



**T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ  
SONUÇ RAPORU**

**BİLECİK BÖLGESİNDEKİ GÖLLERİN İKLİM ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN TREND ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ**

**PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Yrd. Doç. Dr. Süheyla Yerel Kandemir**

**ARAŞTIRMACILAR: Prof. Dr. Nurgül Özbay**

**BAŞLAMA TARİHİ: Ekim 2010**

**BİTİŞ TARİHİ: Mayıs 2013**

**BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
BİLECİK, 2013**

# **BİLECİK BÖLGESİNDEKİ GÖLLERİN İKLİM ÜZERİNE ETKİLERİNİN TREND ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ**

## **ÖZET**

Türkiye, iklim değışikliklerinin yaşandığı ülkelerden bir tanesidir. Bu proje kapsamında, Marmara Bölgesi'nin güney doğusunda; Marmara, Karadeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinin kesim noktaları üzerinde yer alan Bilecik iline ait iklim parametreleri değeriendirilmiştir. Bu değeriendirme için, rüzgar hızı, sıcaklık ve basınç parametreleri kullanılmıştır. Parametreler istatistiksel analiz tekniklerinden trend analizi ve blok diyagram kullanılarak analiz edilmiştir. Test sonuçlarına göre Bilecik iline ait basınç ve sıcaklık değerilerinde yıllara göre herhangi bir artan veya azalan trend görülmemiştir. Ancak, rüzgar değerilerinde yıllara göre azalan bir trend tespit edilmiştir.

## **DETERMINATION OF THE EFFECT OF CLIMATE ON THE BİLECİK LAKES BY USING THE TREND ANALYSIS**

### **ABSTRACT**

Turkey is one of the countries experiencing climate change. In this project, the south-east of the Marmara Region, Marmara, Black Sea, Central Anatolia and Aegean Regions Bilecik province located on the cut edge of the climatic parameters were evaluated. For this evaluation, wind speed, temperature and pressure parameters used. Parameters were statistically analyzed using analysis techniques of trend analysis and block diagram. According to the results of the test pressure and temperature values of the province of Bilecik any increasing or decreasing trend observed over the years. However, decreasing trends in wind values were determined by years.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	1
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	5
3.1.Trend Analizi .....	5
3.2. Mann-Kendall Test .....	6
4. UYGULAMA .....	6
4.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri .....	6
4.2. Bilecik Bölgesindeki İklim Değişikliklerinin Değerlendirilmesi.....	7
4.3. Ortalama Rüzgar Hızlarının İncelenmesi.....	8
4.3.1 Aylık Ortalama Rüzgar Hızları.....	8
4.3.2 Yıllık Ortalama Rüzgar Hızlarının Gösterilmesi .....	14
4.4. Ortalama Sıcaklık Değerlerinin İncelenmesi.....	15
4.4.1 Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	15
4.4.2 Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Gösterilmesi.....	21
4.5. Ortalama Basınç Değerlerinin İncelenmesi .....	22
4.5.1 Aylık Ortalama Basınç Değerlerinin İncelenmesi .....	22
4.5.2 Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Gösterilmesi .....	29
4.6. Trend Analizi ile İklim Verilerinin Değerlendirilmesi .....	29
4.6.1 Ortalama Rüzgar Hızlarının İncelenmesi .....	29
4.6.2 Ortalama Rüzgar Hızlarının İncelenmesi.....	30
4.6.3 Ortalama Rüzgar Hızlarının İncelenmesi.....	31
5. SONUÇLAR.....	32
6. BİLİMSEL ETKİNLİKLER.....	33
7. MALİ ETKİNLİKLER .....	33
KAYNAKLAR.....	35

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4. 1 Bilecik ili yer bulduru haritası .....	7
şekil 4. 2 1995 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	8
şekil 4. 3 1996 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	9
şekil 4. 4 1997 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	9
şekil 4. 5 1998 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	10
şekil 4. 6 1999 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	10
şekil 4. 7 2000 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	11
şekil 4. 8 2001 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	11
şekil 4. 9 2002 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	12
şekil 4. 10 2003 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	12
şekil 4. 11 2004 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	13
şekil 4. 12 2005 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	13
şekil 4. 13 2006 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları.....	14
şekil 4. 14 1995- 2006 yıllarına ait ortalama rüzgar hızları .....	14
şekil 4. 15 1995 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	15
şekil 4. 16 1996 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	16
şekil 4. 17 1997 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	16
şekil 4. 18 1998 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	17
şekil 4. 19 1999 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	17
şekil 4. 20 2000 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	18
şekil 4. 21 2001 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	18
şekil 4. 22 2002 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	19
şekil 4. 23 2003 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	19
şekil 4. 24 2004 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	20
şekil 4. 25 2005 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	20
şekil 4. 26 2006 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar .....	21
şekil 4. 27 1995- 2006 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerleri.....	21
şekil 4. 28 1995 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	22
şekil 4. 29 1996 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	23
şekil 4. 30 1997 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	23
şekil 4. 31 1998 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	24
şekil 4. 32 1999 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	24
şekil 4. 33 2000 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	25
şekil 4. 34 2001 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	25
şekil 4. 35 2002 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	26
şekil 4. 36 2003 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	26
şekil 4. 37 2004 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	27
şekil 4. 38 2005 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	27
şekil 4. 39 2006 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri.....	28

şekil 4. 40 1995-2006 yılları arasındaki yıllık basınç değerleri .....	28
şekil 4. 41 Rüzgar değerlerinin yıllık trendi .....	30
şekil 4. 42 Basınç değerlerinin yıllara trendi .....	31
şekil 4. 43 Sıcaklık değerlerinin yıllık trendi .....	32

## 1. GİRİŞ

Su canlıların vazgeçilmez ihtiyaçlarının başında gelir. Bu yüzden insanoğlu için her zaman önemini korumuştur. Su ile insanoğlunun doğrudan etkilendiği iklim birbiriyle yakın ilişki içinde olmuş, bazı yıllar belirli yöreler kuraklık yasarken bazen de yağışlı dönemler geçirmiştir (Üstün, 2008).

Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan araştırmalar son yıllarda yağışlarda ve akarsuların akımlarında önemli değişmeler olduğunu göstermiştir. Yerkürenin iklimindeki değişmenin çeşitli bölgelere düşen yağışı ne şekilde etkileyeceği konusunda güvenilir bilgiler bulunmamaktadır. Ülkemizde de yıl içinde mevsimlere göre değişen yağış- akış ilişkileri yıllar arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Bunun sonucu olarak suyun zamana ve miktara bağlı olarak, değişen ihtiyaçların karşılanması amacı ile yönetimi büyük önem arz etmektedir (Yenigün ve Gümüş, 2007).

Bir büyüklüğün zaman boyunca ölçülen değerlerinde anlamlı bir azalma yada artma bulunup bulunmadığı istatistik testleriyle araştırılabilir (Helsel ve Hirsch, 1992). Bu testlerden bir tanesi de trend analizidir.

Bu proje kapsamında Bilecik ilindeki göllerin bölge iklimine olan etkisinin araştırılması için istatistiksel metotlardan yararlanılacaktır. Bu metotlardan trend analizi bölgeye ait meteorolojik parametrelere uygulanacak ve analizler sonucunda elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İklimle ilgili yapılmış önceki yıllara ait pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan konusu, proje konusuna yakın olan ve son yıllarda yapılmış olanlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Erdoğan (1989), Türkiye’de oluşan hidrolojik kuraklık olaylarını incelemiştir. Sonuç olarak 50 yıllık gözlem süresince tüm Türkiye’yi etkileyen şiddetli ve sürekli bir hidrolojik kuraklığın 1970’li yılların başlarında meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Türkeş (1996), Türkiye’de 91 istasyondan alınan yıllık ve sezonluk yağış verilerine Mann-Kendall testi uygulamıştır. Teste göre Karadeniz ve Akdeniz Bölgesi’nde yağışta azalma ve yıllık serilerde Türkiye genelinde azalma bulmuştur.

Turan (2002), yaptığı çalışmada Türkiye’nin su ve toprak kaynakları potansiyelini ele almış ve Türkiye’nin, hızlı nüfus artışı dikkate alındığında ileriki yıllarda su sıkıntısı bulunan ülkeler arasında yer alabileceğini belirtmiştir.

Cığızoğlu ve ark. (2004), Türkiye nehirlerinin taşkın, ortalama ve düşük akımlarındaki trendi incelemiştir. Bu çalışmayı trend analizi, Mann- Kendall testi ve t testi kullanarak gerçekleştirmiştir.

Okutan vd., (2004)’de yaptıkları çalışmada iklim değişikliklerinin, özellikle Çayeli ve yöresindeki yağışlar üzerindeki etkilerine bağlı olarak, yörede gelişen seller ve heyelanların incelenmesini amaçlamışlardır. Sıcaklık ve yağışlarda kısmen doğrusal artışlar olduğunu ve bunun devam ettiğinden bahsetmişlerdir.

Bulut ve ark. (2006)’da Atatürk baraj gölünün bölge iklimi üzerine etkisini trend analizi ile incelemişlerdir. Yazarlar çalışmalarında, baraj gölüne yakın iki il merkezine ait meteorolojik parametreleri kullanarak analizi gerçekleştirmişlerdir.

Sandalcı ve Yüksel (2007)’deki çalışmalarında, su kaynakları kullanımının iklim değişikliği üzerindeki etkilerini araştırmışlar ve sonuç olarak su kaynakları kullanımının iklim değişikliği üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Oğuz (2007), iklim değişikliği ve kuraklık tehlikesinin önlenmesi için alınması gereken tedbirleri belirlemeye çalıştığı çalışmada en etkin çarenin su kaynaklarının geliştirilmesi, korunması ve sudan en iyi şekilde yararlanılması olduğunu belirlemiştir.

Kim ve ark. (2007)'deki çalışmalarında iklim değışikliği etkilerinin, Korea, Yongdam Baraj Havzası'ndaki yağışlar ve su kaynakları üzerindeki etkileri incelemişlerdir.

Reis ve Yılmaz (2008)'de yaptıkları çalışmada Seyfe gölünü incelemişlerdir. Çalışmada, Seyfe gölündeki su seviyesi değışimleri uzaktan algılama teknikleri ile incelemiş ve buna ek olarak, bölgeye ait meteorolojik verileri kullanarak bölgenin iklimindeki değışiklikleri değerdendirmişlerdir.

Yenigun ve arkadaşları (2008), Türkiye'nin en büyük havzalarından olan Fırat havzasındaki hidrolojik değışkenleri incelemişlerdir. Fırat havzasındaki akışı parametrik olmayan trend testleri kullanarak değerdendirmişlerdir.

Ghosh ve arkadaşları (2009)'da yaptıkları çalışmada trend analizi ile Hindistan'daki muson yağmurlarını ve iklim değışikliklerini araştırmışlardır. Bu çalışmada bölgesel değışikliğin endüstrileşme ve ormanların yok olmasından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Karabulut ve Cosun (2009), Kahramanmaraş ilindeki yağışları trend analizi ile değerdendirmiştir. Bu değerdendirme için Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Kahramanmaraş'ta bulunan meteoroloji istasyonlarına ait verileri alarak bölgedeki trendleri incelemiştir. Daha sonra bölgedeki yağış eğilimleri istatistiksel metotları kullanılarak analiz edilmiştir.

Şener ve Davraz (2010)'da Akşehir ve Eber göllerindeki sahil değışikliklerini multitemporal uydu görüntüleri ile incelemişlerdir. Çalışmada uydu görüntülerini kullanmışlardır ve sonuç olarak Akşehir ve Eber göllerinin kıyı çizgisinin değıştiği sonucuna varmışlardır

Yıldırım ve arkadaşları (2011)'de Akşehir ve Eber göllerindeki su seviyesi değışimlerini incelemişlerdir. Bu inceleme için uydu görüntüsü ve uzaktan algılama

tekniklerinden yararlanmışlardır. Ayrıca yazarlar, insan faaliyetleri ve iklimin gölün su seviyesi ve rezervine olan etkisini de incelemişlerdir.

Millerd (2011), çalışmasında iklim değişikliklerindeki yüksek sıcaklıkların göllerdeki su seviyesini düşürdüğünü belirtmiştir. Yaptığı çalışmada, büyük göllerdeki uluslararası taşımacılığın göllerdeki su seviyesine etkisi araştırmış ve iklim değişikliklerini incelemiştir. Daha sonra ise iklim değişikliklerinin doğal hayata verdiği zararlara yönelik bilgiler vermiştir.

Xiaqing ve arkadaşları (2011)'de yaptıkları çalışmada iklim değişiklikleri için Nenjiang nehrindeki hidrolojik durumu incelemişlerdir. İnceleme için istatistiksel metotlardan, trend analizi ve korelasyon analizinden faydalanmışlardır.

Longobardi ve Villani (2010) yaptıkları çalışmada, Akdeniz bölgesindeki yıllık ve mevsimsel yağışları trend analizi ile incelemişlerdir.

Lespinas ve ark. (2010)'da, güney Fransa'daki su kaynaklarında geçmişteki iklim değişikliklerinin etkili olup olmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Bunun için aylık sıcaklık, yağış ve su akımını modellemişlerdir.

Jaswal ve Kopper (2011) yılında yaptıkları çalışmada Hindistan'daki yüzey nemliliğini geçmiş iklimsel ve trendler ile incelemişlerdir.

Jung ve ark. (2011)'de Kore'deki ortalama ve fazla yağışları istatistiksel teknikler ve trend analizi kullanarak incelemişlerdir.

Tabari ve ark. (2011) yılında İran'ın batı kısmındaki evapotranspirasyonları Mann-Kendal test, regresyon analizi ve trend analizi metotlarını kullanarak incelemişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bir değişkenin değerlerinde zamana bağlı olarak azalma ya da artma olmasına trend denir. Trendlerin belirlenmesinde parametrik ya da parametrik olmayan testler uygulanır. Parametrik testler verilerin normal dağılıma uygun olması halinde iyi sonuçlar verir. Parametrik olmayan testler ise toplumun rastgele değişkeninin dağılımından ve parametrelerinden bağımsızdırlar (Cebe, 2007).

Hidrolojik büyüklükler zaman içinde rastgele değişen karakterde olduğundan sürekli bir azalma veya artma eğilimindedir. Bu durumun araştırılması ise özel yöntemler ve testler kullanmayı gerektirir. Bu yöntemlerden bir tanesi de trend analizidir.

Trend analizinde genellikle parametrik olmayan, Mann-Kendall, Spearman'ın Rho, Şen'in T, Lineer Regrasyon ve grafik yöntemleri kullanılmaktadır (Ecer, 2009).

#### 3. 1.Trend Analizi

Bir büyüklüğün zaman boyunca ölçülen değerlerinde anlamlı bir azalma ya da artma bulunup bulunmadığı istatistiksel testlerle araştırılmaktadır. Hidrolojik parametreler zaman içinde rastgele değişen karakterde olduğundan sürekli bir azalma veya artma eğiliminin araştırılması özel yöntemler kullanmayı gerektirir (Helsel ve Hirsch, 1992).

Klasik parametrik testlerdeki normalite, lineerlik ve bağımsızlık gibi temel varsayımlar bazı hidrolojik parametreler için sağlanmamaktadır. Aynı zamanda trend analizi istatistiksel testlerin uygulanması, eldeki zaman serisinin çoğunlukla eksik değerli ve kısıtlı veriler olması sebebiyle daha da karmaşık hale gelmektedir (Kalaycı ve Kahya, 1998). Bu nedenden dolayı verilere trend analizi uygulanırken parametrik olmayan testleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 3.2. Mann-Kendall Test

Mann- Kendall testi parametrik olmayan bir test olup, Kendall'ın Tau olarak bilinen testinin özel bir uygulamasıdır. Bu yöntem verilerin büyüklüğünden çok sıraları üzerine esastır (Kalaycı ve Kahya, 1998). Bu testte zamana göre sıralanmış ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) serileri,  $H_0$  hipotezine göre zamandan bağımsız ve benzer dağılmış rastgele değişkenlerdir.  $H_1$  alternatif hipotezine göre ise ( $k \neq j$ ) ve  $n \geq k, j$  ( $n$ , veri kayıt uzunluğu) olmak üzere seride  $X_k$  ve  $X_j$  ardışık veri değerlerinin dağılımı benzer değildir. Yani seride linear bir trend vardır (Kalaycı ve Kahya, 1998; Karabulut ve Cosun 2009).

Bu proje kapsamında, sıcaklık, rüzgar ve basınç değerlerinde aylara ve yıllara göre istatistiksel anlamda önemli bir artma ya da azalma eğiliminin olup olmadığını belirlemek amacı için verilere Mann- Kendall trend testi uygulanmıştır.

## 4. UYGULAMA

### 4.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri

Bilecik ili, Marmara Bölgesi'nin güney doğusunda; Marmara, Karadeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinin kesim noktaları üzerinde yer alır (<http://www.kaliteliresimler.com/img2490.htm>) (Şekil 1).



Şekil 4. 1 Bilecik ili yer bulduru haritası

Bilecik'de İç Anadolu Bölgesi' nin sert ve az yağışlı karasal iklimi ile Akdeniz ve Karadeniz kıyılarının ılık ve yağışlı ılıman iklimleri arasında geçiş iklimi görülür (<http://bilgiyelpazesi.blogcu.com/bilecik-in-cograf-ozellikleri/4222252>).

Sakarya ırmağının etrafında kurulan ve göletleri ve derelerinin zenginliği ile tanınan yöre antik çağlardan günümüze tarihin izlerini taşır. İlin bilinen en eski isimleri arasında Agrilion ve Belekoma vardır. Bilecik, Osmanlı İmparatorluğu' nun doğduğu topraklardadır (<http://www.kaliteliresimler.com/img2490.htm>).

İlin orman zenginliği av hayvanları bakımından da zenginleşmesini sağlamıştır. Bin metreye kadar yükseklerde orman örtüsü genellikle meşe, otsu bitkiler ve makilerden oluşmaktadır. 1000 metre ve daha yükseklerde ise karaçam, kayın, kızılçam, kestane, köknar türündeki yüksek boylu ağaçlar sıralanır (<http://bilgiyelpazesi.blogcu.com/bilecik-in-cograf-ozellikleri/4222252>).

#### 4.2. Bilecik Bölgesindeki İklim Değişikliklerinin Değerlendirilmesi

Bu proje kapsamında Bilecik bölgesindeki iklim değişikliklerini incelemek için 1995- 2006 yılları arasındaki rüzgar, sıcaklık ve basınç değerleri kullanılmıştır.

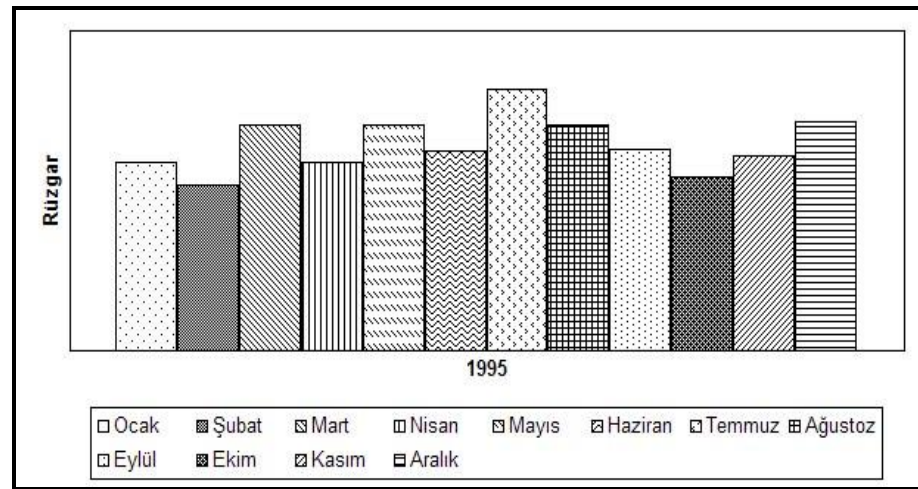
### 4.3. Ortalama Rüzgar Hızlarının İncelenmesi

Bu bölümde iklim üzerinde etkili olan rüzgar, sıcaklık ve basınç parametreleri blok diyagramlar yardımıyla incelenmiştir.

#### 4.3.1 Aylık Ortalama Rüzgar Hızları

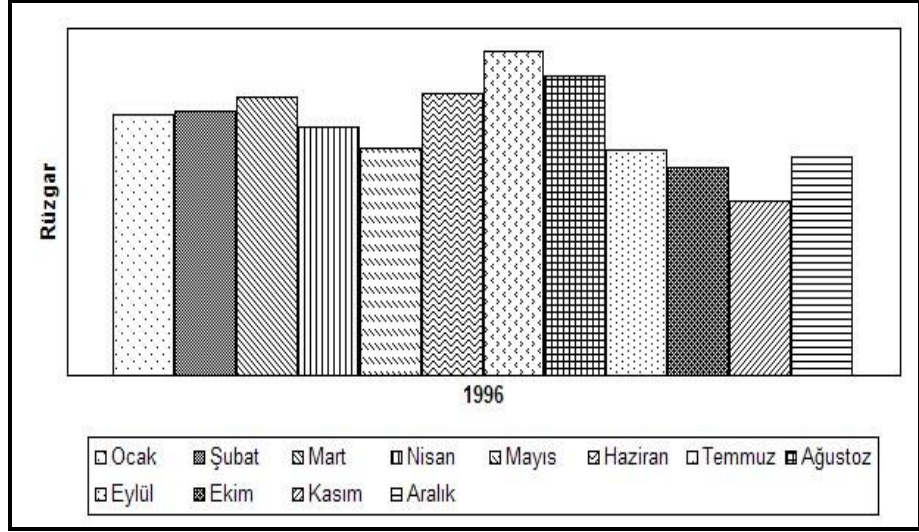
Aylık ortalama rüzgar hız değerleri aşağıdaki şekillerde blok diyagramlar yardımıyla gösterilmiştir. Aşağıdaki şekillerde 1995- 2006 yıllarına ait aylık ortalama rüzgar hızları gösterilmiştir.

Şekil 2 incelendiğinde 1995 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu şekil incelendiğinde değerler arasında ciddi bir fark olmadığı görülmektedir.



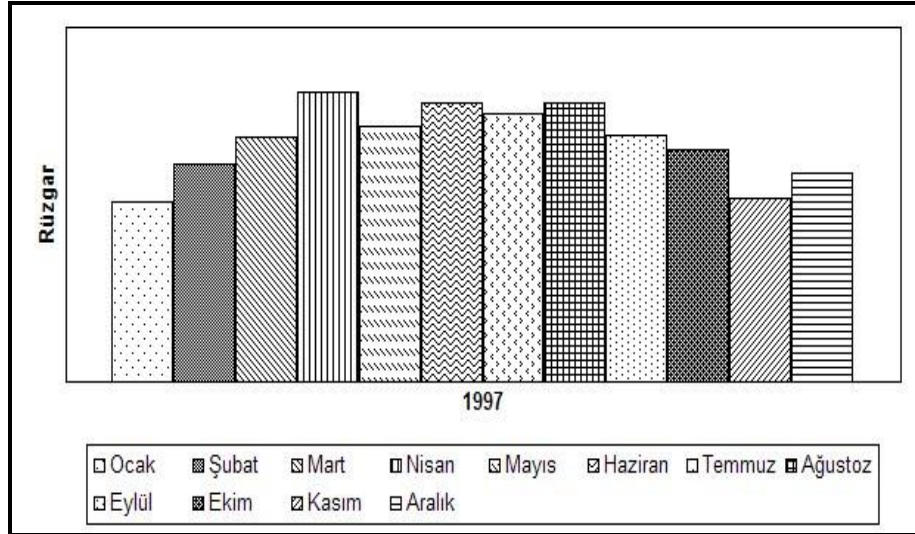
Şekil 4. 2 1995 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 3’de 1996 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde haziran-ağustos ayları arasında rüzgar hızlarında artış olduğu, kasım ayında ise rüzgar hız değerlerinin yılın en düşük seviyesinde olduğu görülmektedir.



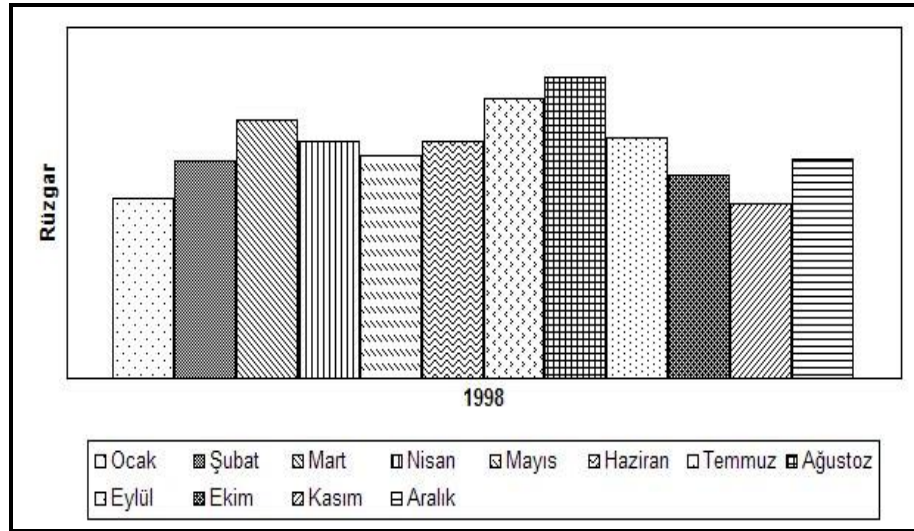
Şekil 4. 3 1996 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 4 incelendiğinde 1997 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri arasında ciddi bir fark olmadığı görülmektedir.



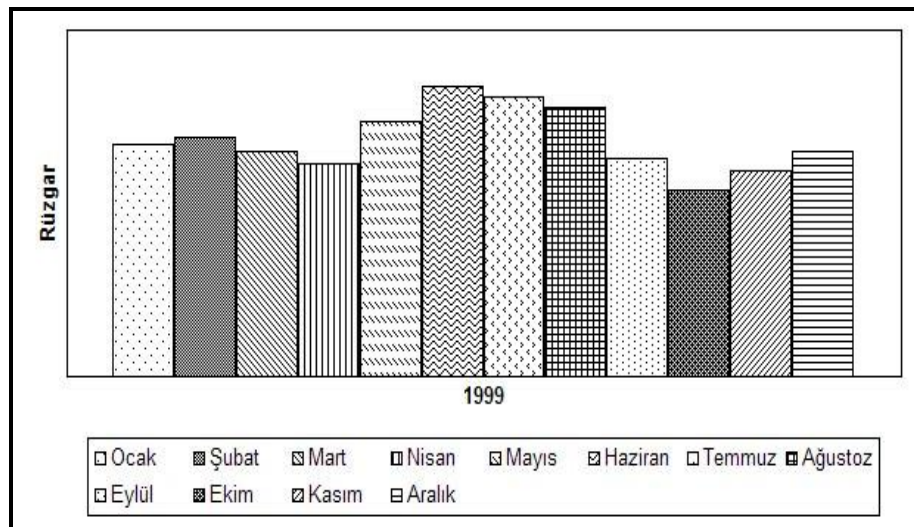
Şekil 4. 4 1997 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 5 incelendiğinde 1998 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri arasında ağustos ayının diğer aylara göre yüksek olduğu izlenmektedir..



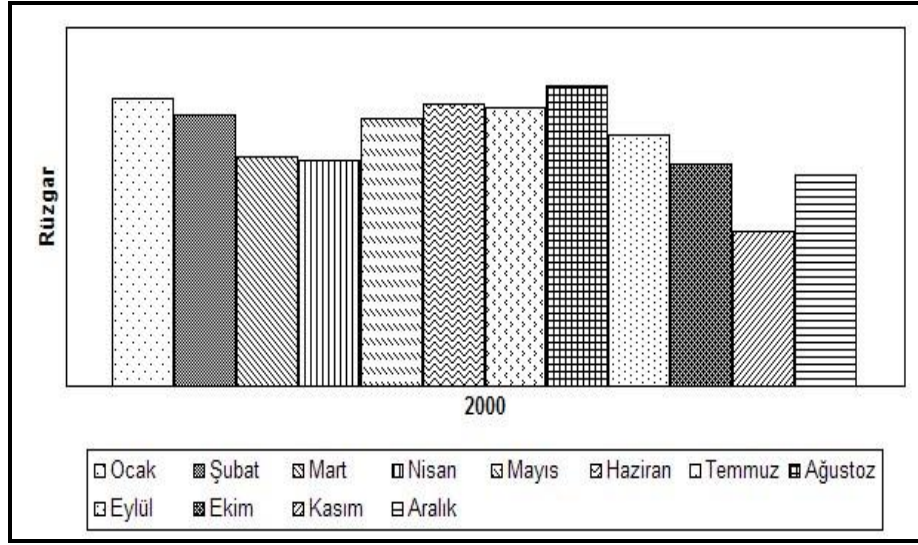
Şekil 4. 5 1998 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 6'da 1999 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde haziran-ağustos ayları arasında rüzgar hızlarında artış olduğu görülmektedir.



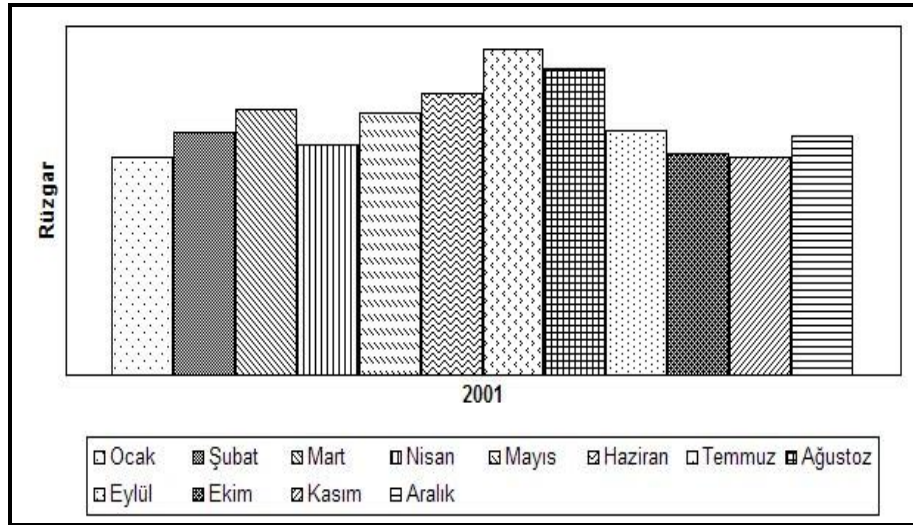
Şekil 4. 6 1999 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 7'de 2000 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin değişkenlik gösterdiği izlenmektedir.



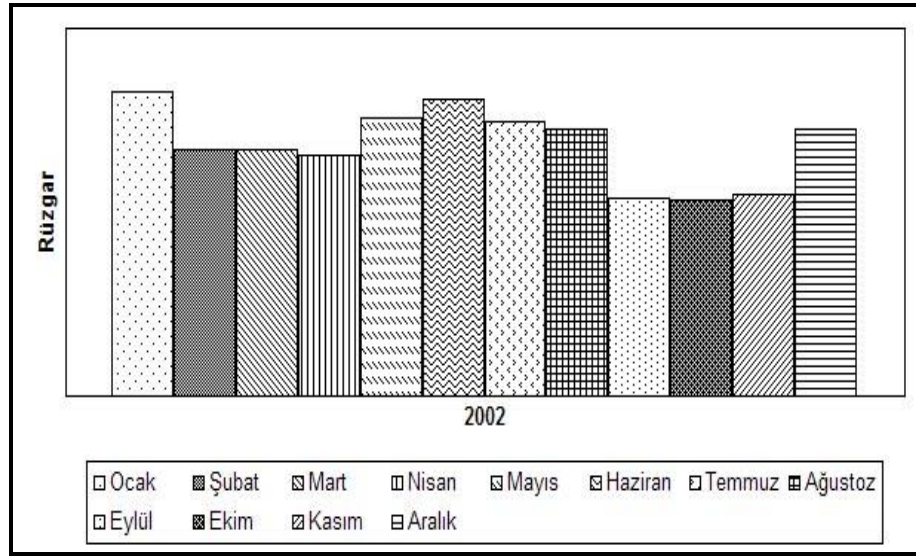
Şekil 4. 7 2000 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 8’de 2001 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin temmuz- ağustos aylarında arttığı izlenmektedir.



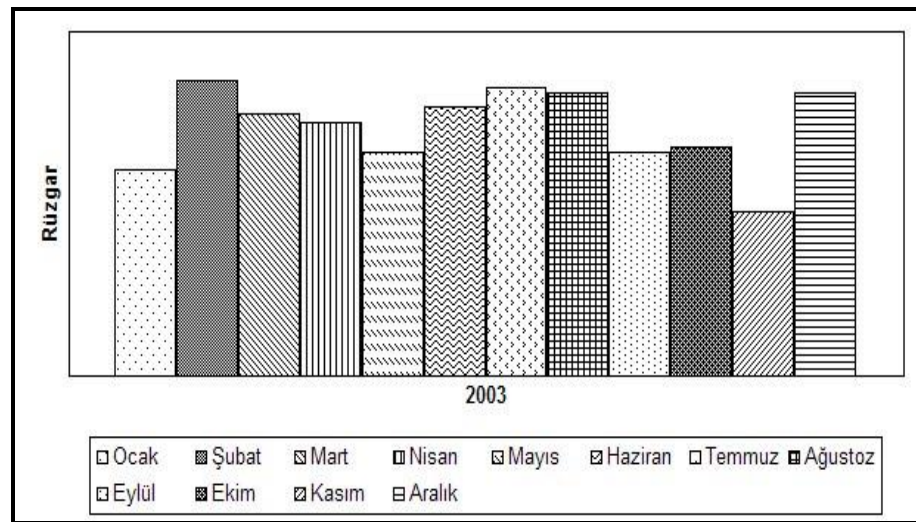
Şekil 4. 8 2001 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 9’da 2002 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. . Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin aylık olarak değişkenlik gösterdiği izlenmektedir.



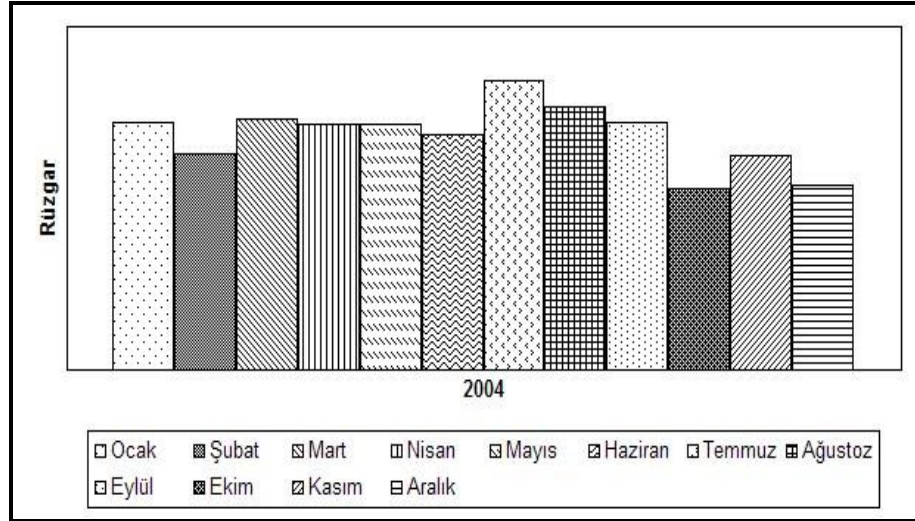
Şekil 4. 9 2002 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 10'da 2003 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir.. Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin haziran- ağustos ayları yanında şubat ve aralık aylarında da artış gösterdiği izlenmektedir.



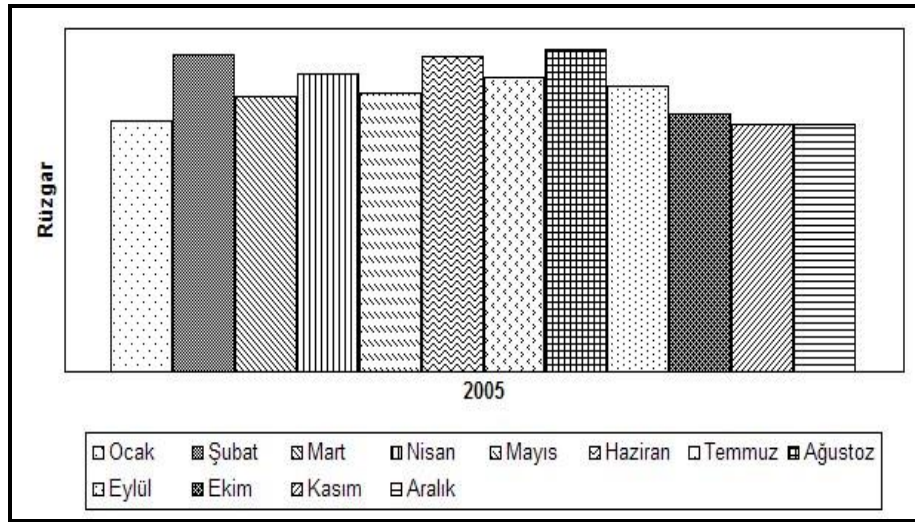
Şekil 4. 10 2003 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 11'de 2004 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin temmuz- ağustos aylarında artış gösterdiği görülmektedir.



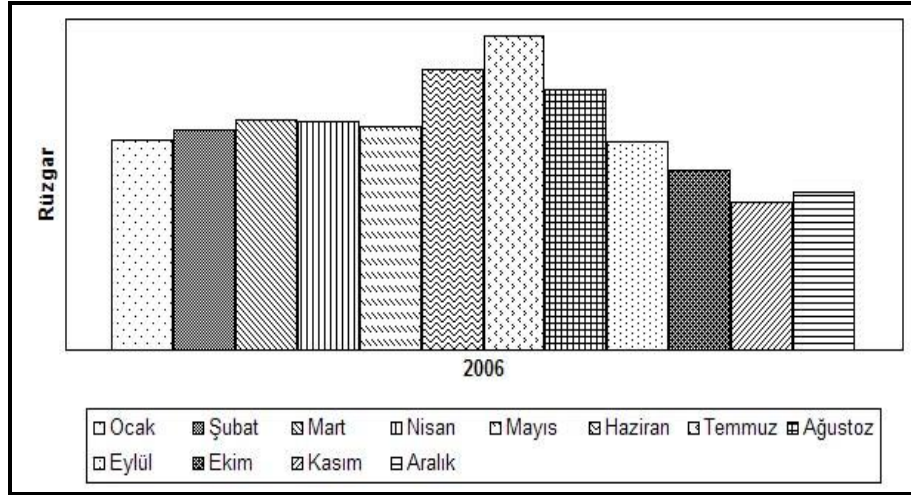
Şekil 4. 11 2004 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 12’de 2005 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde aylık rüzgar hız değerlerinin değişiklik gösterdiği izlenmektedir.



Şekil 4. 12 2005 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

Şekil 13’de 2006 yılına ait aylık rüzgar hız değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde rüzgar hız değerlerinin haziran- ağustos aylarında artış gösterdiği görülmektedir.

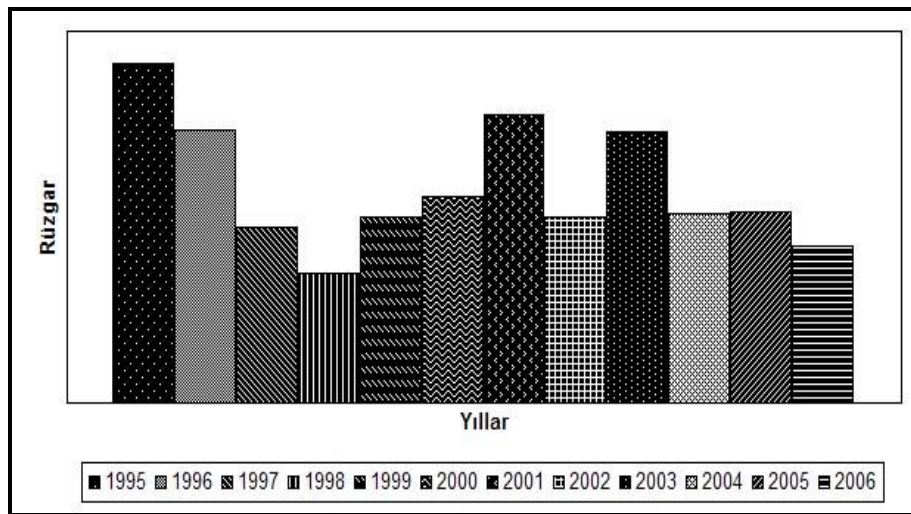


Şekil 4. 13 2006 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızları

1995- 2006 arasındaki yıllara ait ortalama aylık rüzgar hızları incelendiğinde yaz aylarında rüzgar hızlarında artış olduğu belirlenmiştir.

#### 4.3.2. Yıllık Ortalama Rüzgar Hızlarının Gösterilmesi

1995-2006 yılları arasındaki yıllık rüzgar hızları Şekil 14’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde 1995 yılında rüzgar değerinin diğer yıllara göre çok yüksek olduğu, 1995 yılını 2001 ve 2003 yıllarının izlediği görülmektedir. Ancak, genel olarak yıllar incelendiğinde rüzgar hızlarının yıllara göre bir azalış trendinde olduğu görülmektedir.



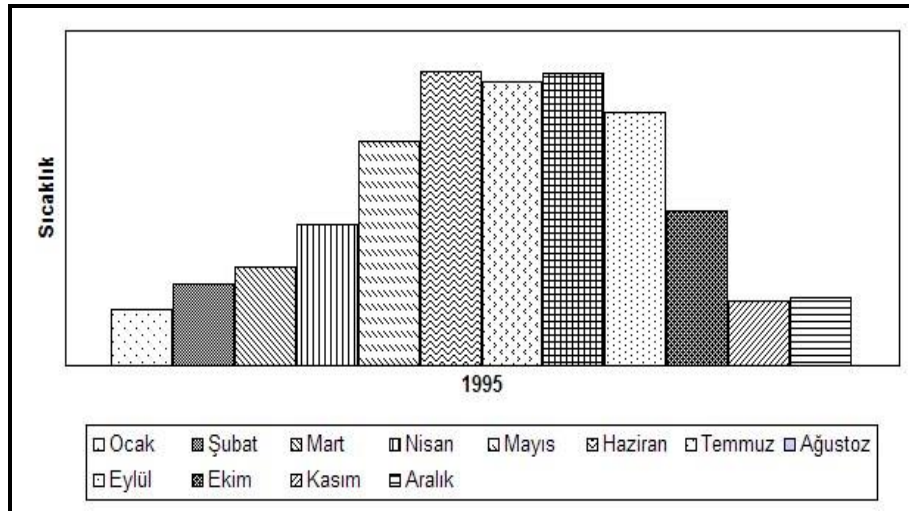
Şekil 4. 14 1995- 2006 yıllarına ait ortalama rüzgar hızları

#### 4.4 Ortalama Sıcaklık Değerlerinin İncelenmesi

Yıllara göre ortalama sıcaklık değerleri aşağıdaki blok diyagramlarda gösterilmiştir.

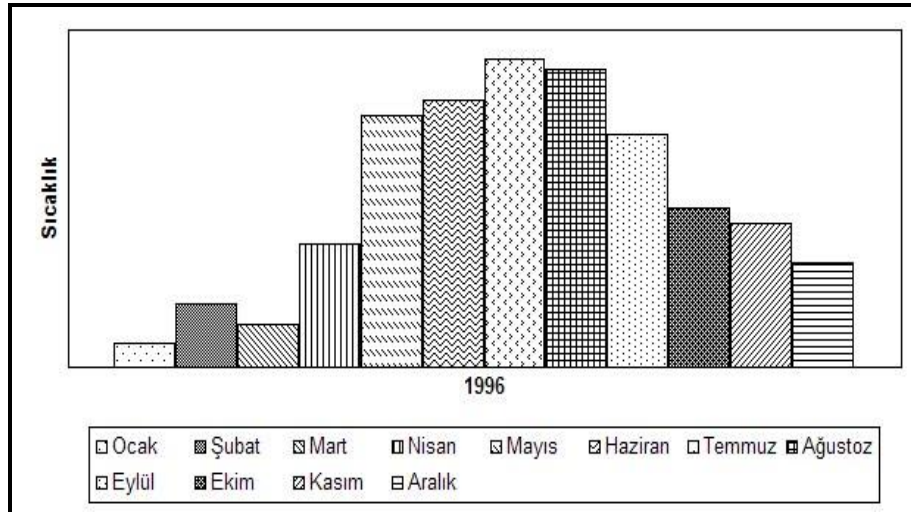
##### 4.4.1. Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri

Şekil 15’de 1995 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından itibaren sıcaklığın gittikçe arttığı ve haziran- ağustos aylarında en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir.



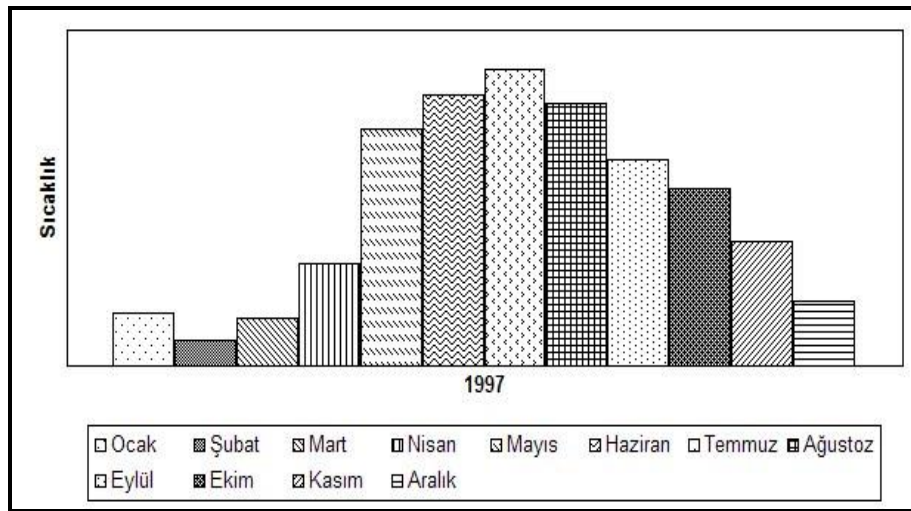
Şekil 4. 15 1995 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 16’da 1996 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde sıcaklığı mayıs- eylül aylarında yüksek olduğu görülmektedir.



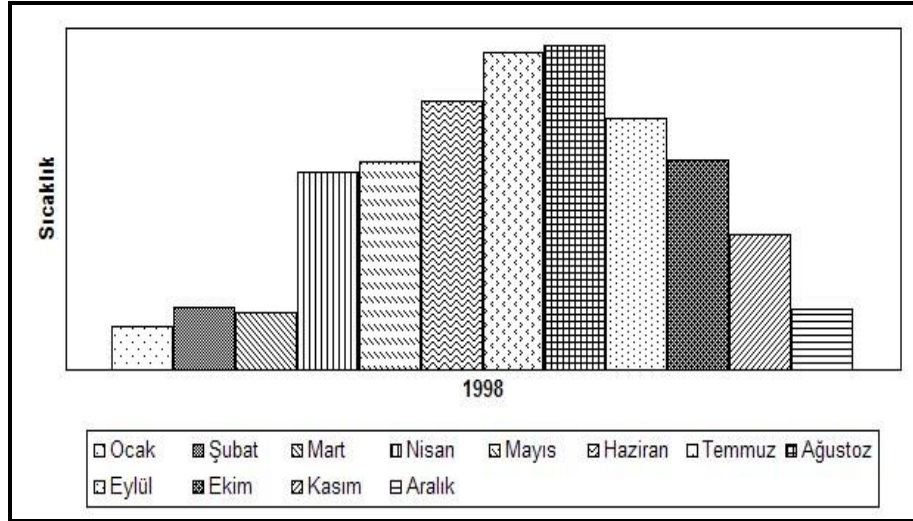
Şekil 4. 16 1996 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 17’de 1997 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde sıcaklığı mayıs- ağustos aylarında yüksek olduğu görülmektedir.



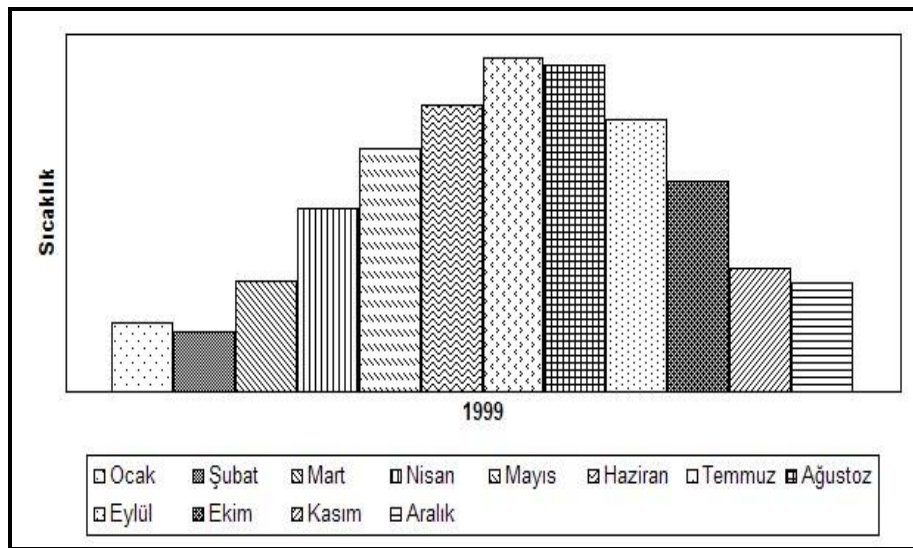
Şekil 4. 17 1997 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 18’de 1998 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde sıcaklığı haziran- ağustos aylarında yüksek olduğu görülmektedir.



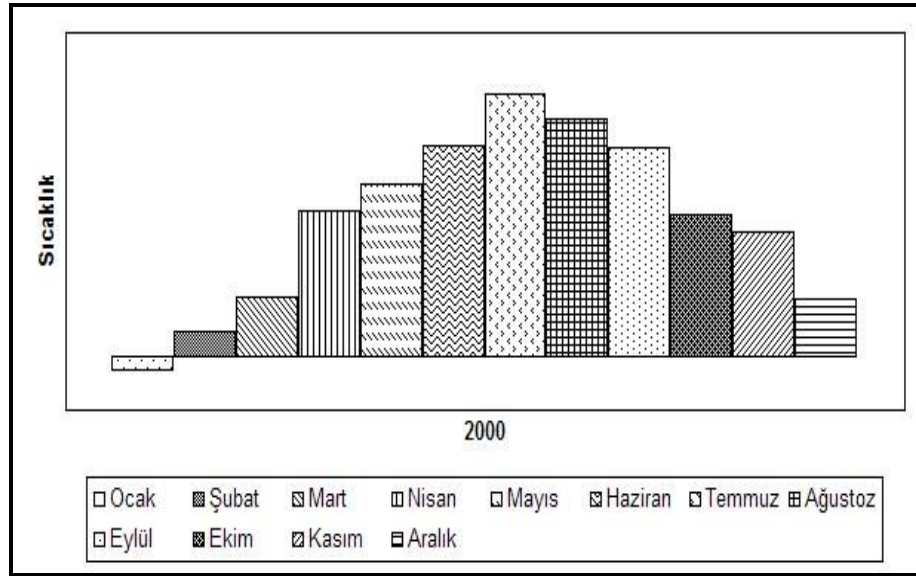
Şekil 4. 18 1998 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 19 incelendiğinde 1999 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından itibaren sıcaklığın gittikçe arttığı ve haziran- eylül aylarında en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir.



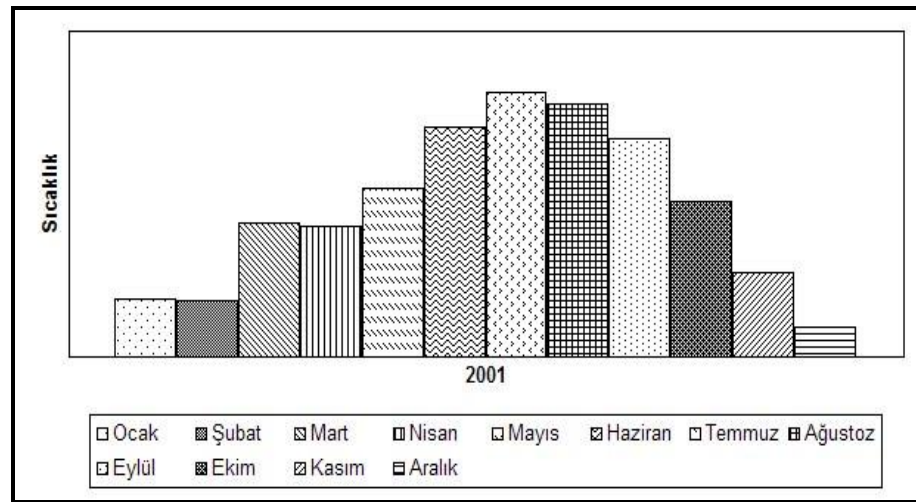
Şekil 4. 19 1999 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 20 incelendiğinde 2000 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından sıcaklığın sıfırın altında olduğu, şubat ayından itibaren sıfırın üstüne çıktığı haziran- eylül aylarında en yüksek seviyede olduğu görülmektedir.



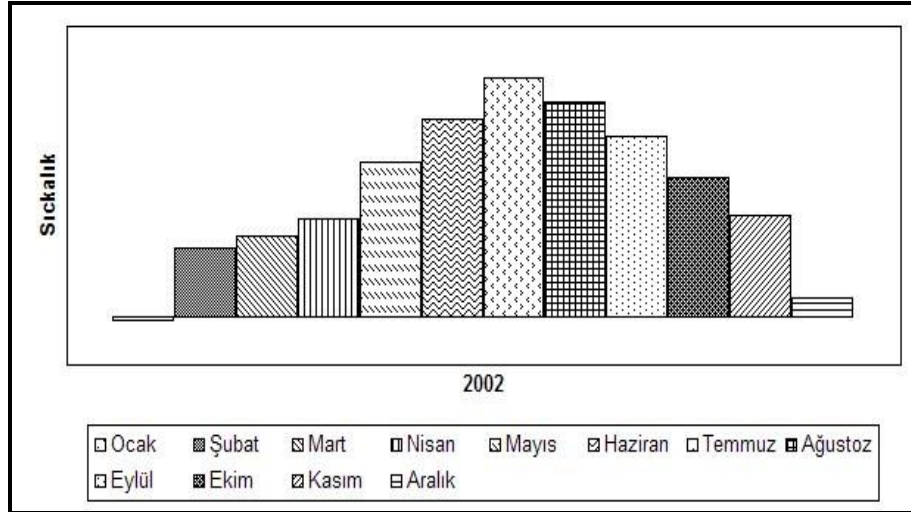
Şekil 4. 20 2000 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 21 incelendiğinde 2001 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ortalama sıcaklığı haziran- eylül aylarında yüksek olduğu görülmektedir.



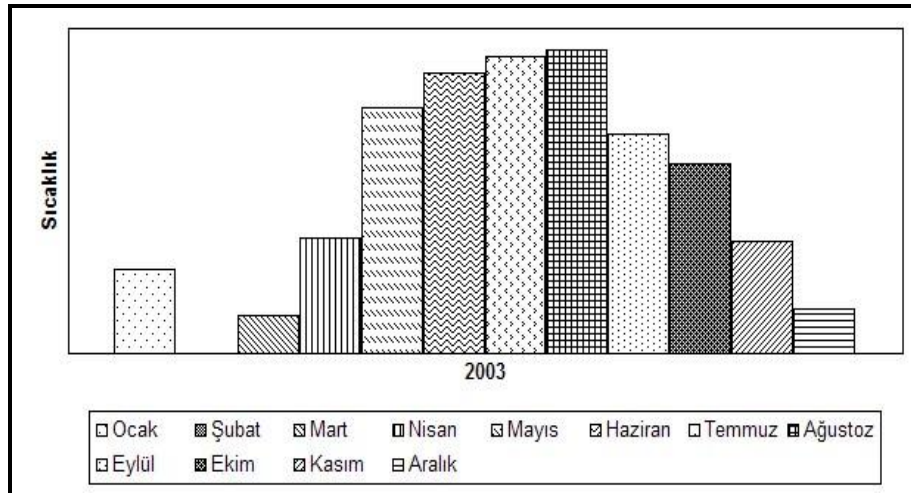
Şekil 4. 21 2001 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 22 incelendiğinde 2002 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından sıcaklığın sıfırın altında olduğu, şubat ayından itibaren sıfırın üstüne çıktığı haziran- eylül aylarında en yüksek seviyede olduğu izlenmektedir.



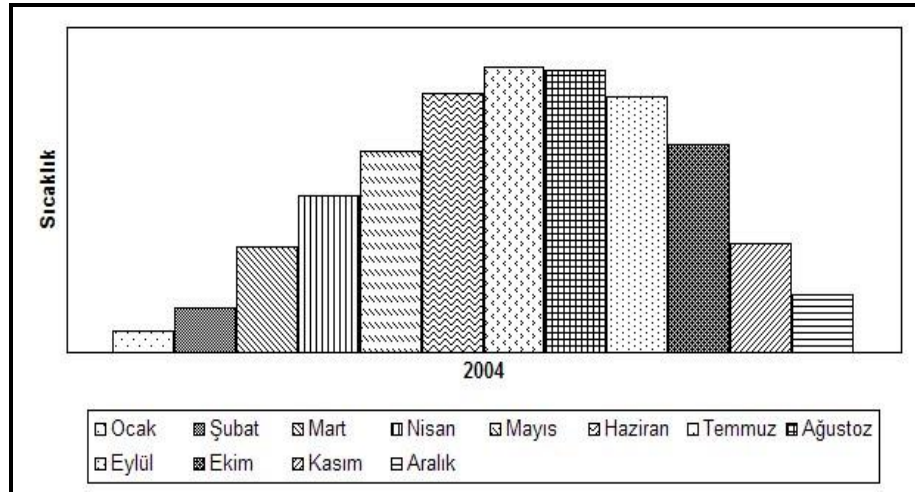
Şekil 4. 22 2002 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 23’de 2003 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde sıcaklığın şubat ayından sıfıra yakın olduğu, mayıs- ağustos aylarında en yüksek seviyede olduğu izlenmektedir.



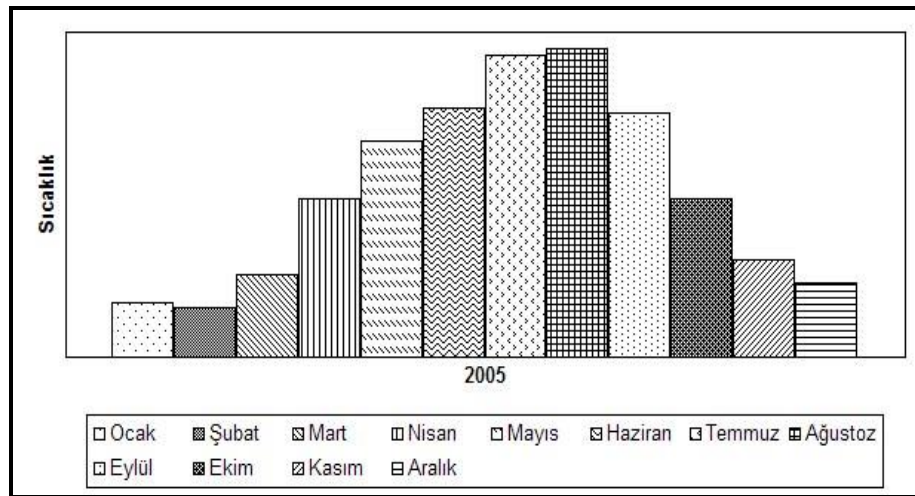
Şekil 4. 23 2003 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 24’de 2004 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından itibaren sıcaklığın gittikçe arttığı ve haziran- eylül aylarında en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir.



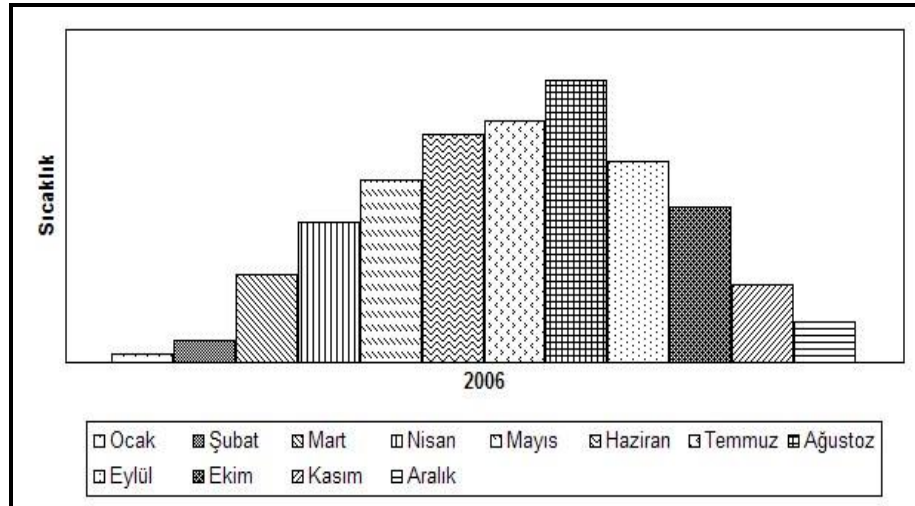
Şekil 4. 24 2004 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 25’de 2005 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından itibaren sıcaklığın gittikçe arttığı ve haziran- eylül aylarında en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir.



Şekil 4. 25 2005 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Şekil 26’da 2006 yılına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak ayından itibaren sıcaklığın gittikçe arttığı ve haziran- ağustos aylarında en yüksek seviyeye çıktığı görülmektedir.

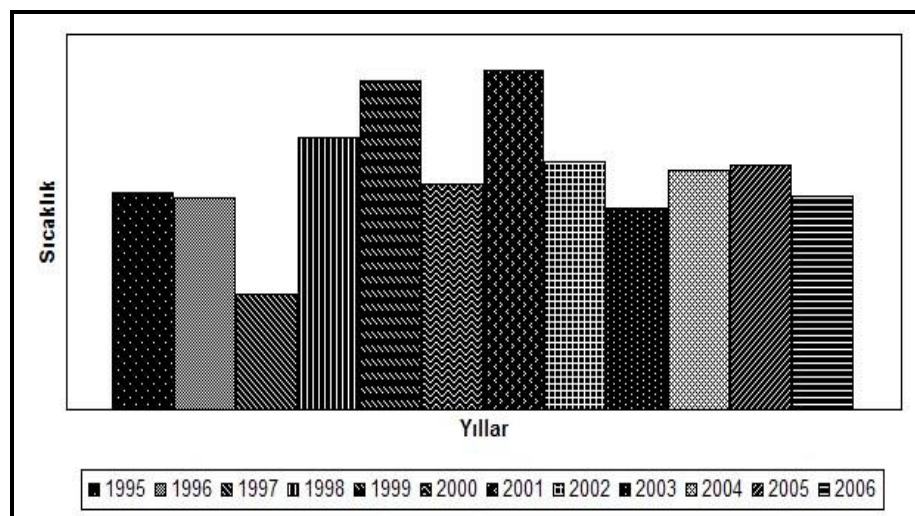


Şekil 4. 26 2006 yılına ait aylık ortalama sıcaklıklar

Yukarıdaki grafikler incelendiğinde, 1995- 2006 arasındaki yıllara ait ortalama aylık sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinde seyrettiği belirlenmiştir.

#### 4.4.2. Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Gösterilmesi

1995-2006 yılları arasındaki yıllık sıcaklık değerleri Şekil 27’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde 1999 ve 2001 yıllarında sıcaklık değerlerinin diğer yıllara göre çok yüksek olduğu, bu yılları 1998 yılının takip ettiği görülmektedir.



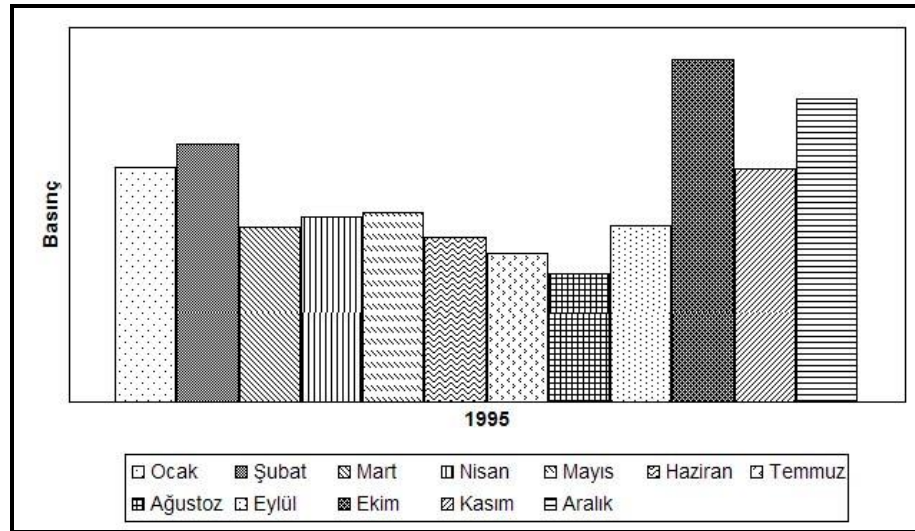
Şekil 4. 27 1995- 2006 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerleri

#### 4.5. Ortalama Basınç Değerlerinin İncelenmesi

Bu bölümde iklim üzerinde etkili olan ortalama basınç değerleri blok diyagramlarla incelenmiştir.

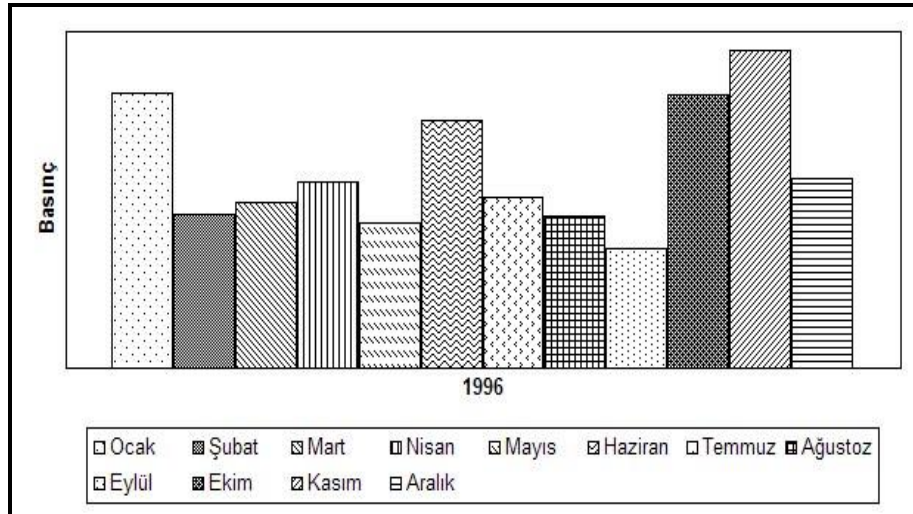
##### 4.5.1. Aylık Ortalama Basınç Değerlerinin İncelenmesi

Şekil 28'de 1995 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ekim ve aralık ayında basıncın yüksek olduğu görülmektedir.



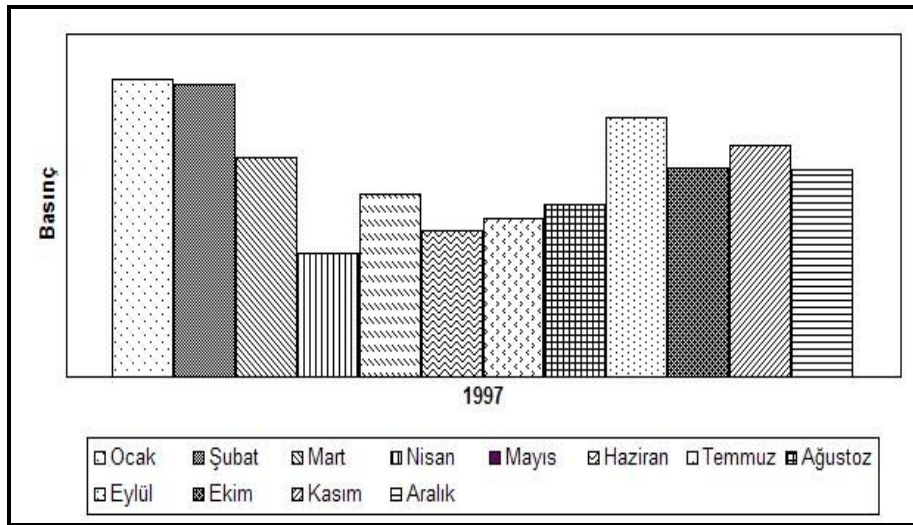
Şekil 4. 28 1995 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 29'da 1996 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafik incelendiğinde ocak, haziran, ekim ve kasım aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.



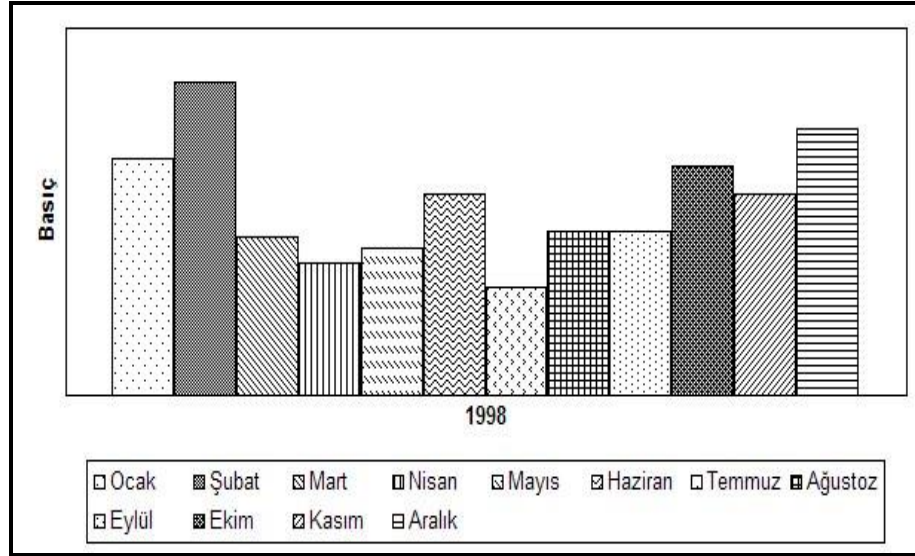
Şekil 4. 29 1996 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 30 incelendiğinde 1997 yılının ocak ve şubat aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu izlenmektedir.



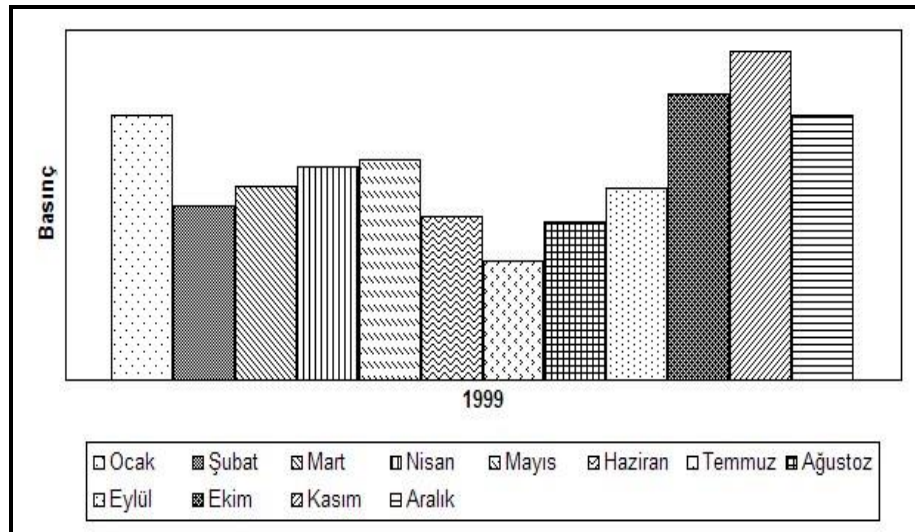
Şekil 4. 30 1997 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 31'de 1998 yılının şubat ayında basıncın yılın diğer aylarından yüksek olduğu görülmektedir.



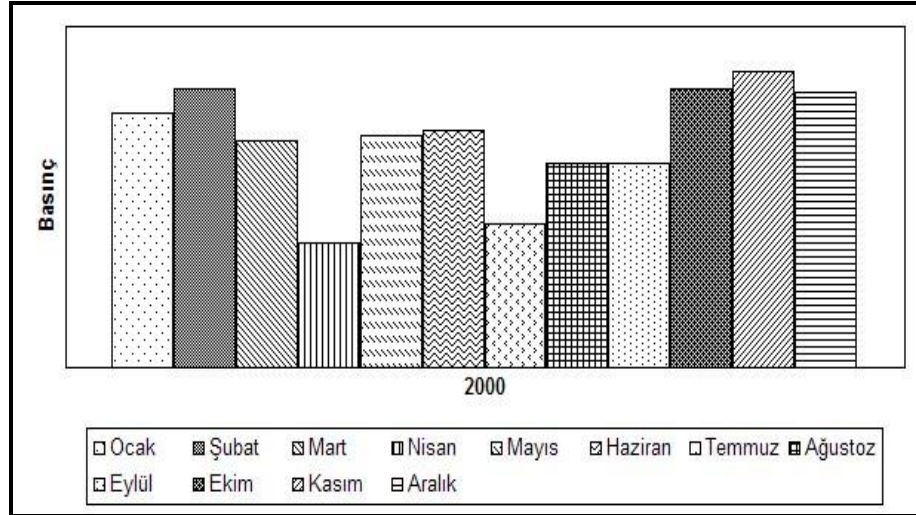
Şekil 4. 31 1998 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 32’de 1999 yılının ocak, ekim, kasım ve aralık aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.



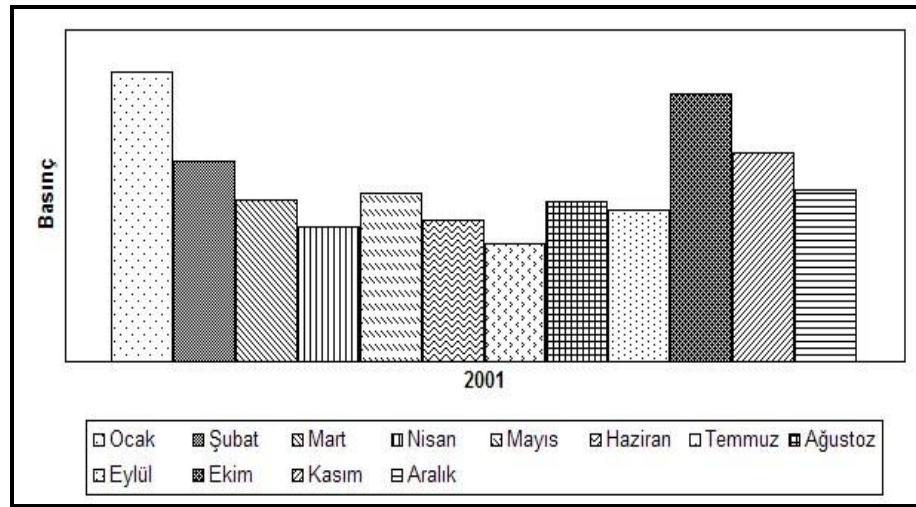
Şekil 4. 32 1999 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 33’de 2000 yılına ait basınç değerleri görülmektedir. 2000 yılında nisan ve temmuz aylarında basınç değerlerinde diğer aylara göre bir düşüş mevcuttur.



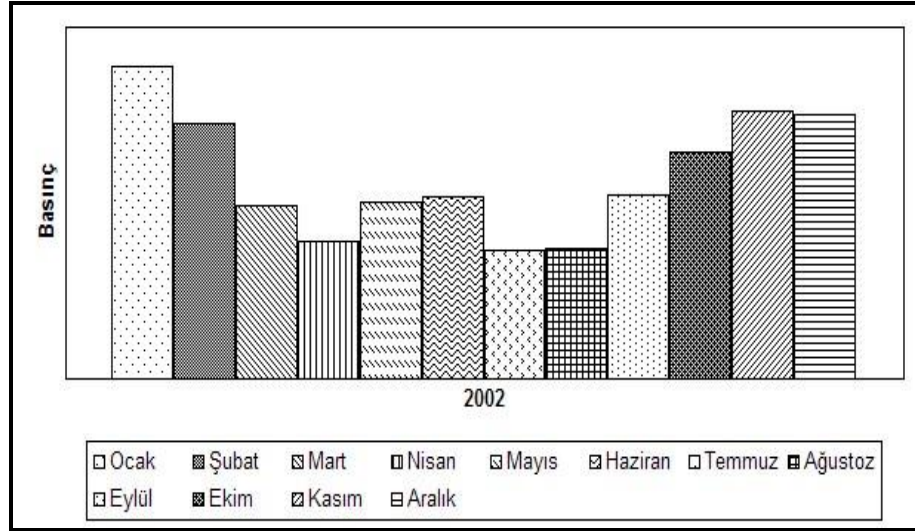
Şekil 4. 33 2000 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 34'de 2001 yılına ait ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafikte ocak, ekim ve kasım aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.



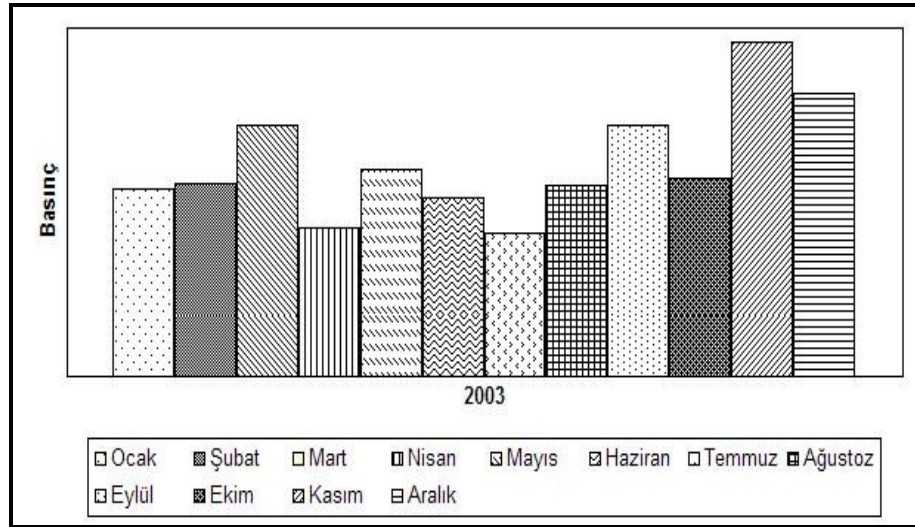
Şekil 4. 34 2001 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 35'de 2002 yılına ait ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafikte ocak, şubat, ekim, kasım ve aralık aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.



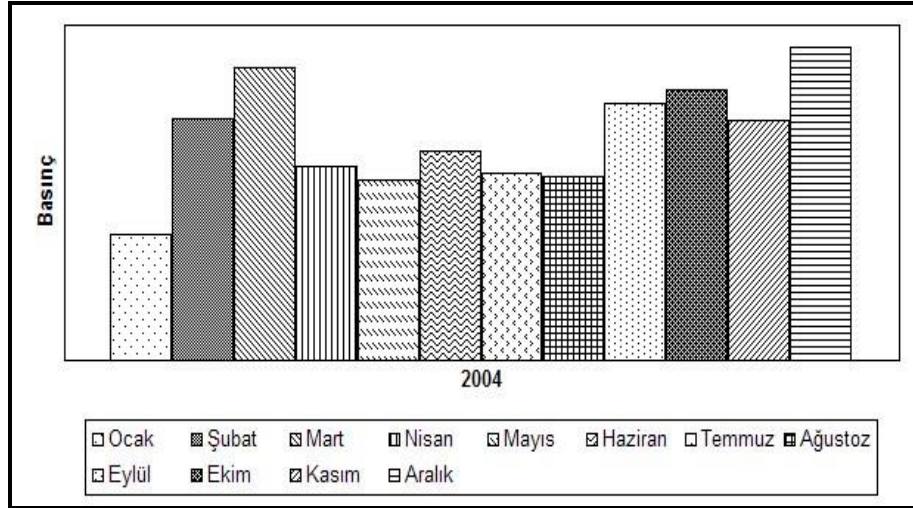
Şekil 4. 35 2002 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 36'da 2003 yılına ait ortalama basınç değerleri izlenmektedir.



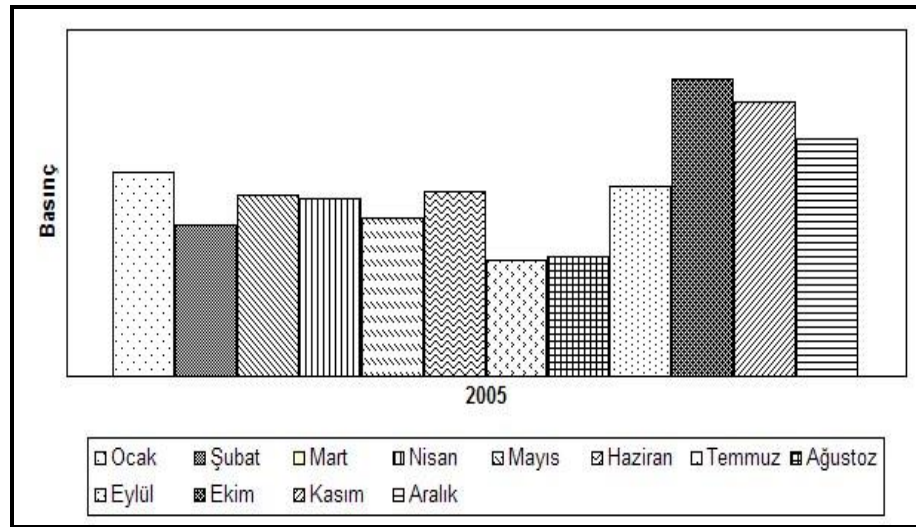
Şekil 4. 36 2003 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 37'de 2004 yılına ait ortalama basınç değerleri görülmektedir.



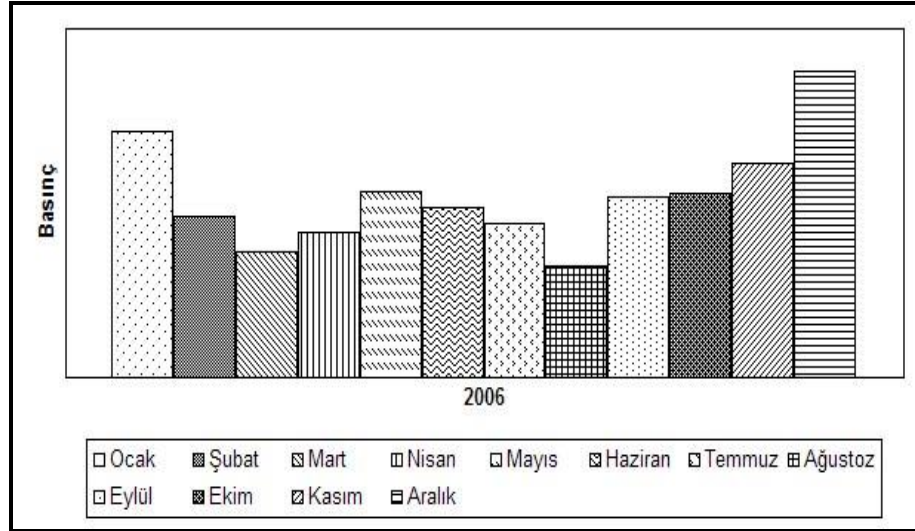
Şekil 4. 37 2004 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 38’de 2005 yılına ait ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafikte ekim, kasım ve aralık aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4. 38 2005 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Şekil 39 incelendiğinde 2006 yılına ait ortalama basınç değerleri görülmektedir. Bu grafikte ocak ve aralık aylarında basıncın diğer aylardan yüksek olduğu görülmektedir.

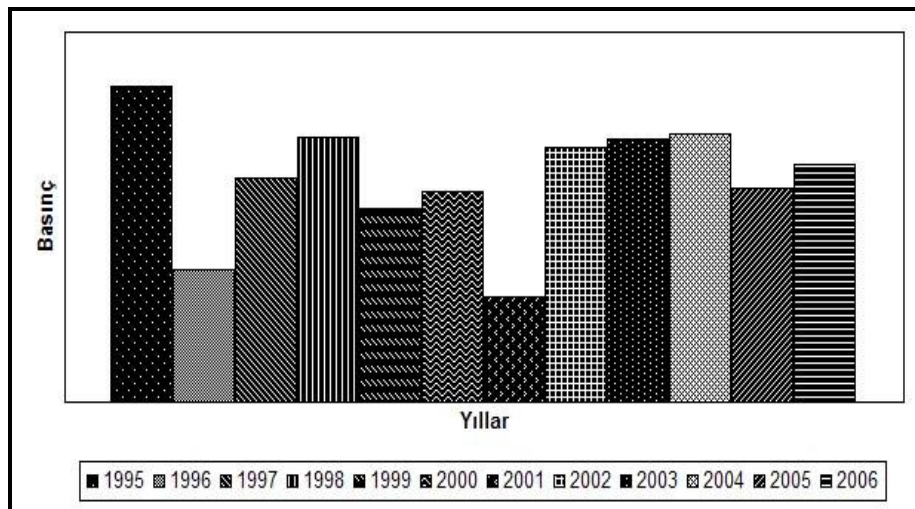


Şekil 4. 39 2006 yılına ait aylık ortalama basınç değerleri

Yukarıdaki grafiklerdeki yıllara göre aylık ortalama basınç hızları incelendiğinde kış aylarında yaz aylarına nazaran basıncın yüksek olduğu görülmüştür.

#### 4.5.2. Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerlerinin Gösterilmesi

1995-2006 yılları arasındaki yıllık basınç değerleri Şekil 40'da verilmiştir. Şekil incelendiğinde 1995 yılında basıncı diğer yıllara göre yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 40 1995-2006 yılları arasındaki yıllık basınç değerleri

#### 4.6. Trend Analizi ile İklim Verilerinin Değerlendirilmesi

Trend analizi ile iklim verilerinin değerlendirilmesi üç grupta gerçekleştirilmiştir.

Bunlar;

- Rüzgar hız değerlerinin trend analizi
- Basınç değerlerinin trend analizi
- Sıcaklık değerlerinin trend analizi

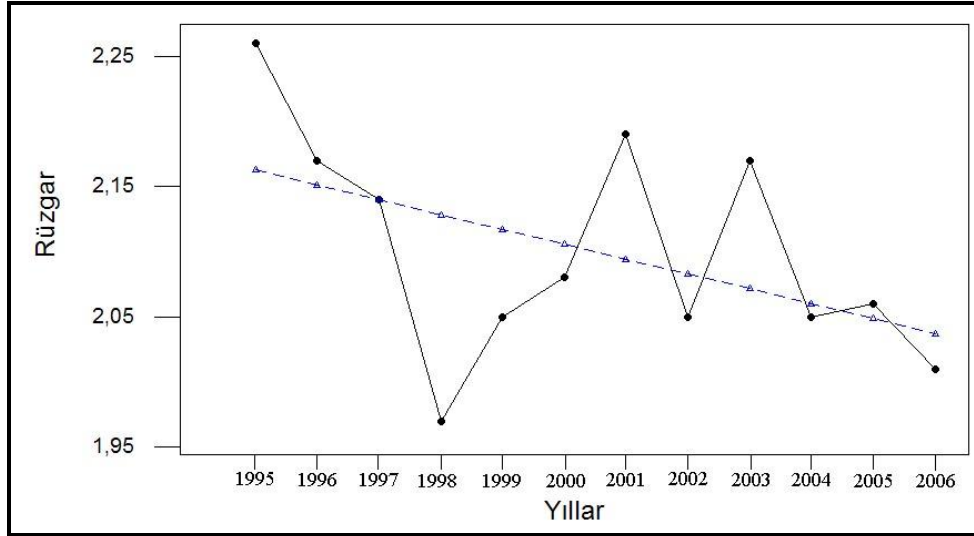
##### 4.6.1. Rüzgar Hız Değerlerinin Trend Analizi

Rüzgar değerlerinin trend analiz grafiği Şekil 41'de verilmiştir. Rüzgar değerlerine ait regresyon modeli,

$$y = 2,17409 - 1,14E-02*x$$

olarak verilir.

Şekil 41'de rüzgar değerlerinin yıllara göre trendi grafiksel olarak verilmiştir. Mann- Kendall testi hesaplamalarında ise %95 güven aralığına göre basınç değerlerinde yıllara göre azalan bir trend olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 41 Rüzgar değerlerinin yıllık trendi

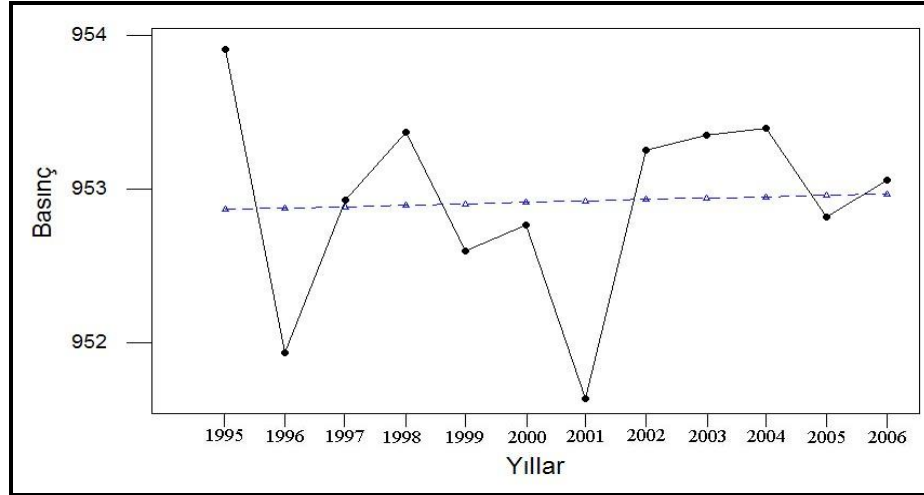
#### 4.6.2. Basınç Değerlerinin Trend Analizi

Basınç değerlerinin trend analiz grafiği Şekil 42’de verilmiştir. Basınç değerlerine ait regresyon modeli,

$$y = 952,859 + 9,27E-03*x$$

olarak verilir.

Şekil 42’de basınç değerlerinin yıllara göre trendi grafiksel olarak verilmiştir. Mann- Kendall testi hesaplamalarında ise %95 güven aralığına göre basınç değerlerinde herhangi bir trend bulunamamıştır.



Şekil 4. 42 Basınç değerlerinin yıllara trendi

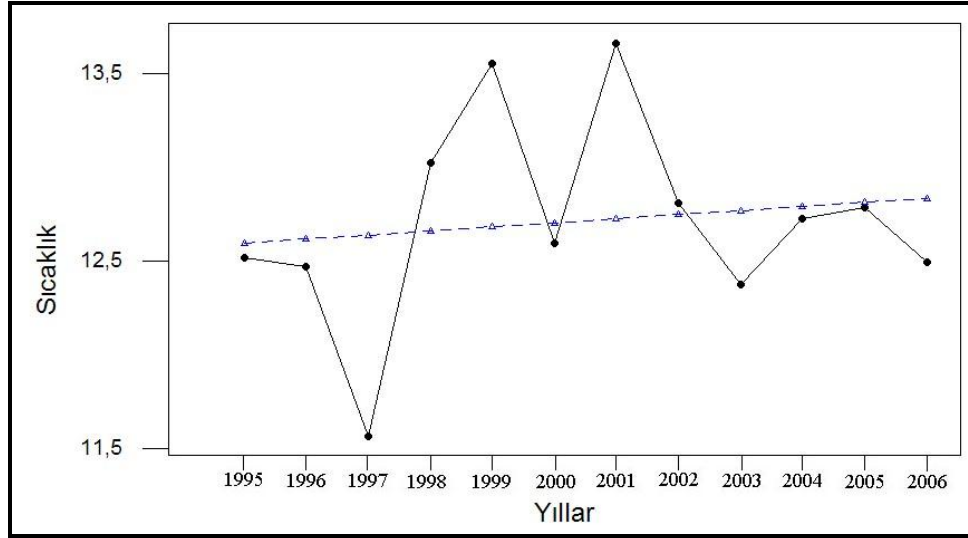
#### 4.6.3. Sıcaklık Değerlerinin Trend Analizi

Sıcaklık değerlerinin trend grafiği Şekil 43’de sunulmuştur. Sıcaklık değerlerine ait regresyon modeli ise,

$$y = 12,5761 + 2,17E-02*x$$

olarak belirlenmiştir.

Şekil 43’de sıcaklık değerlerinin yıllara göre trendi grafiksel olarak verilmiştir. 1995- 2006 yıllarına ait sıcaklık değerlerinin Mann- Kendall testi hesaplamalarında %95 güven aralığına göre herhangi bir trend bulunamamıştır. Ancak 1998- 2001 yılları arasındaki sıcaklık değerlerinde artan bir tren olduğu grafikte görülmektedir.



Şekil 4. 43 Sıcaklık değerlerinin yıllık trendi

## 5. SONUÇLAR

Bu proje kapsamında Bilecik iline ait sıcaklık, basınç ve rüzgar hızı değerleri incelenmiş ve yıllara göre bu değerlerdeki değişimler saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonuçları rüzgar hızında yıllara göre azalan bir trend belirlemiş ancak sıcaklık ve basınç değerlerinde böyle bir trend belirlenememiştir. Ancak trend grafiği 1999-2001 yıllarındaki ortalama yıllık sıcaklığın diğer yıllardan yüksek olduğunu göstermiştir.

Mann-Kendall analiz sonuçlarına göre rüzgar hız değerlerinde yıllık azalma trendi görülmektedir. Bu azalma istatistiksel olarak önemli olmasa da rüzgar hız değerlerinin 1995 yılında en yüksek değerde görülüp gittikçe azalmaktadır. Ancak, 2001 ve 2003 yıllarında diğer yıllara göre rüzgar hızlarında bir yükselme görülmektedir.

Mann-Kendall analiz sonuçlarına göre basınç ve sıcaklık değerlerinde yıllara göre bir trend görülmemektedir. Ancak, sıcaklık değerleri genel olarak incelendiğinde haziran- ağustos aylarında (yaz aylarında) sıcaklıklarda artış olduğu izlenmektedir.

Bu proje kapsamında elde edilen sonuçların sadece kısa bir periyodu kapsamaması nedeniyle, çalışma alanında göllerin iklim değişimi üzerine etkileriyle ilgili kesin

sonuçlara ulaşılması güçleşmektedir. Ancak, bu proje sonuçları ile elde edilen veriler kullanılarak, ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 6. BİLİMSEL ETKİNLİKLER

Avusturya'nın Viyana şehrinde düzenlenen European Geosciences Union General Assembly 2012 Kongresinde “**Determination of climate changes by using the trend analysis**” çalışmamız poster bildiri olarak sunulmuştur.

## 7. MALİ ETKİNLİKLER

Projenin bütçesine ait alımlar aşağıda verilmiştir. Bütçede kalan 700 TL ise kullanılmamış ve geri iade edilmiştir.

<b>TÜKETİM MALLARI VE MALZEME ALIMI</b>				
	<b>Malzemenin adı</b>	<b>Miktar</b>	<b>B.Fiyatı(TL)</b>	<b>Toplam(TL)</b>
<b>1</b>	Sarf Malzeme	1 Kalem	77,44	77,44
<b>GENEL TOPLAM(KDV DAHİL):</b>				77,44

<b>HİZMET ALIMI</b>				
	<b>Hizmet Alımının adı</b>	<b>Miktar</b>	<b>B.Fiyatı(TL)</b>	<b>Toplam</b>
<b>1</b>	Poster sunma	1	2279,96	2279,96
<b>2</b>	Kütüphane araştırması	1	266	133
<b>GENEL TOPLAM(KDV DAHİL):</b>				2412,96

<b>MAKİNE-TECHİZAT ALIMI</b>				
------------------------------	--	--	--	--

	<b>Makine Alımının adı</b>	<b>Miktar</b>	<b>B.Fiyatı(TL)</b>	<b>Toplam</b>
<b>1</b>	Makine alımı	1	2445,404	2445,404
<b>GENEL TOPLAM(KDV DAHİL):</b>				2445,404

## KAYNAKLAR

Bulut H., Yeşilata B. ve Yeşilnacar M. İ., 2006, Atatürk baraj gölünün bölge iklimi üzerine etkisinin trend analizi ile tespiti, GAP V. Mühendislik Bildiriler Kitabı, Şanlıurfa.

Cebe, E. N., 2007, Türkiye akarsularında mevsimsel trend analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 82s.

Cıgızoğlu H.K., Bayazıt, M., Önöz, B., Yıldız, M., Malkoç, Y., 2004. Türkiye Nehirleri Taşkın, Ortalama ve Düşük Akımlarındaki Trendler. IV. Ulusal Hidroloji Kongresi, İstanbul.

Ecer, R., 2009, İklim Değişikliği ve GAP Bölgesindeki Su Kaynaklarına Etkisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilimdalı, Yüksek lisans tezi, 82 sayfa.

Erdoğan, F., 1989. Türkiye’de Yaygın Kuraklık. Meteoroloji Mühendisleri Odası Bülteni 2:1-4.

Ghosh S., Luniya, V. ve Gupta A., 2009, Trend analysis of Indian summer monsoon rainfall at different spatial scales, Atmospheric Science Letters, 10: 285- 290.

Helsel D. R. ve Hirsch R. M., 1992, Statistical methods in water resources, Elsevier.

Jaswal A. K. ve Koppar A. L., 2011, Recent climatology and trends in surface humidity over India for 1969-2007, MAUSAM, 62(2) 145-162.

Jung I. W., Bae D. H. ve Kim, G.: 2011, Recent trends of mean and extreme precipitation in Korea, International Journal of Climatology, 31(3) 359-370.

Kahya, E.; Kalaycı, S. (2004) “Trend analysis of stream flow in Turkey”, Journal of Hydrology , 89, 128-144.

Kalaycı S., Kahya E., 1998. Susurluk Havzası Nehirlerinde Su Kalitesi Trendlerinin Belirlenmesi, Turkish. Journal of Engineering and Environmental Science, 22, 503-514.

Karabulut M. ve Cosun F., 2009, Kahramanmaraş ilinde yağışların trend analizi, Coğrafi Bilimler Dergisi, 7: 65- 83.

Kim, B. Y., Kim, H. S., Seoh, B. H., and Kim, N. W., 2007. Impact of Climate Change on Water Resources in Yongdam Dam Basin, Korea. Stoch Environ Res Ris Assess 21: 355–373.

Lespinas F., Ludwig, W. ve Heussner, S., 2010, Impact of recent climate change on the hydrology of coastal Mediterranean rivers in Southern France, Climatic Change, 99: 425-456.

Longobardi A. ve Villani P., 2010, Trend analysis of annual and seasonal rainfall time series in the Mediterranean area, International Journal of Climatology, 30: 1538- 1546.

Millerd F., 2011, The potential impact of climate change on Great lakes international shipping, Climatic Change, doi: 10.1007/s10584-010-9872-z.

Oğuz, S., 2007. “İklim Değişikliği ve Kuraklık”, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK 2007, 11-13 Nisan, 2007, İTÜ, İstanbul, ss.133-140.

Okutan, H., Cerit, O. ve Karacan, E., 2004. “Küresel İklim Değişiklerinin Çayeli (Rize) Yöresindeki Doğal Afetlerin Oluşumuna Etkilerinin İncelenmesi”, I. Ulusal Çevre Kongresi, Sivas, 367-377.

Partal, T. (2003) Türkiye Yağış Verilerinin Trend Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Reis S. ve Yılmaz H. M., 2008, Temporal monitoring of water level changes in Seyfe lake using remote sensing, Hydrological Processes, doi: 10.1002/hyp.7047.

Sandalcı, M., ve Yüksel, İ., 2007. “Su Kaynakları Kullanımının İklim Değişikliği Üzerine Etkisi”, I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, TİKDEK 2007, 11-13 Nisan, 2007, GTÜ, İstanbul, ss.447-453.

Şener E. ve Davraz A., 2010, Investigation of Aksehir and Eber lakes (SW Turkey) coastline change with multitemporal satellite images, nWater Resour Manage, 24: 727-745.

Tabari H, Marofi S., Aeini A., Talaee PH. ve Mohammadi K, 2011 Trend analysis of reference evapotranspiration in the western half of Iran, Agricultural And Forest Meteorology, 151(2), 128-136.

Türkeş, M., 1996. Spatial and Temporal Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey. International Journal of Climatology 16:1057–1076.

Turan, F., 2002. Türkiye'nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi. TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 420-421-422 / 2002/4-5-6.

Üstün H. G., 2008, İklim değişiminin su kaynakları üzerine etkisi, T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Isparta.

Xiaqing F., Guangxin Z. ve Xiongrui Y., 2010, Hydrological responses to climate change in Nenjiang river basin, Northeastern China, Water resources Management, 25: 677- 689.

Yenigün K. ve Gümüş V., 2007, Fırat havzası akımlarında görülen trendlerin nedenlerinin araştırılması, V. Ulusal Hidroloji Kongresi, 239- 248.

Yenigun K., Gumus V. ve Bulut H., 2008, Trends in streamflow of the Euphrates basin, Turkey, Proceedings of the Institution of Civil Engineers- water Management, 161: 189-198.

Yıldırım Ü, Erdoğan S. ve Uysal M., 2011, Changes in the coastline and water level of the Akşehir and Eber lakes between 1975 and 2009, Water Resour Manage, 25: 941-962.

<http://www.kaliteliresimler.com/img2490.htm>

<http://bilgiyelpazesi.blogcu.com/bilecik-in-cografi-ozellikleri/4222252>