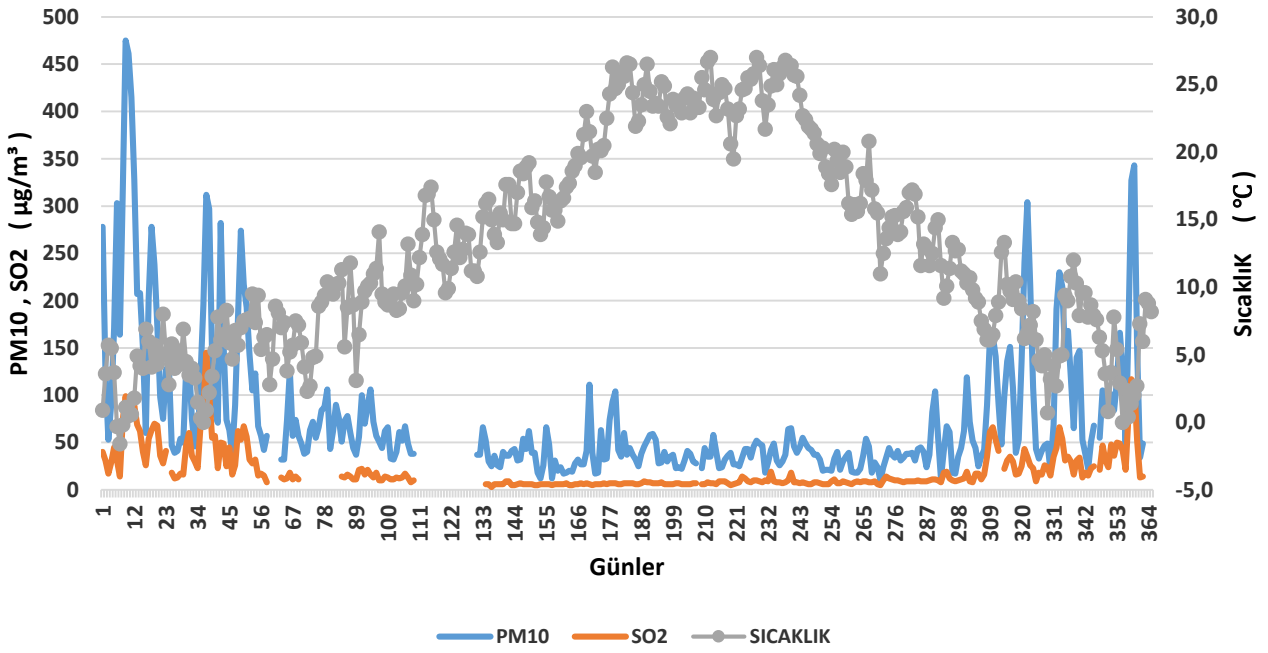
KİRLETİCİ-SICAKLIK:



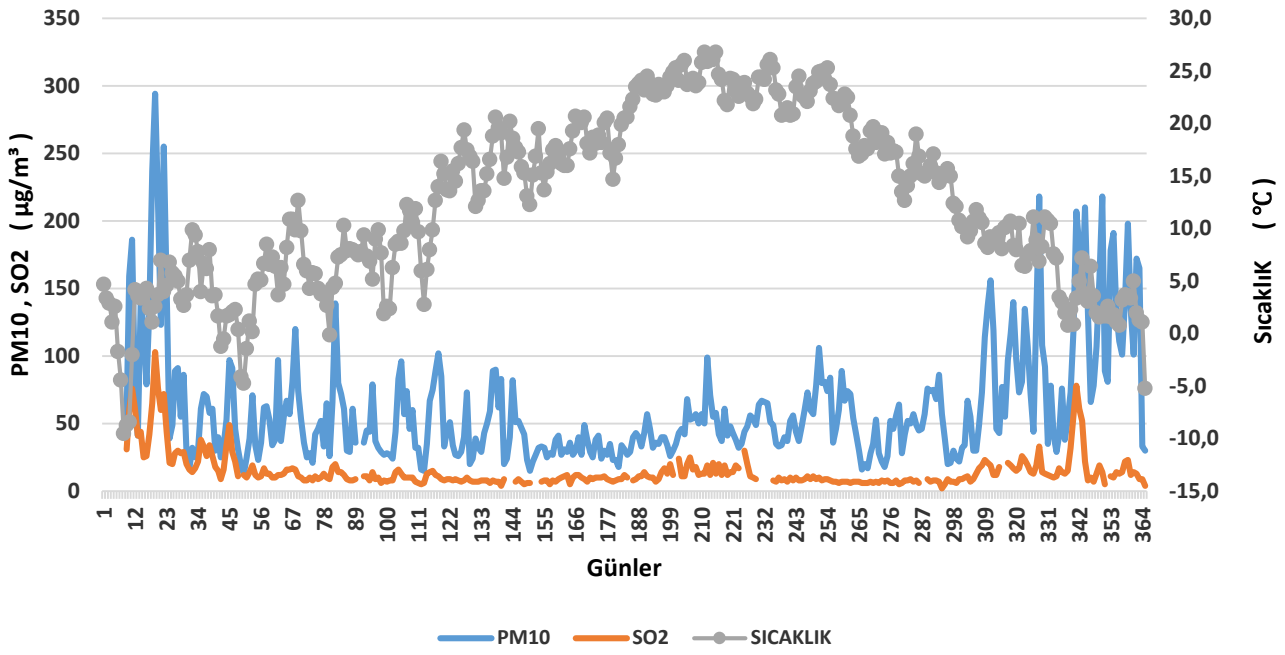
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2013)



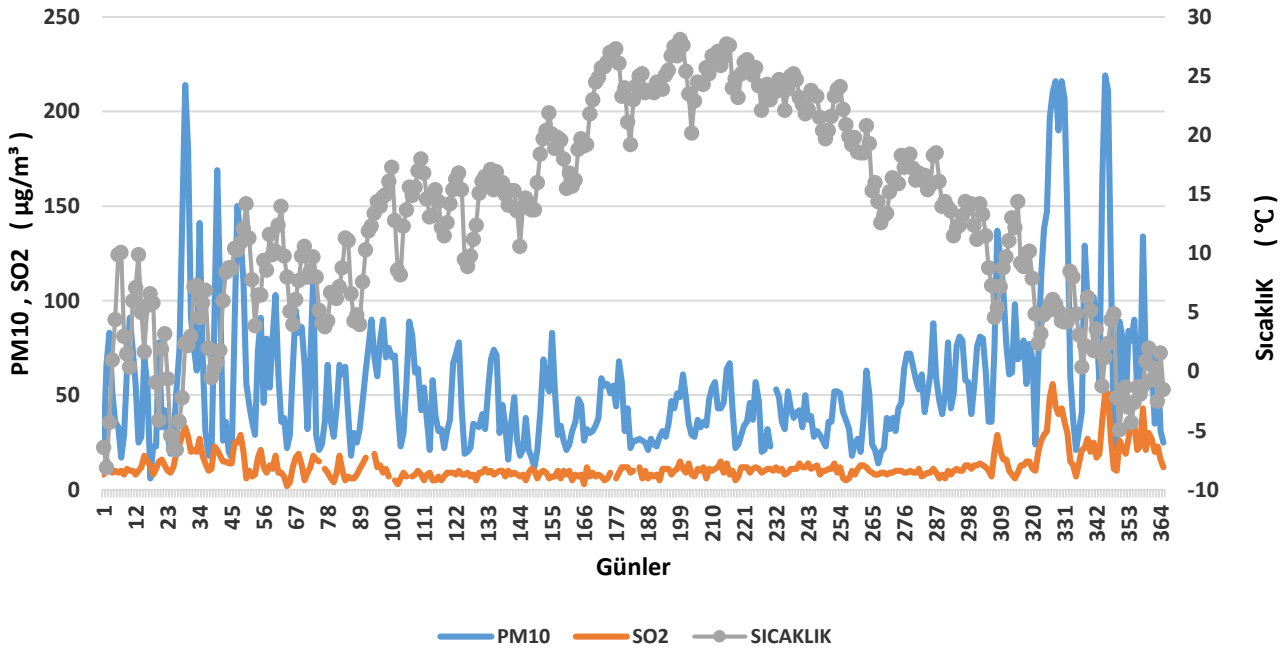
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2014)



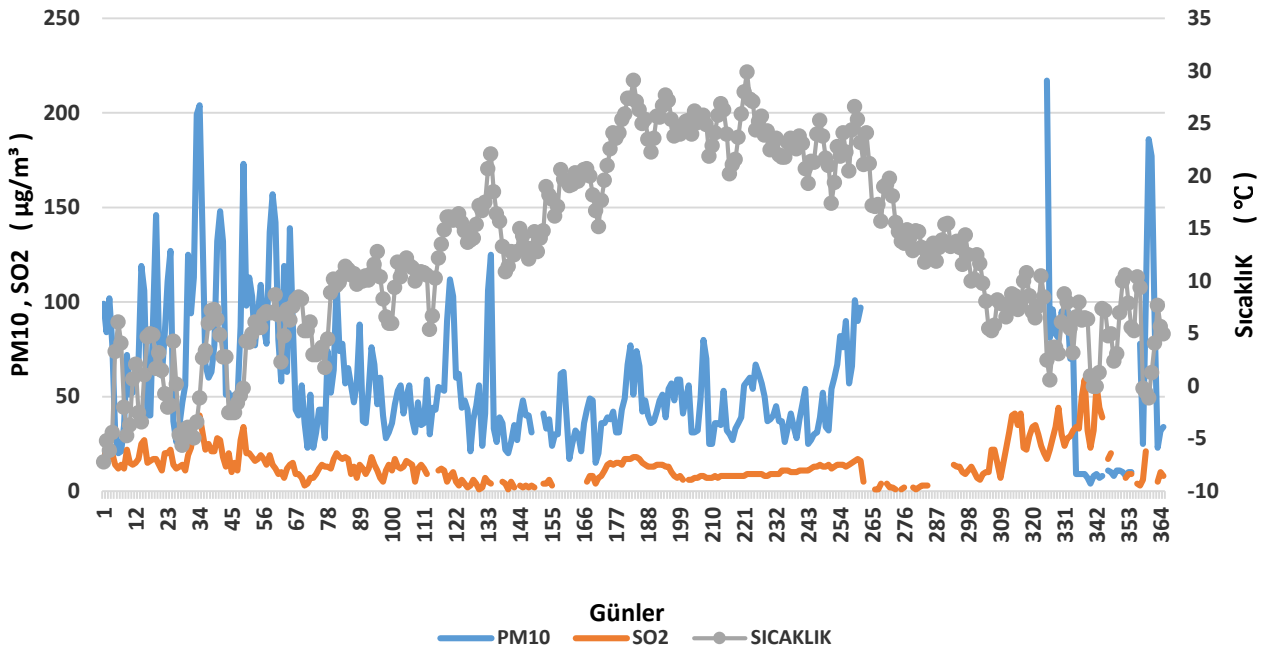
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2015)



Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2016)

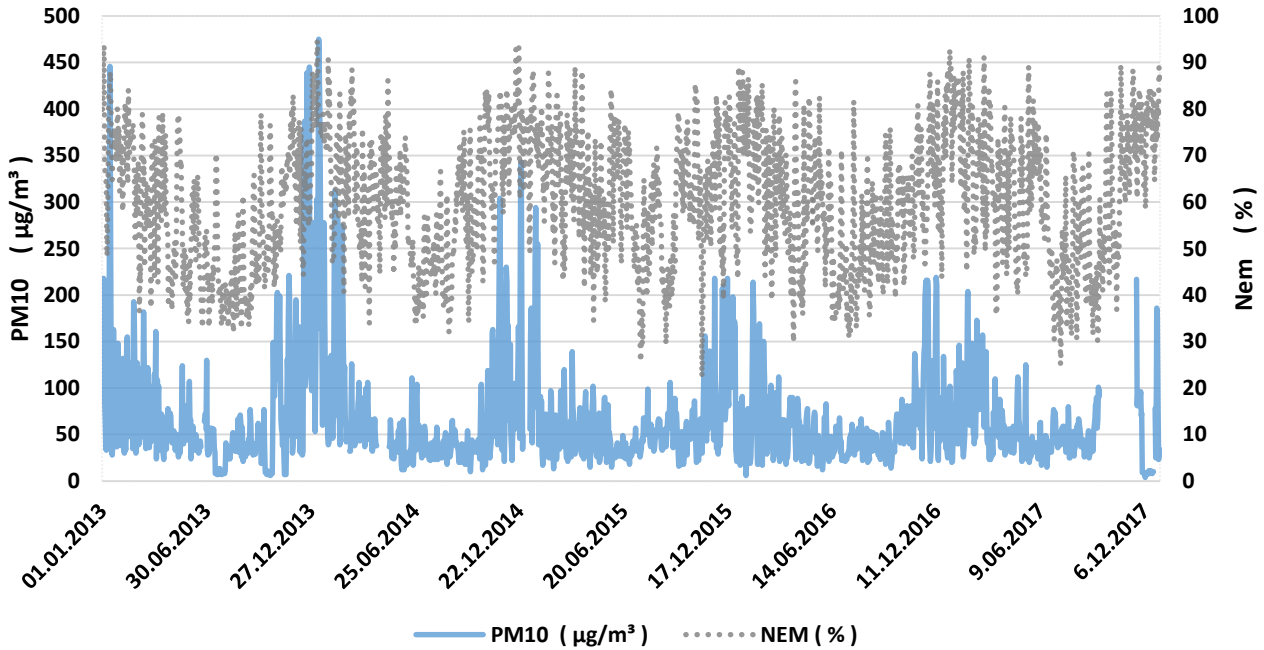


Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Sıcaklıkla Değişimi (2017)

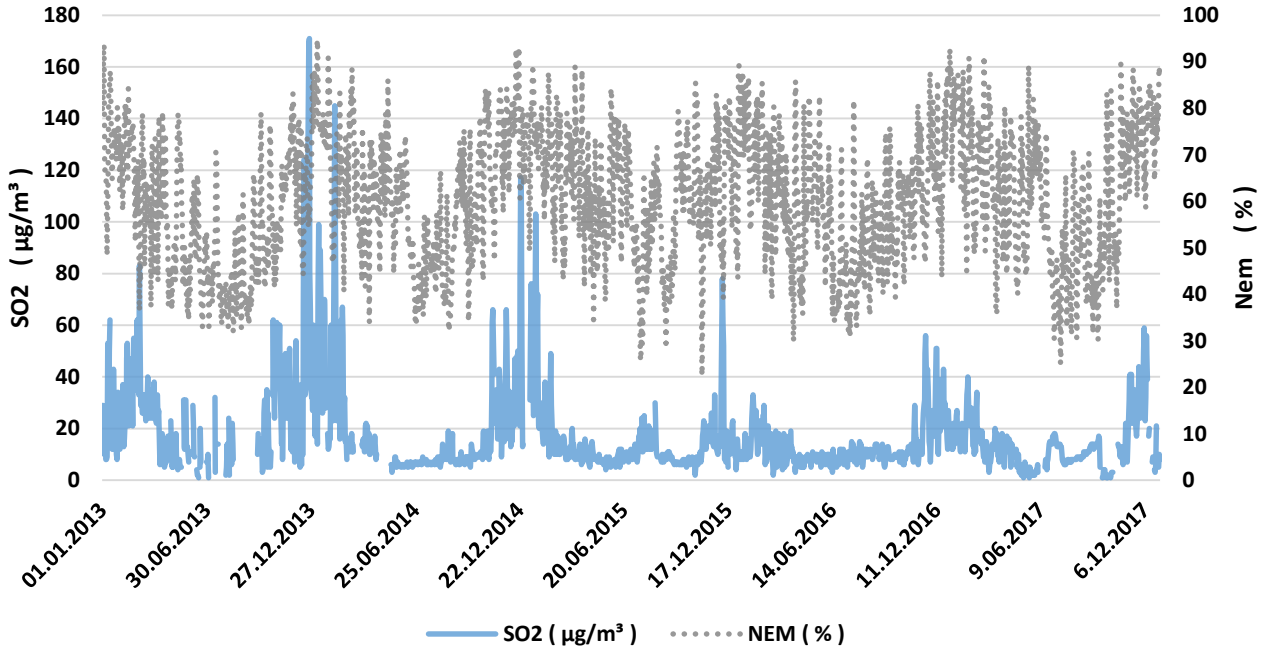


KİRLETİCİ-NEM:

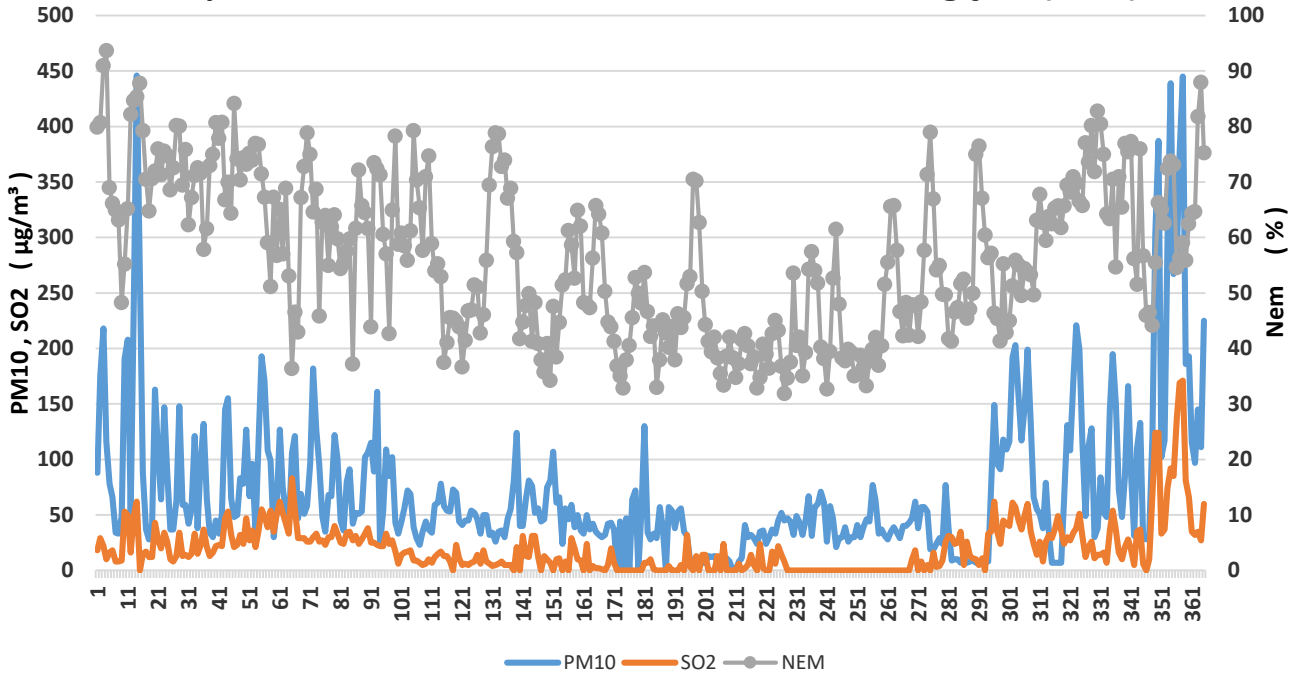
Isparta HKİ PM₁₀-Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)



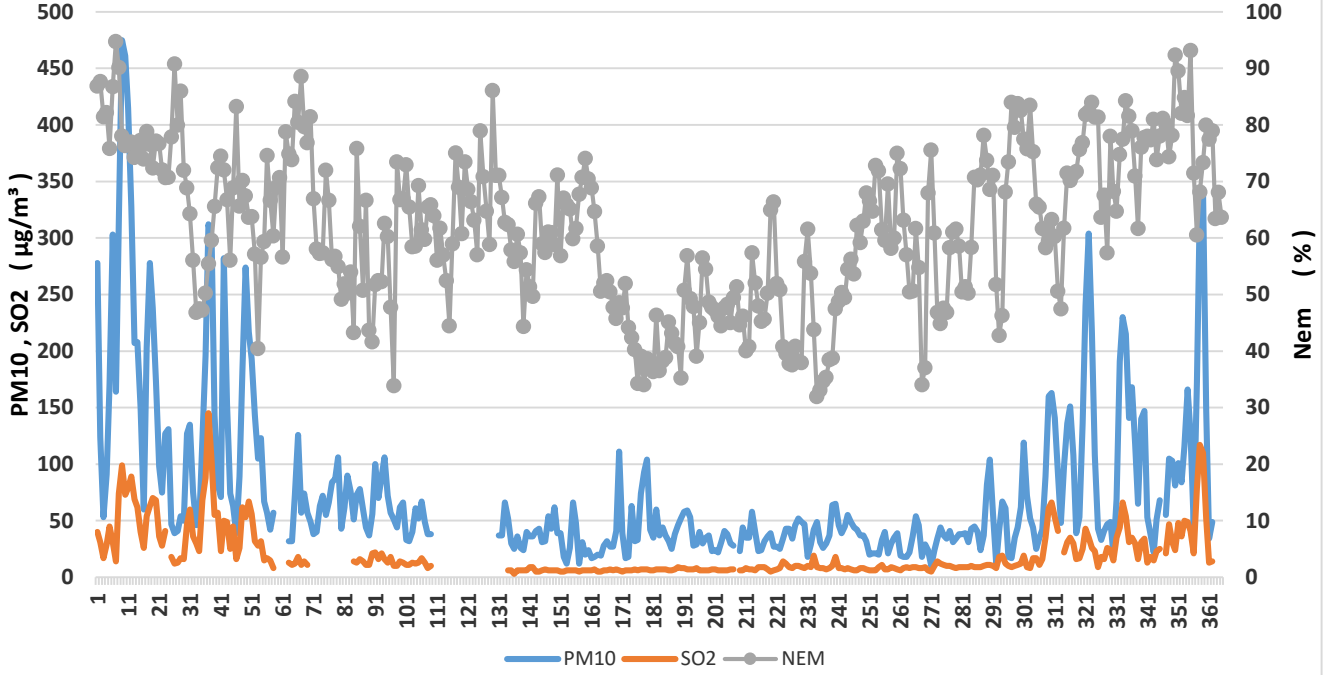
Isparta HKİ SO₂ - Nem Değişimi (2013-2017 Yılları)



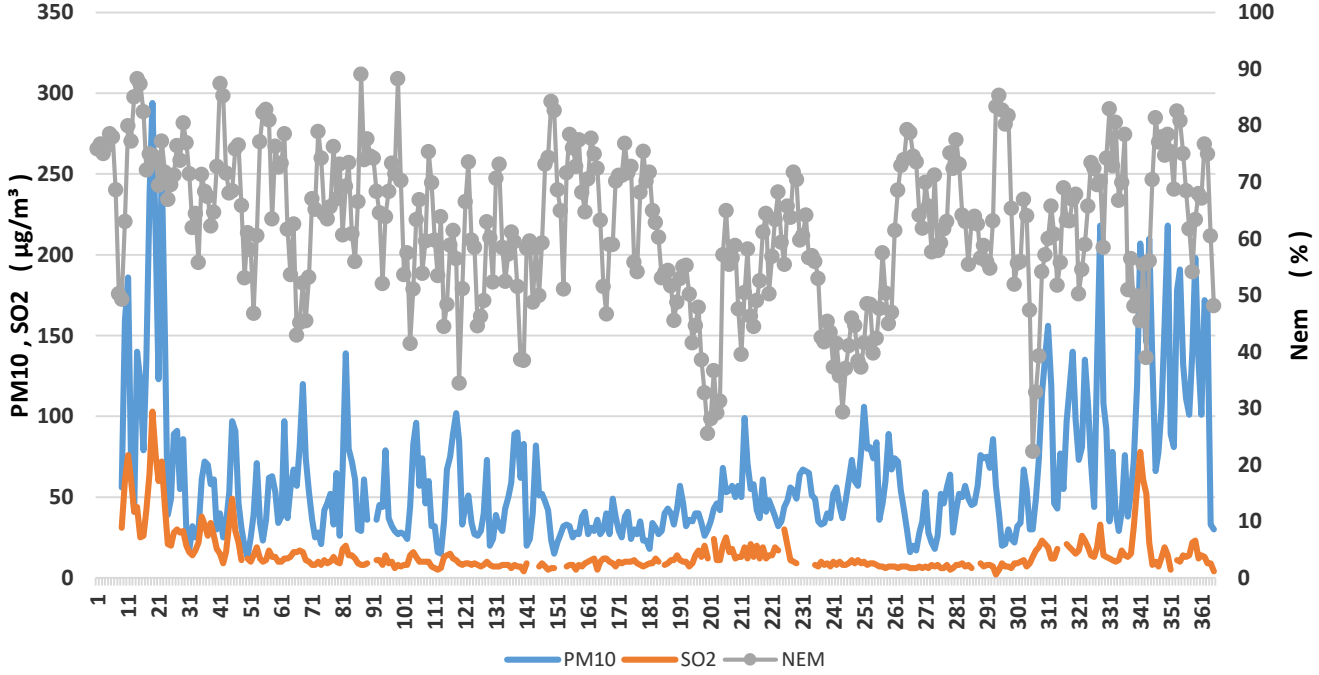
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2013)



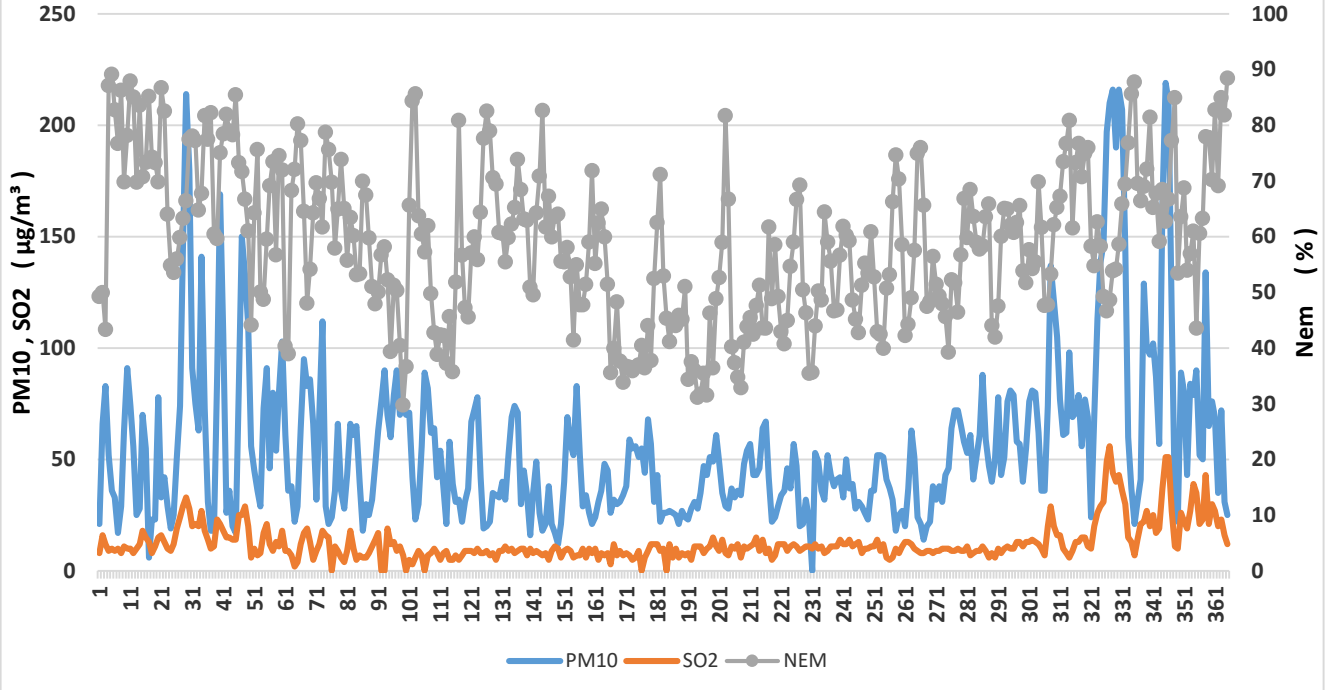
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2014)



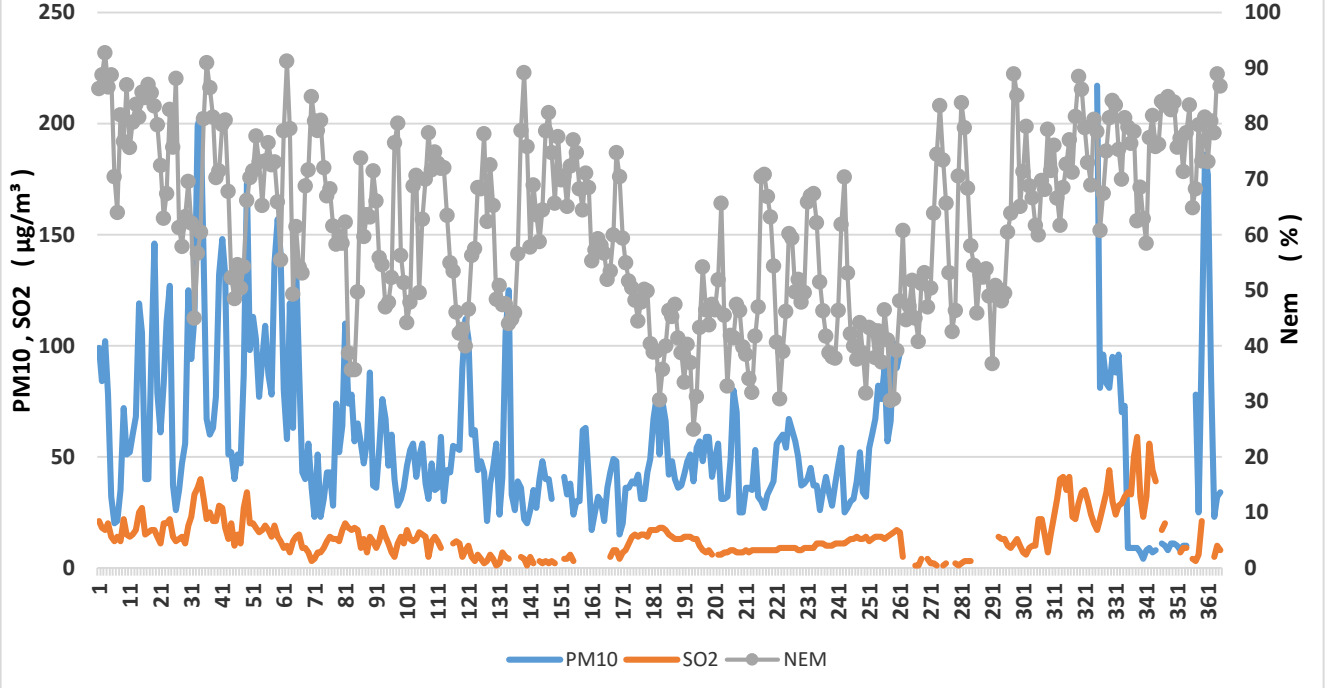
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2015)



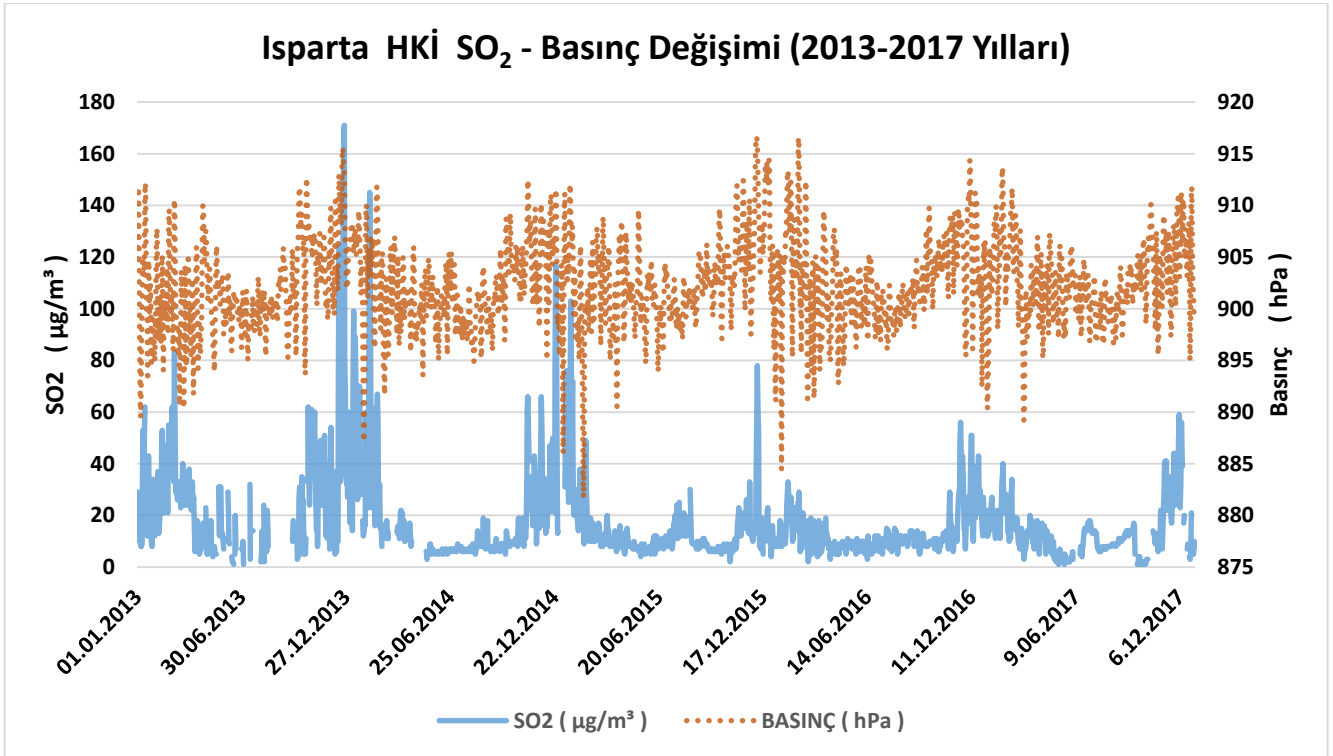
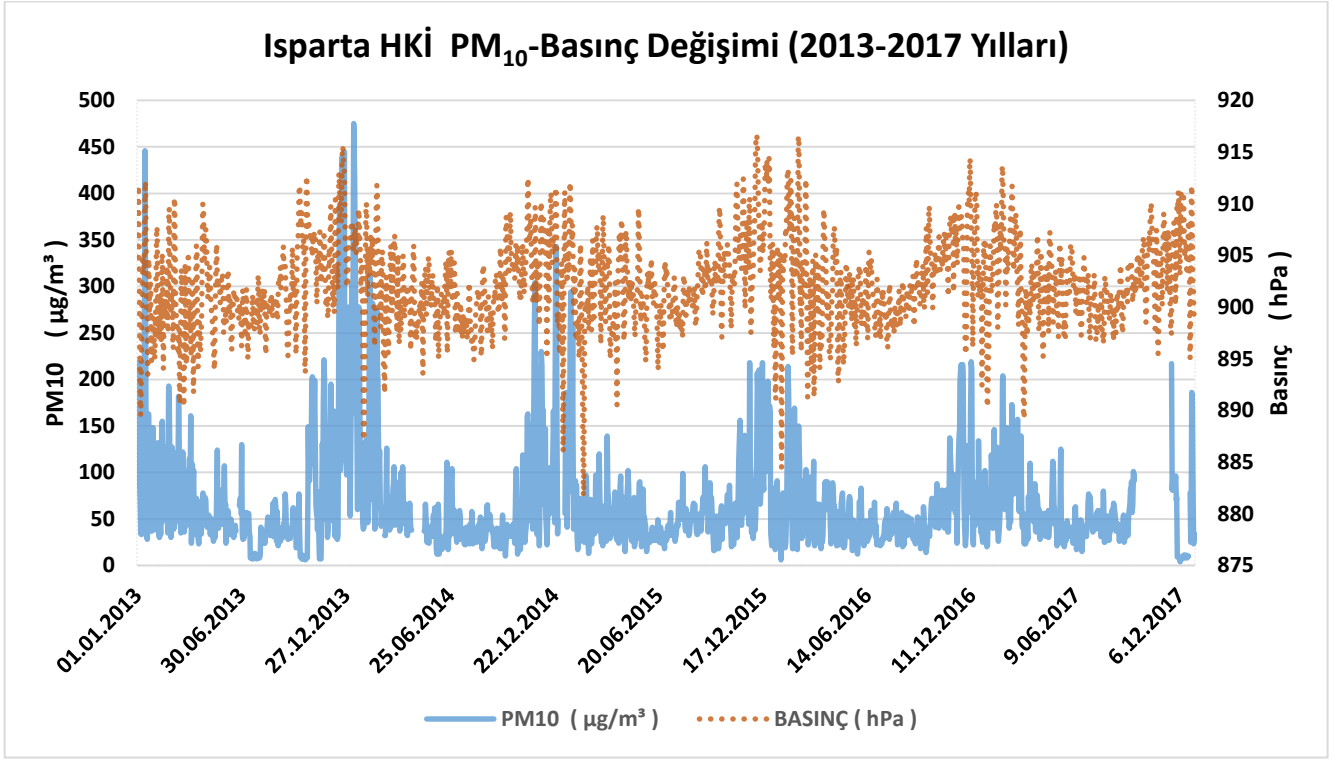
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2016)



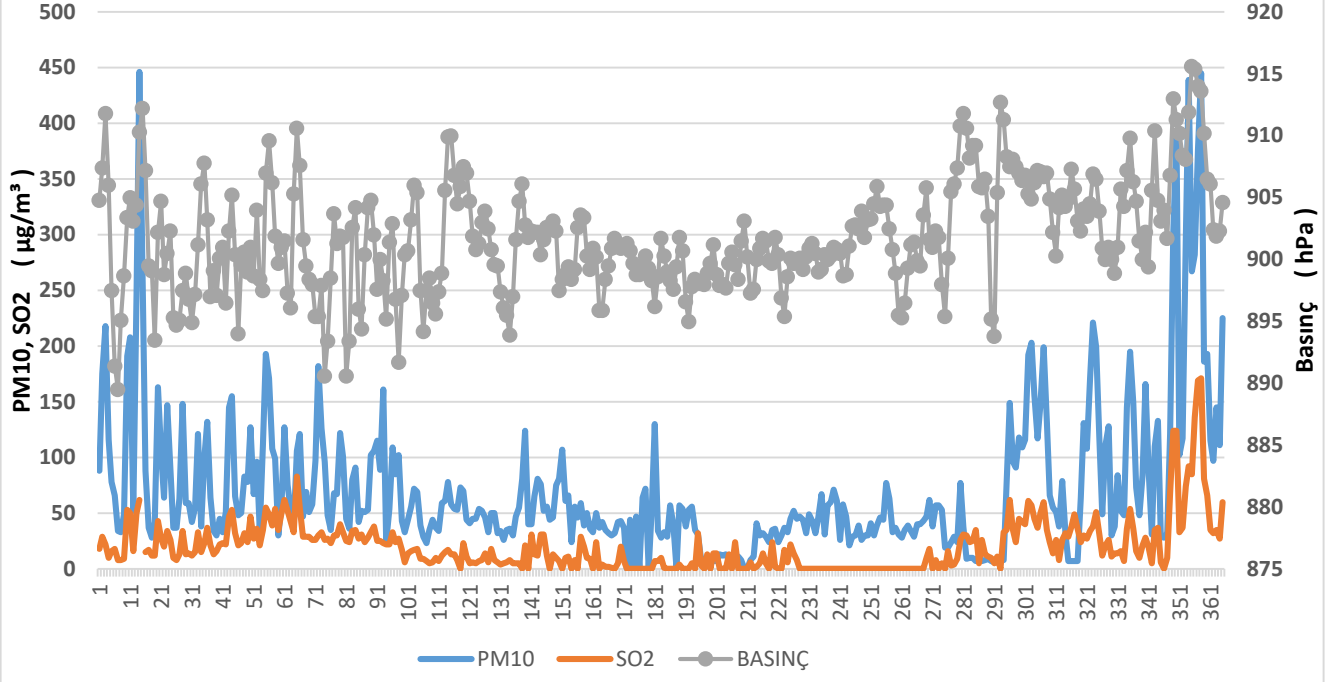
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Nem İle Değişimi (2017)



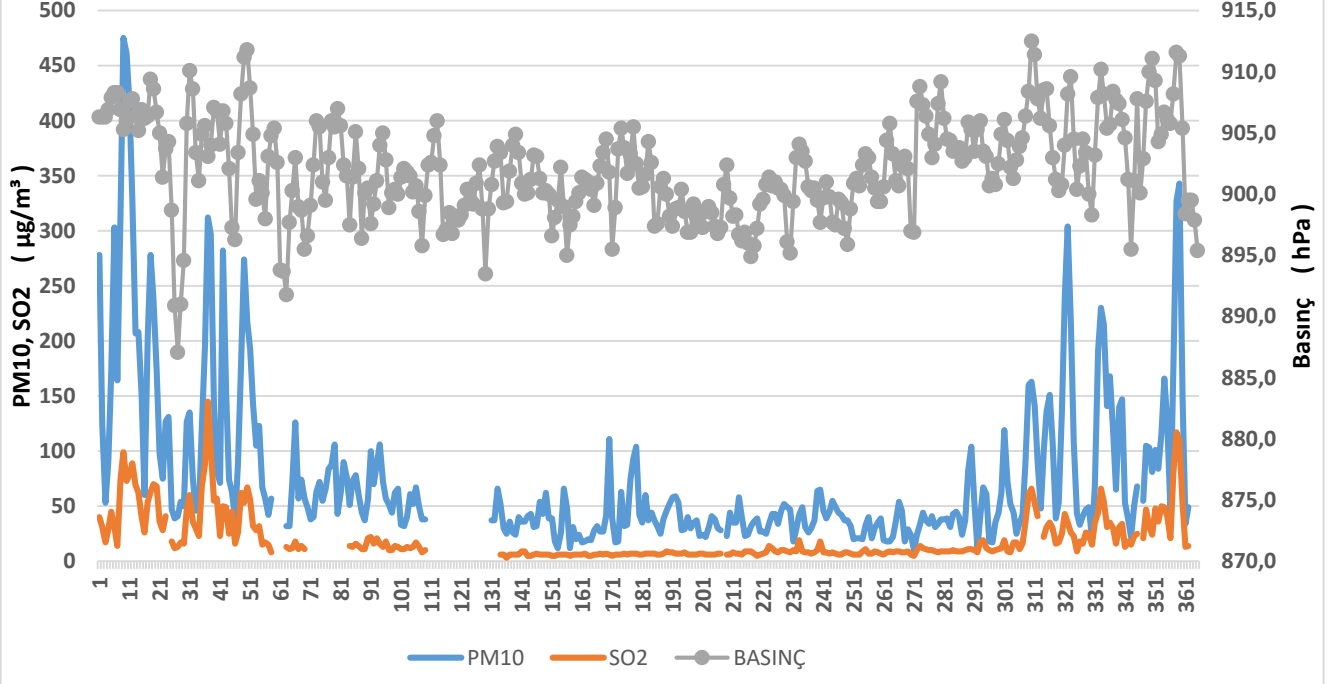
KİRLETİCİ-BASINÇ:



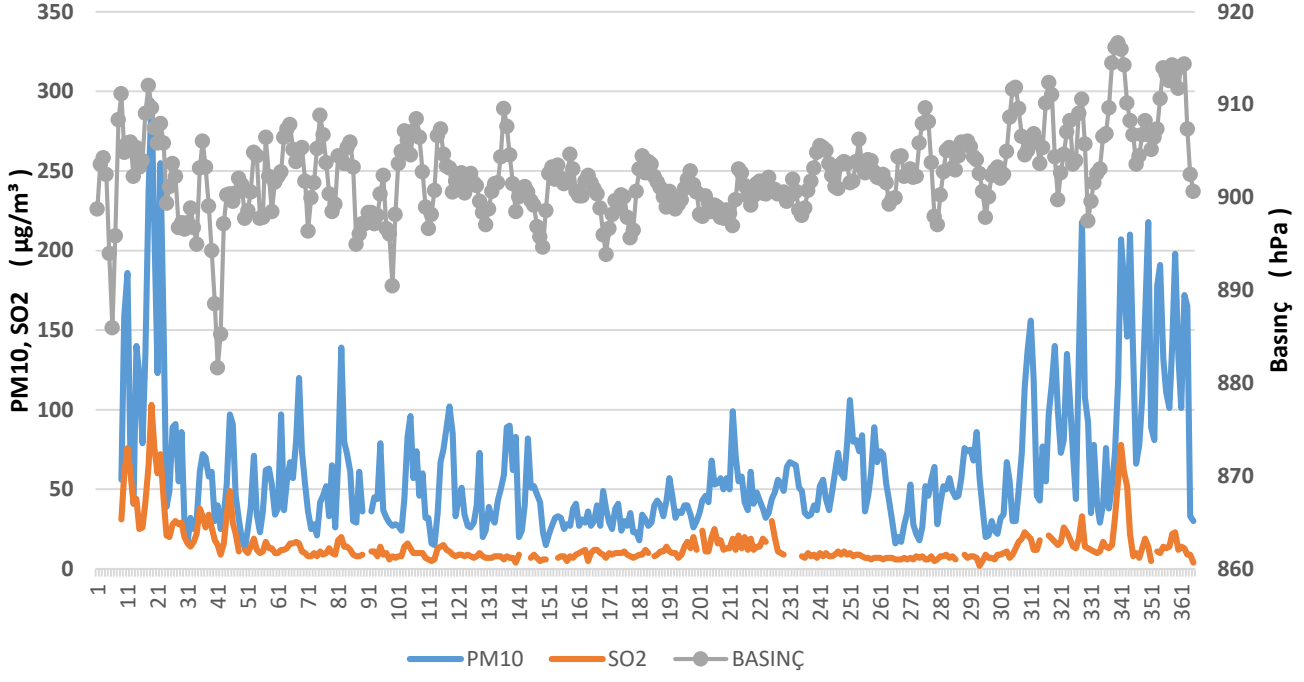
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2013)



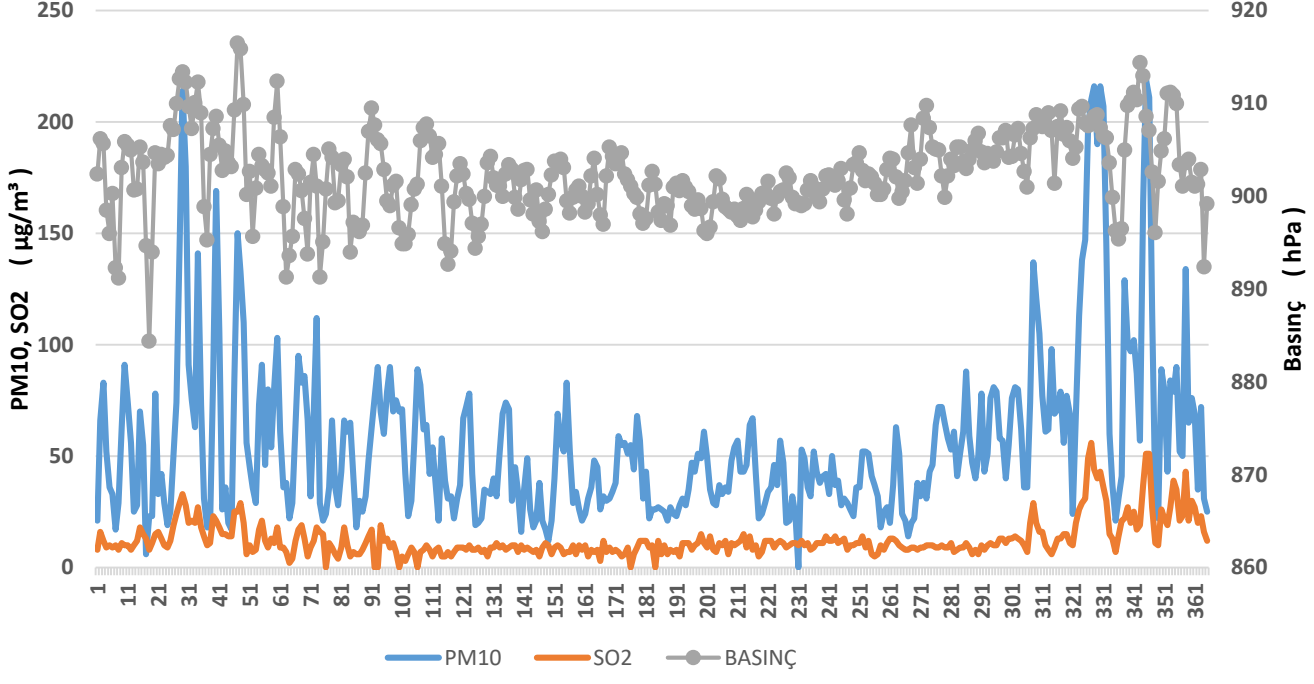
Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2014)

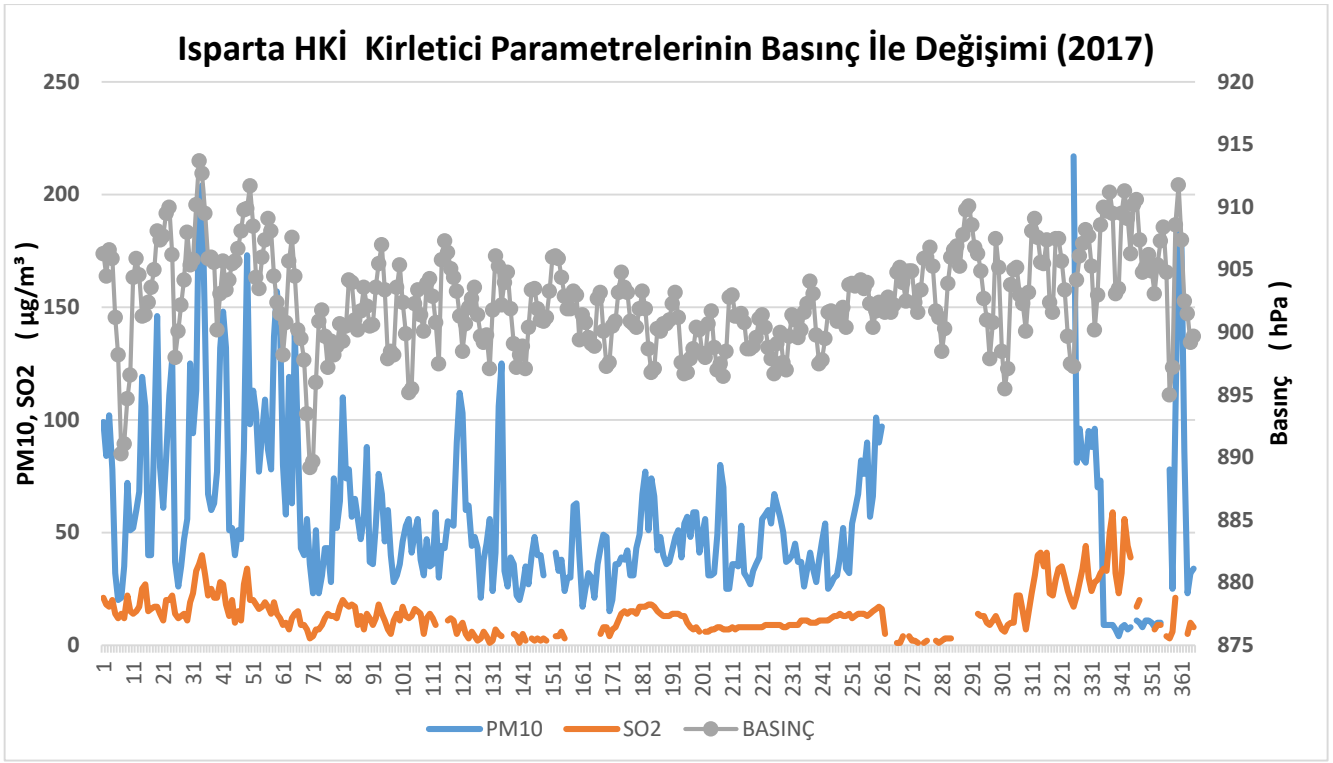


Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2015)

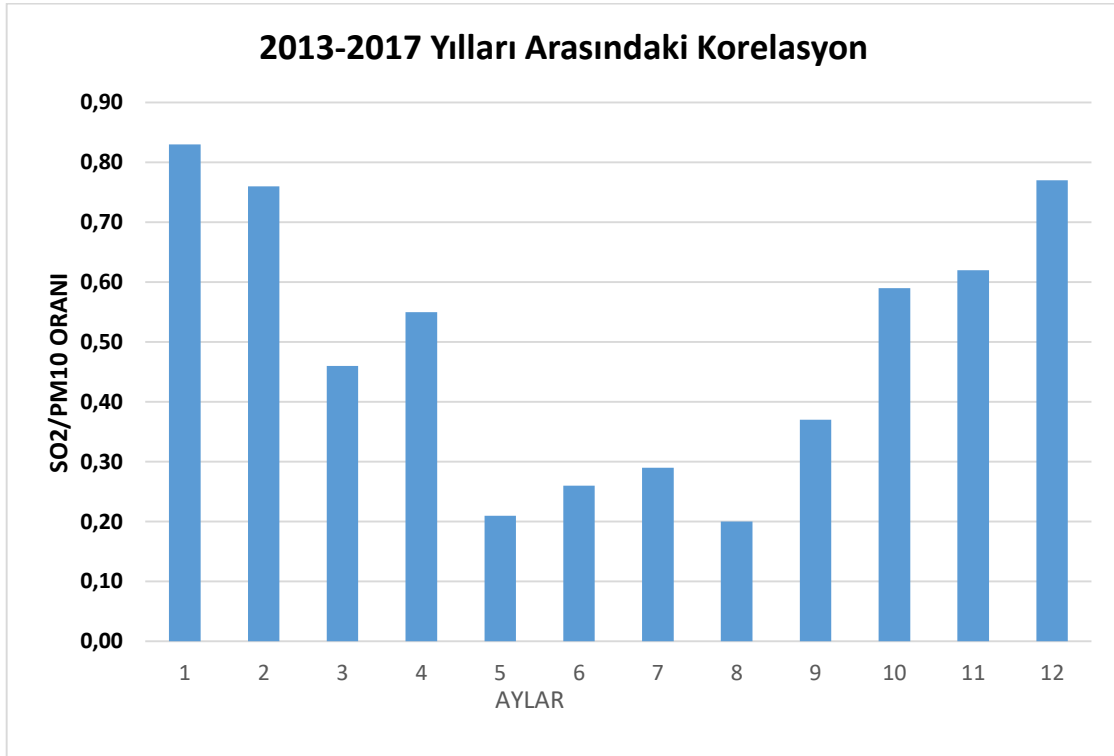


Isparta HKİ Kirlenici Parametrelerinin Basınç İle Değişimi (2016)





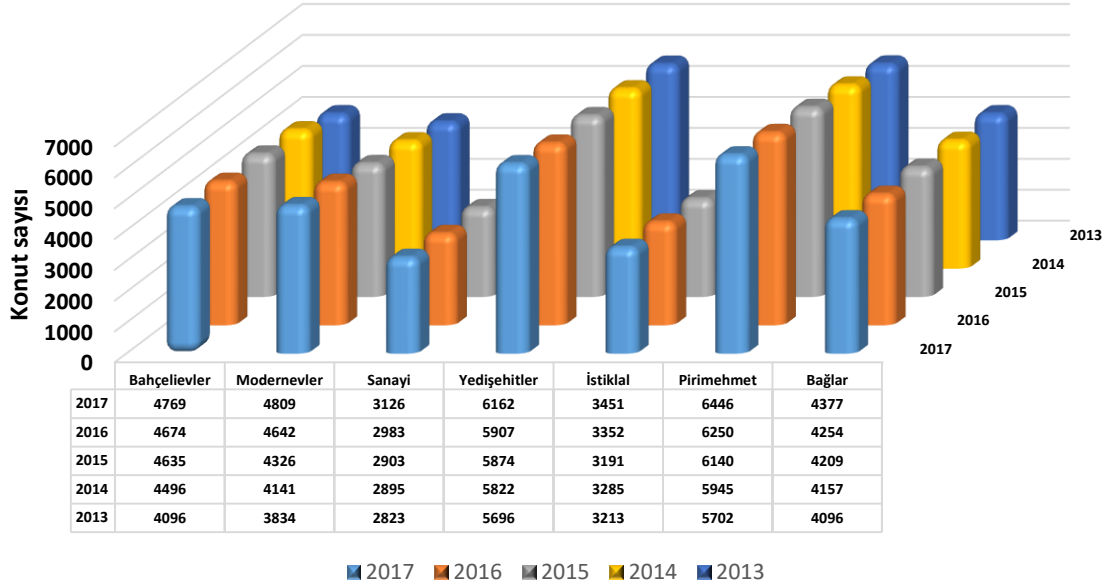
q) 5 yıllık dönem içinde ölçülen parametreler arasındaki korelasyon katsayısı,



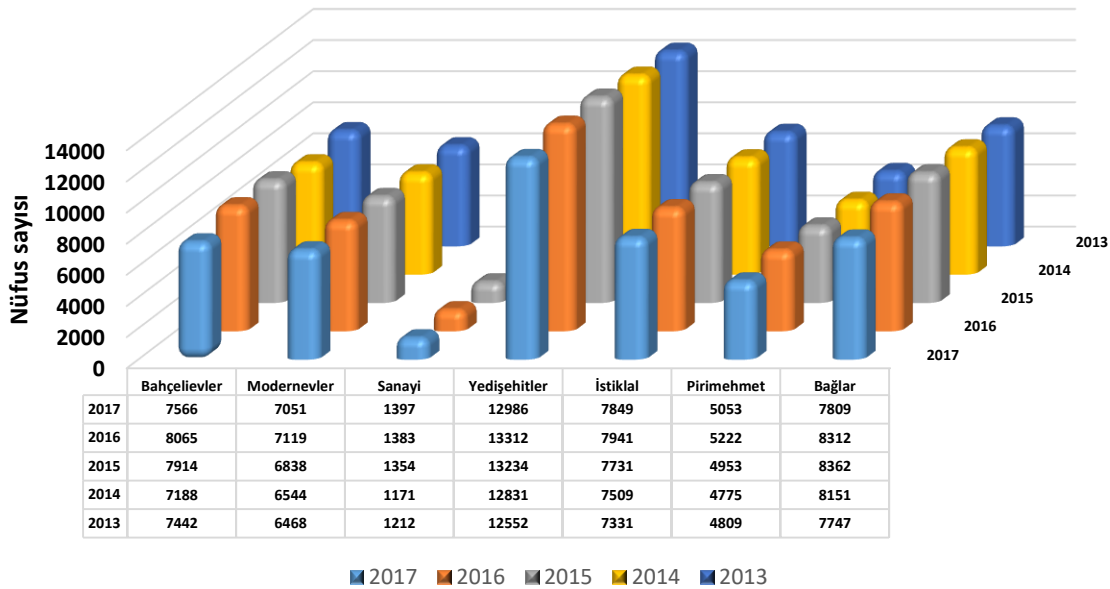
5 Yıllık dönem içerisinde ölçülen $\text{SO}_2/\text{PM}_{10}$ arasındaki korelasyon katsayısı: **0,77**

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

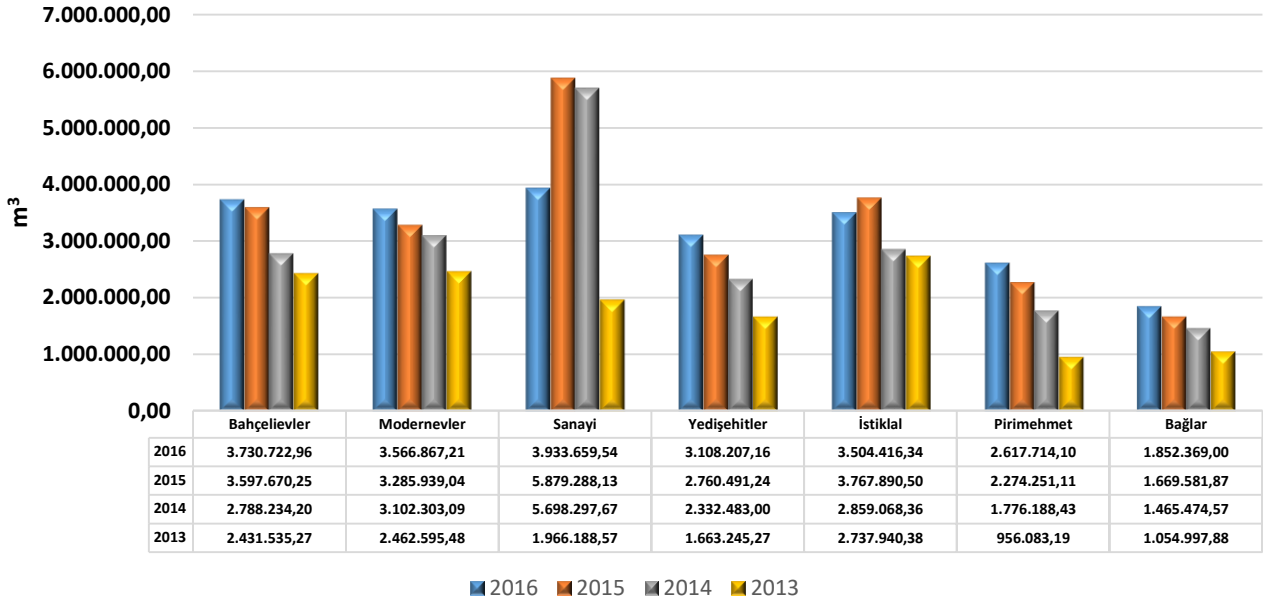
**Isparta HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 5 Yıllık (2013-2017)
Konut Sayısı Değişim Grafiği**



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

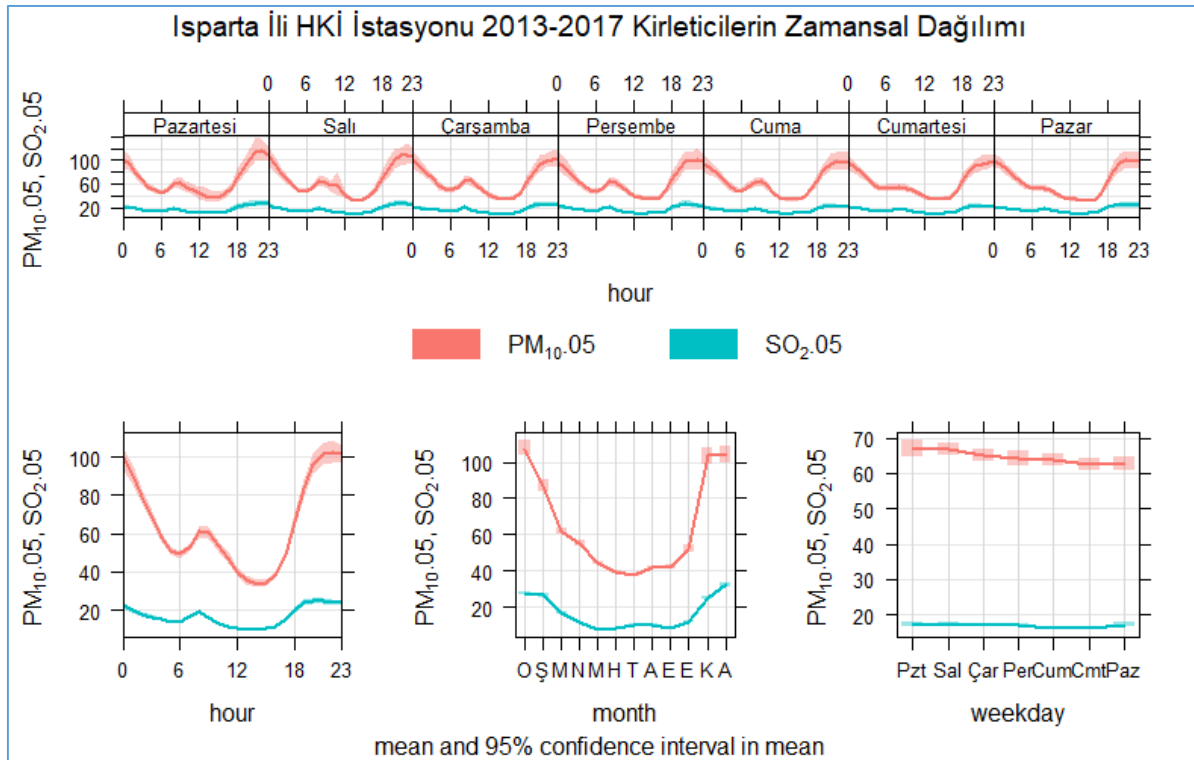


Isparta HKİ Temsil Alanı İçindeki Mahallelerin 4 Yıllık (2013-2016) Doğalgaz Tüketim Değişimi Grafiği



Torosgaz 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
- Torosgaz Doğalgaz Firması
- www.nufusu.com.tr