

**T.C.  
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**YÜZEY, 850, 700 ve 500 hPa BASINÇ SEVİYELERİNDE SICAKLIK İLE NEM  
PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRMALI TREND ANALİZİ: TÜRKİYE  
ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
SIRACETTİN GÖZALAN**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**Karabük  
OCAK-2019**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	5
DOĞRULUK BEYANI .....	6
ÖNSÖZ .....	7
ÖZ.....	9
ABSTRACT.....	12
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	15
ARCHIVE RECORD INFORMATION .....	16
KISALTMALAR .....	17
GİRİŞ .....	17
ARAŞTIRMANIN KONUSU .....	19
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI .....	19
ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ, ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI .....	19
ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ - PROBLEM.....	20
ARAŞTIRMANIN MATERYAL VE YÖNTEMİ.....	21
1. Araştırmanın Materyaller .....	21
2. Araştırmanın Yöntemleri .....	25
VI. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	32
I. BÖLÜM.....	37
ARAŞTIRMA ALANININ İKLİMİ .....	37
1.1 İklimi Etkileyen Faktörler .....	37

1.1.1 Planeter Faktörler .....	37
1.1.2 Coğrafi Faktörler .....	39
1.2. İklim Elemanları .....	41
1.2.1. Sıcaklık .....	41
1.2.1.1. Ortalama Sıcaklıklar .....	41
1.2.1.2. Maksimum Sıcaklıklar .....	44
1.2.1.3. Minimum Sıcaklıklar .....	44
1.2.2. Toplam Güneşlenme Süresi .....	45
1.2.3. Donlu Günler .....	46
1.2.4. Nemlilik ve Yağış .....	47
1.2.4.1. Bağlı Nem .....	47
1.2.4.2. Bulutlu Günler .....	49
1.2.4.3. Kapalı Günler .....	49
1.2.4.4. Açık Günler .....	50
1.2.4.5. Yağış .....	51
1.2.4.5.a. Yağışlı Günler .....	52
1.2.5. Basınç ve Rüzgâr .....	53
1.2.6. İklim Sınıflandırmaları .....	55
1.2.6.1. Erinç Yağış Etkinliği .....	55
II. BÖLÜM .....	60
BULGULAR VE YORUMLAR .....	60
2.1. ARAŞTIRMA KAPSAMINDA KULLANILAN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER .....	61
2.1.1. Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler .....	61
2.1.2. Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler .....	62
2.2. HİPOTEZ TESTLERİ .....	64
2.2.1. Verilerin Dağılımının Araştırılması (Kolmogorov-Smirnov) .....	64
2.2.1.1. Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Dağılımın Araştırılması .....	64
2.2.1.2. Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Dağılımın Araştırılması .....	65
2.3. Farklı Atmosferik Yüksekliklerdeki Sıcaklık ve Nem Değişkenlerin Ortalamaların Karşılaştırması (Kruskal-Wallis Varyans Analizi) .....	66
2.3.1. Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Kruskal-Wallis Varyans Analizi .....	67
2.3.2. Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Kruskal-Wallis Varyans Analizi .....	68

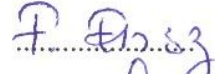
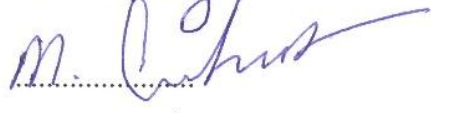
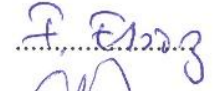

2.4. Farklı Atmosferik Yüzeylerdeki Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Korelasyon Analizleri (Spearman's Rho).....	68
2.4.1. Ortalama Sıcaklıklara ilişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho) .....	68
2.4.2. Ortalama Bağlı Nem Verilerine ilişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho).....	69
2.5. Yıllık Sıcaklık ve Nem Değerlerine İlişki Trendi Görebilmek Amacıyla Mann-Kendall, Spearman ve Sen Trend Analiz Sonuçları.....	70
2.5.1. Ortalama Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi .....	71
2.5.2. Maksimum Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi .....	76
2.5.3. Minimum Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	78
2.6. Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi .....	82
2.6.1. Ortalama Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	83
2.6.2. Maksimum Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi.....	86
2.6.3. Minimum Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi .....	89
<b>III. BÖLÜM.....</b>	<b>93</b>
<b>DETAYLI İSTATİSTİKİ ANALİZ VE DEĞERLENDİRMELER.....</b>	<b>93</b>
3.1 Sıcaklık ve Nem Verileri İçin Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler .....	93
3.2. Veriler Arasındaki Farkın Araştırılması.....	110
3.2.1. Verilerin Arasındaki Farkın Araştırılması (Kruskal-Wallis).....	115
3.3. İstasyon Bazında Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho) .....	115
3.3.1. Sıcaklık.....	116
3.3.2. Nem.....	119
3.4. 46 Yıllık (1971-2017) Sıcaklık Değerlerine İlişki Trendi Görebilmek Amacıyla Mann-Kendall, Spearman ve Sen Trend Analiz Sonuçları .....	121
3.4.1. Sıcaklık Değerlerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	122
3.4.1.1. Samsun-Bölge İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları	122
3.4.1.2. İstanbul-Kadıköy İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları .....	129
3.4.1.3. Ankara-Keçiören İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları .....	137
3.4.1.4. İzmir-Konak İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları..	145
3.4.1.5. Isparta-Merkez İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları .....	153
3.4.1.6. Diyarbakır-Bağlar İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları .....	161

3.4.1.7. Adana-Bölge İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları..	168
3.4.2. Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları .....	178
3.4.2.1. Samsun-Bölge İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	178
3.4.2.2. İstanbul-Kadıköy İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	185
3.4.2.3. Ankara-Keçiören İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	191
3.4.2.4. İzmir-Konak İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	199
3.4.2.5. Isparta-Merkez İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	206
3.4.2.6. Diyarbakır-Bağlar İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	212
3.4.2.7. Adana-Bölge İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları.....	220
<b>IV. BÖLÜM.....</b>	<b>229</b>
<b>SONUÇ - TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>229</b>
4.1. SONUÇ .....	229
4.2 TARTIŞMA .....	236
4.3. ÖNERİLER .....	241
<b>TABLolar.....</b>	<b>243</b>
<b>ŞEKİLLER.....</b>	<b>245</b>
<b>HARİTALAR.....</b>	<b>248</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>249</b>

## TEZ ONAY SAYFASI

### Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Sıracettin GÖZALAN'a ait "Yüzey,850,700 ve 500 Hpa Basınç Seviyelerinde Sıcaklık ile Nem Parametrelerinin Karşılaştırmalı Trend Analizi: Türkiye Örneği" adlı bu tez çalışması Tez Kurulumuz tarafından Yüksek Lisans programı tezi olarak oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

	Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı	İmzası
Tez Kurulu Başkanı	: Prof. Dr. Filiz ERSÖZ	
Danışman Üye	: Prof. Dr. Mücahit COŞKUN	
Üye	: Prof. Dr. Filiz ERSÖZ	
Üye	:Dr. Öğrt. Halil GÜNEK	

Tez Sınavı Tarihi:16.01.2019

## DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

16 / 01 / 2019

Sıracettin GÖZALAN



## ÖNSÖZ

İklim ve iklim değişikliği son yıllarda ulusal ve uluslararası bilim alanında üzerine en çok makale, tez ve yayın yapılan konuların başında gelmektedir. Hava, günün her anında hem gezegensel hem de yerel etkilerle farklılaşmaktadır. Havadaki değişiklikler olağan bir durum olarak doğal ortam üzerinde farklılaşma göstermemekte ve anlık/geçici olaylar oluşturmaktadır. Belirli periyotlarda günlük yapılan hava ölçümleri çeşitli iklim parametrelerini oluşturarak uzun dönemde iklim karakterini meydana getirmektedir. İklim karakteri, genel atmosfer sirkülasyonlarının yerel koşulların etkisiyle değişerek lokalize olmasının bir ürünüdür. İklim durağan değil hava gibi değişken bir özellik göstermektedir. Ancak bu değişkenlik uzun zaman dilimi içerisinde iklim değişmelerini meydana gelmektedir.

4,6 milyar yaşında olan gezegenimiz bu süre boyunca defalarca iklimde doğal sebeplere bağlı olarak küresel ya da yerel çapta iklim değişimleri meydana gelmiştir. Günümüzde ise sanayi devrimi sonrası artan insan kaynaklı faaliyetlere bağlı olarak iklimde değişiklikler olduğu tartışılmaktadır.

Dünyayı diğer birçok gezegenden ayıran en büyük ve yegâne özelliği içerisinde canlıların yaşadığı bir atmosfere sahip olmasıdır. Dünyamızı saran bu atmosfer birçok gazdan oluşmakta olup canlı yaşamına olanak sağlamaktadır. Yerküreyi saran bu gaz karışımı dünyanın aşırı soğuyup aşırı ısınmasını engellemekte olup canlılar için optimum koşullar sağlamaktadır. Atmosferde bulunan sera gazları (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> vb. ) sanayi faaliyetleri sonucunda artmaktadır. Sera gazlarının atmosferdeki miktarının artmasına bağlı olarak güneşten gelen ışınları absorbe edip uzaya geri yansıtılmasına engel olduğu için troposferde tutup sıcaklıklarda artış meydana getirmektedir. MGM tarafından troposferin 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde sıcaklık, bağıl nem ve rüzgâr hızı parametreleri ölçümlenmektedir. Çalışma kapsamında sıcaklık ve nem parametreleri seçilerek 1971-2017 yılların arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde bu parametrelerin göstermiş oldukları eğilimler araştırılmıştır.



Çalışma konusunun belirlenmesinden, çalışmanın nihayete ermesine kadar desteğini esirgemeyen hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a teőekkür ederim. Değerli görüőleri için Prof. Dr. Filiz ERSÖZ, Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜNGÖRDÜ ve Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ hocalarıma teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca bilgi ve materyallerini benimle paylaşan Araştırma Görevlisi Ayça YILMAZ ve Yüksek İnőaat Mühendisi Veysel GÜMÜŞ'e teőekkürü bir borç bilirim.



## ÖZ

Yeryüzünde meydana gelen bir birçok atmosferik olayı kontrol eden asıl mekanizma üst atmosferdir. İklim elemanlarında zaman içerisinde meydana gelen değişim ve eğilimlerin belirlenmesi için üst atmosfer parametreleri dikkate alınarak, değişim ile eğilimin yönü ve boyutunun tespit edilmesi son derece önemlidir.

Araştırmanın konu kapsamı, ‘‘Yüzey, 850, 750 ve 500 hPa basınç değerlerinde sıcaklık ile nem parametrelerinin karşılaştırılmalı trend analizi: Türkiye örneği’’ olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda Türkiye’de ravinsonde rasat ölçümü yapan, Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır, Adana, Erzurum ve Kayseri istasyonları incelenmiştir. Trend analizinin yapılabilmesi için verilerin en az 30 yıllık ölçümlerin olması gerekmektedir. Bu nedenle, Erzurum ve Kayseri istasyonları bu kriterlere uymadığından çalışmaya dâhil edilememiştir.

Araştırmaya dahil edilen istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklık ile bağıl nem verilerinin 46 yıl içerisinde trend gösterip göstermediği saptanarak var olan trendlerin yönü, boyutu ve şiddetini belirlemek çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Üst atmosfer parametreleri dikkate alınarak yapılan bu çalışma Türkiye literatüründe coğrafya alanında bir ilk olmasından dolayı ileride yapılacak olan coğrafya, meteoroloji ve diğer alanlardaki çalışmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1971-2017 yılları kapsamında ölçülen 46 yıllık kesintisiz verilere sahip olan ravinsonde ve yüzey istasyonları için gerekli veriler Karabük (Kapullu) Meteoroloji Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünden ise ortalama sıcaklık ve ortalama nem verisi elde edilmiştir. Ortalama maksimum ve ortalama minimum değerlerin ölçümleri yapılmadığından dolayı çalışmaya ekstrem maksimum ve minimum değerler üzerinden devam edilmiştir.

İklim ve diğer verilerin düzenlenmesi ve verilere ait tablo, grafik ve şekillerin oluşturulmasında Microsoft Excel 2016 ve IBM SPSS 23 programı kullanılmıştır. Haritaların yapımında ArcGIS 10.3 GIS (Geography Information System) programından faydalanılmıştır. Trend ve diğer istatistikî analizlerin gerçekleştirilmesinde Trend Analysis for Windows adlı yazılım ve IBM SPSS 23 programından yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan istatistikî yöntemlerde verilerin öncelikle tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Bunun akabinde Kolmogorov-

Smirnov testi ile normallik dağılımları yapılarak verilerin normal dağılmadığı görülmüştür. 4 farklı yükseklik seviyesine ait sıcaklık ve nem verilerinin aralarındaki farkın belirlenmesi için Kruskal-Wallis H testi yapıldıktan sonra korelasyon analizi için Spearman Rho yöntemi kullanılarak aralarındaki ilişki saptanmıştır. 46 yıllık sıcaklık ve nem verilerinin trend analizleri için Mann-Kendall, Spearman Rho ve Sen testi ile tren yönleri belirlenmiştir.

Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho trend analiz sonuçlarına bakıldığında yıllık ortalama sıcaklıklarda Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta ve Adana istasyonlarında pozitif yönde ısınma görülmektedir; Diyarbakır istasyonunun da trend saptanamamıştır. En kuvvetli trend ise Isparta ve Ankara istasyonunun olduğu görülmektedir.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzeyde Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta ve Adana'da pozitif trend görülürken Diyarbakır'da bir trend söz konusu değildir.

850 hPa'da Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Diyarbakır ve Adana'da pozitif trend varken Isparta'da bir trend bulunmamaktadır.

700 hPa'da Samsun, İstanbul, İzmir, Isparta, Diyarbakır'da pozitif trend görülürken iken Ankara'da istasyonunda bir trend saptanamamıştır.

500 hPa'da Ankara, İzmir, Isparta istasyonlarında pozitif eğilim belirlenmiştir. Samsun, İstanbul ve Diyarbakır'da trend görülmemektedir. Adana istasyonunda ise negatif yönde trend saptanmıştır.

Mevsimlik düzeyde yüzey ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında yaz mevsiminde yüzeydeki tüm istasyonlarda genel bir ısınmanın olduğu görülmektedir. ilkbahar mevsiminde, İstanbul ve Diyarbakır'da trend görülmezken; geriye kalan tüm istasyonlarda ısınma söz konusudur. Sonbaharda Diyarbakır ve Adana'da da bir trend görülmezken; diğer istasyonlarda pozitif yönde trend saptanmıştır. Kış mevsiminde Isparta, Samsun ve Ankara istasyonlarında pozitif yönde trend görülürken diğer istasyonlarda trend söz konusu değildir.

Mevsimlik bazda 850 hPa ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında yaz mevsiminde sadece Isparta istasyonunda trend görülmemiştir. İlkbahar mevsiminde Diyarbakır istasyonunda ısınma görülürken; diğer istasyonlarda trend söz konusu değildir. Sonbahar mevsiminde Ankara, İzmir, Diyarbakır ve Adana istasyonlarında pozitif trend görülmekte iken diğer istasyonlarda trend yoktur. Kış mevsiminde

Ankara, İzmir, Diyarbakır ve Adana istasyonlarında pozitif yönde trend olduğu görülmektedir.

700 hPa'da ortalama sıcaklıklarda Samsun ve İstanbul istasyonlarında yıllık, yaz ve sonbaharda; Ankara ve İzmir'de yıllık ve dört mevsimde, Isparta'da yıllık ve yaz; Diyarbakır'da yıllık, ilkbahar, yaz ve sonbaharda, Adana istasyonunda ise sadece yazın pozitif (artan) trend görülürken, diğer mevsimlerde bir eğilim yoktur.

500 hPa'da ortalama sıcaklıklarda Samsun'da sadece yazın; Ankara'da yıllık, yaz, sonbahar ve kış; İzmir ve Isparta'da yıllık, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış sıcaklıklarında pozitif yönde trend görülmektedir. Adana'da ise yıllık, ilkbahar, sonbahar ve kış sıcaklıklarda negatif (azalan) yönde trend bulunmaktadır. Diyarbakır ve İstanbul'da ise yıllık ve 4 mevsimde eğilim yoktur.

**Anahtar Kelimeler:** Sıcaklık, Bağıl Nem, Trend Analizi, Mann-Kendall, Spearman Rho, Sen Trend Eğim Testi, Coğrafya.

## ABSTRACT

The main mechanism that controls many atmospheric events on Earth is the upper atmosphere. It is extremely important to determine the direction and size of the trend by taking into account the upper atmosphere parameters for determining the changes and trends that occur in the climate elements over time.

The scope of the research topic is has been determined as “surface temperature and moisture parameters of 850, 750 and 500 hPa pressure values in comparison trend analysis: A Case of Turkey”. In this context, Samsun, Istanbul, Ankara, Izmir, Isparta, Diyarbakır, Adana, Erzurum and Kayseri stations in Turkey are studied which perform observer measurements. In order to perform trend analysis, the data must have at least 30 years of measurements. Therefore, Erzurum and Kayseri stations did not meet these criteria and could not be included in the study.

The surface of the stations included in the survey, 850, 700 and 500 hPa temperature and relative humidity data shows trends in 46 years by determining the direction, size and intensity of the existing trends aims to determine.

Considering the upper atmosphere parameters, this study is the first in the field of geography in Turkish academic literature and it is thought that it will contribute to the studies in the geography, Meteorology and other fields to be carried out in the future.

Rawinsonde and surface stations with 46 years of uninterrupted data measured during years 1971-2017 were determined and required data were obtained from Karabük (Kapulu) Meteorological Directorate. Average temperature and average humidity data were obtained from the General Directorate of Meteorology.

Since the mean maximum and mean minimum values were not measured, the study continued over the extreme maximum and minimum values. Microsoft Excel 2016 and IBM SPSS 23 were used to organize climate and other data and to create tables, charts and figures of data. ArcGIS 10.3 GIS (Geographic Information System) program was used in the construction of maps. Trend Analysis for Windows software and IBM SPSS 23 software were used to perform trend analysis and other statistical analyses. In the statistical methods used in the scope of the study, the descriptive statistics of the data were first made. After this, it was observed that the data were not

distributed normally by using Kolmogorov-Smirnov test. The correlation analysis was performed using Spearman Rho method to determine the difference between the temperature and humidity data of 4 different elevation levels. For Trend Analysis of 46-year temperature and humidity data, Mann-Kendall, Spearman Rho and SEN Test train directions were determined.

Mann-Kendall and Spearman's Rho trend analysis results show positive warming at Samsun, Istanbul, Ankara, Izmir, Isparta and Adana stations at annual average temperatures. The strongest trend is the Isparta and Ankara station.

The annual average temperature is positive in Samsun, Istanbul, Ankara, Izmir, Isparta and Adana, while there is no trend in Diyarbakir.

In 850 hPa, there is a positive trend in Samsun, Istanbul, Ankara, Izmir, Diyarbakir and Adana, but there is no trend in Isparta.

While a positive trend is observed in Samsun, Istanbul, Izmir, Isparta and Diyarbakir in 700 hPa, there is no trend at Ankara station.

Positive trend was detected at 500 hPa stations in Ankara, Izmir and Isparta. There is no trend in Samsun, Istanbul and Diyarbakir. In Adana station, a negative trend was detected.

It is observed that there is a general warming in all stations on the surface during the summer season when looking at the average temperature values at the seasonal level. On the other hand, there was no trend in Istanbul and Diyarbakir during the spring season, while the rest of the stations were warm. Positive trend was observed in other stations in autumn while no trend was observed in Diyarbakir and Adana. In winter, there is a positive trend in Isparta, Samsun and Ankara stations, while there is no trend in other stations.

The average temperatures at 700 hPa are annual, summer and autumn in Samsun and Istanbul stations; annual and summer in Ankara and Izmir, annual and summer in Isparta, annual and summer in Diyarbakir, summer and autumn in Adana stations, and summer and summer are positive (increasing) trends in Ankara and Izmir stations, while there is no trend in other seasons.

At average temperatures of 500 hPa, only in Samsun; annual, summer, autumn and winter in Ankara; annual, spring, summer, autumn and winter temperatures in Izmir and Isparta has shown positive trends. In Adana, there is a trend in the negative direction at annual, spring, autumn and winter temperatures. In Diyarbakır and Istanbul, there is no trend in all seasons of the year.

**Keywords:** Temperature, Humidity, Trend Analysis, Mann-Kendall, Spearman Rho Trend Slope Test, Geography.



## ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Basınç Seviyelerinde Sıcaklık İle Nem Parametrelerinin Karşılaştırmalı Trend Analizi: Türkiye Örneği
Tezin Yazarı	Sıracettin GÖZALAN
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	16.01.2019
Tezin Alanı	Coğrafya Anabilim Dalı
Tezin Yeri	KBÜSBE- KARABÜK
Tezin Sayfa Sayısı	250
Anahtar Kelimeler	Sıcaklık, Nem, Trend Analizi, Mann-Kendall, Spearman Rho, Sen Trend Eğim Testi, Klimatoloji, Coğrafya.



### ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Comparative Trend Analysis Of Temperature and Humidity Parameters At Surface, 850, 700 And 500 hPa Pressure Levels: Case Of Turkey
Author of the Thesis	Sıracettin GÖZALAN
Advisor of the Thesis	Professor Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	Master
Date of the Thesis	16.01.2019
Field of the Thesis	Department of Geography
Place of the Thesis	KBÜSBE- KARABÜK
Total Page Number	250
Keywords	Temperature, Humidity, Trend Analysis, Mann-Kendall, Spearman Rho, Sen Trend Slope Test, Climatology, Geography.

## KISALTMALAR

**A:** Ağustos

**MGM:** Meteoroloji Genel Müdürlüğü

**E:** Eylül

**E1:** Ekim

**GIS:** Geography Information System (Coğrafi Bilgi Sistemleri)

**H:** Haziran

**K:** Kasım

**M:** Mart

**M-K:** Mann-Kendall

**Mak:** Maksimum

**Min:** Minimum

**N:** Nisan

**n:** Örneklem büyüklüğü

**O:** Ocak

**Ort:** Ortalama

**p:** Anlamlılık Düzeyi

**PE:** Potansiyel Evapotranspirasyon

**r:** Korelasyon Katsayısı

**NAO:** Kuzey Atlantik Osilasyonu (Salınım)

**sd:** Serbestlik Derecesi

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences- Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

**St:** Standart Sapma

**Ş:** Şubat

**T:** Temmuz

**Mm:** Yağış

**AO:** Arktic Salınım

**hPa:** Hektopaskal

**850 hPa:** Deniz seviyesinden yaklaşık/ortalama 1500 metre yükseklik.

**700 hPa:** Deniz seviyesinden yaklaşık/ortalama 3000 metre yükseklik.

**500 hPa:** Deniz seviyesinden yaklaşık/ortalama 5500 metre yükseklik.

## GİRİŞ

İklim ve iklim değışikliği, dünya alan yazınında olduğu gibi ülkemizde de güncel olup dikkat çeken önemli konuların başında gelmektedir. İklim üzerine hazırlanmış pek çok makale, bildiri, kitap ve rapor bulunmaktadır. Son 30 yıldır konu üzerine yapılan çalışmaların artması sanayi devrimi sonrasında artan şehirleşme ve sanayi faaliyetlerinin şehirleri ve yakın çevrelerini etkilediği fikrinden ileri gelmektedir. Sürdürülebilir hava kalitesi yönetimi gelecek nesillere güzel bir dünya bırakmayı amaçladığı için hazırlanan yayınlarda atmosfer kaynaklı çevre sorunlarına dikkat çekilmektedir. Bilim dünyasında tartışılan önemli konulardan birisi iklim değışmekte ve bu değışim ısınma eğilimi göstermekte biçimindedir. Bu nedenle, olası yaşanacak sorunlar üzerine araştırmalar yapılmakta ve önlemlere dikkat çekilmektedir. İklim ve iklim değışikliği üzerine yapılmış bazı araştırma sonuçları aşağıda paylaşılmıştır.

İklim uzun yıllar bazında doğal ve dış nedenlerden dolayı değışen canlı bir yapıya sahiptir. İklimin değışen yapısından dolayı dünya uzun yılar periyodunda ya da kısa periyotlar halinde değışimler yaşamaktadır (Karabulut ve Cosun, 2009). Jeolojik çağlara meydana gelen iklim değışimleri sadece insanları değil aynı zamanda diğer canlılar ve topoğrafya üzerinde de büyük değışimlere neden olmuştur (Türkeş, 2001; Korkmaz, 2005). Son yıllarda hava olaylarında meydana gelen ekstrem durumlar iklim değışikliğinin en somut delilleri olarak kabul edilmektedir. Bunlar ani hava değışikleri, sıcaklıklardaki artış, sağanak yağış geçişleri, periyotları daha sık hale gelen tropikal siklonlar ve diğer fırtınalar örnek gösterilebilir (Şen, 2013; Tecer, Okutan ve Cerit, 2004).

Paleoklimatolojik verilerden elde edilen sonuçlara göre geçmişte bütün zaman ölçeklerinde iklim elemanları için trend varlığı tespit edilmiştir. İklim elemanlarındaki trend varlığını/yokluğunu tespit etmeye yönelik gerçekleştirilen çok sayıdaki bilimsel çalışma, sıcaklık, yağış, nem ve diğer iklim elemanları için değışimin ve farklı eğilimlerin mevcut olduğunu ortaya koymaktadır (Erlat, 2013).

İklimde ana parametreler olarak kabul edilen sıcaklık, yağış, nem, basınç ve bulutluluk uzun ve kısa periyotlar halinde değışkenlik göstermektedir. İklimin genel karakteristiklerinin ortaya konmasında sıcaklık, yağış, nem ve basınç gibi ana

parametrelerinde meydana gelen önemli değişiklikler periyodik olarak ekstrem derecesine ulaşmaktadır. İklim elemanlarındaki bu önemli değişiklikler üzerinde son yıllarda önemli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar 1850-2016 yılları içerisinde 2000’li yılların küresel ölçekte en sıcak on yılı temsil ettiğini ortaya koymuştur. Sıcaklıklardaki değişiklikler Türkiye ile dünyada farklı zaman periyotlarda yaşanmıştır. Dünyada genelinde 2016 en sıcak yıl olarak görülürken 2015 ise en sıcak ikinci yıl olmuştur. Türkiye’nin sıcaklıklarına bakıldığında ise en sıcak yıl 2010 iken ikinci en sıcak yıl ise 2014 olarak görülmektedir. Dünya genelinde yaşanan en sıcak ve en soğuk yıllarla Türkiye’de yaşanan en sıcak ve en soğuk yılların farklılık göstermesinin temel nedeni konumu ile ilgilidir (MGM, 2018; Karabulut ve Cosun, 2009; Türkeş, 2012).

Yeryüzünde iklim parametrelerinin etkisi eşit bir dağılışı göstermemektedir. Özellikle 40°K ile 70°K paralelleri arasında büyük kara kütleleri üzerinde belirgin olarak hissedilmektedir (Türkeş vd., 1995; Karabulut ve Cosun, 2009). Bu bağlamda iklim elemanlarındaki değişmelerden en çok bu enlemler arasında bulunan ülkeler etkilenecektir. Türkiye’ye bulunduğu konumdan dolayı iklim değişikliğinden en çok etkilenecek ülkelerden bir tanesidir (Cosun, 2008). 1992 yılından sonra Türkiye’nin ortalama sıcaklıklarında pozitif yönlü trend görülmektedir. Yaz sıcaklıklarında batı ve güneybatıda artış görülürken, kış aylarında ise ortalama yağış değerlerinde negatif yönlü trend görülmektedir (Demir, 2008).

İklimde meydana gelen değişmelerin olumlu yönlerinden çok olumsuz yönleri mevcuttur. Canlıların yaşam koşulları, tarım, ormancılık, hayvancılık, balıkçılık ve doğal ekosistem üzerinde bu olumsuz etki uzun yıllar periyodunda kendini göstermektedir (Demirci ve Karakuyu, 2002; Türkeş, 2012).

## ARAŞTIRMANIN KONUSU

Araştırmanın konusu "Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Basınç Seviyelerindeki Sıcaklık ve Nem Parametlerinin Trend Analizi" olarak belirlenmiştir. Sıcaklık ve nem verilerindeki eğilimleri saptamak için Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana meteoroloji istasyonlarında ravinsonde ve yüzey ölçümleri kullanılmıştır. Belirtilen istasyonların seçilmesinde, trend istatistik işlemleri için en az 30 yıllık rasatın yapılması şartı etkili olmuştur. Bu istasyonların sıcaklık ve nem verileri, ravinsonde rasatları ile yüzeydeki meteoroloji istasyonlarının uzun yılları (1971-2017) kapsayan ölçümleri şartı sağlamaktadır.

## ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI

Araştırma yüzey, 850, 700, 500 hPa basınç seviyelerindeki sıcaklık ve nem verilerinin 46 yıl içerisinde trend gösterip göstermediği gözlemlenerek var olan trendlerin yönü, boyutu ve şiddetini belirlemeyi kapsamaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlara dayanılarak şu sorulara cevap aranacaktır:

- Trend varlığı tespit edilen meteorolojik istasyonlarda trend hangi yönde (artış-azalış) gerçekleşmiştir?
- Trendin eğilimi sıcaklık ve nem verilerinde farklılık göstermekte midir?
- Şehir içinde kalan istasyonlar ile kırsal alandaki istasyonların trend yönü farklılık göstermekte midir?

## ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ, ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI

Trend analizi üzerine yazılan tezler, makaleler ve bildirimler incelendiğinde yüzey istasyonlarının verileri dikkate alınarak akademik çalışmalar yapılmıştır. Atmosferdeki dikey yönde sıcaklık ve nem ölçüm değerleri ile yüzey arasında yıllar içerisinde bir farklılık gözlenip gözlenmediği konusunda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu tez kapsamında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki sıcaklık ve nem göz önünde bulundurularak trend analizi yapılmıştır. Üst troposfere kadar olan kısımda sıcaklık ve nem parametleri dikkate alınarak yapılan bu tez çalışması Türkiye alan yazınında coğrafya alanında hazırlanmış ilk çalışmadır.

Yüzeyde, sabit ve çok sayıda otomatik meteoroloji istasyonu bulunmasına rağmen atmosferde dikey ölçüm yapan istasyonların sayısı pahalı bir ölçüm olması nedeniyle çok azdır. Buna göre trend için gerekli olan asgari ölçüm süresi de dikkate alınarak İzmir, İstanbul, Samsun, Adana, Ankara, Isparta ve Diyarbakır meteoroloji istasyonlarının veri setleri kullanılmıştır. Türkiye’de trend için uygun olan istasyonların tamamı belirtilen istasyonlardan oluşmaktadır. Atmosferin dikey yönde uzun yıllar rasat süresine sahip istasyon sayısının olmaması araştırmayı sınırlayan önemli bir faktördür. Ayrıca MGM’den birçok kez resmi olarak istenmesine rağmen adı geçen istasyonlara ait ortalama maksimum ve ortalama minimum sıcaklık ile nem verilerinin paylaşılmaması da araştırmayı sınırlayan en önemli diğer faktördür.

### **ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ - PROBLEM**

Çalışma kapsamında yapılmış olan hipotezler genel olarak aşağıda gösterilmektedir.

#### **Verilerin Dağılımının Araştırılması(Kolmogorov-Smirnov)**

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde parametreler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde parametreler normal dağılım göstermemektedir.*

#### **Verilerin Arasındaki Farkın Belirlenmesi (Kruskal-Wallis)**

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler arasında fark yoktur.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler arasında fark vardır.*

#### **Verilere İlişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman’s Rho)**

*H<sub>0</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri arasında ilişki vardır.*

*H<sub>A</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri arasında ilişki yoktur.*

#### **Verilere İlişkin Trend Analizleri**

*H<sub>0</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermemektedir.*

## ARAŞTIRMANIN MATERYAL VE YÖNTEMİ

### 1. Araştırmanın Materyaller

Tez çalışmasına başlamadan önce yerli ve yabancı alan yazında yapılmış araştırmalar incelenmiş, konuları ele alış biçimleri ve yapılan istatistiksel işlemler irdelenmiştir. Elde edilen bulguların değerlendirilmesi, tartışma ve sonuçları ele alış biçimleri analiz edilmiştir. Tez konusu ile ilgili yapılması planlanan trend analizinin kapsamı ve sınırları belirlenmiştir. İstatistik işlemler sırasında eğilimlerle ilgili hesaplamalar detaylı hazırlanmış ve tablolara dönüştürülmüştür.

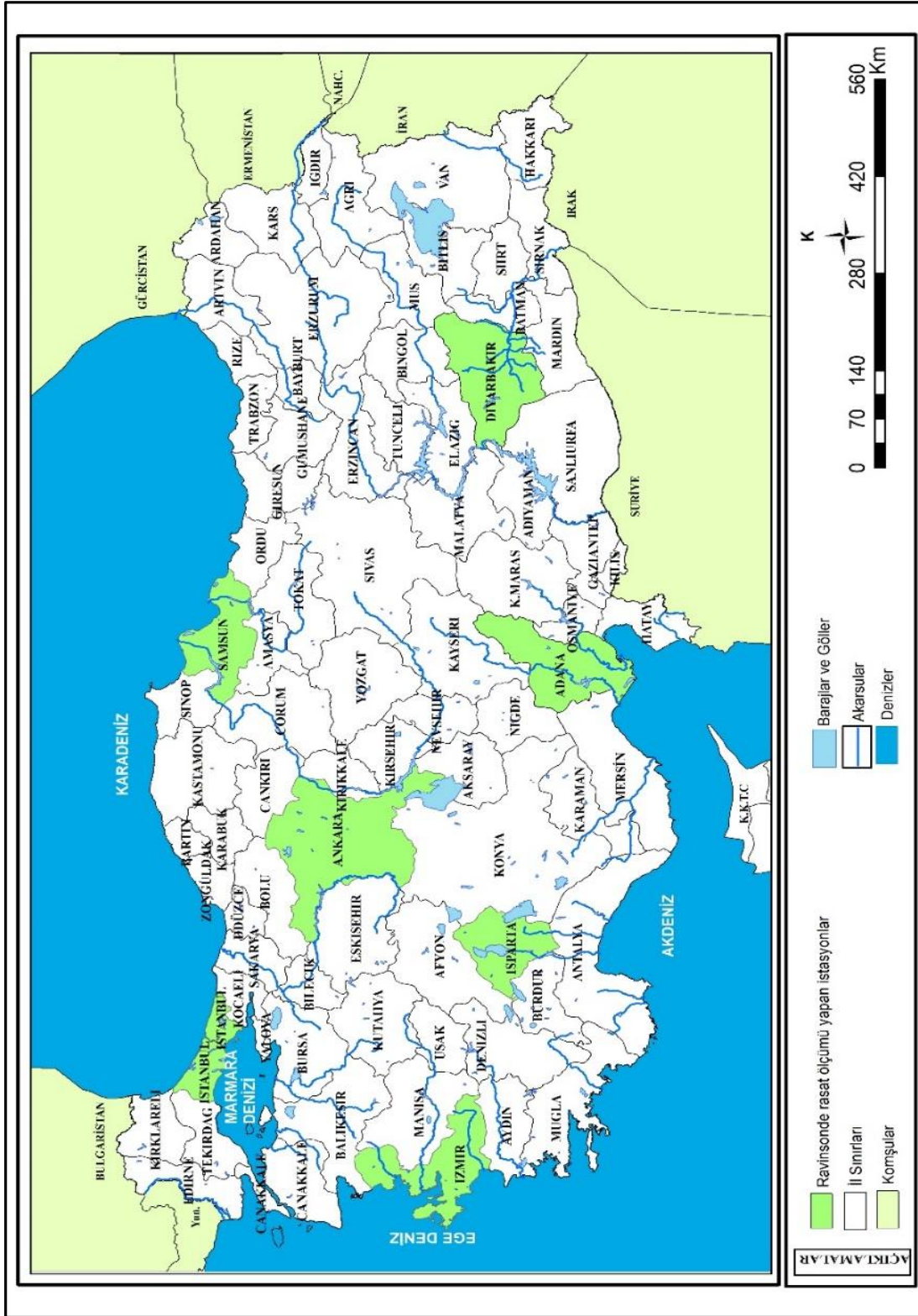
- Araştırma sahasına ait meteorolojik parametreler MGM'den sağlanarak, araştırmanın amacına göre sıcaklık ve nem parametreleri yıllık, mevsimlik ve aylık olarak incelenmiştir.

- Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ravinsonde rasat ölçümü yapan istasyonlarda sıcaklık ve nem parametrelerindeki eğilimleri görmek için en az 30 yıllık kesintisiz veriye sahip olması gerekmektedir. Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana istasyonları ravinsonde rasat ölçümü yapıp bu şartları sağlayan istasyonlardır (Harita 1). Adı geçen istasyonlarda 37 ve 46 yıl arasında ölçüm süreleri bulunmaktadır (Tablo 1). Elde edilen veri setlerinde eksik olan veriler tamamlama yoluna gidilmiştir. Türkeş (2012a)'in ders notlarında; veri dizilerinde sadece bir ay için eksik değer tespit edilmesi durumunda, gözlemlenen eksik değer kendinden önce ve sonraki iki yılın aynı aya ait ortalamasının alınmasıyla tamamlanır. Bununla birlikte veri dizisi içerisinde üst üste bulunan iki ayın değerlerinde eksiklik bulunuyorsa; ilk sırada yer alan eksik ay, kendinden önce gelen iki yılın aylık ortalama değerinin belirlenmesiyle karşılık bulurken; ikinci sırada bulunan ay, kendinden sonra gelen iki yılın aylık ortalamasının alınmasıyla tamamlanır, biçiminde belirtmiştir.

-Kartografik malzemelerin hazırlanmasında ArcGIS 10.3 GIS (Geography Information System) programı kullanılmıştır.

-Dağınık verilerin düzenlenmesi ile bu verilere ait tablo, grafik ve şekillerin oluşturulmasında Microsoft Excel 2016 ve IBM SPSS 23 programı kullanılmıştır.

-Trend analizlerinin ve diğer istatistikî analizlerin gerçekleştirilmesinde Trend Analysis for Windows adlı yazılım ve IBM SPSS 23 programından yararlanılmıştır.



**Harita 1.** Ravinsonde Rasat Ölçümü Yapan İstasyonlar



**Tablo 1.** Araştırma Kapsamındaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler

İstasyon Kodu	İstasyon Adı	Enlem	Boylam	Yükseklik (m)	Veri Periyodu
17030	Samsun (Ravinsonde)	39,9727	32,8637	1500,3000 ve 5500	1971-2017
17062	İstanbul (Ravinsonde)	40,9883	29,019	1500,3000 ve 5500	1971-2007
17130	Ankara (Ravinsonde)	39,9727	32,8637	1500,3000 ve 5500	1971-2017
17220	İzmir (Ravinsonde)	38,3949	27,0819	1500,3000 ve 5500	1971-2017
17240	Isparta (Ravinsonde)	37,7848	30,5679	1500,3000 ve 5500	1971-2017
17281	Diyarbakır (Ravinsonde)	37,9094	40,2133	1500,3000 ve 5500	1971-2017
17351	Adana (Ravinsonde)	37,0041	35,3443	1500,3000 ve 5500	1985-2017
17130	Ankara-Keçiören (Yüzey)	39,9727	32,8637	891	1971-2017
17062	İstanbul-Kadıköy (Yüzey)	40,9883	29,019	5	1971-2007
17351	Adana-Yüreğir (Yüzey)	37,0041	35,3443	23	1985-2017
17220	İzmir-Konak (Yüzey)	38,3949	27,0819	29	1971-2017
17240	Isparta (Yüzey)	37,7848	30,5679	997	1971-2017
17030	Samsun-Bölge (Yüzey)	41,3435	36,2553	4	1971-2017
17280	Diyarbakır-Hava Limanı (Yüzey)	37,9094	40,2133	680	1971-2017

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.



**Görsel 1.** Çalışmaya Dâhil Edilen İstasyonların Google Earth Görüntüsü

## 2. Araştırmanın Yöntemleri

İstasyonlara ait meteorolojik veri setlerinden aşağıda uygulanan yöntemlerle iklim üzerine çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Uygulanan yöntemler aşağıda açıklanmıştır:

### **-Dağılık parametlerin düzenlenmesi ve trend analizleri için izlenen basamaklar şu şekildedir.**

-iklimdeki değişmelerin daha doğru analiz edilmesi için uzun yıllar boyunca kesintisiz ölçüm yapan istasyonlar seçilmiştir. Bu bağlamda Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana meteoroloji istasyonlarına ait verilerden faydalanılmıştır.

- Sıcaklık, güneşlenme süresi, nem, yağış, basınç aylık ve uzun yıllık ortalama ile toplam değerler, Microsoft Excel 2016 programı ile hesaplanmıştır.

-Tanımlayıcı istatistiklerin oluşturulması, verilerin dağılımının incelenmesi, farklılıkların tespiti ve korelasyon analizinde IBM SPSS 23 programı kullanılmıştır. Verilerin dağılımının tespitinde Kolmogorov-Smirnov, farklılığın tespitinde Kruskal-Wallis H ve korelasyon analizi için ise Spearman Rho testinden yararlanılmıştır.

-Sıcaklık ve nem verilerine ait eğilimi belirlemek için Trend Analysis for Windows programından kullanılmıştır.

-Trend Analysis for Windows yazılımından elde edilen  $u(t)-u(t')$  değerleri kullanılarak Microsoft Excel 2016 programı üzerinde Mann-Kendall mertebeli korelasyon grafikleri oluşturulmuştur.

### **-Uygulanan İstatistikî Yöntemler:**

Araştırma kapsamında çeşitli istatistikî yöntemlerden yararlanılmıştır. Öncelikle verilerin tanımlayıcı istatistikleri belirlenmiş ve bunun sonrasında verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Bu süreci takiben veriler, ortalama sıcaklık ve nem verileri arasında fark olup olmadığı ayrı ayrı olarak ele alınmış ve bunun için Kruskal-Wallis H testinden yararlanılmıştır. Grup sayısının ikiden fazla olması Kruskal-Wallis H testinin kullanımını gerekli kılmıştır. Trend analizlerinden önce sıcaklık ve nem verileri üzerinde Spearman's Rho testi ile korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermemesi ve homojen olmaması bu yöntemin kullanımını gerektirmektedir. Sıcaklık ve nem verilerinin trend gösterip göstermediği Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho testleri ile

analiz edilirken; trend başlangıç yılının tespitinde Mann-Kendall Mertebe Korelasyon test istatistiği Sen'in Trend Eğim testlerinden yararlanılmıştır.

Trend analizlerinin gerçekleştirilmesinde uzun süreli ölçümleri içeren verilerin temini son derece önemli bir husus olup, zaman serilerine ait artış ya da azalış trendlerini belirlemede parametrik olmayan (non-parametrik) yöntemlerden yararlanılmaktadır. Parametrik olmayan testlerde zaman serileri genel itibariyle normal olmayan bir dağılım göstermektedir. Yılmaz (2018), sıcaklık ve nem gibi sürekli değişkenliğin söz konusu olduğu iklimsel verilerdeki trendin tespitinde parametrik olmayan yöntemlerin kullanılması parametrik yöntemlere göre daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır, ifadesinde bulunmuştur.

Gümüş (2006)'a göre, hidrolojik değişkenler (yağış ve akım) zaman içerisinde rastgele değişim gösteren bir yapıya sahip bulunmaktadır. Bu sebeple bu parametreler için artış veya azalış yönünde sürekli bir eğilimin var olup olmadığı ancak verilere özel yöntemlerin uygulanmasıyla tespit edilebilir. Parametrik testler dağılımın normallliği, bağımsız ve doğrusal olma gibi varsayımları içeren testlerdir ve bu varsayımlar genel itibariyle nem ve sıcaklık verileri için geçerli değildir. Sıcaklık ve nem verileri için parametrik olmayan testlerin kullanımının parametrik testlere kıyasla daha uygun olmasına bağlı olarak bu çalışma kapsamında, parametrik olmayan Mann-Kendall, Spearman'ın Rho ve Sen'in Trend Eğim testlerinden yararlanılmıştır. Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho testleri en çok kullanılan yöntemleri oluşturmaktadır.

#### **-Kolmogorov-Smirnov:**

Verilerin normalliğinin araştırılmasında yararlanılan bir yöntemdir. Grup büyüklüğünün 30'dan büyük olması durumunda tercih edilmektedir. Testin değerlendirilmesi elde edilen p değerinin istenilen anlamlılık düzeyi ile kıyaslanmasıyla gerçekleşmektedir. Grup büyüklüğü 30'dan küçük ise Shapiro-Wilks testinin kullanımı uygundur.

#### **-Kruskal-Wallis H Testi:**

Birbiriyle ilişkili olmayan ikiden fazla örnekleme ait verilerin birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemede yararlanılan testlerden biridir. Bu testin uygulanabilmesi için bağımlı değişkenin en az sıralama ölçeğinde ve gözlem sonuçlarının birbirinden bağımsız olması gereklidir. Analizin

değerlendirilmesinde ikiden fazla gruba ait değerlerin sıra sayıları toplamı esas alınmaktadır (Büyüköztürk, 2016).

#### **-Mann-Kendall Testi:**

Değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü tespit etmek amacıyla ve değişkenlerin bağımlı ve bağımsız olma durumları göz ardı edilerek uygulamaya koyulan istatistik yöntemler korelasyon olarak tanımlanmaktadır. Bu açıdan parametrik Pearson Korelasyon testinin kullanımının mümkün olmadığı durumlarda Mann-Kendall ve Spearman Rho testleri uygulanır (Sipahi vd., 2010).

Klimatoloji ve hidroloji gibi alanlar için zaman serilerinde meydana gelen trendi tespit etmek amacıyla yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birini Mann-Kendall testi oluşturmaktadır. Mann-Kendall testi kullanımı Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından da önerilen istatistiki bir yöntemdir. Trend analizine yönelik yapılan birçok çalışma içerisinde bu yöntem kullanılan diğer yöntemler arasında üstünlüğünü ortaya koymuştur. Mann-Kendall test istatistiği (S istatistiği) aşağıdaki eşitlikle formüle edilir (Bulut vd. 2006).

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i)$$

Denklemden S değeri, n değerinin sekizden büyük veya sekize eşit olduğu ( $n \geq 8$ ) durumlarda aşağıda belirtilen ortalama ve varyans değerleri ile hemen hemen normal dağılım sergiler. n değeri ise denklem içerisinde yıl olarak veri uzunluğuna karşılık gelir. Eğer n değeri otuzdan büyük veya otuza eşit ise ( $n \geq 30$ ) z testi t testine yaklaşır. İşaret fonksiyonu sign ile gösterilir ve  $i = 1, \dots, n-1$ 'e kadar sıralanmış olan bir  $x_i$  veri seti ile  $j = i + 1, \dots, n$ 'e kadar sıralanmış olan bir  $x_j$  veri seti üzerinde bu gidiş testi uygulanır. Her bir sıralanmış rakam için  $x_i$  bir referans noktası olarak kabul edilir ve sıralanmış olan diğer veri grubu,  $x_j$  ile aşağıdaki denklemde belirtildiği üzere kıyaslanır (Özfidaner, 2007).

$$\text{sign}(x_j - x_i) = \begin{cases} 1; & x_j > x_i \\ 0; & x_j = x_i \\ -1; & x_j < x_i \end{cases}$$

eşitliği ile hesaplanır. S'nin varyans tespiti ise aşağıdaki eşitlikle ortaya konur.

$$Var(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^p t_i(t_i-1)(2t_i+5)}{18}$$

Yukarıdaki denklemde, veri setindeki bağılı grupların sayıları  $p$  değeri ile  $i$  uzunluğundaki bir serideki bağılı gözlemler ise  $t_i$  değeri ile gösterilmektedir. Eşitlikte gösterilen toplama teriminin kullanımı sadece veride bağılı gözlem bulunması durumunda gerçekleşir.

Standartlaştırılmış Mann-Kendall test istatistiğini ifade eden  $Z$  değeri ise aşağıdaki denklem (9) yoluyla hesaplanabilmekte olup, sıfır hipotezine ( $H_0$ ) karşılık gelen seride gidiş yoktur varsayımı altında, ortalaması sıfır ve varyansı bir olan standart normal dağılım sergilemektedir (Özfidaner, 2007).

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{Var(S)}} & ; S > 0 \\ 0 & ; S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{Var(S)}} & ; S < 0 \end{cases}$$

Mann-Kendall test istatistiği  $-Z_{tablo, 1-\alpha/2} \leq Z \leq Z_{tablo, 1-\alpha/2}$  koşulunu sağlandığında sıfır hipotezi kabul edilmekte olup, artı (+) ile belirtilen  $Z$  değeri artışı işaret etmekteyken; eksi (-) ile belirtilen  $Z$  değeri azalışı yansıtmaktadır. Bu çalışma kapsamında  $Z$  değerinin karşılık gelecek değer iki yönlü %95 güven aralığı ( $Z_{1-0.05/2} = Z_{0.975}$ ) için 1,96 olarak belirlenmiştir.

**-Mann-Kendall Sıra İlişki Katsayısı (Mann-Kendall Mertebe Korelasyon Testi):**

Mann-Kendall  $u(t)$  sınaama örneklem değerinin ardışık analizi, anlamlı eğilim gösteren gözlem dizilerinde eğilimin başlangıcını ve gözlem dizisinde meydana gelen değişiklik nokta ya da noktalarını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır (Türkeş, 2013). Test sonuçları grafiksel olarak gösterilmektedir.

Sınama örneklem değeri  $t$ ,

$$t = \sum_{i=1}^n n_i$$

eşitliği ile gösterilir.

Dağılım fonksiyonunun ortalaması  $E(t)$ ,

$$E(t) = \frac{n(n-1)}{4}$$

ve varyansı  $var(t)$ ,

$$var(t) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{72}$$

eşitlikleri ile verilir. Sınama örneklem değeri  $u(t)$ ,

$$u(t) = [t - E(t)]/\sqrt{var(t)}$$

eşitliği ile gösterildiğinde, boş hipotezin iki yanlı şekline göre  $u(t)$ 'nin büyük değerleri için ret edilir. Elde edilen  $u(t)$  değeri %95 veya %99 düzeyinde anlamlılık gösteriyor ise,  $u(t)$ 'nin 0'dan büyük ya da küçük olmasına bağlı olarak eğilimin yönü tespit edilebilir.  $u(t) > 0$  ise eğilim artan yönde,  $u(t) < 0$  ise eğilim azalan yönde gerçekleşmektedir (Türkeş, 2013).  $u(t)$ 'nin sınama örneklem değerinin tespiti de seri içinde gerçekleştirilen mevcut işlemin tersinin uygulamaya sokulmasıyla  $u(t)$ 'ye benzer şekilde belirlenir.

Mann-Kendall mertebeli korelasyon testinin ardışık analizi neticesinde elde edilen  $u(t)$  ve  $u(t')$  sınama örneklem değerlerinden sıcaklık ve yağışlarda tespit edilen trendlerin grafiksel olarak gösterilmesinde yararlanılmıştır. Grafikler üzerinde  $u(t)$  ve  $u(t')$  değerlerine ait eğrilerin bir noktada kesiştikten sonra birbirlerinden uzaklaşmaları önemli bir trendin varlığına kanıt oluşturmaktayken;  $u(t)$  ve  $u(t')$  değerlerinin birkaç kez kesişmesi dizide herhangi bir trend olmadığını göstermektedir. Artış ya da azalış yönünde gerçekleşen trendlerin başlangıç tarihini saptamak için  $u(t)$  ve  $u(t')$  eğrilerinin üst üste gelerek birbirlerinden uzaklaştıkları noktalara dikkat edilmektedir.

#### **-Spearman'ın Rho Testi:**

Spearman'ın Rho testi, iki gözlem dizisi arasındaki korelasyonu tespit etmeye yönelik testlerden biridir. Gözlem dizilerindeki lineer trendin belirlenmesinde hızlı ve basit uygulamaya sahip olması sebebiyle kullanılır. Sıra istatistiğini ifade eden  $R_{xi}$ 'nin tespiti verilerin küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sıralanmasıyla gerçekleşir. Spearman'ın Rho testi istatistiğini sembolize eden  $r_s$  ilişki katsayısı

aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır (Gümüş, 2006). Bu testte gerçek  $x_i$  değerleri ( $i=1, \dots, n$ 'e kadar) yerine verilerin küçükten büyüğe sıralanmasıyla oluşturulan dizideki sıra numaraları kullanılmakta olup, bu sıra numaraları  $y_i$  olarak ifade edilen değerlere karşılık gelmektedir (Türkeş, 2013).

$r_s$  ilişki katsayısı,

$$r_s = 1 - 6 \frac{[\sum_{i=1}^n (R(X_i - i)^2)]}{n^3 - n}$$

eşitliği ile belirlenir.

$r_s$  dağılımı  $n > 30$  olduğunda normale yaklaşır. Buna bağlı olarak  $r_s$  test istatistiğinin tespitinde normal dağılım tablolarından yararlanılır.  $r_s$ 'nin test istatistiğine karşılık gelen  $Z$  değeri aşağıdaki denklemlerle hesaplanır (Gümüş, 2006).

$$Z = r_s \sqrt{n - 1}$$

Denklem sonucunda elde edilen  $Z$  değerinin  $\alpha$  önem seviyesinde standart normal dağılım tablolarında gösterilen  $Z_{\alpha/2}$  değerine kıyasla daha büyük olması artış ya da azalış yönünde bir trend varlığına kanıt oluşturur.

Çalışmaya dahil edilen gözlem dizisinde herhangi bir eğilim görülüp görülmediğini belirlemede öncelikli olarak sınanan örneklem değerinin anlamlı olup olmadığına bakılır. Örneklem değerinin anlamlı olması koşuluyla,  $r_s > 0$  ise eğilimin artış,  $r_s < 0$  ise eğilimin azalış yönünde gerçekleştiği sonucuna varılır (Türkeş, 2013).

#### **-Sen'in Trend Eğim Metodu:**

Sen'in trend eğim metodu, zaman serileri için lineer trend varlığının tespiti durumunda eğimin birim zamanda gösterdiği değişimi belirleyebilmek amacıyla kullanılan parametrik olmayan istatistiksel bir yöntemdir. Zaman serileri içerisinde eksik verilere rastlanması bu testin uygulamaya konulmasının önünde bir engel teşkil etmez. Zaman serisinde gözlemlenen trendin boyutu aşağıdaki sırayı takip ederek belirtilen formüllerle hesaplanır (Demirci, 2009).

$$Q_{i=} \frac{x_i - x_k}{j - k}$$



$Q_i$  değeri  $x_j$  ve  $x_k$  arasındaki verilere karşılık gelmektedir.  $x_j$ ,  $j$  zamanda belirlenen değeri,  $x_k$ ,  $k$  zamanda belirlenen değeri,  $j$  ise  $k$  zamanına ait sonraki zamanı ifade etmektedir.  $N$  değeri  $N=n(n-1)/2$  denklemi ile hesaplanmakta olup, Sen'in trend eğimini tespit etmede  $N$  ve  $Q_i$ 'nin medyan değerlerinden yararlanır. Öncelikli olarak  $Q_i$ 'lere ait  $N$  değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır ve sonrasında Sen'in trend eğimi aşağıdaki denklemle hesaplanır.

$N$  tek sayı ise aşağıdaki denklem işleme sokulur:

$$Q = Q_{\left(\frac{N+1}{2}\right)}$$

$N$ 'in çift sayı olması durumunda ise aşağıdaki formül kullanılarak zaman serilerindeki eğimin değişim miktarı hesaplanır:

$$Q = \frac{1}{2} \left( Q_{\frac{N}{2}} + Q_{\frac{N+2}{2}} \right)$$

#### **-Eriñ Yağış Etkinlik İndisi:**

-Eriñ yağış etkinlik indisi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$I_m = P / T_{om}$$

Bu formülün açılımı ise şu şekildedir:

$I_m$  = Yağış etkenliği indisi

$P$  = Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

$T_{om}$  = Yıllık ortalama yüksek sıcaklık ( $^{\circ}C$ )

-Elde edilen indis değerine karşılık gelen yağış etkinlik sınıfları ve bu sınıflara ait bitki örtüleri Tablo 2'de belirtilmiştir:

**Tablo 2.** Eriñ Yağış Etkinliği İndis Değerleri

Yağış Etkinlik İndisi ( $I_m$ )	Yağış Etkinlik Sınıfı	Bitki Örtüsü
$I_m < 8$	Kurak	Çöl
$8 < I_m < 23$	Yarı Kurak	Step
$23 < I_m < 40$	Yarı Nemli	Park Görünümlü Kurak Orman
$40 < I_m < 55$	Nemli	Nemcil Orman
$I_m > 55$	Çok Nemli	Çok Nemcil Orman

**Kaynak:** Eriñ (1996)'dan yararlanılarak düzenlenmiştir.

### **-Conrad Formülü:**

Conrad'ın 1946 yılında karasallık derecesini belirlemeye yönelik önerdiği formül şu şekildedir (Sezer, 1990):

$$K=1.7 \times A / \sin(\phi+10)-14$$

Bu formülde;

K: Karasallık derecesi (%)

1.7: Verhoyansk'ın karasallık derecesini %100 yapan katsayı

A: Yıllık sıcaklık amplitüdü (°C)

Sin: Sinüs

$\phi$ : Coğrafi enlem (derece olarak)

10: Coğrafi enleme eklenen sabit sayı

14: Thorshaven tarafından belirlenen karasallık derecesinin %0 olmasını sağlamaya yönelik sonuçtan çıkarılan sabit sayı olarak ifade edilir.

## **VI. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

**Landsberg (1981)**, “*Şehir İklimi*” adlı kitabında şehirlerin çevrelerine nazaran farklı bir iklime sahip olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmasında antik dönemlerde fosil yakıtların yakılmasıyla meydana gelen sorunlardan dolayı ortaçağda kömür kullanılmasının yasaklanmasına kadar gitmiştir.

**E. Renou (1986)**, “Differences de temperature entre la ville et la campagne” şehir ve kırsal alan sıcaklıkları üzerine birçok çalışma yapmıştır. en bilindik ve kalabalık şehirlerinden birisi olan Paris ve çevresinde yaptığı ölçümler sonucunda şehir çevresine göre 1 °C daha sıcak olduğu belirtmiştir.

**Zhang (2000)**, “*Temperature and Precipitation Trends in Canada During the 20th Century*” konulu çalışmalarında; 20. yüzyıl boyunca Kanada'daki hava sıcaklığı ve yağış eğilimlerini, en son güncellenen ve düzeltilmiş istasyon verilerini kullanarak analiz etmişlerdir. Maksimum, minimum ve ortalama gündüz sıcaklıkları, yağış toplamları ve toplam yağış ile kar yağışı oranı ile birlikte incelenmiştir. Sonuç olarak; 1900–1998 yılları arasında yıllık ortalama sıcaklık güneyde 0.5 ve 1.58 C° arasında arttığı tespit edilmiştir.

**Brunetti (2000)**, “*Variations of Temperature and Precipitation in İtalya from 1866 to 1995*” konulu çalışmalarında; Kuzey ve Güney İtalya'yı temsil eden 1866–

1995 yılları arasındaki dönemi kapsayan yıllık ve mevsimlik sıcaklık ve yağış serilerini dönemsellik ve varyasyon açısından trend analizlerini yapmışlardır. Kuzey’de kış mevsimi hariç sıcaklık ve yağış trendleri 1980 yılına kadar anormal gidişat göstermekle birlikte; Güney İtalya’da iklim 1930’lardan bugüne daha kuru bir karakter göstermiştir. Ayrıca makalede Kuzey Atlantik Salınımının etkilerinden söz edilmiştir.

**Erlat (2002)**, “*Türkiye’de Yağış Anomalileri ve Kuzey Atlantik Salınımı Arasındaki ilişkileri*” adlı çalışmasında 1930-2000 yılları arasında minimum sıcaklıklarda meydana gelen değişimleri incelemiştir. Çalışmada Kuzey Atlantik Salınımı ile minimum sıcaklıklar arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. NAO indisinin pozitif olduğu yıllarda minimum sıcaklıklarda genel bir azalma, negatif olduğu yıllarda ise sıcaklıklarda artan bir eğilim olduğu sonucuna varmıştır.

**Yue ve Hashino (2003)**, “*Temperature Trends in Japan: 1900–1996*” konulu çalışmalarında; Japonya’da, ortalama sıcaklıkları mevsimlik, yıllık ve aylık olacak şekilde periyotlara ayırarak incelemelerde bulunmuştur. Üç iklim bölgesi olan; Hokkaido (I), Japon denizi (II), ve Pasifik Okyanusu (III) istatistiki olarak anlamlılık gösteren eğilimleri tespit ederek korelasyonlarını hesaplamıştır. Çalışma sonucunda iklim bölgelerinde istatistiki olarak anlamlı trendler tespit etmiştir.

**Türkeş ve Erlat (2008)**, “*Türkiye Sıcaklıklarının Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) İndisi İle İlişkisi*” adlı çalışmalarında NAO indisinin pozitif evresi Türkiye’de sıcaklıkların düşmesine neden olurken, negatif evresinde sıcaklıkların artmasına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

**Şen (2013)**, “*Isparta İlinde Sıcaklık Ve Yağış Verilerinin Trend Analizi*” başlıklı çalışma kapsamında Mann-Kendall Testi, Spearman’ın Rho Testi, Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon Testi, Sen’in Trend Eğim Testi ve Regresyon Analizi yöntemleri kullanılarak uzun yıllar bazında var olan trendler saptanmış olup Isparta istasyonu için şu sonuçlara varılmıştır. İstasyonların yağış değerlerinde %95 anlamlılık seviyesinde negatif ve pozitif yönde trende rastlanmamıştır. Ancak istasyonlarda genel olarak kış ve yaz yağışlarında anlamlı olmayan azalma, İlkbahar ve Sonbahar yağışlarında anlamlı olmayan artışlar dikkat çekmektedir. Lineer Regresyon Modeline göre; Isparta istasyonlarında kayda değer artışlar dikkati çekmektedir. Mann-Kendall ve Spearman sınaması sonuçlarına göre yıllık ortalama

sıcaklıklarda; Isparta istasyonundaki anlamlı ısınma eğilimi diğer istasyonlara göre daha fazladır. Mevsimlik bazda ise kış mevsimi hariç diğer 3 mevsimde pozitif yönde bir trendin olduğu saptanmıştır. Trend analizi konu başlıklı diğer çalışmalar Tablo 3'te verilmiştir.

**Kızılelma (2015)**, “ İç Anadolu Bölgesinde Sıcaklık ve Yağışların Trend Analizi ” çalışma kapsamında Mann - Kendall ve Sen'in Eğim Testleri ile Lineer Regresyon Analizi yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesinde yer alan meteoroloji istasyonları için yıllık, mevsimlik ve aylık ortalama ve ekstrem sıcaklık trendleri ile yağışlar incelenmiştir. Parametrik olmayan (Mann - Kendall, Sen's Slope), lineer regresyon gibi teknikler kullanılarak sıcaklık eğilimleri analiz edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında, maksimum ve minimum sıcaklık trendlerinde çalışma alanı genelinde istatistiksel olarak anlamlı artışların olduğunu, ortalama sıcaklıklarda ise Ürgüp istasyonu hariç diğer tüm istasyonlarda %95 güven aralığında artışlar olduğunu saptanmıştır.

**Polat ve Sunkar (2017)**, “ The Climatic Characteristics of Rize and The Trend Analyses of Long-Term Temperature and Precipitation Data Around Rize ” (1970-2014) çalışmalarında Mann-Kendall ve Sen'in Trend Eğim Testleri ile veriler analize tabi tutulmuş ve şu sonuçlara varılmıştır. Mann-Kendall ve Sen analizi sonuçlarına göre, Pazar dışındaki istasyonlarda sıcaklık değerlerinde belirgin artış eğilimi, yağışta ise Hopa dışındaki istasyonlarda artış eğilimi görülmektedir. Trend analizlerine göre Rize diğer istasyonlara göre daha kararlı bir özellik göstermekte olduğu saptanmıştır.

**Yılmaz (2018)**, “ Batı Karadeniz Bölümünde Sıcaklık ve Yağış verilerinin trend analizi ” (1975-2014) konulu çalışmada; Ortalama, mevsimlik ve yıllık maksimum ve minimum sıcaklık ve yağışların olası trendin varlığını göstermek için çalışma kapsamında Spearman Rho, Mann - Kendall, Sen Trend Eğim Testi istatistiği kullanılarak analiz edilmiş olup şu sonuçlara varılmıştır. Batı Karadeniz Bölümü'nde genel itibariyle sıcaklık değerlerinde anlamlı ve artış yönünde, yağış değerlerinde ise anlamlı olmayan ve azalış yönünde kendini gösteren trend varlığı olduğu saptanmıştır.

**Tablo 3.** Trend Analizleri Kapsamında Yapılan Bazı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi

Yazar	Yıl	Konu Başlığı	Yöntem
Toros	1993	Klimatolojik Serilerden Türkiye İkliminde Trend Analizi	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Türkeş	1993	Spatial and Temporal Analysis of Annual Precipitation Variations in Turkey	Mann-Kendall Testi
Kadioğlu	1997	Trends in Surface Air Temperature Data Over Turkey	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Moreas vd.	1998	Trends in Hydrological Parameters of a Southern Brazilian Watershed and its Relation to Human Induced Changes	Mann-Kendall Testi
Türkeş vd.	2002	Türkiye'nin Günlük Ortalama, Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıkları İle Sıcaklık Genişliğindeki Eğilimler ve Değişiklikler	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi ve Doğrusal Eğilimler En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon Yöntemi
Çiçek	2003	The Statistical Analysis of Precipitation in Ankara	Wald-Wolfowitz Seri Korelasyon ve Mann-Kendall Seri Korelasyon Testleri
Türkeş vd.	2005	GAP Bölgesi'nde Gözlenen Uzun Süreli İklimsel Değişimlerin Ve Eğilimlerin Zaman Dizisi Çözümlemeleri	Wald-Wolfowitz Dizisel İlişki Katsayısı Yöntemi, Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi ve En Küçük Kareler Doğrusal Regresyon Yöntemi
Bulut vd.	2006	Atatürk Baraj Gölü'nün Bölge İklimi Üzerine Etkisinin Trend Analizi ile Tespiti	Basit Lineer Regresyon Yöntemi, Mann-Kendall ve Sen'in Eğim Testleri
Gümüş	2006	Fırat Havzası Akımlarının Trend Analizi İle Değerlendirilmesi	Mann-Kendall Testi, Spearman Rho Testi, Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi ve Sen'in Trend Eğim Testi
Özfidaner	2007	Türkiye Yağış Verilerinin Trend Analizi ve Nehir Akımları Üzerine Etkisi	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon ve Bölgesel Ortalama Mann-Kendall Sıra Korelasyon Testleri
Cosun	2008	Kahramanmaraş İlinde İklim Değişikliği Trend Analizi	Lineer Regresyon Testi ile Mann-Kendall Testi
Erlat ve Yavaşlı	2009	Ege Bölge'sinde Tropikal Gün ve Yaz Günü Sayılarındaki Değişim Ve Eğilimler	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Gönençgil ve İçel	2010	Türkiye'nin Doğu Akdeniz Kıyılarında Kış ve İlkbahar Yağışları Arasındaki İlişki ve Eğilimler (1975 – 2006)	Tek Yönlü Varyans Analizi ve Lineer Regresyon Yöntemi
Bahadır	2011	Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) Alanında Sıcaklık Ve Yağışın Trend Analizi	ARIMA
Türkeş ve Deniz	2011	Güney Marmara Bölümü'nün (Kuzey Batı Anadolu) Klimatolojisi İle Yağış ve Akım Dizilerinde Gözlenen Değişimler ve Eğilimler	Kruskal-Wallis Türdeşlik Sınaması ve Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Yeşilirmak vd.	2011	Büyük Menderes Havzasında Yıllık Toplam Yağışların Zamansal Değişimleri	Mann-Kendall ve Sen'in Eğim Testleri ile Trend-Free Prewhitening (TFPW) Yöntemi
Altın ve Barak	2012	Seyhan Havzasında 1970-2009 Yılları Arasında Yağış ve Hava Sıcaklığı Değerlerindeki Değişimler ve Eğilimler	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Karabulut	2012	Doğu Akdeniz'de Ekstrem Maksimum ve Minimum Sıcaklıkların Trend Analizi	Mann-Kendall ve Lineer Regresyon Analizi
Deniz	2013	Türkiye'de Yaz Mevsimindeki Sıcak Günler ve Sıcak Günlerin Eğilimleri (1970-2006)	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon

**Tablo 3. Devamı**

Özgür	2013	Kar Yağışlı Gün Sayılarının Toplam Yağışlı Gün Sayılarına Oranının Yıllık ve Bölgesel Trend Analizi	Mann-Kendall Testi
Saplıoğlu ve Çoban	2013	Karadeniz Bölgesi Yağış Serilerinin Trend Analizi	Mann-Kendall Testi, Şen Eğilim Testi ve Regresyon Analizi
Şen	2013	Isparta İlinde Sıcaklık Ve Yağış Verilerinin Trend Analizi	Mann-Kendall Testi, Spearman'ın Rho Testi, Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi, Sen'in Trend Eğim Testi ve Regresyon Analizi
Bağdatlı vd.	2014	Uzun Yıllık Sıcaklık Verilerindeki Değişim Trendinin Tarımsal Kuraklık Açısından Değerlendirilmesi: Çorlu Örneği	Mann-Kendall Testi, Spearman'ın Rho Testi, Mann-Kendall Meritebe Korelasyon ve Sen'in Trend Eğim Testleri
İçel ve Ataol	2014	Türkiye'de Yıllık Ortalama Sıcaklıklar İle Yağışlarda Eğilimler ve NAO Arasındaki İlişkileri (1975-2009)	Doğrusal Regresyon Analizi ve Pearson Korelasyon Testi
Çeribaşı ve Doğan	2015	Karadeniz ve Sakarya Havzalarında Yıllık Ortalama Yağışların Trend Analizi	Spearman'ın Rho ve Mann-Kendall Testleri
Kızılelma vd.	2015	İç Anadolu Bölgesinde Sıcaklık ve Yağışların Trend Analizi	Mann- Kendall ve Sen'in Eğim Testleri ile Lineer Regresyon Analizi
Sütgibi	2015	Büyük Menderes Havzasının Sıcaklık, Yağış Ve Akım Değerlerindeki Değişimler ve Eğilimler	Mann-Kendall Meritebe Korelasyon Testi
Polat ve Sunkar	2017	Rize'nin İklim Özellikleri ve Rize Çevresinde Uzun Dönem Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizleri	Mann-Kendall ve Sen'in Trend Eğim Testleri
Yılmaz	2018	Batı Karadeniz Bölümünde Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizi	Spearman Rho, Mann- Kendall ve Sen'in Eğim Testleri ile Lineer Regresyon Analizi

## I. BÖLÜM

### ARAŞTIRMA ALANININ İKLİMİ

#### 1.1 İklimi Etkileyen Faktörler

##### 1.1.1 Planeter Faktörler

Türkiye'nin iklim koşulları, dünya genelinde var olan atmosfer dolaşımı ile yerel ortam koşullarının etkisi altındadır. Bu nedenle Türkiye iklimini etkileyen faktörler, planeter ve coğrafi faktörler olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür.

Türkiye'yi etkileyen hava tipleri ve bunun mevsimlere göre değişmesi basınç koşullarına bağlı olarak hâkim rüzgâr yönleri, siklonik ve antisiklonik koşullar, atmosferin üst seviyelerindeki rossby dalgaları, Kuzey Atlantik ve Arktik salınımlar, Türkiye'nin iklimi üzerinde önemli rol oynamaktadır. Türkiye hava kütlelerine göre ele alındığında, herhangi bir hava kütesinin kaynak sahası üzerinde olmadığı için mevsimlere göre başka bölgelerden gelen farklı hava kütlelerinden etkilenmektedir. Yazın güneyden sokulan tropikal hava kütlesi, kışın ise kuzeyden sokulan polar hava kütesinin etkisi altına girmektedir. Bu hava kütleleri kaynak bölgesinden Türkiye'ye gelene kadar ana özelliklerinde bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Sahra bölgesinden gelen karasal tropikal hava kütlesi (cT) Akdeniz'den geçerken nemlenir ve Akdeniz hava kütlesi olarak bilinen bir geçiş hava kütlesi özelliğini kazanır. Yazın Azor yüksek basınç alanından Türkiye'ye gelen mT hava kütlesi de nemini az çok kaybederek Türkiye'nin kuzey kesimine kadar ulaştırır. Kışın ise ülkemiz hem mP hem de cP hava kütleleri ile güneyden sokulan tropikal hava kütesinin etki alanına girmektedir. Bu hava kütlelerinin geldikleri yer ve geliş frekansları Türkiye'de yağış

ve sıcaklık koşullarında önemli değişmelere yol açmaktadır (Atalay, 2010; Türkeş, 2010; Erol, 2011; Türkeş, 2016).

### ***Kış Durumu***

Kasım ve nisan ayları arasında etkisini hissettiren kış dönemi, yaz aylarında meydana gelen hava olayların tersi bir durum yaşanır. Kış aylarında kuzey bölgelerde bulunan polar hava kütesinin güney enlemlere doğru ilerleyerek Akdeniz havzasında güneyli hava kütleleriyle karşılaşarak burada Akdeniz cephe sistemini oluşturur. Bu cephe, kuzeybatı Avrupa'dan Basra Körfezi'ne kadar uzanan bir hat boyunca sürekli olarak hareket eder. Akdeniz/polar cephe sisteminin bir kolu Karadeniz, bir diğer kolu ise Ege ve Akdeniz üzerinde olmak üzere hareket ederler. Kuzey enlemlerden soğuyarak ve nispeten nemini kaybeden polar hava kütesiyle, güney enlerden ülkemize sokulan tropikal hava kütleleri karşılaşarak Türkiye'nin batısında sürekli yer değiştirmesi ile yağış oluşturmaktadır. Doğu bölgelerimizin doğu bölgeleri kuzeyden gelen soğuk ve nem açısından fakir olan, karasal polar hava kütesinin etkisine girdiği dönemlerde gündüzleri hava güneşli, geceleri ise hava çok soğuk olmaktadır. (Atalay, 2010; Türkeş, 2010; Erol, 2011).

### ***Yaz Durumu***

Türkiye, yaz mevsiminde ise genel atmosfer koşullarına bağlı olarak güneyden kuzeye doğru ilerleyen tropikal hava kütesinin etki alanına girmektedir. Bu mevsimde Türkiye'nin güneydoğu kesimi, Arabistan üzerinden sokulan kuru ve sıcak tropikal hava kütesinin, güney ve batı kesimi ise Sahra üzerinden gelen karasal tropikal (cT) ve Atlas Okyanusu üzerinden gelen maritim tropikal (mT) hava kütesinin etki alanında kalmaktadır. Bu mevsimde polar hava kütesi, Atlas Okyanusu ve Avrupa üzerinden kuzeye çekilmiş durumdadır (Atalay, 2010; Erol, 2011; Türkeş, 2016).

Yukarıdaki koşullara bağlı olarak Akdeniz Bölgesinin kuzeyinden güneyde yer alan ITCZ'ye doğru genel bir hava akımı meydana gelmektedir. Türkiye üzerinde ise kuzeybatıdan gelen hava akımı, Anadolu üzerinde biri kuzeyde Karadeniz, diğeri güneyde Akdeniz olmak üzere iki kola ayrılmaktadır. Ege kıyıları boyunca yazın Batı Anadolu kıyılarını takip ederek güneye doğru esen eteziyen denilen rüzgâr, Anadolu'nun batı kıyılarının nispeten serinlemesine yol açmaktadır. Kuzey Anadolu



dağlarına yönelen hava akımları, orografik-siklonik yağışlara neden olmaktadır. Özellikle yaz döneminde Karadeniz üzerinde nemli ve serin ortamda oluşan yüksek basınç, sıcak olan Anadolu kara kütlesi üzerindeki alçak basınç sahasına doğru sürekli bir hava akımı oluşturmaktadır. Karadeniz dağlarında güneye doğru ilerleyen hava akımı, oluşan sis ve bulutlarla bu durumu doğrulamaktadır. Sıcak ve nemli hava kütlesi, yazın sıcak kara üzerinden geçerken yüzeye temas edip ısınarak kararsız duruma dönüşmektedir. Bu hava kütlesi, deniz yüzeyinin sıcaklığını yükseltir; ancak sıcak olan kara üzerindeki sıcaklık üzerinde etkili olmamaktadır. Genel hava akımı böyle olmakla beraber, yaz mevsiminde Basra alçak basınç merkezinin genişleyerek Güneydoğu Anadolu'ya sokulduğu günlerde kuru ve aşırı sıcaklıklar meydana gelmektedir. Sıcaklığı ve nemi düşük hava kütlesi zaman zaman Kuzeydoğu Anadolu'ya kadar sokulmaktadır (Koçman, 1993; Atalay, 2010; Türkeş, 2010; Erol, 2011; Türkeş, 2016).

### **1.1.2 Coğrafi Faktörler**

Yeryüzünde iklim özelliklerinin meydana gelişinde topografya faktörlerinin önemli etkisi bulunmaktadır. Bu faktörler; coğrafi konum, yükselti, bakı, denize yakınlık-uzaklık, dağların uzanış doğrultusu gibi özellikler daha çok planeter faktörleri yerel etkilerle değişikliklere uğratan termik ve dinamik durumlardır (Koçman, 1993; Atalay, 2010; Atalay, 2015).

**Coğrafi Konum:** Türkiye, kuzey yarıkürede 36°-42° kuzey paralelleri ile 26°-45° doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Belirtilen koordinatlar dikkate alındığında Türkiye, orta kuşağın güneyinde yer alıp yarı sıcak (subtropikal) Akdeniz iklim kuşağında bulunur. Türkiye'nin kuzeyi ile güneyi arasında 6 paralel fark vardır. Enlem farkı, Türkiye'nin kuzeyinden güneyine doğru yaz ve kış dönemlerinde güneş ışınlarının geliş açısının azalmasına, gece ve gündüz sürelerinin farklı olmasına neden olmaktadır. Ocak ayında 36° paralelinde 10 saat güneşlenme olurken 42° kuzey paralelinde 9,4 saate düşmektedir. Temmuz ayında güneşlenme süresi yükselerek 14,3 ve 14,9 saat arasında değişmektedir. Bu durum Türkiye'nin kuzeyi ve güneyi arasında güneş süresi açısından 0,6 saat bir zaman farkı vardır. Türkiye'nin en güney kesimi, en kuzeyine göre 36 dakika daha fazla güneşlenir (Atalay, 2010; Türkeş, 2010, 2016).

**Dağların Uzun Doğrultusu:** Dağların kuzeye bakan yamaçları güney yamaçlara kıyasla daha fazla nemli ve yağışlı olmaktadır. İç kesimlere gidildikçe dağlık kütleler ve mesafe denizin ılıman havasının iç kesimlere sokulmasına engelleyici bir rol üstlenmektedir. Atalay ve Mortan (2006)'a göre bölümde dağların yağmur gölgesinde kalan arka yamaçları dağların cephelerin geliş yönüne dik olarak uzanan dağların yamaçlarına oranla çok daha az nemli ve yağışlı olmaktadır. Örneğin; Karadeniz Bölümü'nde dağlarının kuzeye bakan yamaçları diğer alanlara kıyasla daha fazla nem ve yağış almaktadır (Atalay, 2010; Atalay ve Efe, 2015).

**Bakı:** Topografyanın güneye ve kuzeye bakan yamaçlarında güneşlenme süresi ve ışınların gelme açısına bağlı olarak ısınma yıl boyu farklılık göstermektedir. Güneşe dönük olan yamaçlarda ısınma fazla, diğer yamaçlarda ise azdır (Atalay ve Efe, 2015; Atalay, 2015).

**Yükselti:** Türkiye, ortalama yüksekliği 1000 m'yi aşan bir ülkedir. Yükselti, batıdan doğuya, kıyı ve iç bölgelere doğru önemli değişimler göstermektedir. Ülkemizde genel sıcaklık dağılışına bakıldığında yükseltiyle birlikte sıcaklığın sürekli olarak düştüğü görülmektedir. Nemin varlığına bağlı olarak açık atmosferde ya da bir dağ yamacı boyunca yükselti arttıkça bölgede nem varsa sıcaklık her 100 metre de 0,61°C azalırken nem yok ise bu azalış 0,75°C kadar çıkabilmektedir.

**Denizel Etki ve Karasallık:** Ülkemizde Karadeniz'den güneye gittikçe deniz tesirinden uzaklaşmakta ve iç kesimlerde karasallık derecesi artmaktadır. Buna bağlı olarak gece-gündüz, yaz mevsimi ile kış mevsimi arasındaki sıcaklık farkında da artış gözlemlenmektedir. Bu durum kıyıda iç kesimlere doğru havadaki su buharı miktarının azalış göstermesiyle açıklanabilir. İç kesimlerin doğrudan aldığı güneş radyasyonunun şiddetinde su buharı azlığına bağlı olarak sıcaklıkta artış meydana gelmektedir. Bunun sonucunda yazlar çok fazla sıcak geçmektedir. Kışın ise havadaki nemin düşüklüğü ve kar örtüsünün güneş radyasyonunu geri yansıtma özelliğine bağlı olarak iç kesimler fazla soğumaktadır. Kıyı kesimlerde ise su buharındaki artışa bağlı olarak bu durumun tam tersi gerçekleşmekte ve mevsimler arasındaki sıcaklık farkı azalmaktadır. İklimi etkileyen faktörlere genel olarak değinildikten sonra iklim elemanları ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

## 1.2. İklim Elemanları

### 1.2.1. Sıcaklık

#### 1.2.1.1. Ortalama Sıcaklıklar

Tablo 4’te uzun yıllar ortalama sıcaklık verileri incelendiğinde, istasyonlar arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların sebebi istasyonların matematik konumu, yükseltisi, eğimi, bakışı ve denizel–karasallık faktörlerinin etkisi bulunmaktadır. Tablodaki verilere göre en yüksek yıllık ortalama sıcaklık Adana-Yüreğir (19,2°C) istasyonunda, en düşük sıcaklık ortalaması Ankara- Keçiören ve Isparta-Merkez (12°C) istasyonlarında görülmektedir.

İstasyonların ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük sıcaklıklar ocak ve şubat aylarındadır. Ocak ayında ölçümlenmiş ortalama en düşük sıcaklıklar istasyonlara göre; Ankara (0,2°C), Diyarbakır ve Isparta (1,6°C) istasyonlarında görülmektedir. Bu istasyonlarda ortalama sıcaklıkların düşük olmasının nedeni konum itibarıyla denize olan uzaklıkları, karasallık durumu ve yükseltilerinin fazla olmasıdır. Yıllık ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında hiçbir istasyonda sıcaklık 0°C altına düşmemektedir. İstasyonlara göre aylık sıcaklık ortalamalarının 5°C üzerinde olduğu görülmektedir.

Ülkemizin kuzey yarıkürede olmasına bağlı olarak ortalama sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu dönem temmuz ve ağustos aylarına denk gelmektedir. Ortalama en yüksek sıcaklıklara ise temmuz ayında daha sık rastlanılmaktadır.

En yüksek sıcaklıklar Samsun-Bölge (23,7°C), Adana-Yüreğir (28,7°C), İstanbul-Kadıköy (24,1°C) istasyonlarında ağustos ayında; geriye kalan istasyonlarda ise Ankara – Keçiören (23,5), İzmir – Konak (28,0), Isparta – Merkez (23,3), Diyarbakır – Bağlar (30,9) temmuz ayında görülmektedir.

**Tablo 4.** Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (1971- 2017) (°C)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	7,1	7,1	8,1	11,3	15,4	20,2	23,2	23,7	20,4	16,3	12,3	9,0	14,5
Kadıköy-Rıhtım	6,2	6,3	8,1	12,3	16,9	21,6	24,1	24,1	20,6	16,1	11,7	8,2	14,7
Ankara-Keçiören	0,2	2,1	6,2	11,3	15,9	19,9	23,5	23,3	19,0	13,2	6,8	2,2	12,0
İzmir-Konak	8,8	9,6	11,9	16,0	20,7	25,5	28,0	27,7	23,8	18,9	13,9	10,3	17,9
Isparta-Merkez	1,6	2,8	6,2	10,5	15,2	19,7	23,3	23,0	18,7	13,1	7,2	3,1	12,0
Diyarbakır-Bağlar	1,6	3,7	8,5	13,6	19,0	26,0	30,9	30,2	24,9	17,5	9,2	3,7	15,7
Adana-Yüreğir	9,5	10,6	13,7	17,7	21,8	25,7	28,4	28,7	26,4	21,9	15,5	11,0	19,2

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Yıl içinde en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir (Ardel, Kurter ve Dönmez, 1969). İstasyonların amplitüd değerlerine bakıldığında Samsun-Bölge istasyonu (16,6°C) ve Kadıköy-Rıhtım istasyonu (17,9°C) ile en düşük amplitüd değerine sahip olduğu görülmektedir. İzmir-Konak ve Adana-Yüreğir istasyonları (19,2°C) ile aynı amplitüd değerine sahip istasyonlardır. En yüksek amplitüd değerine sahip istasyonlar sırasıyla Diyarbakır-Bağlar (29,3), Ankara-Keçiören (23,3°C) ve Isparta-Merkez (21,7°C) dir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, denizel nemli havaya açık bir konumda bulunan istasyonlara ait amplitüd değerlerinin düşük olduğu, nemli havanın ulaşmadığı iç kesimlerdeki istasyonlara ait amplitüd değerlerinin ise yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 5 Conrad formülüne göre hesaplanan karasallık değerleri, istasyonlar bazında kıyaslandığında Samsun-Bölge (%28,1) istasyonu en düşük karasallık değerine sahip istasyon olarak görülmektedir. Sırasıyla İzmir-Konak (30,1), Adana-Yüreğir (19,2) ve Kadıköy-Rıhtım (31,4) istasyonlarında denizel karakter görülmektedir. Diyarbakır-Bağlar istasyonu ise %54,2 ile en yüksek karasallık değerine sahip istasyondur. Diyarbakır'ı takiben karasallık değerinin en yüksek olduğu diğer istasyonlar Ankara-Keçiören (%38,8) ve Isparta-Merkez (% 36,5) dir. Conrad'ın formülü dünyanın farklı alanlarındaki istasyonlarına uygulandığında ilginç sonuçların bulunmasına neden olmaktadır. Türkiye'deki istasyonlara uygulandığında bu ilginç sonuçlara ülkemizdeki istasyonlara da yansdığı görülmektedir (Sezer, 1990).

**Tablo 5.** İstasyonlara Ait Yükselti (m), Ortalama Sıcaklık (°C), Amplitüd (°C) ve Conrad Formülüne Göre Karasallık (%) Değerleri

İstasyon	Yükselti (m)	Ort. Sic. (°C)	Amplitüd (°C)	Karasallık (%)
Samsun-Bölge	4	14,5	16,6	Denizel (28,1)
Kadıköy-Rıhtım	5	14,7	17,9	Denizel (31,4)
Ankara-Keçiören	891	12,0	23,3	Denizel (38,8)
İzmir-Konak	29	17,9	19,2	Denizel (30,1)
Isparta-Merkez	997	12	21,7	Denizel (36,8)
Diyarbakır-Bağlar	680	15,7	29,3	Kıtasal-Yarı Karasal (54,2)
Adana-Yüreğir	23	19,2	19,2	Denizel (30,7)

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 6'daki mevsimlere göre ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde en yüksek sıcaklıkların yaz ve sonbahar mevsimlerinde olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu mevsim ise kıştır. İstasyon bazında yaz mevsiminde en yüksek ortalama sıcaklıklar Diyarbakır-Bağlar (29°C) istasyonunun da görülürken; en düşük ortalama sıcaklık ise Isparta-Merkez (22°C) ve Ankara-Keçiören (22,2°C) istasyonlarında gözlemlenmiştir. Sıcaklıklardaki bu farklılıkta, yükselti farkı ve denizellik-karasallık durumu belirleyici olmuştur. Kış mevsimlerinde Adana-Yüreğir (10,4°C) istasyonu gözlemlenen en yüksek ortalama sıcaklık değerine sahip iken; Ankara-Keçiören'de (1,5°C) ise en düşük ortalama sıcaklık görülmektedir. İlkbahar mevsiminin ortalama sıcaklıklar açısından en yüksek değer Adana-Yüreğir (17,7°C) istasyonunda görülürken; Isparta-Merkez (10,6°C) istasyonunda ise en düşük değer gözlemlenmektedir. Sıcaklığın en yüksek ve en düşük değerleri gösterdiği istasyonlarda denizel-karasal olma durumu ve yükselti fazlalığının etkisi bu durumda kendini hissettirmektedir.

**Tablo 6.** Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının mevsimlik Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)

İstasyon	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun-Bölge	11,6	22,4	16,3	7,8
Kadıköy-Rıhtım	12,5	23,2	16,1	6,9
Ankara-Keçiören	11,1	22,2	13,0	1,5
İzmir-Konak	16,2	27,1	18,9	9,5
Isparta-Merkez	10,6	22	13	2,5
Diyarbakır-Bağlar	13,7	29	17,2	3
Adana-Yüreğir	17,7	27,6	21,3	10,4

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### 1.2.1.2. Maksimum Sıcaklıklar

Tablo 7'deki maksimum sıcaklıklar uzun yıllar bakımından incelendiğinde; yıllık en yüksek maksimum sıcaklık değerleri Adana-Yüreğir (31,2°C), İzmir-Konak (28,7°C) ve Diyarbakır-Bağlar (28,4°C) istasyonlarında görülmektedir. En düşük maksimum sıcaklık ise Ankara-Keçiören (18,0°C) istasyonunda gözlemlenmiştir.

Aylık olarak maksimum sıcaklıklar ocak ve aralık aylarında en düşük değeri göstermektedir. Ocak ve aralık aylarında diğer aylara göre en düşük maksimum sıcaklıkların görüldüğü iller; Ankara-Keçiören (4,3°C) ve Isparta-Merkez (12,1°C)'dir. İstasyonların bulunduğu konum, yükselti ve karasallık durumuna bağlı olarak sıcaklıklarda bir azalma görülmektedir. Samsun-Bölge (19,5°C), Kadıköy-Rıhtım (16,0°C), İzmir-Konak (18,2°C) ve Adana-Yüreğir (20) istasyonlarında ocak ve aralık aylarında maksimum sıcaklıkların nispeten yüksek olmasının temel sebebi denizelliğe açık olmasıdır. En yüksek maksimum sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında görülmektedir. Adana-Yüreğir (39,1°C), Diyarbakır-Bağlar (42,3°C) ve İzmir-Konak (38,3°C) istasyonları en yüksek maksimum sıcaklıkların görüldüğü istasyonlardır.

**Tablo 7.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) (1971-2017)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	19,5	21,5	24,2	27,5	27,0	29,5	29,9	30,1	29,2	28,4	25,3	21,4	26,1
Kadıköy-Rıhtım	16,0	17,4	21,2	25,3	28,6	33,1	33,9	33,2	31,0	27,1	21,8	17,1	25,5
Ankara-Keçiören	4,3	6,9	12,0	17,3	22,3	26,8	30,5	30,4	26,2	19,9	12,6	6,3	18,0
İzmir-Konak	18,2	19,8	23,3	28,0	32,5	36,9	38,3	37,8	35,0	30,2	24,3	19,6	28,7
Isparta-Merkez	12,1	14,4	19,8	24,2	28,6	32,7	35,4	34,9	32,1	27,3	20,2	14,2	24,7
Diyarbakır-Bağlar	12,2	15,9	21,4	27,1	33,3	39,1	42,3	41,9	38,2	32,2	22,2	15,1	28,4
Adana-Yüreğir	20,0	22,1	26,3	32,2	35,7	37,2	37,8	39,1	38,4	35,4	28,4	22,6	31,2

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### 1.2.1.3. Minimum Sıcaklıklar

Tablo 8 minimum sıcaklık değerleri yıllık olarak incelendiğinde, en düşük minimum sıcaklık değerinin Isparta- Merkez (-0,3), Diyarbakır-Bağlar (2,8) ve Kadıköy-Rıhtım (5,5) istasyonlarında karasallığa ve hakim rüzgar yönüne bağlı olarak görüldüğü belirlenmiştir. Aylık en düşük sıcaklıklara ocak ayında Isparta-Merkez (-

10,1), Diyarbakır-Bağlar (-9,5), İstanbul-Kadıköy ve Ankara-Keçiören (-3,0) istasyonlarında yaşandığı görülmektedir.

Nem ve sıcaklık iklim elemanların önemli parametlerini oluşturmaktadır. Bir bölgede nem kaynağının varlığına bağlı olarak aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklar üzerinde önemli rol almaktadır. Nem kaynağına uzak olan Isparta, Diyarbakır ve Ankara istasyonlarında düşük sıcaklıkların yaşanmasına neden olmaktadır. Su buharı güçlü bir sera gazı olduğu için enerjiyi bünyesinde tutarak bölgenin fazla ısınıp-soğumasını engellemektedir.

**Tablo 8.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri (°C)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	-1,9	-1,7	-0,1	3,1	7,2	12,3	16,1	16,6	12,5	7,7	3,4	0,4	6,3
Kadıköy-Rıhtım	-3,0	-3,0	-1,1	2,9	7,1	12,2	15,5	15,8	11,8	7,3	1,9	-0,8	5,5
Ankara-Keçiören	-3,0	-1,8	1,2	5,8	9,9	13,2	16,3	16,5	12,2	7,6	2,3	-0,9	6,6
İzmir-Konak	8,8	9,5	11,9	15,9	20,8	25,5	28,0	27,7	23,8	19,0	13,9	10,3	17,9
Isparta-Merkez	-10,1	-9,6	-5,8	-1,0	3,1	7,2	10,7	10,6	5,3	-0,1	-5,1	-8,4	-0,3
Diyarbakır-Bağlar	-9,5	-8,5	-4,0	0,9	5,8	11,3	16,8	16,5	11,1	4,2	-2,5	-7,9	2,8
Adana-Yüreğir	-0,3	0,0	2,8	6,9	11,7	16,3	20,6	21,0	16,4	11,4	4,8	1,1	9,4

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### 1.2.2. Toplam Güneşlenme Süresi

Bir bölgede, güneşin gökyüzünde görülebildiği süreye güneşlenme süresi denir. Güneşlenme süresini mevsim, bakı, enlem, bulutluluk oranı etkiler ve güneşlenme süresi ne kadar fazla olursa sıcaklık değerlerimde o kadar fazla olur. MGM verilerinden yararlanılarak toplam güneşlenme sürelerinin en fazla olduğu istasyon Diyarbakır-Bağlar iken, en az olduğu istasyon ise Samsun-Bölge istasyonudur. Samsun Karadeniz'in etkisinde kaldığı için bulutluluk oranının fazla olması nedeniyle güneşlenme süresi diğer istasyonlara göre azdır.

Tablo 9 incelendiğinde aylık olarak istasyonlar değerlendirildiğinde aralık ve ocak ayları güneşlenmenin en az olduğu aylardır. Aralık ayında Samsun (74,4) ve Ankara (74,4) istasyonları en az güneş alan istasyonlardır. Ocak ayında en fazla güneş alan istasyonlar sırasıyla; Adana (136), İzmir (130), Diyarbakır (117) ve Kadıköy (111)'dür.

Temmuz ve ağustos aylarında bütün istasyonlarda güneşlenme süresi artarken en fazla güneş alan istasyonlar temmuz ayında Diyarbakır (384,4) ve İzmir (378,2) ağustos ayında ise Diyarbakır (362), İzmir (359) istasyonlarıdır. Diyarbakır'da enlem ve karasallığa bağlı olarak güneşlenme fazladır. İzmir istasyonunda ise Akdeniz ikliminin karakteristik özelliğine bağlı olarak bulutluluk oranı az olup güneşlenme süresi fazladır. Yıllık olarak güneşlenme sürelerinin farklılık göstermesinin sebebi güneşin ufuk düzlemindeki konumu, karasallık-denizellik ve bulutluluk oranları etkilemektedir.

**Tablo 9.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (saat)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	77,5	86,8	105,4	132	192,2	246	263,5	254	186	136,4	105	74,4	1859,4
Kadıköy-Rıhtım	111	95,2	136,4	189,0	263,5	312,0	353,0	322	246,0	162,0	120,0	77,5	2388,6
Ankara-Keçiören	77,5	98,0	161,2	189,0	257,3	303,0	350,3	328	276,0	201,5	132,0	74,4	2448,8
İzmir-Konak	130	142,8	192,2	225,0	294,5	342,0	378,2	359	306,0	226,3	159,0	127,1	2882,9
Isparta-Merkez	108	123,2	170,5	195,0	257,3	306,0	347,2	325	279,0	220,1	156,0	99,2	2587,5
Diyarbakır-Bağlar	117	134,4	148,8	213,0	297,6	366,0	384,4	362	300,0	232,5	168,0	120,9	2846,1
Adana-Yüreğir	136	145,6	186,0	213,0	282,1	312,0	323,5	319	270,0	226,3	198,0	133,3	2745,5

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### 1.2.3. Donlu Günler

Tablo 10 incelendiğinde donlu gün sayılarının en fazla görüldüğü istasyon 75,7 gün ile Isparta-Merkez istasyonu ilk sıradadır. Bu istasyonu 75,6 gün ile Ankara-Keçiören ve 62,4 gün ile Diyarbakır-Bağlar istasyonları izlemektedir. Donlu gün sayısının en az olduğu istasyonlar sırasıyla 0,2 Samsun-Bölge, 3,7 Adana-Yüreğir, 4,2 İzmir-Konak istasyonlarıdır. Donlu günlerdeki bu farklılık üzerinde karasallık-denizellik ve yükselti faktörlerinin etkisi belirleyici olmaktadır. Yükseltinin ve karasallık derecesinin fazla olduğu Isparta, Ankara ve Diyarbakır istasyonlarında donlu gün sayıları artış göstermekte iken; yükseltinin az olduğu ve denizel etkilerin egemen olduğu Samsun, Adana ve İzmir istasyonlarında ise donlu gün sayıları azalmaktadır.

Yaz mevsimine karşılık gelen haziran, temmuz ve ağustos aylarında istasyonlarda don olayı gerçekleşmemektedir. Donlu günlerin başlangıç dönemleri



birbiriyle farklılık göstermektedir. İstasyonlarda donun görüldüğü aylar; Samsun'da ocak, Kadıköy, Adana ve İzmir'de kasım, Ankara, Isparta ve Diyarbakır'da ise ekim ayında başladığı görülmektedir. Ocak ayında donlu gün sayısının en az görüldüğü istasyonlar sırasıyla; Samsun, Adana, İzmir, Kadıköy, Isparta, Diyarbakır ve Ankara istasyonlarıdır. İstasyonlara ait donlu gün sayılarındaki farklılıkların yükselti değerlerinden ve denizel etkilere açık olup olunmamasına bağlı olarak gerçekleşmektedir.

**Tablo 10.** İstasyonlara Ait Ortalama Donlu Gün Sayıları

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Kadıköy-Rıhtım	4,5	4,8	2,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	1,3	12,9
Ankara-Keçiören	20,8	17,1	11	1,8	0	-	-	-	-	0,8	7,4	16,7	75,6
İzmir-Konak	1,9	1,6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	0	0,3	4,2
Isparta-Merkez	19,1	16,2	12	1,9	0	-	-	-	0	1,3	9	16,2	75,7
Diyarbakır-Bağlar	20,3	15,6	6,9	0,4	-	-	-	-	-	0,1	4,3	14,8	62,4
Adana-Yüreğir	1,6	1,2	0,3	0	-	-	-	-	-	-	0,1	0,5	3,7

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

## 1.2.4. Nemlilik ve Yağış

### 1.2.4.1. Bağlı Nem

Buhar basıncı ve karışma oranı havanın doymunluğa ne kadar yakın olduğu hakkında bir bilgi vermez. Su molekülleri tarafından uygulanan gerçek buhar basıncının, aynı sıcaklıkta denge buhar basıncına oranı, havanın doymaya ne kadar yakın olduğunun bir göstergesidir. Bu oran doyma oranı olarak adlandırılır. Doyma oranının 100 ile çarpımı ise bağlı nemi vermektedir. Bağlı nem havanın doymunluk durumundan ne kadar uzak olduğunu gösterir. Buhar basıncının denge buhar basıncına eşit olması nedeniyle doymuş havanın bağlı nemi %100'dür (Knox ve Ackerman, 2015).

Tablo 11 incelendiğinde yıllık ortalama bağlı nem oranının en yüksek olduğu istasyondan en düşük olduğu istasyona doğru sırasıyla %72,6 Samsun-Bölge, % 73,6 Kadıköy-Rıhtım, % 65,9 Adana-Yüreğir, % 61,8 İzmir-Konak, % 61,5 Isparta-Merkez, %60,7 Ankara-Keçiören ve % 54,7 Diyarbakır-Bağlar istasyonlarında olduğu görülmektedir. Karasallığın etkin olduğu yerde bulunan Diyarbakır istasyonunda bağlı

nem oranı diğerlerine göre düşük olmaktadır. Kıyıda yer alan istasyonlarda bağıl nem oranının yüksek olması üzerinde denizel etkilere açık bir konumda yer alması önemli bir etmendir.

İstasyonlara ait ortalama bağıl nem oranlarının aylara göre dağılımı incelendiğinde, aralık ve ocak aylarında bağıl nem oranında en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Aralık ayında en yüksek bağıl nem oranına sahip olan istasyonlar; % 76,8 Kadıköy-Rıhtım ve % 76,6 Ankara-Bölge iken en düşük bağıl nem ise yıl boyunca Diyarbakır ve Ankara'da görülmektedir.

**Tablo 11.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	66,3	69,0	74,7	78,4	79,6	75,2	72,6	72,4	73,7	74,8	69,2	65,7	72,6
Kadıköy-Rıhtım	77,1	75,6	74,2	71,9	72,1	68,9	69,1	71,2	72,6	77,4	76,9	76,8	73,6
Ankara-Keçiören	76,7	70,8	63,5	59,6	57,3	52,9	45,9	45,9	49,4	60,5	69,7	76,6	60,7
İzmir-Konak	70,0	67,8	65,6	62,2	59,0	52,8	50,7	52,7	57,2	63,8	68,6	70,8	61,8
Isparta-Merkez	73,2	69,9	65,4	62,2	59,2	53,0	46,8	48,7	53,8	62,9	68,7	74,2	61,5
Diyarbakır-Bağlar	76,5	71,9	66,6	65,6	57,5	37,5	27,9	27,6	33,1	50,3	66,4	75,7	54,7
Adana-Yüreğir	65,3	64,6	65,3	66,9	66,8	67,1	69,8	70,0	64,8	60,7	63,1	66,8	65,9

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 12'ye göre kış mevsiminde bağıl nem oranlarını en yüksek olduğu istasyonlar sırasıyla; Kadıköy-Rıhtım (%76,5), Ankara-Keçiören ile Diyarbakır-Bağlar (%74,7), Isparta-Merkez(%72,4), İzmir-Konak (%69,5) ve Samsun-Bölge ile Adana-Yüreğir (%65,6) istasyonlarına aittir.

Yaz mevsiminde en düşük bağıl nem oranı karasallığın ön planda olduğu Diyarbakır-Bağlar (%31), Ankara-Keçiören (%48,2) ve Isparta-Merkez (%49,5) istasyonlarında görülmektedir. Bununla birlikte yaz mevsimi bağıl nem oranlarının en yüksek değeri gösterdiği istasyonlar Kadıköy-Rıhtım (%69,7), Samsun-Bölge ve Adana-Yüreğir (%69)'dir.

**Tablo 12.** İstasyonlara Ait Mevsimlik Bağlı Nem Oranları (%)

İstasyon	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun-Bölge(4m)	66,3	69,0	62,9	65,6
Kadıköy-Rıhtım(5m)	72,7	69,7	75,6	76,5
Ankara-Keçiören(891m)	60,1	48,2	59,9	74,7
İzmir-Konak(29m)	62,3	52,1	63,2	69,5
Isparta-Merkez(997)	62,3	49,5	61,8	72,4
Diyarbakır-Bağlar(680)	63,2	31,0	50,0	74,7
Adana-Yüreğir(23m)	66,3	69,0	62,9	65,6

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.2.4.2. Bulutlu Günler

Tablo 13'e göre Samsun denizelliğe açık olması ve bulunduğu enleminden dolayı yıl boyu genel olarak sisli ve yağışlı olması yüzünden en fazla bulutlu gün sayısına sahiptir. Diyarbakır istasyonunda karasallığın ön planda olmasından dolayı bulutlu gün sayısı diğer istasyonlara oranla bir azalış göstermektedir. Aylık değerler incelendiğinde en fazla bulutlu gün sayısı Samsun'da ağustos (21,7), Kadıköy'de mart (18,9), Ankara'da mayıs (22), İzmir'de (19,5), Isparta'da (22,1), Diyarbakır'da nisan ve mayıs (20,9), Adana'da mart (22,2) aylarında görülmektedir.

**Tablo 13.** İstasyonlara Ait Aylık Bulutlu Gün Sayıları

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Samsun-Bölge	15,3	13,6	14,8	15,4	19,3	21,2	21,6	21,7	20,3	17,8	17,2	16
Kadıköy-Rıhtım	13,6	13,1	14,7	16,9	18,9	16,4	15,4	15,4	16,7	17,7	16,5	15,1
Ankara-Keçiören	13,1	14,6	17,2	18,6	22	19,3	14,1	12,9	12,6	15,9	16,3	14,5
İzmir-Konak	18,1	17,7	18,6	19,5	19,1	11,5	4,9	4,8	8,9	16,3	18,3	18,9
Isparta-Merkez	15,1	15,1	17,9	20,4	22,1	17	10,8	10	10,9	15,5	16,4	16,2
Diyarbakır-Bağlar	12,8	12,9	17,7	20,9	20,9	11,2	5,5	5,6	7,3	16,4	15,2	13,5
Adana-Yüreğir	15	15,7	19,5	21,7	22,2	18	18,5	15,8	13,1	16,3	15,4	15,6

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.2.4.3. Kapalı Günler

Tablo 14 incelendiğinde istasyonlara ait yıllık ortalama kapalı günler sayısının en fazla 100,5 gün ile Samsun, 84 gün ile Kadıköy istasyonlarında olduğu görülmektedir. Yıllık kapalı gün sayısının en az olduğu istasyonlar 35,1 gün ile İzmir-Konak ve 39,3 gün ile Adana-Yüreğir istasyonlarıdır. Aylık olarak incelendiğinde

temmuz ve ağustos aylarında tüm istasyonlarda kapalı gün sayısının az olduğu görülürken; ocak ve aralık aylarında ise kapalı gün sayısı tüm istasyonlarda fazladır.

**Tablo 14.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Kapalı Günler Sayısı

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	13,1	12,6	13,9	11,9	7,7	2,8	1,9	2,3	4,6	8,4	9,1	12,2	100,5
Kadıköy-Rıhtım	14,5	12,0	11,5	7,6	3,6	1,6	0,9	1,0	2,0	6,5	9,3	13,5	84,0
Ankara-Keçiören	13,7	10,8	9,2	7,9	4,4	2,6	1,8	2,3	2,7	5,1	8,0	13,7	82,2
İzmir-Konak	6,2	5,5	5,3	4,1	1,5	0,2	0,1	0,0	0,3	1,7	3,7	6,5	35,1
Isparta-Merkez	9,4	8,2	7,6	6,0	3,1	0,8	0,1	-	0,4	3,0	4,6	9,4	52,6
Diyarbakır-Bağlar	11,6	9,1	7,1	4,9	1,9	0,1	0,0	-	0,1	2,0	5,6	10,1	52,5
Adana-Yüreğir	7,6	6,5	5,6	3,9	1,8	0,4	0,2	0,1	0,1	1,4	4,3	7,4	39,3

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 15 incelendiğinde mevsimlere göre kapalı günler sayısının kış mevsiminde en fazla Kadıköy (40), Samsun (37,9), Ankara (35,4); en az İzmir (16,4) ve Adana (21,5) istasyonlarında olduğu anlaşılmaktadır. Yaz mevsiminde en az kapalı gün sayısı Diyarbakır (0,1) ve İzmir (0,7); sonbaharda en fazla kapalı gün sayısı Samsun (22,1) ve en az kapalı gün sayısı ise İzmir (5,7) istasyonlarında görülmektedir. Kış mevsiminde sıcaklıklardaki düşüşe bağlı olarak bulutluluk oranı artmaktadır. Yaz ayında sıcaklıkların artması, bulutluluk oranının azalmasına neden olmaktadır.

**Tablo 15.** İstasyonlara Ait Mevsimlik Kapalı Günler Sayısı

İstasyon	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun-Bölge	33,5	7	22,1	37,9
Kadıköy-Rıhtım	22,7	6,1	17,8	40
Ankara-Keçiören	21,8	6,7	15,8	35,4
İzmir-Konak	10,9	0,3	5,7	16,4
Isparta-Merkez	16,7	0,9	8	27
Diyarbakır-Bağlar	13,9	0,1	7,8	30,8
Adana-Yüreğir	11,3	0,7	5,8	21,5

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.2.4.4. Açık Günler

Tablo 16'ya göre ortalama açık gün sayısının en fazla olduğu istasyonlar 153,5 gün ile İzmir-Konak, 152,4 gün ile Diyarbakır-Bağlar, 118 gün ile Adana-Yüreğir ve 124,5 gün Isparta-Merkez'dir. 50,7 gün ile Samsun-Bölge, 89,6 gün ile Kadıköy-

Rıhtım, 91,2 gün ile Ankara istasyonları ise ortalama açık gün sayısının en az olduğu istasyonları meydana getirmektedir.

**Tablo 16.** İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Günler Sayısı

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	2,5	2,1	2,3	2,7	4,0	6,0	7,5	7,0	5,1	4,9	3,7	2,9	50,7
Kadıköy-Rıhtım	2,9	3,1	4,8	5,4	7,8	11,9	14,7	14,5	11,2	6,8	4,2	2,3	89,6
Ankara-Keçiören	3,6	2,9	4,6	3,5	4,6	8,1	15,1	15,8	14,8	9,9	5,6	2,7	91,2
İzmir-Konak	6,7	5,1	7,1	6,4	10,4	18,2	26,1	26,2	20,8	13,0	7,9	5,6	153,5
Isparta-Merkez	5,9	4,9	5,5	3,6	5,9	12,2	20,1	21	18,7	12,4	8,9	5,4	124,5
Diyarbakır-Bağlar	6,6	6,3	6,3	4,2	8,2	18,7	25,4	25,4	22,7	12,6	9,2	6,8	152,4
Adana-Yüreğir	8,1	6,0	5,8	4,4	7,0	10,9	12,3	15,1	16,8	13,3	10,3	8,0	118,0

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.2.4.5. Yağış

Tablo 17'ye göre yıllık ortalama toplam yağış miktarının en az olduğu istasyonlar iç kesimlerde yer alan, karasal etkilerin belirgin olarak görüldüğü ve yer şekillerinin farklılık göstermediği istasyonlardır. Ankara (410,4 mm) ve Diyarbakır (483,2 mm) istasyonları yıllık ortalama toplam yağış miktarının en az olduğu istasyonları temsil ederken, en yüksek yağış ise Samsun (710 mm) ve İzmir (695,9 mm) istasyonlarında görülmektedir.

İstasyonlarda en fazla yağışın kış mevsiminde düştüğü görülmektedir. İzmir istasyonu aralık ayında 142 mm ile en fazla yağışı alan istasyondur. Aralık ayında Adana (126,8 mm), Kadıköy (93,6 mm), Isparta (82,7 mm), Diyarbakır (71,3) ve Ankara (44,5 mm) istasyonları en fazla yağış alırken, Samsun'da (82,7mm) en fazla yağış kasım ayında görülmektedir.

En düşük yağışlar yaz mevsiminde ve temmuz-ağustos aylarında gözlemlenmektedir. Yaz ayları içerisinde en az yağış görülen istasyonlar: Temmuz ayında İzmir (1,8 mm), Kadıköy (17,5 mm) ve Samsun (33,1 mm), Ağustos ayında Diyarbakır (0,4 mm), Adana (5,3 mm), Isparta (11,7 mm) ve Ankara (12,6 mm)'dir.

İstasyonların kurulduğu yer yükseltilerinin ve coğrafi bölgelerinin birbirinden farklı olmasından dolayı farklı hava kütlelerinden etkilenmekte olup yıllık, mevsimlik, aylık olarak yağış değerlerinde değişiklikler görülmektedir.

**Tablo 17.** İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağış Miktarları (mm)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	64,9	53,3	61,5	58,7	51,5	48,1	33,1	40,8	51,5	82,4	82	81	710,0
Kadıköy-Rıhtım	73,7	56,8	52,8	40,8	25,6	20,5	17,5	24,4	34,7	60,7	72	93	574,0
Ankara-Keçiören	42,8	36,6	41,2	47,9	51,6	37,2	14,0	12,6	18,8	30,1	33	44	410,4
İzmir-Konak	124,4	103,3	77,0	48,8	27,2	10,2	1,8	2,9	16,6	46,1	95	142	695,9
Isparta-Merkez	73,6	64,0	55,3	55,3	52,3	30,6	14,6	11,7	17,0	37,1	45	82	540,1
Diyarbakır-Bağlar	67,6	68,3	67,1	66,6	42,5	8,2	0,5	0,4	4,4	34,5	51	71	483,2
Adana-Yüreğir	106,8	87,1	67,6	55,4	47,3	20,6	7,2	5,3	18,1	41,2	75	126	659,0

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

#### 1.2.4.5.a. Yağışlı Günler

Tablo 18 incelendiğinde meteorolojik istasyonlara ait yıllık ortalama toplam yağışlı gün sayıları istasyonlarda 76,2 gün ile 139,5 gün arasında değişiklik göstermektedir. Yağışlı gün sayılarının en fazla olduğu istasyonlar Samsun (139,5), Kadıköy (124,6) ve Ankara (104,9) istasyonlarıdır. İzmir (76,2), Adana (76,7), Diyarbakır (86,5) ve Isparta (96,6) istasyonları ise yıllık yağışlı gün sayılarının en az olduğu istasyonlardır. Yağışlı gün sayılarının fazla olması toplam yağışlarının da fazla olacağını göstermemektedir. İzmir ve Ankara istasyonları bu durumu örneklendirecektir. Bu durumda istasyonların yükseltileri, denizellik özellikleri ve başka yerel koşulları etkili olmaktadır.

İstasyonlarda yağışlı gün sayılarının en fazla olduğu aylar; Samsun'da Mayıs (15,5), Ankara'da Nisan (11,9), Isparta'da Aralık (12,1), Adana'da Aralık ve Şubat (10,4)'tır. İstasyonlarda yağışlı gün sayılarının en az olduğu aylar; Samsun'da (5,9) Kadıköy'de (3,5) ve İzmir'de (0,4) Temmuz; Ankara'da (3), Isparta'da (2,3), Diyarbakır'da (0,3) ve Adana'da (0,8) ise Ağustostur.

**Tablo 18.** İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağışlı Gün Sayısı

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun-Bölge	13,5	13,3	15,5	14,7	12,8	9,7	5,9	6,5	10,0	12,4	11,8	13,4	139,5
Kadıköy-Rıhtım	17,3	15,2	13,4	10,8	7,5	5,8	3,5	4,3	6,6	10,6	13,1	16,5	124,6
Ankara-Keçiören	11,8	11,1	11,1	11,9	12,5	8,9	3,7	3,0	3,9	7,2	8,4	11,4	104,9
İzmir-Konak	11,3	10,8	9,2	8,2	5,2	2,1	0,4	0,6	2,1	5,3	8,5	12,5	76,2
Isparta-Merkez	12,0	11,1	10,9	10,7	10,2	6,6	3,0	2,3	3,8	6,5	7,4	12,1	96,6
Diyarbakır-Bağlar	12,1	11,7	11,7	11,8	9,1	2,8	0,5	0,3	1,2	6,0	7,9	11,4	86,5
Adana-Yüreğir	10,1	10,4	9,9	9,2	6,7	3,0	0,9	0,8	2,7	5,6	7,0	10,4	76,7

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

### 1.2.5. Basınç ve Rüzgâr

Planeter faktörler başlığı altında rüzgârlar ve hava kütlelerinin birbiriyle olan ilişkisi ve Türkiye üzerindeki etkileri anlatılmıştır. Türkiye'yi etkileyen basınç kuşakları ise termik ve dinamik sebeplere bağlı olarak mevsimlik bazda değişikliklere uğramaktadır. Kış mevsiminde Anadolu'nun iç kesimleri Sibiryaya yüksek basıncı etki alanını genişlettiği için yüksek basıncın, Karadeniz ve Akdeniz kıyıları ise alçak basıncın etkisine girmektedir. Kışın Anadolu'nun iç kesimlerinde yüksek basınç varlığından dolayı kıyı bölgelerine doğru genel bir hava akımı görülmektedir. Yazın ise kuzeybatıda Balkanlar'a kadar etkisini gösteren Azor yüksek basınç alanından güneydoğudaki Basra alçak basınç alanına doğru kendini gösteren bir hava akımının etkisi söz konusudur. Ayrıca Karadeniz kıyılarında güneybatıdan kuzeydoğuya doğru gerçekleşen genel bir hava akımı da mevcuttur. Bu durumun ortaya çıkışında yazın Karadeniz üzerindeki yüksek basınç alanından Anadolu'nun iç kısımlarına doğru gerçekleşen hava akımı etkili olmaktadır. Böylece Karadeniz kıyı dağları boyunca nemli ve serin hava kütlelerinin etkisiyle sis oluşur ve orografik yağışlar gerçekleşir (Türkeş, 2010; Atalay, 2010; 2013; Türkeş, 2016).

Türkiye'ye, kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğudan esen rüzgârlar enlemin etkisiyle, hava sıcaklığını düşürürler. Güneybatı, güney ve güneydoğudan esen rüzgârlar ise hava sıcaklığını yükseltirler. Karayel Balkanlar'daki yüksek basınç ve Basra Körfezi'ndeki alçak basınç sonucu oluşur. Kuzeybatıdan soğuk ve kuru olarak esmektedir. Kış mevsiminde Marmara Bölgesi ile Batı Karadeniz'de sıcaklıkları

azaltarak kar yağışına neden olmaktadır. Yıldız kuzeyden esip Karadeniz üzerinden geldiği için soğuk ve nemlidir. Karadeniz Dağları'nda yağış bırakmaktadır.

Poyraz, Marmara, Karadeniz ve İç bölgelere kuzeydoğudan esen soğuk, kuru bir rüzgârdır. Doğu Avrupa'daki yüksek basıncın etkisi sonucunda oluşmaktadır. Kışın sıcaklıkları azaltarak kar yağışına neden olur. Yaz poyrazı ise serin ve kuru olarak esmektedir. Ege Denizi'nde, yazın poyraz benzeri rüzgârlar tam kuzeyden eserler. Eski Yunanlılar bu rüzgârlara, ticaret rüzgârı anlamında Etesia demişlerdir. Bugün de dünya literatüründe Ege Denizi'nde yazın kuzeyden esen rüzgârlara etezyen denilmektedir (Atalay, 2010; Türkeş, 2010; 2016).

Lodos, Kuzey Afrika'daki yüksek basınç ve Hazar Denizi'ndeki alçak basınç sonucu oluşmaktadır. Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde etkilidir. Akdeniz'den geldiği için nemli ve sıcaktır. İç kesimlere sokulurken yükseltinin etkisiyle soğuyarak yağışa neden olmaktadır. Kış mevsiminde etkili olduğu bölgelerde, sıcaklığı arttırarak kar erimeleri meydana getirmektedir. Kible güneyden eserek, Akdeniz Bölgesi'nde nemli ve sıcak, iç kesimlerde ise, kuru ve sıcak olarak görülmektedir. Keşişleme (Samyeli) 30° enlemi çevresindeki dinamik yüksek basıncın etkisi sonucu oluşmaktadır. Suriye Çölü'nden Güneydoğu Anadolu'ya doğru esmektedir. Sıcak ve kuru özellik gösterir. Bitkiler üzerinde kurutucu etkiye sahiptir (Türkeş, 2010; Atalay, 2010; Atalay, 2013).

Tablo 19 incelendiğinde Isparta, Ankara ve Diyarbakır yıllık en düşük ortalama basınç değerine sahip istasyonlardır. Yıllık en yüksek ortalama basınç değerleri ise sırasıyla; Samsun, İstanbul, İzmir ve Adana istasyonlarında görülmektedir. İstasyonların buldukları konumları, yükseklikleri, etki alanında kaldıkları hava kütleleri ve basınç merkezlerine olan konumlarına bağlı olarak yıl içinde basınç değerleri birbirinden farklılık göstermektedir.



**Tablo 19.** İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa)

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun	1017	1016	1015	1013	1013	1011	1010	1011	1014	1017	1018	1017	1014
İstanbul	1015	1014	1012	1010	1010	1009	1008	1009	1012	1014	1015	1015	1012
Ankara	914	912	911	910	911	911	910	911	913	915	916	915	913
İzmir	1014	1013	1012	1009	1009	1008	1005	1006	1010	1013	1014	1014	1011
Isparta	901	900	899	899	900	899	898	899	901	903	903	902	900
Diyarbakır	940	939	936	935	934	931	927	929	934	938	941	941	935
Adana	1015	1013	1011	1009	1009	1006	1003	1004	1007	1011	1014	1015	1010

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

## 1.2.6. İklim Sınıflandırmaları

### 1.2.6.1. Erinç Yağış Etkinliği

Yağış miktarlarının doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlanması ile elde edilen indis, karasal bölgelerde gerçekte olduğundan daha nemli bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Erinç, indisin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır. Ancak bu değerlendirmede ortalama maksimum sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü aylar, evapotranspirasyonun olmadığı varsayılarak dikkate alınmaz (Atalay, 2010; Türkeş, 2010). MGM verilerine göre Erinç iklim sınıflandırması istasyonlara uygulanmış, yıllık ve mevsimlik iklim sınıflandırılması yapılmıştır. Tablo 20'de istasyonların erinç formülüne göre aylık ve yıllık yağış etkinlik indisi değerleri verilmiştir.

Tablo 20 incelendiğinde Erinç'in yıllık hesaplama sonuçlarında istasyonlar; Ankara ve Diyarbakır da yarı kurak, diğer tüm istasyonlarda ise yarı nemli özelliğe göstermektedir. Aylara göre yağış etkinliklerine bakılarak aralık, ocak ve şubat aylarında istasyonların tamamının çok nemli özelliğe sahip olduğu görülmektedir. Mart ayında Kadıköy-Rıhtım, Ankara ve Adana istasyonları nemli, diğer istasyonlar ise çok nemlidir. Nisan ayında Diyarbakır yarı kurak, Samsun nemli geriye kalan istasyonlar ise yarı nemli özellik sergilemektedir. Mayıs ayında Kadıköy-Rıhtım kurak, İzmir, Diyarbakır ve Adana yarı kurak diğer istasyonlar ise yarı nemli özellik göstermektedir. Haziran ayında Samsun yarı nemli, Kadıköy-Rıhtım ve Isparta kurak diğer istasyonlarda tam kurak özelliktedir. Temmuz ayında Samsun kurak, Samsun

dışındaki istasyonlar tam kurak özellik göstermektedir. Ağustos ayı incelendiğinde Kadıköy-Rıhtım kurak, Samsun yarı kurak diğer istasyonlarda ise tam kurak özelliktedir. Eylül ayında Samsun yarı nemli, Kadıköy-Rıhtım yarı kurak, Ankara kurak diğer istasyonlarda tam kurak özellik görülmektedir. Ekim ayı incelendiğinde Samsun nemli, Kadıköy-Rıhtım yarı nemli bunların dışındaki istasyonlarda yarı kurak özelliktedir. Kasım ayında Ankara, Isparta, Diyarbakır yarı nemli iken Adana nemli geriye kalan istasyonlar ise çok nemli özellik göstermektedir. Tablo 20’de İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik Yağış Etkinlik İndisi Değerleri verilmiştir.

**Tablo 20.** İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık Yağış Etkinlik İndisi Değerleri

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Samsun	71 Çok Nemli	57,6 Çok Nemli	60,5 Çok Nemli	45,7 Nemli	32,4 Yarı Nemli	24,3 Yarı Nemli	14,9 Kurak	18,1 Yarı Kurak	25,8 Yarı Nemli	49 Nemli	59,1 Çok Nemli	74,7 Çok Nemli	38,8 Yarı Nemli
Kadıköy	98,3 Çok Nemli	71 Çok Nemli	53,2 Nemli	29 Yarı Nemli	14,1 Kurak	9,3 Kurak	7,3 Tam Kurak	10,1 Kurak	16,5 Yarı Kurak	35,9 Yarı Nemli	56,1 Çok Nemli	99,4 Çok Nemli	30,5 Yarı Nemli
Ankara	116,7 Çok Nemli	65,6 Çok Nemli	41,5 Nemli	33,2 Yarı Nemli	27,8 Yarı Nemli	16,8 Yarı Kurak	5,5 Tam Kurak	5 Tam Kurak	8,7 Kurak	18,2 Yarı Kurak	30,8 Yarı Nemli	82,2 Çok Nemli	22,9 Yarı Kurak
İzmir	119,4 Çok Nemli	91,8 Çok Nemli	56 Çok Nemli	28 Yarı Nemli	12,5 Kurak	4 Tam Kurak	0,7 Tam Kurak	1,1 Tam Kurak	6,8 Tam Kurak	23 Yarı Kurak	62 Çok Nemli	120 Çok Nemli	30,7 Yarı Nemli
Isparta	135 Çok Nemli	97,2 Çok Nemli	56,2 Çok Nemli	40 Yarı Nemli	28,8 Yarı Nemli	13,8 Kurak	5,8 Tam Kurak	4,6 Tam Kurak	7,7 Tam Kurak	21,7 Yarı Kurak	39,3 Yarı Nemli	121 Çok Nemli	29,4 Yarı Nemli
Diyarbakır	122,9 Çok Nemli	93,1 Çok Nemli	55,5 Çok Nemli	39,8 Yarı Nemli	19,2 Yarı Kurak	2,9 Tam Kurak	0,2 Tam Kurak	0,1 Tam Kurak	1,6 Tam Kurak	16,4 Yarı Kurak	38,8 Yarı Nemli	94 Çok Nemli	21,5 Yarı Kurak
Adana	85,4 Çok Nemli	64,1 Çok Nemli	41,2 Nemli	27,9 Yarı Nemli	20,1 Yarı Kurak	7,8 Tam Kurak	2,6 Tam Kurak	1,8 Tam Kurak	6,6 Tam Kurak	17 Yarı Kurak	40,3 Nemli	90,6 Çok Nemli	25,9 Yarı Nemli

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

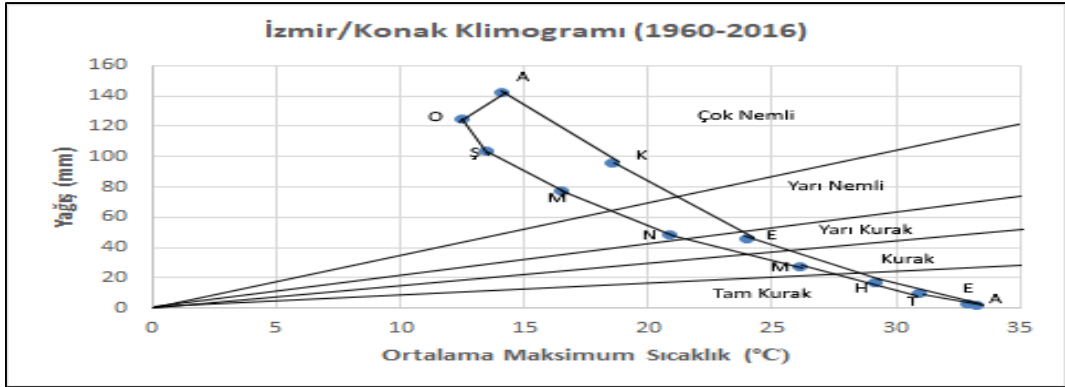
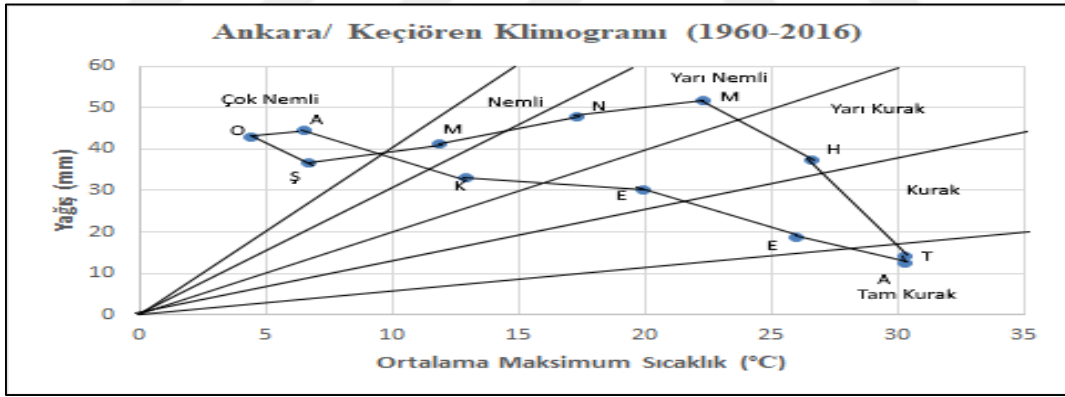
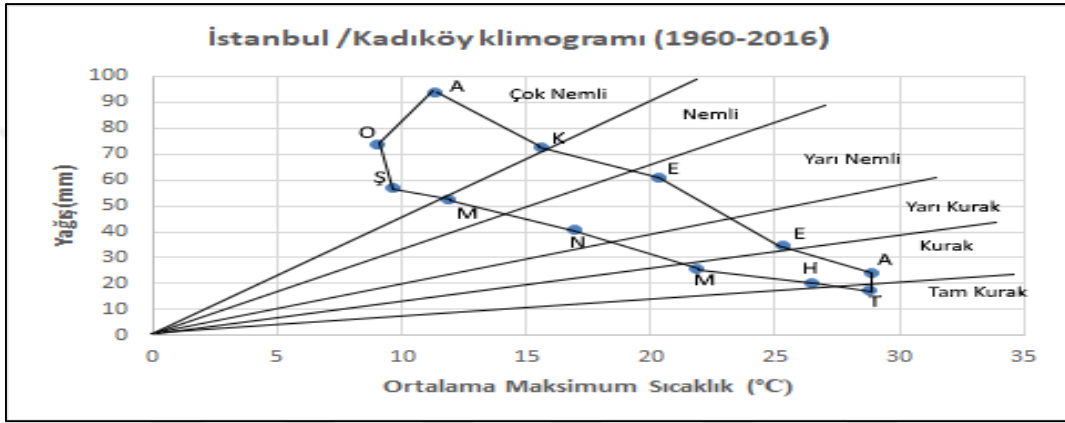
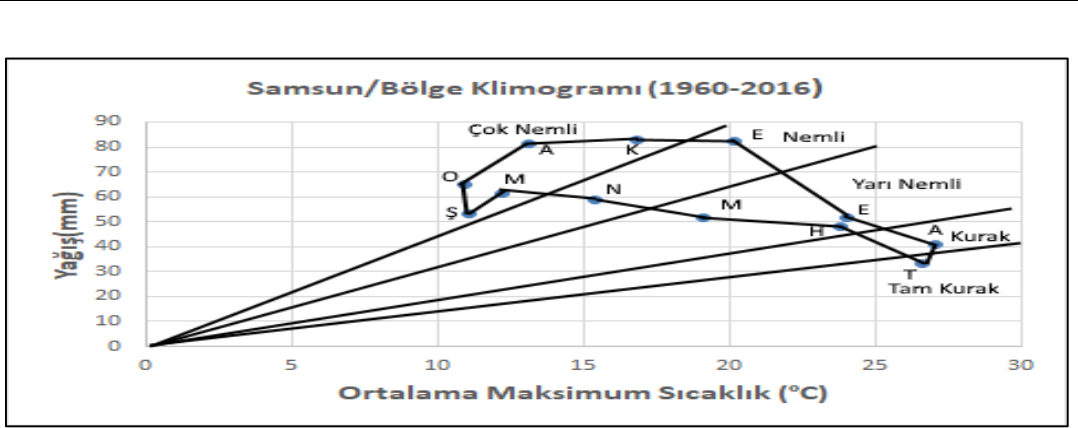
Tablo 21 incelendiğinde araştırmaya dahil olan meteoroloji istasyonları mevsimsel olarak; ilkbahar mevsiminde Kadıköy-Rıhtım, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana istasyonlarında **yarı nemli**, Samsun istasyonunda ise **çok nemli** özelliklerin etkin olduğu görülmektedir. Yaz mevsiminde Samsun **yarı kurak**, Kadıköy-Rıhtım ve Ankara **kurak** iken diğer istasyonlar ise **tam kurak** özelliktedir. Sonbahar mevsiminde Diyarbakır **kurak**, Ankara ve Isparta **yarı kurak**, Samsun **nemli** geriye kalan istasyonlar ise **yarı nemli** özellik göstermektedir. Kış mevsiminde tüm istasyonlar **çok nemli** özelliktedir.

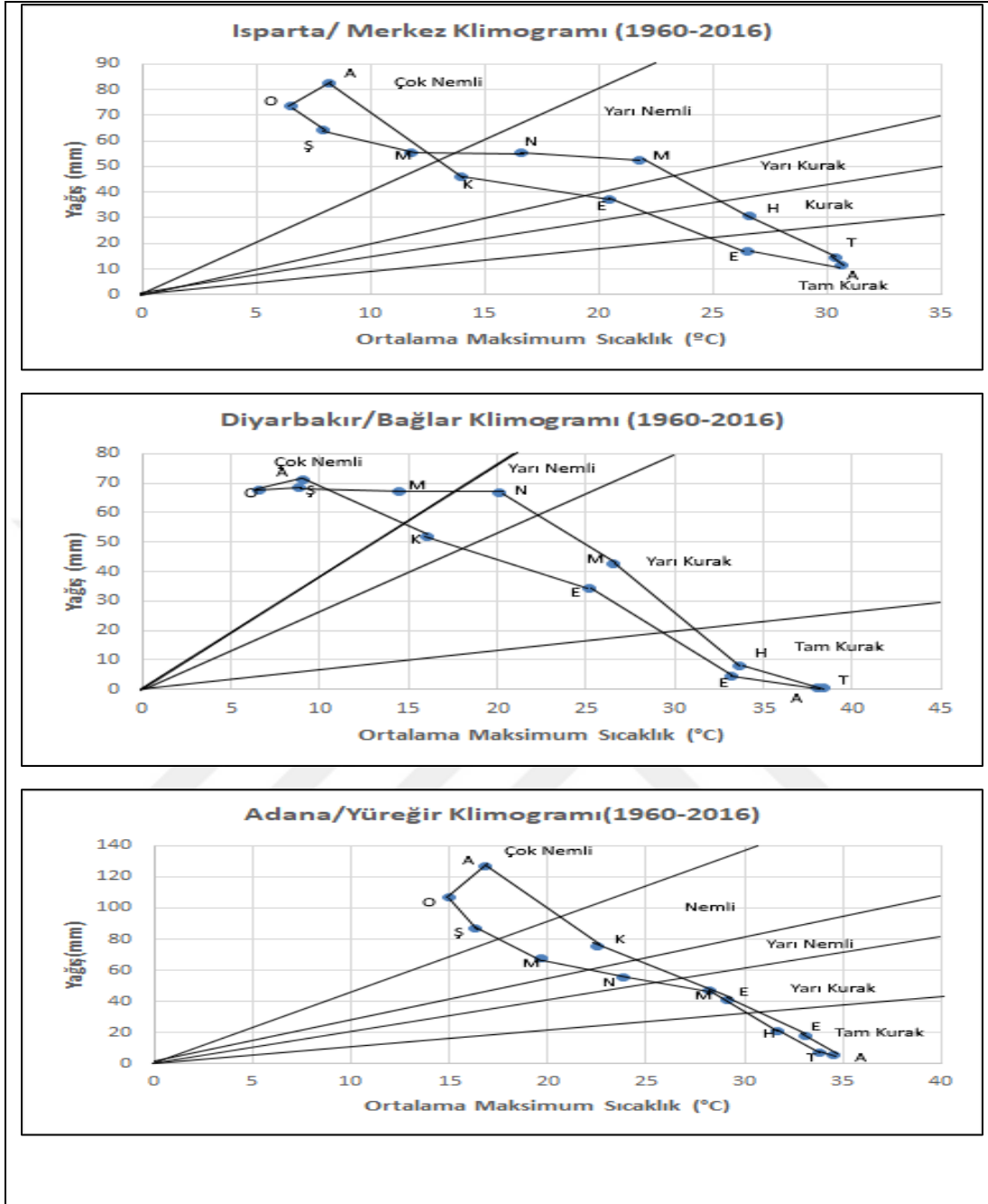
**Tablo 21.** İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik Yağış Etkinlik İndisi Değerleri

İstasyon	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun	68,3 Çok Nemli	18,9 Yarı Kurak	42,6 Nemli	68,3 Çok Nemli
Kadıköy	28,3 Yarı Nemli	8,9 Kurak	33 Yarı Nemli	89,9 Çok Nemli
Ankara	32,8 Yarı Nemli	8,8 Kurak	16,7 Yarı Kurak	84,5 Çok Nemli
İzmir	28,9 Yarı Nemli	1,8 Tam Kurak	26,5 Yarı Nemli	110 Çok Nemli
Isparta	38,9 Yarı Nemli	7,8 Tam Kurak	19,7 Yarı Kurak	117 Çok Nemli
Diyarbakır	34,6 Yarı Nemli	1 Tam Kurak	14,6 Kurak	101,5 Çok Nemli
Adana	28,5 Yarı Nemli	4 Tam Kurak	19,1 Yarı Nemli	80 Çok Nemli

**Kaynak:** MGM verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

İstasyonların iklim özelliklerinin farklılık göstermesinde buldukları konum, karasallık-denizellik ve yükselti önemli rol oynamaktadır. Şekil 1’de istasyonlara ait Erinç indisine göre hazırlanmış klimogramlar verilmiştir. Klimogramlar incelendiğinde, Samsun istasyonu kısmen hariç tutularak diğer istasyonlarda aylar arasında yağış düzensizliği ve sıcaklık farklarının fazla olması Erinç indisine göre tam kuraktan çok nemliye kadar bütün indis aralıklarının temsil edilmesine neden olmuştur. Ayrıca istasyonların klimogramlarında oluşan geometrinin de birbirinden uzak ve zıtlıkları ifade eden bir biçim göstermesi bu durumu doğrulamaktadır.





**Şekil 1.** İstasyonlarına Ait Erinç İndisi Klimogramları

**Bu bölümde** yüzeydeki iklim elemanları ele alınarak grafikler, tablolar ile desteklenerek hazırlanmıştır. Ayrıca kuraklık indislerinden Erinç yağış etkinlik indisi ile ilgili hesaplamalar yapılarak klimogramları çizilmiştir. 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyesinde ölçümleri yapılan sıcaklık ve nem iklim parametleri ise tezin sonraki bölümlerinde yapılacak istatistik analizlerine göre ele alınması hedeflenmiştir.

## II. BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu tez çalışmasında büyük şehirlerde, ortalama sıcaklık ve nem değişkenlerinin; atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki trend yönlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana ravinsonde rasat istasyonları ile yüzey istasyonlarına ait veriler dikkate alınmıştır. Atmosferik yüzeyde meydana gelen hava olaylarının birçoğu üst atmosfer ile bağlantılı olduğundan aralarındaki ilişkinin saptanarak, büyük şehirlerdeki hava tahminlerinde daha doğru sonuçlara ulaştıracağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında 1971-2017 yılları arasında; atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ile nem verilerinin dağılımı araştırılmış ve verilerin normal dağılmadığı saptanmıştır. Bu nedenden dolayı araştırmada kullanılan istatistiksel hipotez testlerinde parametrik olmayan teknikler uygulanmıştır. Türkiye'deki söz konusu yıllara ait atmosferik yüzey değişkenlerine ilişkin sıcaklık ve nem verileri için tanımlayıcı ve çıkarımsal (Hipotez testi) istatistiksel yöntemler ile trend analizleri araştırılmış ve bulgular aşağıdaki alt başlıklarda verilmiştir.

Tez çalışmasında tablolar yıllık, aylık ve mevsimlik olacak şekilde düzenlenmiştir. Tablo sayısının fazla olmasından dolayı bu bölümde en dikkat çeken tablolar seçilerek yorumlanmıştır. Geriye kalan daha ayrıntılı tablolar ise **III'üncü** bölümde incelenmiş grafik ve şekiller ile desteklenerek yorumlanmıştır.

## 2.1. Araştırma Kapsamında Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

### 2.1.1. Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinde meydana gelen değişimleri görmek amacıyla verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır.

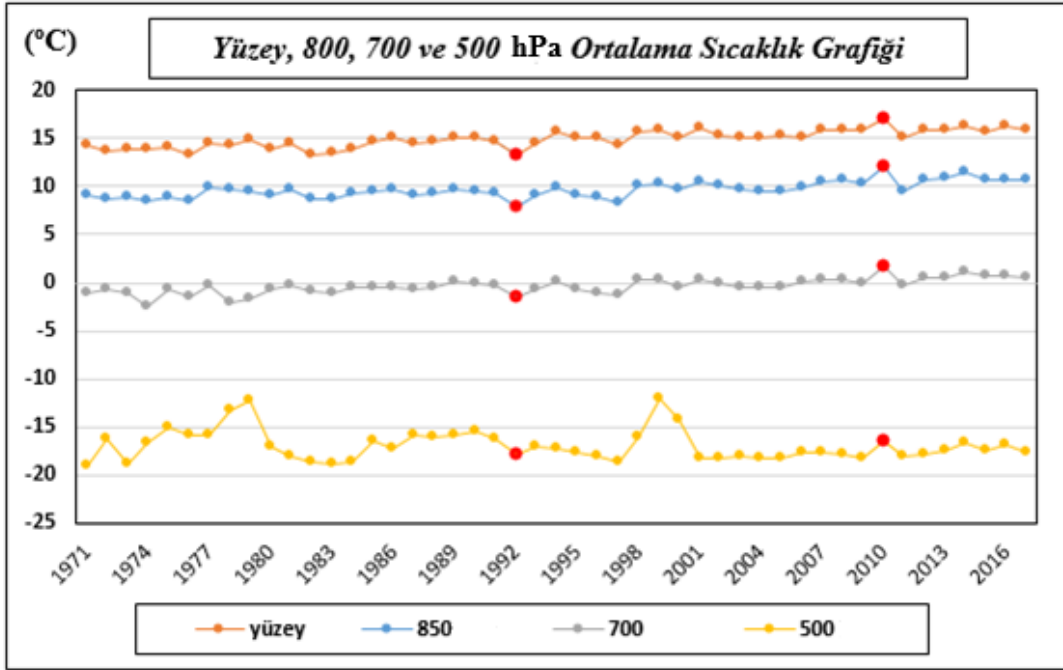
Türkiye'nin 1971-2017 yılları arasında sıcaklık ve nem değişkenlerine ait önemli değişikliklerin olduğu yıllar tespit edilmiş ve söz konusu değişiklikler tablo ve şekiller yardımıyla 3'üncü bölümde detaylı olarak gösterilmiştir.

Tanımlayıcı istatistiklerde en dikkat çeken yıllara ilişkin istatistikler Tablo 22'de verilmiştir.

**Tablo 22.** Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C)

Yıl	n	Ortalama				Standart Sapma				Minimum				Maksimum			
		Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500
1971	6	14,2	9,1	-1,1	-19,1	2,2	2	1,1	2,9	11,6	6,4	-2,5	-25	17,4	11,9	0,6	-17,1
1974	6	13,9	8,5	-2,5	-16,6	2,5	2,3	3,2	6,3	11,1	6,2	-8,6	-24,5	17,5	11,7	0,2	-5,1
1992	7	13,2	7,8	-1,5	-17,9	2,9	2	1,8	7,6	10,2	5,2	-3,7	-29,9	18	10,3	1,8	-3,7
1999	7	15,9	10,2	0,3	-12	2,6	2,1	1,1	12,5	12,7	7,6	-1	-25,3	19,5	13,6	1,6	13,8
2010	6	17,1	12	1,7	-16,4	2,6	2	1,3	3,3	13,9	9,6	0,4	-23	20,6	15,3	3,4	-14,2

Tablo 22 incelendiğinde, atmosferik yüzey ve 850 hPa'da ortalama sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu yıl 2010 ve en düşük olduğu yıl ise 1992 olduğu tespit edilmiştir. 700 hPa'da en sıcak yıl 2010, en soğuk olduğu yıl ise 1974 olduğu tespit edilmiştir. 500 hPa'da ortalama sıcaklık verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre, sıcaklıkların en yüksek olduğu yıllar 1979 ve 1999, en düşük olduğu yıl ise 1971 olduğu görülmektedir. 500 hPa'da en yüksek ve en düşük sıcaklıklar yüzey, 850 ve 700 hPa ile farklı yıllarda yaşandığı saptanmıştır. Şekil 2'de 1971-2017 yıllarına ait yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıkların dağılımı verilmiştir.



Şekil 2. 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Dağılımı

Sıcaklıklarda meydana gelen değişmelerin nedeni dünya üzerinde var olan salınımların ortalama sıcaklıkları etkilediği düşünülmektedir. 2010 yılındaki sıcaklıkların nedeni negatif NAO ve kuvvetli El-Nino Türkiye'nin ortalama sıcaklıklarını arttırmıştır. Soğuk yıl olarak bilinen 1992'de düşük sıcaklıkların görülmesinin nedeni aşırı pozitif NAO ve La-Nina salınımlarının neden olduğu düşünülmektedir. 1979 ve 1999 yılında 500 hPa'da sıcaklıklardaki bu artışın nedeni 5000 metredeki genel hava dolaşımından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 2.1.2. Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinde meydana gelen değişimleri görmek amacıyla verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır.

Türkiye'nin 1971-2017 yılları arasında sıcaklık ve nem değişkenlerine ait önemli değişikliklerin olduğu yıllar tespit edilmiş ve söz konusu değişikliklerin nedenleri araştırılarak oluşturulan tablo ve şekiller 3'üncü bölümde detaylı olarak verilmiştir.

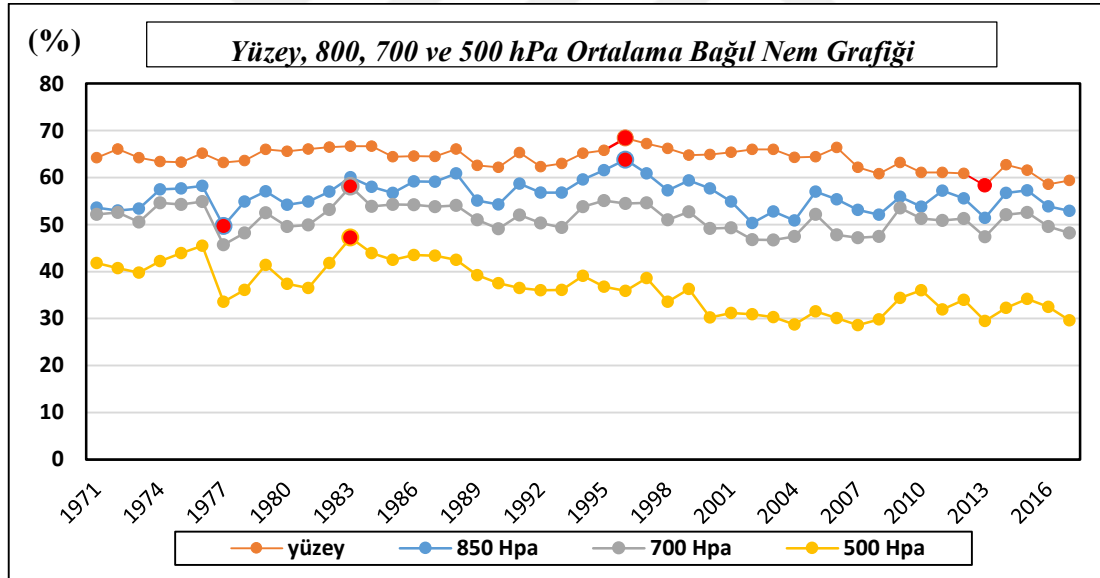
Tanımlayıcı istatistiklerde bağıl nem verilerinde en dikkat çeken yıllara ilişkin istatistikler Tablo 23'te verilmiştir.



**Tablo 23.** Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C)

Yıl	n	Ortalama				Standart Sapma				Minimum				Maksimum			
		Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500
1983	6	66,7	60,1	58,1	47,2	5,3	7,4	3,6	3,8	61,1	49,8	51	43	75,1	69,6	62,3	51,8
1996	7	68,4	63,8	54,5	35,9	6,3	5,7	6,9	3,0	61,1	53,3	45,6	31,7	76,6	70,9	62,9	40,4
1997	7	67,2	60,9	54,6	38,6	5,7	5,5	5,1	3,5	60,2	52,3	47,9	34,8	76,1	69,0	61,4	44,8
2007	7	62,2	53,1	47,2	28,6	7,3	6,0	4,4	2,2	52,5	41,1	40,1	25	71,9	60,0	53,1	31,6
2013	6	58,3	51,4	47,4	29,5	5,0	6,2	5,1	2,9	52,2	40,5	39,9	26,2	66,0	59,7	53,0	33,7

Tablo 23 incelendiğinde; 1971-2017 Yıllarına ait en dikkat çekici ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1996 ve en düşük olduğu yılın ise 2013 olduğu tespit edilmiştir. 850 hPa ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1996 ve en az olduğu yılın ise 1977 olduğu belirlenmiştir. 700 ve 500 hPa ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1983 olduğu saptanmıştır. Şekil 4'te 1971-2017 yıllarına ait yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama bağlı nem dağılımı verilmiştir.



**Şekil 3.** 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Dağılımı

Şekil 4 incelendiğinde ortalama nem değerleri sıcaklıklara göre çok daha değişken olduğu görülmektedir. Sıcaklıklarda en yüksek ve en düşük yıllar arasında genel olarak bir tutarlılık görülürken, nem değerlerinde bu tutarlılık söz konusu değildir.

## 2.2. Hipotez Testleri

Sıcaklık ve nem ile ilgili uzun yıllara ait tanımlayıcı istatistikleri yapılarak, öne çıkan önemli yıllar değerlendirildikten sonra bu kısımda parametrik olmayan testlerden yararlanılarak hipotezler yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikte olduğu gibi hipotez testlerinde dikkat çeken tablo ve grafikler değerlendirecektir. Tez çalışmasında detaylı araştırmalar, tablo ve şekiller III'üncü bölümde incelenmiş ve bulgular yorumlanarak verilmiştir.

### 2.2.1. Verilerin Dağılımının Araştırılması (Kolmogorov-Smirnov)

Günün her saatinde sıcaklık, nem, basınç, güneşlenme, bulutluluk ve yağış parametreleri birbirinden etkilenerek sürekli değişmektedir. İklim elemanları kısa zaman içerisinde sürekli değişkenlik sergilemesinden dolayı verilerin dağılımı için bu çalışmada Kolmogorov-Smirnov Normallik testinden yararlanılmıştır. Gözlem büyüklüğünün 30'dan büyük olması durumunda söz konusu yöntem kullanılmaktadır.

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki farklı sıcaklık ve nem değişkenlerine ait verilerin dağılımını incelemek amacıyla non-parametrik test olan Kolmogorov-Smirnov testine bakılarak verilerin dağılımı incelenmiş sonuçlar alt başlıklar halinde verilmiştir.

#### 2.2.1.1. Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Dağılımın Araştırılması

Bu çalışmada, 1971-2017 yılları arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinde meydana gelen değişimleri görmek amacıyla verilerin dağılım istatistikleri hesaplanmıştır.

Dağılımlar yıllık ortalama sıcaklık değişkenlerine ait yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki verilerin normal dağılım testi Tablo 24'te verilmiştir.

Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa yıllık ortalama sıcaklık değerlerine ait verilerin normallik dağılımı için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.*

**Tablo 24.** Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi

Kolmogorov - Smirnov			
	İstatistik	sd	p
850 hPa Ort. Sıcaklık	0,068	305	0,002
Yüzey Ort. Sıcaklık	0,065	305	0,003
700 hPa Ort. Sıcaklık	0,059	305	0,011
500 hPa Ort. Sıcaklık	0,324	305	0,000

$p < 0,05^*$

Tablo 24 incelendiğinde Kolmogorov–Smirnov testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama sıcaklık değişkenlerine ait yıllık verilerin normal dağılmadığı ( $p=0,02$ ) tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklık değişkenlerine ait p değerlerinin 0,05'ten küçük olmasına bağlı olarak sıcaklık değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir. Günün her saatinde sıcaklık, nem, basınç, güneşlenme, bulutluluk ve yağış parametreleri birbirinden etkilenerek sürekli değişmektedir. Çalışmada kullanılan sıcaklık parametresinin değişkenliği düşünüldüğünde, verilerin normal dağılmaması beklenen bir sonuçtur.

#### 2.2.1.2. Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Dağılımın Araştırılması

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinde meydana gelen değişimleri görmek amacıyla verilerin dağılım istatistikleri hesaplanmıştır.

Yıllık ortalama bağıl nem değişkenlerine ait atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki verilerin normal dağılım testi Tablo 25'te verilmiştir.

Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa yıllık ortalama bağıl nem değerlerine ait verilerin normallik dağılımı için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

$H_0$ : %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.

$H_A$ : %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.

**Tablo 25.** Ortalama Bağıl Nem Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi

Kolmogorov - Smirnov			
	İstatistik	sd	p
Yüzey Ort. Bağıl Nem	0,084	305	0,00*
850 hPa Ort. Bağıl Nem	0,053	305	0,38
700 hPa Ort. Bağıl Nem	0,049	305	0,07
500 hPa Ort. Bağıl Nem	0,770	305	0,00

Tablo 25 incelendiğinde Kolmogorov–Smirnov testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama bağıl nem değişkenlerine ait yıllık verilerin yüzey ve 500 hPa’da normal dağılmadığı ( $p=0,02$ ) tespit edilmiştir. 850 ve 700 hPa’da ise normal dağıldığı saptanmıştır. Yüzey ve 500 hPa’da nem değişkenlerine ait p değerlerinin 0,05’den küçük olmasına bağlı olarak nem değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir.

Yüzey ile üst troposfer arasında normal bir dağılımın görülmemesinde; yüzeyde topografik şekillerin çeşitli olması, nem kaynağının varlığı, güneşlenme, rüzgâr gibi etkilerle nem daha fazla bulunmaktadır. Üst troposfere doğru nem azaldığı için yüzey ile 500 hPa’da belirtilen farklılık ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle her iki yer arasında normal bir dağılımın görülmesi tahmin edilen bir sonuçtur.

### **2.3. Farklı Atmosferik Yüksekliklerdeki Sıcaklık ve Nem Değişkenlerinin Ortalamalarının Karşılaştırması (Kruskal-Wallis Varyans Analizi)**

Dünyanın enerji kaynağı güneştir. Güneşten yeryüzüne kısa ve uzun dalga boyunda ışınlarla enerji gelmektedir. Özellikle kısa dalgalı ışınların bünyesinde yüksek derecede enerji bulunmaktadır. Güneşten gelen bu dalgalar dünya yüzeyine çarparak ısınmasına neden olmaktadır. Yüzeyde bulunan sera gazları, asfalt, betonlaşma, toprak vb. diğer faktörler bu enerjiyi bünyesinde tutarak yüzeyde enerjinin birikmesini ve sıcaklığın artmasını sağlamaktadır. Kısa ve uzun dalgalı güneş ışınları yere çarptıktan sonra uzun dalga boyunda serbest atmosfere doğru geri yansıtılmaktadır. Serbest atmosfere geri yansıtılan bu ışınlar bünyesindeki enerjinin çoğunu yüzeyde bırakmasından dolayı troposferde yükseldikçe sıcaklık azalmaktadır. Troposferde yükseklik arttıkça sıcaklık azaldığı gibi su buharı da azalmaktadır. Su buharı diğer gazlara göre daha ağır olduğu için troposferin alt tabakasında yoğun

olarak bulunmaktadır. Ağır bir gaz olan su buharı troposferde yükseldikçe belli bir yükseklikten sonra çok az değişmektedir.

Burada 1971-2017 yılları arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa yükseklikteki ortalama sıcaklık ve nem değişkenlerin çıkarımsal istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Türkiye'nin 1971-2017 yılları arasındaki farklı atmosferik yüksekliklerdeki ortalama sıcaklık verilerinin aralarında farklılıkları araştırılmış ve dikkat çeken bulgular alt başlıklarda verilmiştir. Söz konusu 46 yıllık ortalama sıcaklık verilerine ilişkin çok sayıda tablo ve şekil içerdiğinden bu sonuçlar detaylı olarak 3'üncü bölümde sunulmuştur.

### 2.3.1. Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Kruskal-Wallis Varyans Analizi

Bu kısımda 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık verilerinde meydana gelen farklılıkları görmek amacıyla verilerin Kruskal-Wallis istatistikleri hesaplanmıştır.

Kruskal-Wallis yıllık ortalama sıcaklık değişkenlerine ait atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki verilerin analizleri Tablo 26'da verilmiştir.

$H_0$ : %95 güven düzeyinde veriler arasında fark yoktur.

$H_A$ : %95 güven düzeyinde veriler arasında fark vardır.

**Tablo 26.** Sıcaklık Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları

Grup	Sıralamalar		Test İstatistikleri		
	n	Ortalama Sıra	X <sup>2</sup>	sd	p
Yüzey Ortalama Sıcaklık	305	1051,43	1100,597	3	0,00
850 Ortalama Sıcaklık	305	777,36			
700 Ortalama Sıcaklık	305	449,73			
500 Ortalama Sıcaklık	305	163,48			

p<0,05

Tablo 26 incelendiğinde Kruskal-Wallis testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama sıcaklık parametreleri arasında fark olduğu (p=0,00) görülmektedir. Ortalama sıcaklık değişkenlerine ait p değerlerinin 0,05'ten küçük olmasına bağlı olarak sıcaklık değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir.

### 2.3.2. Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Kruskal-Wallis Varyans Analizi

Burada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinde meydana gelen farklılıkları görmek amacıyla verilerin Kruskal-Wallis istatistikleri hesaplanmıştır.

Kruskal-Wallis Varyans Analizi istatistiklerine ilişkin ortalama bağıl nem sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

$H_0$ : %95 güven düzeyinde veriler arasında fark yoktur.

$H_A$ : %95 güven düzeyinde veriler arasında fark vardır.

**Tablo 27.** Ortalama Bağıl Nem Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları

Sıralamalar			Test İstatistiği		
Grup	n	Ortalama Sıra	X <sup>2</sup>	sd	p
Yüzey Ortalama Bağıl Nem	305	724,31	418,998	3	0,00*
850 hPa Ortalama Bağıl Nem	305	807,06			
700 hPa Ortalama Bağıl Nem	305	643,43			
500 hPa Ortalama Bağıl Nem	305	267,20			

\*p<0,05

Tablo 27'de Kruskal-Wallis testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama bağıl nem parametreleri arasında fark olduğu (p=0,00) görülmektedir. Ortalama bağıl değişkenlerine ait p değerlerinin 0,05'ten küçük olmasına bağlı olarak nem değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir.

### 2.4. Farklı Atmosferik Yüzeylerdeki Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Korelasyon Analizleri (Spearman's Rho)

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verileri normal dağılmadığından dolayı kendi aralarındaki ilişkiyi tespit etmek için Spearman's Rho testinden yararlanılmıştır.

#### 2.4.1. Ortalama Sıcaklıklara İlişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho)

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerin arasındaki ilişkiyi görmek amacıyla korelasyon istatistikleri hesaplanmıştır.

Spearman's Rho yıllık ortalama sıcaklık değişkenlerine ait atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki verilerin analizleri Tablo 28'de verilmiştir.

Atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıklar arasındaki korelasyon için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

*H<sub>0</sub>: Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki vardır.*

*H<sub>A</sub>: Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki yoktur.*

**Tablo 28.** Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

Grup		Test İstatistikleri
		Yıllık Ort. Sıcaklık
Yüzey ve 850 hPa	r	0,885**
	P	0,000
Yüzey ve 700 hPa	r	0,863**
	P	0,00
Yüzey ve 500 hPa	r	0,129
	P	0,388
850 ve 700	r	0,901**
	P	0,000
850 ve 500	r	0,213
	P	0,151
700 ve 500	r	0,137
	P	0,357

\*p<0,05

Tablo 28 incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıklarının kendi aralarındaki ilişkiyi görmek için Spearman's Rho testine ait analiz sonuçları verilmiştir. Ortalama sıcaklıklar yüzey, 850 ve 700 hPa arasında güçlü ve pozitif bir ilişki ( $p=0,00<0,05$ ;  $r=0,85$ ) saptanmıştır. 500 hPa'nın bulunduğu yükseklik seviyesinden dolayı 500 hPa ile troposferin alt tabakasında bulunan yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıkları arasında güçlü bir ilişki olmadığı görülmektedir.

#### 2.4.2. Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho)

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerinin arasındaki ilişkiyi görmek amacıyla korelasyon istatistikleri hesaplanmıştır.

Spearman's Rho yıllık ortalama bağıl nem değişkenlerine ait yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki verilerin analizleri Tablo 29'da verilmiştir.

Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da ortalama bağıl nem verileri arasındaki korelasyon analizi için hipotezler ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

*Ho: Ortalama bağıl nem değişkenleri arasında ilişki vardır.*

*HA: Ortalama bağıl nem değişkenleri arasında ilişki yoktur.*

**Tablo 29.** Ortalama Bağıl Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

Grup	Test İstatistikleri	
		Yıllık Ort. Bağıl Nem
Yüzey ve 850 hPa	r	0,885
	p	0,000*
Yüzey ve 700 hPa	r	0,763
	p	0,01*
Yüzey ve 500 hPa	r	0,131
	p	0,378
850 ve 700 hPa	r	0,801
	p	0,000*
850 ve 500 hPa	r	0,120
	p	0,131
700 ve 500 hPa	r	0,123
	p	0,331

\*p<0,05

Tablo 29'da ortalama nem değerlerinin farklı yüksekliklerde aralarındaki korelasyon sonuçları incelendiğinde yüzey, 850 ve 700 hPa arasında güçlü ve pozitif bir ilişki ( $p=0,00<0,05$ ;  $r=0,85$ ) olduğu tespit edilmiştir. 500 hPa bulunduğu yükseklik seviyesinden dolayı troposferin alt tabasında bulunan yüzey, 850 ve 700 hPa nem verileri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

## **2.5. Yıllık Sıcaklık ve Nem Değerlerine İlişki Trendi Görebilmek Amacıyla Mann-Kendall, Spearman ve Sen Trend Analiz Sonuçları**

Çalışma kapsamını; Samsun-Atakum, İstanbul-Kadıköy, Ankara-Keçiören, İzmir-Konak, Isparta-Merkez, Diyarbakır-Bağlar ve Adana-Yüreğir istasyonları oluşturmaktadır. Belirtilen istasyonlarda ortalama sıcaklık ve nem parametrelerinin yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde büyük şehirlerde bulunan istasyonlarda yıllık ortalama sıcaklıklarda anlamlı ısınmaların olduğu sonucuna varılmıştır. Aylık değerlerde özellikle yaz aylarında kuvvetli



ısınmalar görülmektedir. Yaz aylarında meydana gelen bu ısınmanın etkisi sonbahara kadar kendini hissettirdiği söylenebilir.

### **2.5.1. Ortalama Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi**

Sosyal Bilimler alanındaki araştırmalarda son yıllarda en çok tercih edilen non-parametrik yöntemlerin başında Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho'su tercih edilmektedir. Bu yöntem, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından da önerilen bir istatistiki yöntemdir. Yüksek tutarlılık seviyesinden dolayı trend analizlerinde tercih edilen de bir yöntemdir. Bu kısımda sıcaklık ve nem parametrelerinde en dikkat çeken tablolar nedenleriyle izah edilmektedir. III'üncü bölümde trend analiz başlığı altında sıcaklık ve nem değişkenlerinin trend analiz sonuçları, yapılmış olan tablo ve şekillerle ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Burada, 1971-2017 yılları arasında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem parametrelerinde meydana gelen eğilimleri görmek için Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 30'da 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonlarının yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyesinde ortalama sıcaklıklara ait trend yönleri verilmiş ve aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

*H<sub>0</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermemektedir.*

**Tablo 30.** İstasyonlara Göre Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Genel Trend Yönü

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar +/-
Yüzey Samsun-Atakum	+	+	+	+	+	Mayıs <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Eylül <sup>+</sup> Ekim <sup>+</sup>
850 hPa Samsun-Atakum	+	0	+	0	0	Ağustos <sup>+</sup> Eylül <sup>+</sup>
700 hPa Samsun-Atakum	+	0	+	+	0	Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup>
500 hPa Samsun-Atakum	0	0	+	0	0	Haziran <sup>+</sup> , ağustos <sup>+</sup>
Yüzey İstanbul-Kadıköy	+	0	+	+	0	Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül
850 hPa İstanbul-Kadıköy	+	0	+	0	0	Temmuz, Ağustos, şubat, mart
700 hPa İstanbul-Kadıköy	+	0	+	+	0	Mayıs <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Şubat, Mart
500 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Ağustos <sup>+</sup> , Şubat, Mart, Nisan, Mayıs
Yüzey Ankara-Keçiören	+	+	+	+	+	Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül
850 hPa Ankara-Keçiören	+	0	+	+	+	Temmuz, Ağustos, Kasım, Aralık
700 hPa Ankara-Keçiören	+	+	+	+	+	Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Kasım <sup>+</sup> Aralık <sup>+</sup>
500 hPa Ankara-Keçiören	+	0	+	+	+	Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Kasım <sup>+</sup> Aralık <sup>+</sup>
Yüzey İzmir-Konak	+	+	+	+	0	Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül
850 hPa İzmir-Konak	+	0	+	+	+	Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık
700 hPa İzmir-Konak	+	+	+	+	+	Şubat <sup>+</sup> Nisan <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Eylül <sup>+</sup> Ekim <sup>+</sup> Kasım <sup>+</sup> Aralık <sup>+</sup>
500 hPa İzmir-Konak	+	+	+	+	+	Şubat <sup>+</sup> Nisan <sup>+</sup> Mayıs <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Eylül <sup>+</sup> Ekim <sup>+</sup>
Yüzey Isparta-Merkez	+	+	+	+	+	Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül
850 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Mayıs
700 hPa Isparta-Merkez	+	0	+	0	0	Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup>
500 hPa Isparta-Merkez	+	+	+	+	+	Mayıs <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Temmuz <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Eylül <sup>+</sup>
Yüzey Diyarbakır-Bağlar	0	0	+	0	0	Haziran, Temmuz, Ağustos
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	+	+	+	+	+	Ocak, Şubat, Mart, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım, Aralık
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	+	+	+	0	+	Mayıs <sup>+</sup> Haziran <sup>+</sup> Ağustos <sup>+</sup> Kasım <sup>+</sup> Aralık <sup>+</sup>
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	0	0	0	0	Aralık <sup>+</sup>
Yüzey Adana-Yüreğir	+	+	+	0	0	Haziran, Temmuz, Ağustos
850 hPa Adana-Yüreğir	+	0	+	+	+	Haziran, Ağustos, Ekim, Kasım, Aralık
700 hPa Adana-Yüreğir	0	0	+	0	0	Mart <sup>-</sup> Mayıs <sup>-</sup> Eylül <sup>-</sup> Ekim <sup>-</sup> Kasım <sup>-</sup>
500 hPa Adana-Yüreğir	-	-	0	-	-	Mart <sup>-</sup> Mayıs <sup>-</sup> Eylül <sup>-</sup> Ekim <sup>-</sup> Kasım <sup>-</sup>

+ : Artan Trend, - : Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 30 incelendiğinde **Samsun-Atakum** istasyonunda ortalama sıcaklık bulguları yüzeyde; mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim; 850 hPa'da ağustos ve eylül; 700 hPa da mayıs, haziran, temmuz, ağustos; 500 hPa'da ise haziran ve ağustos aylarında ısınma eğilimi görülmektedir.

Tablodaki mevsimlik değerler incelendiğinde yüzeyde 4 mevsimde; 850 hPa'da yaz; 700 hPa'da yaz ve sonbahar; 500 hPa'da ise sadece yaz mevsiminde pozitif yönde trend olduğu görülürken, geriye kalan mevsimlerde bir eğilim saptanamamıştır.

Yıllık ortalama sıcaklıklar bakımından Samsun-Atakum istasyonunda yüzey, 850 ve 700 hPa da ısınma görülürken, 500 hPa da ise trend söz konusu değildir.

Tablo 30 incelendiğinde, **Isparta-Merkez** yüzey istasyonunda elde edilen sıcaklık bulgularında nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 700 hPa'da haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında pozitif yönlü bir trend görülürken, 850 hPa'da ise mayıs ayında negatif bir eğilim görülmektedir.

Yüzey ve 500 hPa'da 4 mevsimde pozitif yönlü bir trend saptanmıştır. 850 hPa da 4 mevsim de de trend görülmezken; 700 hPa da ise sadece yaz mevsiminde pozitif yönlü trend olduğu belirlenmiştir.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzeyde, 700 ve 500 hPa'da ısınma varken; 850 hPa'da bir ısınma eğilimi bulunmamaktadır.

Tablo 30 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** yüzey istasyonu ortalama sıcaklık parametrelerinde haziran, temmuz ve ağustos; 850 hPa'da ocak, Şubat, mart, haziran, temmuz, ağustos, ekim, kasım ve aralık; 700 hPa'da mayıs, haziran, ağustos, kasım ve aralık; 500 hPa'da aralık ayı/aylarında pozitif eğilim saptanmıştır.

Yüzeyde yaz mevsiminde ısınma görülürken diğer mevsimlerde bu trend söz konusu değildir. 850 hPa ortalama sıcaklıklarda 4 mevsimde de bir ısınma; 700 hPa'da ilkbahar, yaz ve kış mevsiminde pozitif yönlü trend görülürken, 500 hPa'da ise 4 mevsim de de trend söz konusu değildir.

Yıllık ortalama sıcaklıklar yüzeyde ve 500 hPa da ısınma görülmezken, 850 ve 700 hPa'da bir ısınma eğilimi bulunmamaktadır. Diyarbakır-Bağlar meteoroloji istasyonu Şehrin dışında kaldığı için yüzeyde bir trend saptanamamıştır.

Tablo 30 incelendiğinde **İzmir-Konak** istasyonun yüzey sıcaklıklarında mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa da temmuz, ağustos, eylül, ekim,

kasım ve aralık; 700 hPa'da şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; 500 hPa'da şubat, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında sıcaklıkların arttığı tespit edilmiştir.

Mevsimlik ortalama sıcaklıklarda yüzeyde ilkbahar, yaz ve sonbaharda; 850 hPa'da yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde pozitif trend görülürken; 700 ve 500 hPa'da ise 4 mevsimde de pozitif yönlü trend saptanmıştır.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da bir ısınma eğilimi bulunmaktadır. İzmir-Konak istasyonunun çevresindeki şehirleşmeye bağlı olarak yüzeydeki ısınmalarda artış olduğu görülmektedir.

Tablo 30 incelendiğinde **Ankara-Keçiören** istasyonun ortalama sıcaklık parametrelerinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa da temmuz, ağustos, kasım ve aralık aylarında ısınma tespit edilmiştir.

Mevsimlik ortalama sıcaklıklar incelendiğinde yüzeyde 4 mevsim; 850 hPa'da yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde pozitif yönde trend görülürken, ilkbaharda ise ısınma eğilimi bulunmamaktadır.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzeyde, 850, 700 ve 500 hPa da ısınma eğilimi görülmektedir. Yüzey ve 850 hPa'da ki anlamlı ısınmalardan dolayı sınır tabakasının dışında kalan 700 ve 500 hPa'nın ortalama sıcaklıklarında artış meydana getirdiği görülmektedir.

Tablo 30 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** yüzey istasyonunda haziran, temmuz ve ağustos; 850 hPa'da haziran, ağustos, ekim, kasım ve aralık aylarında pozitif yönlü trend görülürken; 700 hPa'da mart, mayıs, eylül, ekim ve kasım; 500 hPa'da mart, mayıs, eylül, ekim ve kasım aylarında negatif yönlü trend görülmektedir.

Mevsimlik ortalama sıcaklıklar incelendiğinde yüzeyde ilkbahar ve yaz; 850 hPa'da yaz, sonbahar ve kış; 700 hPa'da yaz mevsiminde ısınma eğilimi görülürken, 500 hPa'da ise 4 mevsim de de trend söz konusu değildir.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzey ve 850 hPa'da sıcaklıklarda pozitif eğilim, 500 hPa'da negatif; 700 hPa'da ise trend görülmemektedir. Sınır tabakasındaki

ısınmanın 850 hPa'dan sonra etkisini kaybederek, 700 hPa sıcaklıklarında bir değişme meydana getiremediği görölmektedir.

Tablo 30 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda; haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa'da temmuz ve ağustos; 700 hPa'da mayıs, haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da ağustos ayı/aylarında ısınma eğilimi görölmektedir.

Mevsimlik ortalama sıcaklıklar incelendiğinde yüzeyde, yaz ve sonbahar; 850 hPa'da yaz; 700 hPa'da yaz ve sonbahar mevsimlerinde pozitif trend görölürken; 500 hPa'da ise 4 mevsimde de ısınma eğilimi bulunmamaktadır. Yıllık sıcaklıklarda yüzey, 850 ve 700 hPa'da ısınma varken; 500 hPa'da ise bir eğilim görölmemektedir.

Çalışmaya konu olan meteoroloji istasyonlarının zamanla şehir içerisinde kalması (Diyarbakır hariç) ayrıca şehirlerde nüfusun ve şehirleşmenin artması, beraberinde yapılaşmayla betonarme binaların ve ulaşım için motorlu araç sayısının çoğalması, asfalt yolların genişlemesi gibi beşerî faktörlere bağlı olarak yüzeyde kuvvetli bir ısınma meydana gelmektedir. Bu ısınma şehir ile çevresi arasında şehir sıcaklık adası oluşturabilir. Yüzeydeki bu ısınma hava sirkülasyonlarından dolayı troposferin farklı yüksekliklerine nüfuz ederek atmosferin katlarında ortalama sıcaklık değerlerinde değişmeler de meydana getirmektedir.

## 2.5.2. Maksimum Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi

**Tablo 31.** İstasyonlara Göre Maksimum Sıcaklıkların Trend Değerleri

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar
Yüzey Samsun-Atakum	+	0	+	+	+	Ocak, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım
850 hPa Samsun-Atakum	+	0	0	0	0	Temmuz, Aralık
700 hPa Samsun-Atakum	0	0	0	0	0	Aralık
500 hPa Samsun-Atakum	-	0	0	0	0	Trend yok
Yüzey İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Ağustos
850 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Trend Yok
700 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	+	0	Ekim, Aralık
500 hPa İstanbul-Kadıköy	-	-	0	-	0	Tren Yok
Yüzey Ankara-Keçiören	+	+	+	+	+	Haziran, Temmuz, Ağustos
850 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	+	Ekim - Aralık
700 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Ekim -
500 hPa Ankara-Keçiören	0	-	0	0	0	Mayıs - Aralık -
Yüzey İzmir-Konak	+	+	0	0	+	Ocak, Şubat, Mart, Ağustos
850 hPa İzmir-Konak	+	0	0	+	+	Eylül, Aralık
700 hPa İzmir-Konak	0	0	0	0	0	Haziran
500 hPa İzmir-Konak	-	0	0	0	0	Trend Yok
Yüzey Isparta-Merkez	+	+	+	+	0	Ocak, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım
850 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	+	Aralık
700 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Tren Yok
500 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Haziran
Yüzey Diyarbakır-Bağlar	+	0	+	0	+	Şubat, Haziran
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	+	+	0	0	+	Şubat, Mart, Haziran, Aralık
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	+	0	0	0	Aralık
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	0	-	0	0	Nisan - Aralık
Yüzey Adana-Yüreğir	0	0	0	0	0	Şubat
850 hPa Adana-Yüreğir	0	0	0	0	0	Mayıs
700 hPa Adana-Yüreğir	0	0	0	0	-	Trend Yok
500 hPa Adana-Yüreğir	-	-	-	-	-	Ocak - Şubat - Mart - Nisan - Mayıs - Haziran - Ağustos - Eylül - Ekim - Kasım - Aralık -

+: Artan Trend, -: Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 31 incelendiğinde **Samsun-Atakum** istasyonunda yüzey maksimum sıcaklık verileri değerlendirildiğinde ocak, temmuz, ağustos, eylül ve kasım; 850 hPa'da temmuz ve aralık; 700 hPa'da aralık ayında ısınma görülürken; 500 hPa'da ise bir eğilim görülmemektedir.

Mevsimlik olarak yüzeyde yaz, sonbahar ve kış sıcaklıklarında artış eğilimi söz konusuken; 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyesindeki maksimum sıcaklıklarında trend belirlenmemiştir.

Yıllık sıcaklıklar incelendiğinde Samsun-Atakum istasyonunda yüzey ve 850 hPa'da pozitif; 500 hPa'da negatif trend görülürken; 700 hPa'da eğilim görülmemektedir.

Tablo 31 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda ekstrem maksimum sıcaklıklar yüzeyde ağustos; 700 hPa'da ekim ve aralık ayı/aylarında ısınma eğilimi görülürken; 850 ve 700 hPa'da ısınmaya rastlanmamaktadır.

Mevsimlik sıcaklıklar incelendiğinde yüzey ve 850 hPa'da 4 mevsim de trend görülmezken; 700 hPa'da yaz mevsiminde pozitif; ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise eğilim bulunmamaktadır. 500 hPa'da ilkbahar ve sonbaharda negatif; yaz ve kış mevsimlerinde ise bir eğilim yoktur.

Yıllık ekstrem maksimum sıcaklıklarda yüzey, 850 ve 700 hPa'da eğilim görülmezken; 500 hPa'da ise negatif yönde eğilim saptanmıştır.

Tablo 31 incelendiğinde **Isparta-Merkez** istasyonu maksimum sıcaklıklarında yüzeyde ocak, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım; 850 hPa'da aralık; 700 hPa'da haziran ayı/aylarında ısınma görülürken, 500 hPa da ise bir eğilim yoktur. Mevsimlik sıcaklıklarda yüzey istasyonunda ilkbahar, yaz ve sonbaharda ısınma varken, kış mevsiminde ise bu ısınma görülmemektedir. 850 hPa'da ise tam tersi bir durum söz konusudur. İlkbahar, yaz ve sonbaharda ısınma yokken, kış mevsiminde ise ısınma bulunmaktadır. 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de trend saptanamamıştır. Yıllık değerlere bakıldığında yüzeyde ısınma görülürken; 850, 700 ve 500 hPa da ısınma görülmemektedir.

Tablo 31 incelendiğinde **İzmir-Konak** yüzey istasyonunda ocak, şubat, mart, ağustos; 850 hPa'da eylül ve aralık; 700 hPa'da haziran ayı/aylarında pozitif bir eğilim görülürken, 500 hPa'da ise bu eğilim bulunmamaktadır. Mevsimlik sıcaklıklarda 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde; yüzeyde istasyonunda ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde trend saptanamamıştır. 850 hPa mevsimlik ekstrem maksimum sıcaklıklarda ilkbahar ve yaz mevsiminde bir eğilim görülmemekte olup, kış ve sonbaharda ise pozitif yönde

trend saptanmıştır. Yıllık maksimum sıcaklıklarda yüzeyde ve 850 hPa'da pozitif eğilim görülmektedir. 500 hPa'da negatif yönde trend görülürken, 700 hPa'da bir trend yoktur.

Tablo 31 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** yüzey istasyonu maksimum sıcaklıklarında şubat ve haziran; 850 hPa'da şubat, mart, haziran ve aralık; 700 hPa'da aralık; 500 hPa'da aralık ayı/aylarında pozitif yönde trend olduğu saptanmıştır. 500 hPa'da ise nisan ayında negatif yönde trend görülmektedir. Mevsimlik maksimum sıcaklıklarda yüzeyde yaz ve kış; 850 hPa'da ilkbahar ve kış; 700'da ilkbahar mevsimlerinde ısınma eğilimi saptanırken; 500 hPa'da ise yaz mevsiminde negatif yönlü trend bulunmuştur. Yıllık maksimum sıcaklıklarda yüzey ve 850 hPa'da pozitif bir trend görülürken, 700 ve 500 hPa da ise eğilim yoktur.

Tablo 31 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** yüzey istasyonu ekstrem sıcaklıklarında şubat ayında pozitif yönde bir trend görülürken, 850 hPa'da mayıs; 500 hPa'da ise ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönlü trend bulunmaktadır. Mevsimlik maksimum sıcaklıklarda yüzeyde ve 850 hPa'da 4 mevsimde de trend görülmezken, 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif yönlü eğilim saptanmıştır. Yıllık olarak yüzeyde, 850 ve 700 hPa'da eğilim yokken; 500 hPa da ise negatif yönlü trend görülmektedir.

### **2.5.3. Minimum Sıcaklık Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi**

Tez çalışması kapsamında birçok tablo ve grafik hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçları özetlemek amacıyla bir tablo altında toplanarak genel sonuçlar daha rahat ve kolay görünmesini sağlayacaktır. Tablo 32'de 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa minimum sıcaklıklara ait trend yönleri verilmiştir.



**Tablo 32.** İstasyonlara Göre Minimum Sıcaklıkların Genel Trend Değerleri

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar
Yüzey Samsun-Atakum	+	0	+	+	0	Temmuz, ağustos, eylül, ekim
850 hPa Samsun-Atakum	+	0	0	+	0	Ağustos
700 hPa Samsun-Atakum	+	0	+	0	0	Temmuz, Ağustos
500 hPa Samsun-Atakum	0	0	+	0	0	Trend Yok
Yüzey İstanbul-Kadıköy	+	0	+	+	0	Temmuz, ağustos, eylül, ekim
850 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	+	0	0	Temmuz ve ağustos
700 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	+	0	0	Temmuz ve ağustos
500 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	+	-	0	Ağustos <sup>+</sup> , Kasım <sup>-</sup>
Yüzey Ankara-Keçiören	+	+	+	+	+	Mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim
850 hPa Ankara-Keçiören	+	+	+	+	0	Mart, mayıs, temmuz, ağustos, kasım
700 hPa Ankara-Keçiören	+	+	+	+	0	Mayıs, haziran, temmuz, ağustos
500 hPa Ankara-Keçiören	+	0	+	+	0	Nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, ekim
Yüzey İzmir-Konak yüzey	+	+	+	+	0	Mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül
850 hPa İzmir-Konak	+	0	+	+	0	Ocak, şubat, mart, nisan, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
700 hPa İzmir-Konak	+	0	0	0	0	Mayıs, temmuz, ağustos
500 hPa İzmir-Konak	+	+	+	0	0	Nisan, haziran, temmuz, ağustos
Yüzey Isparta-Merkez	+	+	+	+	0	Mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım
850 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	-	Ocak, eylül
700 hPa Isparta-Merkez	0	0	+	0	-	Temmuz, ağustos
500 hPa Isparta-Merkez	0	0	+	0	0	Haziran, temmuz
Yüzey Diyarbakır-Bağlar	0	-	0	0	0	Nisan, kasım
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	+	+	+	0	0	Mart, mayıs, haziran, ağustos
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	+	+	+	+	0	Mayıs, haziran, temmuz, ağustos
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	0	0	0	0	Mayıs, eylül
Yüzey Adana-Yüreğir	+	+	+	0	0	Mart, mayıs, temmuz
850 hPa Adana-Yüreğir	+	+	+	+	0	Mayıs, haziran, temmuz, ağustos
700 hPa Adana-Yüreğir	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok
500 hPa Adana-Yüreğir	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok	Veri yok

+: Artan Trend, -: Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 32’de **Samsun-Atakum** istasyonu ekstrem minimum sıcaklık verileri incelendiğinde yüzey istasyonunda temmuz, ağustos, eylül ve ekim; 850 hPa’da ağustos; 700 hPa’da temmuz ve ağustos ayı/aylarında ısınma; 500 hPa da ise eğilim yoktur.

Mevsimlik sıcaklıklarda yüzeyde yaz, sonbahar; 850 hPa'da sonbahar; 700 ve 500 hPa'da ise yaz mevsiminde pozitif yönde trend görülmektedir.

Yıllık ekstrem minimum sıcaklıklara Samsun-Atakum istasyonunda yüzey, 850 ve 700 hPa'da ısınma görülürken, 500 hPa'da trend bulunmamaktadır.

Tablo 32 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda yüzeyde temmuz, ağustos, eylül ve ekim; 850 ve 700 hPa'da temmuz ve ağustos; 500 hPa'da ise ağustos ayında ısınma görülmektedir.

Mevsimlik sıcaklıklarda yüzeyde yaz ve kış; 850, 700 ve 500 hPa'da yaz mevsimlerinde ısınma varken; 500 hPa'da ise sonbaharda negatif bir eğilim bulunmaktadır.

Yıllık minimum sıcaklık değerlerine incelendiğinde yüzeyde pozitif trend; 850, 700 ve 500 hPa'da ise bir eğilim görülmemektedir.

Tablo 32 incelendiğinde **Ankara-Keçiören** istasyonunda yüzeyde mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim; 850 hPa'da mart, mayıs, temmuz, ağustos ve kasım; 700 hPa da mayıs, haziran, temmuz, ağustos; 500 hPa da Nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, ekim aylarında pozitif yönde trend saptanmıştır.

Mevsimlik ekstrem minimum sıcaklık verileri incelendiğinde yüzeyde 4 mevsimde de; 850, 700 ve 500 hPa'da ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif eğilim görülürken, kış mevsimlerinde ise trend yoktur.

46 yıllık verilere bakılarak yüzeyde, 850, 700 ve 500 hPa'da pozitif yönde trend görülmektedir.

Tablo 32 incelendiğinde **İzmir-Konak** yüzey istasyonunda mart, mayıs, temmuz, ağustos ve eylül; 700 hPa'da mayıs, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da ise nisan, haziran, temmuz ve ağustos aylarında ısınma görülürken; 850 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönlü trend saptanmıştır.

Mevsimlik minimum sıcaklıklarda yüzeyde ilkbahar, yaz ve sonbaharda; 850 hPa'da yaz ve sonbaharda; 500 hPa da ilkbahar ve yaz mevsimlerinde pozitif yönlü trend bulunmaktadır.

46 yıllık verilere bakıldığında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa da pozitif yönde trend görülmektedir.

Tablo 32 incelendiğinde **Isparta-Merkez** yüzey istasyonu verilerine göre mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım; 700 hPa'da temmuz ve ağustos; 500 hPa'da haziran ve temmuz aylarında ısınma eğilimi görülürken; 850 hPa da ise ocak ve eylül aylarında negatif yönde trend saptanmıştır.

Yıllık minimum sıcaklıklarda yüzeyde ısınma saptanırken; 850, 700 ve 500 hPa'da ise eğilim görülmemektedir.

Tablo 32 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** yüzey istasyonunda nisan ve kasım da negatif; 850 hPa'da mart, mayıs, haziran ve ağustos; 700 hPa'da mayıs, haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da mayıs ve eylül aylarında ise pozitif yönde eğilim saptanmıştır.

Ekstrem minimum sıcaklıklar bakımından yüzeyde ilkbaharda negatif; 850 hPa'da ilkbahar ve yaz; 700 hPa'da ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ısınma eğilimi görülürken, 500 hPa'da 4 mevsimde de eğilim görülmemekte.

Yıllık ekstrem minimum sıcaklıklarda yüzey ve 500 hPa sıcaklıklarda trend görülmezken; 850 ve 700 hPa'da ekstrem minimum sıcaklıklarda pozitif yönde eğilim bulunmaktadır.

Tablo 32 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** istasyonunda yüzey sıcaklıklarında sonbahar ve kış mevsiminde trend görülmezken, ilkbahar ve yaz aylarında ısınma eğilimi bulunmaktadır. 850 hPa sıcaklıklarında sadece kış mevsiminde trend görülmezken diğer mevsimlerde pozitif yönde trend tespit edilmiştir.

Yıllık yüzey ve 850 hPa minimum sıcaklıklarda pozitif yönde eğilim olduğu görülmektedir. Adana istasyonunda minimum sıcaklık verilerine ulaşamadığından değerlendirilmeye alınamamıştır.

Tablo 32 incelendiğinde **Sen'in Trend Eğim Testi** sonuçlarına göre bütün istasyonlarda yıllık, mevsimlik ve aylık minimum sıcaklıklarda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da artış veya azalış yönünde belirgin olmayan eğilimin olduğu gözlenmiştir.

## 2.6. Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi

Bu çalışmada 1971-2017 yılları arasında atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'daki ortalama sıcaklık ve nem verilerin kendi aralarındaki ilişkiyi görmek için Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi ile analiz edilmiştir.

Türkiye'nin 1971-2017 yılları arasındaki sıcaklık ve nem değişkenlerin trend analiz sonuçları tablo ve şekiller III'üncü bölümde detaylı olarak verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında birçok tablo ve grafik hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçları özetlemek amacıyla bir tablo altında toplanarak genel sonuçları daha rahat ve kolay görünmesini sağlayacaktır. Tablo 33'te 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama bağıl neme ait trend yönleri verilmiştir.

Atmosferik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama bağıl nem için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

*H<sub>0</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermemektedir.*

Bu çalışma kapsamında birçok tablo ve grafik hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçları özetlemek amacıyla bir tablo altında toplanarak genel sonuçların daha rahat ve kolay görünmesini sağlayacaktır. Tablo 33 incelendiğinde 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama bağıl neme ait trend yönleri verilmiştir.

## 2.6.1. Ortalama Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi

**Tablo 33.** İstasyonlara Göre Ortalama Bağlı Nem Trend Değerleri

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar +/-
Yüzey Samsun-Atakum	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Samsun-Atakum	0	0	+	0	0	Temmuz
700 hPa Samsun-Atakum	0	0	0	0	0	Trend Yok
500 hPa Samsun-Atakum	0	0	-	0	0	Temmuz ve ağustos
Yüzey İstanbul-Kadıköy	0	0	0	+	0	Eylül, ekim, kasım
850 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Trend yok
700 hPa İstanbul-Kadıköy	-	-	-	-	0	Temmuz
500 hPa İstanbul-Kadıköy	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık
Yüzey Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Trend yok
850 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Haziran, ekim
700 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Trend Yok
500 hPa Ankara-Keçiören	-	-	-	-	0	Şubat, nisan, mayıs, temmuz, ağustos, eylül, kasım
Yüzey İzmir-Konak	-	-	-	-	0	Mart, nisan, temmuz, ağustos, ekim
850 hPa İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül, aralık
700 hPa İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Ocak, mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık
Yüzey Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Mayıs
850 hPa Isparta-Merkez	0	+	0	+	0	Mayıs, haziran, eylül
700 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Trend Yok
500 hPa Isparta-Merkez	-	-	-	-	-	Şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, kasım, aralık
Yüzey Diyarbakır-Bağlar	-	0	-	-	0	Haziran, temmuz, ağustos, eylül
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	0	0	-	Nisan, mayıs, aralık
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	0	0	-	Şubat, mart, nisan, mayıs, aralık
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık
Yüzey Adana-Yüreğir	0	0	0	0	0	Trend yok
850 hPa Adana-Yüreğir	-	0	0	0	-	Aralık
700 hPa Adana-Yüreğir	-	-	-	-	-	Şubat, mart, ağustos ve kasım
500 hPa Adana-Yüreğir	-	-	-	-	-	Şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım

+: Artan Trend, -: Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 33 incelendiğinde **Samsun-Atakum** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralıkta; 500 hPa’ da temmuz ve ağustos aylarında negatif; 850 hPa’da temmuzda pozitif; 700 hPa’da ise trend görülmemektedir.

Yüzeyde 4 mevsimde de negatif; 850 hPa’da yazın pozitif; 500 hPa’da ise yazın negatif yönlü trend görülürken diğer mevsimlerde eğilim yoktur.

Yıllık ortalama nem bakımından Samsun-Atakum istasyonu 46 yıllık verilere dayanılarak yüzeyde negatif yönlü trend görülürken; 850, 700 ve 500 hPa’da trend söz konusu değildir.

Tablo 33 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda yüzeyde eylül, ekim ve kasım aylarında ısınma; 700 hPa’da temmuz; 500 hPa da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa’da trend söz konusu değildir.

Mevsimlik bazda değerlere bakıldığında yüzeyde sonbaharda pozitif; 700 hPa’ da ilkbahar, yaz ve sonbaharda negatif; 500 hPa’da ise 4 mevsimde de negatif trend görülmektedir.

46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında İstanbul-Kadıköy istasyonunda yüzey ve 850 hPa’da trend yokken; 700 ve 500 hPa’da ise negatif eğilim belirlenmiştir.

Tablo 33 incelendiğinde **Ankara-Keçiören** istasyonunda yüzey ve 700 hPa’da trend yokken, 850 hPa’da haziran ve ekim; 500 hPa’da şubat, nisan, mayıs, temmuz, ağustos, eylül, kasım aylarında pozitif yönde trend saptanmıştır.

Mevsimlik yüzey, 850 ve 700 hPa’da trend yokken; 500 hPa’da ilkbahar, yaz ve sonbaharda ise negatif yönlü trend saptanmıştır.

46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında Ankara-Keçiören istasyonunda yüzey, 850 ve 700 hPa’da trend yokken; 500 hPa’da ise negatif eğilim görülmüştür.

Tablo 33 incelendiğinde **İzmir-Konak** istasyonunda aylık yüzeyde mart, nisan, temmuz, ağustos ve ekim; 850 hPa’da şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos,

eylül ve aralık; 700 hPa'da ocak, mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; 500 hPa'da ise ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönü trend saptanmıştır.

Mevsimlik değerlere bakıldığından 850, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif eğilim görülürken; yüzeyde ilkbahar, yaz ve sonbaharda negatif trend görülürken, kış mevsiminde ise trend söz konusu değildir.

46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında İzmir-Konak istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da negatif yönlü trend saptanmıştır.

Tablo 33 incelendiğinde **Isparta-Merkez** aylık 700 hPa'da trend görülmezken, yüzey istasyonunda mayıs; 850 hPa'da mayıs, haziran ve eylül aylarında pozitif; 500 hPa'da ise şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, kasım, aralık aylarında negatif eğilim görülmektedir.

Mevsimlik değerlerde yüzey ve 700 hPa'da 4 mevsimde de trend yokken; 700 hPa'da ilkbahar ve yaz pozitif; 500 hPa'da ise 4 mevsimde de negatif eğilim görülmektedir.

46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında Isparta-Merkez istasyonunda yüzey, 850, 700 hPa'da trend yokken; 500 hPa'da ise negatif eğilim belirlenmiştir.

Tablo 33 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** istasyonunda aylık değerlerde yüzeyde haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa'da nisan, mayıs ve aralık; 700 hPa'da şubat, mart, nisan, mayıs ve aralık; 500 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönlü eğilim saptanmıştır.

Mevsimlik bazda yüzeyde yaz ve sonbahar; 850 ve 700 hPa'da ilkbahar, kış; 500 hPa'da ise 4 mevsimde de negatif eğilim belirlenmiştir.

46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında Diyarbakır-Bağlar istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da negatif yönlü eğilim saptanmıştır.

Tablo 33 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** aylık yüzeyde trend yokken, 850 hPa'da aralıkta; 700 hPa'da şubat, mart, ağustos ve kasım; 500 hPa'da şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında negatif yönlü

trend görülmektedir. Mevsimlik bazda 700 ve 500 hPa’da 4 mevsimde; 850 hPa’da kış mevsim/mevsimlerinde negatif trend görülürken, yüzeyde ise bir eğilim yoktur.46 yıllık ortalama nem değerlerine bakıldığında Adana-Yüreğir istasyonunda 850, 700 ve 500 hPa da negatif yönlü trend görülürken; yüzeyde ise bir trend söz konusu değildir.

Tablo 34’te 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da maksimum bağıl neme ait trend yönleri verilmiştir.

## 2.6.2. Maksimum Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi

**Tablo 34.** İstasyonlara Göre Maksimum Bağıl Nem Trend Değerleri

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar +/-
Yüzey Samsun-Atakum	+	+	0	+	+	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Samsun-Atakum	-	-	0	0	0	Mart, nisan
700 hPa Samsun-Atakum	0	+	0	0	0	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ekim, kasım
500 hPa Samsun-Atakum	+	+	0	+	0	Eylül
Yüzey İstanbul-Kadıköy	0	0	+	0	+	Ocak, şubat, mart, haziran, temmuz, ekim, kasım ve aralık
850 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim, ekim, kasım, aralık
700 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	+	0	Ocak, mayıs, haziran, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	-	Nisan
Yüzey Ankara-Keçiören	+	+	0	+	+	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Ocak, mart, haziran, aralık,
700 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Ocak, şubat, mart, nisan, haziran, kasım ve aralık
500 hPa Ankara-Keçiören	0	0	0	0	0	Trend Yok
Yüzey İzmir-Konak	0	0	0	0	0	Ocak, şubat ve ağustos
850 hPa İzmir-Konak	0	0	0	0	0	Ocak, şubat, mart, nisan
700 hPa İzmir-Konak	0	0	0	0	0	Ocak, mart, haziran, kasım
500 hPa İzmir-Konak	0	0	0	0	-	Nisan
Yüzey Isparta-Merkez	+	+	+	+	0	Ocak, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Isparta-Merkez	+	+	+	+	0	Ocak, mart, nisan, mayıs, temmuz, ağustos, eylül
700 hPa Isparta-Merkez	0	+	0	0	0	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, kasım, aralık
500 hPa Isparta-Merkez	+	+	+	+	0	Ocak, mart, haziran, ağustos, eylül



**Tablo 34.** Devamı

Yüzey Diyarbakır- Bağlar	0	+	0	0	+	Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs kasım ve aralık
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	-	-	0	0	Haziran
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	-	0	0	Haziran
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	0	-	0	0	-	Şubat, mart, aralık
Yüzey Adana- Yüreğir	+	0	0	0	+	Ocak, şubat, mart, mayıs, haziran, eylül, kasım, aralık
850 hPa Adana- Yüreğir	0	0	0	0	0	Trend Yok
700 hPa Adana- Yüreğir	-	-	-	0	0	Trend Yok
500 hPa Adana- Yüreğir	0	-	0	0	0	Mart, nisan,

+: Artan Trend, -: Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 34 incelendiğinde **Samsun-Atakum** istasyonunda ortalama bağıl nem değerleri aylık yüzeyde ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim, kasım ve aralık; 700 hPa’da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ekim ve kasım; 500 hPa’da eylül ayı/aylarında pozitif trend görülürken; 850 hPa da ise mart ve nisan aylarında negatif eğilim belirlenmiştir.

Mevsimlik maksimum nem değerlerine incelendiğinde yüzeyde ilkbahar, sonbahar ve kış; 500 hPa’da ilkbahar ve sonbahar; 700 hPa’da ilbaharda pozitif yönlü trend görülürken;850 hPa’da ise ilkbaharda negatif eğilim saptanmıştır.

46 yıllık maksimum nem değerlerine bakıldığında Samsun-Atakum istasyonunda yüzey ve 500 hPa’da pozitif; 850 hPa’da negatif trend görülürken, 700 hPa da ise bir trend yoktur.

Tablo 34 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat, mart, haziran, temmuz, ekim, kasım ve aralık; 850 hPa’da Ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim, ekim, kasım, aralık; 700 hPa’da ocak, mayıs, haziran, eylül, ekim, kasım, aralık aylarında pozitif trend görülürken; 500 hPa’da ise nisan ayında negatif yönlü eğilim belirlenmiştir.

Mevsimlik maksimum nem değerlerine bakıldığında yüzeyde yaz kış; 700 hPa da sonbaharda pozitif; 500 hPa da ise kış mevsiminde negatif yönlü trend saptanmıştır.

46 yıllık maksimum nem değerlerine bakıldığında Samsun-Atakum istasyonunda yüzey, 850,700 ve 500 hPa trend yoktur.

Tablo 34 incelendiğinde **Ankara-Keçiören** istasyonunda yüzey istasyonunda ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 850 hPa'da ocak, mart, haziran, aralık; 700 hPa da ocak, şubat, mart, nisan, haziran, kasım ve aralık aylarında pozitif yönlü trend saptanmıştır. Mevsimlik bazda 850, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de trend yokken; yüzeyde ilkbahar, sonbahar ve kışın pozitif yönlü trend belirlenmiştir.

46 yıllık maksimum nem değerlerine bakıldığında Samsun-Atakum istasyonunda 850,700 ve 500 hPa'da bir eğilim yokken, yüzeyde ise pozitif yönlü trend saptanmıştır.

Tablo 34 incelendiğinde **İzmir-Konak** istasyonunda yüzeyde ocak, şubatta pozitif, ağustos ayında ise negatif; 850 hPa da ocak, şubat, mart, nisan; 700 hPa'da ocak, mart, haziran, kasım aylarında pozitif yönü bir eğilim saptanırken; 500 hPa'da ise nisan ayında negatif yönlü trend belirlenmiştir.

Mevsimlik bazda maksimum nem değerlerine bakıldığında yüzey, 850 ve 700 hPa'da trend görülmezken, 500 hPa'da ise kış mevsiminde negatif yönlü eğilim saptanmıştır.

Yıllık nem değerlerine bakıldığında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da bir eğilim yoktur.

Tablo 34 incelendiğinde **Isparta-Merkez** istasyonunda yüzeyde ocak, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 850 hPa'da ocak, mart, nisan, mayıs, temmuz, ağustos, eylül; 700 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, kasım, aralık; 500 hPa'da ocak, mart, haziran, ağustos, eylül aylarında pozitif yönlü eğilim saptanmıştır. Mevsimlik bazda yüzey, 850 ve 500 hPa'da ilkbahar, yaz ve sonbahar; 700 hPa'da ise ilkbahar da pozitif yönlü eğilim görülmektedir.

46 yıllık maksimum nem değerlerine bakıldığında Samsun-Atakum istasyonunda yüzey, 850 ve 500 hPa'da pozitif yönlü eğilim görülürken, 700 hPa'da ise trend yoktur.

Tablo 34 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat, mart, nisan, mayıs kasım ve aralıkta pozitif; 500 hPa'da mart ve nisanda negatif yönlü trend görülürken, 850 ve 700 hPa'da aylık bazda bir trend yoktur. Mevsimlik

bazda maksimum nem değerlerine bakıldığında yüzeyde ilkbahar ve kış pozitif yönlü eğilim görülürken; 850 ve 700 hPa’da ilkbahar ve yaz; 500 hPa’da ise ilkbahar ve kış mevsimlerinde negatif yönlü trend saptanmıştır. 46 yıllık maksimum nem değerlerine bakıldığında Samsun-Atakum istasyonunda yüzey, 850 ve 500 hPa’ da eğilim yokken, 700 hPa’da ise negatif yönlü trend görülmektedir.

Tablo 34 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat, mart, mayıs, haziran, eylül, kasım ve aralık aylarında pozitif; 500 hPa’da mart ve nisan da ise negatif yönlü trend görülürken, 500 ve 700 hPa’da ise trend söz konusu değildir. Mevsimlik bazda maksimum nem değerlerine bakıldığında yüzey kışın pozitif, 700 hPa’da ilkbahar ve yaz; 500 hPa’da ise ilbaharda negatif yönlü trend saptanmıştır.

46 yıllık maksimum veri değerlerine bakıldığında yüzeyde pozitif; 700 hPa da ise negatif bir eğilim görülürken; 850 ve 500 hPa’da ise trend yoktur.

Bu çalışma kapsamında birçok tablo ve şekil hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçları özetlemek amacıyla bir tablo altında toplanarak genel sonuçların daha rahat ve kolay görünmesini sağlayacaktır. Tablo 35’te 46 yıllık Samsun, İstanbul, Ankara, Adana, Diyarbakır, İzmir ve Samsun istasyonların yüzey, 850, 700 ve 500 hPa minimum bağıl neme ait trend yönleri verilmiştir.

### 2.6.3. Minimum Nem Değerlerine Ait Bulgularının İncelenmesi

**Tablo 35.** İstasyonlara Göre Minimum Bağıl Nem Trend Değerleri

İstasyonlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Aylar +/-
Yüzey Samsun-Atakum	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Samsun-Atakum	0	0	+	0	0	Temmuz
700 hPa Samsun-Atakum	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa Samsun-Atakum	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
Yüzey İstanbul-Kadıköy	-	-	-	0	-	Şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, aralık
850 hPa İstanbul-Kadıköy	0	0	0	0	0	Trend Yok
700 hPa İstanbul-Kadıköy	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa İstanbul-Kadıköy	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
Yüzey Ankara-Keçiören	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül, aralık
850 hPa Ankara-Keçiören	0	0	+	0	0	Mayıs, haziran, eylül, ekim

**Tablo 35.** Devamı

700 hPa Ankara-Keçiören	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım,
500 hPa Ankara-Keçiören	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, kasım, aralık
Yüzey İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül, aralık
850 hPa İzmir-Konak yüzey	-	-	-	-	-	Ocak, şubat, mart, eylül, ekim, aralık
700 hPa İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa İzmir-Konak	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
Yüzey Isparta-Merkez	0	0	0	0	0	Aralık
850 hPa Isparta-Merkez	0	0	0	+	0	Ekim
700 hPa Isparta-Merkez	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa Isparta-Merkez	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
Yüzey Diyarbakır-Bağlar	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
850 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	0	-	0	0	Nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, aralık
700 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
500 hPa Diyarbakır-Bağlar	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık
Yüzey Adana-Yüreğir	0	0	0	0	0	Nisan
850 hPa Adana-Yüreğir	-	0	0	0	0	Ağustos
700 hPa Adana-Yüreğir	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, eylül, kasım,
500 hPa Adana-Yüreğir	-	-	-	-	-	Ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ekim, kasım, aralık

+: Artan Trend, -: Azalan trend 0: Trend Yok

Tablo 35 incelendiğinde **Samsun-Atakum** istasyonunda minimum bağıl nem değerlerine göre yüzeyde; ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 700 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 500 hPa'da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık aylarında negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa'da ise temmuz ayında pozitif yönlü bir eğilim saptanmıştır.

Mevsimlik minimum verileri değerlendirildiğinde yüzey, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif yönlü trend görülürken, 850 hPa'da ise yaz mevsiminde pozitif yönlü trend saptanmıştır. 46 yıllık minimum nem verilerine bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa'da negatif yönlü trend görülürken, 850 hPa'da ise bir eğilim bulunmamaktadır.

Tablo 35 incelendiğinde **İstanbul-Kadıköy** istasyonunda yüzeyde şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, aralık; 700 hPa'da ocak, şubat mart, nisan, mayıs,

haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; 500 hPa'da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık aylarında negatif yönlü trend saptanırken, 850 hPa da aylık bazda eğilim yoktur.

Mevsimlik minimum nem değerlerine bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa'da genel olarak negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa'da ise trend saptanamamıştır.

46 yıllık minimum veri değerlerine bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa'da negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa da trend yoktur.

Tablo 35 incelendiğinde **Ankara-Keçiören** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül, aralık; 500 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, kasım, aralık; 700 hPa da ocak, şubat, mart, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım aylarında negatif yönlü trend saptanırken; 850 hPa da ise mayıs, haziran, eylül, ekim aylarında pozitif yönlü eğilim görülmektedir.

Mevsimlik minimum nem değerlerine bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa da negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa da ise sadece yazın pozitif yönlü eğilim saptanmıştır.

46 yıllık veri değerlerine bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa da negatif yönlü trend görülürken, 850 hPa da ise bir eğilim yoktur.

Tablo 35 incelendiğinde **İzmir-Konak** istasyonunda yüzeyde mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül, aralık; 850 hPa da ocak, şubat, mart, eylül, ekim, aralık; 700 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 500 hPa da ise ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık aylarında negatif yönlü trend olduğu saptanmıştır.

Mevsimlik ve yıllık bazda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa da genel olarak negatif yönlü bir eğilimin olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 35 incelendiğinde **Isparta-Merkez** istasyonunda yüzeyde aralık;700 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 500 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık negatif yönlü trend görülürken; 850 hPa da ekim ayında ise pozitif yönlü trend varlığı tespit edilmiştir.

Mevsimlik bazda değerlendirildiğinde 700 ve 500 hPa da 4 mevsimde de negatif; 850 hPa da sonbaharda pozitif eğilim görülürken, yüzeyde ise 4 mevsimde de bir trend bulunmamaktadır.

Yıllık değerlerde yüzey ve 850 hPa da trend yokken; 700 ve 500 hPa da ise negatif yönlü trend görülmektedir.

Tablo 35 incelendiğinde **Diyarbakır-Bağlar** istasyonunda yüzeyde ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 850 hPa da nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, aralık; 700 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık; 500 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım, aralık aylarında negatif yönlü trend görülmektedir.

Mevsimlik bazda bakıldığında yüzey, 700 ve 500 hPa da 4 mevsimde de negatif trend görülürken; 850 hPa da ise sadece yaz mevsiminde negatif eğilim bulunmaktadır.

Yıllık veri değerlerine bakıldığında minimum nem değerlerinde uzun yıllar bazında yüzey, 850,700 ve 500 hPa da negatif bir seyir izlediği görülmektedir.

Tablo 35 incelendiğinde **Adana-Yüreğir** istasyonunda yüzeyde nisan; 850 hPa da ağustos; 700 hPa da ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, eylül, kasım, 500 hPa da ise ocak, şubat mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ekim, kasım, aralık aylarında negatif yönlü trend saptanmıştır.

Mevsimlik bazda değerlendirildiğinde 700 ve 500 hPa da negatif yönlü eğilim görülürken; yüzey ve 850 hPa da ise bir trend varlığı yoktur. Yıllık bazda bakıldığında ise 850, 700 ve 500 hPa da negatif yönlü trend olduğu saptanırken; yüzeyde eğilim görülememektedir.

Tablo 35 incelendiğinde **Sen'in Trend Eğim Testi sonuçları** değerlendirildiğinde bütün istasyonlarda yıllık ortalama bağıl nem oranı yüzey, 850, 700 ve 500 hPa da istasyonların tamamında artış veya azalış yönünde belirgin olmayan eğilimin olduğu gözlenmiştir. İlkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerine de artış yönünde belirgin olmayan eğilimler hâkimdir. Maksimum ve minimum nem açısından değerlendirildiğinde ortalama nemde olduğu gibi yıllık, aylık ve mevsimlik olarak anlamlı olmayan artış ve azalışların olduğu saptanmıştır.

### III. BÖLÜM

#### DETAYLI İSTATİSTİKİ ANALİZ VE DEĞERLENDİRMELER

II. Bölümde tez çalışması kapsamında en dikkat çeken tablolar ve grafikler özet şeklinde değerlendirilmiştir. III'üncü bölümde ise aylık, yıllık ve mevsimlik olarak trend analizleri ile istatistiksel çalışmalar ayrıntılı olarak yorumlanacaktır.

##### 3.1 Sıcaklık ve Nem Verileri İçin Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada 46 yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da ortalama sıcaklık ve nem parametrelerindeki değişimleri görmek amacıyla verilerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Bu bölümde 1971-2017 yılları arasında sıcaklık ve nem parametrelerinde meydana gelen önemli değişikliklerin olduğu yıllar tespit edilmiştir. Bu değişikliklerin nedenleri araştırılıp tablo ve grafiklerle desteklenerek açıklanmıştır. Tablo 36'da 4 farklı yükseltiyeye sahip 1971-2017 yılları arasındaki ortalama sıcaklık verilerinin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

**Tablo 36.** Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C)

Yıl	n	Ortalama				Standart Sapma				Minimum				Maksimum			
		Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500
1971	6	14,2	9,1	-1,1	-19,1	2,2	2,0	1,1	2,9	11,6	6,4	-2,5	-25	17,4	11,9	0,6	-17,1
1972	6	13,6	8,6	-0,7	-16,2	2,4	1,9	1,0	7,7	10,8	7,0	-1,8	-25,2	17,5	12,0	0,4	0,0
1973	6	13,9	8,9	-1,0	-18,9	2,4	2,8	1,7	3,8	11	6,0	-2,7	-26,4	17,7	12,4	1,6	-16,1
1974	6	13,9	8,5	-2,5	-16,6	2,5	2,3	3,2	6,3	11,1	6,2	-8,6	-24,5	17,5	11,7	0,2	-5,1
1975	6	14,1	8,8	-0,7	-15	2,5	1,9	0,7	8,3	11,2	6,7	-1,9	-24	17,4	11,2	0,0	0,6
1976	6	13,3	8,5	-1,4	-15,8	2,4	2,3	1,3	6,5	10,3	6,2	-2,6	-24,1	16,7	11,7	0,8	-4,7
1977	6	14,4	9,8	-0,3	-15,8	2,3	3	1,6	6,8	11,6	6,8	-2,0	-26,4	17,8	14,3	1,8	-6,2
1978	6	14,3	9,7	-2	-13,3	2,2	2,5	2,9	10,7	11,8	7,2	-7,7	-25,6	17,5	13,3	0,0	5,6

**Tablo 37.** Devami

1979	6	14,8	9,5	-1,6	-12,2	2,4	2,2	2,8	11,1	12	7,4	-7,0	-24	18,1	12,4	0,8	5,8
1980	6	13,9	9,1	-0,6	-17,1	2,4	2,3	1,2	4,7	11,1	6,4	-2,1	-25,6	17,3	12	1,3	-11,9
1981	6	14,4	9,6	-0,2	-18	2,1	2,1	1,2	3,7	11,9	7,0	-1,5	-25,4	17,6	12,7	1,6	-15,1
1982	6	13,3	8,6	-0,9	-18,6	2,3	2,0	1,2	3,9	10,6	6,4	-2,1	-26,5	16,8	11,4	0,6	-16
1983	6	13,4	8,6	-1,1	-18,8	2,4	2,0	1,1	3,5	10,5	6,5	-2,5	-25,7	16,8	12	0,7	-15,9
1984	6	13,9	9,3	-0,5	-18,6	2,3	2,3	1,5	3,5	11,2	6,9	-1,9	-25,3	17,2	12,9	2,1	-15,5
1985	7	14,6	9,4	-0,4	-16,5	2,9	2,1	1,1	6,2	11,2	6,8	-1,8	-25,9	19,1	12,5	1,0	-4,9
1986	7	15,1	9,7	-0,4	-17,2	2,8	2,0	0,9	5,6	11,9	7,1	-1,4	-26,5	19,6	12	0,6	-7,1
1987	7	14,4	9,0	-0,6	-15,9	2,9	2,0	1,2	8,3	11,2	6,6	-1,9	-25,6	18,9	11,5	0,9	1,6
1988	7	14,7	9,2	-0,5	-16,1	2,8	2,2	1,3	8,1	11,4	6,9	-2,1	-26,7	19,1	13	1,3	0,5
1989	7	15	9,7	0,2	-15,8	2,8	2,2	1,7	8,3	11,9	7,0	-1,6	-26,6	19,6	13	3,1	1,2
1990	7	15,1	9,5	0,0	-15,4	2,9	2,1	1,1	8,9	11,5	7,0	-1,4	-26,5	19,5	12,6	1,3	3,0
1991	7	14,6	9,2	-0,3	-16,3	2,9	2,2	1,7	6,6	11,3	6,6	-2,0	-25,4	19,4	12,5	2,6	-3,1
1992	7	13,2	7,8	-1,5	-17,9	2,9	2,0	1,8	7,6	10,2	5,2	-3,7	-29,9	18	10,3	1,8	-3,7
1993	7	14,4	9,0	-0,7	-17	3,0	2,1	1,4	5,8	11,0	6,1	-2,9	-26,3	19,3	11,7	1,0	-6,5
1994	7	15,6	9,8	0,1	-17,3	2,6	2,2	1,3	3,5	12,7	7,0	-1,7	-24,5	19,4	13,1	2,0	-12,8
1995	7	15	9,0	-0,6	-17,7	2,5	2,2	1,4	4,1	11,8	5,9	-2,2	-25,7	18,7	12,5	1,4	-12,1
1996	7	15,1	8,8	-1,0	-18,1	2,5	2,1	1,6	3,0	12,3	6,3	-3,8	-24,5	19	12,4	1,1	-15,1
1997	7	14,3	8,3	-1,2	-18,7	2,5	2,0	1,2	3,8	11,4	5,8	-2,7	-27,1	18	11,2	0,0	-16
1998	7	15,6	10,1	0,4	-16,1	2,4	2,3	1,4	5,2	12,9	7,2	-1,1	-24,5	19,4	13,8	2,2	-6,6
1999	7	15,9	10,2	0,3	-12	2,6	2,1	1,1	12,5	12,7	7,6	-1,0	-25,3	19,5	13,6	1,6	13,8
2000	7	15,0	9,6	-0,4	-14,3	2,8	2,0	1,2	11,9	11,4	7,2	-1,7	-26,5	18,8	13,1	1,2	11,5
2001	7	16,0	10,4	0,3	-18,3	2,4	2,1	1,2	4,8	13,3	7,7	-1,1	-29	19,6	13,5	1,8	-15,5
2002	7	15,2	10,0	0,0	-18,2	2,7	1,9	1,1	4,0	11,9	7,8	-1,4	-27,2	19,2	13,1	1,3	-15,7
2003	7	15,1	9,6	-0,4	-18,1	2,7	2,1	1,3	3,6	12,2	6,6	-1,9	-26	19,3	12,9	1,2	-15,7
2004	7	15,1	9,5	-0,4	-18,3	2,7	2,1	1,3	4,0	11,9	7,0	-2,0	-27,3	19,2	12,9	1,2	-15,9
2005	7	15,2	9,5	-0,5	-18,3	2,6	2,3	1,4	3,6	12,1	6,6	-1,8	-26,2	19,1	13,4	1,4	-15,8
2006	7	15,1	9,8	0,1	-17,7	2,6	2,3	1,2	3,1	11,9	6,9	-1,2	-24,4	19	13,5	1,8	-15,5
2007	7	15,8	10,4	0,4	-17,7	2,6	2,0	1,2	3,3	12,6	8,0	-1,0	-25,0	19,6	13,5	1,9	-15,7
2008	6	15,8	10,6	0,3	-17,9	2,9	2,3	1,4	3,5	12,8	7,2	-1,7	-25,0	19,6	13,8	1,8	-15,8
2009	6	15,8	10,3	0,0	-18,2	2,7	1,8	1,1	3,4	12,8	7,7	-1,5	-25,0	19,4	12,8	1,1	-16,1
2010	6	17,1	12,0	1,7	-16,4	2,6	2,0	1,3	3,3	13,9	9,6	0,4	-23,0	20,6	15,3	3,4	-14,2
2011	6	15,0	9,4	-0,3	-18,1	2,9	2,2	1,2	3,4	11,8	6,0	-2,0	-25,0	19,0	12,4	0,8	-16,1
2012	6	15,9	10,6	0,5	-17,8	2,7	1,8	1,0	3,6	12,5	8,0	-0,9	-25,0	19,5	13,2	1,5	-15,8
2013	6	15,8	10,8	0,6	-17,4	2,8	1,8	1,2	4,0	12,6	8,3	-1,0	-25,4	19,8	13,5	1,9	-14,9
2014	6	16,3	11,4	1,1	-16,7	2,7	1,7	1,0	2,9	12,9	9,1	0,0	-22,6	20	14,1	2,3	-14,8
2015	6	15,7	10,7	0,7	-17,4	2,9	2,0	1,1	3,8	12,5	7,9	-0,6	-25	19,9	13,8	2,2	-15,2
2016	6	16,2	10,6	0,7	-16,9	2,9	2,0	1,3	3,8	13,1	7,5	-1,3	-24,5	20,1	13,5	2,1	-14,4
2017	6	15,9	10,6	0,5	-17,7	3,0	1,8	1,1	3,8	12,5	8,0	-1,0	-25,3	20,0	13,2	1,7	-15,4



Yüzeyde ortalama sıcaklık değerinin en yüksek olduğu yıl 2010 (17,1°C), en düşük olduğu yıl ise 1992 (13,2°C)'dir. Minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında en düşük değere 1992 (10,2°C), en yüksek minimum değere ise 2010 (13,9°C) yılında rastlanılmıştır. Maksimum sıcaklık değerlerinde en yüksek sıcaklık 2010 (20,6°C), en düşük sıcaklık ise 1992 (10,2°C) yıllarda görülmüştür.

850 hPa da ortalama sıcaklık verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre, ortalama sıcaklıklar açısından değerlerin en yüksek olduğu yıl 2010 (12°C), en düşük olduğu yıl ise 1992 (7,8°C)'dir. Minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında en düşük değere 1992 (5,2°C) , en yüksek değere 2010 (9,6°C) yıllarında rastlanılmıştır. Maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde yüksek sıcaklık 2010 (15,3°C), en düşük sıcaklık ise 1992 (10,3°C) yıllarında görülmüştür.

700 hPa sıcaklık verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre, ortalama sıcaklık değerinin en yüksek olduğu yıl 2010 (1,7°C), en düşük olduğu yıl ise 1974 (-2,5°C)'dir. Minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında en düşük değere 1974 (-8,6°C), en yüksek minimum değere ise 2014 (0°C) yılında rastlanılmıştır. Maksimum sıcaklıklar incelendiğinde en yüksek sıcaklık 2010 (3,4°C), en düşük değer ise 1978-1997 (0,0°C) yıllarda görülmüştür.

500 hPa da sıcaklık verileri üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre, ortalama sıcaklıklar açısından değerlerin en yüksek olduğu yıl 1999 (-12,0°C), en düşük olduğu yıl ise 1971 (19,1°C)'dir. Minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük değere 1992 (-29,9°C), en yüksek değere 2014 (-22,6°C) yıllarında rastlanılmıştır. Maksimum sıcaklık değerlerine bakıldığında en yüksek sıcaklık 1979 (5,8°C), en düşük sıcaklık ise 1971 (17,1°C) yıllarında görülmüştür.

1992 yılının en soğuk yıl olmasının nedeni araştırıldığında, çok soğuk geçen ocak ayının kış mevsimi sıcaklıklarını ekstrem derecede düşürmüştür. Ayrıca bu ekstrem olayın yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin düşmesine neden olduğu görülmektedir. 1992'nin Ocak ayı Türkiye iklim tarihinde çok önemli bir aydır. Pinatubo Yanardağ'ının patlamasıyla tetiklendiği düşünülen ve bir atmosfer anormalliği olarak görülen aşırı ve sürekli pozitif NAO sebebiyle dünyanın genelinde

olduğu gibi Türkiye’de de bu yıl soğuk ve kar yağışlı geçmiştir. Ocak ayı boyunca Türkiye’ye Orta Akdeniz üzerinden tek bir alçak basınç dahi gelmemiştir. İzmir’e bir damla yağmur ya da tek bir kar tanesi düşmemiştir. Sürekli Karadeniz üzerinden gelen soğuklar, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde deniz etkisiyle kar yağışlarına sebep olmuştur. Aynı soğuklar Akdeniz’in en doğu kısmında da alçak basınçların türemesine neden olmuştur. Bu alçak basınçların biri, Adana’ya tarihinin en önemli karlarından birini yağdırmıştır.

4 farklı yükseltiye sahip 46 yıllık (1971-2017) ortalama nem verilerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 37’de verilmiştir.



4 farklı yükseltiye sahip 46 yıllık (1971-2017) ortalama nem tanımlayıcı istatistikleri Tablo 37’de verilmiştir.

**Tablo 37.** Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%)

Yıl	n	Ortalama			Standart Sapma				Minimum				Maksimum				
		Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500	Yüzey	850	700	500
1971	6	64,2	53,6	52,2	41,8	7,2	8,1	3,8	3,7	55,7	39,6	48,3	36,7	74,2	63,4	57,7	45,4
1972	6	66,1	53,0	52,6	40,7	5,3	7,1	3,6	4,0	60,8	41,0	49,1	33,3	73,1	60,2	58,4	44,9
1973	6	64,2	53,4	50,5	39,8	7,3	9,8	4,3	5,8	56,2	37,9	44,3	30,5	73,9	63,0	53,8	47,7
1974	6	63,4	57,5	54,6	42,2	8,7	7,4	3,2	6,0	52	46,6	48,5	32,2	75,1	64,8	58,5	55,8
1975	6	63,3	57,7	54,3	43,9	8,4	6	4,1	4,4	49,9	47,5	47,2	39,5	73,1	63,2	60,7	50,0
1976	6	65,2	58,2	54,9	45,5	7,9	5,3	5,9	2,7	54,1	50,3	43,8	42,3	76,7	63,5	62,5	48,8
1977	6	63,2	49,7	45,7	33,6	9,2	5,0	5,3	5,0	53,7	45,0	36,4	26,5	77,4	56,6	51,4	41,5
1978	6	63,6	54,9	48,2	36,1	8,9	5,8	5,0	4,9	51,8	48,0	39,4	30	75,4	63,0	52,1	42,7
1979	6	66,0	57,1	52,5	41,4	5,8	6,2	3,1	6,0	59,3	51,0	47,1	33,9	74,0	66,0	57,1	48,5
1980	6	65,6	54,2	49,6	37,4	5,9	4,5	3,2	7,3	60,4	48,2	44,7	26,1	73,9	61,2	53,8	46,1
1981	6	66,1	54,9	49,9	36,5	6,1	3,3	4,8	4,1	59,7	50,1	44,2	32,7	72,7	58,8	58,4	43,2
1982	6	66,5	57,0	53,2	41,8	5,6	3,2	5,5	6,1	60	52,7	45,4	34,7	73,2	61,0	62,1	50,0
1983	6	66,7	60,1	58,1	47,2	5,3	7,4	3,6	3,8	61,1	49,8	51	43	75,1	69,6	62,3	51,8
1984	6	66,7	58	53,9	43,9	6,7	5,3	4,9	4,2	60,5	50,2	44,5	39,1	77,5	63,4	60	48,5
1985	7	64,4	56,7	54,3	42,5	7,1	3,9	3,0	4,0	54,5	51,8	49,9	36,9	75,3	62,4	59,2	48,8
1986	7	64,6	59,2	54,2	43,5	8,6	5,1	6,4	4,5	54,9	53,7	46	37,6	77,5	66,7	62,3	48,8
1987	7	64,5	59,1	53,8	43,4	8,8	5,4	7,6	4,7	54,2	54,6	44,1	37,9	77,2	70,1	64,0	51,8
1988	7	66,1	60,9	54,1	42,5	6,9	3,7	7,4	5,4	58,9	55,5	41,7	36,9	76,1	64,7	60,9	52,8
1989	7	62,6	55,1	51,0	39,2	8,3	3,9	4,9	6,1	52	48,8	43,6	35	75,5	60,2	56,5	50,8
1990	7	62,2	54,3	49,1	37,5	9,1	3,7	5,6	5,8	48,6	47,8	39,6	32,5	74,2	59,9	56,1	49
1991	7	65,3	58,7	52,0	36,5	9,3	5,9	6	2,3	53,2	47,2	43,5	33,6	80	65,2	60,5	39,4
1992	7	62,3	56,8	50,3	36,0	8,6	7	5,9	2,9	49,4	47,9	42,9	32,3	74	67,1	57,1	39,6
1993	7	63,0	56,8	49,4	36,1	8,7	5,8	5,5	1,9	52,6	51,2	41,9	34	74,9	67,4	55	38,8
1994	7	65,2	59,6	53,8	39,1	6,8	5,2	6,4	2,9	56,8	51,5	43,2	35,3	75,6	68,0	60,4	44,3
1995	7	65,8	61,6	55,1	36,8	6,4	6,2	6,1	3,9	57,2	50,9	47,3	30,5	74,9	69,0	63	42,8
1996	7	68,4	63,8	54,5	35,9	6,3	5,7	6,9	3,0	61,1	53,3	45,6	31,7	76,6	70,9	62,9	40,4
1997	7	67,2	60,9	54,6	38,6	5,7	5,5	5,1	3,5	60,2	52,3	47,9	34,8	76,1	69	61,4	44,8
1998	7	66,2	57,3	51,0	33,6	7,7	7,0	4,7	5,2	52,4	44,3	44,3	28,5	76,9	66,5	57,7	43,7
1999	7	64,8	59,4	52,7	36,3	8,8	7,6	6,1	1,9	48,9	44,3	42,1	33,9	76,7	67,9	60,1	39,7
2000	7	64,9	57,7	49,2	30,2	9,2	5,2	5,2	3,5	47,9	48,1	40,7	25,1	75,7	64,3	55,8	35,1
2001	7	65,4	54,9	49,3	31,2	7,3	5,8	4,3	3,2	54,3	45,2	42,4	26,5	74,4	62,5	55,2	34,7
2002	7	66,0	50,3	46,8	30,9	7,8	6,0	3,6	4,4	50,7	37,7	42,1	24,7	75,5	55,6	51,8	35,3
2003	7	66,0	52,8	46,7	30,3	7,3	5,7	6,6	2,9	52,7	43,3	38,4	26,5	74	60,6	55,6	33,7
2004	7	64,3	50,9	47,5	28,7	8,0	6,0	5,9	3,3	50,2	42,1	36,5	24,1	74,5	58,1	53,8	33,3
2005	7	64,4	57,0	52,2	31,5	8,5	7,7	5,8	3,6	48,7	42,7	42,9	26,3	75,1	65,7	60,1	36,8
2006	7	66,4	55,4	47,8	30,1	7,7	8,0	4,9	3,4	54,7	40,3	40,8	25,7	76,5	64,7	53,3	34,1
2007	7	62,2	53,1	47,2	28,6	7,3	6,0	4,4	2,2	52,5	41,1	40,1	25	71,9	60	53,1	31,6
2008	6	60,8	52,1	47,5	29,8	9,9	9,5	6,6	3,0	44,5	36	39,4	26,8	71,6	64,8	54,3	34,6

**Tablo 37.** Devamı

2009	6	63,2	55,9	53,5	34,4	6,4	6,1	5,2	3,0	54,9	44,8	46,5	30,9	70,9	62,3	59,8	38,9
2010	6	61,1	53,8	51,3	36	7,3	6,6	5,2	3,2	49,7	42	45,0	32,7	71,2	62,2	56,0	40,8
2011	6	61,1	57,2	50,9	31,9	6,5	8,2	5,4	3,3	52,4	44,8	42,0	28,4	70,8	69,3	55,4	37,4
2012	6	60,9	55,6	51,3	34,0	5,5	5,3	4,8	3,0	53,2	46,6	43,4	31,5	69,7	63,1	55,2	39,6
2013	6	58,3	51,4	47,4	29,5	5,0	6,2	5,1	2,9	52,2	40,5	39,9	26,2	66,0	59,7	53,0	33,7
2014	6	62,7	56,7	52,1	32,3	5,0	6,7	5,2	4,3	54,4	43,6	45,5	27,4	68,8	63,2	57,1	38,6
2015	6	61,6	57,3	52,6	34,2	4,2	6,6	5,6	4,2	54,4	46,5	44,7	30,1	67,0	67,2	57,6	41,8
2016	6	58,6	53,9	49,6	32,5	5,5	6,6	5,6	2,9	50,1	44,1	40,4	29,8	65,5	64,5	54,6	37,5
2017	6	59,4	52,9	48,2	29,6	5,4	6,4	4,9	4,0	50,6	41,8	42,4	24,5	65,2	60,5	54,8	35,3

Tablo 37 incelendiğinde 46 yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da ortalama nem verisi üzerinden gerçekleştirilen tanımlayıcı istatistiğe göre, yüzeyde ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1996 (%68,4) iken en düşük olduğu yıl ise 2013 (%58,3)’tür. Minimum nem değerler açısından incelendiğinde, minimum nem değerinin en fazla 1983 ve 1996 (%61,1) en az ise 2008 (%44,5) yılında olduğu gözlemlenmektedir. Maksimum nem değerinin en yüksek olduğu yıl 1991 (%80) iken en düşük olduğu yıl ise 2017 (%65,2)’dir. Standart sapma en yüksek değerine 2008’de (%9,9), en düşük değerine ise 2015’te (% 4,2) ulaşmıştır. Standart sapma değerlerine bakıldığında nem verisinin ortalama değerlerden en fazla saptığı yıl 2008 yılı olmuştur.

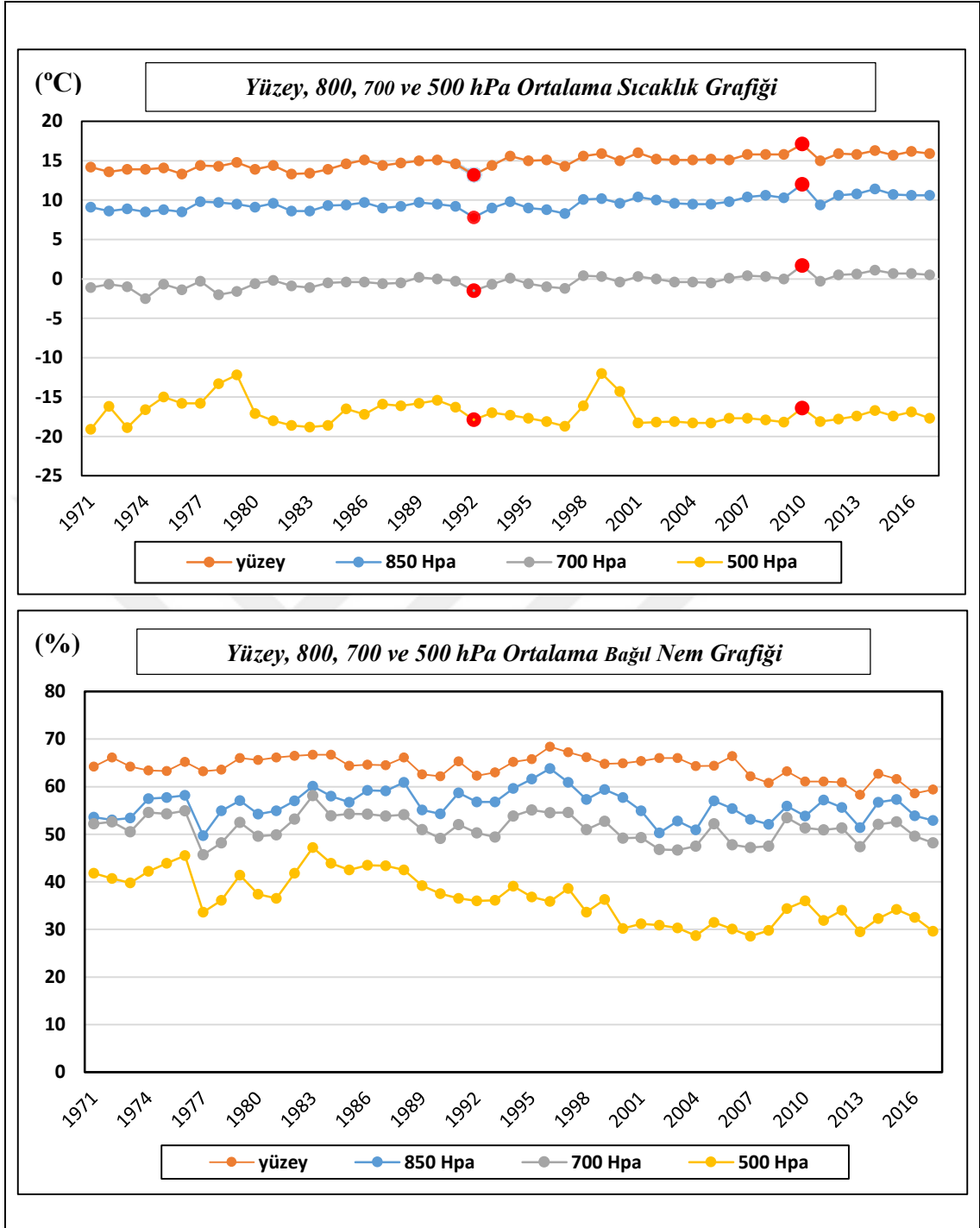
850 hPa ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1996 (%63,8), en az olduğu yıl ise 1977 (%49,7)’dir. Minimum nem değerleri incelendiğinde en fazla 1988 (%55,5) en az ise 2008 (%36,0) yılında olduğu görülmüştür. Nem değerinin en yüksek olduğu yıl 1996 (%70,9) en düşük olduğu yıl ise 2002 (%55,6) yılıdır. Standart sapma en yüksek değerine 1973 (%9,8) yılında ulaşırken, en düşük değerine ise 1982 (%3,2) yılında ulaşmıştır. Standart sapma değerlerine bakıldığında nem verisinin ortalama değerlerden en fazla saptığı yıl 1993 yılı olmuştur.

700 hPa Ortalama nem değerinin en fazla olduğu yıl 1983 (%58,1), 500 hPa da ise aynı yıl en yüksek değer (%47,2) iken en düşük olduğu yıl ise 700 hPa da 1977 (%45,7) iken, 500 hPa’da ise 2007 (%28,6) olarak görülmektedir.

Minimum nem değerler açısından incelendiğinde 700 hPa’da en fazla 1983 (%51); 500 hPa da 1987 (%37,9) yıllarında görülürken, en düşük nem ise 700 hPa’da 1977 (%36,4); 500 hPa’da ise 2004 (%24,1) yılında olduğu gözlemlenmektedir.

Maksimum nem değerinin en yüksek olduğu yıl 700 hPa'da 1987 (%64); 500 hPa'da 1974(%55,8) iken en düşük olduğu yıl ise 700 hPa'da 1977 (%51,4); 500 hPa 'da ise 2007(%31,6) olarak saptanmıştır. Şekil 5'te yıllık ortalama sıcaklık ve bağıl nem grafiği (1971-2017) verilmiştir.





Şekil 4. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Bağıl Nem Grafiği (1971-2017)

Şekil 5’te uzun yıllar ortalama sıcaklık ve nem verileri incelendiğinde en düşük ortalama sıcaklık 1992 yılında; en yüksek sıcaklık ise 2010 yılında görülmektedir. Ortalama nem değerleri ise sıcaklıklara göre çok daha değişken olup dikey olarak nem değerlerinin sürekli ve nizami bir şekilde azaldığı görülmektedir. Bu durum göstermektedir ki; yüzeydeki iklim parametreleri ile üst atmosfer parametreleri

kademeli olarak birbirinden etkilenmektedir. Sıcaklıkların uç noktalara çıkmasında etkili olan faktörler tanımlayıcı istatistik tablosun da açıklanmıştır. Tablo 38’de mevsimlere göre yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklık verilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 38.** Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C)

	Mevsim	n	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Yüzey	İlkbahar	7	13,3	2,7	10,6	17,7
	Yaz	7	24,8	3	22	29
	Sonbahar	7	16,5	3	13	21,3
	Kış	7	5,9	3,6	1,5	10,4
850 hPa	İlkbahar	7	7,9	1,8	5,3	10,5
	Yaz	7	18,4	3,6	14,2	24,8
	Sonbahar	7	11,1	2,3	8,1	14,4
	Kış	7	0,6	1,3	-0,8	2,8
700 hPa	İlkbahar	7	-2,6	1,1	-4,0	-1,0
	Yaz	7	5,9	2,4	1,6	9,1
	Sonbahar	7	1,3	1,3	-0,4	2,8
	Kış	7	-5,4	3,9	-8,5	3,0
500 hPa	İlkbahar	7	-17,8	3,0	-20,5	-12,3
	Yaz	7	-8,7	1,9	-10,5	-5,1
	Sonbahar	7	-13,5	3,1	-16,2	-7,3
	Kış	7	-22,2	2,5	-24,7	-17,3

Tablo 38 incelendiğinde 46 yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da ortalama sıcaklık verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre; sıcaklıklar açısından ortalama değerin en yüksek olduğu mevsimi yaz, en düşük olduğu mevsimi ise kış temsil etmektedir. Güneş ışınlarının yaz mevsiminde dik ve dike yakın, kış mevsiminde ise eğik açılarla yeryüzüne ulaşması bu durumun başlıca nedenini oluşturmaktadır.

Yüzey maksimum ve minimum sıcaklık değerleri aynı şekilde yaz ve kış dönemine denk gelmiştir. Standart sapma değeri 3,6 °C ile kış mevsiminde en yüksek

değerine ulaşmışken; 2,7°C ile ilkbahar mevsiminde en düşük değeri göstermiştir. Güneş ışınlarının yıl içindeki geliş açısındaki değişiklikler, kış ile yaz arasında sıcaklıklarda görülen farklılıkların temel nedenidir. Tablo 39’da mevsimlere göre yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama nem verilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 39.** Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%)

	Mevsim	n	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Yüzey	İlkbahar	7	66,4	6,4	60,1	77,6
	Yaz	7	56,1	15,3	31	73,4
	Sonbahar	7	63,7	8,4	50	75,6
	Kış	7	71,5	4,2	65,6	76,5
850 hPa	İlkbahar	7	57,1	2,3	54	61,4
	Yaz	7	47,4	11,6	26	63,7
	Sonbahar	7	54,1	6,5	43	63
	Kış	7	66,6	3,2	61,5	71
700 hPa	İlkbahar	7	53,9	4,3	49,6	61,2
	Yaz	7	40,4	17,3	4,0	54,7
	Sonbahar	7	48,7	3,2	44,1	52,0
	Kış	7	54,5	3,0	50,6	58,2
500 hPa	İlkbahar	7	40,8	2,1	36,6	42,9
	Yaz	7	26,0	4,2	18,4	30,9
	Sonbahar	7	35,1	2,7	29,9	38,0
	Kış	7	43,1	1,7	40,3	45,5

Tablo 39 incelendiğinde 46 yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da ortalama nem verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre yüzey ortalama nem değerleri kış mevsiminde en yüksek, yaz mevsiminde ise en düşük olduğu görülmektedir. Maksimum nem değeri ilkbahar mevsiminde en yüksek olduğu görülürken, en düşük değerinin ise yazın olduğu sonucuna varılmaktadır. Minimum nem değerlerinin en düşük olduğu dönem yaz iken en yüksek olduğu dönem ise kış mevsimindedir. Standart sapma değerlerinin en yüksek olduğu değer yaz mevsiminde görülürken; en düşük olduğu değeri ise kış mevsimindedir.



850, 700 ve 500 hPa ortalama değerlere bakıldığında kış mevsiminde en yüksek iken yaz mevsiminde ise en düşük olduğu görölmektedir. 850 hPa'da maksimum nem değeri en yüksek kış; 700 hPa da ilkbaharda; 500 hPa da ise kış mevsimlerinde en yüksek iken; en düşük değerinin ise 850 hPa'da ilkbahar; 700 ve 500 hPa'da ise yaz dönemlerinde olduğu sonucuna varılmaktadır. Tablo 40 istasyonlara göre yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklık ve nem verilerine ilişkin yıllık tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

**Tablo 40.** İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Yıllık Tanımlayıcı İstatistikler

		Sıcaklık (°C)					Nem (%)			
		n	Ort.	Sapma	Min.	Mak.	Ort.	Sapma	Min.	Mak.
Samsun	Yüzey	47	14,5	0,8	13,2	16,6	72,6	3,0	65,2	77,5
	850	47	7,3	0,8	5,2	9,6	63,4	4,0	54,9	70,9
	700	47	-1,8	1,5	-8,6	0,4	54,2	4,3	46,2	64,0
	500	47	-18,0	0,6	-19,8	-16,4	39,0	4,7	31,6	51,8
Kadıköy	Yüzey	37	14,7	0,9	13,4	16,6	73,6	2,5	68,4	80,0
	850	37	6,8	0,6	5,4	8,0	60,6	4,1	53,9	68,3
	700	37	-1,7	0,6	-2,8	-0,4	51,5	3,8	43,8	58,9
	500	37	-14,5	8,0	-19,2	11,5	38,3	4,7	30,0	48,5
Ankara	Yüzey	47	12,0	0,9	10,2	14,5	60,7	2,6	52,5	66,9
	850	47	8,9	0,8	6,7	11,2	57,1	3,6	48,2	63,8
	700	47	-1,4	1,1	-7,0	0,5	56,3	3,9	44,7	63,0
	500	47	-17,6	0,6	-19,1	-16,1	36,8	4,8	26,1	48,1
İzmir	Yüzey	48	17,9	0,6	16,7	19,6	61,7	3,4	55,3	70,3
	850	48	9,2	0,8	6,9	10,8	56,3	4,3	45,5	67,4
	700	48	0,1	0,7	-1,8	1,3	45,7	5,2	36,4	58,9
	500	48	-16,9	0,6	-18,4	-15,6	36,5	7,0	26,6	51,8
Isparta	Yüzey	47	12,0	0,7	10,4	13,9	61,5	2,9	54,9	67,7
	850	47	10,8	0,8	8,8	12,4	54,3	4,0	45,3	65,9
	700	47	0,2	0,5	-1,0	1,7	52,8	3,9	41,8	59,9
	500	47	-16,3	1,4	-17,7	-7,6	35,5	7,0	26,5	52,8
Diyarbakır	Yüzey	47	15,7	0,8	13,1	17,7	54,7	5,0	44,5	64,9
	850	47	12,7	1,0	9,8	15,3	47,0	5,4	36,0	57,5
	700	47	1,1	0,8	-1,1	3,4	51,2	4,7	41,9	62,1
	500	47	-15,3	2,7	-17,9	-3,4	36,4	7,1	25,0	50,0
Adana	Yüzey	33	19,3	0,5	18,0	20,6	65,9	3,5	57,7	72,2
	850	33	11,3	0,7	9,5	13,1	55,4	4,3	47,2	65,5
	700	33	1,4	0,8	-0,2	3,1	46,7	4,7	38,8	58,4
	500	33	-10,5	7,6	-16,3	13,8	31,3	5,7	24,1	46,7

Tablo 40 değerlendirildiğinde 46 yıllık yzey, 850, 700 ve 500 hPa'da ortalama sıcaklık verisi izerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere gze yzey istasyonu sıcaklıkları incelendiğinde; ortalama sıcaklık değerinin en yksek olduğu istasyon Adana (19,3°C), en dşük olanları ise Isparta ve Ankara (12°C) istasyonlarıdır. İstasyonlar arasındaki bu farkın temel nedeni yzeydeki karasallıktır. Ankara ve Kadıköy standart sapması en yksek değere sahip iken Adana'nın en dşük değere sahip olduğu gürlmektedir.

Yzeyde nem değerleri incelendiğinde; en yksek Kadıköy'de (%73,6), en dşük değerinin ise Diyarbakır'da (%54,7) olduğu gürlmektedir. Standart sapma değerlerine bakıldığında Diyarbakır istasyonunda en fazla olduğu gürülürken, en dşük değer ise Kadıköy istasyondadır.

Üst atmosfer sıcaklıkları incelendiğinde, ortalama değerin en yksek olduğu istasyonlar 850 hPa'da Diyarbakır (12,7 °C); 700 hPa'da Adana (1,4 °C); 500 hPa da ise Adana (-10,5) istasyonuna olduğu gürlmektedir.

Nem bakımından istasyonlar değerlendirildiğinde en yksek nem değerine sahip olan istasyon 850 hPa'da Samsun (%63,4); 700 hPa'da Ankara (%56,3); 500 hPa'da ise Samsun (%39) olduğu gürlmektedir. Tablo 41 istasyonlara gze yzey ve 850 hPa sıcaklık ve nem verilerine ilişkin mevsimlik detaylı tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

**Tablo 41.** İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama Sıcaklık (°C)						Nem (%)			
	İstasyon	Mevsim	Ort.	St. Sapma	Min.	Mak.	Ort.	St. Sapma	Min.	Mak.
Yüzey Değerleri	Samsun	İlkbahar	11,6	1,0	9,3	13,8	77,6	3,4	70,3	83,4
	İstanbul	İlkbahar	12,5	1,2	9,8	15,2	72,7	2,9	66,7	81
	Ankara	İlkbahar	11,1	1,1	8,2	13,7	60,1	4,0	50,8	70,1
	İzmir	İlkbahar	16,2	1,0	13,6	18,1	62,3	4,0	54,1	74
	Isparta	İlkbahar	10,6	0,9	7,8	12,4	62,3	3,8	56,3	71,9
	Diyarbakır	İlkbahar	13,7	1,0	11,1	16,4	63,2	7,0	47	76,4
	Adana	İlkbahar	17,8	1,0	15,6	20	65,9	4,2	56,9	75,4
	Samsun	Yaz	22,4	1,1	20,5	24,8	73,4	3,4	66,4	80,4
	İstanbul	Yaz	23,3	1,2	21,2	25,4	69,7	3,7	61	78,7
	Ankara	Yaz	22,2	1,3	19,7	25,3	48,2	4,8	35,5	56,5
	İzmir	Yaz	27,1	0,9	24,9	28,9	52,1	4,8	42,7	63,1
	Isparta	Yaz	22,0	1,1	19,4	23,9	49,5	4,4	40,3	58,3
	Diyarbakır	Yaz	29,0	0,9	26,7	30,7	31	7,0	20,2	48,7
	Adana	Yaz	27,8	0,6	26,7	28,8	69,6	4,3	60,8	77,1
	Samsun	Sonbahar	16,3	1,0	14,1	18,5	72,6	4,0	62,2	79,5
	İstanbul	Sonbahar	16,1	1,1	14	18,9	75,6	3,4	70,9	83,4
	Ankara	Sonbahar	13,0	1,1	11	16	59,9	4,3	50,5	68
	İzmir	Sonbahar	18,9	0,8	17,4	20,8	63,2	4,0	51,4	70,2
	Isparta	Sonbahar	13,0	0,8	11,5	15	61,8	4,2	50,6	71,3
	Diyarbakır	Sonbahar	17,2	0,8	15,5	18,9	50	6,9	38,1	66,4
	Adana	Sonbahar	21,3	0,8	19,7	23,1	62,9	4,1	54,7	70,4
	Samsun	Kış	7,7	1,3	4,7	11,1	67	3,7	57,8	73,7
	İstanbul	Kış	6,9	1,0	4,7	9,6	76,5	2,6	71,3	82,5
	Ankara	Kış	1,5	1,9	-2,6	5,2	74,7	2,6	68,6	85,2
İzmir	Kış	9,5	1,0	6,9	12,2	69,5	3,3	62,2	77,9	
Isparta	Kış	2,5	1,4	-1,9	5,4	72,4	3,4	64,8	79,3	
Diyarbakır	Kış	3,0	1,7	-1,8	6,2	74,7	5,1	60,8	83,9	
Adana	Kış	10,3	0,9	7,6	12,4	66,1	5,6	53,3	75,2	

**Tablo 41. Devamı**

850 hPa değerleri	Samsun	İlkbahar	6,2	1,4	4,2	11,8	61,4	4,8	49,9	70,1
	İstanbul	İlkbahar	5,2	1,2	2,8	8,1	58	5,7	45,4	67,9
	Ankara	İlkbahar	7,7	1,1	4,9	10,5	56,1	4,9	42,9	65,8
	İzmir	İlkbahar	7,3	1,2	4,4	9,8	57,4	5,7	40,1	68,9
	Isparta	İlkbahar	9,0	1,3	6	11,5	55,6	5,9	43,6	72
	Diyarbakır	İlkbahar	10,4	1,7	7,5	16,2	54	6,7	36,3	68,9
	Adana	İlkbahar	9,4	1,2	7,2	11,8	57,3	4,8	42,3	64,3
	Samsun	Yaz	14,2	1,1	11,3	16,5	63,7	5,9	49,2	77,4
	İstanbul	Yaz	14,4	1,0	12,3	16,9	53,8	5,0	44,4	65,8
	Ankara	Yaz	18,2	1,0	16,3	20,3	46,3	4,2	34,9	55,7
	İzmir	Yaz	17,5	1,2	14,4	19,7	47,6	6,2	37,6	65,3
	Isparta	Yaz	20,3	1,1	16,6	23	42,3	5,0	32,1	53,3
	Diyarbakır	Yaz	24,8	1,5	18,2	26,8	26	5,7	15,8	43,4
	Adana	Yaz	19,7	1,1	15,6	21,2	51,8	6,7	40,1	63,5
	Samsun	Sonbahar	8,8	1,3	5,6	11,4	63,0	5,5	51,3	71,3
	İstanbul	Sonbahar	8,1	1,0	5,9	10,1	60,4	6,3	45,3	69,7
	Ankara	Sonbahar	10,5	1,1	8,1	13	54,7	4,6	47,2	64,6
	İzmir	Sonbahar	10,5	1,7	3,1	13	54,7	5,7	43,5	67,8
	Isparta	Sonbahar	12,5	1,1	9,2	14,3	51,9	5,3	39,5	62,8
	Diyarbakır	Sonbahar	14,4	1,2	12,6	17,2	43,0	6,9	30,4	57,3
	Adana	Sonbahar	13,0	1,0	11,3	15,3	51,2	5,7	42,1	64,6
	Samsun	Kış	-0,05	1,7	-4,7	4,0	65,4	5,7	52,9	76,4
	İstanbul	Kış	-0,78	1,1	-4,6	1,0	70,0	5,2	58,6	81,9
	Ankara	Kış	-0,78	1,8	-5,4	3,2	71,0	5,7	58,6	80,4
İzmir	Kış	1,69	1,1	-1,2	5,2	65,7	5,4	50,9	75,8	
Isparta	Kış	1,03	1,6	-3,5	4,2	67,4	5,5	53,6	79,9	
Diyarbakır	Kış	1,03	1,4	-2,5	4,9	65	7,9	47,9	78,5	
Adana	Kış	2,84	1,1	-0,9	5,6	61,5	7,3	42,3	74,8	

Tablo 41 incelendiğinde 46 yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da ortalama sıcaklık verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre; ilkbahar mevsiminde sıcaklıkların en yüksek değere sahip olduğu istasyon Adana (17,8°C), en düşük ise Isparta (10,6°C) olduğu görülmektedir. Maksimum değerler açısından Adana (20°C) istasyonu en yüksek, Isparta (12,4°C) istasyonu ise en düşük değere sahiptir.

İlkbahar mevsiminde ortalama nem bakıldığından istasyonlar incelendiğinde, en yüksek nem değeri Samsun (77,6), en düşük değer ise Ankara (60,1) istasyonunda görülmektedir. Maksimum değer en yüksek olduğu istasyon Samsun (83,4°C); en

düşük olduğu istasyon ise Ankara (70,1) olduğu görülmektedir. Standart Sapma değeri en fazla Diyarbakır (7); en düşük ise İstanbul (2,9) istasyonun da görülmektedir.

Yaz mevsiminde en yüksek ortalama sıcaklık değeri Diyarbakır istasyonunda, en düşük ise Isparta istasyonunda görülmektedir.

Nem değerlerinin yaz mevsimindeki ortalamaları dikkate alındığında en fazla neme sahip olan istasyon Samsun (%73,4); en düşük ortalama neme sahip olan istasyon ise Diyarbakır (%31) istasyonudur. Minimum nem bazında en düşük değere sahip olan istasyon Diyarbakır (%20,2); en yüksek değere sahip olan istasyon ise Samsun (%66,4)'dur.

Maksimum nem verileri dikkate alındığında en yüksek nem oranına sahip olan istasyon Samsun (%80,4); en düşük değere sahip istasyon ise Ankara (%56,5)'dir. İstasyonlarda iklim elemanlardaki bu değişikliğin nedeni denizellik-karasallık ve yükselti belirleyici olan faktörlerdir. Standart sapma en yüksek değerine Diyarbakır (%7) istasyonunda; en düşük değerine ise Samsun (%3,4) istasyonunda ulaşmıştır.

Sonbahar mevsiminde sıcaklıklara bakıldığında ortalama sıcaklığı en yüksek olan istasyon Adana (%21,3), en düşük değere sahip olan istasyon ise Ankara ve Isparta (%13,0)'dır. Standart sapmanın, en yüksek değerine İstanbul ve Ankara (%1,1) istasyonlarında; en düşük değeri ise İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana (%0,8) istasyonlarında görülmektedir.

Sonbahar mevsiminde en yüksek ortalama nem İstanbul (%75,6) istasyonunda görülürken; en düşük oran ise Diyarbakır (%50) istasyonunda görülmektedir. Maksimum nem değerinin en yüksek olduğu istasyon İstanbul (%83,4), en düşük olduğu istasyon ise Diyarbakır (%66,4)'dır. Standart sapmanın en yüksek olduğu istasyon Diyarbakır (%6,9)'dır. Minimum nem açısından bakıldığında en düşük nem oranı Diyarbakır (%38,1) istasyonunda, en yüksek nem oranı ise İstanbul (%70,9)'da görülmüştür.

Kış mevsimi ortalama sıcaklıkları incelendiğinde en yüksek değer, Adana (10,3)'da görülürken en düşük sıcaklıklar ise Ankara (1,5°C)'da görülmektedir. Standart sapma değerinin en fazla olduğu istasyon Diyarbakır (1,7 °C)'dır. Maksimum sıcaklıklar bazında en düşük sıcaklık Ankara (5,2°C) ve Isparta (5,4°C) istasyonlarında görülürken; en yüksek sıcaklık ise Adana (12,4°C) istasyonunda görülmektedir.

Kış mevsiminde ortalama nem bakımından en yüksek değerine, İstanbul (%76,5) istasyonunda ulaşılırken; en düşük değer ise Adana (%66,1) istasyonunda görülmektedir. Standart sapma değerinin en yüksek olduğu istasyon Adana (%5,6), en düşük olduğu istasyonlar ise İstanbul ve Ankara (%2,6)'dır. Maksimum nem olarak en yüksek değer Ankara (%85,2)'da; en düşük değer ise Samsun (%73,7) istasyonundadır.

850 hPa da istasyonlara ait mevsimlik sıcaklık ve yağış verilerine ilişkin detaylı tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, ilkbahar mevsiminde sıcaklıklar açısından en yüksek değere sahip istasyon Diyarbakır (10,4°C); en düşük değere sahip istasyon ise İstanbul (5,2°C)'dur.

İlkbahar mevsiminde ortalama nem verileri incelendiğinde, en yüksek değer Samsun (%61,4), en düşük değer ise Diyarbakır (%54,0) istasyonunda görülmektedir. Maksimum değer en yüksek olduğu istasyon Isparta (%72), en düşük olduğu istasyon ise Adana (%64,3) olarak görülmektedir. Sapma değerinin en fazla Diyarbakır (%6,7); en düşük ise Samsun ve Adana (%4,8)'da olduğu görülmektedir.

Yaz mevsiminde sıcaklıklar değerlendirildiğinde, ortalama ve maksimum değerler açısından en yüksek değere Diyarbakır istasyonunda, en düşük değere ise Samsun istasyonunda rastlandığı görülmektedir. Yaz mevsiminde minimum sıcaklıklar değerlendirildiğinde en düşük değerler sırasıyla; Samsun ve İstanbul istasyonlarında olduğu görülmektedir. Maksimum sıcaklıkların en yüksek seviyelere ulaştığı istasyonlar ise Diyarbakır ve Isparta'dır.

Yaz mevsimi nem verileri incelendiğinde, ortalama nem en fazla Samsun (%63,7), en düşük ise Diyarbakır (%26,0) istasyonundadır. Minimum nem olarak en düşük değere sahip olan istasyon Diyarbakır (%15,8), en yüksek değere sahip olan ise Samsun (%49,2) istasyonudur. Maksimum nem olarak en yüksek nem oranına sahip olan istasyon Samsun (%77,4), en düşük değere sahip olan istasyon ise Diyarbakır (%43,4)'dır. İstasyonlarda iklim elemanlarındaki bu değişikliğin nedeni Denizellik-karasallık ve yükselti belirleyici olan faktörlerdir. Standart sapma en yüksek değere Adana (%6,7) istasyonunda ulaşırken; en düşük değere ise Ankara (%4,2) istasyonunda ulaşmıştır. Sonbahar mevsiminde en yüksek ortalama nem Samsun (%63,0) istasyonunda, en düşük oran ise Diyarbakır (%43,0) istasyonunda görülmektedir.

Kış mevsiminde ortalama sıcaklıklar bakımından en yüksek değer Adana'da; en düşük sıcaklıklar ise İstanbul ve Ankara'da görülmektedir. Standart sapma değerinin en fazla olduğu istasyon ise Ankara (1,8 °C) istasyonudur. Tablo 42'de istasyonlara göre 700 ve 500 hPa sıcaklık ve nem verilerine ilişkin mevsimlik detaylı tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

**Tablo 42.** İstasyonlara Göre 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama Sıcaklık (°C)					Nem (%)				
	İstasyon	Mevsim	Ort.	St. Sapma	Min.	Mak.	Ort.	St. Sapma	Min.	Mak.
700 hPa Değerleri	Samsun	İlkbahar	-3,7	1,2	-7,9	-1,5	58,1	5,4	45,4	70,1
	İstanbul	İlkbahar	-4,0	0,9	-5,9	-2,3	53,8	5,8	42,6	63,1
	Ankara	İlkbahar	-3,5	1,0	-6,4	-1,7	61,2	5,4	50,1	71
	İzmir	İlkbahar	-2,4	1,0	-4,8	-0,2	49,5	6,6	33,6	64,7
	Isparta	İlkbahar	-2,2	0,9	-4,3	-0,2	57,1	5,2	40,5	66
	Diyarbakır	İlkbahar	-1,5	1,0	-3,8	0,7	59,8	6,0	46,1	70,5
	Adana	İlkbahar	<b>-1,0</b>	1,0	-3,0	2,0	51,8	5,4	38,1	63,8
	Samsun	Yaz	5,2	3,1	-7,7	7,7	46,7	6,4	35,6	60,8
	İstanbul	Yaz	4,9	0,9	2,5	7,0	54,7	5,2	40,6	67,4
	Ankara	Yaz	5,7	2,1	-6,8	7,7	37,7	8,1	26,2	58,4
	İzmir	Yaz	7,2	1,0	4,4	9,0	51,3	6,0	36,8	61,2
	Isparta	Yaz	7,4	0,9	5,5	9,0	38,2	5,3	26,1	51,4
	Diyarbakır	Yaz	10,6	1,1	5,8	12,3	40,4	6,0	30,9	53,8
	Adana	Yaz	9,1	1,1	4,3	10,4	49,9	5,9	38,6	67,1
	Samsun	Sonbahar	-0,3	2	-9,5	2,4	51,7	5,5	39,2	60,6
	İstanbul	Sonbahar	-0,1	0,8	-1,9	1,3	50,7	4,5	42,2	62,7
	Ankara	Sonbahar	0,3	1,4	-7,0	2,7	52,0	5,4	40,7	62,6
	İzmir	Sonbahar	1,7	0,9	-0,3	3,8	44,7	6,3	31,9	58,6
	Isparta	Sonbahar	1,9	0,8	0,3	3,5	49,5	6,3	37,4	65,1
	Diyarbakır	Sonbahar	2,5	1,2	-2,9	5,3	48,4	6,1	35,4	63
	Adana	Sonbahar	2,8	1,0	0,8	5,2	44,1	7,3	32,2	58,7
	Samsun	Kış	-8,5	1,3	-12,4	-5,2	54,7	5,1	43,4	65,1
	İstanbul	Kış	-7,7	1,5	-10,6	-1,2	56,8	6,5	41,9	70,8
	Ankara	Kış	-8	1,2	-11,3	-4,4	50,9	5,5	39	62,4
İzmir	Kış	-6,3	1,0	-8,2	-3,2	53,4	5,5	39,2	62	
Isparta	Kış	-6,3	0,9	-8,7	-3,4	58,2	7,4	39,7	70,3	
Diyarbakır	Kış	-7,1	1,2	-10,1	-3,9	50,6	6,7	37,2	62,1	
Adana	Kış	-5,1	1,5	-7,4	-0,8	57,1	6,3	44,7	73,1	

Tablo 42. Devamı

500 hPa değerleri	Samsun	İlkbahar	-20,5	0,9	-22,2	-17,8	42,2	5,5	29,2	57,7
	İstanbul	İlkbahar	-15,5	11,7	-22,5	18,1	41,7	5,3	31,7	53,9
	Ankara	İlkbahar	-20,3	0,8	-22,1	-18,6	41	5,1	30,5	53,4
	İzmir	İlkbahar	-19,7	0,9	-22,1	-17,8	41,2	7,5	30,2	59,1
	Isparta	İlkbahar	-19	2,0	-21,1	-6,7	39,9	6,9	28	58,9
	Diyarbakır	İlkbahar	-12,3	11,1	-20,8	16,6	42,9	7,1	29,5	57,8
	Adana	İlkbahar	-17,7	3,5	-20,9	-2,7	36,6	5,5	26,7	50,8
	Samsun	Yaz	-10,5	0,8	-12,9	-9,0	30,9	7,3	18,8	48,6
	İstanbul	Yaz	-9,3	5,1	-12,8	7,9	29,9	7,6	17,8	44,2
	Ankara	Yaz	-10,2	0,8	-11,9	-8,5	27,6	7,5	16,4	43,9
	İzmir	Yaz	-9,7	1,0	-12,2	-8,1	26	9,9	12,1	47,7
	Isparta	Yaz	-9,0	1,6	-10,7	0,1	25,8	10,9	12,2	53
	Diyarbakır	Yaz	-7,2	1,8	-9,4	-1,2	23,6	9,4	6,5	40,1
	Adana	Yaz	-5,1	4,8	-9,5	7,6	18,4	8,6	7,8	35,9
	Samsun	Sonbahar	-16,2	0,9	-18,1	-14,2	37,5	5,4	26,5	51,2
	İstanbul	Sonbahar	-12,2	9,0	-18	15,1	38	5,4	29,8	53,5
	Ankara	Sonbahar	-15,8	0,8	-17,6	-13,9	35,3	5,0	24,3	44,8
	İzmir	Sonbahar	-15,1	0,9	-17,7	-13,1	36,5	7,7	25	54,4
	Isparta	Sonbahar	-14,5	1,5	-15,8	-6	34,1	7,8	23,2	53,8
	Diyarbakır	Sonbahar	-13,8	3,0	-16,4	-1,4	34,4	8,3	20,6	49,7
	Adana	Sonbahar	-7,3	10,1	-15,5	14,8	29,9	7,0	19,9	48,4
	Samsun	Kış	-24,7	1,1	-28	-22,1	45,5	5,4	34,9	58,6
	İstanbul	Kış	-20,8	7,6	-26,5	4,7	43,5	5,3	35,4	59,8
	Ankara	Kış	-24,1	1,0	-26,9	-21,2	43,2	5,2	30,6	52,5
İzmir	Kış	-23,1	0,9	-25	-20,4	42,4	5,8	31,3	55,1	
Isparta	Kış	-22,8	1,1	-25,7	-18	42,1	5,6	29	52,9	
Diyarbakır	Kış	-22,4	4,1	-26,3	-1,7	44,8	6,9	30,2	57,8	
Adana	Kış	-17,3	9,3	-24,2	17,9	40,3	4,9	31,6	51,6	

Tablo 42 incelendiğinde 46 yıllık 700 ve 500 hPa'da ortalama sıcaklık ve nem verisi üzerinden yapılan tanımlayıcı istatistiklere göre; mevsimlik sıcaklıklar



incelendiğinde 700 ve 500 hPa’da en düşük sıcaklıklar İstanbul ve Samsun’da, en yüksek sıcaklıklar ise genel olarak Adana ve Diyarbakır’da olduğu görülmektedir. Mevsimlik olarak kuzeyli hava kütlelerin genel olarak daha kuzeyde bulunun Samsun ve İstanbul istasyonlarında etkili olması düşük sıcaklıkların burada görülmesinin nedenidir. Ortalama nem değerleri incelendiğinde en yüksek nemin ilkbahar ve kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Bu mevsimlerde meydana gelen yağış ve düşük sıcaklıklara bağlı olarak nem değerlerinde artış görülmektedir.

### **3.2. Veriler Arasındaki Farkın Araştırılması**

Gün içerisinde farklı saatlerde sıcaklık, nem, basınç, güneşlenme, bulutluluk ve yağış parametreleri birbirinden etkilenecek şekilde sürekli değişmektedir (Atalay, 2010). İklim elemanları kısa zaman serisinde sürekli değişiklik sergilemesinden dolayı verilerin nasıl dağıldığının tespiti için bu çalışmada Kolmogorov-Smirnov testinden yararlanılmıştır. Bu yöntem verilerin normalliğinin araştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Grup büyüklüğünün 30’den büyük olması durumunda tercih edilmektedir. Testin değerlendirilmesinde elde edilen p değerinin istenilen anlamlılık düzeyi ile kıyaslanmasıyla gerçekleştirilmektedir. Grup büyüklüğü 30’den küçük ise Shapiro-Wilks testinin kullanımı uygundur. 4 farklı sıcaklık değişkenine ait verilerin dağılımını incelemek amacıyla non-parametrik test olan Kolmogorov-Smirnov testine bakılarak verilerin dağılımı Tablo 43’de verilmiştir.

Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklık değerlerine ait veri setlerinin normallik dağılımı için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.*

**Tablo 43.** Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Yıllık Verilerin Normal Dağılım Testi

<b>Kolmogorov - Smirnov</b>			
	İstatistik	sd	p
850 hPa Ort. Sıcaklık	0,068	305	0,002
Yüzey Ort. Sıcaklık	0,065	305	0,003
700 hPa Ort. Sıcaklık	0,059	305	0,011
500 hPa Ort. Sıcaklık	0,324	305	0,00

p<0,05\*

Tablo 43 incelendiğinde Kolmogorov–Smirnov testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama sıcaklık değişkenlerine ait yıllık verilerin normal dağılmadığı (p=0,02) tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklıkta, değişkenlere ait p değerlerinin 0,05’den küçük olmasına bağlı olarak sıcaklık değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak yapılan çalışmalarda parametrik olmayan teknikler kullanılmıştır.

Tablo 44’te sıcaklık ve nem değişkenlerine ait ilkbahar mevsimi verilerinin normal dağılımına ilişkin test sonuçları gösterilmiştir. İlkbahar mevsimi ortalama sıcaklıklar ve nem değerlerine ait veri setlerinin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için ise aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

$H_0$ : %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.

$H_A$ : %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir

**Tablo 44.** Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (İlkbahar) Normal Dağılım Testi

	İlkbahar Sıcaklık			İlkbahar Nem		
	Kolmogorov-Smirnov			Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
850 hPa Ortalama	0,03	305	0,20	0,04	305	0,2
Yüzey Ortalama	0,10	305	0,00	0,08	305	0,0
700 hPa Ortalama	0,03	305	0,03	0,05	305	0,0
500 hPa Ortalama	0,37	305	0,00	0,08	305	0,0

p<0,05\*

Tablo 44’te görüldüğü üzere Kolmogorov–Smirnov testinden elde edilen sonuçlara göre; ilkbahar mevsiminde 850 hPa ortalama sıcaklık ve nem parametrelerinde p değerinin 0,05’ten büyük olmasından dolayı  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.

Yüzeyde, 700 ve 500 hPa’da ortalama nem ve sıcaklık parametrelerinde ise p değerinin 0,05’ten küçük olmasından dolayı normal dağılım göstermemektedir ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 45’te değişkenlere ait yaz mevsimi verilerinin normal dağılımına ilişkin test sonuçları verilmiştir. Yaz mevsimi sıcaklıkları ile nem değerlerine ait veri setlerinin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için ise aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.*

**Tablo 45.** Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Yaz) Normal Dağılım Testi

	Yaz Sıcaklık			Yaz Nem		
	Kolmogorov-Smirnov			Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
850 hPa Ortalama	0,1	305	0,0	0,1	305	0,0
Yüzey Ortalama	0,2	305	0,0	0,1	305	0,0
700 hPa Ortalama	0,1	305	0,0	0,0	305	0,2
500 hPa Ortalama	0,2	305	0,0	0,1	305	0,06

p < 0,05\*

Tablo 45’te Kolmogorov–Smirnov testinin ortaya koyduğu sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalama sıcaklık parametreleri yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da p değerinin 0,05’ten küçük olmasından dolayı  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir. Nem değerlerinde ise yüzey ve 850 hPa’da normal dağılım görülürken, 700 ve 500 hPa’da normal dağılmadığı görülmektedir.

Değişkenlere ait sonbahar mevsimi verilerinin normal dağılımına ilişkin test sonuçları Tablo 46’da verilmiştir. Sonbahar mevsimi sıcaklıkları ile nem değerlerine ait veri setlerinin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için ise aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.*

**Tablo 46.** Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Sonbahar) Normal Dağılım Testi

	Sonbahar Sıcaklık			Sonbahar Nem		
	Kolmogorov-Smirnov			Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
850 hPa Ortalama	0,05	305	0,02	0,03	305	0,20
Yüzey Ortalama	0,08	305	0,00	0,06	305	0,01
700 hPa Ortalama	0,07	305	0,01	0,03	305	0,20
500 hPa Ortalama	0,32	305	0,00	0,05	305	0,01

p<0,05\*

Tablo 46’da Kolmogorov–Smirnov testinin ortaya koyduğu sonuçlar değerlendirildiğinde, sıcaklıklarda  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir. Nem değerlerinde yüzey ve 500 hPa’da normal dağılışı görülmezken, 850 ve 700 hPa’da ise normal dağılışı görülmektedir.

Değişkenlere ait kış mevsimi verilerinin normal dağılımına ilişkin test sonuçları Tablo 47’de verilmiştir. Kış mevsimi sıcaklıkları ile nem değerlerine ait veri setlerinin normal dağılıp dağılmadığını test etmek için ise aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

*H<sub>0</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermektedir.*

*H<sub>A</sub>: %95 güven düzeyinde veriler normal dağılım göstermemektedir.*

**Tablo 47.** Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Kış) Normal Dağılım Testi

	Kış Sıcaklık			Kış Nem		
	Kolmogorov-Smirnov			Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
850 hPa Ortalama	0,04	305	0,20	0,04	305	0,07
Yüzey Ortalama	0,08	305	0,00	0,04	305	0,20
700 hPa Ortalama	0,06	305	0,05	0,04	305	0,80
500 hPa Ortalama	0,32	305	0,00	0,39	305	0,20

p<0,05\*

Tablo 47’de Kolmogorov–Smirnov testinin ortaya koyduğu sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalama sıcaklık parametrelerinde yüzey ve 500 hPa’da normal dağılım göstermezken, 850 ve 700 hPa’da normal dağılım görülüp  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir. Nem değişkenine ait verilerin kış mevsiminde 850, 700, 500 hPa’da ve yüzeyde genel olarak normal dağıldığı görülmekte olup  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.

### 3.2.1. Verilerin Arasındaki Farkın Araştırılması (Kruskal-Wallis)

Bu çalışmada ele alınan sıcaklık ve nem parametreleri, atmosferin alt tabakası olan troposferde yükseldikçe sıcaklık ve su buharı azalmaktadır. Yüksekliğin artmasına bağlı ortalama sıcaklık ve nem değerleri arasında farklılıklar görülmektedir. Sıcaklığın azalmasının nedeni yükseklik arttıkça subuharının azalması, gaz moleküllerinin yoğunluğunun azalması ve buna ek olarak atmosfere geri yansıtılan uzun dalga boyundaki güneş ısınlarının enerjisinin yüzey tarafından absorbe edilmesi sıcaklığın yükseklik arttıkça azalmasının nedenleri olarak bilinmektedir. Bu bağlamda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da sıcaklık ve nem değerleri aralarındaki farkın belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir. Ortalama sıcaklık değişkenlerine ait yıllık veriler arasındaki farka ilişkin test sonuçları Tablo 48'de verilmiştir. Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıkları arasındaki fark için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

$H_0$ : %95 güven düzeyinde veriler arasında fark yoktur.

$H_A$  %95 güven düzeyinde veriler arasında fark vardır.

**Tablo 48.** Sıcaklık Parametrelerine Ait Yıllık Kruskal - Wallis Test Sonuçları

Grup	Sıralamalar		Test İstatistiği		
	n	Sıra Ortalaması	X <sup>2</sup>	sd	p
Yüzey Ortalama Sıcaklık	305	1051,43	1100,597	3	0,00
850 hPa Ortalama Sıcaklık	305	777,36			
700 hPa Ortalama Sıcaklık	305	449,73			
500 hPa Ortalama Sıcaklık	305	163,48			

p<0,05

Tablo 48 incelendiğinde Kruskal-Wallis testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama sıcaklık parametreleri arasında fark olduğu görülmektedir. Ortalama sıcaklık değişkenlerine ait (p=0,00) değerlerin 0,05'ten küçük olmasına bağlı olarak sıcaklık değişkeni için  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir.

### 3.3. İstasyon Bazında Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Korelasyon İstatistikleri (Spearman's Rho)

Dünyamıza gelen kısa dalga boyuna sahip güneş ışınları yüzeye çarparak yer yüzeyinin sıcaklığını arttırmaktadır. Kısa dalga boylu güneş ışınları yere çarparak uzun dalgaya dönüşerek, atmosferin üst kesimlerine doğru geri yansıtılarak üst kesimlerin

sıcaklığını arttırmaktadır. Fakat güneşten gelen bu enerjinin büyük bir bölümü yüzeydeki cisimler tarafından absorbe edilerek atmosferin alt tabakası ile üst tabakaları arasında sıcaklık farkların olmasına neden olmaktadır (Türkeş, 2010). Yüzeyde biriken ısı ve yüzeydeki nem kaynağının varlığına bağlı olarak yüzey nem bakımından zengin olmaktadır. Nem ağırlığından dolayı sıcaklı gibi atmosferin üst tabakalarına kadar rahatça yükselememektedir. Bu sebepten dolayı yükseklik arttıkça nemde azalmaktadır. Yükseklik arttıkça nem değişkenlere ait verilerin bağımsız olmasına rağmen, verilerin normal dağılım göstermemesi ve varyanslarının homojen olmaması sebebiyle meteorolojik istasyonlara ait korelasyon analizi için parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Bu çalışma kapsamında istasyon bazında korelasyon analizi için parametrik olmayan Spearman's Rho testinden yararlanılmıştır.

### 3.3.1. Sıcaklık

Spearman's Rho testi ile yıllık 850, 700 500 hPa ve yüzey ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ortalama sıcaklık değişkenlerine ait yıllık veriler arasındaki ilişkiye yönelik test sonuçları Tablo 49'da verilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda verilmiştir.

*H<sub>0</sub>: Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki vardır.*

*H<sub>A</sub>: Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki yoktur.*

**Tablo 49.** Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

Grup		Test İstatistikleri
		Yıllık Ort. Sıcaklık
Yüzey ve 850 hPa	r	0,885**
	P	0,000
Yüzey ve 700 hPa	r	0,863**
	P	0,00
Yüzey ve 500 hPa	r	0,129
	P	0,388
850 ve 700 hPa	r	0,901**
	P	0,000
850 ve 500 hPa	r	0,213
	P	0,151
700 ve 500 hPa	r	0,137
	p	0,357

Tablo 49 incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıkların kendi aralarındaki ilişkiyi görmek için Spearman's Rho testinden elde edilen sonuçlara göre, ortalama sıcaklıklar arasında bağlantı kat sayısı olan r değerine göre yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıkları arasında genel olarak 0.8 ile 0.9 arasında olduğu görülmekte olup orta ve iyi derecede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. 500 hPa bulunduğu yükseklik seviyesinden dolayı troposferin alt tabakasında bulunan yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıkları arasında güçlü bir ilişki olmadığı görülmektedir. Yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıkları için  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir.

Spearman's Rho testi ile istasyon bazında yıllık 850, 700, 500 hPa ve yüzey ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablo 50'de istasyon bazında yıllık ortalama sıcaklıkların Spearman's Rho korelasyon testi sonuçları verilmiştir. Kurulan hipotezler aşağıda verilmiştir.

$H_0$ : Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki vardır.

$H_A$ : Ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki yoktur.

**Tablo 50.** İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

İstasyon	Grup	Test İstatistikleri	
			Yıllık Ort. Sıcaklık
Samsun	850,700,500 ve Yüzey	r	0,87**
		p	0,00
İstanbul	850,700,500 ve Yüzey	r	0,76**
		p	0,00
Ankara	850,700,500 ve Yüzey	r	0,98**
		p	0,00
İzmir	850,700,500 ve Yüzey	r	0,89**
		p	0,00
Isparta	850,700,500 ve Yüzey	r	0,33
		p	0,11
Diyarbakır	850,700,500 ve Yüzey	r	0,66**
		p	0,00
Adana	850,700,500 ve Yüzey	r	0,85**
		p	0,00

Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 50 incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıkları arasında bağlantı kat sayısı olan r değerinin genel olarak 0.6 ile 0.9 arasında olduğu görülmekte olup, orta ve iyi (0.7-0.8) derecede bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. İlişki korelasyonu tespit edilmeyen tek istasyon Isparta'dır. Bunun haricindeki istasyonların

ortalama sıcaklıkları arasında ilişki olduğu görülmekte olup  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. İstasyonlardaki bu anlamlılığın temel sebebi buldukları bölgedeki nem, karasallık, adyabatik ısınma ve yükselti oranlarının sıcaklık değerleri üzerinde anlamlı bir değişme gösterdiği söylenebilir. Tablo 51’de istasyon bazında mevsimlik ortalama sıcaklık Spearman’s Rho korelasyon testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 51.** İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Sıcaklık Spearman’s Rho Korelasyon Testi Sonuçları

İstasyon	Grup		Test İstatistikleri			
			İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,739**	,855**	,747**	,867**
		p	0,00	0,00	0,00	0,00
İstanbul	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,826**	0,321	,755**	,832**
		p	0,00	0,188	0,00	0,00
Ankara	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,688**	,967**	,691**	,856**
		p	0,00	0,00	0,00	0,00
İzmir	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,951**	,862**	,769**	-0,011
		p	0,00	0,00	0,00	0,944
Isparta	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,745**	,812*	,364*	,714**
		p	0,00	0,033	0,012	0,00
Diyarbakır	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,841**	,868**	,428**	,603**
		p	0,00	0,00	0,003	0,00
Adana	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,904**	,770**	,765**	,748**
		p	0,00	0,00	0,00	0,00

Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 51 incelendiğinde Spearman’s Rho testi ile mevsimlik yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklık değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bağlantı kat sayısı olan r değerinin genel olarak 0.6 ile 0.9 arasında olduğu görülmekte olup orta ve iyi derecede bir ilişki olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda tablodaki sonuçlara göre  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. İstanbul istasyonunda yaz mevsimi, İzmir istasyonunda ise kış mevsimi hariç diğer tüm mevsimlerde %95 güven düzeyinde ilişki saptanmıştır. Özellikle yaz aylarında şehir sıcaklık adası özelliği gösteren alanlarda biriken sıcaklıkların dikey olarak üst atmosfere doğru nüfuz etmesine bağlı olarak yüksek kesimlerdeki sıcaklık değerlerinde ortalama sıcaklıklarını etkilediği görülmektedir.



### 3.3.2. Nem

Spearman's Rho testi ile istasyonlar bazında yıllık 850 hPa ve yüzey ortalama nem değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Kurulan hipotez aşağıda verilmiştir. Tablo 52'de istasyon bazında yıllık ortalama nem Spearman's Rho korelasyon testi sonuçları verilmiştir.

$H_0$ : Ortalama nem değişkenleri arasında ilişki vardır.

$H_A$ : Ortalama nem değişkenleri arasında ilişki yoktur.

**Tablo 52.** İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

İstasyon	Grup	Test İstatistikleri	
		r	Yıllık Ort. Sıcaklık
Samsun	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	0,056
		p	0,71
İstanbul	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	0,219
		p	0,192
Ankara	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	,548**
		p	0,00
İzmir	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	,318*
		p	0,029
Isparta	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	0,184
		p	0,216
Diyarbakır	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	,426**
		p	0,003
Adana	850,700,500 hPa ve Yüzey	r	0,041
		p	0,822

Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır

Tablo 52 incelendiğinde Spearman's Rho testi ile istasyonlar bazında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama nem değişkenleri arasında ilişki olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ortalama nem değerleri arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Testten elde edilen bağlantı kat sayısı olan r değerinin Ankara, Diyarbakır ve İzmir istasyonlarında %95 güven düzeyinde zayıf-orta (0.2-0.4) derecede ilişki olduğu görülmektedir. Geriye kalan istasyonlarda hiç ilişki yok ya da var olan ilişkinin çok zayıf olduğu görülmektedir. Bunun neticesinde Ankara,

Diyarbakır ve İzmir istasyonları için  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir. İstasyonlardaki bu anlamlılığın temel sebebi buldukları bölgedeki nem kaynağı ve karasallık oranlarının, nem değerleri üzerinde anlamlı bir değişme gösterdiği söylenebilir. Tablo 53'te istasyon bazında mevsimlik ortalama nem Spearman's Rho korelasyon testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 53.** İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları

İstasyon	Grup		Test İstatistikleri			
			İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Samsun	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	0,238	-0,204	-0,034	,438*
		p	0,253	0,588	0,767	0,02
İstanbul	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,393*	0,271	,348*	0,153
		p	0,016	0,105	0,035	0,367
Ankara	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,735**	,866**	,655**	0,271
		p	0,00	0,00	0,00	0,065
İzmir	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	0,268	,292*	,423**	,495**
		p	0,068	0,046	0,003	0,00
Isparta	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,410**	,347*	,368*	0,286
		p	0,004	0,017	0,011	0,052
Diyarbakır	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,554**	,453**	,587**	,372**
		p	0,00	0,001	0,00	0,01
Adana	Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa	r	,390*	-0,135	0,10	,492**
		p	0,025	0,452	0,581	0,004

Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 53 incelediğinde Spearman's Rho testi ile mevsimlik bazda 850, 700, 500 hPa ve yüzey ortalama nem değişkenleri arasında ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Testten elde edilen bağlantı kat sayısı olan r değerinin sonucuna göre; Samsun istasyonunda kış; İstanbul istasyonunda ilkbahar ve sonbahar; Ankara istasyonunda ilkbahar, yaz ve sonbahar; İzmir istasyonunda yaz, sonbahar ve kış; Isparta istasyonunda ilkbahar, yaz ve sonbahar; Diyarbakır istasyonunda 4 mevsim ve son olarak Adana istasyonunda ise ilkbahar ve kış mevsimlerinde % 95 güven düzeyinde bir ilişki olduğu görülmektedir. İstasyonlar arasındaki korelasyonun farklılık göstermesi buldukları enlem, yükselti, nem kaynağına olan yakınlık, karasallık, denizellik durumlarının güçlü etkisi olduğundan dolayı farklılıklar görülmektedir.

### 3.4. 46 Yıllık (1971-2017) Sıcaklık Değerlerine İlişki Trendi Görebilmek Amacıyla Mann-Kendall, Spearman ve Sen Trend Analiz Sonuçları

Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da ölçülen 46 yıllık ortalama sıcaklık ve nem parametrelerin eğilimlerini görmek amacıyla Samsun, İstanbul, Ankara, İzmir, Isparta, Diyarbakır ve Adana ravinsonde rasat ve yüzey ölçümü yapan istasyonlar ele alınmıştır. Yüzeyde meydana gelen hava olaylarının birçoğu üst atmosfer ile bağlantılı olduğundan dolayı bu ilişki saptanarak Türkiye'de meydana gelen hava olaylarının tahminlerinde daha doğru sonuçlar elde edilmesinde önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sıcaklık ve nem parametrelerinde trend analizlerin yapılması için non-parametrik testler tercih edilmiştir. Bu sebepten dolayı Mann-Kendall, Spearman'ın Rho ve Sen trend analizleri tercih edilmiştir. Seçilen istasyonlarda sıcaklık ve nem parametreleri üzerine yapılan trend analizi sonuçları incelendiğinde şehir sıcaklık adası özelliği gösteren büyük şehirlerde genel olarak yaz aylarında kuvvetli eğilimler saptanmıştır. Yaz aylarında trendin bu kadar güçlü olmasının nedeni güneşten gelen ışınların kentlerdeki betonlaşma, ormansızlaşma, yüzeydeki cisimlerin rengi ve sera gazların varlığına bağlı olarak meydana geldiği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçların **nedenleri ayrıntılı** olarak **II. Bölümde** açıklanmıştır. Bu bölümde ise ortalama sıcaklık ve nem değerlerinin trend analiz sonuçları tablolar ve şekillerle desteklenerek ayrıntılı olarak yorumlanmıştır. Tablo 54'te Samsun'un aylık ortalama sıcaklık değerlerine ilişkin yüzey, 850, 700 ve 500 hPa aylık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

### 3.4.1. Sıcaklık Değerlerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

#### 3.4.1.1. Samsun-Bölge İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 54.** Samsun Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR									
	Ocak	1,71	<b>2,62</b>	0,86	1,58	<b>2,55</b>	0,64	0,03	0,06	0,02
	Şubat	1,32	1,10	0,46	1,15	1,04	0,49	0,02	0,03	0,00
	Mart	1,98	0,40	1,98	<b>2,04</b>	0,41	1,77	0,03	0,02	0,03
	Nisan	0,37	-1,71	-0,61	0,23	-1,77	-0,72	0,00	-0,07	-0,01
	Mayıs	<b>2,22</b>	0,24	0,51	<b>2,29</b>	0,18	0,54	0,02	0,00	0,01
	Haziran	<b>4,27</b>	0,51	1,19	<b>3,74</b>	0,30	1,04	0,04	0,00	0,02
	Temmuz	<b>4,99</b>	<b>2,11</b>	<b>3,19</b>	<b>4,47</b>	1,74	<b>2,93</b>	0,05	0,02	0,03
	Ağustos	<b>5,7</b>	<b>4,22</b>	<b>4,57</b>	<b>5,22</b>	<b>3,91</b>	<b>3,97</b>	0,07	0,06	0,06
	Eylül	<b>4,57</b>	<b>2,62</b>	<b>3,23</b>	<b>4,2</b>	<b>2,34</b>	<b>2,99</b>	0,05	0,07	0,05
	Ekim	<b>2,31</b>	0,39	<b>2,24</b>	<b>2,1</b>	0,25	<b>2,18</b>	0,02	0,00	0,05
	Kasım	1,78	<b>2,73</b>	1,08	1,70	<b>2,64</b>	0,92	0,02	0,07	0,02
Aralık	1,58	1,32	0,72	1,48	1,17	0,51	0,03	0,03	0,01	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,77	1,23	0,33	0,57	1,08	0,90	0,02	0,03	0,01
	Şubat	0,13	0,64	0,46	1,22	0,50	0,39	0,03	0,02	0,00
	Mart	1,21	0,73	1,94	1,24	0,84	1,51	0,03	0,02	0,05
	Nisan	-0,55	-0,26	-1,23	-0,67	-0,28	-1,46	-0,02	-0,02	-0,04
	Mayıs	0,72	0,81	1,21	0,50	0,84	1,44	0,00	0,02	0,02
	Haziran	1,87	0,39	1,65	1,76	0,18	1,68	0,02	0,00	0,04
	Temmuz	1,36	1,85	0,99	1,50	<b>2,04</b>	0,90	0,01	0,06	0,01
	Ağustos	<b>2,27</b>	0,90	<b>1,98</b>	<b>2,06</b>	0,82	<b>2,6</b>	0,03	0,02	0,04
	Eylül	<b>2,05</b>	1,28	0,04	1,83	0,98	0,47	0,02	0,03	0,01
	Ekim	1,49	0,84	1,47	1,10	0,56	1,36	0,02	0,01	0,04
	Kasım	0,44	0,88	<b>1,96</b>	0,44	0,82	<b>1,99</b>	0,01	0,02	0,06
	Aralık	1,39	<b>2,05</b>	0,68	1,30	<b>1,97</b>	0,35	0,03	0,08	0,02
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,22	0,51	-1,30	-0,28	0,29	-1,16	0,00	0,01	-0,04
	Şubat	1,10	1,30	0,79	0,84	1,20	0,59	0,01	0,03	0,03
	Mart	0,84	-0,70	1,10	0,89	-0,73	1,03	0,00	-0,02	0,03
	Nisan	0,57	0,07	0,44	0,28	0,12	0,49	0,01	0,00	0,01
	Mayıs	1,32	0,77	1,41	1,26	0,65	1,55	0,01	0,00	0,04
	Haziran	<b>3,04</b>	-0,68	1,80	<b>2,44</b>	-0,79	<b>2,01</b>	0,03	-0,02	0,03
	Temmuz	<b>2,16</b>	1,58	<b>2,05</b>	<b>2,18</b>	1,18	1,91	0,03	0,03	0,04
	Ağustos	<b>2,95</b>	1,36	<b>3,43</b>	<b>2,89</b>	1,34	<b>3,42</b>	0,05	0,01	0,09
	Eylül	0,62	-0,44	0,09	0,52	-0,47	-0,08	0,01	-0,01	0,00
	Ekim	1,69	1,08	1,65	1,48	0,95	1,74	0,02	0,01	0,05
	Kasım	1,91	0,84	1,94	1,79	0,76	<b>1,98</b>	0,04	0,01	0,08
	Aralık	1,72	<b>2,46</b>	0,00	1,60	<b>2,31</b>	0,02	0,03	0,06	0,00
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,13	0,22	-1,28	-0,57	0,16	-1,34	0,00	0,00	-0,06
	Şubat	0,7	0,46	0,17	0,55	0,22	0,03	0,01	0,00	0,00
	Mart	0,57	-0,73	-0,37	0,59	-0,95	-0,53	0,00	-0,01	-0,01
	Nisan	-0,60	-0,22	-0,99	-0,2	-0,33	-0,10	0,00	0,00	-0,03
	Mayıs	0,44	-1,43	1,32	0,15	-1,68	1,19	0,00	-0,02	0,03
	Haziran	<b>2,95</b>	0,18	1,63	<b>2,82</b>	0,00	1,83	0,02	0,00	0,03
	Temmuz	1,82	-0,48	1,98	1,67	-0,75	1,88	0,02	-0,01	0,04
	Ağustos	<b>2,53</b>	0,15	1,98	<b>2,42</b>	-0,38	1,90	0,02	0,00	0,05
	Eylül	-0,11	-0,95	-0,11	-0,05	-1,13	-0,33	0,00	-0,01	0,00
	Ekim	1,10	-0,86	1,60	0,69	-1,05	1,66	0,00	-0,02	0,04
	Kasım	0,53	-0,09	1,80	0,36	-0,25	1,71	0,00	0,00	0,10
	Aralık	0,75	-0,10	-0,77	0,66	-1,06	-0,83	0,00	-0,60	-0,04

\* % 5 ( $p < 0,05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 54 incelendiğinde Samsun yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık düzeyde; mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Maksimum sıcaklıklarda; ocak, temmuz, ağustos, eylül ve kasım aylarında artış yönünde eğilim görülürken; minimum sıcaklıklarda ise mart, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır.

Samsun 850 hPa istasyonunun aylık ortalama sıcaklıkları incelendiğinde ağustos ve eylül; 700 hPa’da haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa’da ise haziran ve ağustos ayları pozitif eğilim gösterirken, diğer aylarda bir eğilim tespit edilememiştir. Maksimum sıcaklıklar incelendiğinde 850 ve 700 hPa’da aralık ayında artış yönünde eğilim görülürken, bu eğilim 500 hPa’da saptanamamıştır. Minimum sıcaklıklarda ise 850 hPa’da ağustos; 700 hPa’da temmuz ve ağustos, 500 hPa’da ise temmuz ve ağustos aylarında pozitif yönde trend görülmektedir. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır. Tablo 55’te Samsun’un sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 55.** Samsun Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey İlkbahar	<b>2,05*</b>	-0,61	1,27	<b>1,98</b>	-0,84	1,11	0,02	-0,01	0,01
850 hPa İlkbahar	1,06	0,61	0,88	0,97	0,61	1,05	0,01	0,01	0,01
700 hPa İlkbahar	1,60	-0,6	1,58	1,43	0,00	1,56	0,01	0,00	0,04
500 hPa İlkbahar	0,44	-1,89	-0,07	0,33	<b>-2,9</b>	-0,4	0,00	-0,03	0,00
Yüzey Yaz	<b>5,74</b>	<b>2,42</b>	<b>3,1</b>	<b>5,23</b>	<b>2,13</b>	<b>2,56</b>	0,06	0,03	0,04
850 hPa Yaz	<b>2,68</b>	1,69	1,74	<b>2,61</b>	1,85	<b>1,98</b>	0,02	0,02	0,02
700 hPa Yaz	<b>3,30</b>	0,7	<b>2,97</b>	<b>3,16</b>	0,62	<b>2,97</b>	0,03	0,00	0,05
500 hPa Yaz	<b>2,93</b>	-0,62	<b>2,18</b>	<b>2,83</b>	-0,84	<b>2,44</b>	0,02	0,00	0,04
Yüzey Sonbahar	<b>3,96</b>	<b>2,37</b>	<b>2,9</b>	<b>3,62</b>	<b>2,25</b>	<b>2,85</b>	0,03	0,04	0,04
850 hPa Sonbahar	1,89	1,45	<b>2,27</b>	<b>2,0</b>	1,51	<b>2,27</b>	0,02	0,01	0,05
700 hPa Sonbahar	<b>2,2</b>	0,79	1,85	<b>2,04</b>	0,86	1,89	0,02	0,01	0,05
500 hPa Sonbahar	0,97	-1,34	1,87	0,87	-1,29	1,79	0,00	-0,02	0,05
Yüzey Kış	<b>1,98</b>	<b>2,37</b>	1,08	1,9	<b>2,17</b>	0,1	0,02	0,04	0,01
850 hPa Kış	1,12	1,56	1,39	1,8	1,38	1,18	0,02	0,03	0,03
700 hPa Kış	1,08	1,30	0,00	1,04	1,15	-0,15	0,01	0,02	0,00
500 hPa Kış	0,99	-0,4	-1,52	0,83	-0,31	-1,63	0,00	0,00	-0,03

Yüzey Yıllık	<b>4,6</b>	<b>2,64</b>	<b>2,92</b>	<b>4,48</b>	<b>2,58</b>	<b>2,97</b>	0,03	0,02	0,02
850 hPa Yıllık	<b>3,04</b>	<b>2,2</b>	<b>2,68</b>	<b>3,18</b>	<b>2,11</b>	<b>2,81</b>	0,02	0,02	0,03
700 hPa Yıllık	<b>2,73</b>	1,5	<b>1,98</b>	<b>2,76</b>	1,06	1,79	0,01	0,01	0,02
500 hPa Yıllık	1,30	<b>-2,68</b>	0,51	1,27	<b>-2,97</b>	0,81	0,00	-0,03	0,05

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 55'te mevsimlik ortalama sıcaklıklar incelendiğinde ilkbahar mevsiminde yüzey istasyonunda pozitif yönde bir trend saptanırken; 850,700 ve 500 hPa sıcaklıklarında bir trend görülmemektedir. Yaz mevsiminde yüzey, 850,700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıklarda genel olarak ısınma söz konusudur. Sonbaharda yüzeyde ve 700 hPa'da pozitif tren görülürken, 850 ve 500 hPa'da trend söz konusu değildir. Kış mevsiminde yüzeyde pozitif yönde trend; 850, 700 ve 500 hPa'da ise genel olarak bir trend görülmemektedir.

Maksimum sıcaklıklar mevsimlik olarak incelendiğinde ilkbaharda yüzey, 850 ve 700 hPa'da trend görülmezken; 500 hPa'da ise negatif yönde eğilim görülmektedir. Yüzey istasyonunda yaz, sonbahar ve kış mevsiminde maksimum sıcaklıklarda pozitif yönlü trend görülürken; 700 ve 500 hPa'da bir eğilim görülmemektedir.

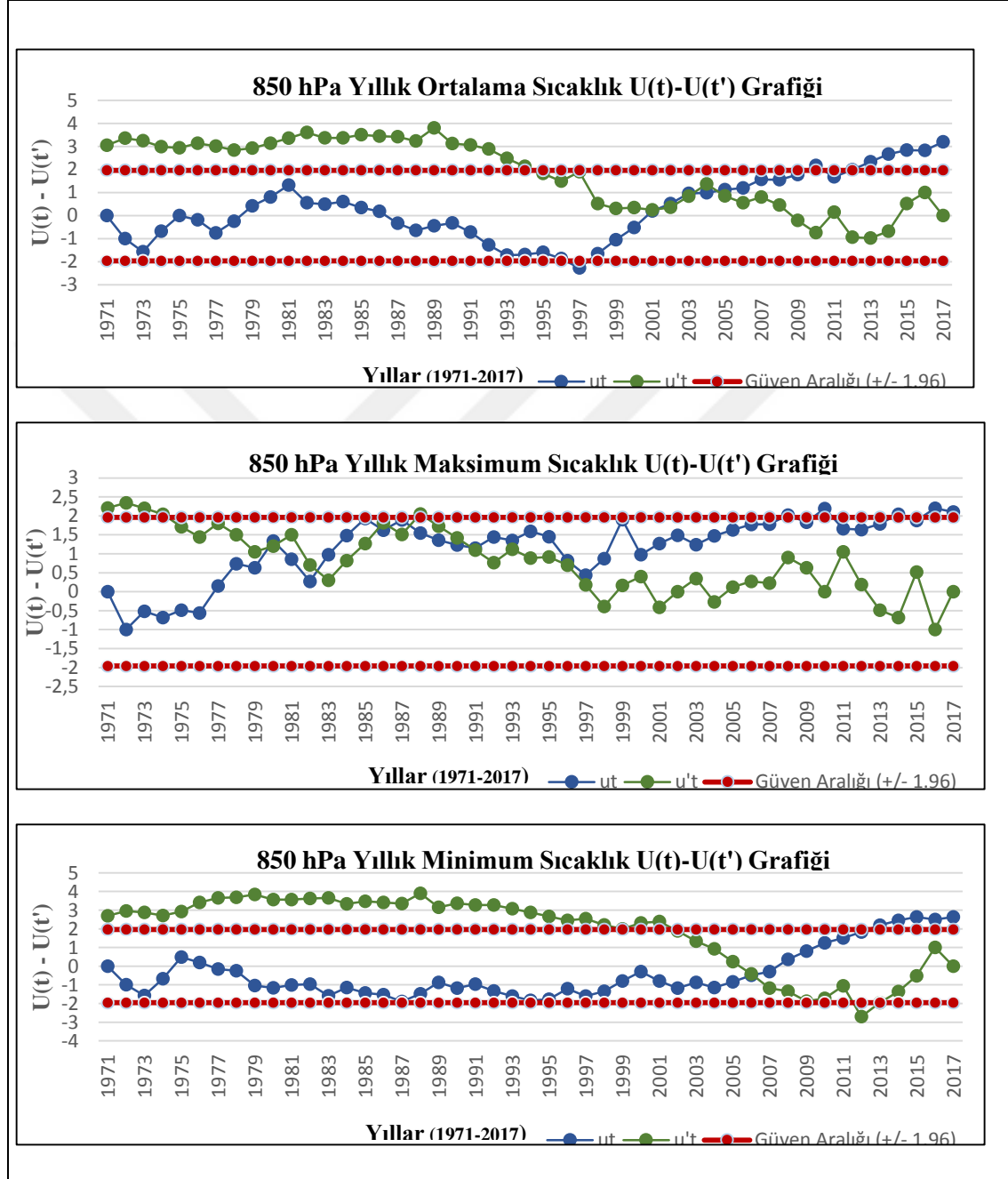
Minimum sıcaklıklarda ise ilkbaharda trend görülmezken; yaz mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da pozitif yönde trend görülmektedir. Sonbaharda yüzey ve 850 hPa'da pozitif eğilim söz konusudur. Kış mevsiminde ise yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da trend söz konusu değildir.

Samsun istasyonunun 46 yıllık verileri incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda Yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıklarında genel olarak pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa'da ise trend söz konusu değildir.

Samsun istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 6, 7, 8 ve 9'da verilmiştir.

Samsun istasyonunun 46 yıllık verileri incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda Yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıklarında genel olarak pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa'da ise trend söz konusu değildir.

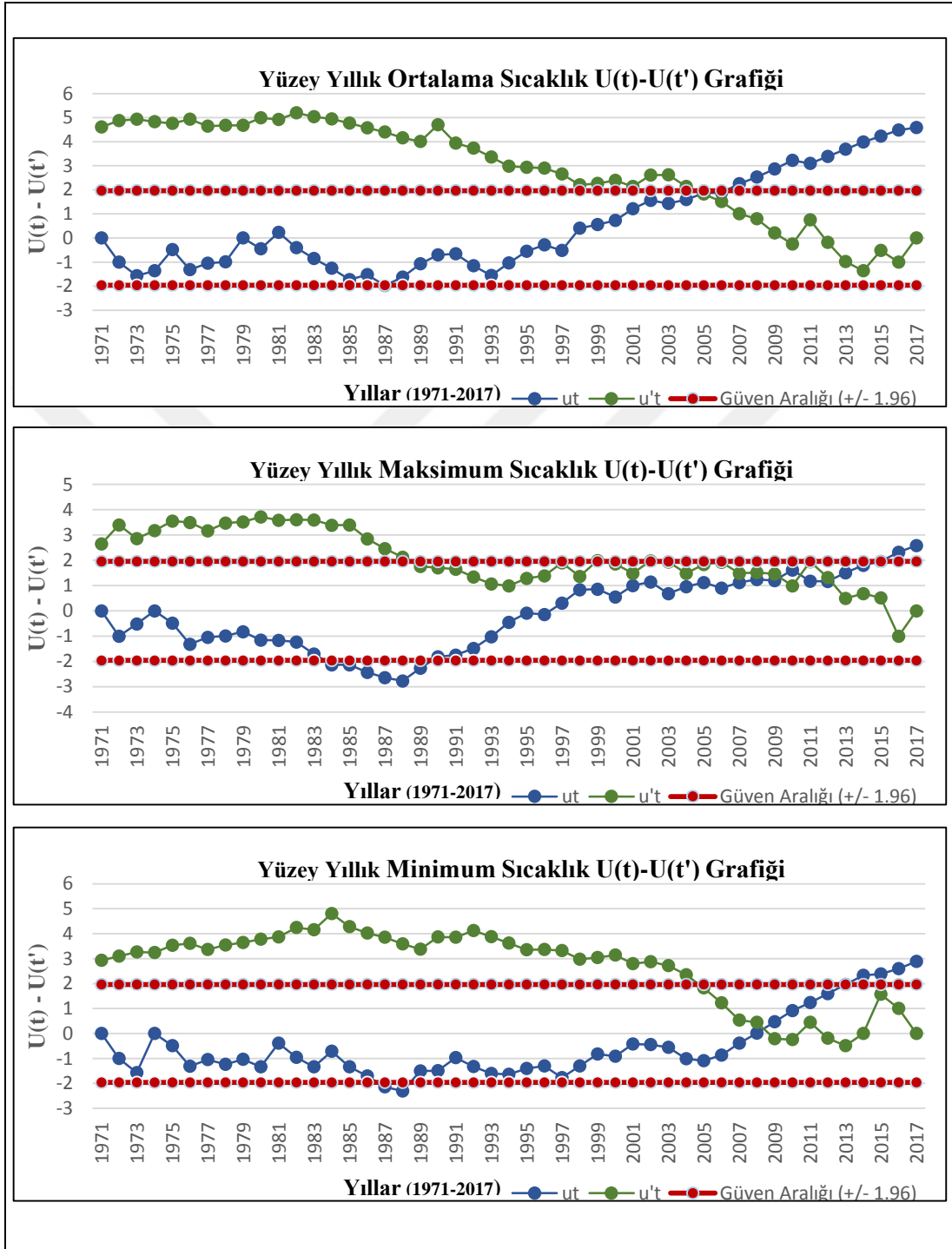
Samsun istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 6, 7, 8 ve 9'da verilmiştir.



Şekil 5. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları Şekil 6 incelendiğinde ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklıklarda

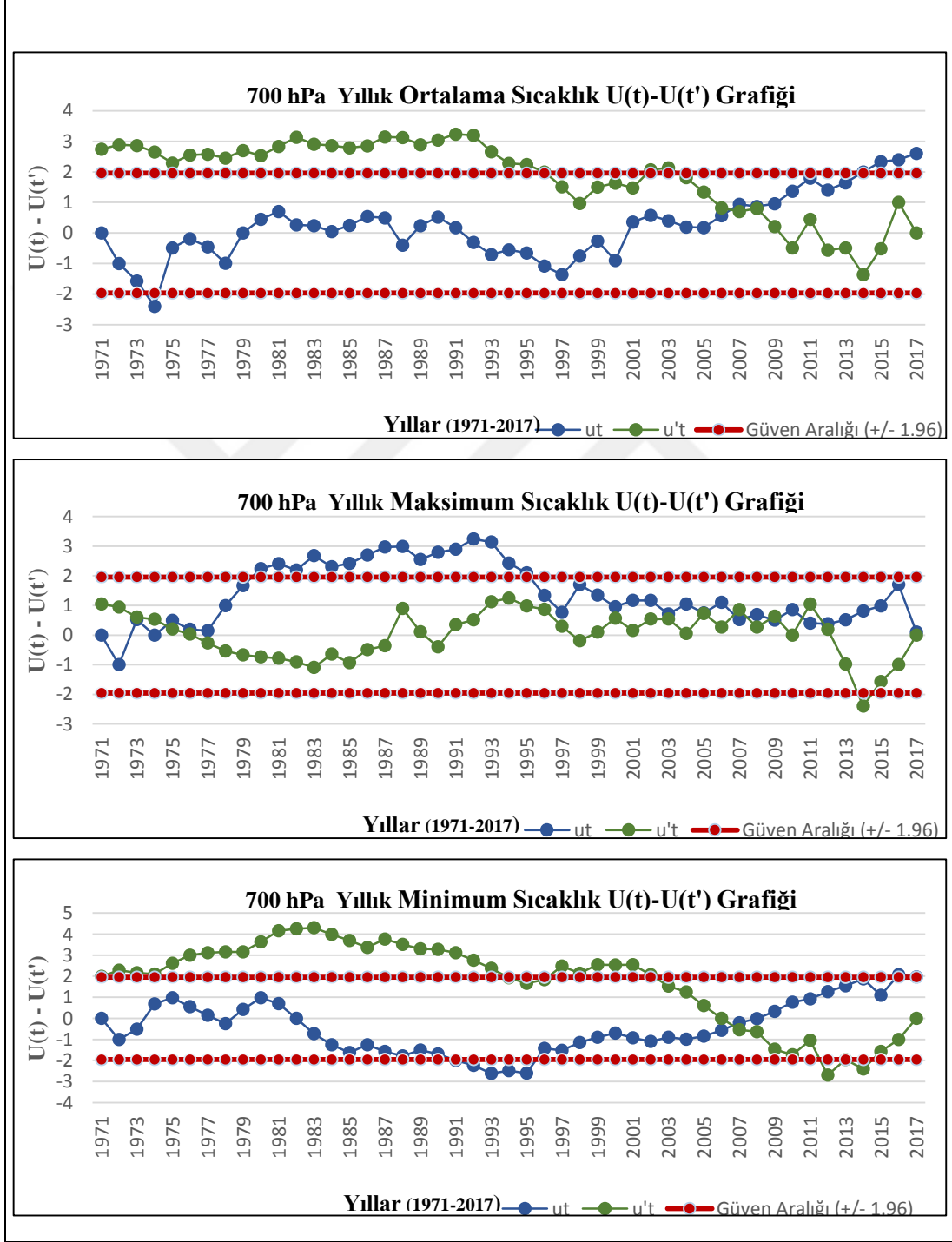
trend başlangıç yılı saptanamamış iken minimum sıcaklıklarda 2006, trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 6. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

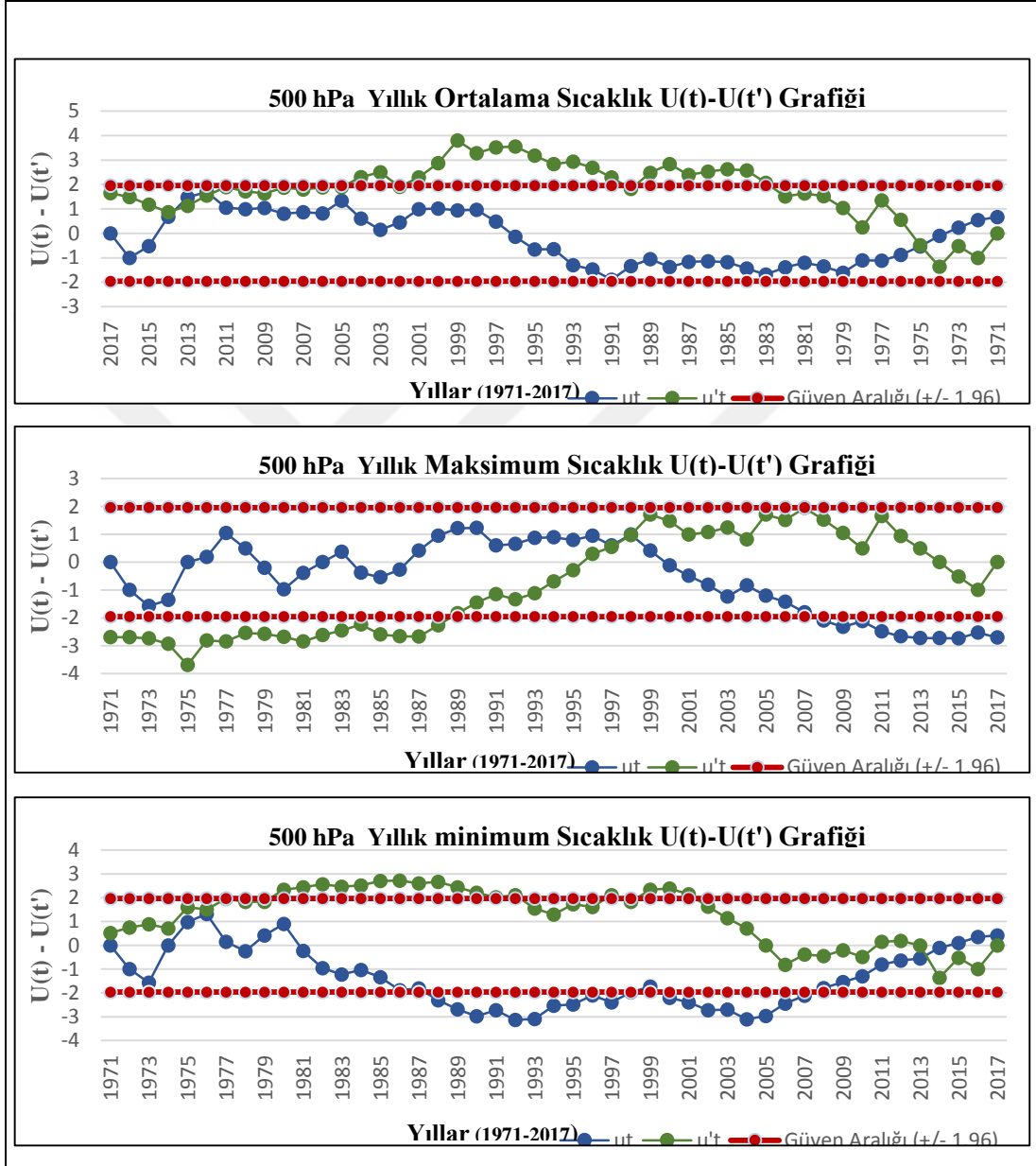


-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Merite Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları Şekil 7 incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 2005, minimum sıcaklıklarda ise 2008, trend başlangıç yılı olarak saptanırken, maksimum sıcaklıklarda trend yılı saptanamamıştır.



Şekil 7. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho merite korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları Şekil 8 incelendiğinde ortalama ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı 2007 olarak saptanırken, maksimum sıcaklıklarda ise trend yılı saptanamamıştır.



**Şekil 8.** Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları Şekil 9 incelendiğinde maksimum sıcaklıklarda 1998, minimum sıcaklıklarda ise 2014 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.

### 3.4.1.2. İstanbul-Kadıköy İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 56.** İstanbul Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
AYLAR									
Ocak	1,40	0,56	1,43	1,11	0,68	1,03	0,03	0,01	0,05
Şubat	0,69	0,25	0,93	0,71	0,13	0,74	0,01	0,00	0,01
Mart	0,98	-0,30	1,56	0,83	-0,24	1,34	0,02	-0,01	0,04
Nisan	0,56	0,35	0,33	0,52	0,20	0,30	0,00	0,00	0,00
Mayıs	0,90	0,46	-0,17	0,75	0,50	-0,16	0,01	0,01	0,00
Haziran	<b>2,11</b>	-0,15	<b>1,97</b>	1,78	-0,20	1,78	0,02	-0,01	0,05
Temmuz	<b>3,54</b>	-0,17	<b>2,58</b>	<b>3,51</b>	-0,40	<b>2,5</b>	0,05	-0,01	0,05
Ağustos	<b>4,43</b>	<b>3,49</b>	<b>3,91</b>	<b>4,14</b>	<b>2,98</b>	<b>3,6</b>	0,08	0,10	0,08
Eylül	<b>2,58</b>	1,29	<b>2,45</b>	<b>2,14</b>	0,92	<b>2,2</b>	0,03	0,03	0,05
Ekim	1,40	-0,70	<b>2,26</b>	1,35	-0,10	<b>2,9</b>	0,03	0,00	0,06
Kasım	0,17	1,92	-0,17	0,29	1,80	-0,26	0,00	0,05	0,00
Aralık	0,46	0,54	0,17	0,29	0,33	-0,23	0,00	0,01	0,00
850 hPa Aylık Değerler									
Ocak	1,40	1,30	1,20	1,10	1,50	1,10	0,00	0,10	0,10
Şubat	-0,50	-0,40	-0,10	-0,60	0,00	-0,30	0,00	0,00	0,00
Mart	-0,70	-0,30	0,30	-0,90	-0,20	0,30	0,00	0,00	0,00
Nisan	0,30	1,00	-0,10	0,30	1,10	-0,50	0,00	0,00	0,00
Mayıs	0,50	0,80	-0,80	0,50	0,60	-0,70	0,00	0,00	-0,10
Haziran	0,90	0,30	0,90	0,60	0,20	0,80	0,00	0,00	0,00
Temmuz	2,6	-0,40	<b>2,76</b>	<b>2,46</b>	0,40	<b>2,58</b>	0,10	-0,10	0,10
Ağustos	<b>2,73</b>	1,80	3,28	<b>2,79</b>	1,90	<b>3,09</b>	0,10	0,10	0,10
Eylül	0,60	1,30	1,50	0,40	1,20	1,40	0,00	0,10	0,10
Ekim	1,00	1,20	0,60	1,00	1,10	0,40	0,00	0,10	0,00
Kasım	0,60	1,90	-0,80	0,60	1,00	-1,00	0,00	0,10	0,00
Aralık	0,10	0,70	-1,70	0,60	0,70	-1,90	0,00	0,00	-0,10
700 hPa Aylık Değerler									
Ocak	0,98	-0,70	1,61	0,53	-0,40	1,55	0,02	0,00	0,09
Şubat	-0,72	-0,41	-1,24	-1,80	-0,60	-1,25	-0,04	-0,01	-0,08
Mart	-0,20	-0,54	-0,41	-0,17	-0,64	-0,42	0,00	-0,02	-0,02
Nisan	1,11	0,40	0,80	1,00	-0,24	0,63	0,02	0,00	0,05
Mayıs	<b>2,18</b>	0,93	1,37	1,10	0,95	1,14	0,02	0,04	0,05
Haziran	<b>2,30</b>	0,22	0,61	1,88	0,24	0,45	0,03	0,00	0,01
Temmuz	<b>2,97</b>	-0,22	<b>2,71</b>	<b>2,84</b>	-0,48	2,84	0,06	-0,01	0,08
Ağustos	<b>2,34</b>	1,69	<b>2,66</b>	<b>2,24</b>	1,59	2,65	0,04	0,04	0,09
Eylül	1,35	1,71	1,03	0,99	1,28	0,91	0,02	0,03	0,03
Ekim	1,90	<b>2,16</b>	-0,46	1,62	1,81	-0,56	0,04	0,08	-0,02
Kasım	0,61	0,93	-0,67	0,50	0,97	-0,68	0,01	0,03	-0,04
Aralık	1,24	<b>2,00</b>	0,41	1,04	1,97	0,34	0,02	0,08	0,01
500 hPa Aylık Değerler									
Ocak	0,61	-1,63	-0,72	0,38	-1,58	-0,83	0,01	-0,11	-0,04
Şubat	-1,22	-1,11	-1,32	-1,36	-1,33	-1,34	-0,06	-0,07	-0,12
Mart	-1,50	-1,87	-0,98	-1,40	-1,94	-1,10	-0,08	-0,11	-0,07
Nisan	-0,69	-0,69	0,69	-0,56	-0,81	0,56	-0,03	-0,02	0,03
Mayıs	-0,14	-1,32	0,17	-0,52	-1,63	0,60	0,00	-0,08	0,00
Haziran	0,22	-1,63	0,48	0,20	-1,54	0,18	0,00	-0,09	0,00

Temmuz	1,92	0,38	1,43	1,94	0,26	1,72	0,04	0,00	0,04
Ağustos	<b>2,13</b>	1,19	<b>2,34</b>	<b>2,09</b>	1,03	<b>2,24</b>	0,04	0,04	0,08
Eylül	-0,69	-1,29	-0,35	-0,97	-1,35	-0,47	-0,02	-0,09	-0,01
Ekim	0,27	-0,93	-1,11	0,10	-0,97	-0,96	0,00	-0,05	-0,09
Kasım	-0,98	-1,03	<b>-2,30</b>	-1,17	-0,96	<b>-2,01</b>	-0,05	-0,06	-0,19
Aralık	-1,58	-1,40	0,70	-1,58	-1,16	0,02	-0,05	-0,07	0,00

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 56’da İstanbul yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık incelendiğinde; haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında pozitif yönde eğilim olduğu tespit edilmiştir. Maksimum sıcaklıklarda sadece ağustos ayında pozitif bir eğilim görülmektedir. Minimum sıcaklıklarda ise haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır.

İstanbul istasyonunun 850 hPa ortalama sıcaklıkları aylık bazda incelendiğinde temmuz ve ağustos, 700 hPa’da mayıs, haziran, temmuz ve ağustos, 500 hPa’da ise ağustos ayı/aylarında pozitif yönde eğilim göstermektedir.

Maksimum sıcaklıklar değerlendirildiğinde 850 ve 500 hPa’da hiçbir ayda eğilim görülmezken, 700 hPa’da ise ekim ve aralık aylarında pozitif yönde bir trend saptanmıştır.

Minimum sıcaklıklara bakıldığında 850 ve 700 hPa’da temmuz ve ağustos aylarında pozitif yönde eğilim belirlenmiştir. 500 hPa’da ise ağustos ayında pozitif trend görülürken, kasım ayında bu trend negatif olarak görülmektedir. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır

Tablo 57’de İstanbul’un sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 57’de İstanbul sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 57.** İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey İlkbahar	1,11	0,22	0,82	0,91	0,24	0,69	0,01	0,00	0,01
850 hPa İlkbahar	0,20	0,80	0,00	0,20	0,70	-0,40	0,00	0,00	0,00
700 hPa İlkbahar	1,30	0,40	1,00	1,30	0,30	0,80	0,00	0,00	0,00
500 hPa İlkbahar	-1,30	<b>-1,98</b>	0,7	-1,40	<b>-2,00</b>	0,00	0,00	-0,20	0,00
Yüzey Yaz	<b>4,56</b>	0,95	<b>3,91</b>	<b>3,93</b>	0,85	<b>3,58</b>	0,05	0,02	0,06
850 hPa Yaz	<b>2,92</b>	1,60	<b>2,24</b>	<b>2,87</b>	1,50	<b>2,35</b>	0,00	0,00	0,10
700 hPa Yaz	<b>3,40</b>	0,80	<b>2,70</b>	<b>3,30</b>	0,90	<b>2,70</b>	0,00	0,00	0,10
500 hPa Yaz	0,80	-0,60	<b>2,20</b>	0,60	-0,50	<b>2,10</b>	0,00	-0,10	0,10
Yüzey Sonbahar	<b>2,80</b>	1,29	<b>2,97</b>	1,80	1,23	<b>2,67</b>	0,02	0,02	0,04
850 hPa Sonbahar	1,20	1,60	0,30	1,20	1,60	0,20	0,00	0,00	0,00
700 hPa Sonbahar	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>	-0,10	<b>2,50</b>	<b>2,40</b>	0,00	0,00	0,00	0,10
500 hPa Sonbahar	-1,10	<b>-4,20</b>	<b>-2,3</b>	-1,20	<b>-4,10</b>	<b>-2,20</b>	0,00	-0,2	-0,10
Yüzey Kış	0,72	0,22	0,69	0,71	0,27	0,77	0,00	0,00	0,01
850 hPa Kış	0,00	0,60	-0,20	0,10	0,80	-0,20	0,00	0,00	0,00
700 hPa Kış	0,20	0,10	-0,10	0,10	0,10	-0,10	0,00	0,00	0,00
500 hPa Kış	-1,80	-1,70	-1,40	-1,70	-1,50	-1,30	0,00	-0,2	-0,1
Yüzey Yıllık	<b>3,15</b>	1,69	<b>3,34</b>	<b>2,91</b>	1,65	<b>3,27</b>	0,02	0,02	0,03
850 hPa Yıllık	<b>2,80</b>	1,80	0,50	<b>2,00</b>	1,90	0,80	0,00	0,00	0,00
700 hPa Yıllık	<b>2,10</b>	1,20	1,40	1,90	1,20	1,30	0,00	0,00	0,00
500 hPa Yıllık	-0,60	<b>-2,70</b>	-0,50	-0,50	<b>-2,60</b>	-0,70	0,00	-0,20	0,00

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 57’de mevsimlik bazda ortalama sıcaklıklar incelendiğinde ilkbahar mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklıklarında trend saptanamamıştır. Yaz mevsiminde yüzey, 850 ve 700 hPa ortalama sıcaklıklarda ısınma söz konusudur fakat 500 hPa’da ısınma söz konusu değildir. Sonbaharda yüzey ve 700 hPa’da pozitif trend

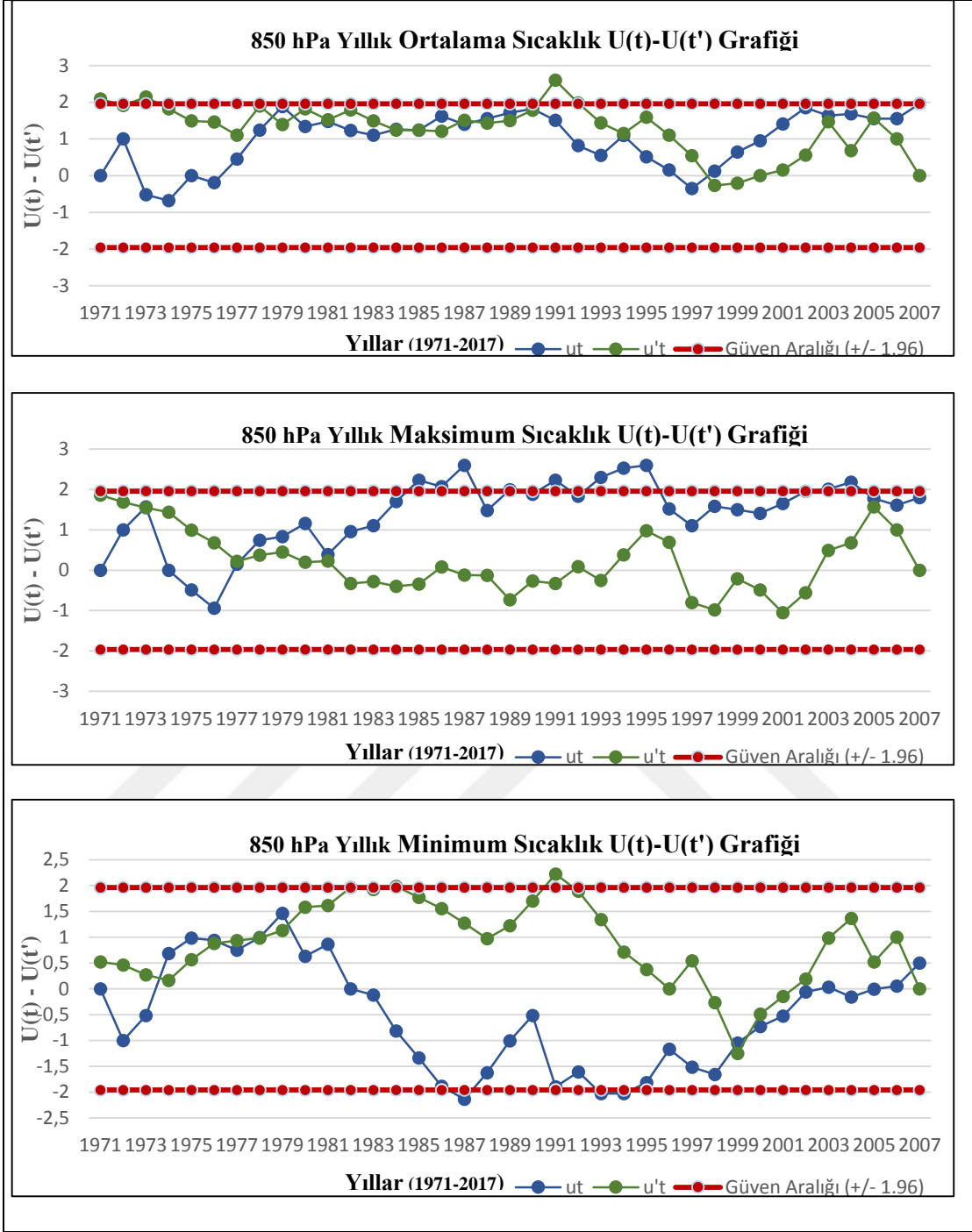
görülürken 850 ve 500 hPa'da trend söz konusu değildir. Kış mevsiminde bir trend görülmemektedir.

Maksimum sıcaklıklar mevsimlik bazda incelendiğinde ilkbaharda yüzey, 850 ve 700 hPa'da trend görülmezken; 500 hPa'da ise negatif yönde görülmektedir. Yaz mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da bir eğilim söz konusu değildir. Sonbahar mevsiminde yüzey ve 850 hPa'da trend görülmezken, 700 hPa'da pozitif; 500 hPa'da ise negatif yönde görülmektedir. Kış mevsiminde maksimum sıcaklıklarda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa da trend söz konusu değildir.

Minimum sıcaklıklar incelendiğinde ilkbahar ve kış mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da trend saptanamamıştır. Yaz mevsiminde ise pozitif yönde bir trend söz konusudur. Sonbahar mevsiminde yüzeyde pozitif; 500 hPa'da ise negatif yönde bir trend görülmektedir. 850 ve 700 hPa'da trend söz konusu değildir.

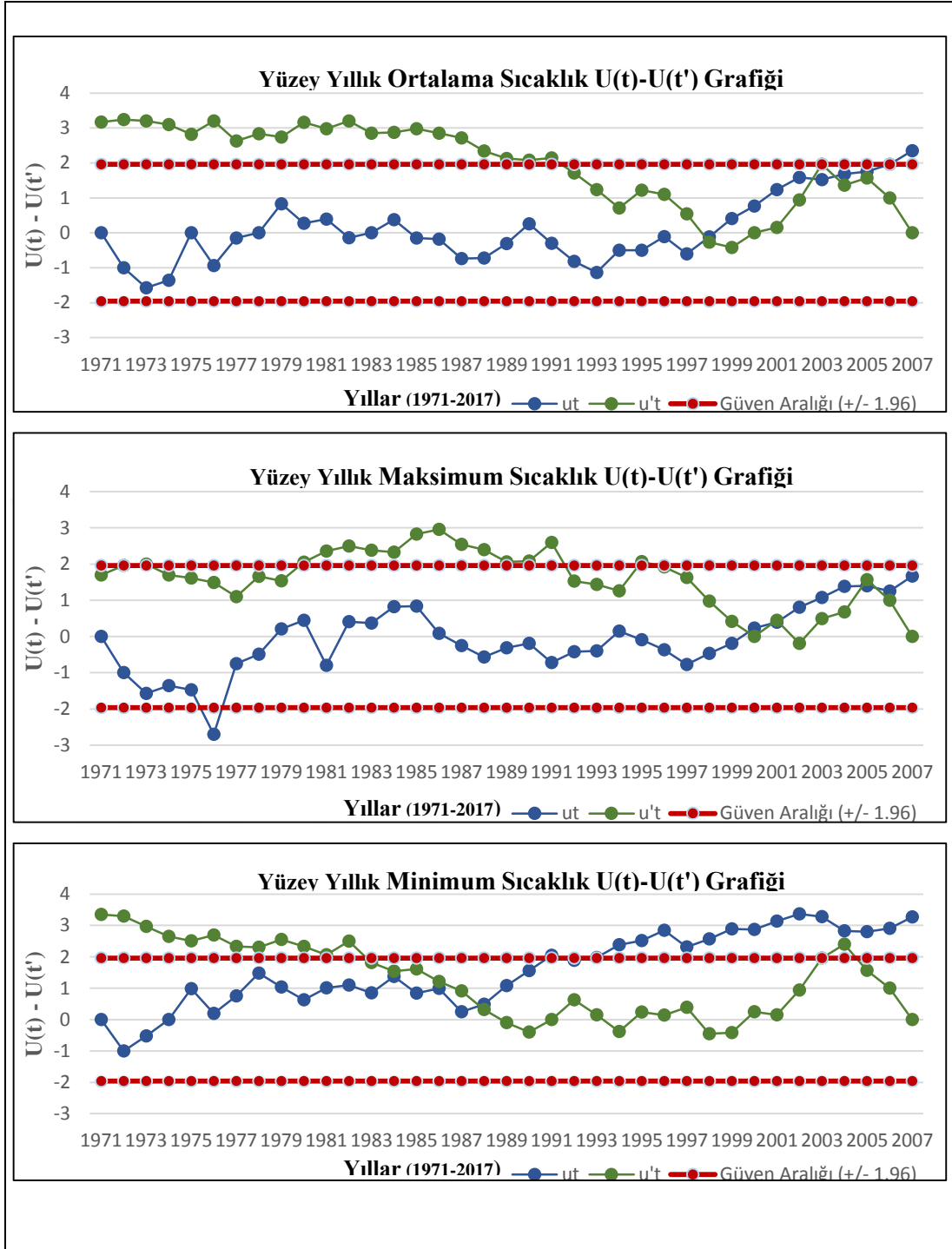
İstanbul istasyonunun 46 yıllık sıcaklık veri değerlerine bakıldığında yüzey, 850 ve 700 hPa sıcaklıklarında genel olarak pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa'da ise trend söz konusu değildir.

İstanbul istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 10, 11, 12 ve 13'te verilmiştir.



**Şekil 9.** İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

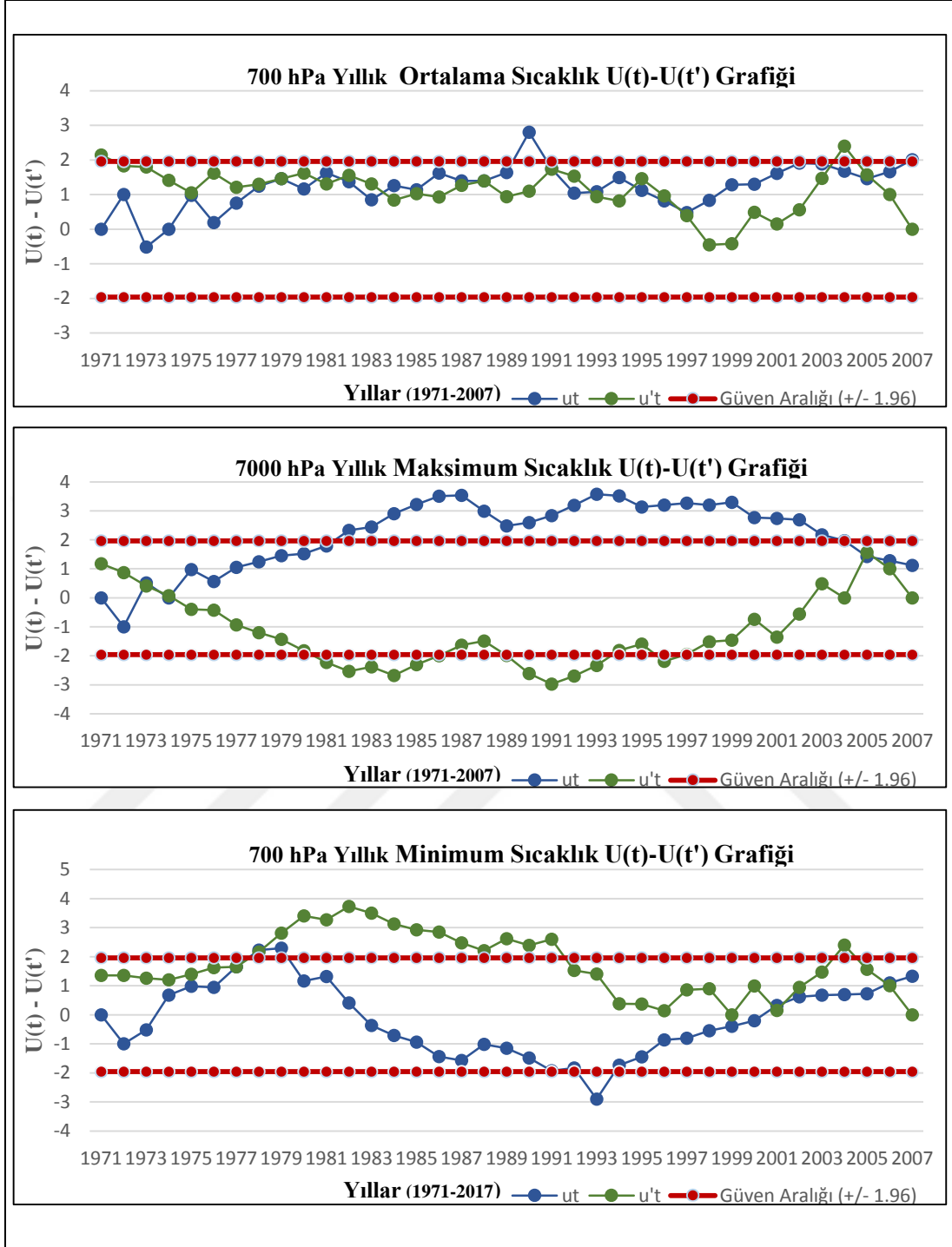
-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



**Şekil 10.** İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

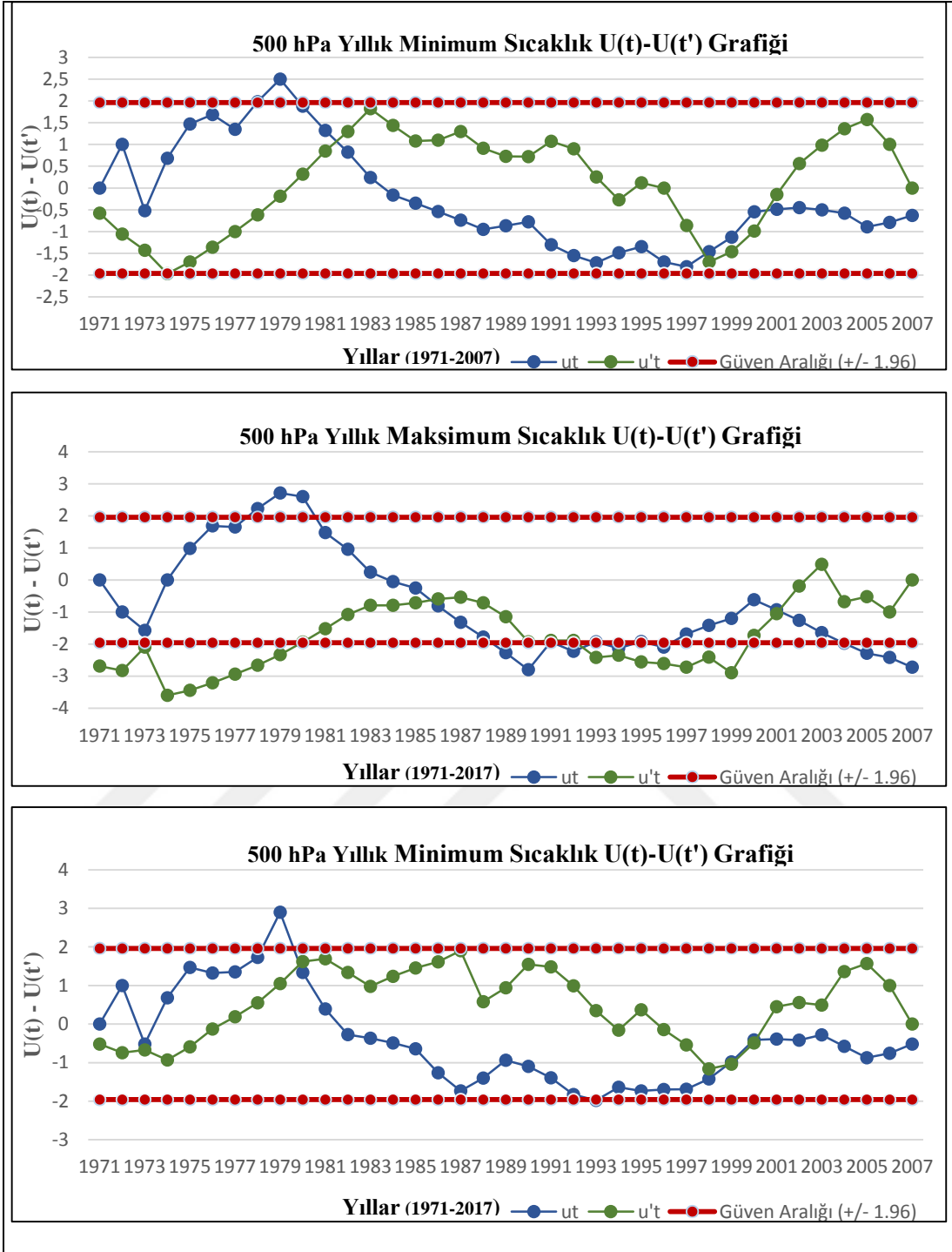
**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamış iken minimum sıcaklıklarda ise trend başlangıç yılı 1988 olarak saptanmıştır.**





**Şekil 11.** İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



Şekil 12. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.**

### 3.4.1.3. Ankara-Keçiören İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

Tablo 58’de Ankara’nın aylık ortalama sıcaklık değerlerine ilişkin yüzey, 850, 700 ve 500 hPa aylık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 58.** Ankara Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi			
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR									
	Ocak	1,85	1,5	1,93	1,72	1,39	1,87	0,04	0,03	0,05
	Şubat	1,56	1,82	1,43	1,5	1,74	1,5	0,04	0,06	0,04
	Mart	1,41	0,88	<b>2,48</b>	1,54	0,82	<b>2,49</b>	0,03	0,02	0,04
	Nisan	1,71	1,6	1,54	1,56	1,48	1,51	0,03	0,03	0,02
	Mayıs	<b>2,75</b>	1,78	<b>3,78</b>	<b>2,64</b>	1,61	<b>3,56</b>	0,02	0,02	0,03
	Haziran	<b>3,65</b>	<b>2,26</b>	<b>5,5</b>	<b>3,32</b>	<b>2,24</b>	<b>4,91</b>	0,04	0,03	0,05
	Temmuz	<b>4,2</b>	<b>3,69</b>	<b>4,81</b>	<b>4,17</b>	<b>3,73</b>	<b>4,65</b>	0,06	0,05	0,07
	Ağustos	<b>4,86</b>	<b>4,29</b>	<b>5,41</b>	<b>4,59</b>	<b>3,99</b>	<b>5,1</b>	0,08	0,07	0,09
	Eylül	<b>2,93</b>	1,3	<b>4,35</b>	<b>2,85</b>	1,27	<b>4,16</b>	0,04	0,03	0,06
	Ekim	1,58	0,26	<b>2,51</b>	1,35	0,21	<b>2,27</b>	0,02	0,00	0,04
	Kasım	1,67	1,71	1,94	1,75	1,7	1,74	0,03	0,03	0,03
Aralık	1,93	1,85	1,91	1,74	1,7	1,7	0,04	0,05	0,04	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	1,6	1,76	1,12	1,46	1,61	1,05	0,03	0,05	0,04
	Şubat	1,49	0,99	1,65	1,38	0,93	1,57	0,04	0,02	0,05
	Mart	0,9	0,29	<b>2,95*</b>	0,84	0,27	<b>2,77*</b>	0,02	0,0	0,09
	Nisan	0,75	-0,57	0,83	0,78	-0,79	0,76	0,01	-0,02	0,02
	Mayıs	0,99	0,2	<b>2,22*</b>	0,79	-0,33	<b>2,24*</b>	0,01	0,0	0,05
	Haziran	1,32	-1,06	1,78	1,22	-1,31	1,72	0,01	-0,03	0,03
	Temmuz	<b>2,09*</b>	-0,2	<b>4,46*</b>	1,92	-0,09	<b>4,23*</b>	0,03	0,0	0,1
	Ağustos	<b>3,26*</b>	0,81	<b>4,37*</b>	<b>3,02*</b>	0,76	<b>4,13*</b>	0,05	0,01	0,1
	Eylül	1,14	-0,46	1,67	1,15	-0,5	1,47	0,02	-0,01	0,03
	Ekim	0,18	<b>-2,38</b>	1,47	-0,13	<b>-2,44</b>	1,55	0,0	-0,07	0,06
	Kasım	<b>2,2*</b>	1,82	<b>2,33*</b>	<b>2,24*</b>	1,5	<b>2,18*</b>	0,05	0,03	0,08
	Aralık	<b>2,79*</b>	<b>2,49*</b>	1,67	<b>2,63*</b>	<b>2,41*</b>	1,46	0,07	0,05	0,05
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,97	1,23	0,4	0,65	1,08	0,14	0,01	0,02	0,0
	Şubat	1,49	0,92	0,94	1,47	0,92	0,97	0,03	0,02	0,04
	Mart	1,36	0,22	1,43	1,24	0,29	1,31	0,01	0,0	0,04
	Nisan	1,3	-0,11	1,3	1,21	-0,26	1,2	0,02	0,0	0,03
	Mayıs	1,1	-0,73	<b>2,18</b>	0,79	-1,1	<b>2,35</b>	0,01	-0,02	0,04
	Haziran	<b>3,48</b>	-1,32	<b>2,82</b>	<b>3,1</b>	-1,7	<b>2,81</b>	0,03	-0,03	0,06
	Temmuz	<b>2,99</b>	-0,59	<b>4,2</b>	<b>2,79</b>	-0,83	<b>3,71</b>	0,03	-0,02	0,08
	Ağustos	<b>3,41</b>	-0,51	<b>4,68</b>	<b>3,1</b>	-0,73	<b>4,36</b>	0,05	-0,01	0,11
	Eylül	1,63	-0,86	1,17	1,29	-0,86	1,16	0,01	-0,02	0,03
	Ekim	0,75	<b>-2,24</b>	1,47	0,34	<b>-2,47</b>	1,47	0,00	-0,04	0,04
	Kasım	<b>2,68</b>	1,72	1,85	<b>2,67</b>	<b>1,47</b>	1,83	0,05	0,03	0,07

	Aralık	<b>3,32</b>	1,72	0,72	<b>3,5</b>	<b>1,47</b>	0,64	0,06	0,03	0,02
--	--------	-------------	------	------	------------	-------------	------	------	------	------

**Tablo. 58** Devamı

500 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,35	-0,24	0,07	0,11	-0,17	0,9	0,00	0,00	0,00
	Şubat	1,34	1,06	0,26	1,24	1,05	0,31	0,03	0,02	0,00
	Mart	1,41	1,06	-0,37	1,34	1,05	-0,62	0,01	0,02	-0,01
	Nisan	1,14	-0,57	<b>2,11</b>	1,01	-1,3	<b>1,96</b>	0,01	-0,01	0,07
	Mayıs	1,16	<b>-2,18</b>	<b>2,84</b>	0,74	<b>-2,54</b>	<b>2,65</b>	0,00	-0,04	0,04
	Haziran	<b>2,86</b>	-0,77	<b>3,26</b>	<b>2,47</b>	-1,32	<b>3,3</b>	0,02	-0,01	0,06
	Temmuz	<b>2,26</b>	-0,88	<b>4,55</b>	1,81	-1,7	<b>4,1</b>	0,02	-0,02	0,08
	Ağustos	<b>2,77</b>	0,09	<b>4,29</b>	<b>2,72</b>	-0,15	<b>4,16</b>	0,03	0,00	0,07
	Eylül	0,84	0,09	0,92	0,62	-0,15	0,65	0,00	0,00	0,02
	Ekim	1,17	<b>-1,96</b>	<b>2,15</b>	0,86	<b>-2,16</b>	1,96	0,00	-0,03	0,06
	Kasım	<b>2,26</b>	1,36	1,58	<b>2,17</b>	1,22	1,59	0,03	0,01	0,06
	Aralık	<b>2,81</b>	<b>2,2</b>	1,69	<b>2,49</b>	<b>2,08</b>	1,6	0,04	0,05	0,05

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 58’de Ankara yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık bazda incelendiğinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır. Maksimum sıcaklıklar bakımından haziran, temmuz ve ağustos; minimum sıcaklıklarda ise mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustostur.

Ankara istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık düzeyde değerlendirildiğinde 850 hPa’da temmuz, ağustos, kasım ve aralık; 700 hPa’da haziran, temmuz, ağustos, kasım ve aralık; 500 hPa’da haziran, temmuz, ağustos, kasım ve aralık aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır.

Maksimum sıcaklıklar bakımından 850 hPa’da ekim ayında negatif, aralık ayında ise pozitif tren tespit edilmiştir. 700 hPa’da ekim; 500 hPa’da ise mayıs ayında negatif trend görülmektedir. 500 hPa’da aralıkta pozitif trend saptanmıştır.

Minimum sıcaklıklarda mart, mayıs, temmuz, ağustos ve kasım, 700 hPa’da mayıs, haziran, temmuz ve ağustos, 500 hPa’da nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos

ve ekim aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetlisi ağustos ayıdır.

Tablo 59’da Ankara’nın sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 59.** Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	<b>3,12</b>	<b>2,16</b>	<b>4,48</b>	<b>3,14</b>	<b>2,04</b>	<b>4,00</b>	0,03	0,02	0,03
850 hPa İlkbahar	1,54	-0,77	<b>3,30</b>	1,48	-0,76	<b>3,20</b>	0,01	-0,01	0,06
700 hPa İlkbahar	<b>2,33</b>	-1,32	<b>2,26</b>	<b>2,2</b>	-0,86	<b>2,46</b>	0,01	0,00	0,04
500 hPa İlkbahar	1,83	<b>-2,37</b>	1,63	1,73	<b>-2,4</b>	1,55	0,01	-0,02	0,03
Yüzey Yaz	<b>5,47</b>	<b>4,42</b>	<b>6,42</b>	<b>5,16</b>	<b>4,26</b>	<b>5,67</b>	0,06	0,05	0,07
850 hPa Yaz	<b>3,14</b>	-0,17	<b>4,38</b>	<b>3,03*</b>	-0,46	<b>4,27</b>	0,03	-0,00	0,09
700 hPa Yaz	<b>4,15</b>	-1,82	<b>4,77</b>	<b>3,93</b>	-1,98	<b>4,57</b>	0,03	0,00	0,08
500 hPa Yaz	<b>3,40</b>	-1,00	<b>4,7</b>	<b>3,2</b>	-1,3	<b>4,4</b>	0,00	0,00	0,10
Yüzey Sonbahar	<b>3,54</b>	<b>2,35</b>	<b>4,55</b>	<b>3,34</b>	<b>2,27</b>	<b>4,1</b>	0,03	0,02	0,05
850 hPa Sonbahar	<b>2,40</b>	-0,9	<b>2,37</b>	<b>2,36</b>	-0,89	<b>2,16</b>	0,02	-0,01	0,05
700 hPa Sonbahar	<b>3,39</b>	-1,12	<b>2,84</b>	<b>3,29</b>	-1,06	<b>2,63</b>	0,02	-0,01	0,06
500 hPa Sonbahar	<b>2,37</b>	-1,19	<b>2,53</b>	<b>2,17</b>	-1,25	<b>2,5</b>	0,01	-0,01	0,05
Yüzey Kış	<b>2,07</b>	<b>2,42</b>	<b>2,15</b>	<b>2,14</b>	<b>2,27</b>	<b>2,1</b>	0,04	0,04	0,05
850 hPa Kış	<b>2,13</b>	<b>2,27</b>	1,83	<b>2,20</b>	<b>2,21*</b>	1,86	0,03	0,04	0,04
700 hPa Kış	<b>2,92</b>	1,54	1,41	<b>2,85</b>	1,5	1,3	0,03	0,02	0,03
500 hPa Kış	<b>2,5</b>	1,5	1,20	<b>2,30</b>	1,5	1,2	0,00	0,00	0,00
Yüzey Yıllık	<b>5,14</b>	<b>4,18</b>	<b>5,80</b>	<b>4,92</b>	4,1	<b>5,18</b>	0,04	0,04	0,05
850 hPa Yıllık	<b>3,92</b>	0,75	<b>4,13</b>	<b>3,83</b>	0,69	<b>4,12</b>	0,03	0,00	0,06
700 hPa Yıllık	<b>4,64</b>	-0,68	<b>3,45</b>	<b>4,47</b>	-0,54	<b>3,62</b>	0,03	-0,06	0,05
500 hPa Yıllık	<b>3,69</b>	-1,23	<b>3,72</b>	<b>3,63</b>	-1,4	<b>3,59</b>	0,01	-0,01	0,04

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 59 incelendiğinde mevsimlik bazda ortalama sıcaklıklara bakıldığında ilkbahar mevsiminde 850 ve 500 hPa sıcaklıklarında bir trend görülmezken yüzey ve 700 hPa’da pozitif yönde bir trend söz konusudur. Yaz mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıklarında ısınma söz konusudur. Yaz mevsimindeki bu ısınmanın etkisinin sonbahar ve kış mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da devam ettiği görülmektedir.

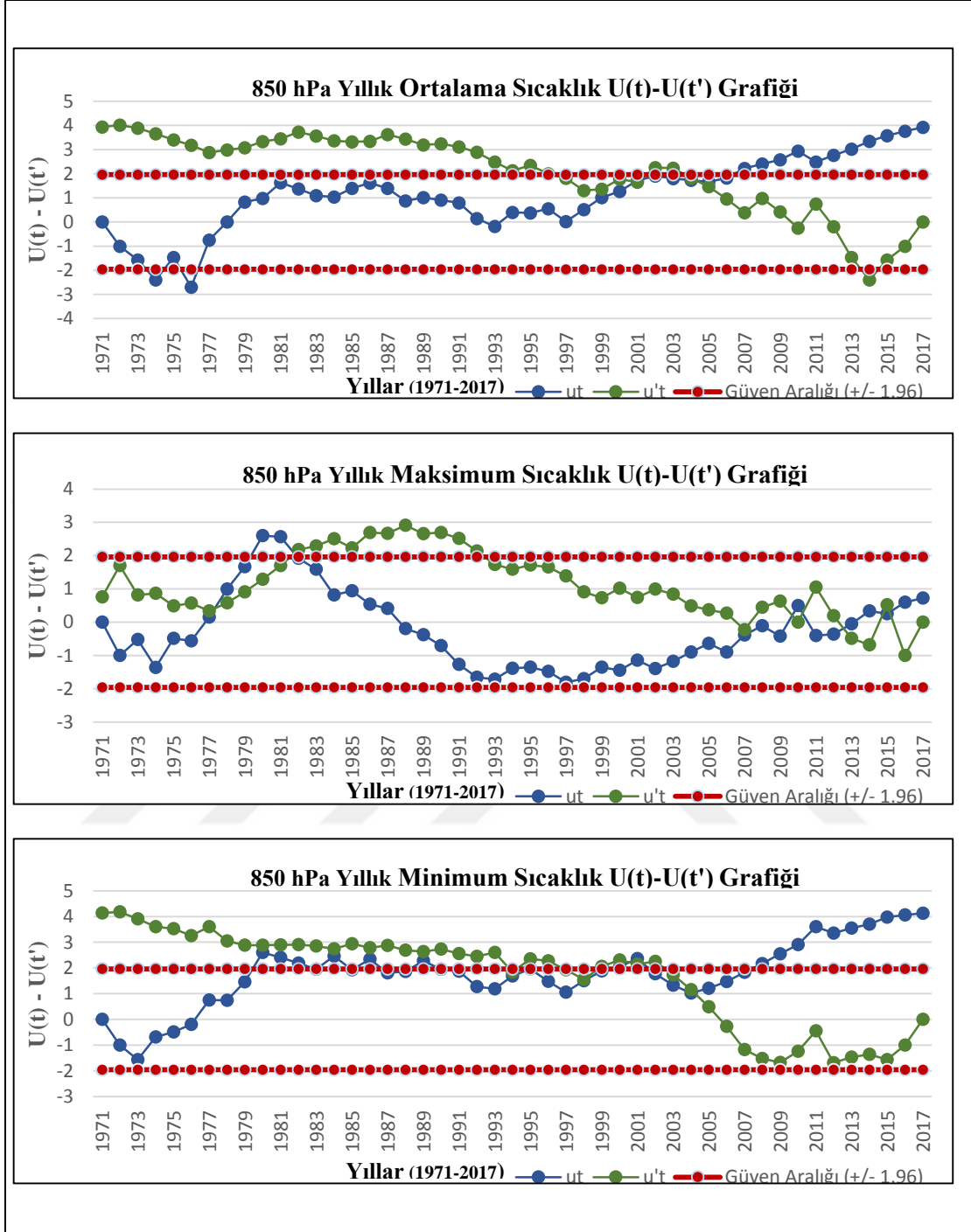
Maksimum sıcaklıklara mevsimlik bazda bakıldığında yüzeyde 4 mevsimde de pozitif yönde trend görülmektedir. 850, 700 ve 500 hPa’da yaz ve sonbahar mevsimlerinde trend bulunamamıştır. İlkbahar mevsiminde 850 ve 700 hPa’da trend görülmezken, 500 hPa’da ise negatif yönde bir trend söz konusudur. Kış mevsiminde ise 850 hPa’da pozitif yönde trend görülmektedir.

Minimum sıcaklarda yüzey de 4 mevsim pozitif yönde trend görülmektedir. 850, 700 ve 500 hPa'da yaz ve sonbahar mevsiminde pozitif yönde eğilim varken, kış mevsiminde bir trend görülmemektedir. İlkbahar mevsiminde ise 850 ve 700 hPa'da ısınma saptanırken, 500 hPa'da bu ısınma görülmemektedir.

46 Yıllık veri değerlerine bakıldığında Ankara istasyonunun yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklıklarında genel olarak pozitif yönde trend görülmektedir.

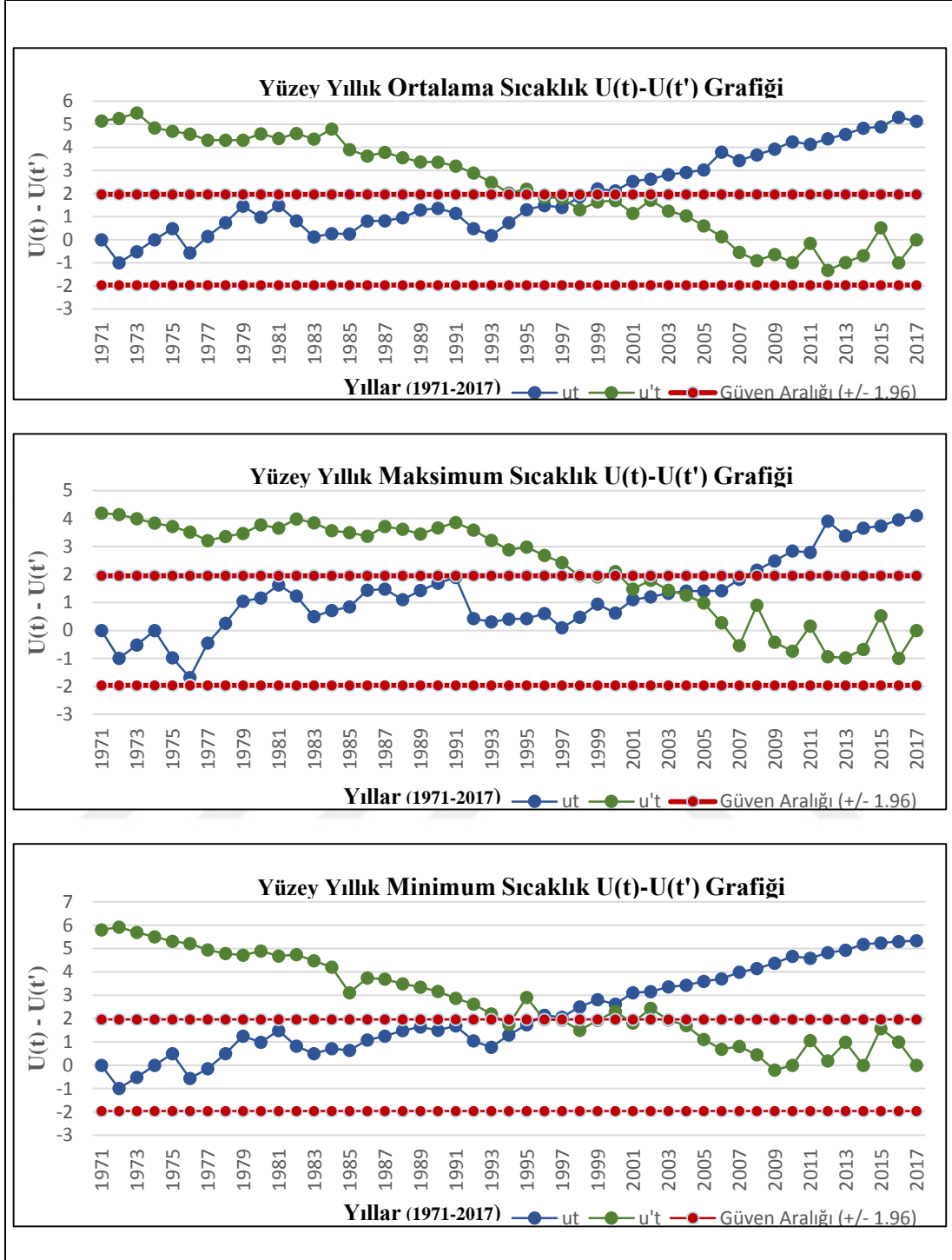
Samsun istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 14, 15, 16 ve 17'de verilmiştir.





**Şekil 13.** Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

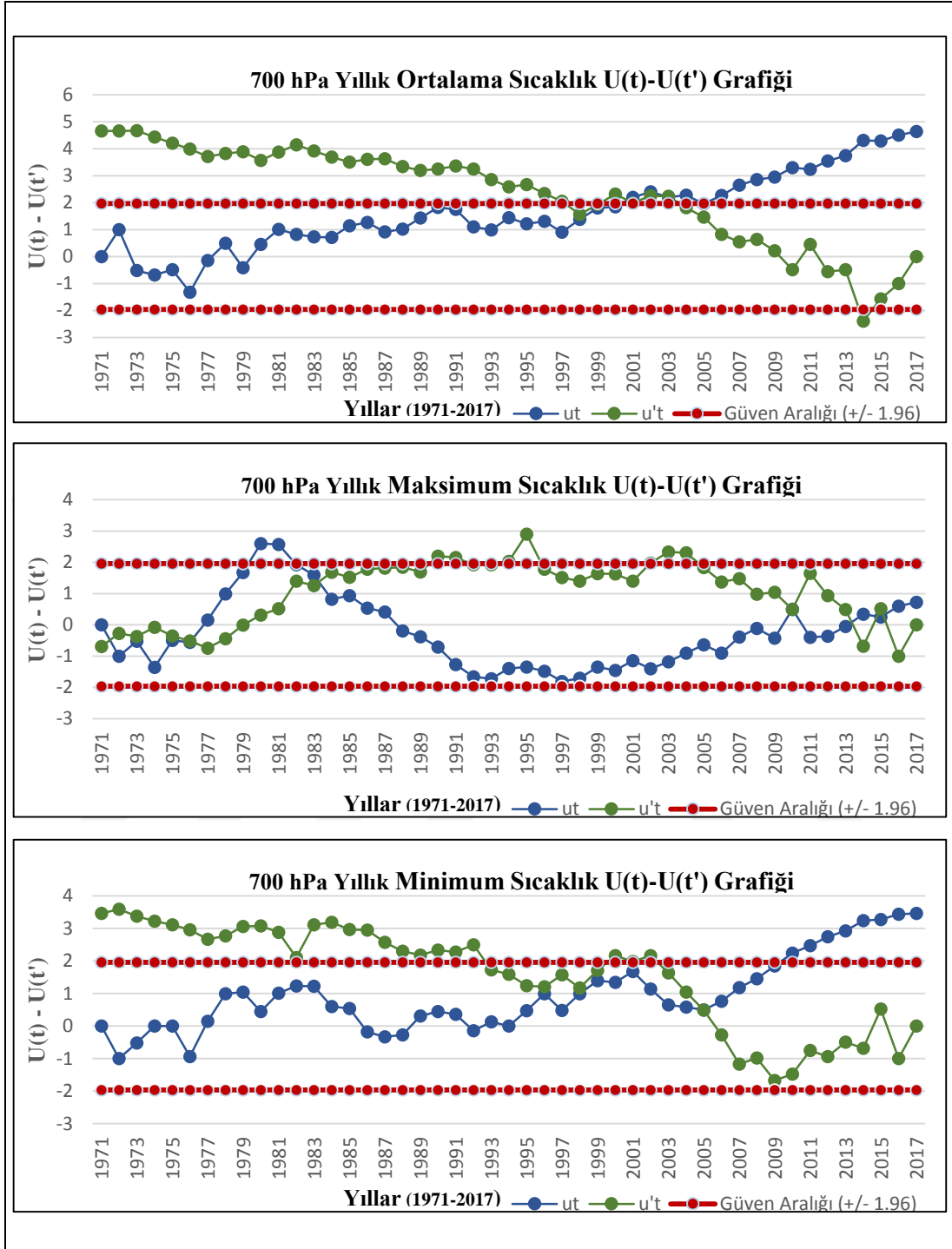
**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamış.**



Şekil 14. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

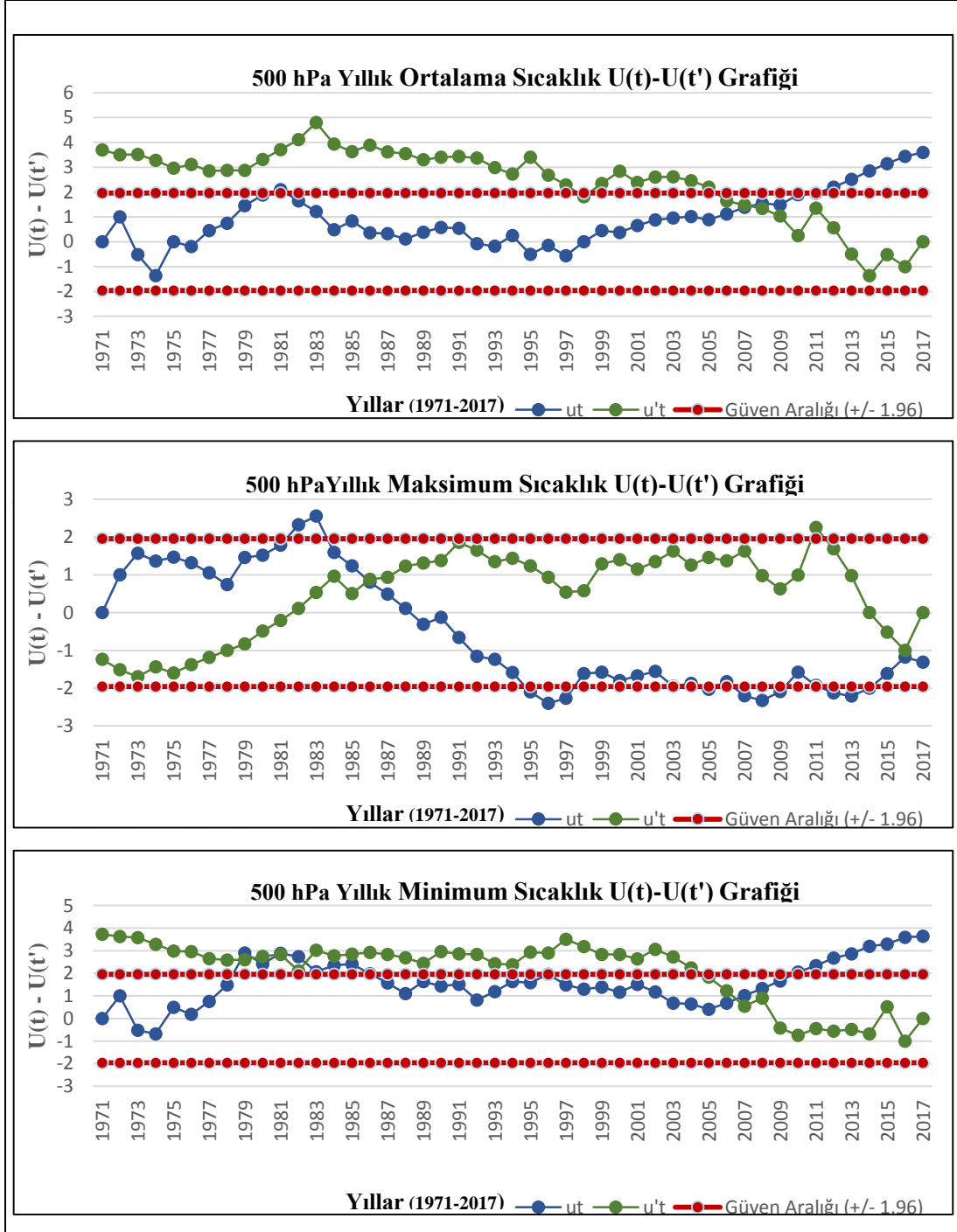
-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 1997, maksimum sıcaklıklarda 2003, minimum sıcaklıklarda ise 1996 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.





Şekil 15. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı görülmezken; minimum sıcaklıklarda ise 2005 yılı trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır**



**Şekil 16.** Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 2007 yılında trend başlangıç yılı olarak görülürken, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı olarak saptanamamıştır.**

### 3.4.1.4. İzmir-Konak İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 60.** İzmir Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.
Yüzye Aylık Değerler	Ocak	1,28	<b>2,46</b>	0,57	0,94	<b>2,1</b>	0,43	0,02	0,04	0,0
	Şubat	1,8	<b>2,26</b>	1,32	1,72	<b>2,12</b>	1,31	0,03	0,04	0,03
	Mart	<b>2,15</b>	<b>2,07</b>	<b>3,36</b>	<b>2,15</b>	<b>1,99</b>	<b>3,21</b>	0,03	0,03	0,06
	Nisan	<b>1,96</b>	<b>1,98</b>	1,1	1,93	1,85	1,11	0,03	0,04	0,01
	Mayıs	<b>2,27</b>	0,75	<b>2,29</b>	<b>2,25</b>	0,6	<b>2,36</b>	0,02	0,01	0,04
	Haziran	<b>2,2</b>	0,0	1,65	3,11	-0,16	1,55	0,02	0,00	0,02
	Temmuz	<b>3,52</b>	0,9	<b>3,7</b>	<b>3,19</b>	0,92	<b>3,85</b>	0,03	0,02	0,04
	Ağustos	<b>4,73</b>	<b>2,09</b>	<b>4,6</b>	<b>4,51</b>	<b>2,11</b>	<b>4,57</b>	0,05	0,04	0,06
	Eylül	<b>3,1</b>	0,92	<b>3,1</b>	<b>2,71</b>	0,73	<b>2,71</b>	0,03	0,01	0,04
	Ekim	1,56	-1,1	1,87	1,51	-1,42	<b>2,02</b>	0,02	-0,03	0,04
	Kasım	1,83	1,61	1,69	<b>2,0</b>	1,7	1,62	0,02	0,04	0,03
	Aralık	1,61	1,82	0,4	1,37	1,76	-0,06	0,02	0,03	0,00
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	1,3	1,2	<b>-3,0</b>	0,9	1,00	<b>-3,4</b>	0,00	0,00	-0,3
	Şubat	1,5	0,8	<b>-4,0</b>	1,4	0,7	<b>-4,4</b>	0,00	0,00	-0,4
	Mart	1,5	0,2	<b>-4,3</b>	1,1	0,2	<b>-4,4</b>	0,00	0,00	-0,4
	Nisan	1,7	1,3	<b>-2,5</b>	1,8	1,1	<b>-2,8</b>	0,00	0,00	-0,2
	Mayıs	1,1	0,00	-0,2	0,6	-0,2	-0,7	0,00	0,00	0,00
	Haziran	1,5	0,2	-0,6	1,2	0,5	-0,9	0,00	0,00	-0,1
	Temmuz	<b>3,7</b>	0,7	-1,8	<b>3,5</b>	0,8	<b>-2,6</b>	0,10	0,00	-0,2
	Ağustos	<b>4,1</b>	1,3	<b>-2,1</b>	<b>4</b>	1,2	<b>-2,7</b>	0,10	0,00	-0,2
	Eylül	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>-3,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,7</b>	<b>-3,9</b>	0,10	0,10	-0,4
	Ekim	<b>2,5</b>	-0,1	<b>-3,8</b>	<b>2,4</b>	0,00	<b>-4,3</b>	0,00	0,00	-0,3
	Kasım	<b>3,3</b>	1,2	<b>-2,1</b>	<b>3,2</b>	1,1	<b>-2,8</b>	0,10	0,00	-0,2
	Aralık	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>-2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>-3,3</b>	0,00	0,10	-0,3
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	1,27	0,35	0,31	1,11	-0,2	0,24	0,02	0,00	0,01
	Şubat	<b>2,11</b>	1,83	0,57	1,88	1,62	0,59	0,04	0,04	0,02
	Mart	1,43	0,4	0,83	1,49	0,00	0,66	0,03	0,00	0,03
	Nisan	<b>2,11</b>	1,1	1,83	1,95	0,83	1,66	0,03	0,02	0,04
	Mayıs	1,49	0,83	<b>2,15</b>	1,3	0,79	<b>2,04</b>	0,01	0,00	0,03
	Haziran	<b>2,24</b>	<b>2,33</b>	1,72	<b>2,06</b>	<b>2,26</b>	1,57	0,02	0,04	0,03
	Temmuz	<b>2,99</b>	0,09	<b>3,65</b>	<b>2,69</b>	0,02	<b>3,69</b>	0,05	0,00	0,08
	Ağustos	<b>2,71</b>	-0,22	<b>3,83</b>	<b>2,72</b>	-0,34	<b>3,83</b>	0,03	0,00	0,07
	Eylül	<b>2,33</b>	1,8	1,84	<b>2,8</b>	1,56	1,64	0,03	0,03	0,03
	Ekim	<b>2,33</b>	-0,24	1,6	1,99	-0,09	1,59	0,03	0,00	0,03
	Kasım	<b>2,68</b>	1,14	1,14	<b>2,48</b>	1,00	1,28	0,04	0,01	0,04
	Aralık	<b>2,46</b>	0,75	0,22	<b>2,11</b>	0,59	0,05	0,03	0,01	0,00
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	1,54	0,48	0,00	1,26	0,55	-0,23	0,03	0,01	0,00
	Şubat	<b>2,42</b>	1,06	-0,53	<b>2,15</b>	0,93	-0,52	0,04	0,02	-0,02
	Mart	1,91	0,64	1,52	1,95	0,47	1,56	0,03	0,01	0,04
	Nisan	<b>2,82</b>	-0,11	<b>2,49</b>	<b>2,59</b>	-0,38	<b>2,56</b>	0,03	0,00	0,06
	Mayıs	<b>2,05</b>	0,22	1,24	1,87	0,11	1,38	0,01	0,00	0,03
	Haziran	<b>2,55</b>	1,83	<b>3,12</b>	<b>2,3</b>	1,75	<b>2,89</b>	0,02	0,03	0,04
	Temmuz	<b>3,47</b>	-0,31	<b>3,45</b>	<b>3,4</b>	-0,46	<b>3,24</b>	0,04	-0,01	0,07
	Ağustos	<b>3,65</b>	0,72	<b>2,29</b>	<b>3,36</b>	0,38	1,94	0,04	0,00	0,03
	Eylül	<b>3,3</b>	0,31	1,78	<b>2,84</b>	-0,1	1,64	0,03	0,00	0,03
	Ekim	<b>2,88</b>	-1,89	1,3	<b>2,66</b>	-1,88	1,26	0,03	-0,04	0,04
	Kasım	<b>2,84</b>	-0,22	0,79	<b>2,67</b>	-0,24	0,56	0,04	-0,01	0,01
	Aralık	<b>2,71</b>	-0,53	0,86	<b>2,43</b>	-0,64	0,77	0,03	-0,01	0,01

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 60'ta İzmir yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık olarak incelendiğinde mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır. Maksimum sıcaklıklarda ocak, şubat, mart, nisan ve ağustos; minimum sıcaklıklarda ise mart, mayıs, temmuz, ağustos ve eylül aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklarda ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır.

İzmir 850 hPa istasyonunun ortalama sıcaklıklarına aylık bazda bakıldığında temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve Aralık; 700 ve 500 hPa'da şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır.

Maksimum sıcaklıklar bakımından 850 hPa'da eylül ve aralık; 700 hPa'da haziran ayında pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa'da ise trend saptanamamıştır.

Minimum sıcaklıklarda 850 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında negatif yönde trend görülürken; 700 hPa'da mayıs, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da ise nisan, haziran, temmuz ve ağustos aylarında pozitif yönde bir eğilim söz konusudur.

46 Yıllık veri değerlerine bakıldığında İzmir istasyonunun yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklıklarında genel olarak pozitif yönde trend görülmektedir.

Tablo 61’de İzmir sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 61.** İzmir Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey İlkbahar	<b>2,70</b>	<b>2,16</b>	<b>3,08</b>	<b>2,79</b>	<b>2,08</b>	<b>3,15</b>	0,02	0,03	0,04
850 hPa İlkbahar	1,70	0,40	1,90	1,60	0,40	1,90	0,00	0,00	0,00
700 hPa İlkbahar	<b>2,64</b>	0,64	0,64	<b>2,54</b>	0,51	0,51	0,02	0,00	0,00
500 hPa İlkbahar	<b>3,17</b>	-0,48	<b>2,90</b>	<b>3,11</b>	-0,53	<b>2,96</b>	0,03	-0,01	0,04
Yüzey Yaz	<b>5,74</b>	1,34	<b>5,06</b>	<b>5,38</b>	1,26	<b>4,92</b>	0,04	0,01	0,04
850 hPa Yaz	<b>4,50</b>	0,90	<b>4,00</b>	<b>4,40</b>	0,90	<b>4,70</b>	0,00	0,00	0,10
7000 hPa Yaz	<b>3,30</b>	1,25	1,25	<b>3,30</b>	1,28	1,28	0,03	0,01	0,01
500 hPa Yaz	<b>3,91</b>	-0,42	<b>3,92</b>	<b>3,60</b>	-0,43	<b>3,68</b>	0,03	0,00	0,05
Yüzey Sonbahar	<b>3,39</b>	0,20	<b>4,27</b>	<b>3,29</b>	0,30	<b>3,95</b>	0,02	0,00	0,04
850 hPa Sonbahar	<b>4,20</b>	<b>2,50</b>	<b>2,40</b>	<b>4,00</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	0,10	0,00	0,10
700 hPa Sonbahar	<b>3,72</b>	1,23	1,23	<b>3,53</b>	1,16	1,16	0,03	0,01	0,01
500 hPa Sonbahar	<b>4,07</b>	-1,89	1,16	<b>3,79</b>	<b>-2,02</b>	1,20	0,03	-0,02	0,02
Yüzey Kış	1,85	<b>3,47</b>	0,62	1,75	<b>3,26</b>	0,41	0,02	0,03	0,00
850 hPa Kış	<b>2,60</b>	<b>2,10</b>	-0,20	<b>2,60</b>	<b>2,20</b>	-0,20	0,00	0,00	0,00
700 hPa Kış	<b>2,88</b>	0,79	0,79	<b>2,90</b>	0,66	0,66	0,02	0,01	0,01
500 hPa Kış	<b>3,12</b>	-0,97	-0,66	<b>3,12</b>	-0,90	-0,73	0,03	-0,02	-0,01
Yüzey Yıllık	<b>4,92</b>	<b>3,50</b>	<b>4,55</b>	<b>4,83</b>	<b>3,39</b>	<b>4,49</b>	0,03	0,02	0,03
850 hPa Yıllık	<b>5,20</b>	<b>2,60</b>	<b>3,80</b>	<b>4,90</b>	<b>2,60</b>	<b>3,70</b>	0,00	0,00	0,10
700 hPa Yıllık	<b>5,30</b>	1,72	<b>4,05</b>	<b>4,61</b>	1,67	<b>4,06</b>	0,03	0,01	0,05
500 hPa Yıllık	<b>5,81</b>	<b>-3,37</b>	<b>2,68</b>	<b>5,15</b>	<b>-3,49</b>	<b>2,70</b>	0,03	-0,05	0,03

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

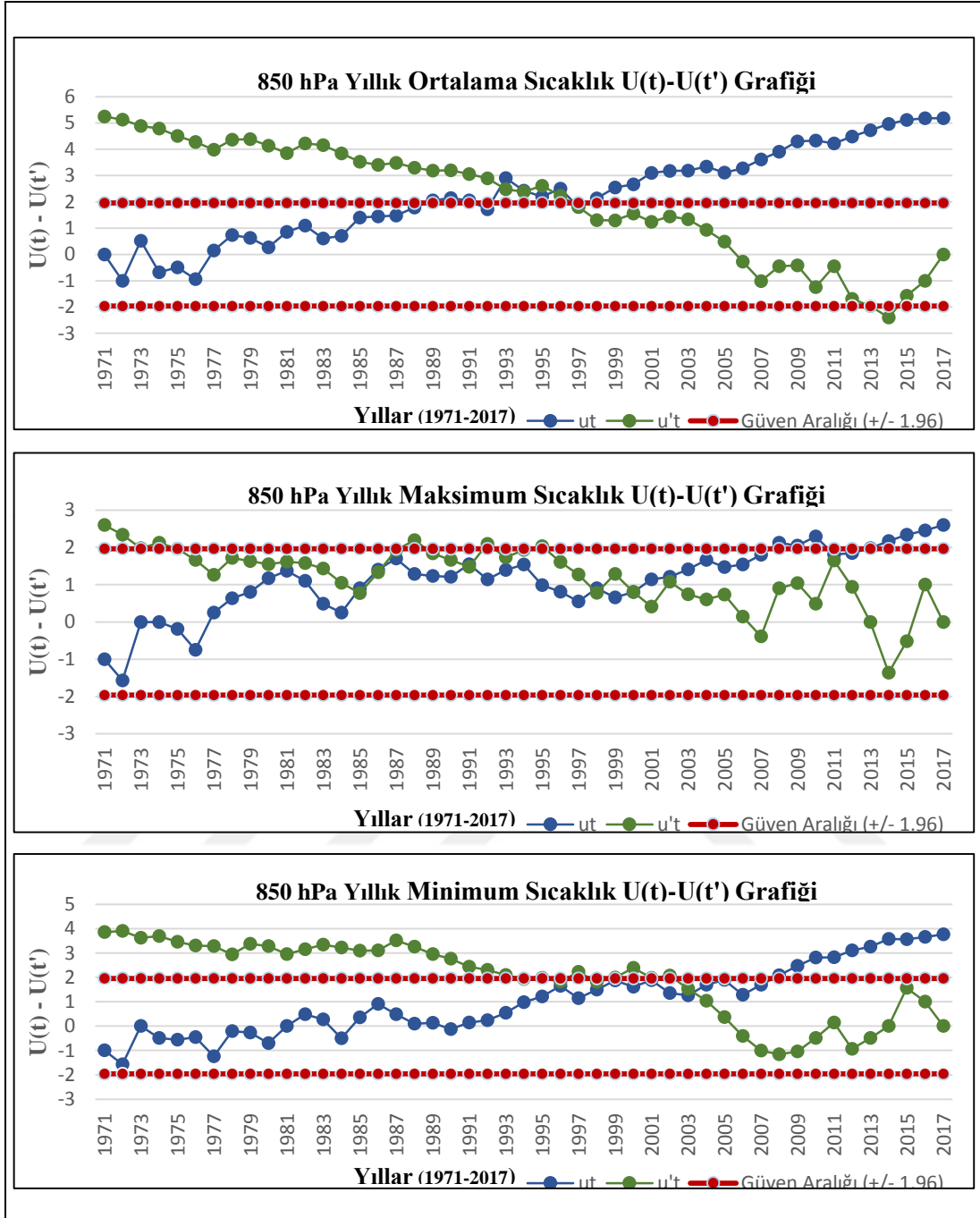
Tablo 61’e göre mevsimlik ortalama sıcaklıklara bakıldığında ilkbahar mevsiminde yüzey, 500 ve 700 hPa sıcaklıklarında pozitif bir trend görülürken, 850 hPa’da ise bir eğilim söz konusu değildir. Yüzey istasyonunda yaz ve sonbahar mevsiminde pozitif yönde trend görülürken, kış mevsiminde ise trend söz konusu değildir. 850, 700 ve 500 hPa’da yaz, sonbahar ve kış mevsiminde pozitif yönde trend görülmektedir.

Maksimum sıcaklıklar mevsimlik olarak incelendiğinde, yüzey istasyonunda ilkbahar ve kış mevsiminde pozitif yönde bir trend görülürken, yaz ve sonbaharda ise bir trend görülmemektedir. 850, 700 ve 500 hPa’da ilkbahar ve yaz mevsimlerinde eğilim görülmemektedir. Sonbahar mevsiminde 850 hPa’da pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa’da ise negatif yönde eğilim saptanmıştır. Kış mevsiminde 850 hPa’da pozitif yönde trend görülürken, 700 ve 500 hPa’da bu trendin etkisi görülmemektedir. Minimum sıcaklarda ilkbahar mevsiminde yüzey ve 500 hPa’da

pozitif trend görülürken, 850 ve 700 hPa'da trend görülmemektedir. Yaz mevsiminde yüzey, 850 ve 500 hPa'da bir ısınma görülürken, 700 hPa'da ise bu ısınmanın etkisi söz konusu değildir. Sonbahar da ise yüzey ve 850 hPa'da pozitif yönde trend görülmektedir. Kış mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa sıcaklıklarında trend görülmemektedir.

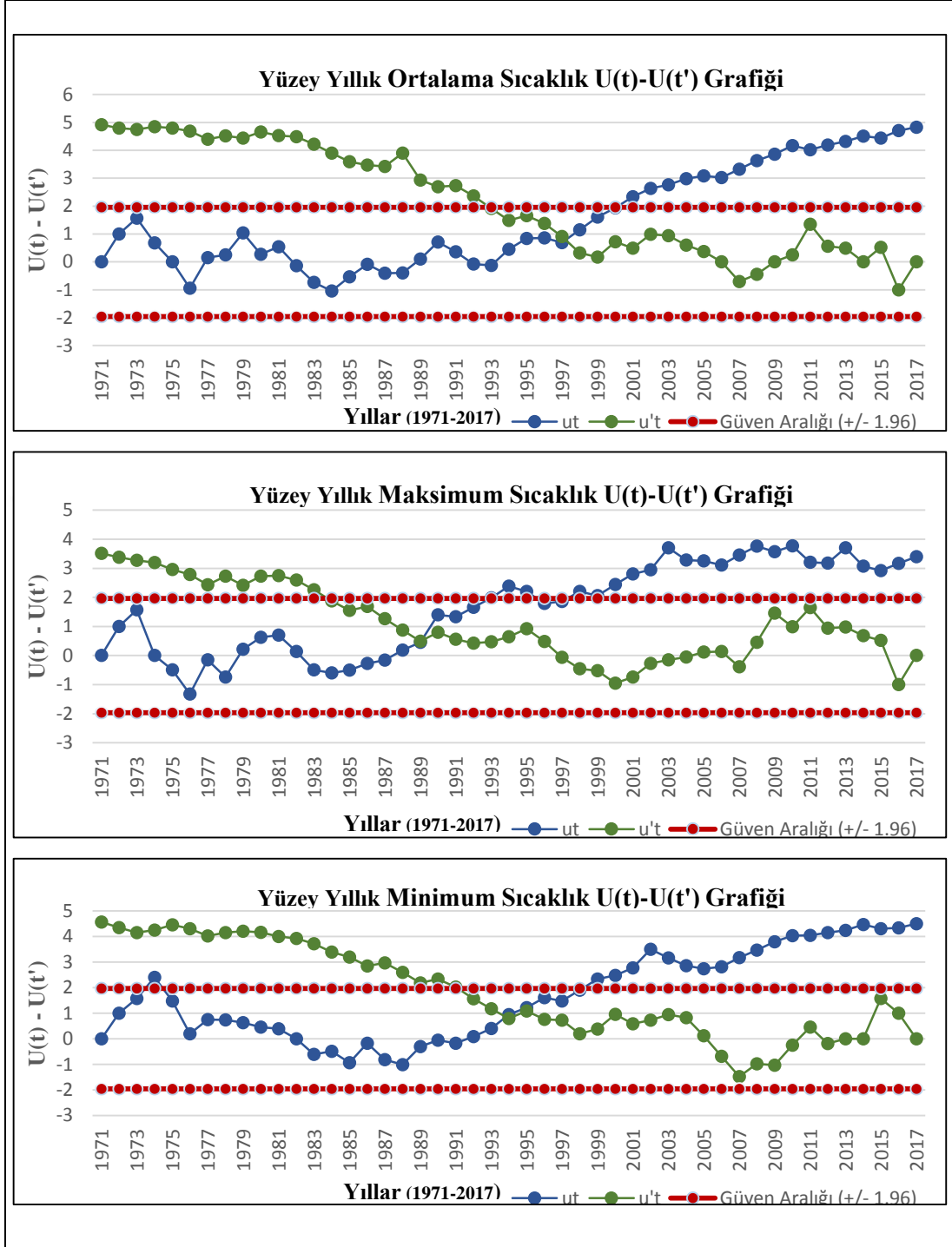
İzmir istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 18, 19, 20 ve 21'de verilmiştir.





Şekil 17. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

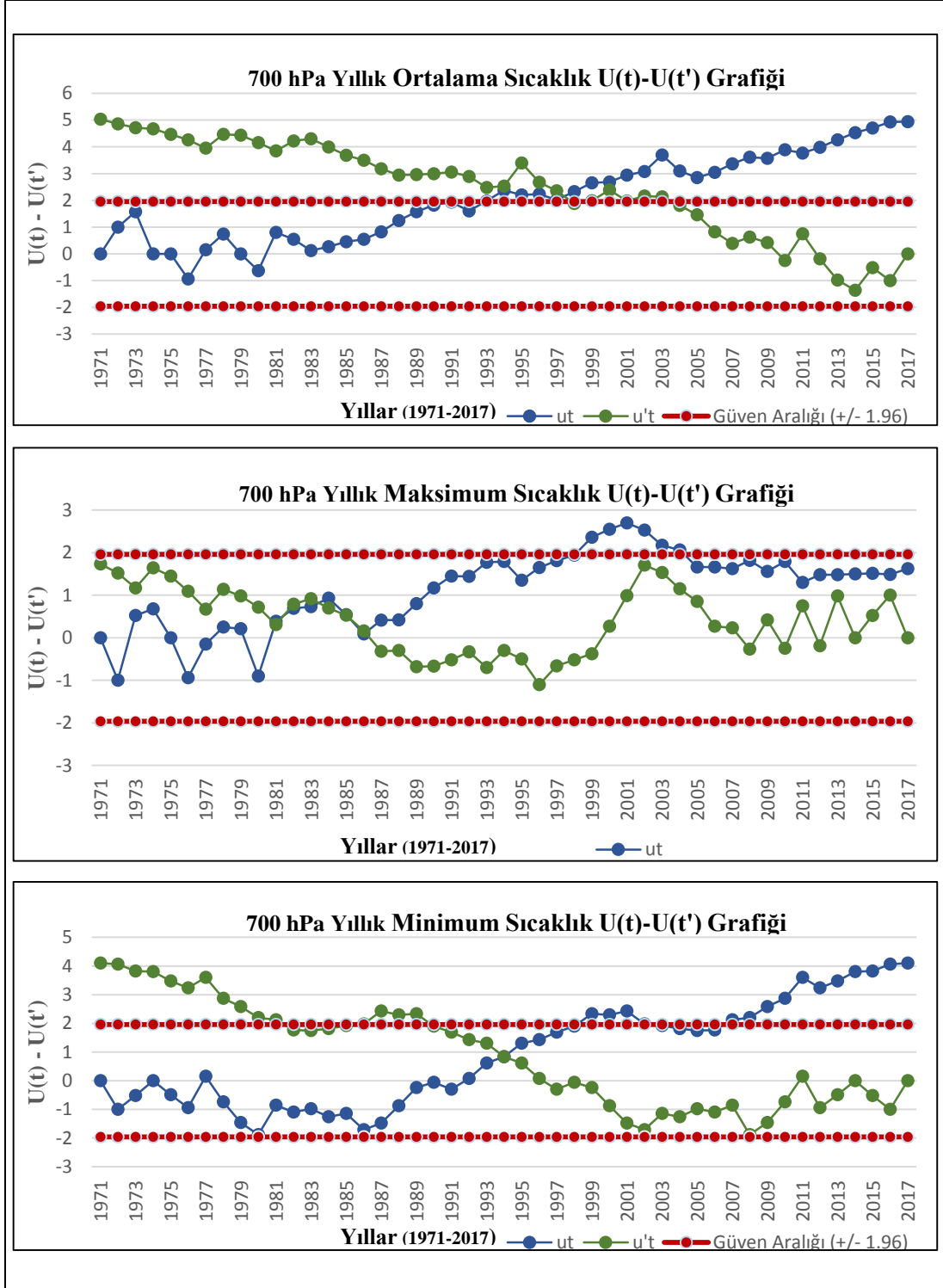
-**Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık ve maksimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamış iken minimum sıcaklıklarda ise trend başlangıç yılı 2003 olarak saptanmıştır.



Şekil 18. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

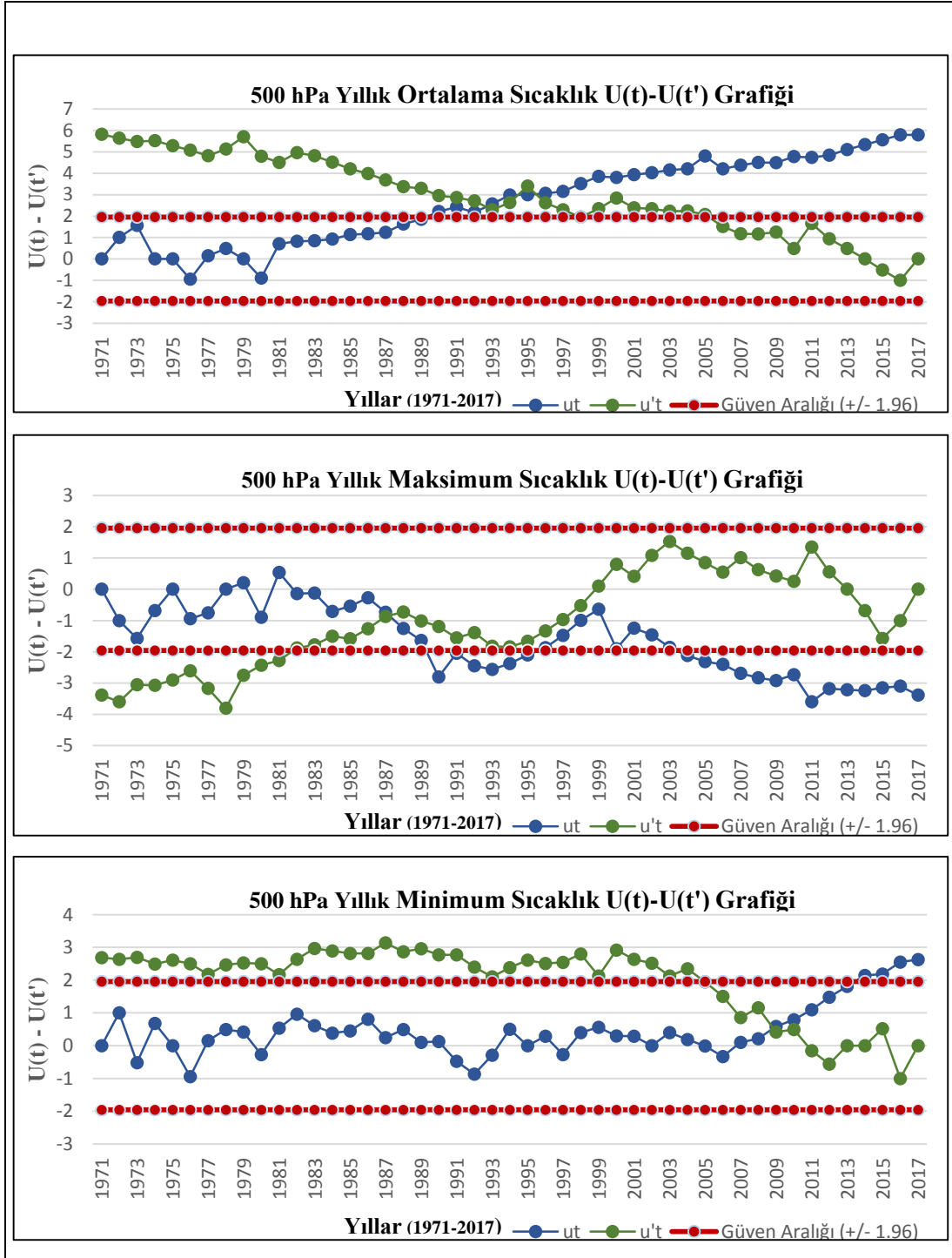
Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık 1997, maksimum sıcaklık 1989, minimum sıcaklıkta ise 1994 yıllarında, trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.





Şekil 19. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 2007; minimum sıcaklıklarda ise 1994 yılı trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



**Şekil 20.** İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde maksimum sıcaklıklarda 1987; minimum sıcaklıklarda ise 2009 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.**

### 3.4.1.5. Isparta-Merkez İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 62.** Isparta Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR									
	Ocak	0,81	<b>4,24</b>	0,48	0,75	<b>2,97</b>	0,35	0,01	0,05	0,00
	Şubat	<b>1,98</b>	1,43	1,83	1,10	0,48	1,81	0,04	0,00	0,06
	Mart	1,49	<b>2,71</b>	<b>2,37</b>	1,51	1,53	<b>2,21</b>	0,02	0,00	0,07
	Nisan	<b>2,18</b>	<b>2,62</b>	1,43	1,94	1,37	1,35	0,03	0,03	0,02
	Mayıs	1,76	<b>4,86</b>	<b>2,79</b>	1,65	<b>3,57</b>	<b>2,83</b>	0,01	0,11	0,05
	Haziran	<b>3,98</b>	<b>3,28</b>	<b>3,45</b>	<b>3,70</b>	<b>2,84</b>	<b>3,45</b>	0,04	0,10	0,04
	Temmuz	<b>4,79</b>	<b>2,79</b>	<b>5,54</b>	<b>4,42</b>	<b>2,34</b>	<b>5,15</b>	0,05	0,18	0,09
	Ağustos	<b>5,25</b>	<b>2,60</b>	<b>4,93</b>	<b>4,85</b>	<b>2,14</b>	<b>4,77</b>	0,06	0,14	0,08
	Eylül	<b>3,32</b>	<b>2,88</b>	<b>3,58</b>	<b>2,85</b>	<b>2,41</b>	<b>3,42</b>	0,03	0,07	0,08
	Ekim	1,45	<b>2,49</b>	<b>2,26</b>	1,51	1,37	<b>2,18</b>	0,02	0,00	0,06
	Kasım	1,87	<b>3,17</b>	<b>2,44</b>	1,90	1,90	<b>2,37</b>	0,03	0,04	0,06
Aralık	<b>1,96</b>	<b>1,96</b>	1,30	1,83	0,45	0,81	0,03	0,00	0,02	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,60	1,36	<b>-1,96</b>	-0,10	1,15	<b>-2,16</b>	0,00	0,03	-0,06
	Şubat	0,48	1,43	-1,45	0,41	1,22	-1,46	0,00	0,02	-0,08
	Mart	-0,44	-0,11	-0,09	-0,75	-0,35	-0,23	-0,02	0,00	0,00
	Nisan	-1,06	-0,66	-0,11	-1,23	-0,91	-0,32	-0,02	-0,02	-0,06
	Mayıs	<b>-2,46</b>	-1,10	-1,36	<b>-2,54</b>	-1,18	-1,93	-0,04	-0,02	-0,03
	Haziran	-1,71	0,60	-1,50	-1,93	-0,31	-1,37	-0,02	0,00	-0,04
	Temmuz	-0,20	0,97	1,67	-0,34	0,82	1,29	0,00	0,01	0,03
	Ağustos	0,33	1,14	1,67	0,10	1,14	1,29	0,00	0,01	0,03
	Eylül	-1,89	0,20	<b>-2,05</b>	-1,88	-0,02	<b>-2,10</b>	-0,04	0,00	-0,06
	Ekim	-0,86	-1,63	-0,44	-1,20	-1,81	-0,43	-0,04	-0,04	-0,01
	Kasım	0,66	0,81	0,48	0,50	0,70	0,56	0,01	0,01	0,01
	Aralık	1,93	<b>2,29</b>	-1,12	1,75	<b>2,34</b>	-1,21	0,03	0,06	0,00
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,60	0,83	-0,99	-0,08	0,54	-0,96	0,00	0,02	-0,05
	Şubat	0,50	1,06	-1,58	0,39	1,70	-1,56	0,01	0,02	-0,08
	Mart	0,70	0,22	-1,10	0,56	0,23	-1,24	0,01	0,00	-0,04
	Nisan	1,30	-0,39	0,86	0,89	-0,50	0,69	0,01	-0,01	0,02
	Mayıs	0,61	1,41	0,95	0,14	1,23	0,79	0,00	0,01	0,01
	Haziran	<b>2,59</b>	1,56	0,48	<b>2,34</b>	1,25	0,24	0,02	0,02	0,00
	Temmuz	<b>2,62</b>	0,39	<b>4,24</b>	<b>2,50</b>	0,22	<b>3,84</b>	0,03	0,00	0,07
	Ağustos	<b>2,84</b>	-1,52	<b>3,56</b>	<b>2,78</b>	-1,79	<b>3,30</b>	0,03	-0,02	0,07
	Eylül	0,90	0,09	-0,11	0,64	-0,60	-0,34	0,00	0,00	0,00
	Ekim	0,28	-1,27	1,28	0,07	-1,39	1,12	0,00	-0,03	0,03
	Kasım	1,47	0,57	1,12	1,34	0,64	1,29	0,02	0,00	0,04
	Aralık	1,61	1,82	-0,55	1,71	1,87	-0,65	0,02	0,03	-0,02
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,66	-0,09	-0,83	0,44	-0,12	-0,82	0,00	0,00	-0,03
	Şubat	1,45	1,28	-0,61	1,35	1,25	-0,78	0,02	0,03	-0,03
	Mart	1,19	-0,17	-0,22	1,21	-0,47	-0,35	0,01	0,00	0,00
	Nisan	1,85	-1,08	1,93	1,59	-1,25	1,83	0,02	-0,02	0,05
	Mayıs	<b>2,18</b>	-0,40	0,77	1,93	-0,45	0,62	0,01	-0,01	0,01
	Haziran	<b>3,25</b>	<b>2,60</b>	<b>3,83</b>	<b>3,50</b>	<b>2,34</b>	<b>3,48</b>	0,03	0,04	0,06
	Temmuz	<b>3,32</b>	0,46	<b>4,64</b>	<b>2,96</b>	0,17	<b>4,26</b>	0,03	0,00	0,07
	Ağustos	<b>2,49</b>	0,17	1,96	<b>2,41</b>	0,20	1,59	0,03	0,00	0,03
	Eylül	<b>2,40</b>	1,16	0,18	1,70	1,01	0,14	0,02	0,02	0,00
	Ekim	1,78	-1,06	1,47	1,56	-1,25	1,58	0,01	-0,03	0,03
	Kasım	1,93	0,79	0,83	1,74	0,67	0,64	0,03	0,01	0,02
	Aralık	1,94	0,97	-0,94	1,86	0,77	-0,98	0,02	0,02	-0,04

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 62'e göre Isparta yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık olarak incelendiğinde şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve aralık; maksimum sıcaklıklar bakımından ocak, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; minimum sıcaklıklarda ise mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustostur.

Isparta istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık düzeyde incelendiğinde 850 hPa'da mayıs ayında negatif trend görülürken diğer aylarda trend söz konusu değildir. 700 hPa'da haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa'da mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında pozitif yönde bir eğilim göstermektedir.

Maksimum sıcaklıklar bakımından 850 hPa'da aralık; 500 hPa'da haziran ayında pozitif yönde trend görülmektedir. 700 hPa'da ise trend söz konusu değildir.

Minimum sıcaklıklarda 850 hPa'da ocak ve eylül aylarında negatif; 700 hPa'da temmuz ve ağustos; 500 hPa'da haziran, temmuz ve ağustos aylarında pozitif yönde trend saptanmıştır.

Tablo 63'te Isparta sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 63.** Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzeysel İlkbahar	<b>2,60</b>	<b>3,15</b>	<b>2,99</b>	<b>2,45</b>	<b>2,54</b>	<b>3,07</b>	0,02	0,05	0,04
850 hPa İlkbahar	-1,71	-1,30	-0,48	<b>-1,97</b>	-1,40	-0,66	-0,02	-0,01	-0,01
700 hPa İlkbahar	1,17	0,42	-0,26	1,10	0,31	-0,30	0,00	0,00	0,00
500 hPa İlkbahar	<b>2,07</b>	-1,23	0,97	<b>2,13</b>	-1,50	1,50	0,01	-0,03	0,01
Yüzeysel Yaz	<b>5,72</b>	<b>3,26</b>	<b>6,11</b>	<b>5,19</b>	<b>2,92</b>	<b>5,60</b>	0,05	0,14	0,07
850 hPa Yaz	-0,68	1,12	1,08	-0,87	1,16	0,48	0,00	0,01	0,01
7000 hPa Yaz	<b>3,17</b>	0,33	<b>3,85</b>	<b>3,10</b>	0,25	<b>3,70</b>	0,03	0,00	0,04
500 hPa Yaz	<b>3,85</b>	1,83	<b>4,35</b>	<b>3,66</b>	1,74	<b>4,10</b>	0,03	0,02	0,06
Yüzeysel Sonbahar	<b>3,59</b>	<b>2,18</b>	<b>4,64</b>	<b>3,22</b>	1,81	<b>4,29</b>	0,02	0,04	0,06
850 hPa Sonbahar	-1,43	-0,24	-1,63	-1,58	-0,64	-1,40	-0,01	0,00	-0,03
700 hPa Sonbahar	1,27	-0,18	1,32	1,80	-0,28	1,24	0,00	0,00	0,02
500 hPa Sonbahar	<b>2,53</b>	-0,22	1,30	<b>2,35</b>	-0,39	0,97	0,02	0,00	0,01
Yüzeysel Kış	<b>2,07</b>	1,76	1,60	1,77	1,41	1,52	0,03	0,02	0,03
850 hPa Kış	0,17	<b>3,04</b>	<b>-2,48</b>	0,23	<b>2,72</b>	<b>-2,51</b>	0,00	0,04	-0,05
700 hPa Kış	1,36	1,76	<b>-2,40</b>	1,24	1,66	<b>-2,13</b>	0,00	0,02	-0,06
500 hPa Kış	<b>2,29</b>	0,94	-1,49	1,95	0,93	-1,63	0,01	0,01	-0,03
Yüzeysel Yıllık	<b>5,54</b>	<b>2,95</b>	<b>5,30</b>	<b>4,96</b>	<b>2,78</b>	<b>5,11</b>	0,03	0,06	0,06
850 hPa Yıllık	-1,10	0,95	-1,71	-1,35	0,80	-1,81	0,00	0,00	-0,02
700 hPa Yıllık	<b>3,14</b>	0,83	0,00	<b>3,05</b>	0,75	0,18	0,01	0,00	0,00
500 hPa Yıllık	<b>4,05</b>	-0,29	1,21	<b>3,85</b>	-0,40	1,32	0,02	0,00	0,01

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 63'e göre mevsimlik ortalama sıcaklıklar incelendiğinde, ilkbahar mevsiminde yüzeysel ve 500 hPa sıcaklıklarında pozitif bir trend görülürken, 850 ve 700 hPa'da ise bir trend söz konusu değildir. Yaz mevsiminde yüzeysel, 700 ve 500 hPa'da pozitif yönde trend görülürken, 850 hPa'da ise trend söz konusu değildir. Sonbahar ve kış mevsiminde 850 ve 700 hPa'da trend görülmezken; yüzeysel ve 500 hPa'da ise pozitif yönde trend saptanmıştır.

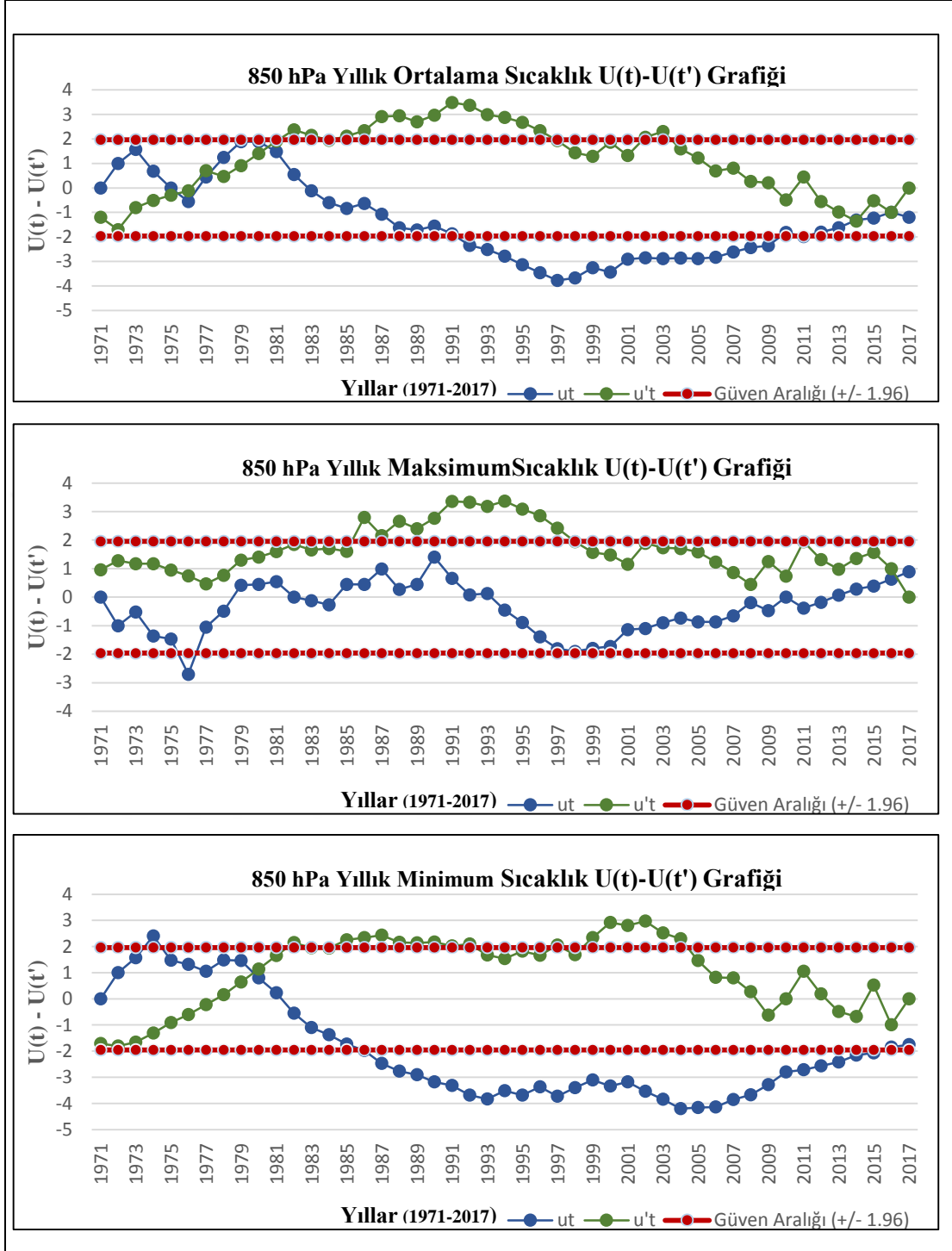
Maksimum sıcaklıklar mevsimlik olarak incelendiğinde yüzeysel ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif eğilim tespit edilmiştir. 850 hPa'da ise sadece kış mevsiminde pozitif trend saptanmıştır. 700 ve 500 hPa'da genel olarak 4 mevsimde de trend görülmemektedir.

Minimum sıcaklarda yüzeysel istasyonunda ilkbahar mevsiminde pozitif eğilim görülürken, 850, 700 ve 500 hPa'da trend bulunmamaktadır. Yaz mevsiminde yüzeysel, 700 ve 500 hPa'da pozitif trend saptanmıştır. Sonbaharda sadece yüzeysel pozitif

eğilim görülürken, 850,700 ve 500 hPa’da trend yoktur. Kış mevsiminde 850 ve 700 hPa’da negatif eğilim görülürken, yüzey ve 500 hPa’da trend yoktur.

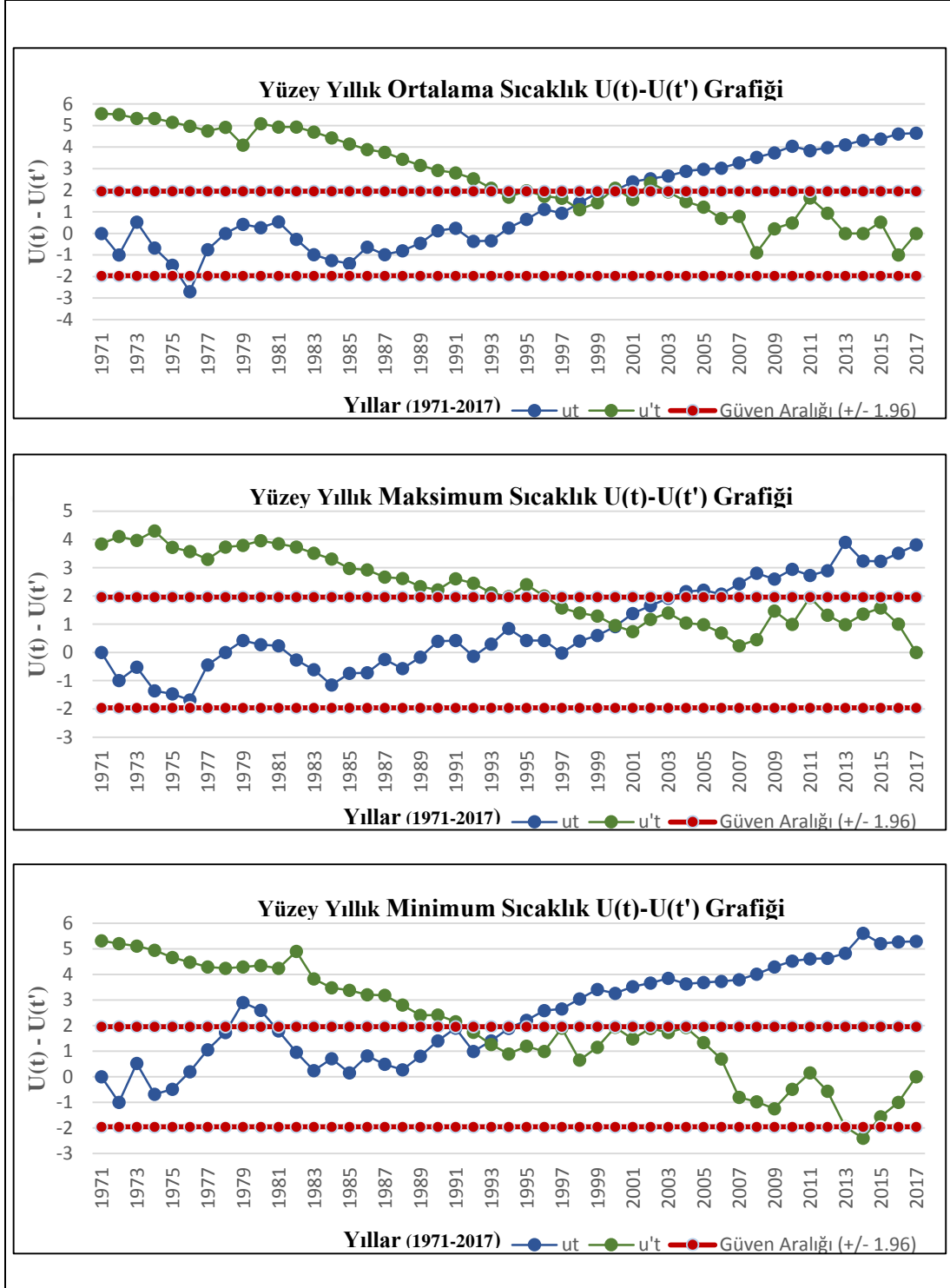
Isparta istasyonunun 46 yıllık veri değerleri incelendiğinde yüzey, 700 ve 500 hPa’da pozitif yönde trend görülürken, 850 hPa’da eğilim bulunmamaktadır. Isparta istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 22, 23, 24 ve 25’de verilmiştir.





Şekil 21. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

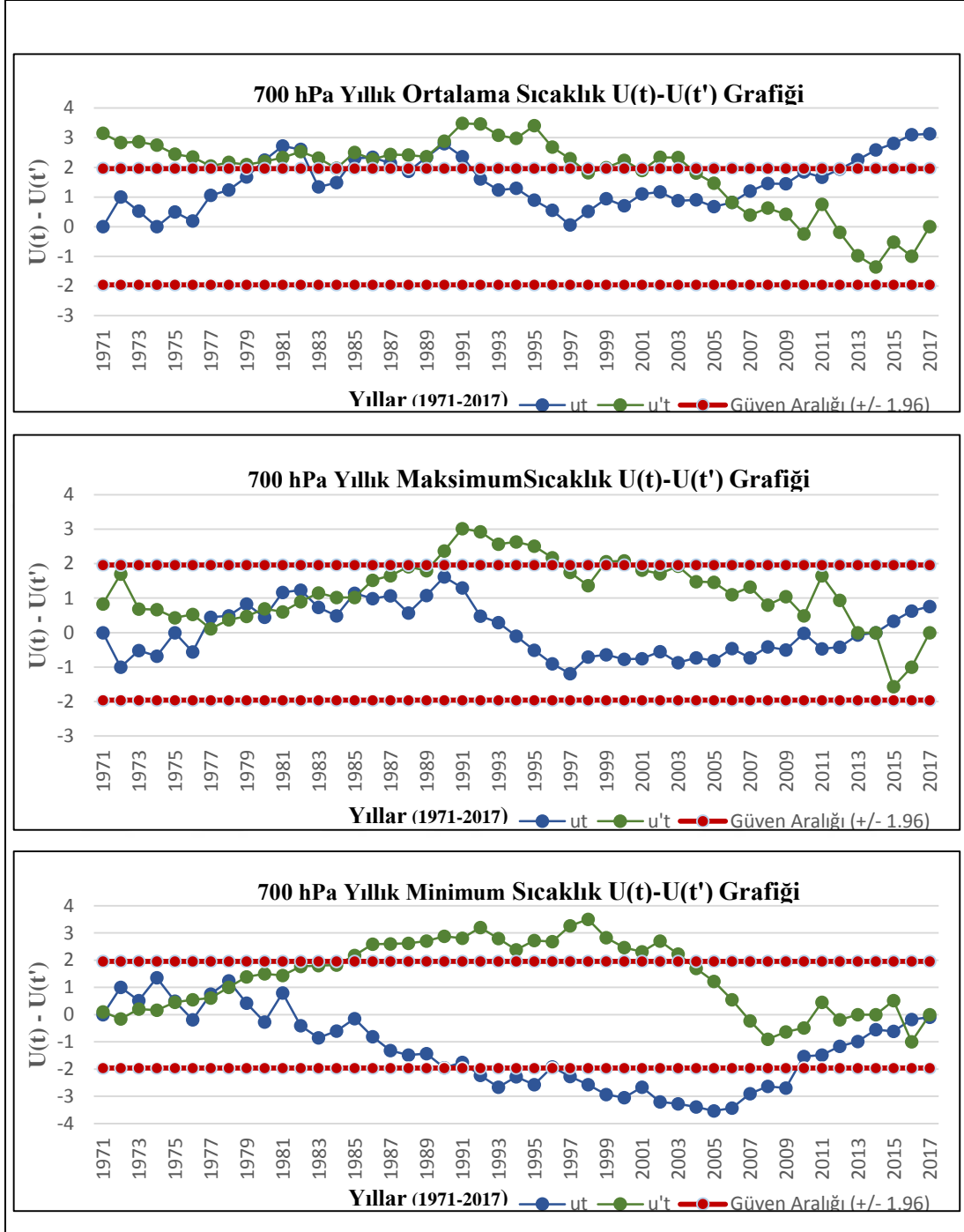
**Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık trend başlangıç yılı saptanamamış iken, maksimum sıcaklık 2016, minimum sıcaklıkta ise 1980 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 22. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

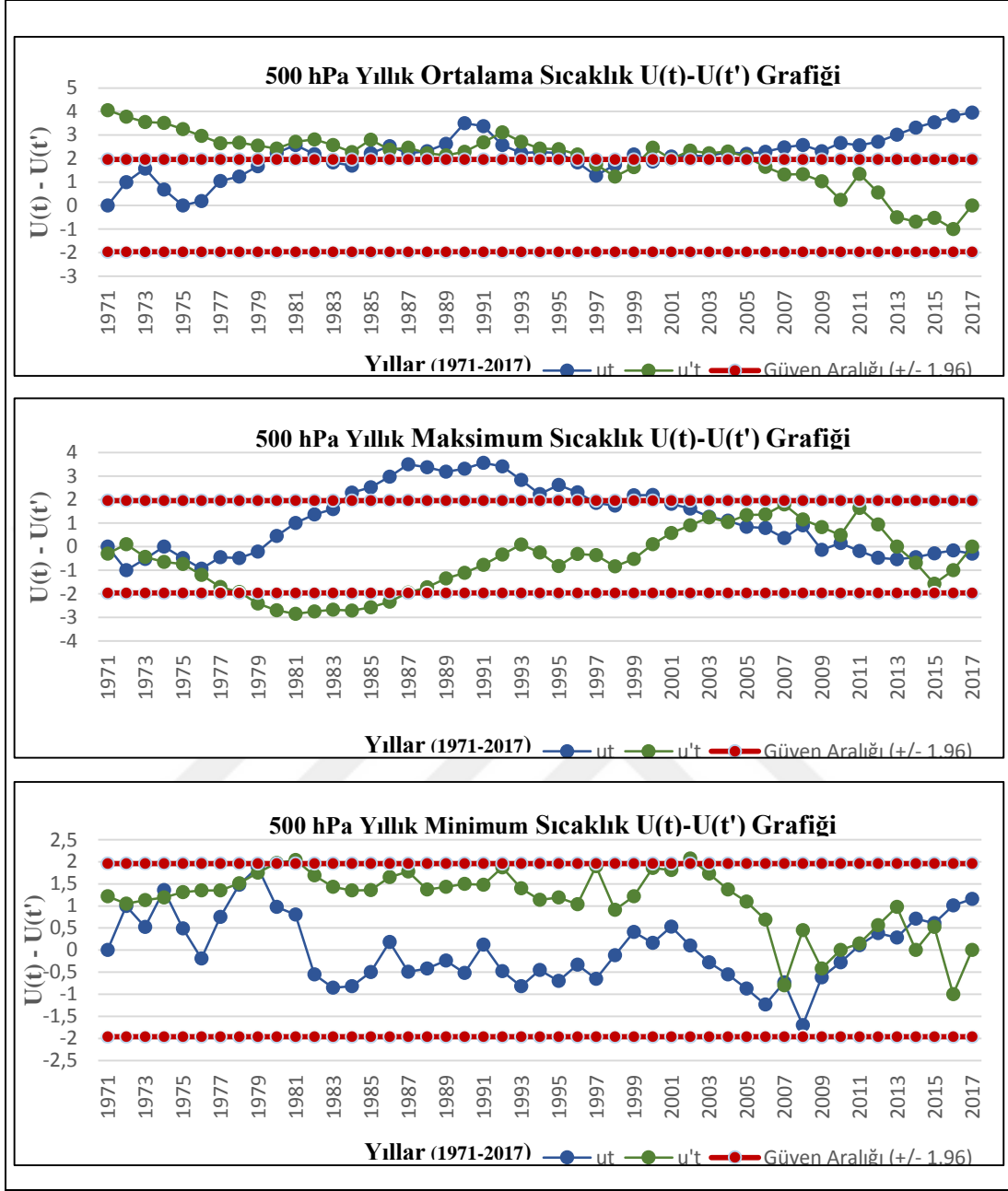
-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde maksimum sıcaklıklarda 2000; minimum sıcaklıklarda ise 1993 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.





Şekil 23. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



Şekil 24. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.

### 3.4.1.6. Diyarbakır-Bağlar İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 64.** Diyarbakır Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi			
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	
<b>Yüzey Aylık Değerler</b>	AYLAR									
	Ocak	1,3	1,43	-1,41	0,99	1,17	-1,32	0,01	0,03	-0,06
	Şubat	0,97	<b>2,2</b>	0,2	0,89	1,88	0,23	0,02	0,06	0,00
	Mart	0,53	0,24	-0,42	0,47	0,26	-0,65	0,00	0,00	-0,01
	Nisan	0,00	0,64	<b>-2,77</b>	-0,09	0,5	<b>-2,93</b>	0,00	0,01	-0,08
	Mayıs	-0,37	1,1	-1,8	-0,63	1,95	<b>-2,11</b>	-0,01	0,03	-0,04
	Haziran	<b>2,71</b>	<b>2,82</b>	-1,47	<b>2,6</b>	<b>2,57</b>	-1,84	0,02	0,04	-0,03
	Temmuz	<b>2,99</b>	0,9	1,61	<b>2,62</b>	0,73	1,27	0,02	0,00	0,02
	Ağustos	<b>3,26</b>	1,54	0,22	<b>3,02</b>	1,19	0,14	0,03	0,01	0,00
	Eylül	0,31	1,6	-1,1	-0,3	1,27	-1,39	0,00	0,02	-0,03
	Ekim	1,19	-0,37	1,1	0,93	-0,63	0,1	0,01	-0,01	0,02
	Kasım	0,46	0,35	<b>-2,09</b>	0,30	0,1	<b>-2,23</b>	0,00	0,00	-0,07
	Aralık	0,42	1,36	-0,94	0,17	1,38	-1,02	0,00	0,02	-0,04
<b>850 hPa Aylık Değerler</b>	Ocak	<b>2,9</b>	1,1	1,14	<b>2,73</b>	1,86	1,02	0,06	0,05	0,03
	Şubat	<b>2,31</b>	<b>2,68</b>	0,79	<b>2,11</b>	<b>2,45</b>	0,68	0,05	0,07	0,02
	Mart	<b>2,13</b>	<b>3,04</b>	<b>2,64</b>	<b>2,25</b>	<b>2,93</b>	<b>2,58</b>	0,04	0,04	0,07
	Nisan	0,84	1,72	0,24	0,54	1,71	0,15	0,02	0,04	0,00
	Mayıs	1,76	1,56	<b>2,38</b>	1,75	1,59	<b>2,14</b>	0,03	0,02	0,05
	Haziran	<b>5,25</b>	<b>3,04</b>	<b>4,57</b>	<b>5,2</b>	<b>2,93</b>	<b>4,3</b>	0,06	0,04	0,11
	Temmuz	<b>2,75</b>	0,6	1,58	<b>2,63</b>	-0,12	1,49	0,03	0,00	0,05
	Ağustos	<b>2,88</b>	0,62	<b>2,2</b>	<b>2,53</b>	0,26	1,82	0,04	0,01	0,05
	Eylül	1,23	1,38	0,07	0,99	1,27	-0,3	0,01	0,02	0,00
	Ekim	<b>2,11</b>	0,18	1,3	1,96	0,08	1,32	0,03	0,00	0,03
	Kasım	<b>2,75</b>	0,7	0,92	<b>2,6</b>	0,5	0,89	0,06	0,01	0,04
	Aralık	<b>2,99</b>	<b>3,67</b>	0,62	<b>2,71</b>	<b>3,51</b>	0,56	0,05	0,10	0,01
<b>700 hPa Aylık Değerler</b>	Ocak	1,85	1,06	0,31	1,82	0,96	0,17	0,04	0,03	0,00
	Şubat	1,83	1,38	0,60	1,73	1,50	-0,18	0,04	0,03	0,00
	Mart	1,67	1,93	0,64	1,65	1,72	0,56	0,03	0,05	0,00
	Nisan	1,56	0,96	1,14	1,33	0,90	0,92	0,02	0,01	0,01
	Mayıs	<b>2,24</b>	1,60	<b>2,84</b>	<b>2,10</b>	1,51	<b>2,76</b>	0,02	0,02	0,05
	Haziran	<b>2,88</b>	0,37	<b>3,67</b>	<b>2,60</b>	0,20	<b>3,65</b>	0,02	0,00	0,05
	Temmuz	1,93	0,61	<b>3,17</b>	1,68	0,30	<b>2,94</b>	0,01	0,00	0,08
	Ağustos	<b>2,73</b>	-1,19	<b>3,59</b>	<b>2,27</b>	-1,16	<b>3,27</b>	0,03	-0,02	0,07
	Eylül	0,62	0,20	-0,51	0,41	-0,16	-0,60	0,00	0,00	-0,02
	Ekim	1,17	-0,66	1,47	1,20	-1,12	1,48	0,01	-0,02	0,03
	Kasım	<b>2,84</b>	1,34	1,63	<b>2,60</b>	1,25	1,59	0,05	0,03	0,06
	Aralık	<b>3,58</b>	<b>3,04</b>	1,30	<b>3,38</b>	<b>2,78</b>	0,96	0,06	0,09	0,03
<b>500 hPa Aylık Değerler</b>	Ocak	0,57	-0,79	-0,73	0,40	-1,50	-0,59	0,00	-0,02	-0,03
	Şubat	1,45	0,55	-0,88	0,92	0,44	-1,09	0,03	0,01	-0,04
	Mart	1,21	0,18	0,20	1,20	0,10	0,08	0,02	0,00	0,00
	Nisan	-1,54	<b>-2,29</b>	-0,61	-1,66	<b>-2,14</b>	-0,77	-0,03	-0,08	-0,02
	Mayıs	0,77	0,51	<b>2,57</b>	0,62	0,37	<b>2,28</b>	0,00	0,00	0,06
	Haziran	1,38	-0,92	<b>1,96</b>	1,15	-0,98	1,89	0,01	-0,02	0,02
	Temmuz	-1,45	<b>-2,99</b>	1,60	-1,59	<b>-3,12</b>	1,45	-0,02	-0,07	0,02
	Ağustos	-0,37	-1,49	1,58	-0,86	-1,75	1,21	0,00	-0,04	0,03
	Eylül	1,38	-0,15	<b>2,75</b>	1,33	-0,33	<b>2,64</b>	0,01	0,00	0,04
	Ekim	0,20	-1,60	0,86	0,09	<b>-1,98</b>	0,85	0,00	-0,04	0,01
	Kasım	1,43	-1,30	0,11	1,41	-1,23	0,01	0,02	-0,03	0,00
	Aralık	<b>2,53</b>	<b>2,60</b>	0,59	<b>2,39</b>	<b>2,66</b>	0,46	0,05	0,06	0,01

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 64’te Diyarbakır yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık olarak incelendiğinde haziran, temmuz ve ağustos aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır. Maksimum sıcaklıklarda şubat ve haziran ayında pozitif yönde eğilim görülmekteyken; minimum sıcaklıklarda nisan ve kasım aylarında genel olarak negatif yönde bir eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklar bakımından ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustos ayıdır.

Diyarbakır 850 hPa istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık olarak incelendiğinde nisan, mayıs ve eylül ayında trend saptanamamışken, diğer tüm aylarda pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır. 700 hPa’da mayıs, haziran, ağustos, kasım, aralık; 500 hPa’da aralık ayı/aylarında pozitif trend olduğu tespit edilmiştir. Maksimum sıcaklıklar bakımından 850 hPa’da şubat, mart, haziran ve aralık; 700 hPa’da aralık ayında pozitif; 500 hPa’da nisan, temmuz ve aralık aylarında negatif yönde trend saptanmıştır. Minimum sıcaklıklarda ise 850 hPa’da mart, mayıs, haziran ve ağustos; 700 hPa’da mayıs, haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa’da ise mayıs ve eylül aylarında pozitif trend olduğu görülmektedir.

Tablo 65’da Diyarbakır’ın sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 65.** Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar	0,20	1,32	-2,09	-0,19	1,36	-2,45	0,00	0,01	-0,04
Yüzey İlkbahar	<b>2,27</b>	<b>2,4</b>	<b>2,59</b>	<b>2,24</b>	<b>2,24</b>	<b>2,58</b>	0,03	0,04	0,05
850 hPa İlkbahar	<b>2,66</b>	<b>2,11</b>	<b>2,13</b>	<b>2,63</b>	<b>2,08</b>	<b>2,23</b>	0,02	0,03	0,03
700 hPa İlkbahar	-0,22	-1,34	1,52	-0,46	-1,30	1,44	0,00	-0,03	0,01
500 hPa İlkbahar	<b>3,80</b>	<b>2,05</b>	-0,40	<b>3,44</b>	<b>2,22</b>	-0,38	0,02	0,02	0,00
Yüzey Yaz	<b>4,24</b>	1,63	<b>3,83</b>	<b>4,00</b>	1,51	<b>3,56</b>	0,05	0,02	0,08
850 hPa Yaz	<b>2,20</b>	0,09	<b>4,62</b>	<b>1,98</b>	0,20	<b>4,55</b>	0,02	0,00	0,08
7000 hPa Yaz	-0,35	<b>-3,26</b>	1,74	-0,45	<b>-3,37</b>	1,72	0,00	-0,06	0,02
500 hPa Yaz	0,51	0,61	-1,58	0,35	0,46	-1,60	0,00	0,00	-0,02
Yüzey Sonbahar	<b>3,54</b>	1,08	1,49	<b>3,39</b>	1,17	1,46	0,04	0,02	0,03
850 hPa Sonbahar	1,69	0,44	<b>2,16</b>	1,64	0,35	<b>2,11</b>	0,01	0,00	0,03
700 hPa Sonbahar	0,99	-1,78	0,97	0,96	-1,55	0,83	0,01	-0,05	0,01
500 hPa Sonbahar	1,30	<b>2,05</b>	-0,90	0,96	<b>2,05</b>	-1,04	0,01	0,03	-0,02
Yüzey Kış	<b>3,89</b>	<b>4,11</b>	1,6	<b>3,67</b>	<b>3,84</b>	1,69	0,05	0,07	0,03
850 hPa Kış	<b>3,80</b>	1,61	0,40	<b>3,67</b>	1,45	0,54	0,04	0,04	0,00
700 hPa Kış	1,06	-0,39	-0,51	0,91	-0,45	-0,8	0,01	0,00	-0,01
500 hPa Kış	1,91	<b>2,33</b>	-1,72	1,55	<b>2,31</b>	-1,8	0,00	0,01	-0,02
Yüzey Yıllık	<b>4,40</b>	<b>3,61</b>	<b>3,91</b>	<b>4,21</b>	<b>3,61</b>	<b>3,77</b>	0,04	0,04	0,04
850 hPa Yıllık	<b>4,03</b>	1,61	<b>3,15</b>	<b>3,87</b>	1,57	<b>3,41</b>	0,03	0,01	0,04
700 hPa Yıllık	0,37	-0,55	1,27	0,20	<b>-3,25</b>	1,08	0,00	-0,09	0,01
500 hPa Yıllık									

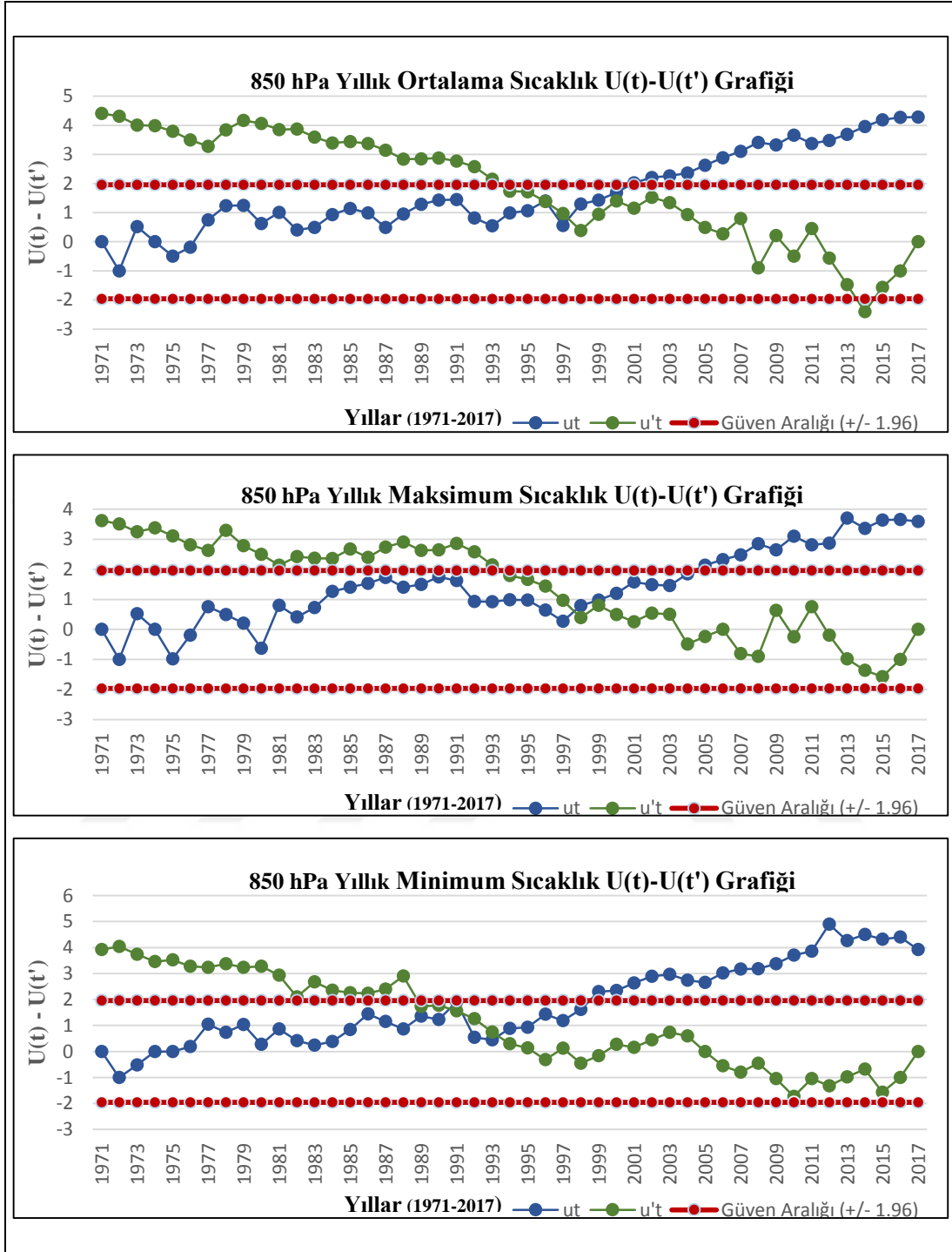
\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 65'te mevsimlik olarak ortalama sıcaklıklara bakıldığında yüzey istasyonunda yaz; 850 ve 700 hPa'da ilkbahar, yaz ve kış mevsiminde pozitif trend görülürken; 500 hPa'da ise dört mevsimde de trend görülmemektedir. Sonbahar mevsimine bakıldığında sadece 850 hPa'da pozitif yönde trend görülürken; yüzey, 700 ve 500 hPa'da bir trend söz konusu değildir.

Maksimum sıcaklıklara mevsimlik düzeyde bakıldığında ilkbaharda 850 ve 700 hPa'da pozitif trend görülmektedir fakat bu trend 500 hPa'da görülmemektedir. Yaz mevsiminde 500 hPa'da negatif; yüzeyde pozitif trend görülürken, 850 ve 700 hPa'da ise bir trend görülmemektedir. Sonbahar mevsiminde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da trend görülmezken, kış mevsiminde yüzey ve 850 hPa'da pozitif trend görülmektedir.

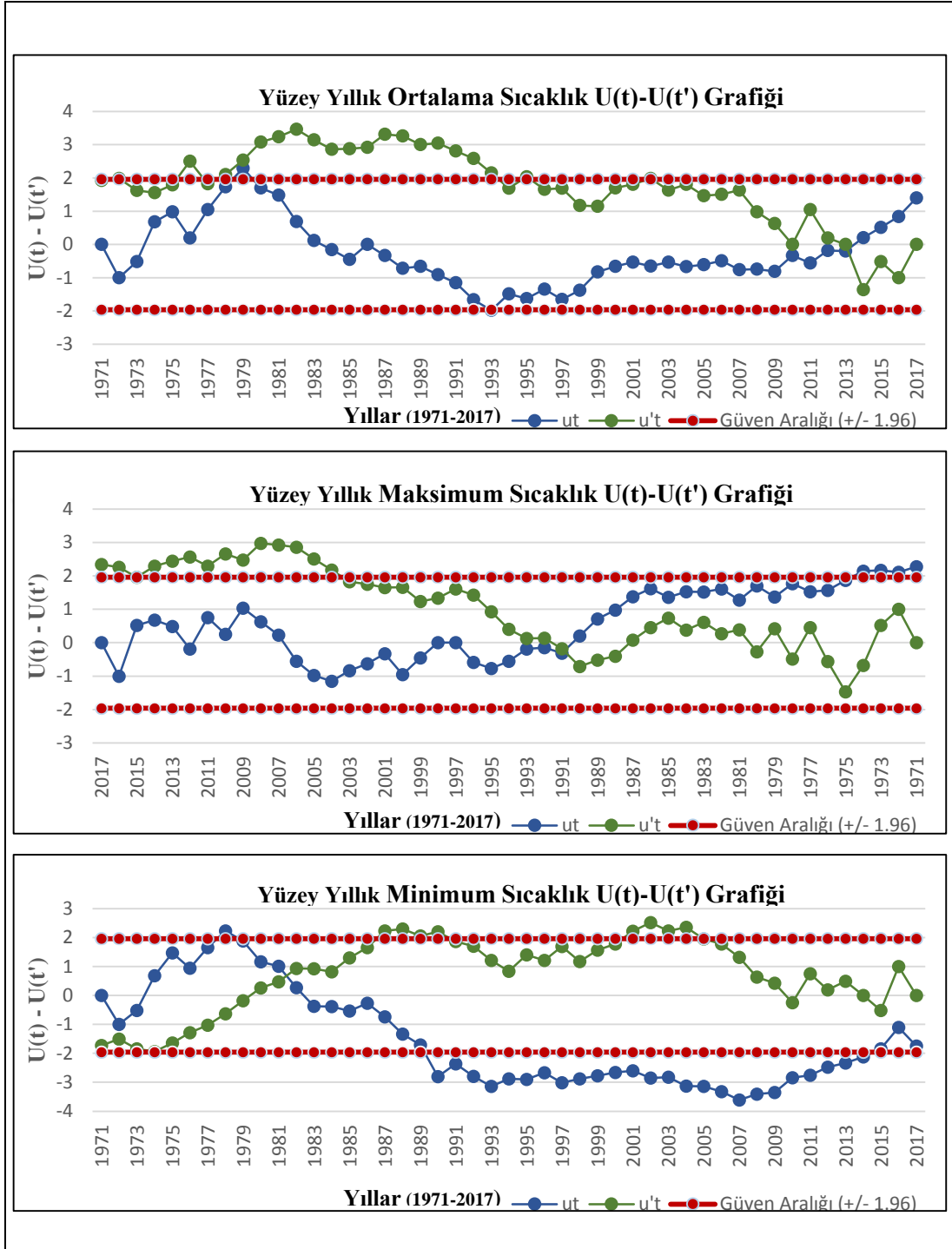
Minimum sıcaklarda yüzey istasyonunda ilkbaharda negatif; 850 ve 700 hPa'da ise ilkbahar ve yaz mevsiminde pozitif trend görülürken, 500 hPa'da trend söz konusu değildir. Sonbahar mevsiminde sadece 700 hPa'da pozitif trend görülürken, kış mevsiminde ise yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da bir eğilim görülmemektedir.

46 yıllık veri değerlerine bakıldığında yıllık ortalama sıcaklıklarda Diyarbakır istasyonunda yüzey ve 500 hPa'da trend görülmezken; 850 ve 700 hPa'da ise artış yönünde bir trend görülmektedir. Diyarbakır istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 26, 27, 28 ve 29'da verilmiştir.



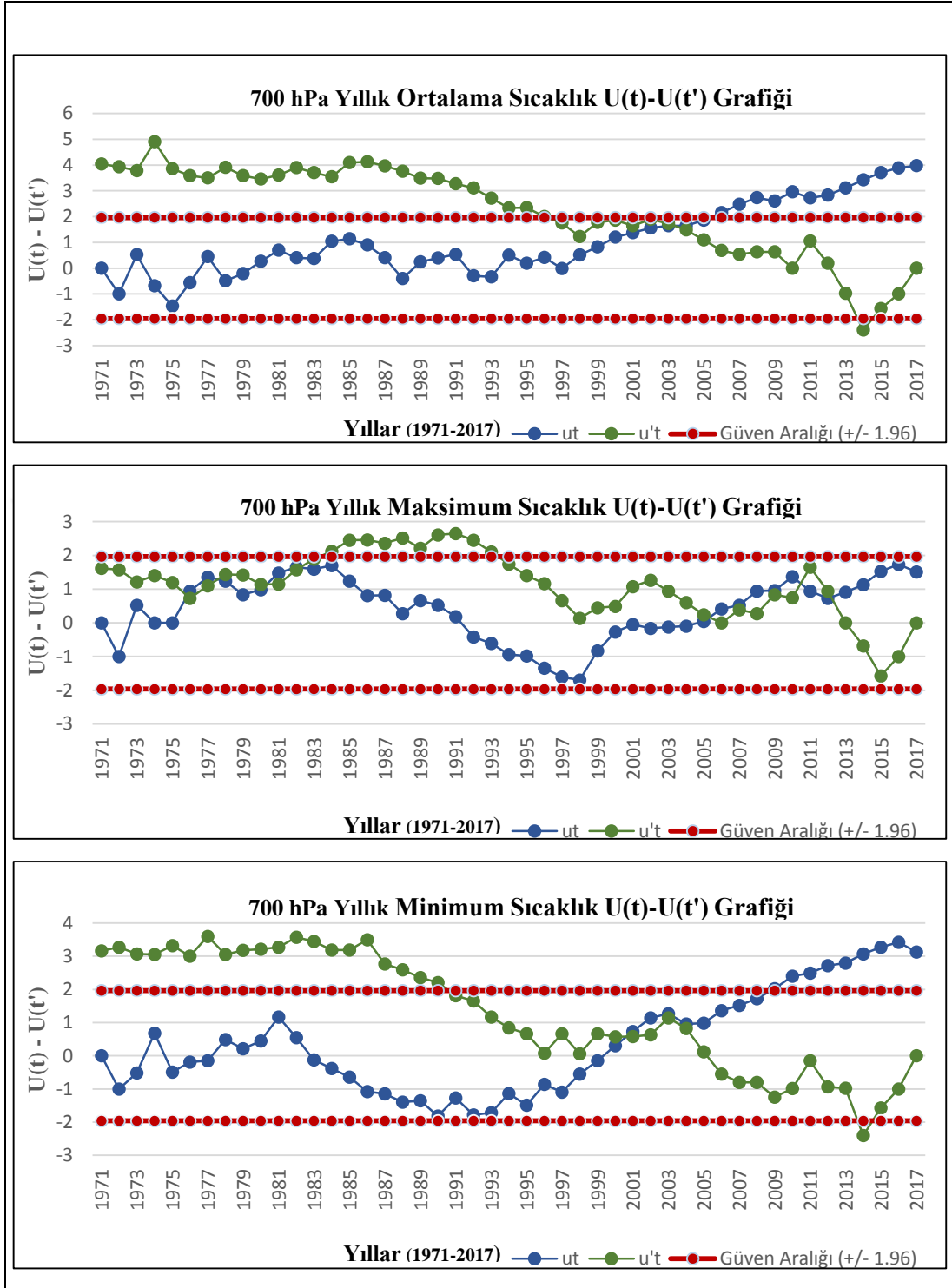
Şekil 25. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

**Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve minimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamış iken maksimum sıcaklıklarda 1998 yılı trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 26. Diyarbakir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

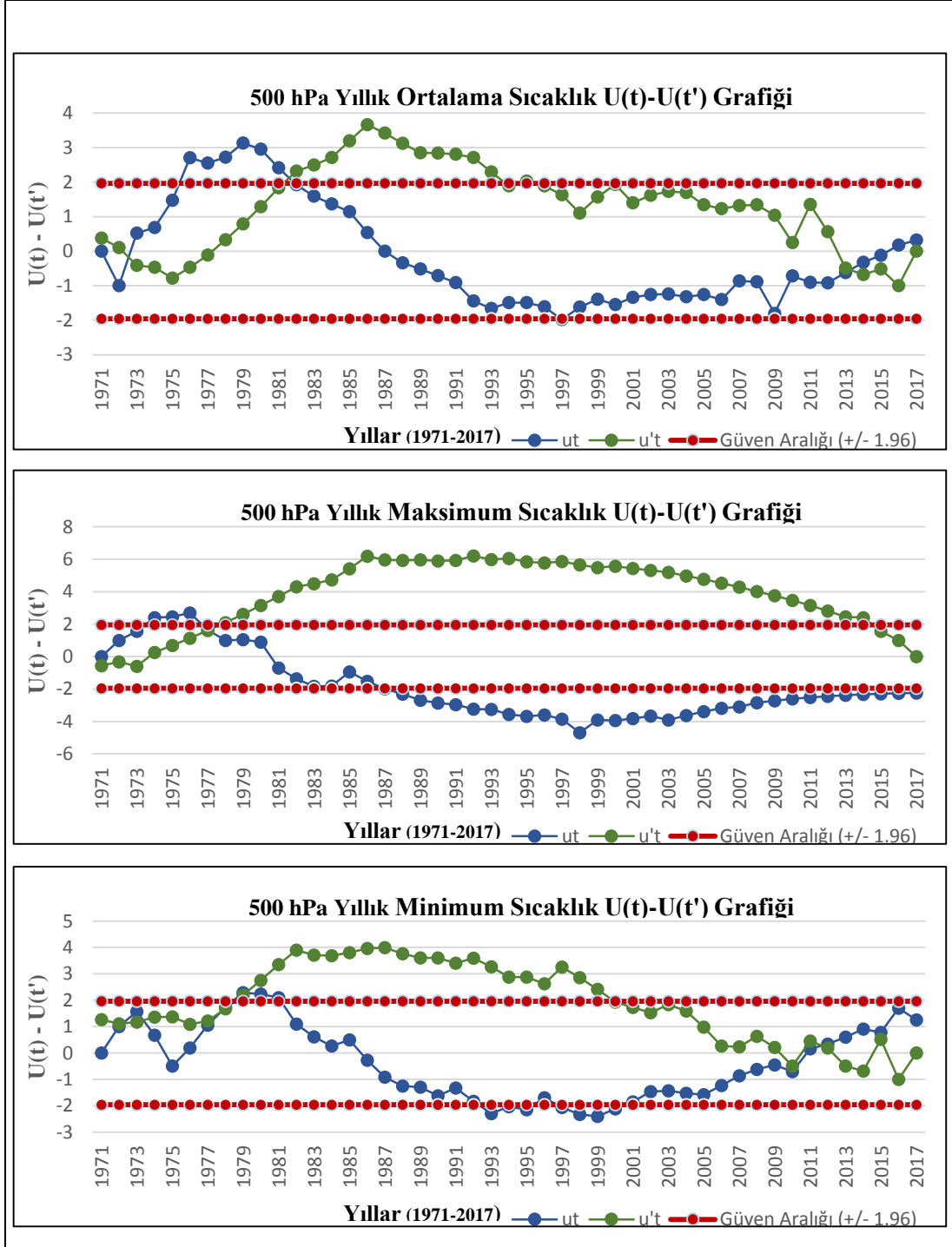
Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık 2013; maksimum sıcaklıkta 1991; minimum sıcaklıkta 1981 trend başlangıç yılları olarak saptanmıştır.



Şekil 27. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklık 2006 yılı başlangıç yılları olarak saptanırken, maksimum ve minimum sıcaklıklarda ise trend yılı saptanamamıştır.





Şekil 28. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde maksimum sıcaklıklarda 1977 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır. Ortalama ve minimum sıcaklıklarda ise eğilim başlangıç yılı belirlenememiştir.

### 3.4.1.7. Adana-Bölge İstasyonu Sıcaklıklarının Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 66.** Adana Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR									
	Ocak	-0,67	-0,26	-1,44	-0,68	-0,5	-1,49	-0,02	-0,01	-0,07
	Şubat	1,56	<b>2,43</b>	0,95	1,34	<b>2,18</b>	0,7	0,04	0,11	0,03
	Mart	1,87	1,53	<b>2,28</b>	1,89	1,43	<b>2,22</b>	0,05	0,07	0,11
	Nisan	1,26	0,64	-0,51	1,03	0,77	-0,55	0,02	0,02	-0,02
	Mayıs	1,29	-1,22	<b>2,18</b>	0,93	-1,45	1,97	0,02	-0,05	0,06
	Haziran	<b>3,27</b>	0,73	1,35	<b>2,87</b>	0,82	1,10	0,03	0,03	0,02
	Temmuz	<b>2,71</b>	0,23	2,4	<b>2,29</b>	0,03	<b>2,19</b>	0,02	0,00	0,05
	Ağustos	<b>3,52</b>	0,45	1,47	<b>3,27</b>	0,35	1,20	0,03	0,01	0,03
	Eylül	0,79	-1,32	1,19	0,46	-1,49	1,17	0	-0,04	0,03
	Ekim	0,98	-1,47	1,78	1,9	-1,53	<b>1,98</b>	0,02	-0,06	0,07
	Kasım	1,29	0,2	1,22	1,2	0,3	1,9	0,03	0,00	0,06
Aralık	0,45	0,39	1,22	0,27	0,5	1,23	0,01	0,01	0,06	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,11	-0,23	-1,35	0,02	-0,24	-1,47	0,00	0,03	-0,08
	Şubat	1,6	1,1	0,2	1,51	0,94	0,21	0,04	0,02	0,00
	Mart	1,1	1,94	1,78	1,1	<b>2,32</b>	1,71	0,07	0,09	0,07
	Nisan	0,14	-0,88	0,82	-0,7	-1,1	0,86	0,00	-0,04	0,01
	Mayıs	0,2	<b>-2,09</b>	<b>3,46</b>	-0,2	<b>-2,16</b>	<b>3,23</b>	0,00	-0,09	0,12
	Haziran	<b>3,3</b>	1,1	<b>2,49</b>	2,99	1,13	<b>2,47</b>	0,07	0,02	0,05
	Temmuz	1,69	1,66	<b>2,56</b>	1,82	1,49	<b>2,54</b>	0,03	0,06	0,07
	Ağustos	<b>2,8</b>	1,91	<b>4,82</b>	2,67	1,9	<b>4,4</b>	0,04	0,07	0,1
	Eylül	0,5	0,45	0,64	0,7	0,25	0,62	0,00	0,00	0,01
	Ekim	<b>1,98</b>	-0,64	1,72	1,95	-0,59	1,66	0,05	-0,03	0,06
	Kasım	<b>3,05</b>	0,2	<b>2,30</b>	<b>3,3</b>	0,28	<b>2,30</b>	0,08	0,00	0,12
	Aralık	<b>2,53</b>	1,35	0,70	<b>2,42</b>	1,09	0,68	0,06	0,12	0,03
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,38	-1,41	Veri Yok	-1,57	-1,82	Veri Yok	-0,04	-0,11	Veri Yok
	Şubat	-0,7	-0,73	Veri Yok	-1,16	-0,97	Veri Yok	-0,04	-0,06	Veri Yok
	Mart	<b>-2,56</b>	-0,5	Veri Yok	<b>-2,64</b>	-0,12	Veri Yok	-0,2	-0,01	Veri Yok
	Nisan	-1,81	0,26	Veri Yok	<b>-2,18</b>	0,08	Veri Yok	-0,16	0,03	Veri Yok
	Mayıs	<b>-2,56</b>	0,54	Veri Yok	<b>-2,69</b>	0,31	Veri Yok	-0,20	0,00	Veri Yok
	Haziran	-1,50	1,10	Veri Yok	-1,88	0,91	Veri Yok	-0,09	0,02	Veri Yok
	Temmuz	0,50	0,60	Veri Yok	-0,31	0,2	Veri Yok	0,00	0,01	Veri Yok
	Ağustos	0,5	0,23	Veri Yok	-0,31	-0,8	Veri Yok	0,00	0,00	Veri Yok
	Eylül	<b>-2,18</b>	-0,39	Veri Yok	<b>-2,46</b>	-0,27	Veri Yok	-0,20	-0,01	Veri Yok
	Ekim	<b>-2,49</b>	-1,40	Veri Yok	<b>-3,00</b>	-1,11	Veri Yok	-0,40	-0,06	Veri Yok
	Kasım	<b>-2,37</b>	-1,40	Veri Yok	<b>-2,66</b>	-1,11	Veri Yok	-0,15	-0,06	Veri Yok
	Aralık	-0,7	0,00	Veri Yok	-1,3	-0,30	Veri Yok	0,00	-0,01	Veri Yok
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,63	<b>-2,71</b>	Veri Yok	<b>-1,96</b>	<b>-2,72</b>	Veri Yok	-0,09	-0,46	Veri Yok
	Şubat	-0,70	<b>-2,68</b>	Veri Yok	-1,16	<b>-3,2</b>	Veri Yok	-0,04	-1,1	Veri Yok
	Mart	<b>-2,56</b>	<b>-2,8</b>	Veri Yok	<b>-2,64</b>	<b>-2,87</b>	Veri Yok	-0,24	-0,6	Veri Yok
	Nisan	-1,81	<b>-3,27</b>	Veri Yok	<b>-2,18</b>	<b>-3,53</b>	Veri Yok	-0,16	-0,66	Veri Yok
	Mayıs	<b>-2,56</b>	<b>-4,23</b>	Veri Yok	<b>-2,69</b>	<b>-4,34</b>	Veri Yok	-0,23	-0,95	Veri Yok
	Haziran	-1,50	<b>-2,9</b>	Veri Yok	-1,88	<b>-3,22</b>	Veri Yok	-0,09	-0,3	Veri Yok
	Temmuz	0,50	-1,44	Veri Yok	-0,31	<b>-2,5</b>	Veri Yok	0,00	-0,16	Veri Yok
	Ağustos	0,50	<b>-2,3</b>	Veri Yok	-0,31	<b>-2,2</b>	Veri Yok	0,00	-0,2	Veri Yok
	Eylül	<b>-2,18</b>	<b>-2,8</b>	Veri Yok	<b>-2,46</b>	<b>-3,21</b>	Veri Yok	-0,20	-0,57	Veri Yok
	Ekim	<b>-2,49</b>	<b>-3,98</b>	Veri Yok	<b>-3,00</b>	<b>-3,89</b>	Veri Yok	-0,43	-0,55	Veri Yok
	Kasım	<b>-2,37</b>	<b>-3,15</b>	Veri Yok	<b>-2,66</b>	<b>-3,1</b>	Veri Yok	-0,15	-0,61	Veri Yok
	Aralık	-0,70	<b>-2,09</b>	Veri Yok	-1,30	<b>-2,13</b>	Veri Yok	-0,09	-0,25	Veri Yok

\* % 5 ( $p < 0,05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 66’da Adana yüzey istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık olarak incelendiğinde haziran, temmuz ve ağustos aylarının pozitif yönde eğilim gösterdiği saptanmıştır. Maksimum sıcaklıklarda şubat ayında pozitif yönde eğilim görülmekteyken; bu eğilim minimum sıcaklıklarda ise mart, mayıs ve temmuz aylarında görülmektedir. Ortalama sıcaklıklarda ısınma eğiliminin en kuvvetli olduğu ay ağustostur.

Adana istasyonunun ortalama sıcaklıkları aylık düzeyde değerlendirilmeye alındığında 850 hPa’da haziran, ağustos, ekim, kasım ve aralık aylarında pozitif; 700 ve 500 hPa’da ise mart, mayıs, eylül, ekim ve kasım aylarında negatif yönde trend saptanmıştır.

Maksimum sıcaklıklarda 850 hPa’da mayıs ayında negatif; 500 hPa’da ise temmuzda trend görülmezken diğer aylarda negatif yönde trend olduğu saptanmıştır.

Minimum sıcaklıklarda 850 hPa’da mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve kasım aylarında pozitif yönde eğilim saptanmıştır. Ortalama sıcaklıklarda ısınma eğiliminin en kuvvetlisi haziran ayında görülmektedir. 700 ve 500 hPa minimum sıcaklıklarının veri eksikliğinden dolayı değerlendirilmeye alınamamıştır.

Tablo 67’de Adana’nın sıcaklık değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 67.** Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

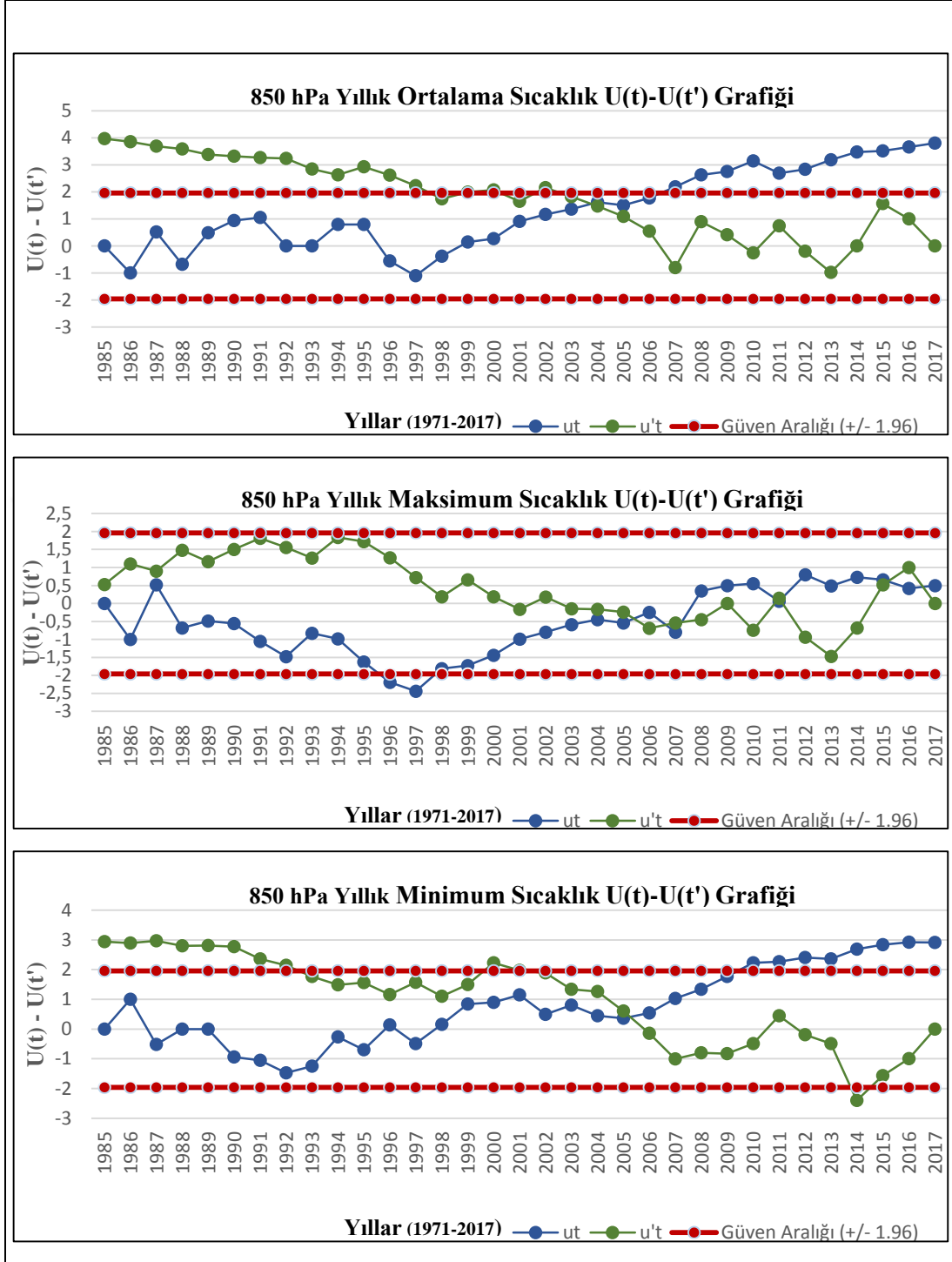
Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	<b>2,15</b>	0,14	<b>2,22</b>	1,75	0,23	<b>2,16</b>	0,03	0,00	0,06
850 hPa İlkbahar	1,69	-0,2	<b>2,34</b>	1,71	0,07	<b>2,38</b>	0,03	0,00	0,05
700 hPa İlkbahar	1,72	0,00	Veri Yok	1,68	0,40	Veri Yok	0,02	0,00	Veri Yok
500 hPa İlkbahar	<b>-2,12</b>	-4,26	Veri Yok	<b>-2,33</b>	<b>-4,19</b>	Veri Yok	-0,02	-1,05	Veri Yok
Yüzey Yaz	<b>3,64</b>	0,36	<b>2,77</b>	<b>3,49</b>	0,47	<b>2,46</b>	0,03	0,00	0,04
850 hPa Yaz	<b>3,02</b>	1,16	<b>3,92</b>	<b>3,39</b>	1,19	<b>3,71</b>	0,04	0,04	0,07
7000 hPa Yaz	<b>2,96</b>	-0,8	Veri Yok	<b>3,26</b>	-0,09	Veri Yok	0,03	0,00	Veri Yok
500 hPa Yaz	-1,56	-3,05	Veri Yok	<b>-1,96</b>	<b>-3,50</b>	Veri Yok	-0,07	-0,29	Veri Yok
Yüzey Sonbahar	1,6	-1,44	1,87	1,59	-1,45	<b>1,98</b>	0,02	-0,03	0,06
850 hPa Sonbahar	<b>2,59</b>	-0,23	<b>2,87</b>	<b>2,54</b>	-0,49	<b>3,3</b>	0,04	0,00	0,07
700 hPa Sonbahar	1,91	-1,19	Veri Yok	1,9	-1,09	Veri Yok	0,03	-0,02	Veri Yok
500 hPa Sonbahar	<b>-3,61</b>	<b>-3,73</b>	Veri Yok	<b>-3,71</b>	<b>-3,86</b>	Veri Yok	-0,35	-0,80	Veri Yok
Yüzey Kış	0,51	1,56	0,36	0,47	1,74	0,36	0,00	0,03	0,00
850 hPa Kış	<b>2,31</b>	1,47	-0,45	<b>2,2</b>	1,03	-0,55	0,03	0,05	-0,01
700 hPa Kış	0,42	<b>-2,06</b>	Veri Yok	0,17	-1,99	Veri Yok	0,00	-0,08	Veri Yok
500 hPa Kış	<b>-2,96</b>	<b>-3,7</b>	Veri Yok	<b>-3,28</b>	<b>-4,01</b>	Veri Yok	-0,22	-1,11	Veri Yok
Yüzey Yıllık	<b>2,87</b>	0,73	2,74	<b>2,88</b>	0,82	<b>2,65</b>	0,02	0,01	0,04
850 hPa Yıllık	<b>3,95</b>	0,51	2,93	<b>3,87</b>	0,45	<b>3,12</b>	0,03	0,00	-0,01
700 hPa Yıllık	1,69	-1,69	Veri Yok	1,75	-1,68	Veri Yok	0,02	-0,04	Veri Yok
500 hPa Yıllık	<b>-3,27</b>	<b>-3,86</b>	Veri Yok	<b>-3,41</b>	<b>-4,09</b>	Veri Yok	-0,34	-0,91	Veri Yok

\* % 5 ( $p < 0,05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 67’de mevsimlik ortalama sıcaklıklara bakıldığında ilkbaharda 850 ve 700 hPa’da trend görülmezken; 500 hPa’da negatif; yüzeyde ise pozitif yönde trend saptanmıştır. Yaz mevsiminde yüzey, 850 ve 700 hPa’da pozitif bir trend görülürken, 500 hPa’da ise trend görülmemektedir. Sonbahar ve kış mevsiminde 850 hPa’da pozitif; 500 hPa’da negatif trend görülürken, yüzey ve 700 hPa’da trend saptanamamıştır.

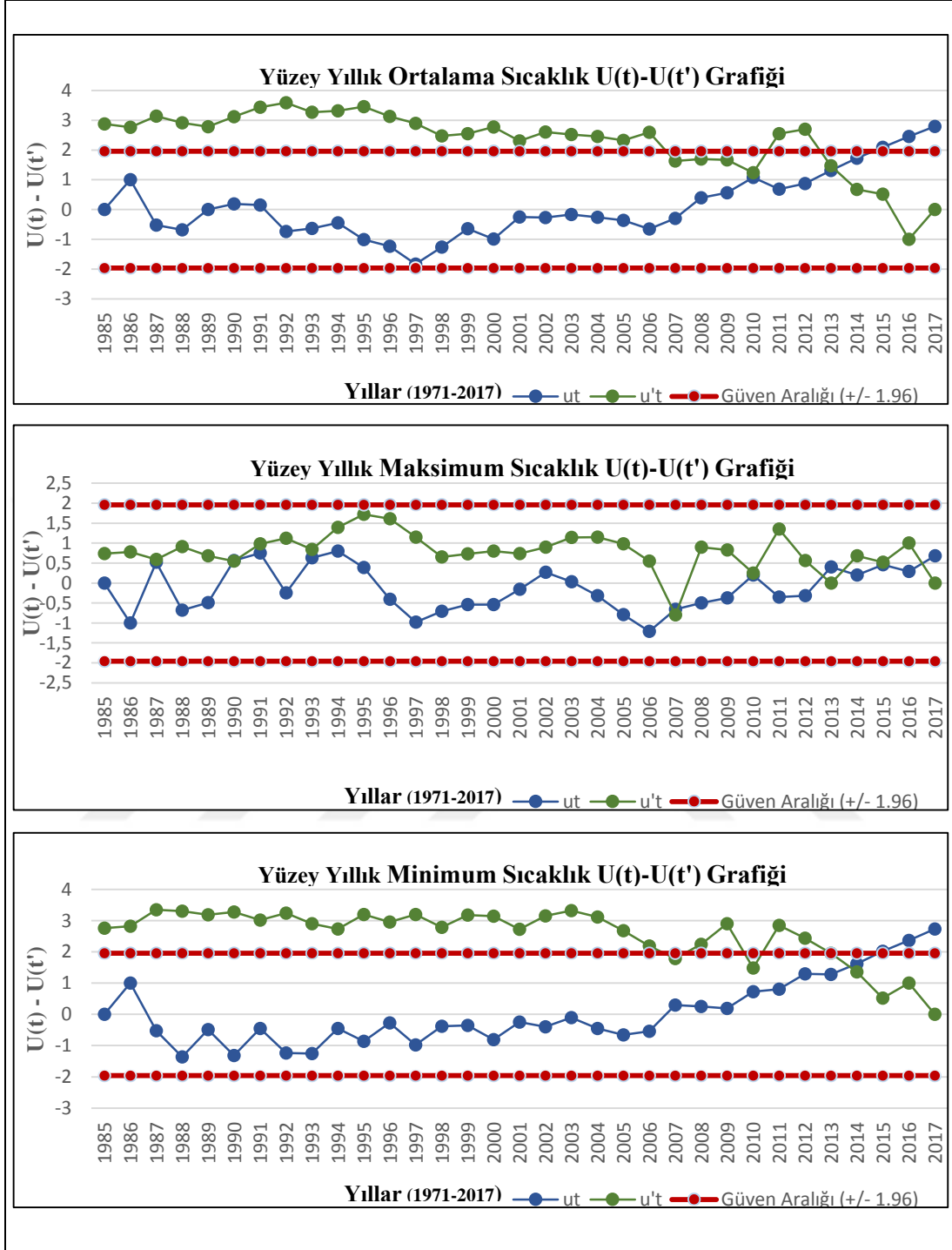
Maksimum sıcaklıklar incelendiğinde yüzeyde 4 mevsimde de trend saptanamamıştır. 850 ve 700 hPa’da ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde trend görülmezken; 500 hPa’da ise negatif yönde bir trend görülmüştür. Kış mevsiminde ise 850 hPa’da eğilim görülmezken, 700 ve 500 hPa’da negatif yönde bir trend görülmektedir.

Minimum sıcaklıklara bakıldığında yüzeyde ilkbahar ve yaz mevsiminde pozitif yönde bir trend görülürken, sonbahar ve kış mevsimlerinde ise trend söz konusu değildir. 850 hPa’da ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif bir eğilim görülürken, kış mevsiminde ise eğilim saptanamamıştır. 700 ve 500 hPa, veri eksikliğinden dolayı değerlendirilmeye alınamamıştır. Adana istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 30, 31, 32 ve 33’te verilmiştir.



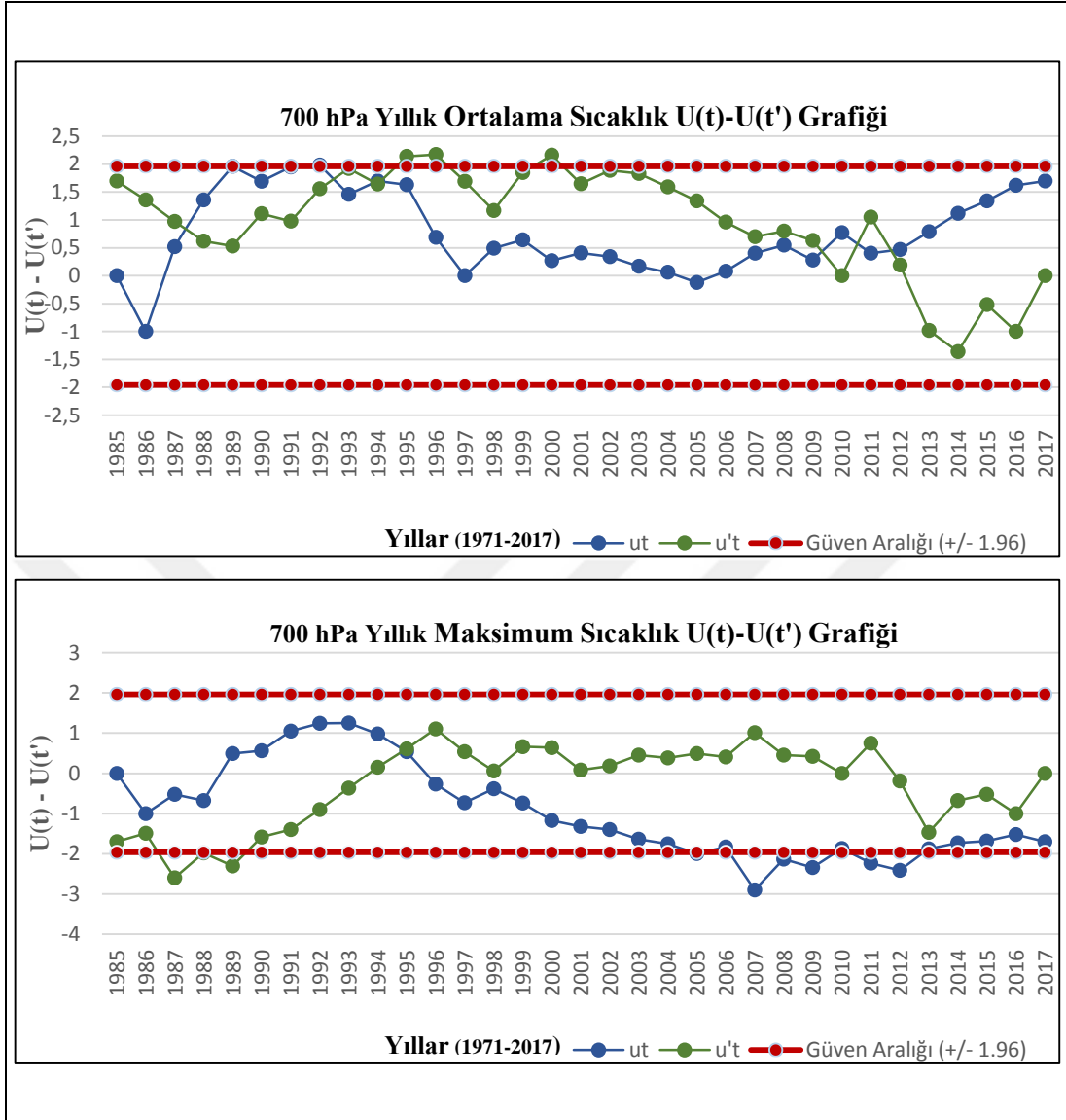
Şekil 29. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 2004, minimum sıcaklıklarda 2005 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanırken, maksimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



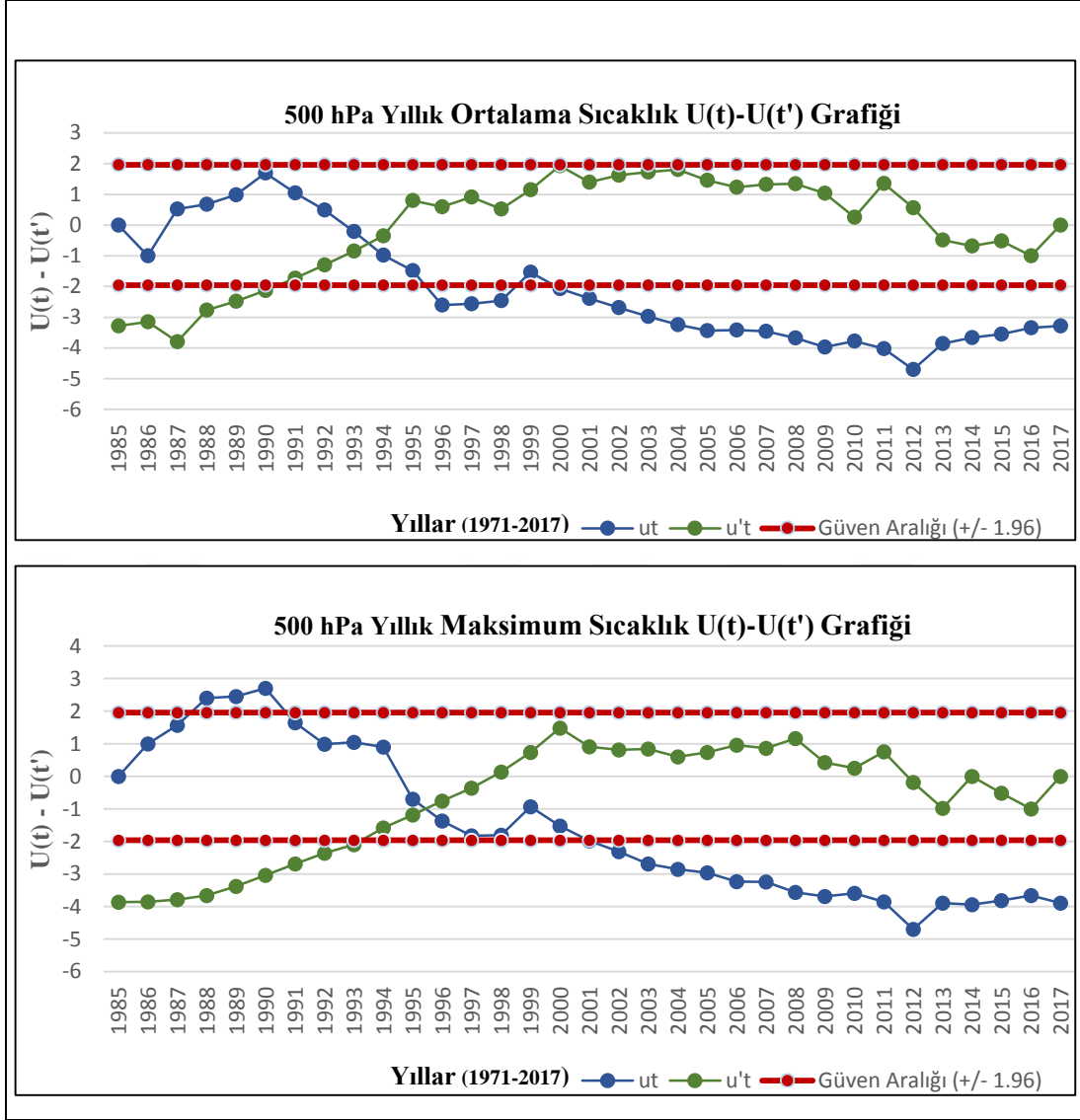
Şekil 30. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

**Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi** sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 2013, minimum sıcaklıklarda 2014 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanırken, maksimum sıcaklıklarda trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



Şekil 31. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde maksimum sıcaklıklarda 1995 yılı trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.**



Şekil 32. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama sıcaklıklarda 1993; maksimum sıcaklıklarda ise 1995 trend başlangıç yılları olarak saptanmıştır. Harita 2, 3, 4 ve 5'te yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da meydana gelen ısınmanın trend yönleri gösterilmektedir.





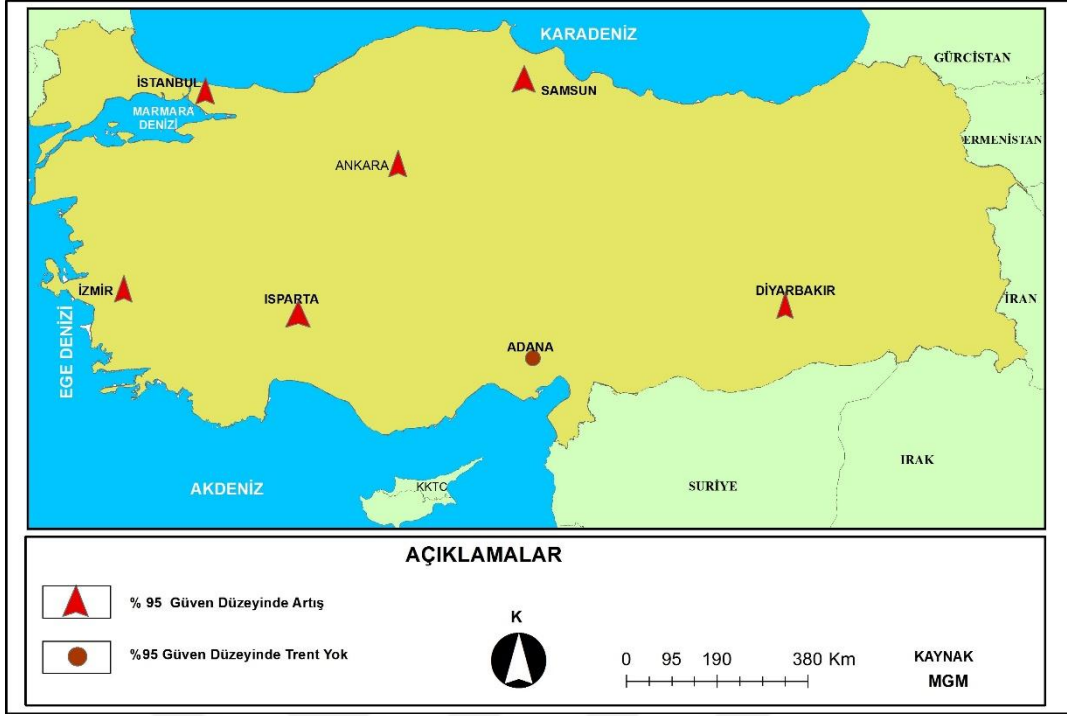
**Harita 2.** Yüze Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü

Harita 2 incelendiğinde büyük şehir özelliği gösteren İzmir, İstanbul, Isparta, Ankara, Adana ve Samsun istasyonlarında yüze pozitif yönlü bir eğilim saptanmıştır. Diyarbakır (şehirden uzak) istasyonunda ise bir trend saptanamamıştır.



**Harita 3.** 850 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü

Harita 3 incelendiğinde büyük şehir özelliği gösteren İzmir, İstanbul, Ankara, Adana ve Samsun istasyonlarında yüzeyde pozitif yönlü bir eğilim saptanmıştır. Isparta istasyonunda ise bir trend saptanamamıştır.



**Harita 4.** 700 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü

Harita 4 incelendiğinde büyük şehir özelliği gösteren İzmir, İstanbul, Ankara, Isparta, Diyarbakır ve Samsun istasyonlarında yüzeyde pozitif yönlü bir eğilim saptanmıştır. Adana istasyonunda ise bir trend saptanamamıştır.



**Harita 5.** 500 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü

### 3.4.2. Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

#### 3.4.2.1. Samsun-Bölge İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 68.** Samsun Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR									
	Ocak	<b>-2,40</b>	<b>5,98</b>	<b>-4,07</b>	<b>-2,24</b>	<b>4,19</b>	<b>-4,32</b>	-0,12	0,09	-0,42
	Şubat	<b>-2,64</b>	<b>6,14</b>	<b>-4,09</b>	<b>-4,40</b>	<b>-2,69</b>	<b>-4,40</b>	-0,13	0,09	-0,41
	Mart	<b>-3,45</b>	<b>6,51</b>	<b>-4,03</b>	<b>-4,24</b>	<b>-3,45</b>	<b>-4,24</b>	-0,18	0,09	-0,40
	Nisan	<b>-2,18</b>	<b>5,45</b>	-0,55	-1,40	<b>-2,27</b>	-1,40	-0,11	0,07	-0,10
	Mayıs	<b>-3,30</b>	<b>4,35</b>	<b>-2,62</b>	<b>-2,64</b>	<b>-3,22</b>	<b>-2,64</b>	-0,15	0,11	-0,38
	Haziran	<b>-2,71</b>	<b>3,87</b>	<b>-3,04</b>	<b>-2,98</b>	<b>-2,79</b>	<b>-2,98</b>	-0,12	0,13	-0,40
	Temmuz	<b>-3,12</b>	1,63	<b>-2,27</b>	<b>-2,58</b>	<b>-2,98</b>	<b>-2,58</b>	-0,13	0,11	-0,22
	Ağustos	<b>-2,59</b>	0,07	<b>-2,30</b>	<b>-3,15</b>	<b>-2,62</b>	<b>-2,60</b>	-0,12	0,00	-0,22
	Eylül	<b>-2,49</b>	<b>2,40</b>	<b>-2,95</b>	<b>-2,37</b>	<b>-2,44</b>	<b>-3,15</b>	-0,13	0,08	-0,28
	Ekim	<b>-2,44</b>	<b>4,95</b>	-1,87	<b>-2,90</b>	<b>-2,57</b>	<b>-2,90</b>	-0,14	0,10	-0,30
	Kasım	<b>-2,66</b>	<b>5,41</b>	<b>-3,10</b>	<b>-3,00</b>	<b>-2,50</b>	<b>-2,96</b>	-0,14	0,07	-0,40
Aralık	<b>-3,28</b>	<b>4,84</b>	<b>-4,16</b>	<b>-4,23</b>	<b>-3,26</b>	<b>-4,23</b>	-0,18	0,08	-0,40	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,66	-0,09	<b>-2,66</b>	0,60	-0,30	<b>-3,22</b>	0,05	-0,01	-0,20
	Şubat	-0,75	0,70	<b>-2,38</b>	-0,72	-1,35	<b>-2,49</b>	-0,07	0,00	-0,25
	Mart	0,97	<b>-2,55</b>	<b>-2,73</b>	0,91	<b>-4,28</b>	<b>-3,56</b>	0,08	-0,06	-0,20
	Nisan	0,75	<b>-2,35</b>	-0,42	0,79	<b>-3,95</b>	-0,69	0,05	-0,07	-0,09
	Mayıs	1,89	-1,10	0,53	1,74	<b>-4,56</b>	0,11	0,15	-0,07	0,00
	Haziran	1,52	-0,24	1,65	1,50	-1,21	1,29	0,11	-0,03	0,08
	Temmuz	<b>2,16</b>	-0,31	0,72	<b>2,06</b>	-1,27	0,06	0,17	-0,03	0,00
	Ağustos	1,50	0,61	0,77	0,99	-0,36	0,19	0,08	0,00	0,00
	Eylül	0,95	0,97	0,92	0,97	-0,09	0,17	0,05	0,00	0,00
	Ekim	1,41	-0,28	-1,60	1,40	-1,65	<b>-2,24</b>	0,13	-0,03	-0,14
	Kasım	-0,26	0,11	<b>-2,81</b>	-0,50	-1,20	<b>-3,42</b>	-0,03	0,00	-0,24
	Aralık	-0,22	0,60	<b>-3,58</b>	-0,27	<b>-2,60</b>	<b>-4,30</b>	-0,02	0,00	-0,27
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,09	<b>2,20</b>	<b>-3,12</b>	0,15	1,61	<b>-3,85</b>	0,00	0,00	-0,25
	Şubat	-1,47	<b>2,62</b>	<b>-3,65</b>	-1,44	<b>1,96</b>	<b>-4,12</b>	-0,17	0,00	-0,28
	Mart	0,81	<b>2,99</b>	<b>-3,89</b>	0,85	<b>2,35</b>	<b>-4,45</b>	0,06	0,00	-0,23
	Nisan	0,22	<b>4,07</b>	<b>-3,39</b>	0,30	<b>3,18</b>	<b>-4,37</b>	0,00	0,03	-0,25
	Mayıs	1,94	<b>4,42</b>	<b>-2,86</b>	1,82	<b>2,82</b>	<b>-3,24</b>	0,15	0,00	-0,18
	Haziran	1,45	<b>2,66</b>	-1,43	1,55	<b>2,20</b>	<b>-2,18</b>	0,11	0,04	-0,17
	Temmuz	-0,62	<b>2,13</b>	<b>-3,76</b>	-0,70	1,69	<b>-4,53</b>	-0,07	0,00	-0,27
	Ağustos	-0,39	-0,51	<b>-2,95</b>	-0,51	-0,48	<b>-3,69</b>	-0,04	-0,06	-0,23
	Eylül	0,40	1,94	<b>-4,31</b>	0,34	1,51	<b>-5,12</b>	0,03	0,00	-0,27
	Ekim	0,97	<b>2,81</b>	<b>-3,34</b>	1,04	1,93	<b>-4,23</b>	0,06	0,00	-0,22
	Kasım	-0,73	<b>2,82</b>	<b>-3,12</b>	-0,85	1,71	<b>-3,75</b>	-0,08	0,00	-0,22
	Aralık	-0,09	1,54	<b>-2,73</b>	-0,19	1,23	<b>-4,05</b>	-0,01	0,00	-0,22
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,18	1,19	<b>-3,83</b>	0,19	1,06	<b>-4,71</b>	0,00	0,08	-0,27
	Şubat	-1,23	0,68	<b>-4,16</b>	-1,28	0,66	<b>-4,73</b>	-0,07	0,04	-0,26
	Mart	0,40	1,91	<b>-5,04</b>	0,39	1,68	<b>-5,66</b>	0,02	0,13	-0,30
	Nisan	-0,33	1,61	<b>-3,76</b>	-0,31	1,54	<b>-4,52</b>	-0,03	0,17	-0,26
	Mayıs	0,00	1,91	<b>-4,15</b>	0,07	1,68	<b>-4,47</b>	0,00	0,13	-0,23
	Haziran	-1,30	1,27	<b>-2,66</b>	-1,54	1,02	<b>-3,43</b>	-0,12	0,09	-0,20
	Temmuz	<b>-4,49</b>	0,73	<b>-4,09</b>	<b>-4,47</b>	0,61	<b>-6,15</b>	-0,43	0,07	-0,32
	Ağustos	<b>-3,65</b>	0,40	<b>-2,92</b>	<b>-3,58</b>	0,57	<b>-5,93</b>	-0,36	0,00	-0,27
	Eylül	-1,63	<b>3,41</b>	<b>-4,13</b>	-1,69	<b>3,25</b>	<b>-5,22</b>	-0,09	0,35	-0,25
	Ekim	-0,48	1,17	<b>-3,30</b>	-0,55	1,74	<b>-4,05</b>	-0,05	0,08	-0,22
	Kasım	-1,25	0,62	<b>-3,70</b>	-1,15	0,37	<b>-5,01</b>	-0,12	0,00	-0,26
	Aralık	-0,22	0,95	<b>-3,54</b>	-0,09	0,91	<b>-4,62</b>	-0,02	0,06	-0,24

\* % 5 ( $p<0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 68 incelendiğinde Samsun istasyonunda ortalama nem değerlerinde aylık 850 hPa’da temmuz da pozitif; 500 hPa’da temmuz ve ağustos; yüzeyde ise tüm aylarda negatif trend görülürken, 700 hPa’da ise trend görülmemektedir.

Maksimum nem değerleri incelendiğinde yüzeyde temmuz ve ağustos aylarında trend görülmezken, diğer aylarda ise pozitif yönde trend görülmektedir. 700 hPa’da ağustos, eylül ve aralık aylarında trend görülmezken diğer aylarda pozitif yönde trend saptanmıştır. 500 hPa’da eylülde pozitif; 850 hPa’da mart ve nisan aylarında negatif yönde trend saptanmıştır.

Minimum nem değerlerine bakıldığında yüzeyde nisan ve ekim aylarında trend görülmezken, diğer aylarda ise negatif yönde eğilim saptanmıştır. 850 hPa’da ocak, şubat, mart, kasım ve aralık; 700 hPa’da haziran ayı hariç diğer aylarda negatif yönlü trend görülmektedir. 500 hPa’da ise tüm aylarda negatif yönlü trend söz konusudur. Tablo 69’da Samsun ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 69.** Samsun Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	<b>-3,92</b>	<b>4,57</b>	<b>-4,13</b>	<b>-3,7</b>	<b>3,97</b>	<b>-4,2</b>	-0,15	0,09	-0,33
850 hPa İlkbahar	1,06	<b>-4,27</b>	-1,71	1,23	<b>-4,58</b>	<b>-1,98</b>	0,06	-0,07	-0,10
700 hPa İlkbahar	0,84	<b>3,23</b>	<b>-4,45</b>	1,02	<b>2,86</b>	<b>-4,57</b>	0,06	0,08	-0,23
500 hPa İlkbahar	-0,29	<b>2,2</b>	<b>-5,45</b>	-0,3	<b>2,06</b>	<b>-5,35</b>	-0,01	0,14	-0,28
Yüzey Yaz	<b>-3,25</b>	1,58	<b>-3,39</b>	<b>-3,21</b>	1,50	<b>-3,33</b>	1,20	0,08	-0,29
850 hPa Yaz	<b>1,98</b>	-0,90	1,5	1,91	-1,36	0,90	0,13	-0,03	0,07
700 hPa Yaz	0,33	0,64	<b>-4,05</b>	0,25	0,53	<b>-3,93</b>	0,01	0,00	-0,23
500 hPa Yaz	<b>-3,78</b>	0,97	<b>-5,06</b>	<b>-3,93</b>	0,98	<b>-5,3</b>	-0,28	0,05	-0,28
Yüzey Sonbahar	<b>-3,19</b>	<b>3,1</b>	<b>-3,67</b>	<b>-2,1</b>	<b>2,78</b>	<b>-3,54</b>	-0,15	0,09	-0,33
850 hPa Sonbahar	0,37	-0,4	<b>-2,59</b>	0,42	-1,1	<b>-2,76</b>	0,02	-0,01	-0,13
700 hPa Sonbahar	-0,09	1,45	<b>-5,32</b>	0,3	1,23	<b>-5,29</b>	-0,01	0,02	-0,25
500 hPa Sonbahar	-1,25	<b>2,38</b>	<b>-4,95</b>	-1,6	<b>2,39</b>	<b>-5,08</b>	-0,09	0,16	-0,25
Yüzey Kış	<b>-3,39</b>	<b>4,71</b>	<b>-5,48</b>	<b>-3,41</b>	<b>3,79</b>	<b>-5,26</b>	-0,14	0,08	-0,39
850 hPa Kış	-0,09	-1,43	<b>-3,72</b>	-0,3	<b>-2,81</b>	<b>-4,10</b>	-0,01	-0,03	-0,2
700 hPa Kış	-0,72	1,5	<b>-4,97</b>	-0,49	1,26	<b>-4,10</b>	-0,05	0,02	-0,25
500 hPa Kış	-0,57	1,28	<b>-5,1</b>	-0,51	1,32	<b>-5,22</b>	-0,03	0,08	-0,27
Yüzey Yıllık	<b>-4,38</b>	<b>3,15</b>	<b>-5,89</b>	<b>-4,2</b>	<b>3,7</b>	<b>-5,34</b>	-0,14	0,07	-0,33
850 hPa Yıllık	1,08	<b>-2,86</b>	<b>-2,71</b>	1,15	<b>-2,89</b>	<b>-3,29</b>	0,04	-0,03	-0,09
700 hPa Yıllık	0,31	1,56	<b>-5,87</b>	0,39	1,5	<b>-5,68</b>	0,01	0,04	-0,24
500 hPa Yıllık	-1,10	<b>2,44</b>	<b>-5,81</b>	<b>-2,11</b>	<b>2,45</b>	<b>-5,54</b>	-0,09	0,12	-0,27

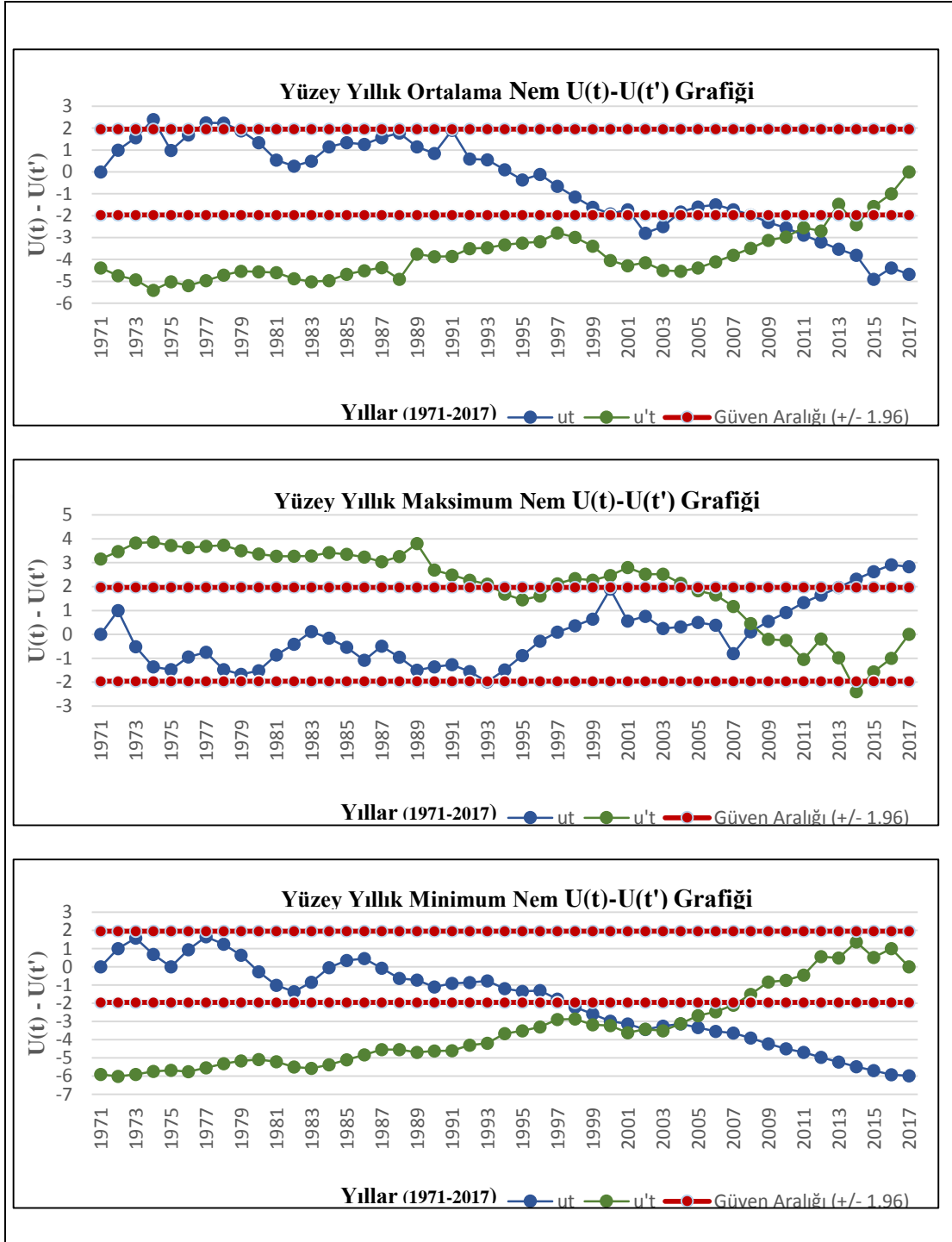
\* % 5 ( $p<0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 69’da mevsimlik ortalama nem değerlerine bakıldığında, yüzeyde 4 mevsimde; 500 hPa’da yaz mevsiminde negatif; 850 hPa’da yazın pozitif yönlü eğilim saptanmıştır. 700 hPa’da ise 4 mevsimde de trend görülmemektedir.

Maksimum nem değerlerine bakıldığında yüzeyde ilkbahar, sonbahar ve kış; 700 hPa’da ilkbahar; 500 hPa’da ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde pozitif trend saptanırken; 850 hPa’da ise ilkbaharda negatif trend saptanmıştır. Minimum nem değerlerinde yüzey, 500 ve 700 hPa’da 4 mevsimde de negatif yönde bir eğilim saptanırken; 850 hPa’da ise sonbahar ve kış mevsimlerinde negatif yönde trend saptanmıştır.

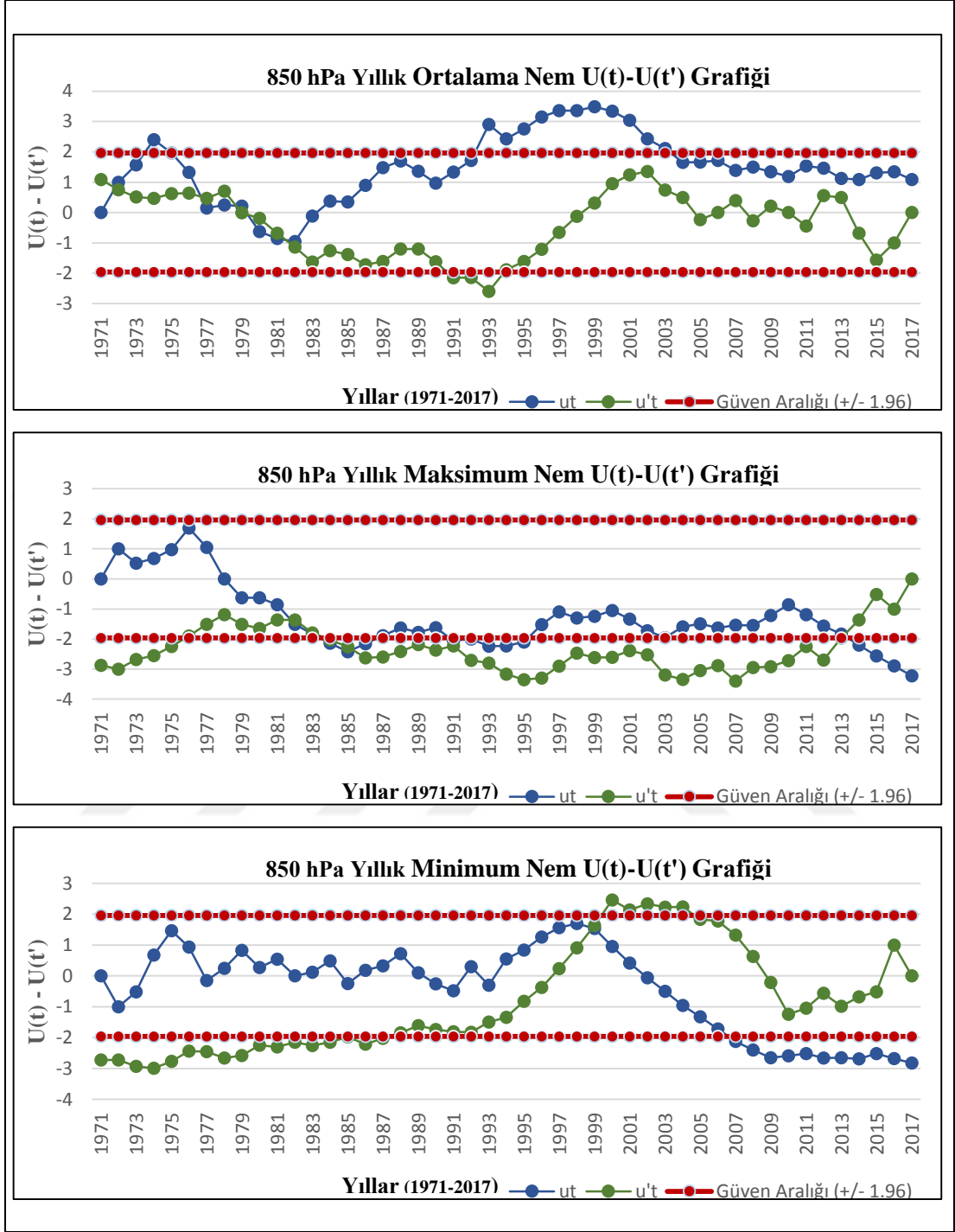
46 yıllık veri değerlerine bakıldığında Samsun’un yüzey istasyonunda yıllık ortalama nispi nem değerlerinde yüzeyde negatif; 850, 700 ve 500 hPa da ise trend bulunamamıştır.

Samsun istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 35, 36, 37 ve 38’de verilmiştir.



Şekil 33. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

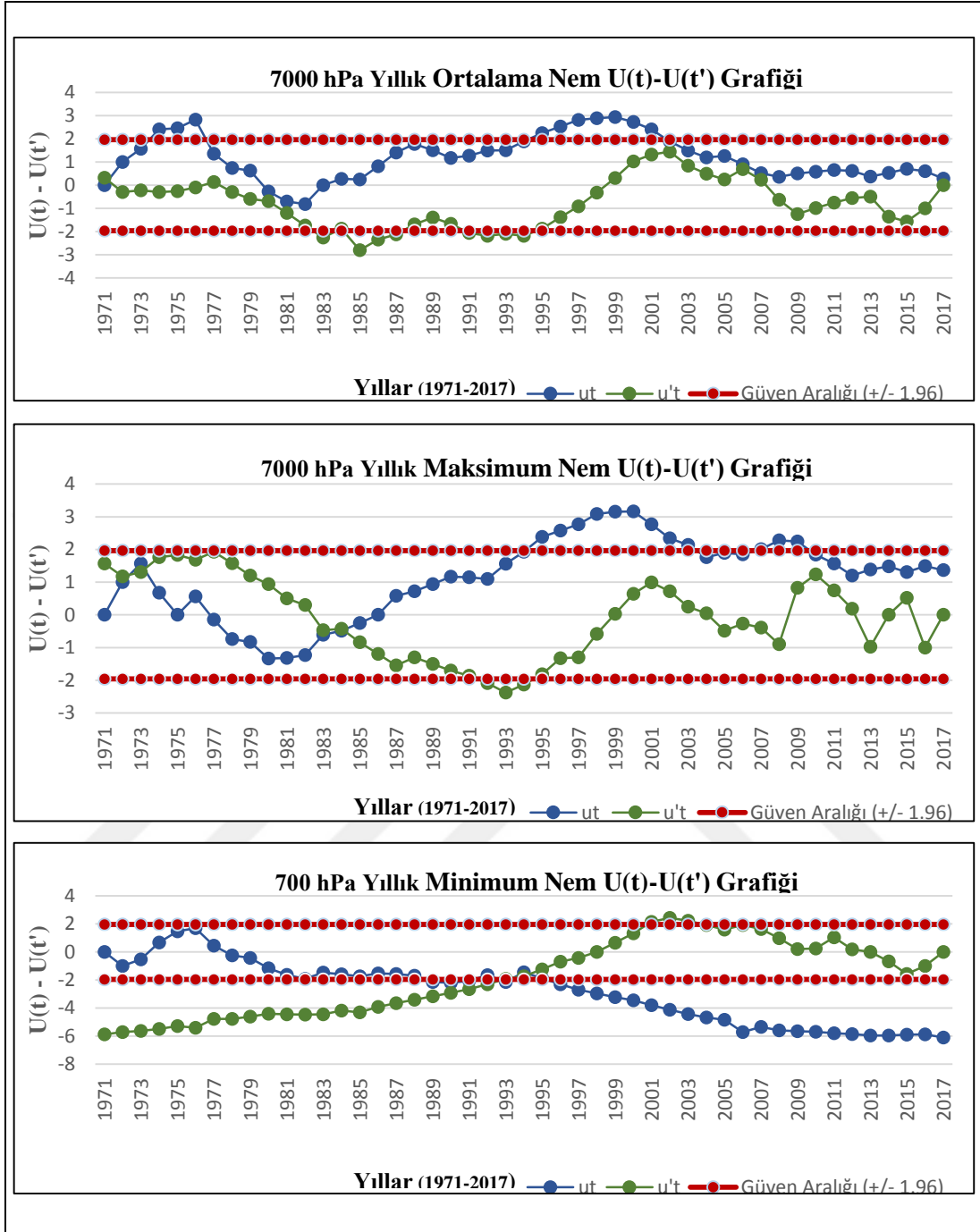
Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama nemde 2010, maksimum nemde ise 2008 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanırken, minimum nem değerlerinde ise trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



**Şekil 34.** Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

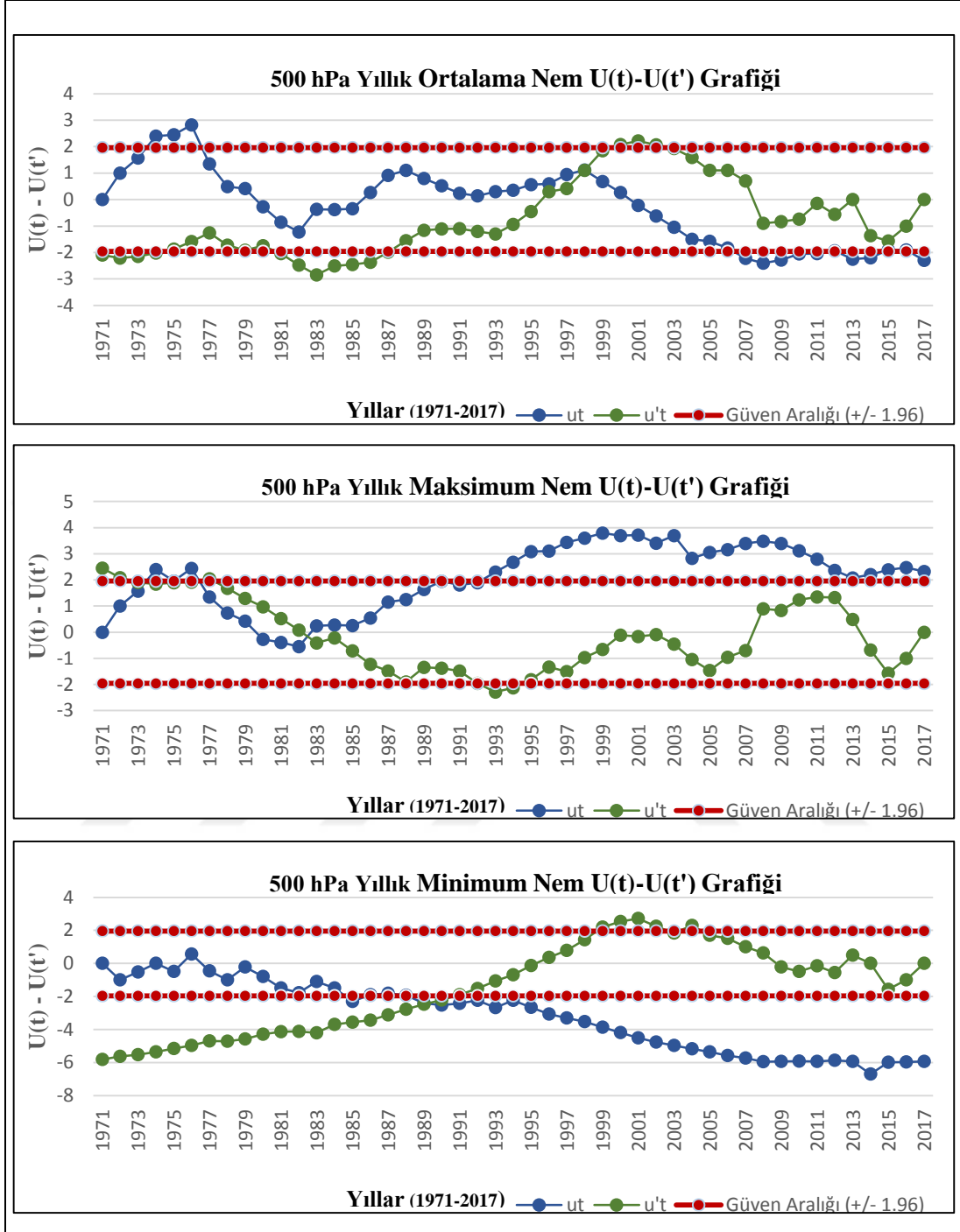
**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum nemde tend başlangıç yılı görülmezken; minimum nemde ise 1999 yılı trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır (Şekil 32).**





Şekil 35. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde trend başlangıç yılı 1971 iken diğer parametrelerde trend yılı saptanamamıştır (Şekil 33).



Şekil 36. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t) - U(t')$  grafikleri

-Yıllık Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t) - U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 1998; minimum nem değerinde ise 1989 yılı trend başlangıç yılları olarak saptanmıştır( Şekil 34).

### 3.4.2.2. İstanbul-Kadıköy İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 70.** İstanbul Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	Ocak	1,35	<b>2,95</b>	-1,76	1,31	1,85	<b>-2,41</b>	0,06	0,00	-0,15
	Şubat	0,35	<b>2,71</b>	<b>-2,16</b>	0,45	1,85	<b>-2,76</b>	0,01	0,02	-0,18
	Mart	-1,74	<b>2,20</b>	<b>-3,34</b>	-1,70	1,30	<b>-3,92</b>	-0,11	0,00	-0,28
	Nisan	-0,38	0,92	<b>-2,09</b>	-0,57	0,67	<b>-2,76</b>	-0,03	0,00	-0,22
	Mayıs	0,40	1,36	<b>-2,71</b>	0,11	0,78	<b>-3,30</b>	0,00	0,00	-0,25
	Haziran	1,03	<b>2,88</b>	<b>-2,18</b>	1,70	<b>2,22</b>	<b>-2,65</b>	0,08	0,05	-0,17
	Temmuz	0,88	<b>2,81</b>	<b>-2,07</b>	0,82	<b>2,23</b>	<b>-2,84</b>	0,06	0,06	-0,16
	Ağustos	1,79	1,80	-1,27	1,70	0,76	-1,95	0,14	0,00	-0,12
	Eylül	<b>2,79</b>	1,89	-1,34	<b>2,62</b>	0,80	<b>-1,99</b>	0,18	0,00	-0,13
	Ekim	<b>3,44</b>	<b>3,94</b>	-0,20	<b>3,22</b>	<b>2,82</b>	-0,73	0,22	0,03	-0,05
	Kasım	<b>3,44</b>	<b>2,95</b>	-0,90	<b>3,20</b>	1,90	-1,60	0,22	0,00	-0,11
	Aralık	1,37	<b>4,37</b>	<b>-2,38</b>	1,60	<b>2,92</b>	<b>-2,75</b>	0,10	0,04	-0,23
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,09	<b>2,52</b>	0,25	0,10	1,07	-0,29	0,00	0,00	0,00
	Şubat	0,12	<b>2,63</b>	-0,40	0,26	0,91	-0,63	0,01	0,00	-0,05
	Mart	0,61	<b>2,97</b>	-1,56	0,57	1,13	<b>-1,99</b>	0,06	0,00	-0,18
	Nisan	0,61	<b>2,79</b>	0,35	0,61	1,93	-0,16	0,07	0,00	0,00
	Mayıs	0,12	<b>2,11</b>	-0,80	0,05	<b>2,40</b>	-1,36	0,00	0,05	-0,13
	Haziran	1,27	<b>2,97</b>	-0,30	1,23	<b>2,42</b>	-0,76	0,10	0,08	-0,09
	Temmuz	-0,69	1,11	-0,95	-0,96	0,69	-1,23	-0,07	0,00	-0,14
	Ağustos	-0,41	1,37	0,82	-0,34	1,19	0,33	-0,06	0,00	0,00
	Eylül	1,45	<b>2,13</b>	0,69	1,34	1,91	0,09	0,20	0,04	0,00
	Ekim	1,14	<b>2,47</b>	-0,64	1,10	1,58	-1,21	0,14	0,00	-0,11
	Kasım	1,37	<b>2,45</b>	-1,03	1,00	0,90	-1,40	0,20	0,00	-0,15
	Aralık	1,37	<b>3,26</b>	0,17	1,03	1,13	-0,70	0,20	0,00	0,00
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,48	<b>2,05</b>	<b>-3,63</b>	-0,80	1,22	<b>-5,28</b>	-0,04	0,00	-0,28
	Şubat	-1,27	1,90	<b>-3,26</b>	-1,31	1,50	<b>-5,02</b>	-0,17	0,00	-0,30
	Mart	-0,67	1,84	<b>-3,89</b>	-0,64	1,28	<b>-5,64</b>	-0,10	0,00	-0,35
	Nisan	-1,11	1,45	<b>-3,87</b>	-1,60	1,36	<b>-5,30</b>	-0,15	0,00	-0,34
	Mayıs	-1,95	<b>2,18</b>	<b>-4,15</b>	<b>-2,08</b>	1,86	<b>-5,27</b>	-0,28	0,00	-0,25
	Haziran	-0,61	<b>2,55</b>	<b>-3,87</b>	-0,64	<b>2,20</b>	<b>-5,28</b>	-0,09	0,06	-0,31
	Temmuz	<b>-2,39</b>	-0,38	<b>-4,15</b>	<b>-2,35</b>	-0,14	<b>-5,92</b>	-0,31	-0,08	-0,28
	Ağustos	-1,40	0,27	<b>-4,07</b>	-1,18	0,30	<b>-6,03</b>	-0,16	0,00	-0,25
	Eylül	-1,40	<b>2,97</b>	<b>-3,26</b>	-1,14	<b>2,50</b>	<b>-5,90</b>	-0,02	0,11	-0,26
	Ekim	-1,45	<b>1,97</b>	<b>-3,63</b>	-1,45	1,27	<b>-4,82</b>	-0,18	0,00	-0,26
	Kasım	-0,56	<b>2,21</b>	<b>-3,47</b>	-0,84	1,10	<b>-4,57</b>	-0,08	0,00	-0,22
	Aralık	-0,85	<b>2,76</b>	<b>-3,14</b>	-0,89	1,94	<b>-4,54</b>	-0,07	0,00	-0,21
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	<b>-2,92</b>	-0,15	<b>-3,17</b>	<b>-2,93</b>	-0,45	<b>-5,30</b>	-0,26	-0,05	-0,27
	Şubat	<b>-3,89</b>	-0,20	<b>-4,27</b>	<b>-3,76</b>	-0,59	<b>-5,58</b>	-0,35	-0,03	-0,33
	Mart	<b>-4,62</b>	-0,66	<b>-4,77</b>	<b>-4,27</b>	-1,57	<b>-6,20</b>	-0,36	-0,11	-0,40
	Nisan	<b>-4,71</b>	<b>-2,66</b>	<b>-3,67</b>	<b>-4,32</b>	<b>-2,79</b>	<b>-4,85</b>	-0,41	-0,20	-0,31
	Mayıs	<b>-3,28</b>	0,44	<b>-4,44</b>	<b>-3,50</b>	0,50	<b>-5,42</b>	-0,32	0,00	-0,35
	Haziran	<b>-3,47</b>	1,50	<b>-4,35</b>	<b>-3,47</b>	1,03	<b>-5,59</b>	-0,37	0,13	-0,34
	Temmuz	<b>-5,54</b>	-1,63	<b>-4,31</b>	<b>-5,39</b>	-1,66	<b>-6,70</b>	-0,67	-0,39	-0,40
	Ağustos	<b>-4,07</b>	1,91	<b>-4,05</b>	<b>-4,09</b>	1,89	<b>-6,70</b>	-0,46	0,30	-0,25
	Eylül	<b>-3,10</b>	0,77	<b>-4,20</b>	<b>-3,93</b>	0,74	<b>-6,74</b>	-0,42	0,09	-0,38
	Ekim	<b>-4,20</b>	0,31	<b>-4,40</b>	<b>-4,06</b>	0,11	<b>-5,84</b>	-0,45	0,00	-0,42
	Kasım	<b>-3,41</b>	-0,48	<b>-3,81</b>	<b>-3,25</b>	-0,49	<b>-5,75</b>	-0,30	-0,06	-0,27
	Aralık	<b>-2,97</b>	-0,64	<b>-3,10</b>	<b>-2,93</b>	-0,82	<b>-4,41</b>	-0,23	-0,10	-0,22

\* % 5 ( $p < 0,05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 70 incelendiğinde İstanbul istasyonunun ortalama nem değerleri; yüzeyde eylül, ekim ve kasım; maksimum nem değerleri bakımından ise ocak, şubat, mart, haziran, temmuz, ekim, kasım ve aralık aylarında pozitif yönde bir eğilim saptanmıştır. Minimum nemde ise şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz ve aralık aylarında negatif yönde eğilim belirlenmiştir.

850 hPa'da bir eğilim yoktur. 700 hPa'da temmuz; 500 hPa'da ise bütün aylarda negatif trend görülmektedir.

Maksimum nem değerleri bakımından 850 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, eylül, ekim, kasım ve aralık; 700 hPa'da ocak, mayıs, haziran, eylül, kasım ve aralık aylarında pozitif trend görülürken; 500 hPa'da ise nisan ayında negatif yönde trend saptanmıştır. Minimum nem değerlerinde 700 ve 500 hPa'da bütün aylarda negatif yönde trend saptanırken; 850 hPa da ise trend yoktur.

Tablo 71'de İstanbul nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 71.** İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	-0,90	0,73	<b>-3,54</b>	-1,30	0,79	<b>-3,88</b>	-0,05	0,00	-0,25
850 hPa İlkbahar	0,27	1,37	-1,16	0,46	1,26	-1,24	0,01	0,02	-0,13
700 hPa İlkbahar	<b>-1,97</b>	0,67	<b>-4,75</b>	-1,95	0,74	<b>-5,3</b>	-0,18	0,00	-0,33
500 hPa İlkbahar	<b>-4,64</b>	-1,50	<b>-4,88</b>	<b>-4,32</b>	-1,6	<b>-5,29</b>	-0,35	-0,11	-0,37
Yüzey Yaz	1,53	<b>2,2</b>	<b>-2,37</b>	1,75	<b>2,18</b>	<b>-2,93</b>	0,11	0,05	-0,15
850 hPa Yaz	0,40	1,53	-0,41	-0,7	1,30	-0,80	0,00	0,06	-0,05
700 hPa Yaz	<b>-2,30</b>	0,22	<b>-4,79</b>	<b>-2,04</b>	0,01	<b>-5,24</b>	-0,2	0,00	-0,29
500 hPa Yaz	<b>-4,99</b>	0,99	<b>-4,97</b>	<b>-4,86</b>	0,93	<b>-5,41</b>	-0,51	0,11	-0,38
Yüzey Sonbahar	<b>3,52</b>	1,91	-1,19	<b>3,09</b>	1,59	-1,64	0,20	0,01	-0,08
850 hPa Sonbahar	1,16	1,77	-0,75	1,18	1,59	-0,8	0,86	0,03	0,00
700 hPa Sonbahar	<b>-2,30</b>	<b>2,05</b>	<b>-4,71</b>	<b>-2,50</b>	1,82	<b>-5,15</b>	-0,14	0,05	-0,3
500 hPa Sonbahar	<b>-4,84</b>	0,92	<b>-4,97</b>	<b>-4,52</b>	0,72	<b>-5,41</b>	-0,38	0,00	-0,38
Yüzey Kış	1,56	<b>2,70</b>	<b>-3,10</b>	1,62	<b>2,44</b>	<b>-3,3</b>	0,08	0,04	-0,19
850 hPa Kış	0,46	1,14	-0,54	0,78	0,84	-0,67	0,03	0,00	-0,04
700 hPa Kış	-1,45	0,75	<b>-4,4</b>	-1,43	0,75	<b>-5,03</b>	-0,12	0,00	-0,27
500 hPa Kış	<b>-4,15</b>	<b>-3,17</b>	<b>-4,42</b>	<b>-4,01</b>	<b>-5,30</b>	<b>-5,07</b>	-0,28	-0,27	-0,31
Yüzey Yıllık	1,90	1,38	<b>-2,82</b>	1,85	1,80	<b>-3,27</b>	0,08	0,01	-0,16
850 hPa Yıllık	0,41	1,50	-1,27	0,47	1,53	-1,28	0,03	0,04	-0,09
700 hPa Yıllık	<b>-2,55</b>	0,54	<b>-5,12</b>	<b>-2,51</b>	0,31	<b>-5,21</b>	-0,15	0,01	-0,31
500 hPa Yıllık	<b>-5,28</b>	-0,5	<b>-5,14</b>	<b>-5,60</b>	-0,52	<b>-5,31</b>	-0,38	-0,03	-0,39

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 71'e göre mevsimlik bazda ortalama nem değerleri, yzzey istasyonunda sonbaharda trend saptanmış olup, bu trend artış yznde geręekleřmiřtir. Maksimum nem değerlerine bakıldığında yaz ve kış dzneminde pozitif yznde bir eğilim saptanmış iken; minimum nem değerlerinde ise ilkbahar, yaz ve kış mevsiminde negatif yznde eğilim belirlenmiştir.

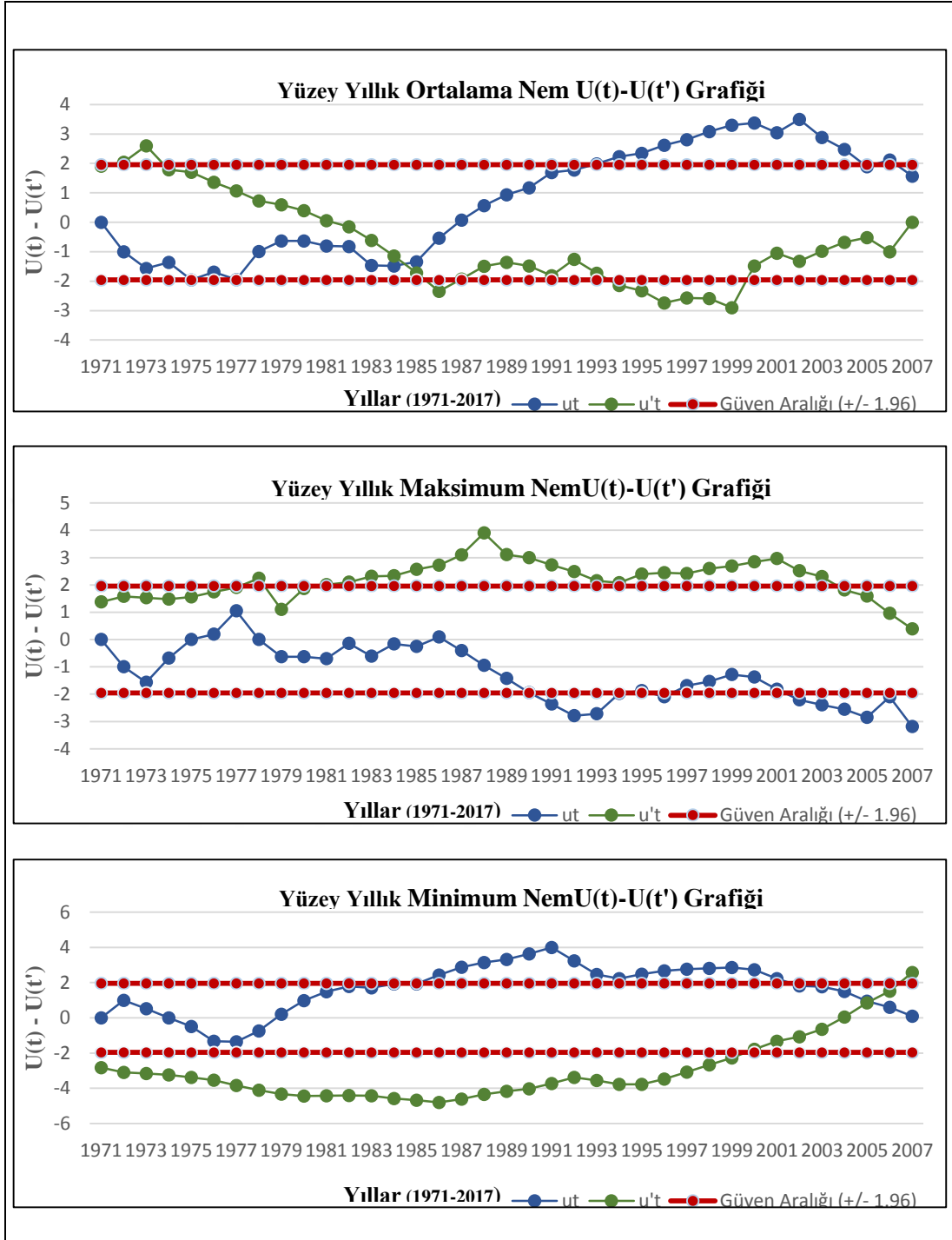
Üst atmosferde mevsimlik bazda ortalama nem değerlerinde 850 hPa'da trend yokken; 700 hPa'da ilkbahar, yaz ve sonbaharda; 500 hPa'da ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsiminde negatif yznde trend gzyrlmektedir.

Maksimum nem değerlerinde 850 hPa'da trend yokken; 700 hPa'da sonbaharda; 500 hPa'da ise kış mevsiminde pozitif trend gzyrlmektedir.

Minimum nem değerlerinde 850 hPa'da trend bulunmazken; 700 ve 500 hPa'da ise 4 mevsimde negatif eğilim gzyrlmektedir.

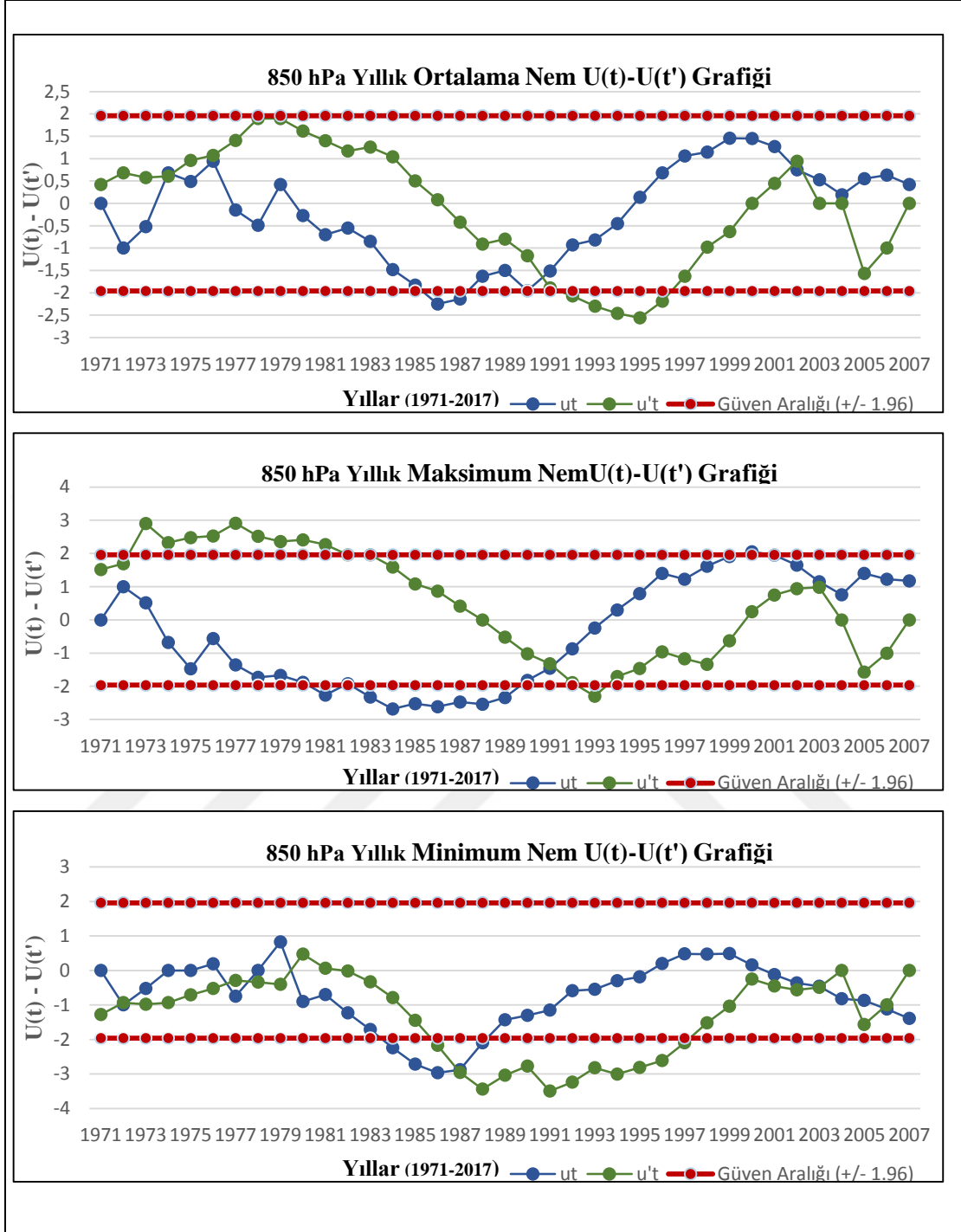
46 yıllık veri değerlerine bakıldığında İstanbul'un yıllık ortalama nem değerlerinde yzzey ve 850 hPa'da trend yokken; 700 ve 500 hPa'da ise negatif yznde trend gzyrlmektedir.

İstanbul istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yzzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 38, 39, 40 ve 41'de verilmiştir.



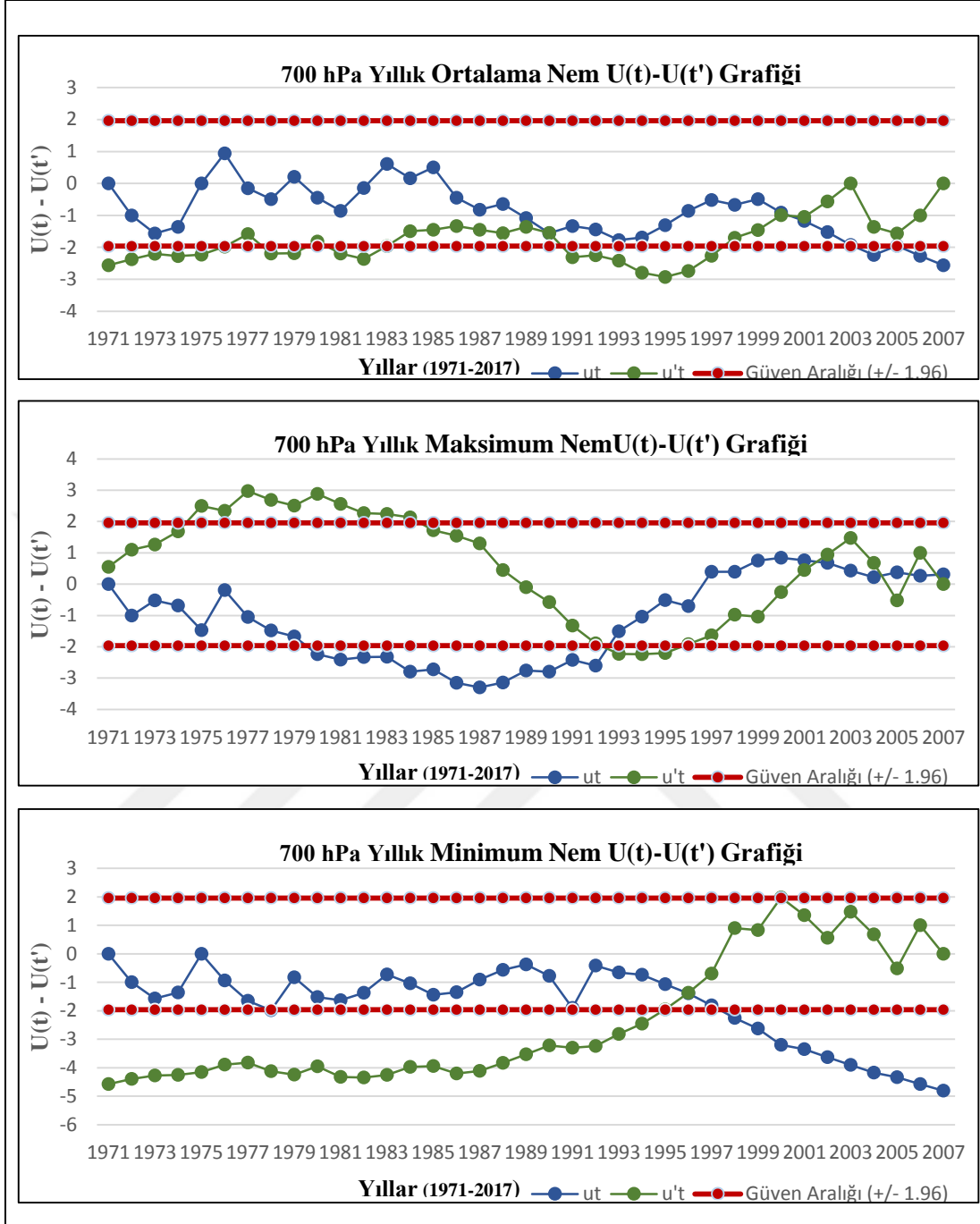
**Şekil 37.** İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** nem değerleri sonuçları incelendiğinde ortalama nem 1984, minimum nem 2005 trend başlangıç yılı olarak saptanırken, maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamıştır (Şekil 35).



**Şekil 38.** İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

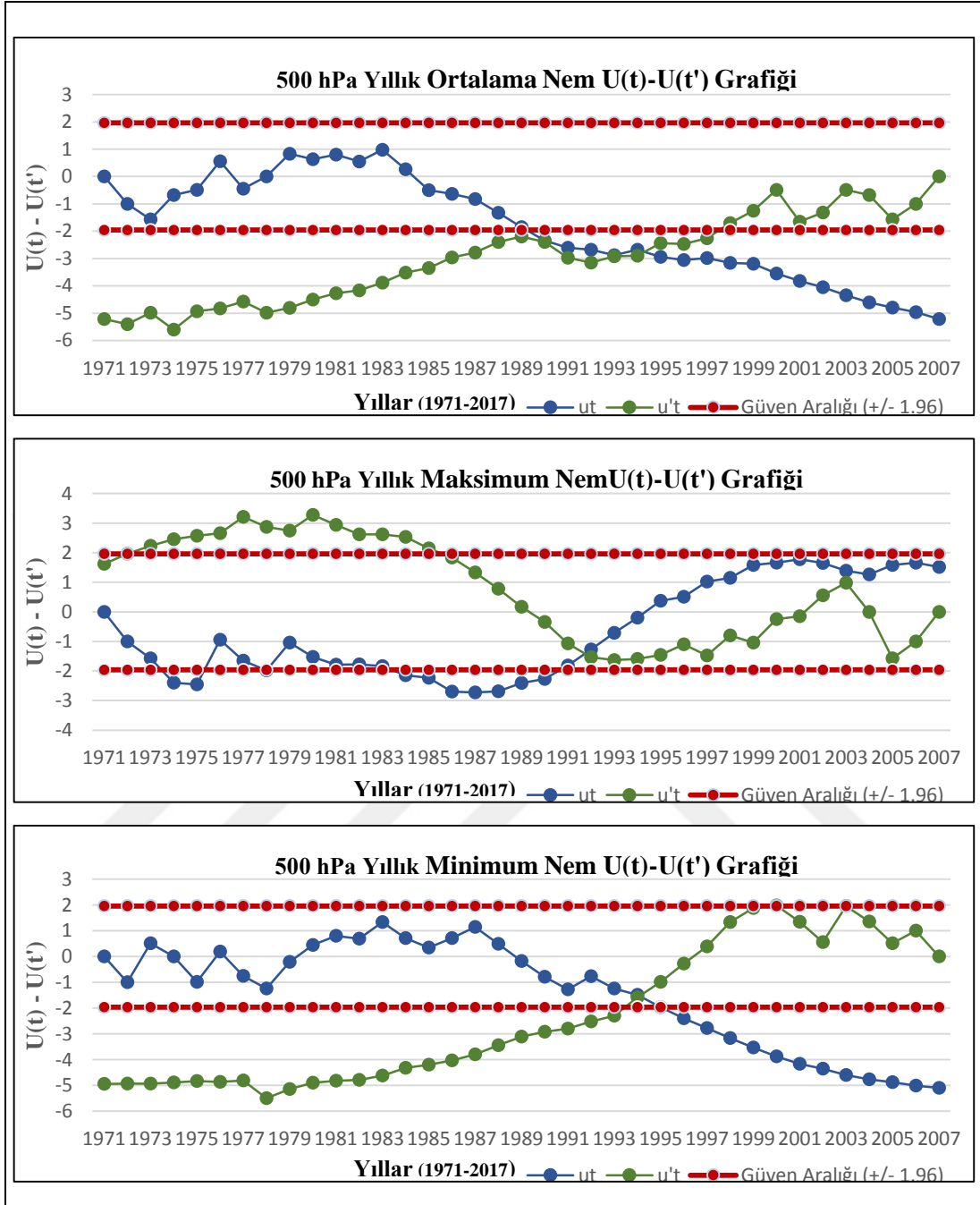
**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken maksimum nem değerlerinde ise 1991 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır (Şekil 36).



Şekil 39. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken minimum nem değerlerinde ise 1996 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır (Şekil 37).





Şekil 40. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

### Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon $U(t)-U(t')$ testi

sonuçları incelendiğinde maksimum nem değerlerinde 1992 trend başlangıç yılıdır.

### 3.4.2.3. Ankara-Keçiören İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

Tablo 72. Ankara Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Yü zey	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.

	Ocak	0,66	<b>5,98</b>	<b>-3,56</b>	0,64	<b>4,19</b>	<b>-3,7</b>	0,01	0,09	-0,36
	Şubat	-0,2	<b>6,14</b>	<b>-2,46</b>	-0,17	<b>4,14</b>	<b>-2,67</b>	0,00	0,09	-0,31
	Mart	-0,17	<b>6,51</b>	<b>-2,38</b>	-0,36	<b>4,45</b>	<b>-2,84</b>	-0,01	0,09	-0,2
	Nisan	-1,47	<b>5,45</b>	-1,32	-1,48	<b>3,99</b>	<b>-2,05</b>	-0,11	0,07	-0,13
	Mayıs	-0,61	<b>4,35</b>	<b>-2,66</b>	-0,73	<b>3,59</b>	<b>-3,12</b>	-0,04	0,11	-0,23
	Haziran	1,08	<b>3,87</b>	-1,74	0,79	<b>3,42</b>	<b>-2,19</b>	0,06	0,13	-0,14
	Temmuz	-0,29	1,63	<b>-2,51</b>	-0,67	1,19	<b>-2,89</b>	-0,03	0,11	-0,22
	Ağustos	-0,13	0,07	<b>-2,22</b>	-0,4	0,15	<b>-2,8</b>	-0,01	0,00	-0,17
	Eylül	-0,95	<b>2,4</b>	<b>-2,38</b>	-1,02	1,51	<b>-2,7</b>	-0,06	0,08	-0,16
	Ekim	1,41	<b>4,95</b>	-0,4	1,04	<b>3,66</b>	-0,74	1,00	0,10	-0,03
	Kasım	-0,31	<b>5,41</b>	-1,8	-0,3	<b>3,5</b>	<b>-2,00</b>	-0,02	0,07	-0,2
	Aralık	0,20	<b>4,84</b>	<b>-2,24</b>	0,90	<b>3,34</b>	<b>-2,74</b>	0,00	0,08	-0,25
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	1,47	<b>4,35</b>	1,25	1,5	1,42	1,19	0,10	0,00	0,14
	Şubat	0,37	1,87	0,48	0,38	1,47	0,19	0,02	0,00	0,00
	Mart	1,27	<b>2,75</b>	-0,4	1,41	<b>2,04</b>	-0,23	0,10	0,00	-0,02
	Nisan	-0,64	1,82	0,83	-0,63	1,55	0,53	-0,04	0,03	0,03
	Mayıs	0,64	-0,53	<b>1,98</b>	0,61	-0,98	1,54	0,04	-0,04	0,12
	Haziran	<b>2,24</b>	<b>1,98</b>	<b>3,83</b>	<b>2,08</b>	1,58	<b>2,94</b>	0,14	0,16	0,22
	Temmuz	1,23	-1,12	1,1	1,35	-1,27	1,41	0,06	-0,14	0,06
	Ağustos	1,5	-0,31	1,74	0,96	-0,76	1,26	0,05	-0,05	0,06
	Eylül	0,37	0,68	<b>2,27</b>	0,39	0,46	1,73	0,03	0,00	0,09
	Ekim	<b>2,11</b>	0,7	<b>2,64</b>	<b>2,11</b>	0,32	<b>2,12</b>	0,18	0,00	0,13
	Kasım	0,15	1,1	-0,66	0,3	1,5	-1,7	0,01	0,00	-0,12
	Aralık	-0,9	<b>5,32</b>	-1,89	-1,11	1,25	<b>-2,42</b>	-0,10	0,00	-0,37
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,68	<b>3,10</b>	<b>-2,29</b>	0,49	1,05	<b>-3,47</b>	0,07	0,00	-0,17
	Şubat	-0,73	<b>3,72</b>	<b>-3,1</b>	-0,68	1,13	<b>-4,21</b>	-0,10	0,00	-0,21
	Mart	0,13	<b>3,37</b>	<b>-3,23</b>	0,27	1,37	<b>-4,69</b>	0,00	0,00	-0,20
	Nisan	-0,62	<b>2,11</b>	<b>-2,79</b>	-0,73	1,07	<b>-3,32</b>	-0,06	0,00	-0,20
	Mayıs	0,75	1,34	<b>2,2</b>	0,77	0,41	<b>-3,7</b>	0,04	0,00	-0,14
	Haziran	1,66	<b>2,62</b>	-1,58	1,69	1,82	<b>-2,62</b>	0,11	0,00	-0,16
	Temmuz	0,37	0,72	<b>-2,2</b>	0,44	0,30	<b>-3,05</b>	0,03	0,00	-0,19
	Ağustos	-0,24	-0,90	<b>-3,32</b>	-0,25	-1,20	<b>-3,71</b>	-0,02	-0,09	-0,18
	Eylül	0,11	0,37	<b>-3,89</b>	0,20	0,60	<b>-5,8</b>	0,00	0,00	-0,25
	Ekim	0,55	1,08	<b>-2,75</b>	0,52	0,84	<b>-4,17</b>	0,05	0,00	-0,20
	Kasım	0,55	<b>3,30</b>	<b>-3,26</b>	0,52	0,93	<b>-5,11</b>	0,05	0,00	-0,22
	Aralık	-0,90	<b>3,36</b>	-0,86	-1,00	0,97	<b>-4,11</b>	-0,07	0,00	-0,22
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,31	-0,09	<b>-3,76</b>	-0,35	-0,29	<b>-4,42</b>	-0,01	-0,03	-0,23
	Şubat	<b>-2,05</b>	0,61	<b>-3,76</b>	-1,90	0,52	<b>-5,5</b>	-0,16	0,00	-0,25
	Mart	-1,21	1,08	<b>-3,5</b>	-1,27	0,84	<b>-4,56</b>	-0,09	0,08	-0,18
	Nisan	<b>-2,53</b>	-0,26	<b>-3,83</b>	<b>-2,53</b>	-0,63	<b>-4,82</b>	-0,26	-0,06	-0,23
	Mayıs	<b>-2,20</b>	0,26	<b>-2,4</b>	<b>-2,22</b>	-0,12	<b>-3,77</b>	-0,13	0,00	-0,16
	Haziran	-1,82	0,44	<b>-3,04</b>	-1,76	0,10	<b>-4,59</b>	<b>-2,16</b>	0,00	-0,16
	Temmuz	<b>-4,88</b>	-0,99	<b>-4,37</b>	<b>-4,61</b>	-1,11	<b>-7,10</b>	-0,48	-0,11	-0,26
	Ağustos	<b>-4,22</b>	1,58	<b>-3,63</b>	<b>-4,09</b>	1,53	<b>-6,23</b>	-0,36	0,12	-0,20
	Eylül	<b>-2,38</b>	0,75	<b>-3,85</b>	<b>-2,30</b>	0,74	<b>-5,52</b>	-0,18	0,00	-0,20
	Ekim	-1,72	-0,50	-1,76	-1,81	-0,78	<b>-3,04</b>	-0,16	-0,06	-0,14
	Kasım	<b>-2,75</b>	-0,39	<b>-3,28</b>	<b>-2,55</b>	-0,40	<b>-4,61</b>	-0,23	-0,06	-0,21
	Aralık	-0,99	0,73	<b>-3,08</b>	-0,96	0,81	<b>-4,56</b>	-0,08	0,02	-0,19

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 72 incelendiğinde Ankara'nın ortalama nem değerleri aylık bazda; yüzey istasyonunda bir eğilim belirlenememiştir. Maksimum nem değerleri bakımından temmuz ve ağustos aylarında bir eğilim saptanamamış iken diğer aylarda pozitif yönde

bir trend görülmüştür. Minimum nem değerlerinde ocak, şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül ve aralık aylarında negatif yönde eğilim belirlenmiştir.

850 hPa'da haziran ve ekim ayında pozitif; 500 hPa'da şubat, nisan, mayıs, temmuz, ağustos, eylül ve kasımda negatif yönde trend görülürken, 700 hPa'da ise hiçbir ayda trend saptanamamıştır.

Maksimum nem değerleri bakımından 850 hPa'da ocak, mart, haziran ve aralık; 700 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, haziran, kasım ve aralık aylarında pozitif yönde trend görülürken, 500 hPa'da ise trend yoktur.

Minimum nem değerlerinde 850 hPa'da mayıs, haziran, eylül ve ekim aylarında pozitif; 700 ve 500 hPa'da genel olarak negatif yönde trend görülmektedir.

Tablo 73'te Ankara ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 73.** Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	-1,56	<b>4,57</b>	<b>-2,33</b>	-1,72	<b>3,97</b>	<b>-2,66</b>	-0,06	0,09	-0,17
850 hPa İlkbahar	0,28	0,39	1,3	0,43	0,25	0,94	0,01	0,00	0,05
700 hPa İlkbahar	-0,07	-0,15	<b>-3,48</b>	-0,1	0,04	<b>-4,04</b>	0,00	-0,01	-0,2
500 hPa İlkbahar	<b>-2,79</b>	0,60	<b>-4,62</b>	<b>-2,55</b>	0,05	<b>-4,97</b>	-0,17	0,00	-0,21
Yüzey Yaz	0,11	1,58	<b>-8,25</b>	-0,13	1,5	<b>-5,88</b>	0,00	0,08	-0,16
850 hPa Yaz	1,89	0,6	<b>2,71</b>	1,86	-0,13	<b>2,47</b>	0,07	0,00	0,01
700 hPa Yaz	1,16	-0,17	<b>-2,64</b>	1,9	-0,66	<b>-2,1</b>	0,04	-0,01	-0,18
500 hPa Yaz	<b>-4,20</b>	0,62	<b>-4,99</b>	<b>-3,93</b>	0,52	<b>-5,74</b>	-0,33	0,03	-0,22
Yüzey Sonbahar	0,18	<b>3,10</b>	<b>-2,07</b>	-0,7	<b>2,78</b>	<b>-2,24</b>	0,00	0,09	-0,12
850 hPa Sonbahar	1,1	0,48	1,23	1,25	0,44	1,11	0,05	0,01	0,04
700 hPa Sonbahar	-0,81	-0,31	<b>-4,66</b>	-0,77	-0,26	<b>-4,95</b>	-0,05	-0,01	-0,24
500 hPa Sonbahar	<b>-3,19</b>	-0,09	<b>-3,92</b>	<b>-3,15</b>	-0,27	<b>-4,57</b>	-0,19	-0,01	-0,2
Yüzey Kış	0,07	<b>4,71</b>	<b>-4,31</b>	0,12	<b>3,79</b>	<b>-4,08</b>	0,00	0,08	-0,34
850 hPa Kış	-0,24	1,14	-0,77	0,17	1,32	-1,7	-0,01	0,00	-0,06
700 hPa Kış	-0,35	0,39	<b>-3,69</b>	-0,4	0,92	<b>-4,24</b>	-0,02	0,00	-0,2
500 hPa Kış	-1,74	0,31	<b>-4,73</b>	-1,64	0,42	<b>-5,08</b>	-0,10	0,00	-0,25
Yüzey Yıllık	0,07	<b>3,15</b>	<b>-3,1</b>	-0,19	<b>3,7</b>	<b>-3,37</b>	0,00	0,07	-0,19
850 hPa Yıllık	1,08	0,57	0,84	1,24	0,44	0,91	0,04	0,01	0,02
700 hPa Yıllık	-0,48	-0,62	<b>-4,55</b>	-0,42	-0,81	<b>-4,76</b>	-0,02	-0,01	-0,2
500 hPa Yıllık	<b>-3,61</b>	0,15	<b>-4,62</b>	<b>-3,34</b>	0,17	<b>-4,97</b>	-0,2	0,00	-0,21

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 73 incelendiğinde mevsimlik bazda ortalama nem değerlerinde yüzey, 850 ve 700 hPa'da bir trend saptanamamış iken; 500 hPa'da ise ilkbahar, yaz ve sonbaharda negatif yönde bir eğilim görülmüştür.

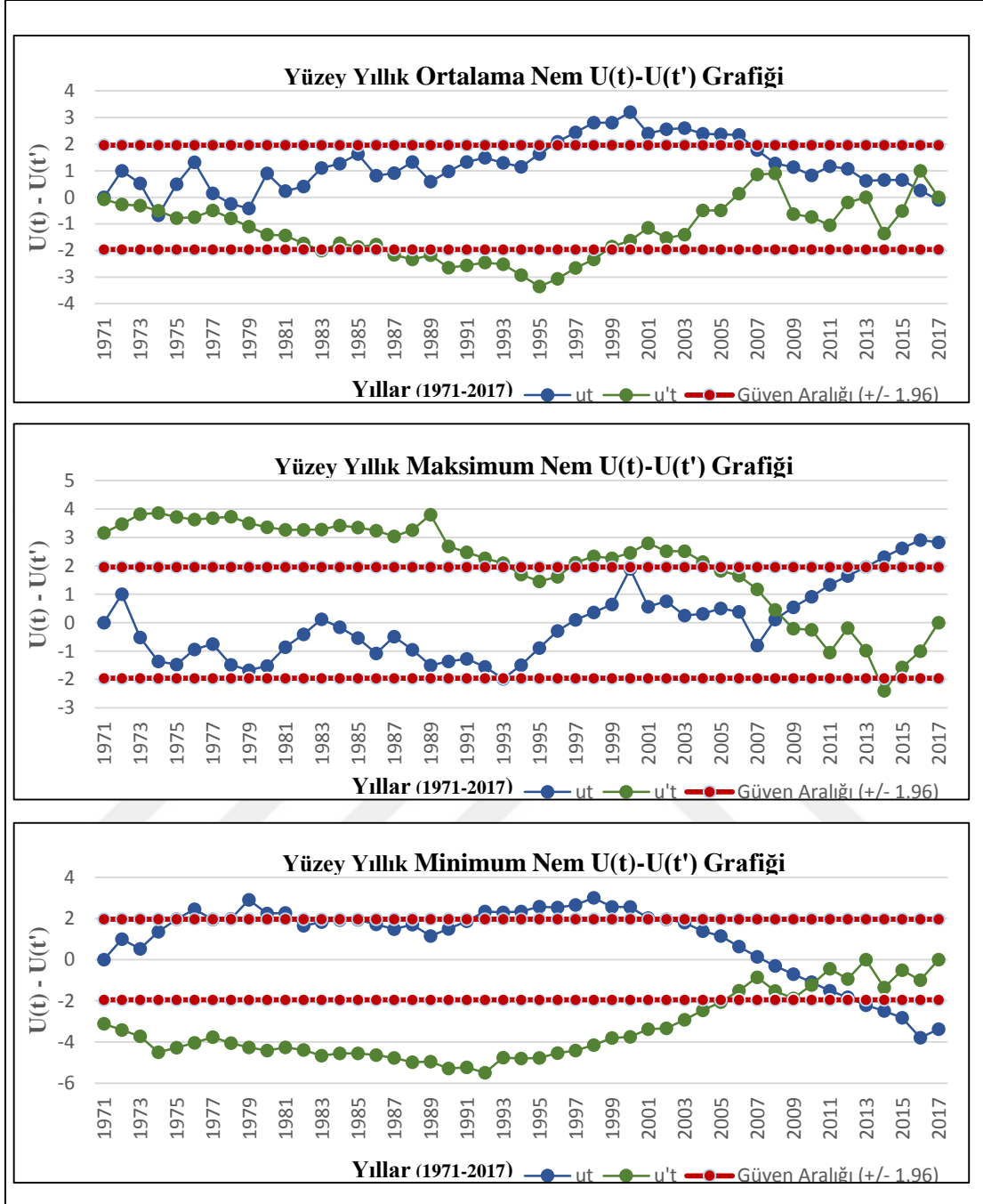
Maksimum nem değerlerinde yüzeyde ilkbahar, sonbahar ve kış; 850, 700 ve 500 hPa'da ise bir trend yoktur.

Minimum nem değerlerinde yüzeyde, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif; 850 hPa'da ise yaz mevsiminde pozitif eğilim saptanmıştır.

46 yıllık veri değerlerine bakıldığında Ankara'nın yüzey, 850 ve 700 hPa'da trend yokken, 500 hPa'da ise negatif yönde trend görülmektedir.

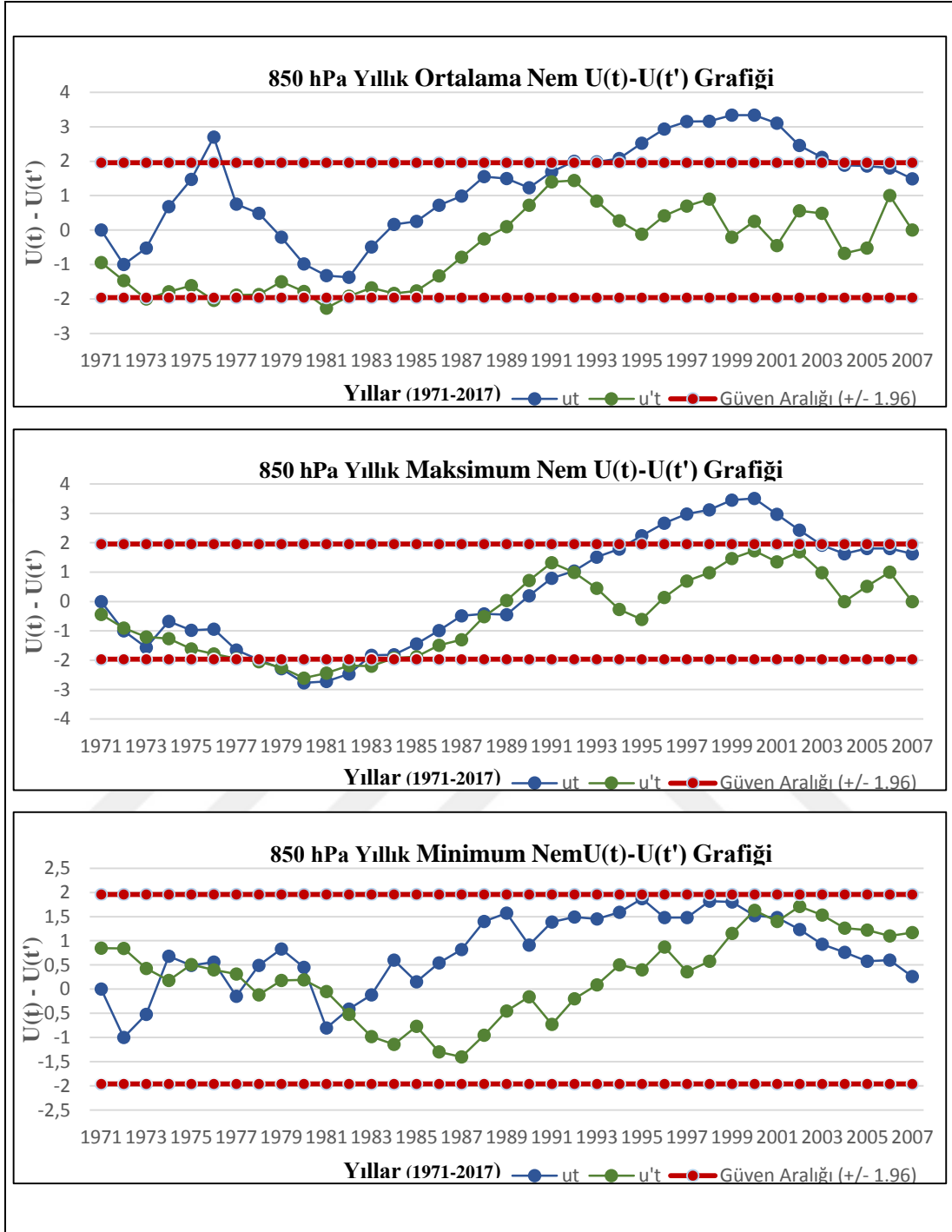
Ankara istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 42, 43, 44 ve 45'te verilmiştir.





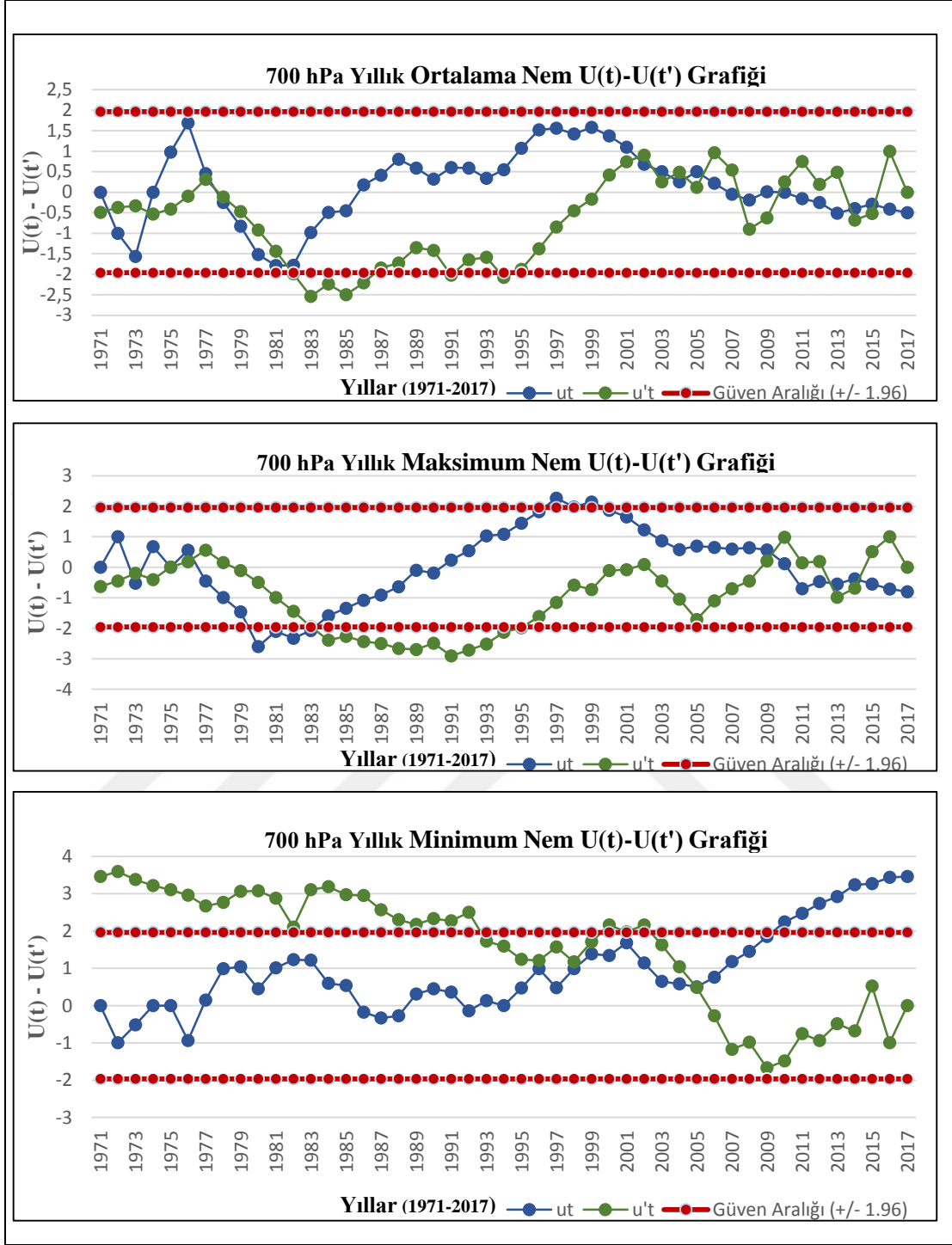
Şekil 41. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; minimum nem değerlerinde 2010, maksimum nem değerlerinde ise 2008 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır (Şekil 39).



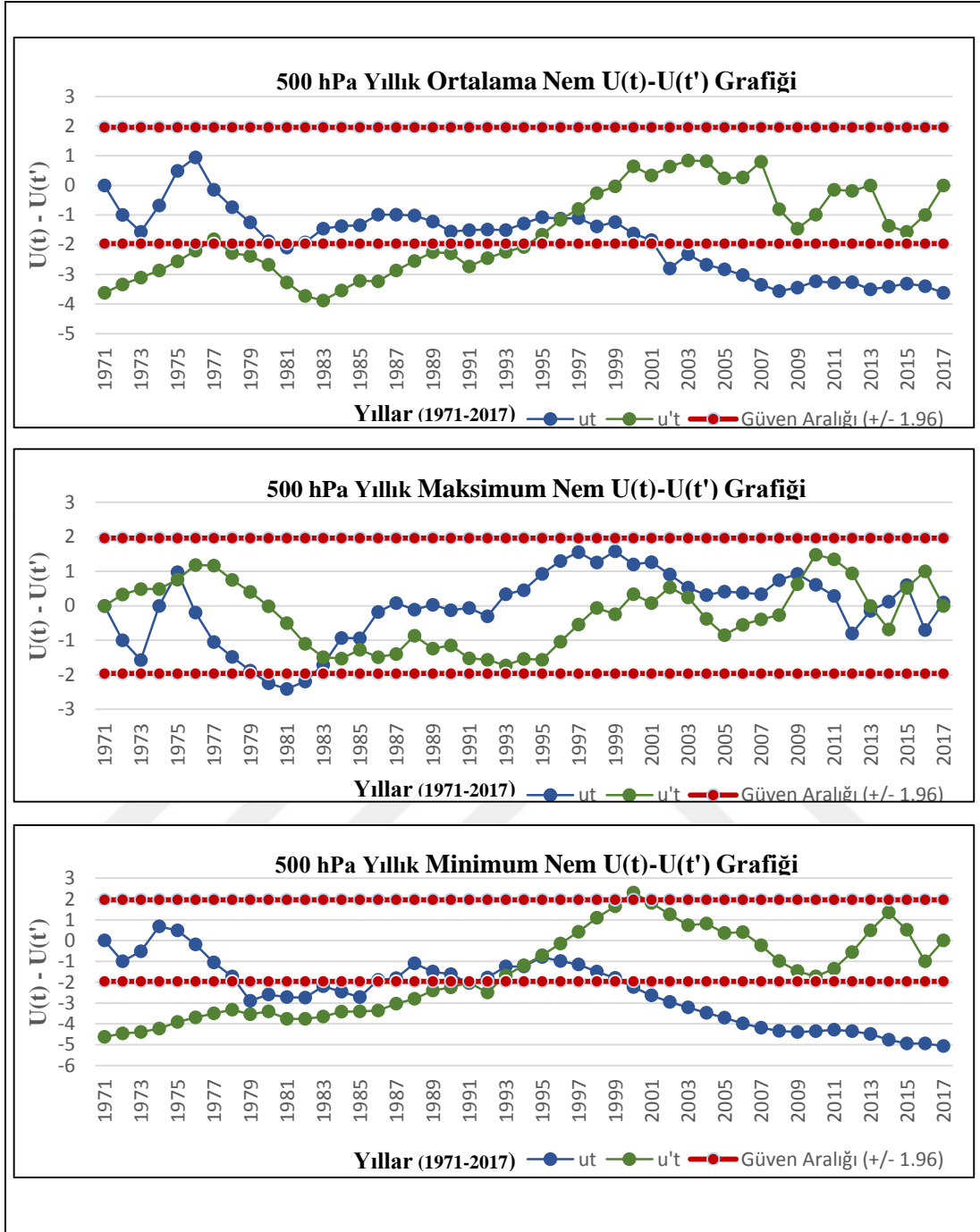
Şekil 42. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamıştır (Şekil 40).



Şekil 43. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

**-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken, minimum nem değerlerinde ise 2005 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 44. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde trend başlangıç yılı 1996 olarak görülürken, maksimum ve minimum nem değerlerinde trend yılı saptanamamıştır.**



### 3.4.2.4. İzmir-Konak İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 74.** İzmir Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	Ocak	-1,50	<b>2,88</b>	-1,32	-1,01	0,77	-1,72	-0,04	0,00	-0,2
	Şubat	-0,64	<b>2,33</b>	-1,65	-0,59	0,36	-1,89	-0,02	0,00	-0,18
	Mart	<b>-2,82</b>	1,94	<b>-2,82</b>	<b>-2,85</b>	0,89	<b>-3,04</b>	-0,15	0,00	-0,33
	Nisan	<b>-2,95</b>	0,2	<b>-2,4</b>	<b>-3,7</b>	-0,47	<b>-2,18</b>	-0,16	0,00	-0,25
	Mayıs	-1,85	1,34	-1,72	<b>-2,4</b>	0,81	<b>-2,33</b>	-0,1	0,00	-0,21
	Haziran	-1,47	0,55	-1,06	-1,72	0,37	-1,47	-0,08	0,00	-0,14
	Temmuz	<b>-3,28</b>	-1,27	<b>-2,4</b>	<b>-3,51</b>	-1,63	<b>-2,85</b>	-0,2	-0,11	-0,2
	Ağustos	<b>-3,19</b>	<b>-2,13</b>	<b>-2,7</b>	<b>-3,27</b>	<b>-2,37</b>	<b>-2,97</b>	-0,2	-0,14	-0,26
	Eylül	-1,76	1,16	<b>-2,49</b>	<b>-2</b>	0,64	<b>-3,16</b>	-0,12	0,03	-0,26
	Ekim	<b>-2,31</b>	0,84	-1,47	<b>-2,27</b>	-0,9	-1,68	-0,11	0,00	-0,16
	Kasım	-1,08	0,72	-0,55	-1,3	-0,5	-0,9	-0,04	0,00	-0,07
	Aralık	-1,67	-0,40	<b>-2,97</b>	-1,73	-0,87	<b>-3,23</b>	-0,09	-0,02	-0,31
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,99	<b>3,74</b>	<b>-2,44</b>	-1,19	0,91	<b>-2,92</b>	-0,07	0,00	-0,23
	Şubat	<b>-2,46</b>	<b>3,01</b>	<b>-3,19</b>	<b>-2,67</b>	1,16	<b>-3,73</b>	-0,31	0,00	-0,33
	Mart	<b>-2,38</b>	<b>2,75</b>	<b>-3,51</b>	<b>-2,84</b>	1,21	<b>-3,71</b>	-0,2	0,00	-0,33
	Nisan	-1,32	<b>2,78</b>	-1,68	<b>-2,05</b>	1,45	<b>-2,08</b>	-0,13	0,00	-0,14
	Mayıs	<b>-2,66</b>	1,52	0,63	<b>-3,12</b>	1,28	0,6	-0,23	0,04	0,00
	Haziran	-1,74	-0,95	0,17	<b>-2,19</b>	-1,26	-0,21	-0,14	-0,13	0,00
	Temmuz	<b>-2,51</b>	-1,09	-1,4	<b>-2,89</b>	-1,47	-1,9	-0,22	-0,15	-0,15
	Ağustos	<b>-2,22</b>	-0,61	-1,43	<b>-2,8</b>	-0,99	<b>-2,9</b>	-0,17	-0,1	-0,17
	Eylül	<b>-2,38</b>	1,15	<b>-2,85</b>	<b>-2,7</b>	0,99	<b>-3,28</b>	-0,16	0,09	-0,33
	Ekim	-0,4	-0,58	<b>-3,24</b>	-0,74	-0,37	<b>-3,95</b>	-0,03	-0,04	-0,28
	Kasım	-1,8	1,25	-1,63	<b>-2,00</b>	0,9	<b>-2,4</b>	-0,2	0,00	-0,14
	Aralık	<b>-2,24</b>	1,79	<b>-2,32</b>	<b>-2,74</b>	0,49	<b>-3,3</b>	-0,25	0,00	-0,25
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	<b>-2,99</b>	<b>3,72</b>	<b>-3,63</b>	<b>-3,18</b>	1,80	<b>-5,28</b>	-0,22	0,00	-0,28
	Şubat	-1,3	1,39	<b>-3,26</b>	-1,38	0,99	<b>-5,02</b>	-0,11	0,00	-0,3
	Mart	<b>-1,98</b>	<b>2,37</b>	<b>-3,89</b>	<b>-2,04</b>	1,70	<b>-5,64</b>	-0,16	0,00	-0,35
	Nisan	<b>-3,39</b>	-0,13	<b>-3,97</b>	<b>-3,22</b>	-0,25	<b>-5,3</b>	-0,31	-0,02	-0,34
	Mayıs	-1,85	0,33	<b>-4,15</b>	-1,81	0,68	<b>-5,27</b>	-0,19	0,00	-0,25
	Haziran	-0,92	<b>2,57</b>	<b>-3,87</b>	-0,98	<b>2,20</b>	<b>-5,28</b>	-0,08	0,11	-0,31
	Temmuz	<b>-3,67</b>	0,13	<b>-4,15</b>	<b>-3,59</b>	-0,27	<b>-5,92</b>	-0,43	0,00	-0,28
	Ağustos	<b>-2,4</b>	1,17	<b>-4,07</b>	<b>-2,51</b>	0,90	<b>-6,03</b>	-0,22	0,15	-0,25
	Eylül	<b>-2,13</b>	1,78	<b>-3,26</b>	-1,97	<b>2,04</b>	<b>-5,9</b>	-0,27	0,12	-0,26
	Ekim	<b>-2,16</b>	0,92	<b>-3,63</b>	<b>-2,45</b>	0,57	<b>-4,82</b>	-0,24	0,00	-0,26
	Kasım	<b>-2,57</b>	<b>3,52</b>	<b>-3,47</b>	<b>-2,64</b>	1,72	<b>-4,57</b>	-0,26	0,00	-0,22
	Aralık	<b>-2,45</b>	1,17	<b>-3,14</b>	<b>-2,72</b>	0,57	<b>-4,54</b>	-0,25	0,00	-0,21
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	<b>-2,92</b>	-0,15	<b>-3,17</b>	<b>-2,93</b>	-0,48	<b>-5,30</b>	-0,26	-0,05	-0,27
	Şubat	<b>-3,89</b>	-0,20	<b>-4,27</b>	<b>-3,76</b>	-0,59	<b>-5,58</b>	-0,35	-0,03	-0,33
	Mart	<b>-4,62</b>	-0,66	<b>-4,77</b>	<b>-4,27</b>	-1,57	<b>-6,2</b>	-0,36	-0,11	-0,4
	Nisan	<b>-4,71</b>	<b>-2,66</b>	<b>-3,67</b>	<b>-4,32</b>	<b>-2,79</b>	<b>-4,85</b>	-0,41	-0,20	-0,31
	Mayıs	<b>-3,28</b>	-0,44	<b>-4,44</b>	<b>-3,50</b>	0,50	<b>-5,42</b>	-0,32	0,00	-0,35
	Haziran	<b>-3,47</b>	1,50	<b>-4,35</b>	<b>-3,47</b>	1,03	<b>-5,59</b>	-0,37	0,13	-0,34
	Temmuz	<b>-5,54</b>	-1,63	<b>-4,31</b>	<b>-5,39</b>	-1,66	<b>-6,70</b>	-0,67	-0,39	-0,40
	Ağustos	<b>-4,07</b>	1,91	<b>-4,05</b>	<b>-4,09</b>	1,89	<b>-6,70</b>	-0,46	0,36	-0,25
	Eylül	<b>-3,10</b>	0,77	<b>-4,20</b>	<b>-3,93</b>	0,74	<b>-6,74</b>	-0,42	0,09	-0,38
	Ekim	<b>-4,20</b>	0,31	<b>-4,40</b>	<b>-4,06</b>	0,11	<b>-5,84</b>	-0,45	0,00	-0,42
	Kasım	<b>-3,41</b>	-0,48	<b>-3,81</b>	<b>-3,25</b>	-0,49	<b>-5,75</b>	-0,30	0,00	-0,27
	Aralık	<b>-2,97</b>	-0,64	<b>-3,10</b>	<b>-2,93</b>	-0,82	<b>-4,41</b>	-0,23	-0,10	-0,22

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 74 incelendiğinde İzmir yüzey istasyonunun ortalama nem değerleri aylık olarak mart, nisan, temmuz, ağustos ve ekim aylarında negatif yönde bir eğilim belirlenmiştir. Maksimum nem değerleri bakımından ocak ve şubat pozitif; ağustosta ise negatif yönde trend saptanmıştır, minimum nem değerlerinde ise mart, nisan, temmuz, ağustos, eylül ve aralık aylarında negatif yönde eğilim görülmüştür.

İzmir istasyonunun ortalama nem değerleri aylık olarak incelendiğinde 850 hPa'da şubat, mart, mayıs, temmuz, ağustos, eylül ve aralık; 500 hPa'da ise bütün aylarda negatif yönde trend belirlenmiştir. 700 hPa'da şubat, mayıs ve haziran aylarında bir trend görülmezken, diğer aylarda ise negatif yönde trend saptanmıştır.

Maksimum nem değerleri bakımından 850 hPa'da ocak, şubat, mart ve nisan; 700 hPa'da ocak, mart, haziran ve kasım aylarında pozitif yönde trend görülmektedir. 500 hPa'da nisan ayında negatif yönde eğilim belirlenirken, diğer aylarda trend söz konusu değildir. Minimum nem değerlerinde 850 hPa'da ocak, şubat, mart, eylül, ekim ve aralık; 700 ve 500 hPa'da ise bütün aylarda negatif yönde trend saptanmıştır.

Tablo 75'te İzmir ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 75.** İzmir Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Mevsimler ve Yıllar									
Yüzey İlkbahar	<b>-3,52</b>	1,54	<b>-2,07</b>	<b>-3,68</b>	0,95	<b>-2,54</b>	-0,14	0,01	-0,23
850 hPa İlkbahar	<b>-2,33</b>	1,77	<b>-3,53</b>	<b>-2,66</b>	1,41	<b>-3,56</b>	-0,17	0,03	-0,2
700 hPa İlkbahar	<b>-3,47</b>	-0,13	<b>-4,75</b>	<b>-3,4</b>	-0,14	<b>-5,3</b>	-0,23	-0,01	-0,33
500 hPa İlkbahar	<b>-4,64</b>	-1,5	<b>-4,88</b>	<b>-4,32</b>	-1,6	<b>-5,29</b>	-0,35	-0,11	-0,37
Yüzey Yaz	<b>-3,12</b>	-1,47	<b>-2,18</b>	<b>-3,32</b>	-1,73	<b>-2,82</b>	-0,17	-0,08	0,21
850 hPa Yaz	<b>-8,25</b>	-1,38	<b>-2,5</b>	<b>-5,88</b>	-1,55	<b>-2,6</b>	-0,16	-0,13	-0,19
700 hPa Yaz	<b>-2,73</b>	1,21	<b>-4,79</b>	<b>-2,94</b>	1,3	<b>-5,24</b>	-0,26	0,12	-0,29
500 hPa Yaz	<b>-4,99</b>	0,99	<b>-4,97</b>	<b>-4,86</b>	0,93	<b>-5,81</b>	-0,51	0,11	-0,38
Yüzey Sonbahar	<b>-2,15</b>	0,50	<b>-2,31</b>	<b>-2,20</b>	0,11	<b>-2,65</b>	-0,09	0,00	-0,16
850 hPa Sonbahar	<b>-2,07</b>	-0,15	<b>-5,11</b>	<b>-2,24</b>	-0,25	<b>-4,93</b>	-0,12	-0,01	-0,32
700 hPa Sonbahar	<b>-3,59</b>	1,08	<b>-4,71</b>	<b>-3,56</b>	1,23	<b>-5,15</b>	-0,24	0,05	-0,3
500 hPa Sonbahar	<b>-4,84</b>	0,92	<b>-4,97</b>	<b>-4,52</b>	0,72	<b>-5,41</b>	-0,38	0,00	-0,38
Yüzey Kış	-1,96	0,31	<b>-2,51</b>	<b>-1,88</b>	-0,17	<b>-2,69</b>	-0,06	0,00	-0,22
850 hPa Kış	<b>-4,31</b>	0,22	<b>-4,56</b>	<b>-4,08</b>	0,29	<b>-4,47</b>	-0,34	0,00	-0,33
700 hPa Kış	<b>-2,37</b>	-0,48	<b>-4,4</b>	<b>-2,60</b>	-0,13	<b>-5,03</b>	-0,15	-0,02	-0,27
500 hPa Kış	<b>-4,15</b>	<b>-3,17</b>	<b>-4,42</b>	<b>-4,01</b>	<b>-5,3</b>	<b>-5,07</b>	-0,28	-0,27	-0,31
Yüzey Yıllık	<b>-2,92</b>	-0,86	<b>-2,44</b>	<b>-3,90</b>	-0,96	<b>-2,77</b>	0,12	-0,02	-0,2
850 hPa Yıllık	<b>-3,1</b>	-0,9	<b>-5,8</b>	<b>-3,37</b>	-0,99	<b>-4,86</b>	-0,19	-0,03	-0,25
700 hPa Yıllık	<b>-3,98</b>	0,77	<b>-5,12</b>	<b>-3,89</b>	0,72	<b>-5,21</b>	-0,22	0,03	-0,31
500 hPa Yıllık	<b>-2,28</b>	-0,50	<b>-5,14</b>	<b>-5,6</b>	-0,52	<b>-5,31</b>	-0,38	-0,03	-0,39

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

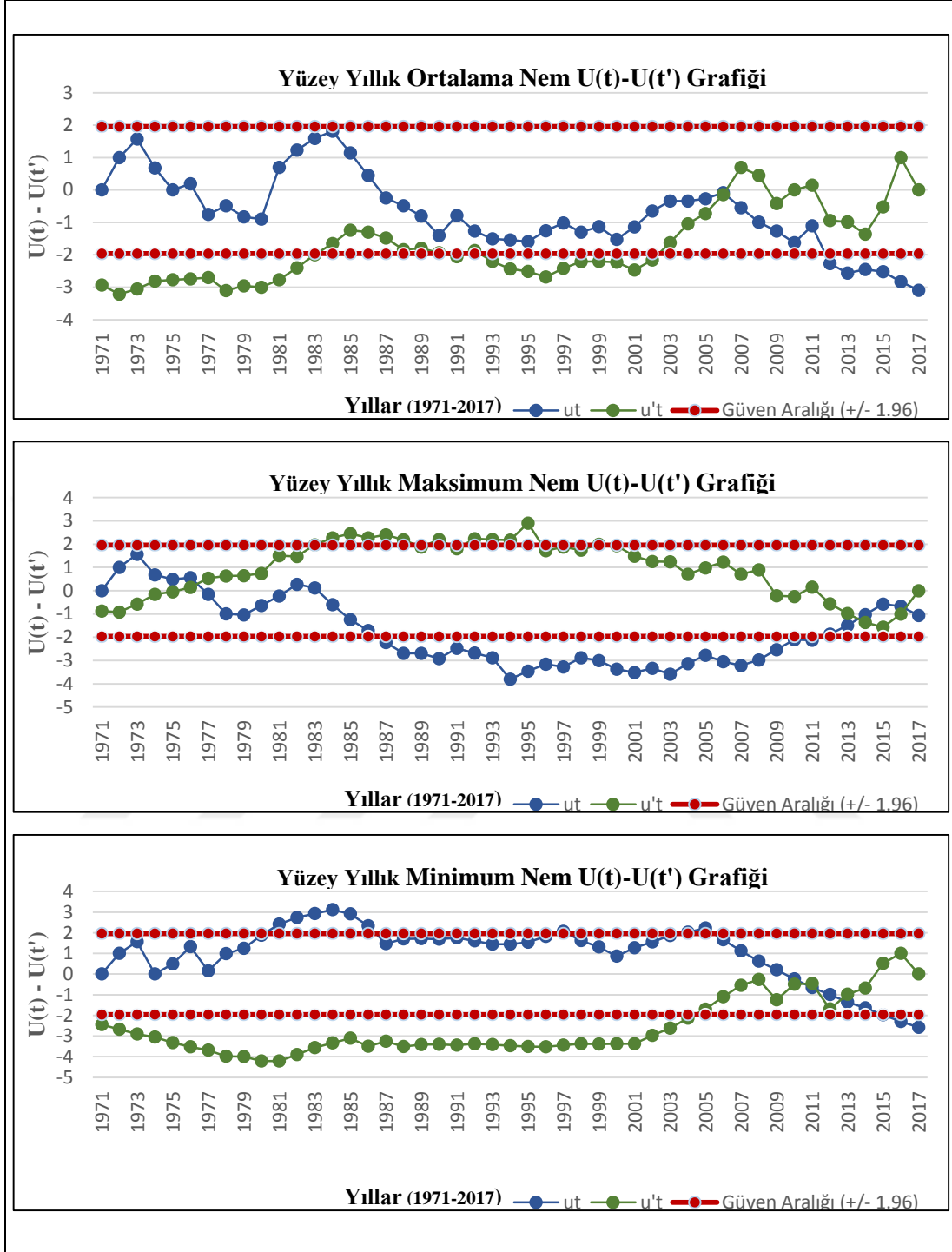
Tablo 75 değerlendirildiğinde mevsimlik ortalama nem değerlerine bakıldığında yüzeyde; 850, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif yönde eğilim grlmŖtr.

Maksimum nem değerlerinde yüzey, 850 ve 700 hPa'da 4 mevsimde de trend görülmezken; 500 hPa'da ise kış mevsiminde negatif yönde trend saptanmıŖtır.

Minimum nem değerlerinde ise yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da 4 mevsimde de negatif yönde trend belirlenmiŖtir.

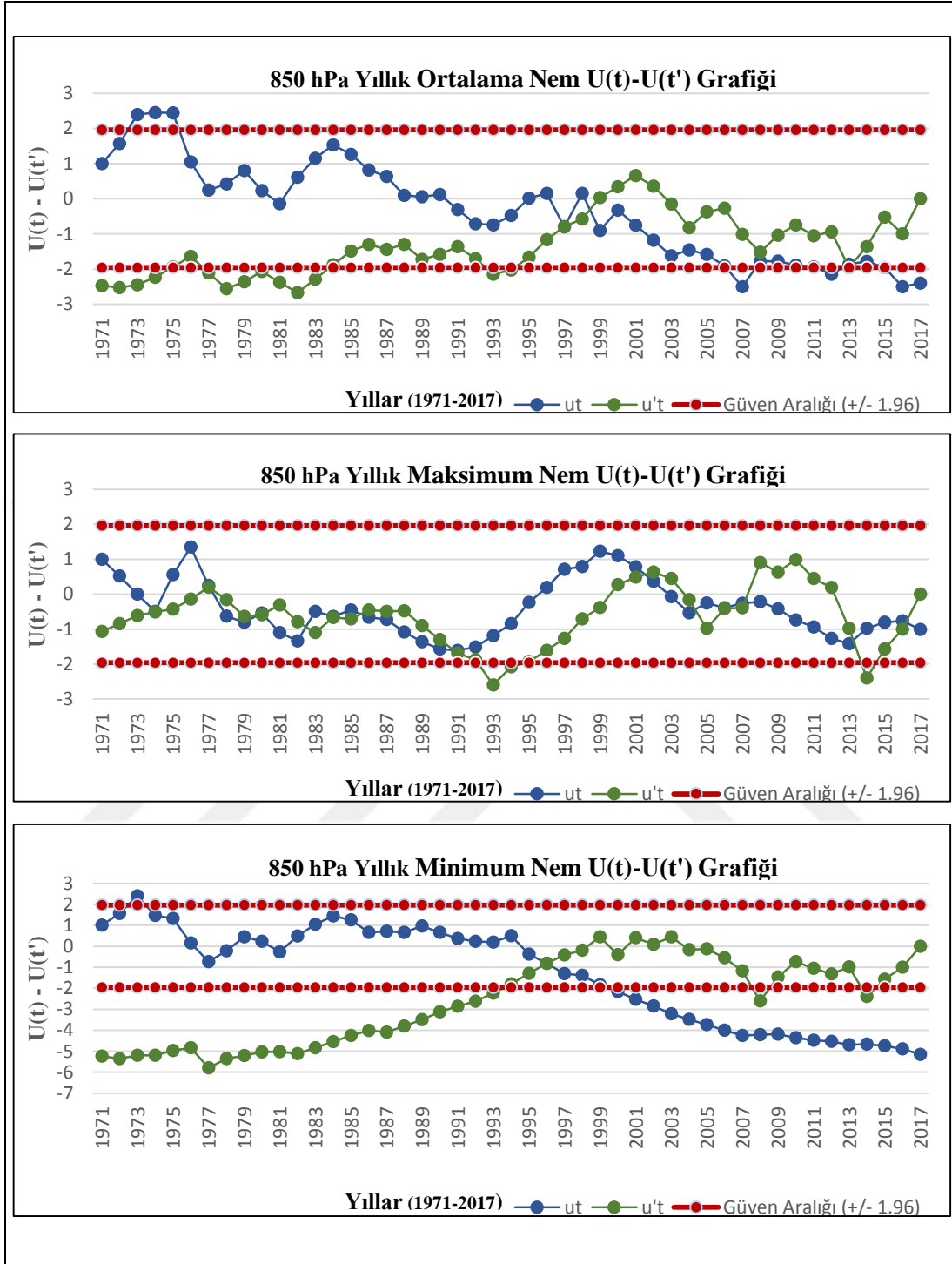
46 yıllık veri değerlerine bakıldığında İzmir istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa ortalama nem değerlerinde negatif yönde bir eğilim saptanmıŖtır.

İzmir istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin baŖlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon  $U(t)-U(t')$  Ŗekil 46, 47, 48 ve 49'da verilmiŖtir.



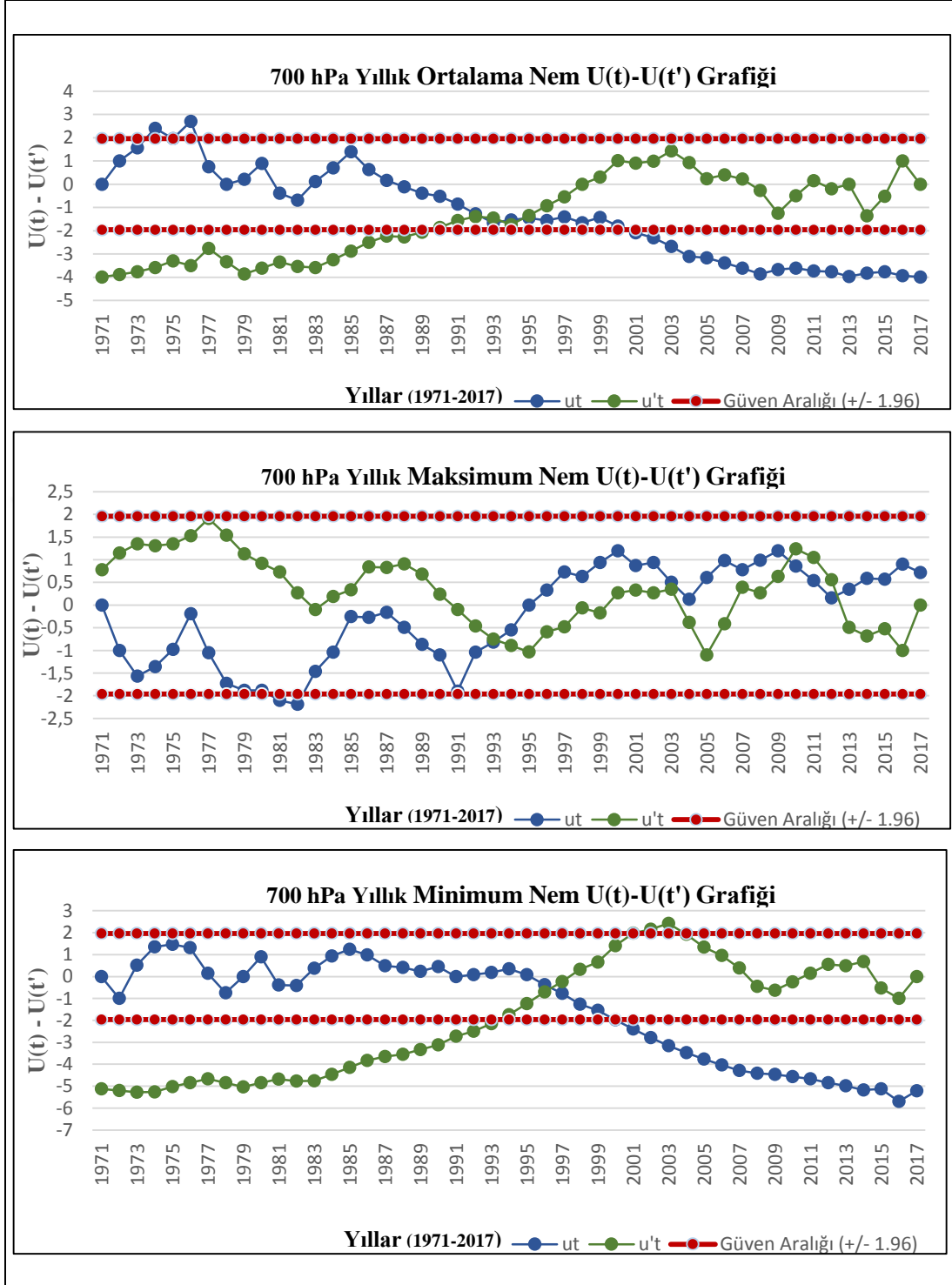
Şekil 45. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 2006 yılı başlangıç trend yılı olarak görülürken; maksimum ve minimum nem değerlerinde ise saptanamamıştır (Şekil 43).



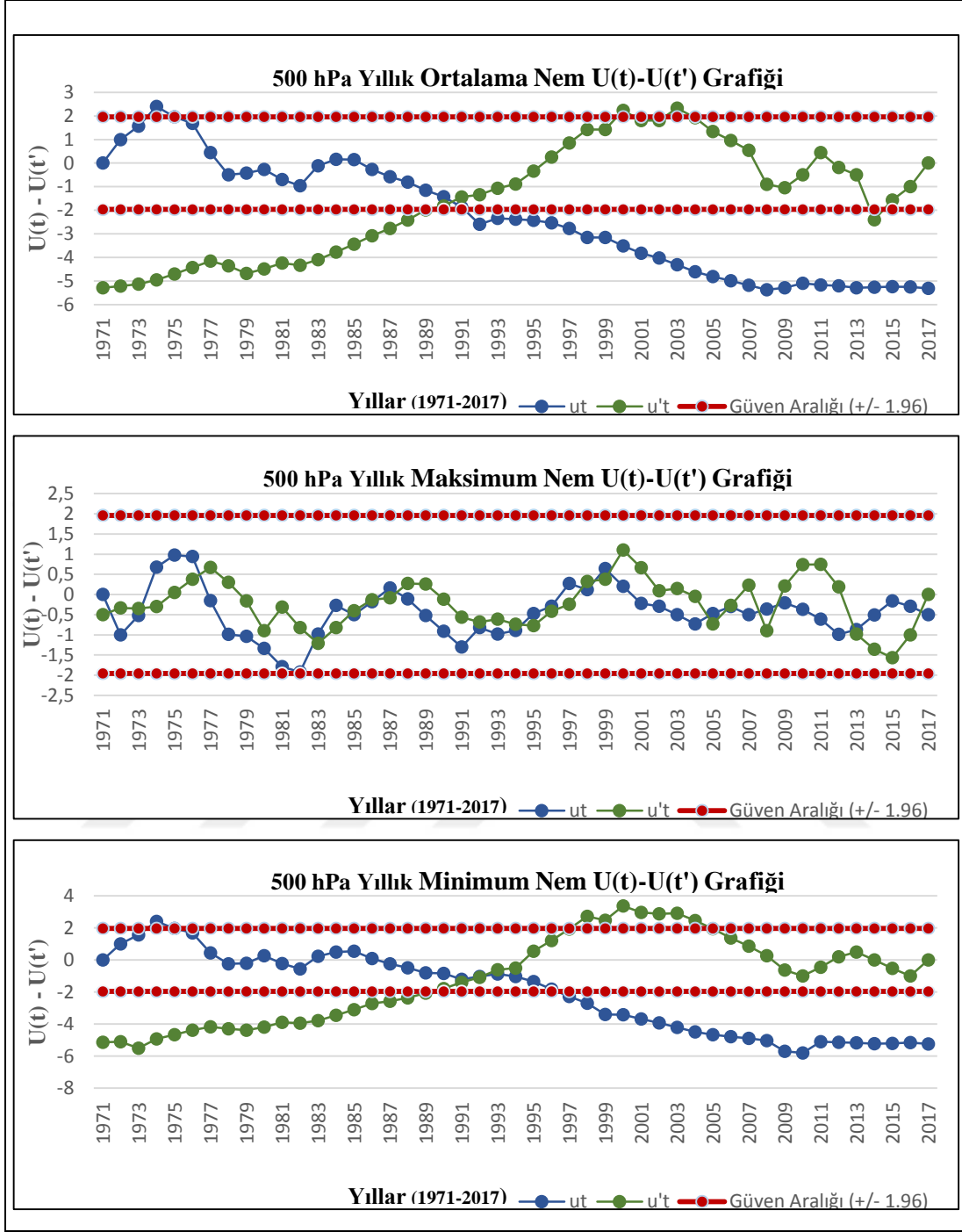
**Şekil 46.** İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; minimum nem değerlerinde ise 1998 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir (Şekil 44).



Şekil 47. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde minimum nem değerlerinde 1996 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 48. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 1990; minimum nemde ise 1992 trend başlangıç yılı saptanmıştır.

### 3.4.2.5. Isparta-Merkez İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 76.** Isparta Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey Aylık Değerler	Ocak	1,16	<b>4,24</b>	-0,46	1,07	<b>2,97</b>	-0,87	0,06	0,05	-0,07
	Şubat	-0,57	1,43	-0,39	-0,65	0,48	-0,10	-0,03	0,00	-0,06
	Mart	-0,48	<b>2,71</b>	1,32	-0,78	1,53	0,96	-0,03	0,00	0,09
	Nisan	-0,26	<b>2,62</b>	0,07	-0,11	1,37	-0,3	-0,01	0,03	0,00
	Mayıs	<b>2,24</b>	<b>4,86</b>	1,1	<b>2,1</b>	<b>3,57</b>	0,33	0,14	0,11	0,05
	Haziran	1,45	<b>3,28</b>	1,41	1,51	<b>2,84</b>	0,57	0,08	0,10	0,08
	Temmuz	1,25	<b>2,79</b>	0,35	1,1	<b>2,34</b>	-0,65	0,08	0,18	0,00
	Ağustos	1,28	<b>2,6</b>	1,32	1,29	<b>2,14</b>	0,23	0,05	0,14	0,10
	Eylül	1,28	<b>2,88</b>	0,97	1,29	<b>2,41</b>	-0,27	0,05	0,07	0,03
	Ekim	0,13	<b>2,49</b>	1,1	0,12	1,37	0,83	0,00	0,00	0,03
	Kasım	0,13	<b>3,17</b>	0,42	0,1	1,9	0,1	0,00	0,04	0,00
	Aralık	-0,57	<b>1,96</b>	<b>-2,24</b>	-0,43	0,45	<b>-2,46</b>	-0,03	0,00	0,27
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	0,95	<b>2,38</b>	-0,5	1,05	1,72	-0,84	0,08	0,00	-0,09
	Şubat	0,11	1,17	-0,4	0,5	0,74	-0,4	0,00	0,00	-0,02
	Mart	1,19	<b>2,37</b>	1,32	1,26	1,1	1,13	0,10	0,06	0,08
	Nisan	1,49	<b>2,44</b>	0,77	1,88	<b>1,98</b>	0,43	0,11	0,08	0,00
	Mayıs	<b>2,51</b>	<b>2,38</b>	1,69	<b>2,5</b>	1,81	1,44	0,17	0,16	0,20
	Haziran	<b>2,13</b>	1,89	1,8	<b>2,18</b>	1,53	1,29	0,14	0,14	0,07
	Temmuz	0,51	<b>1,96</b>	1,6	0,77	<b>2,5</b>	1,13	0,03	0,20	0,06
	Ağustos	0,77	<b>2,37</b>	0,35	0,62	<b>2,32</b>	-0,60	0,03	0,20	0,00
	Eylül	<b>2,38</b>	<b>3,21</b>	0,97	<b>2,29</b>	<b>3,22</b>	0,25	0,19	0,30	0,00
	Ekim	1,74	0,28	<b>2,9</b>	1,69	0,07	<b>2,64</b>	0,15	0,00	0,20
	Kasım	1,74	0,42	0,29	1,70	-0,20	0,20	0,15	0,00	0,00
	Aralık	-1,39	-0,09	-0,94	-1,63	-0,24	-1,21	-0,1	-0,03	-0,15
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,20	<b>3,04</b>	<b>-3,34</b>	-0,11	1,89	<b>-3,96</b>	0,00	0,00	-0,18
	Şubat	-0,57	<b>2,26</b>	<b>-3,25</b>	-0,75	1,36	<b>-4,25</b>	-0,05	0,00	-0,2
	Mart	0,81	<b>4,11</b>	<b>-4,92</b>	0,96	<b>2,29</b>	<b>-5,43</b>	0,06	0,00	-0,25
	Nisan	-0,64	<b>2,92</b>	<b>-4,64</b>	-0,68	1,92	<b>-5,44</b>	-0,06	0,00	-0,25
	Mayıs	1,38	<b>2,88</b>	<b>-4,46</b>	1,45	<b>2,47</b>	<b>-5,16</b>	0,09	0,03	-0,25
	Haziran	0,46	1,14	<b>-2,84</b>	0,49	0,69	<b>-3,34</b>	0,04	0,00	-0,19
	Temmuz	0,09	0,33	<b>-2,11</b>	0,13	0,10	<b>-3,3</b>	0,00	0,00	-0,16
	Ağustos	1,32	1,5	<b>-3,17</b>	1,13	0,68	<b>-3,77</b>	0,09	0,03	-0,21
	Eylül	1,28	1,21	<b>-2,73</b>	1,14	0,96	<b>-3,56</b>	0,10	0,00	-0,21
	Ekim	0,07	1,19	<b>-3,41</b>	-0,06	1,40	<b>-4,5</b>	0,01	0,00	-0,2
	Kasım	-1,19	<b>2,46</b>	<b>-3,23</b>	-1,25	1,12	<b>-4,8</b>	-0,14	0,00	-0,2
	Aralık	-1,38	<b>2,20</b>	<b>-3,47</b>	-1,46	1,05	<b>-5,43</b>	-0,12	0,00	-0,2
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,34	<b>2,40</b>	<b>-4,44</b>	-1,64	1,69	<b>-5,59</b>	-0,09	0,16	-0,26
	Şubat	<b>-2,73</b>	1,08	<b>-3,83</b>	<b>-2,79</b>	0,84	<b>-5,7</b>	-0,22	0,07	-0,22
	Mart	-1,10	<b>3,30</b>	<b>-3,98</b>	-0,94	<b>2,99</b>	<b>-5,47</b>	-0,10	0,39	-0,27
	Nisan	<b>-3,14</b>	1,60	<b>-4,22</b>	<b>-3,10</b>	1,35	<b>-5,5</b>	-0,23	0,06	-0,25
	Mayıs	-1,19	1,72	<b>-3,84</b>	-1,20	1,47	<b>-5,14</b>	-0,11	0,12	-0,23
	Haziran	<b>-2,22</b>	<b>3,15</b>	<b>-3,94</b>	<b>-2,30</b>	<b>2,96</b>	<b>-5,35</b>	-0,20	0,38	-0,22
	Temmuz	<b>-3,85</b>	1,71	<b>-3,94</b>	<b>-3,94</b>	1,26	<b>-6,18</b>	-0,44	0,26	-0,26
	Ağustos	<b>-3,15</b>	<b>2,70</b>	<b>-4,53</b>	<b>-3,30</b>	<b>2,42</b>	<b>-6,29</b>	-0,34	0,53	-0,25
	Eylül	<b>-2,27</b>	<b>2,60</b>	<b>-4,27</b>	<b>-2,40</b>	<b>2,38</b>	<b>-5,40</b>	-0,22	0,43	-0,25
	Ekim	-1,82	0,99	<b>-3,98</b>	<b>-2,01</b>	0,58	<b>-5,05</b>	-0,17	0,06	-0,21
	Kasım	<b>-2,49</b>	0,68	<b>-4,38</b>	<b>-2,43</b>	0,84	<b>-5,50</b>	-0,25	0,03	-0,19
	Aralık	-1,16	0,99	<b>-3,54</b>	-1,17	0,84	<b>-4,79</b>	-0,10	0,06	-0,20

\* % 5 ( $p<0.05$ ) Önem Düzeyi



Tablo 76 incelendiğinde Isparta yüzey istasyonunun ortalama nem değerleri aylık olarak mayısta pozitif eğilim görülürken, diğer aylarda trend söz konusu değildir. Maksimum nem değerlerinde şubat ayında trend yokken, geriye kalan bütün aylarda pozitif yönde trend görülmektedir. Minimum nem değerlerinde ise aralık ayında negatif yönde trend belirlenmiştir.

Isparta'nın ortalama nem değerlerinde 850 hPa'da mayıs, haziran ve eylül aylarında pozitif; 500 hPa'da şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve kasımda negatif; 700 hPa'da ise hiçbir ayda trend saptanamamıştır.

Maksimum nem değerleri bakımından 850 hPa'da ocak, mart, nisan, mayıs, ağustos ve eylül; 700 hPa'da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, kasım ve aralık; 500 hPa'da ise ocak, mart, haziran, ağustos, eylül aylarında pozitif yönde trend belirlenmiştir.

Minimum nem değerlerine bakıldığında 700 ve 500 hPa'da tüm yıl negatif yönde trend görülürken; 850 hPa'da ise ekim ayında pozitif yönde trend saptanmıştır.

Tablo 77'de Samsun ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 77.** Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey İlkbahar	0,53	<b>3,15</b>	0,73	0,63	<b>2,54</b>	0,45	0,01	0,05	0,04
850 hPa İlkbahar	<b>2,09</b>	<b>2,40</b>	1,16	<b>2,20</b>	<b>2,23</b>	1,90	0,13	0,11	0,04
700 hPa İlkbahar	0,40	<b>2,40</b>	<b>-6,22</b>	0,27	<b>2,30</b>	<b>-5,88</b>	0,01	0,02	-0,26
500 hPa İlkbahar	<b>-2,29</b>	<b>2,95</b>	<b>-5,15</b>	-1,88	<b>2,81</b>	<b>-5,43</b>	-0,17	0,20	-0,26
Yüzey Yaz	1,34	<b>3,26</b>	1,06	1,13	<b>2,92</b>	0,15	0,07	0,14	0,06
850 hPa Yaz	1,34	<b>2,48</b>	1,39	1,28	<b>2,53</b>	1,18	0,09	0,20	0,04
700 hPa Yaz	0,88	0,11	<b>-3,12</b>	0,76	-0,10	<b>-3,76</b>	0,06	0,00	-0,18
500 hPa Yaz	<b>-3,34</b>	<b>3,19</b>	<b>-4,68</b>	<b>-3,55</b>	<b>2,97</b>	<b>-5,44</b>	-0,32	0,46	-0,24
Yüzey Sonbahar	1,10	<b>2,18</b>	1,25	0,90	1,81	0,89	0,04	0,04	0,06
850 hPa Sonbahar	<b>2,20</b>	<b>2,11</b>	<b>2,40</b>	1,88	1,93	1,84	0,09	0,12	0,11
700 hPa Sonbahar	-0,28	0,09	<b>-3,94</b>	-0,19	0,80	<b>-4,43</b>	-0,01	0,00	-0,20
500 hPa Sonbahar	<b>-2,64</b>	<b>2,95</b>	<b>-4,90</b>	<b>-2,98</b>	<b>2,90</b>	<b>-5,20</b>	-0,19	0,25	-0,22
Yüzey Kış	-0,48	1,76	-1,06	-0,50	1,41	-1,55	-0,01	0,02	-0,11
850 hPa Kış	-0,62	-0,20	-1,25	-0,67	-0,02	-1,39	-0,02	0,00	-0,07
700 hPa Kış	-1,36	0,62	<b>-4,60</b>	-1,41	0,88	<b>-4,87</b>	-0,08	0,00	-0,20
500 hPa Kış	<b>-2,38</b>	1,83	<b>-5,48</b>	<b>-2,32</b>	1,73	<b>-5,50</b>	-0,15	0,00	-0,25
Yüzey Yıllık	0,95	<b>2,95</b>	0,22	1,70	<b>2,78</b>	-0,58	0,02	0,06	0,00
850 hPa Yıllık	1,78	<b>2,26</b>	0,66	1,89	<b>2,40</b>	0,69	0,06	0,10	0,02
700 hPa Yıllık	-0,29	0,57	<b>-4,88</b>	-0,32	0,56	<b>-5,80</b>	-0,01	0,00	-0,20
500 hPa Yıllık	<b>-3,10</b>	<b>3,85</b>	<b>-5,39</b>	<b>-3,24</b>	<b>3,69</b>	<b>-5,46</b>	-0,18	0,26	-0,25

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 77’de mevsimlik bazda yüzey istasyonunun ortalama ve minimum nem değerlerinde 4 mevsimde de bir trend görülmezken; maksimum nem değerlerinde ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif yönde trend belirlenmiştir. Kış mevsiminde ise trend yoktur.

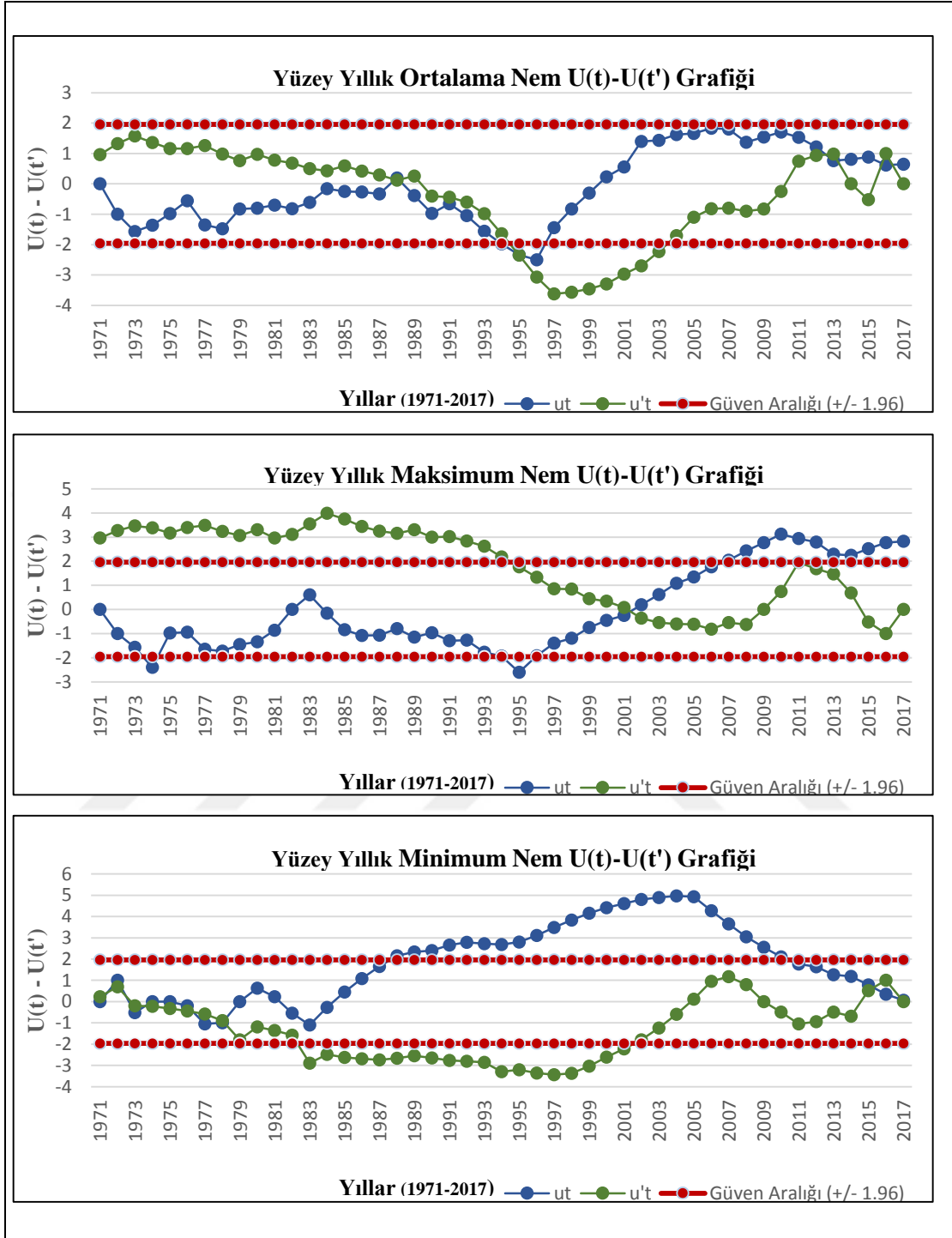
Mevsimlik bazda ortalama nem değerleri incelendiğinde 850 hPa’da ilkbahar ve sonbaharda pozitif; 500 hPa’da ise 4 mevsimde de negatif trend saptanmıştır. 700 hPa’da ise trend söz konusu değildir.

Maksimum nem değerlerinde 850 hPa’da ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif; 700 hPa’da ilkbahar; 500 hPa’da ilkbahar, yaz ve sonbaharda pozitif yönde trend görülmüştür.

Minimum nem değerlerinde 850 hPa’da sonbaharda pozitif; 700 ve 500 hPa’da ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde negatif yönde trend saptanmıştır.

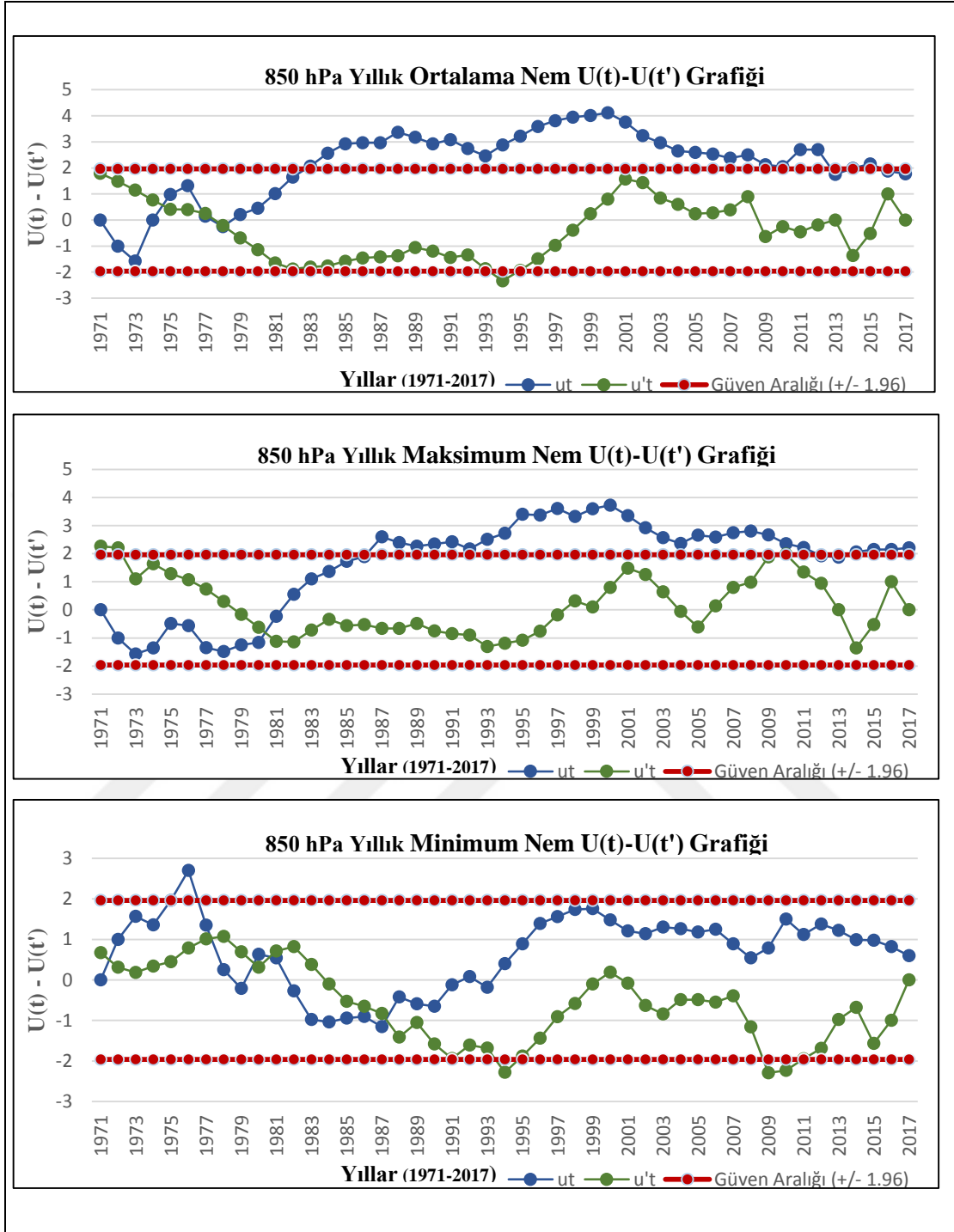
46 yıllık veri değerlerine bakıldığında Isparta yıllık ortalama nem değerlerinde yüzey, 850 ve 700 hPa’da trend görülmezken; 500 hPa’da ise negatif yönde trend saptanmıştır.

Isparta istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 51, 52, 53 ve 54’te verilmiştir.



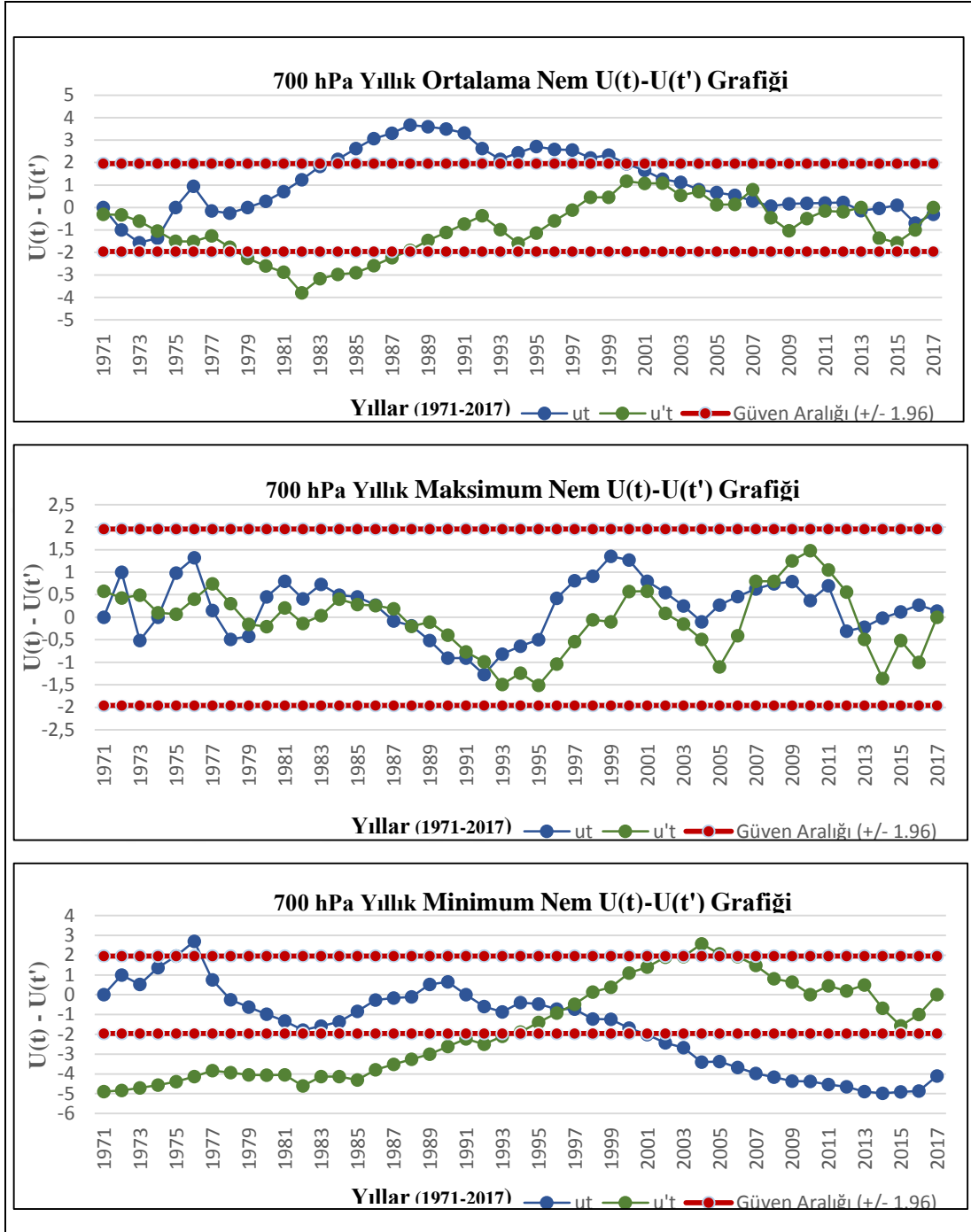
Şekil 49. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; maksimum nem değerlerinde ise 2001 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.



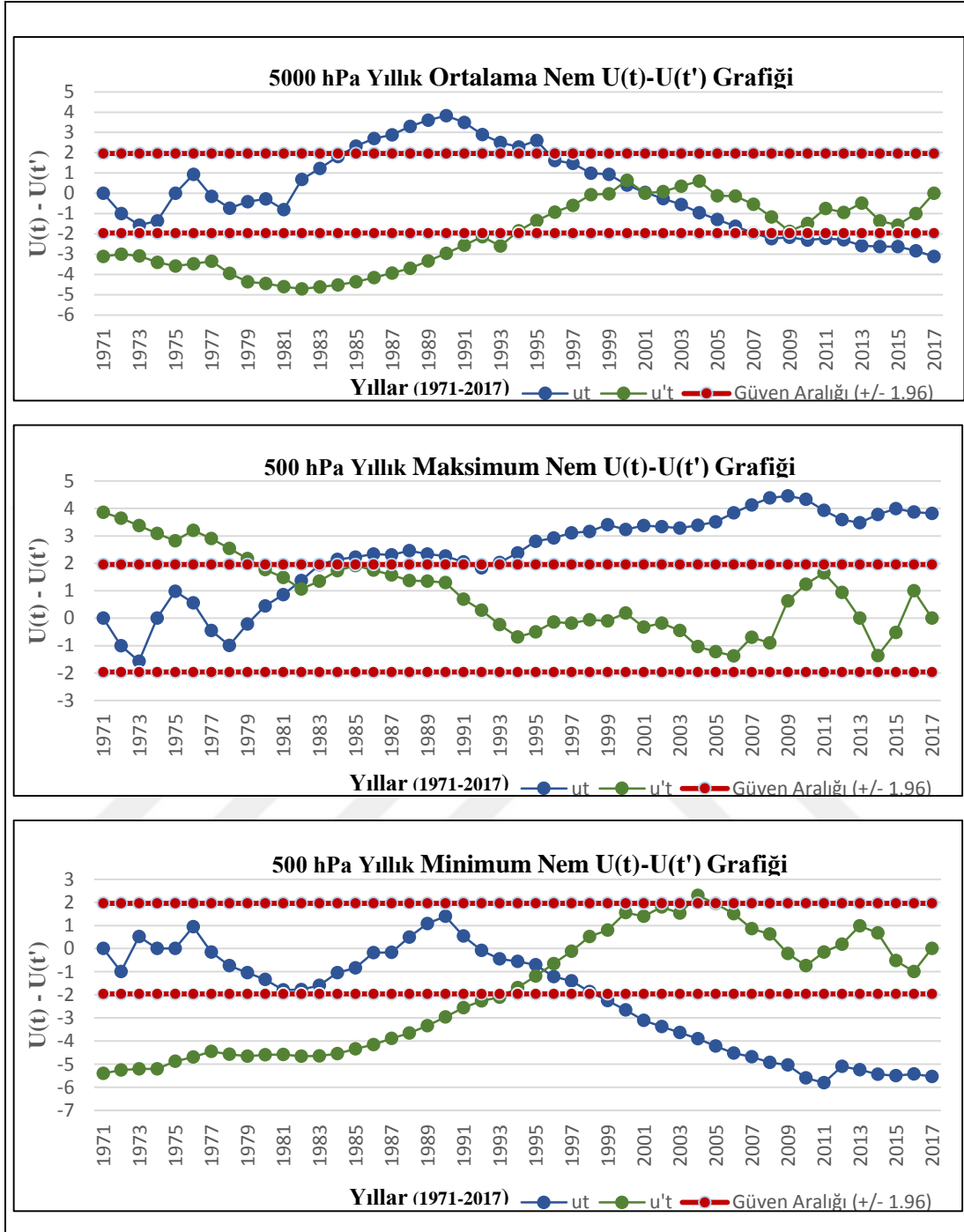
Şekil 50. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; maksimum nem değerlerinde ise 1980 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.



Şekil 51. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; maksimum nem değerlerinde ise 1996 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.



Şekil 52. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t) - U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t) - U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; maksimum nem değerlerinde 1982; minimum nem değerlerinde ise 1995 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.

### 3.4.2.6. Diyarbakır-Bağlar İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 78.** Diyarbakır Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi			
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	
Yüzey Aylık Değerler	AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
	Ocak	0,31	<b>4,70</b>	<b>-2,68</b>	0,33	<b>3,19</b>	<b>-2,88</b>	0,01	0,06	-0,37
	Şubat	-0,42	<b>4,92</b>	<b>-2,51</b>	-0,47	<b>3,35</b>	<b>-2,79</b>	-0,03	0,08	-0,40
	Mart	-0,39	<b>4,90</b>	<b>-3,10</b>	-0,52	<b>2,76</b>	<b>-3,58</b>	-0,04	0,05	-0,35
	Nisan	-0,66	<b>3,84</b>	<b>-2,18</b>	-0,72	<b>2,10</b>	<b>-2,64</b>	-0,07	0,02	-0,25
	Mayıs	-0,77	<b>4,49</b>	<b>-3,50</b>	-0,99	<b>3,80</b>	<b>-4,14</b>	-0,07	0,11	-0,37
	Haziran	<b>-3,94</b>	1,52	<b>-3,92</b>	<b>-3,95</b>	1,49	<b>-4,26</b>	-0,32	0,10	-0,33
	Temmuz	<b>-4,46</b>	0,60	<b>-2,77</b>	<b>-4,53</b>	-0,06	<b>-3,55</b>	-0,28	0,00	-0,16
	Ağustos	<b>-4,64</b>	-1,43	<b>-3,59</b>	<b>-4,72</b>	-1,65	<b>-4,17</b>	-0,28	-0,20	-0,22
	Eylül	<b>-3,65</b>	1,36	<b>-3,78</b>	<b>-3,70</b>	1,13	<b>-4,52</b>	-0,25	0,22	-0,25
	Ekim	-1,19	1,37	<b>-2,95</b>	-1,26	1,15	<b>-3,84</b>	-0,17	0,21	-0,23
	Kasım	-1,63	<b>3,47</b>	<b>-3,10</b>	-1,70	<b>2,20</b>	<b>-3,50</b>	-0,14	0,04	-0,33
Aralık	-0,50	<b>5,15</b>	<b>-3,47</b>	-0,50	<b>3,54</b>	<b>-3,83</b>	-0,04	0,07	-0,50	
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,08	1,54	-0,09	-1,20	-0,11	-0,61	-0,10	0,00	-0,04
	Şubat	-1,38	0,46	0,99	-1,19	-0,11	0,60	-1,20	0,00	0,07
	Mart	-1,65	-0,18	-0,92	-1,44	-0,43	-1,23	-0,20	-0,04	-0,13
	Nisan	<b>-3,43</b>	-1,34	<b>-1,96</b>	<b>-3,26</b>	-1,46	<b>-2,09</b>	-0,30	0,11	-0,25
	Mayıs	<b>-2,48</b>	-1,72	-0,55	<b>-2,45</b>	-1,85	-1,07	-0,28	-2,00	-0,06
	Haziran	-1,47	<b>-3,10</b>	-1,60	-1,45	<b>-3,26</b>	<b>-2,25</b>	-0,12	-0,41	-0,13
	Temmuz	-0,55	-0,29	-1,78	-0,64	-0,77	<b>-2,90</b>	-0,05	-0,05	-0,11
	Ağustos	-1,82	-0,97	<b>-2,07</b>	-1,61	-1,31	<b>-2,98</b>	-0,12	-0,11	-0,11
	Eylül	-0,84	1,71	-1,65	-0,89	1,35	<b>-2,45</b>	-0,05	0,16	-0,11
	Ekim	-0,57	1,27	0,57	-0,63	1,24	-0,07	-0,70	0,12	0,00
	Kasım	-1,10	-0,94	-1,49	<b>-2,10</b>	-0,50	-1,80	-0,25	-0,11	-0,20
	Aralık	<b>-2,35</b>	1,23	<b>-2,44</b>	<b>-2,35</b>	0,54	<b>-2,73</b>	-0,41	0,00	-0,30
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,43	1,06	<b>-3,19</b>	-1,35	-0,21	<b>-4,38</b>	-0,17	0,00	-0,26
	Şubat	<b>-2,77</b>	0,26	<b>-3,34</b>	<b>-2,89</b>	0,49	<b>-5,10</b>	-0,21	0,00	-0,31
	Mart	<b>-3,08</b>	1,39	<b>-3,30</b>	<b>-3,17</b>	-0,50	<b>-5,05</b>	-0,32	0,00	-0,29
	Nisan	<b>-4,29</b>	-1,45	<b>-3,23</b>	<b>-4,16</b>	-0,78	<b>-5,31</b>	-0,37	-0,09	-0,36
	Mayıs	<b>-2,37</b>	-1,38	<b>-4,07</b>	<b>-2,65</b>	-0,77	<b>-4,75</b>	-0,21	-0,11	-0,28
	Haziran	-1,47	<b>-3,08</b>	<b>-3,17</b>	-1,90	<b>-3,20</b>	<b>-4,54</b>	-0,14	-0,36	-0,29
	Temmuz	0,64	-1,50	<b>-3,43</b>	0,61	-1,32	<b>-4,33</b>	0,03	-0,17	-0,26
	Ağustos	-0,50	0,77	<b>-4,24</b>	-0,36	0,59	<b>-5,18</b>	-0,03	0,09	-0,29
	Eylül	-0,50	1,05	<b>-3,32</b>	-0,54	1,08	<b>-4,78</b>	-0,02	0,07	-0,31
	Ekim	-0,24	0,81	<b>-3,81</b>	-0,15	0,79	<b>-5,36</b>	-0,03	0,00	-0,28
	Kasım	-1,76	0,09	<b>-4,20</b>	-1,88	0,13	<b>-6,31</b>	-0,18	0,00	-0,33
	Aralık	<b>-3,48</b>	0,51	<b>-3,81</b>	<b>-3,43</b>	0,24	<b>-5,90</b>	-0,42	0,00	-0,33
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	<b>-3,72</b>	-1,71	<b>-3,21</b>	<b>-3,65</b>	-1,56	<b>-4,61</b>	-0,31	-0,18	-0,26
	Şubat	<b>-5,10</b>	<b>-2,79</b>	<b>-4,35</b>	<b>-4,80</b>	<b>-3,18</b>	<b>-5,73</b>	-0,36	-0,22	-0,36
	Mart	<b>-4,29</b>	<b>-2,51</b>	<b>-3,70</b>	<b>-4,22</b>	<b>-2,50</b>	<b>-6,30</b>	-0,33	-0,20	-0,29
	Nisan	<b>-3,43</b>	-1,49	<b>-2,60</b>	<b>-3,56</b>	-1,61	<b>-5,30</b>	-0,36	-0,12	-0,27
	Mayıs	<b>-4,70</b>	-1,27	<b>-4,16</b>	<b>-4,71</b>	-0,77	<b>-5,47</b>	-0,43	-0,15	-0,30
	Haziran	<b>-4,84</b>	-1,93	<b>-3,92</b>	<b>-4,89</b>	-1,87	<b>-6,30</b>	-0,55	-0,23	-0,32
	Temmuz	<b>-4,64</b>	1,54	<b>-3,54</b>	<b>-4,54</b>	1,55	<b>-8,36</b>	-0,50	0,35	-0,34
	Ağustos	<b>-5,25</b>	0,26	<b>-4,59</b>	<b>-4,94</b>	0,24	<b>-8,27</b>	-0,66	0,02	-0,38
	Eylül	<b>-4,57</b>	-0,57	<b>-4,11</b>	<b>-4,83</b>	-0,55	<b>-6,76</b>	-0,48	-0,12	-0,33
	Ekim	<b>-2,92</b>	-0,94	<b>-3,96</b>	<b>-2,94</b>	-0,98	<b>-6,03</b>	-0,33	-0,13	-0,36
	Kasım	<b>-3,58</b>	-0,20	<b>-4,13</b>	<b>-3,61</b>	-0,29	<b>-6,50</b>	-0,33	-0,04	-0,33
	Aralık	<b>-3,52</b>	<b>-2,88</b>	<b>-4,27</b>	<b>-3,25</b>	<b>-2,81</b>	<b>-5,66</b>	-0,38	-0,21	-0,36

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 78'e göre Diyarbakır yüzey istasyonunun ortalama nem değerlerine aylık olarak incelendiğinde haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında negatif yönde bir

eğilim saptanmıştır. Maksimum nem değerleri bakımından ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, kasım ve aralık aylarında pozitif yönde bir eğilim görülür iken; minimum nem değerlerinde ise tüm aylarda yıl boyunca negatif yönde bir eğilim saptanmıştır.

Diyarbakır'ın ortalama nem değerlerine aylık bazda bakıldığında 850 hPa'da nisan, mayıs ve aralıkta; 700 hPa'da şubat, mart, nisan, mayıs ve aralık; 500 hPa'da ise bütün aylarda negatif yönde trend görülmüştür.

Maksimum nem değerleri bakımından 850 ve 700 hPa'da haziran; 500 hPa'da şubat, mart ve aralık ayı/aylarında negatif yönde trend belirlenmiştir.

Minimum nem değerlerinde 850 hPa'da nisan, haziran, ağustos ve aralık; 700 ve 500 hPa'da ise tüm aylarda negatif yönde bir eğilim saptanmıştır.

Tablo 79'da Diyarbakır ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 79.** Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
Yüzey İlkbahar	-0,68	<b>4,57</b>	<b>-3,25</b>	-0,64	<b>3,81</b>	<b>-3,85</b>	-0,07	0,07	-0,30
850 hPa İlkbahar	<b>-3,45</b>	<b>-3,15</b>	-1,71	<b>-3,34</b>	<b>-3,10</b>	-1,78	-0,26	-0,20	-0,16
700 hPa İlkbahar	<b>-5,30</b>	<b>-3,39</b>	<b>-4,05</b>	<b>-4,67</b>	<b>-2,72</b>	<b>-4,79</b>	-0,29	-0,12	-0,35
500 hPa İlkbahar	<b>-5,25</b>	<b>-2,35</b>	<b>-3,98</b>	<b>-5,20</b>	<b>-2,25</b>	<b>-5,16</b>	-0,37	-0,16	-0,31
Yüzey Yaz	<b>-4,29</b>	-0,35	<b>-4,03</b>	<b>-4,40</b>	-0,53	<b>-4,26</b>	-0,30	-0,03	-0,22
850 hPa Yaz	-1,58	<b>-2,40</b>	<b>-2,59</b>	-1,43	<b>-2,66</b>	<b>-2,90</b>	-0,09	-0,18	-0,14
700 hPa Yaz	-0,88	<b>-2,09</b>	<b>-4,29</b>	-1,50	<b>-2,19</b>	<b>-4,83</b>	-0,05	-0,23	-0,29
500 hPa Yaz	<b>-5,78</b>	0,99	<b>-4,51</b>	<b>-5,52</b>	0,95	<b>-6,43</b>	-0,54	0,11	-0,35
Yüzey Sonbahar	<b>-2,60</b>	1,34	<b>-3,98</b>	<b>-2,82</b>	1,12	<b>-4,48</b>	-0,18	0,05	-0,25
850 hPa Sonbahar	-1,50	0,94	-1,50	-1,76	0,85	-1,60	-0,13	0,06	-0,10
700 hPa Sonbahar	-1,58	0,15	<b>-3,91</b>	-1,55	0,03	<b>-4,89</b>	-0,10	0,00	-0,31
500 hPa Sonbahar	<b>-4,20</b>	-0,61	<b>-4,59</b>	<b>-4,33</b>	-0,59	<b>-6,10</b>	-0,35	-0,06	-0,35
Yüzey Kış	-0,29	<b>4,53</b>	<b>-3,91</b>	-0,31	<b>3,86</b>	<b>-4,14</b>	-0,02	0,08	-0,40
850 hPa Kış	<b>-2,68</b>	-1,30	-1,17	<b>-2,55</b>	-0,79	-1,14	-0,24	-0,04	-0,12
700 hPa Kış	<b>-3,83</b>	-1,10	<b>-4,42</b>	<b>-3,66</b>	-0,88	<b>-5,15</b>	-0,30	-0,05	-0,33
500 hPa Kış	<b>-5,32</b>	<b>-3,43</b>	<b>-4,90</b>	<b>-4,86</b>	<b>-3,51</b>	<b>-5,22</b>	-0,39	-0,22	-0,35
Yüzey Yıllık	<b>-2,55</b>	1,32	<b>-4,22</b>	<b>-2,59</b>	1,37	<b>-4,38</b>	-0,13	0,04	-0,31
850 hPa Yıllık	<b>-2,90</b>	-1,69	<b>-2,62</b>	<b>-2,84</b>	-1,88	<b>-2,45</b>	-0,20	-0,08	-0,13
700 hPa Yıllık	<b>-3,74</b>	<b>-2,49</b>	<b>-4,35</b>	<b>-3,68</b>	<b>-2,49</b>	<b>-4,84</b>	-0,20	-0,11	-0,31
500 hPa Yıllık	<b>-5,59</b>	-1,39	<b>-4,84</b>	<b>-5,42</b>	-1,44	<b>-5,19</b>	-0,41	-0,07	-0,35

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

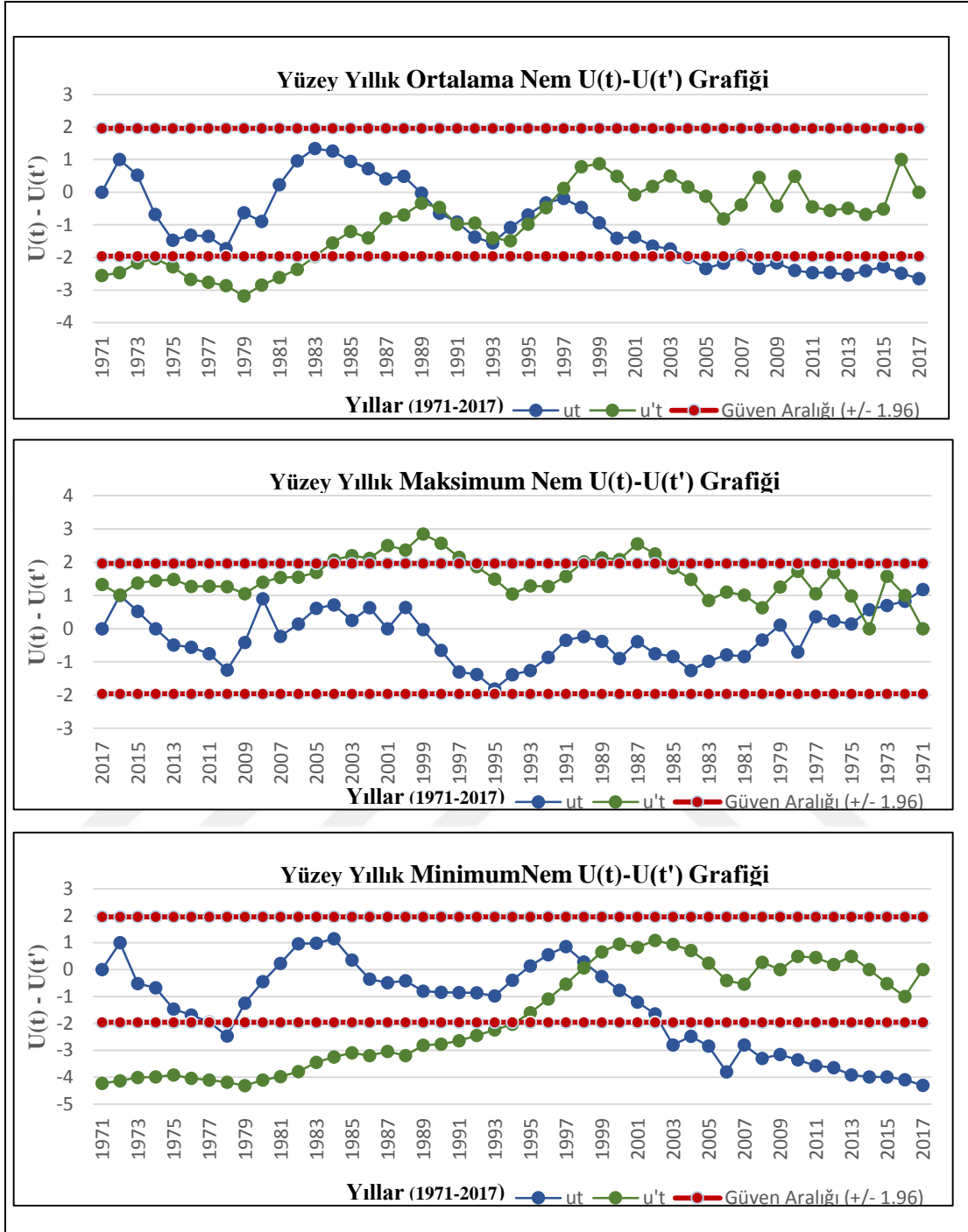


Tablo 79'a göre mevsimlik olarak yüzey istasyonunun ortalama nem değerlerinde yaz ve sonbaharda; minimum nem değerlerinde ise 4 mevsimde de negatif yönde bir trend saptanırken; maksimum nem değerlerinde ise ilkbahar ve kış mevsiminde pozitif yönde bir eğilim belirlenmiştir. 850 ve 700 hPa'da ilkbahar ve kış; 500 hPa'da ise 4 mevsimde de negatif yönde bir trend görülmüştür.

Maksimum nem değerlerinde 850 ve 700 hPa'da ilkbahar ve yaz; 500 hPa'da ise ilkbahar ve kış mevsimlerinde negatif yönde eğilim görülmektedir. Minimum nem değerlerinde 850 hPa'da yaz; 700 ve 500 hPa'da ise tüm mevsimlerde negatif bir trend saptanmıştır.

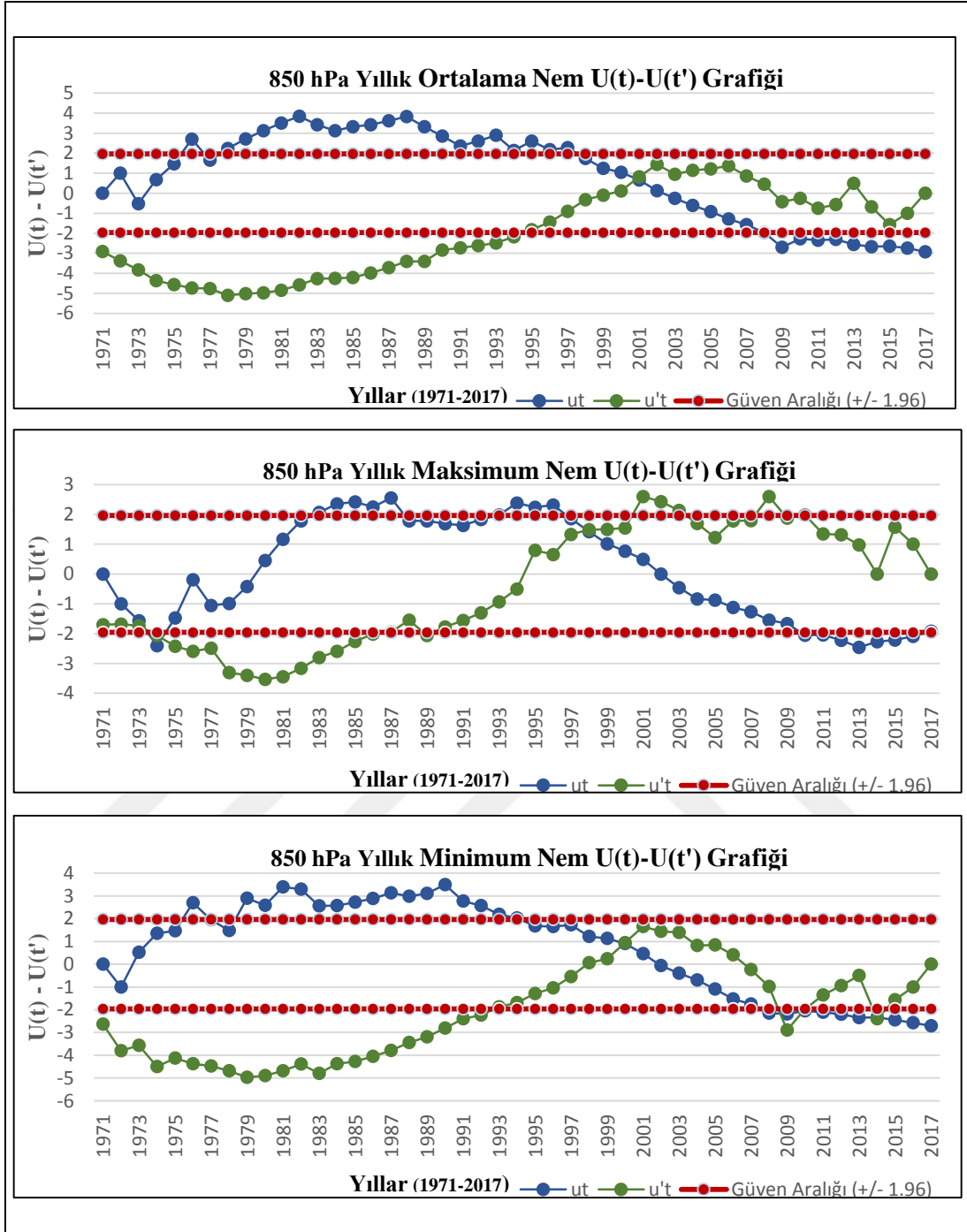
46 yıllık ortalama nem verilerine bakıldığında Diyarbakır'da yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da negatif yönde bir trend saptanmıştır.

Isparta istasyonunun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 54, 55, 56 ve 57'de verilmiştir.



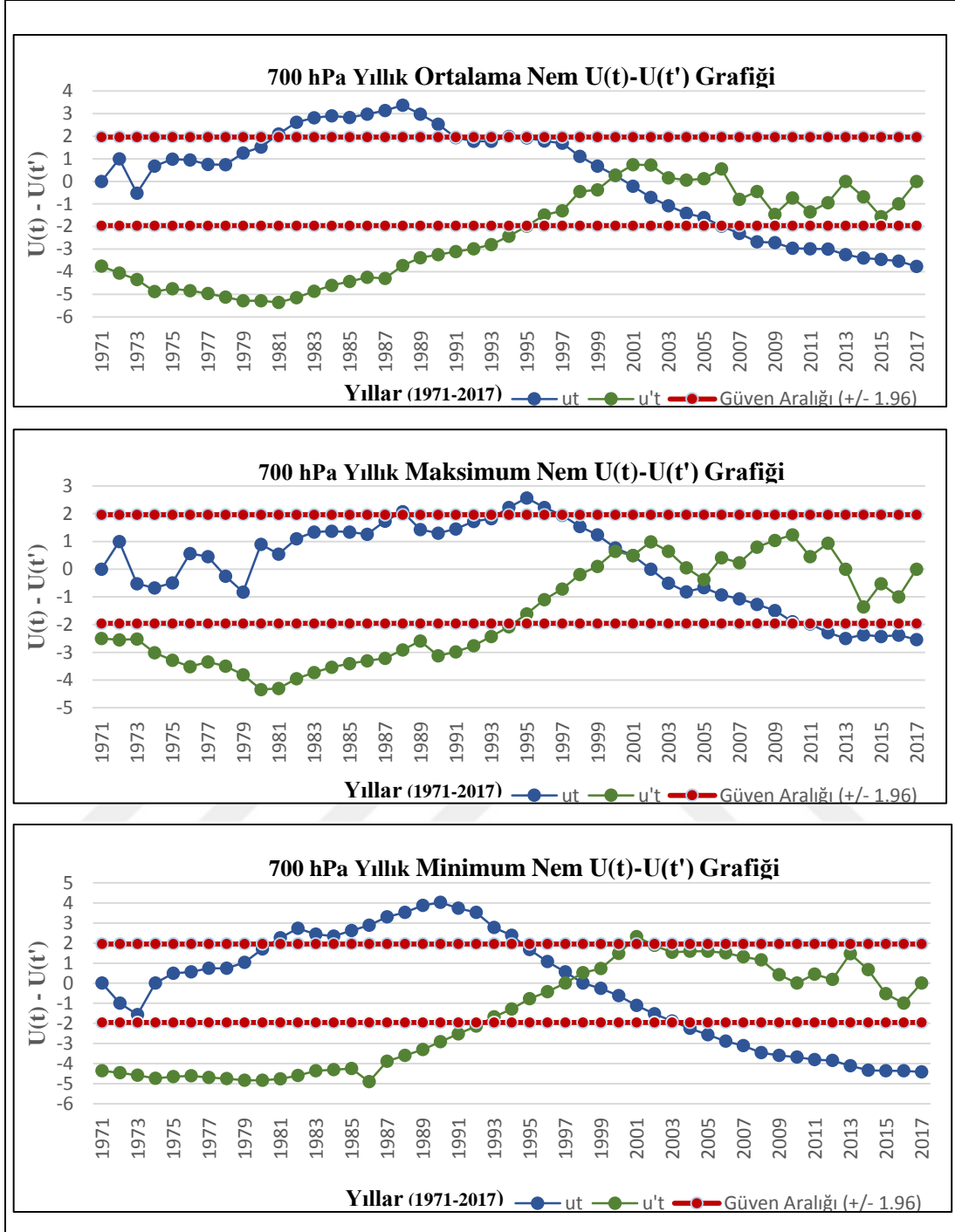
Şekil 53 . Diyarbakir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; minimum nem değerlerinde ise 1998 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir (Şekil 51).



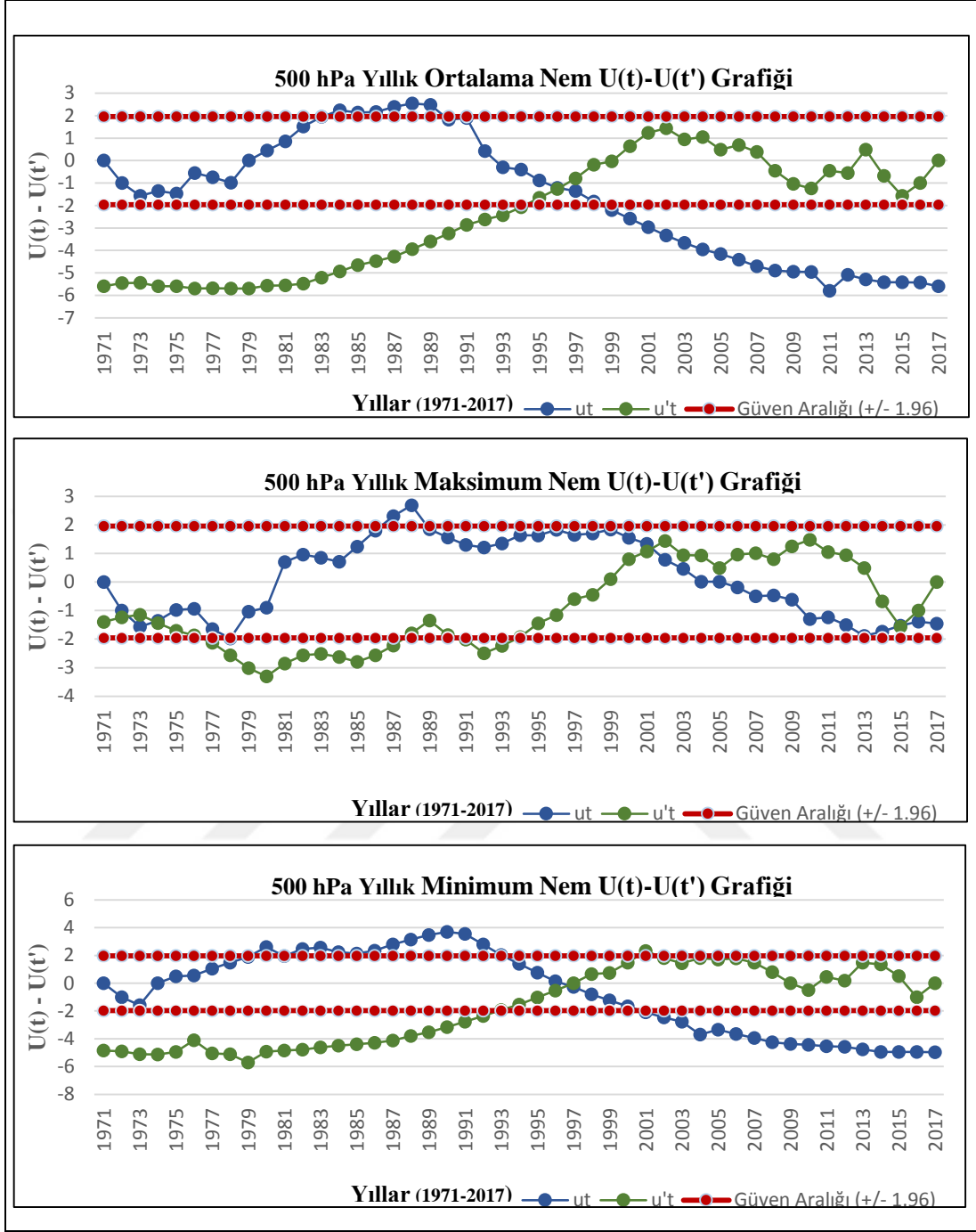
Şekil 54. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde minimum ve maksimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamış iken; ortalama nem değerlerinde ise 2001 yılı trend başlangıç yılı olarak görülmektedir (Şekil 52).



Şekil 55. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 2000; maksimum nem değerlerinde 2001; minimum nemde ise 1997 yılları trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 56. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 1996; minimum nemde ise 1997 yılları trend başlangıç yılı olarak görülmektedir.

### 3.4.2.7. Adana-Bölge İstasyonu Nem Verilerine İlişkin Trend Analiz Sonuçları

**Tablo 80.** Adana Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

	Metotlar	Mann-Kendall			Spearman'ın Rho'su			Sen'in Trend Eğimi		
		AYLAR	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.
Yüzey Aylık Değerler	Ocak	0,73	<b>2,37</b>	-0,88	0,93	1,29	-1,70	0,09	0,00	-0,14
	Şubat	1,32	<b>3,08</b>	0,39	1,31	<b>2,70</b>	0,24	0,23	0,05	0,00
	Mart	0,45	<b>2,25</b>	-0,23	0,54	1,61	-0,38	0,06	0,00	-0,10
	Nisan	-0,42	1,10	<b>-2,22</b>	-0,21	0,71	<b>-2,42</b>	-0,07	0,00	-0,28
	Mayıs	0,57	<b>2,06</b>	-0,50	0,75	0,74	-0,07	0,04	0,00	-0,04
	Haziran	0,36	<b>2,40</b>	-0,29	0,31	1,60	-0,50	0,01	0,09	-0,05
	Temmuz	0,42	1,10	0,20	0,23	0,43	-0,38	0,02	0,00	0,00
	Ağustos	0,17	1,50	-0,29	-0,16	0,87	-0,80	0,00	0,00	-0,10
	Eylül	1,19	<b>2,43</b>	1,10	1,50	1,80	0,57	0,00	0,06	0,08
	Ekim	-0,42	1,84	-0,82	-0,40	0,83	-1,28	-0,06	0,00	-0,10
	Kasım	-0,14	<b>2,56</b>	-1,78	-0,30	1,30	-1,00	-0,03	0,00	-0,32
	Aralık	1,10	<b>2,43</b>	-1,44	0,75	0,59	1,91	0,16	0,00	-0,30
850 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,17	0,91	0,14	-0,21	0,18	-0,18	-0,04	0,00	0,00
	Şubat	-1,66	1,10	-0,50	-1,74	0,70	-0,39	-0,22	0,00	-0,05
	Mart	-1,47	0,70	-1,13	-1,59	-0,20	-1,18	-0,22	0,00	-0,21
	Nisan	-1,72	0,23	-1,19	-1,69	0,60	-1,90	-0,16	0,00	-0,20
	Mayıs	0,26	0,60	1,26	0,11	0,19	0,83	0,01	0,00	0,22
	Haziran	-1,26	-0,23	0,11	-1,24	-0,38	-0,10	-0,25	-0,05	0,00
	Temmuz	-1,69	0,51	-1,26	-1,80	0,71	-1,87	-0,36	0,00	-0,15
	Ağustos	-0,33	0,48	<b>-2,40</b>	-0,44	0,52	<b>-2,48</b>	-0,06	0,00	-0,25
	Eylül	0,64	0,29	1,29	0,73	0,32	1,24	0,05	0,00	0,15
	Ekim	-0,51	-0,95	-0,51	-0,73	-1,14	-0,76	-0,09	-0,16	-0,16
	Kasım	-1,50	-0,67	-1,32	-1,50	-0,80	-1,80	-0,24	-0,08	-0,23
	Aralık	<b>-2,65</b>	1,63	-1,10	<b>-2,62</b>	0,90	<b>-2,67</b>	-0,52	0,00	-0,41
700 hPa Aylık Değerler	Ocak	-0,91	0,67	<b>-3,21</b>	-0,92	0,04	<b>-4,51</b>	-0,12	0,00	-0,41
	Şubat	<b>-2,74</b>	-0,57	<b>-2,87</b>	<b>-2,52</b>	-0,53	<b>-4,15</b>	-0,40	-0,10	-0,35
	Mart	<b>-2,93</b>	0,36	<b>-3,21</b>	<b>-3,03</b>	-0,28	<b>-5,26</b>	-0,42	0,00	-0,50
	Nisan	-1,50	-0,42	<b>-2,46</b>	-1,68	-1,37	<b>-4,30</b>	-0,23	-0,04	-0,34
	Mayıs	-0,14	-0,80	<b>-3,55</b>	-0,16	-0,25	<b>-4,64</b>	-0,03	-0,03	-0,45
	Haziran	-1,19	-1,50	<b>-3,08</b>	-1,35	-1,37	<b>-4,52</b>	-0,18	-0,30	-0,45
	Temmuz	-1,35	-1,70	<b>-3,08</b>	-1,32	-1,32	<b>-4,60</b>	-0,23	-0,22	-0,41
	Ağustos	<b>-2,28</b>	-1,75	-1,81	<b>-2,31</b>	<b>-2,06</b>	<b>-4,72</b>	-0,35	-0,45	-0,33
	Eylül	-0,85	0,54	<b>-2,34</b>	-0,76	0,53	<b>-3,57</b>	-0,18	0,00	-0,26
	Ekim	-1,78	-1,29	-1,91	-1,85	-1,05	<b>-3,36</b>	-0,41	-0,23	-0,28
	Kasım	<b>-2,28</b>	1,40	<b>-3,33</b>	<b>-2,35</b>	0,57	<b>-4,34</b>	-0,32	0,00	-0,46
	Aralık	-1,75	1,32	-1,66	-1,72	0,68	<b>-4,08</b>	-0,39	0,00	-0,28
500 hPa Aylık Değerler	Ocak	-1,22	-0,45	<b>-2,53</b>	-1,29	-0,65	<b>-4,13</b>	-0,16	-0,14	-0,30
	Şubat	<b>-2,59</b>	-0,51	<b>-2,06</b>	<b>-2,64</b>	-0,73	<b>-4,20</b>	-0,29	-0,12	-0,31
	Mart	<b>-3,21</b>	<b>-2,71</b>	<b>-2,25</b>	<b>-3,13</b>	<b>-3,80</b>	<b>-4,08</b>	-0,40	-0,36	-0,34
	Nisan	<b>-3,18</b>	<b>-4,35</b>	<b>-2,25</b>	<b>-3,22</b>	<b>-4,03</b>	<b>-4,00</b>	-0,33	-0,44	-0,27
	Mayıs	<b>-2,12</b>	-1,91	<b>-2,25</b>	<b>-2,16</b>	<b>-2,36</b>	<b>-3,84</b>	-0,25	-0,25	-0,26
	Haziran	<b>-2,68</b>	-0,57	<b>-2,12</b>	<b>-2,91</b>	-0,69	<b>-5,53</b>	-0,49	-0,22	-0,27
	Temmuz	<b>-4,76</b>	-1,10	<b>-2,40</b>	<b>-4,31</b>	-1,90	<b>-7,41</b>	-0,76	-0,42	-0,26
	Ağustos	<b>-4,42</b>	0,88	-1,78	<b>-4,24</b>	0,66	<b>-6,64</b>	-0,76	0,30	-0,24
	Eylül	<b>-2,96</b>	0,65	-1,50	<b>-2,82</b>	0,54	<b>-4,95</b>	-0,42	0,02	-0,18
	Ekim	<b>-2,37</b>	1,47	<b>-2,22</b>	<b>-2,36</b>	1,52	<b>-4,79</b>	-0,50	0,60	-0,33
	Kasım	<b>-2,49</b>	-1,32	<b>-2,12</b>	<b>-2,53</b>	-1,52	<b>-4,48</b>	-0,35	-0,20	-0,34
	Aralık	-1,32	-0,82	-1,53	-1,23	-1,40	<b>-3,33</b>	-0,32	-0,16	-0,16

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

Tablo 80’de göre Adana yüzey istasyonunun ortalama nem değerleri aylık olarak bir eğilim saptanmamıştır. Maksimum nem değerleri bakımında ocak, şubat, mart, mayıs, haziran, eylül, kasım ve aralık aylarında pozitif yönde bir eğilim görülmektedir. Minimum nem değerlerinde sadece nisan ayında negatif yönde bir trend saptanmıştır.

Adana ortalama nem değerlerine aylık bazda bakıldığında 850 hPa’da aralık; 700 hPa’da şubat, mart, ağustos ve kasım; 500 hPa’da ise şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında negatif trend görülmektedir.

Maksimum nem değerlerinde 850 ve 700 hPa’da trend görülmezken; 500 hPa’da ise mart ve nisan aylarında negatif yönde trend belirlenmiştir.

Minimum nem değerlerinde 850 hPa’da ağustos; 700 hPa’da ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, eylül ve kasım; 500 hPa’da ise ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz ve ekim aylarında negatif yönde eğilim saptanmıştır.

Tablo 81’de Adana ortalama bağıl nem değerlerine ilişkin mevsimlik ve yıllık Mann-Kendall, Spearman ve Sen testi analiz sonuçları verilmiştir.

**Tablo 81.** Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları

Metotlar	Mann-Kendall			Spearman’ın Rho’su			Sen’in Trend Eğimi		
	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.
<b>Yüzey İlkbahar</b>	0,29	1,70	-1,26	0,44	0,76	-1,16	0,01	0,02	-0,16
<b>850 hPa İlkbahar</b>	-1,69	-0,73	-0,60	-1,67	-0,84	-1,09	-0,14	-0,04	-0,07
<b>700 hPa İlkbahar</b>	<b>-2,46</b>	<b>-2,12</b>	<b>-4,35</b>	<b>-2,34</b>	<b>-2,34</b>	<b>-4,45</b>	-0,25	-0,06	-0,47
<b>500 hPa İlkbahar</b>	<b>-3,46</b>	<b>-4,04</b>	<b>-2,99</b>	<b>-3,47</b>	<b>-3,87</b>	<b>-3,61</b>	-0,31	-0,39	-0,30
<b>Yüzey Yaz</b>	0,48	1,29	-0,48	0,20	0,85	-0,69	0,02	0,05	-0,08
<b>850 hPa Yaz</b>	-1,69	-0,51	-1,94	-1,52	-0,26	<b>-2,39</b>	-0,27	-0,04	-0,19
<b>700 hPa Yaz</b>	<b>-2,12</b>	<b>-2,49</b>	<b>-3,05</b>	<b>-2,18</b>	<b>-2,76</b>	<b>-3,95</b>	-0,24	-0,31	-0,40
<b>500 hPa Yaz</b>	<b>-4,20</b>	-0,67	<b>-2,90</b>	<b>-4,01</b>	-0,63	<b>-5,72</b>	-0,65	-0,20	-0,28
<b>Yüzey Sonbahar</b>	-0,11	1,50	-1,35	-0,02	1,43	-1,28	-0,02	0,02	-0,12
<b>850 hPa Sonbahar</b>	-0,67	-1,16	-0,70	-0,78	-1,31	-0,87	-0,08	-0,11	-0,10
<b>700 hPa Sonbahar</b>	<b>-2,37</b>	-0,95	<b>-3,42</b>	<b>-2,43</b>	-1,11	<b>-3,76</b>	-0,31	-0,11	-0,35
<b>500 hPa Sonbahar</b>	<b>-3,15</b>	0,23	<b>-3,21</b>	<b>-2,99</b>	0,16	<b>-3,99</b>	-0,41	0,01	-0,33
<b>Yüzey Kış</b>	0,51	<b>2,71</b>	-1,29	0,95	<b>2,16</b>	-1,50	0,04	0,05	-0,13
<b>850 hPa Kış</b>	<b>-2,28</b>	-0,76	-1,60	<b>-2,30</b>	-0,61	-1,87	-0,31	-0,03	-0,14
<b>700 hPa Kış</b>	<b>-2,49</b>	-1,69	<b>-3,98</b>	<b>-2,43</b>	-1,36	<b>-4,56</b>	-0,34	-0,08	-0,36
<b>500 hPa Kış</b>	<b>-2,28</b>	-1,41	<b>-3,46</b>	<b>-2,03</b>	-1,55	<b>-3,85</b>	-0,26	-0,11	-0,31
<b>Yüzey Yıllık</b>	0,20	<b>2,30</b>	-1,53	0,37	1,89	-1,63	0,00	0,04	-0,10
<b>850 hPa Yıllık</b>	-1,97	-1,13	<b>-2,40</b>	-1,95	-1,19	<b>-2,54</b>	-0,19	-0,07	-0,16

<b>700 hPa Yıllık</b>	<b>-3,33</b>	<b>-2,74</b>	<b>-4,17</b>	<b>-3,15</b>	<b>-2,76</b>	<b>-4,21</b>	-0,27	-0,12	-0,41
<b>500 hPa Yıllık</b>	<b>-3,83</b>	-1,78	<b>-3,67</b>	<b>-3,78</b>	-1,70	<b>-3,87</b>	-0,39	-0,18	-0,34

\* % 5 ( $p < 0.05$ ) Önem Düzeyi

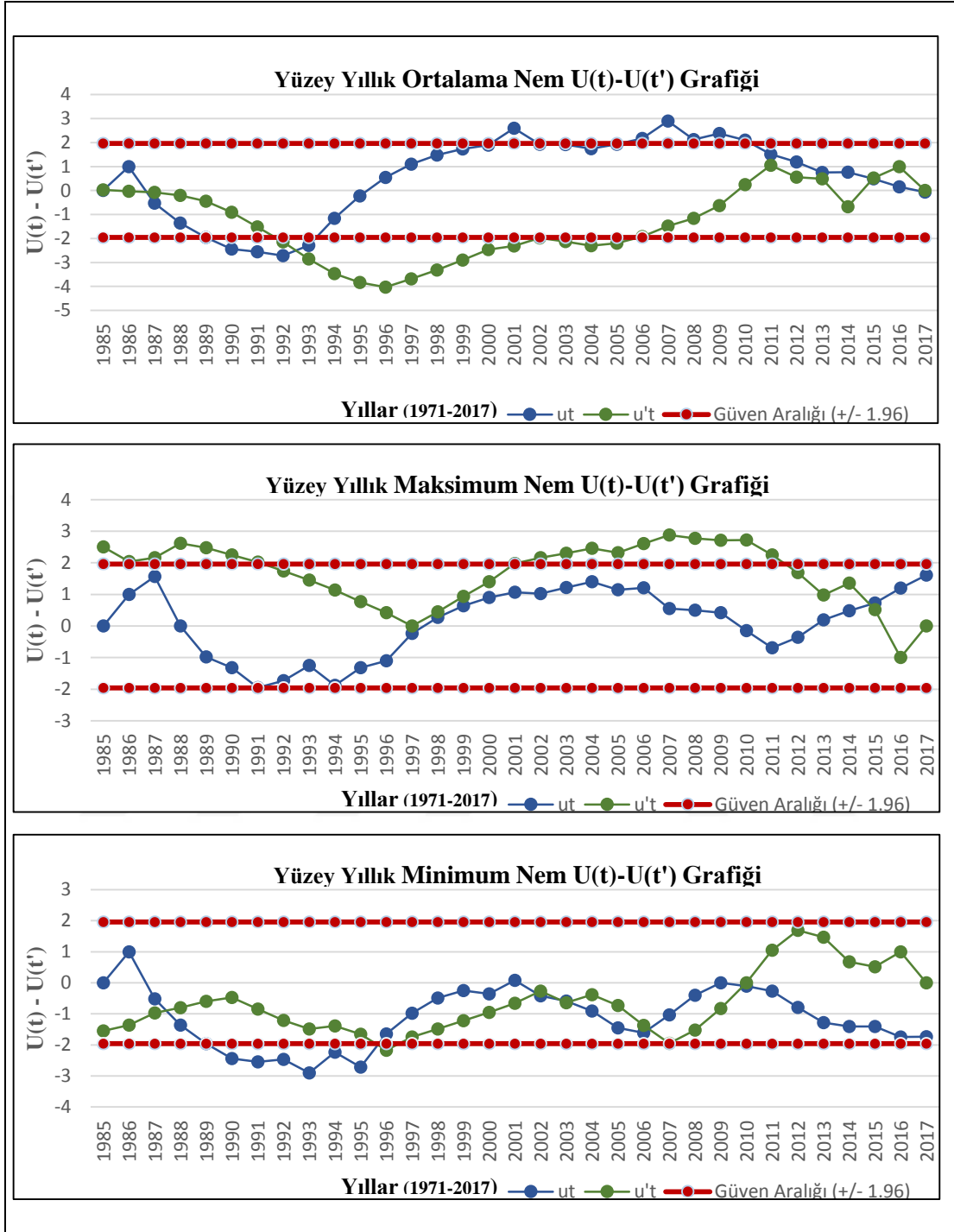
Tablo 81’de göre mevsimlik bazda yüzey ortalama ve minimum nem değerlerinde bir trend yokken, maksimum nem değerlerinde ise sadece kış mevsiminde pozitif yönde bir eğilim saptanmıştır. Mevsimlik bazda ortalama nem değerlerinde 850 hPa’da kış; 700 ve 500 hPa’da ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde negatif yönde trend belirlenmiştir.

Maksimum nem değerlerinde yüzeyde kışın pozitif; 700 hPa’da ilkbahar ve yaz; 500 hPa’da ilbaharda negatif eğilim saptanırken, 850 hPa’da ise trend söz konusu değildir. Minimum nem değerlerinde ise 850 hPa da trend görülmezken; 700 ve 500 hPa’da ise 4 mevsimde de negatif yönde trend saptanmıştır.

Genel olarak 46 yıllık veri değerlerine bakıldığında Adana’da ortalama nem değerlerinde yüzeyde trend görülmezken; 850, 700 ve 500 hPa’da ise negatif yönde trend saptanmıştır.

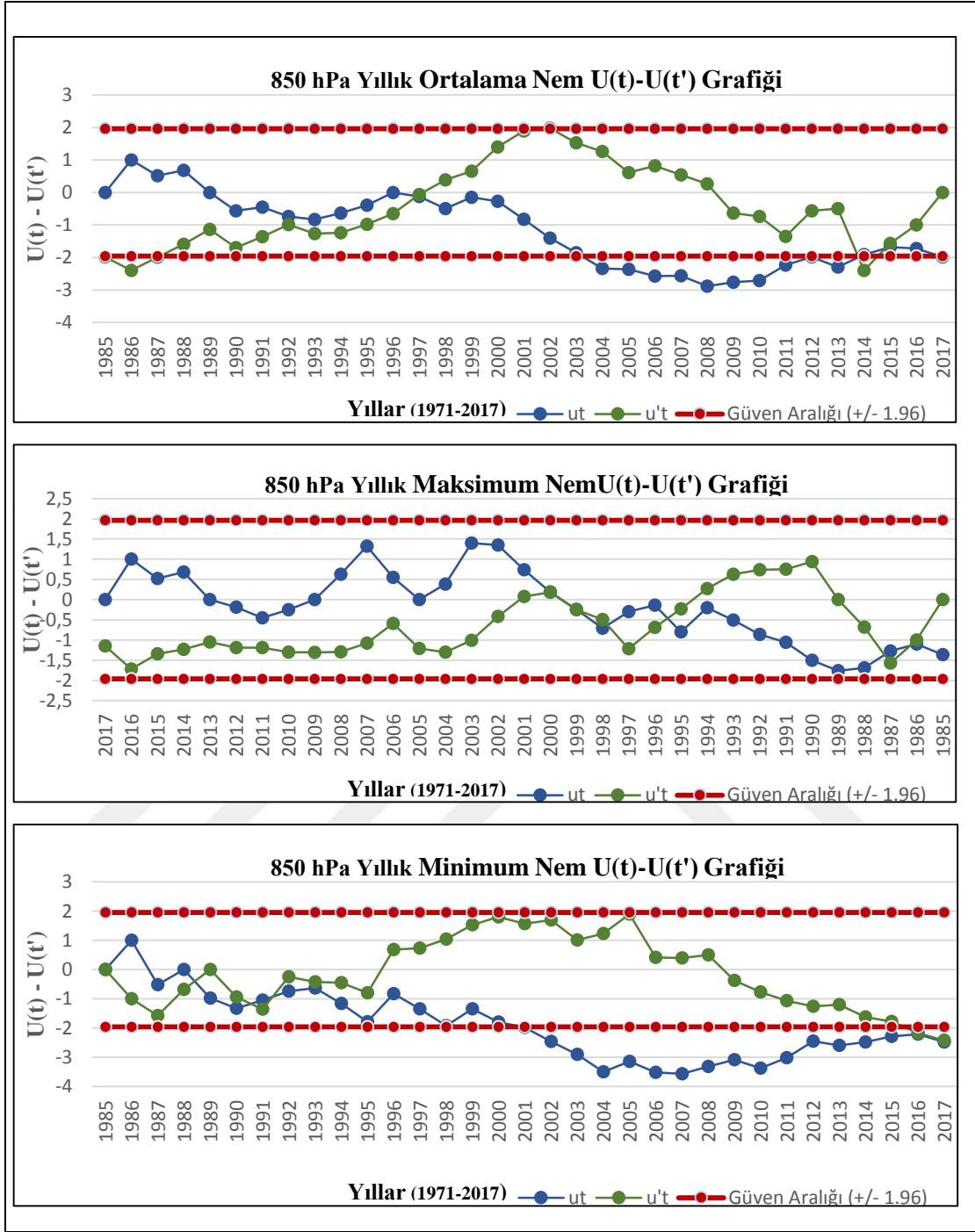
Adana istasyonun uzun yıllar sıcaklık değerleri incelendiğinde yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da var olan trendin başlangıç yılını belirlemek amacıyla Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon  $U(t)-U(t')$  şekil 58, 59, 60 ve 61’de verilmiştir.





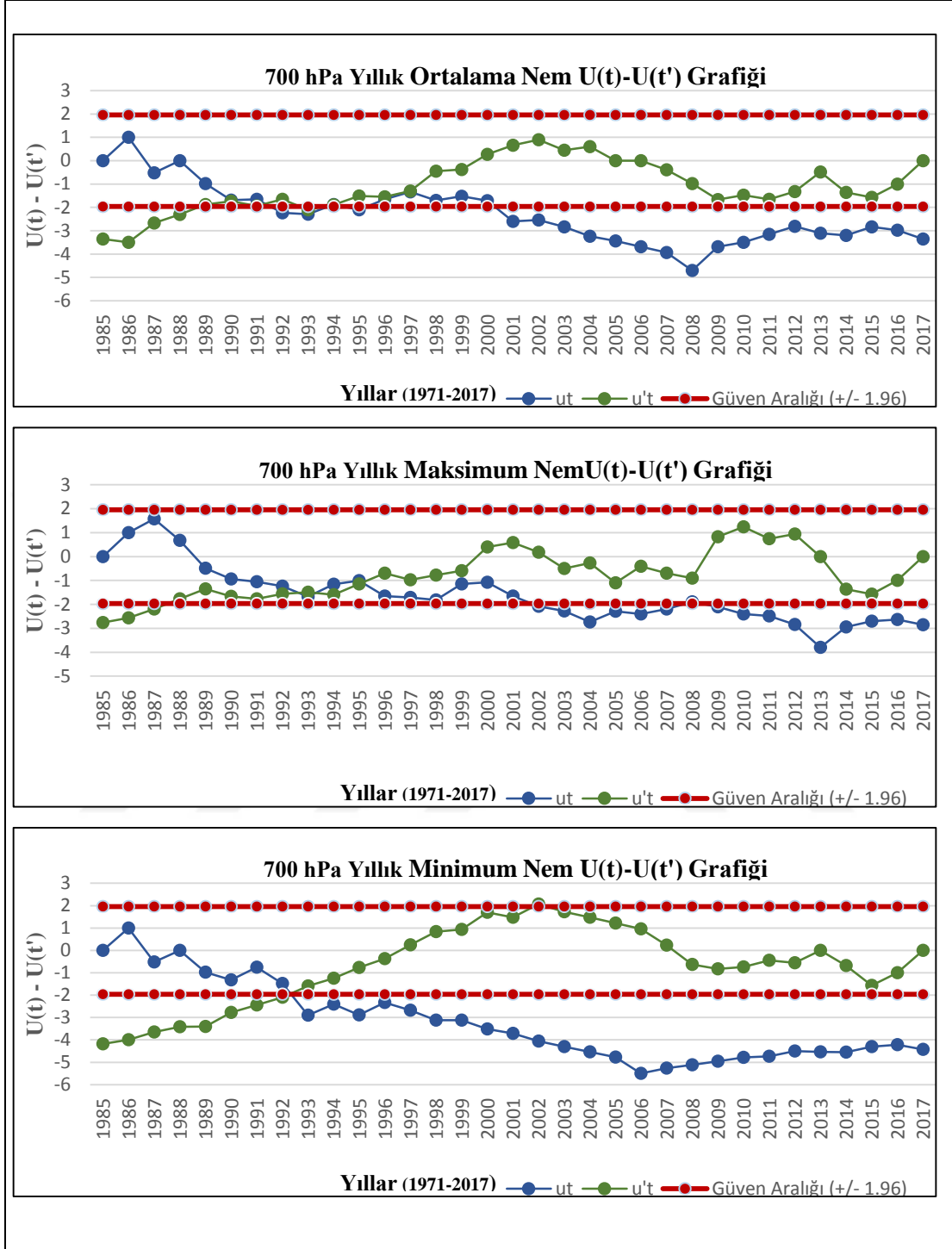
**Şekil 57.** Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

**Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon U(t)-U(t') testi** sonuçları incelendiğinde maksimum nemde trend başlangıç yılı 2015 yılı olarak görülürken, ortalama ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı saptanamamıştır.



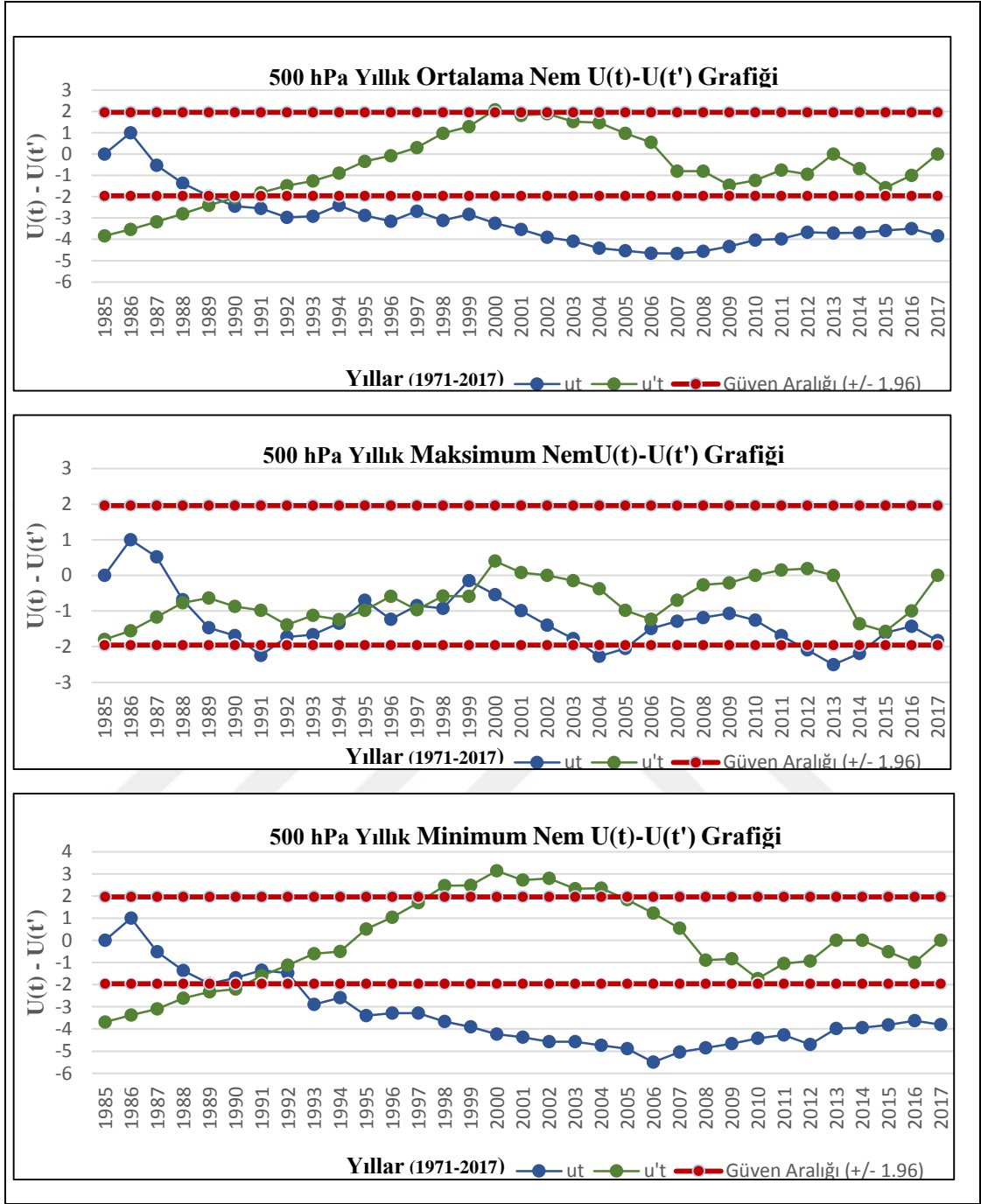
Şekil 58. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon  $U(t)-U(t')$  grafikleri

Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon  $U(t)-U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum ve minimum nem değerlerinde trend başlangıç yılı belirlenememiştir.



Şekil 59. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeli korelasyon  $U(t) - U(t')$  grafikleri

-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertebeli Korelasyon  $U(t) - U(t')$  testi sonuçları incelendiğinde ortalama, maksimum trend başlangıç yılı saptanamazken, minimum nem değerlerinde ise 1992 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır.



Şekil 60. Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertbe korelasyon U(t)-U(t') grafikleri

**-Yıllık Nem Verilerinin Mann-Kendall Mertbe Korelasyon U(t)-U(t') testi** sonuçları incelendiğinde ortalama nem değerlerinde 1990, minimum de ise 1991 trend başlangıç yılı olarak saptanmıştır. Harita 6, 7, 8 ve 9'da yıllık yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki ortalama nem değerlerin trend yönleri gösterilmektedir.



**Harita 6.** Yüzey Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü



**Harita 7.** 850 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü



**Harita 8.** 700 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü



**Harita 9.** 500 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü

Haritalar incelendiğinde İstanbul, Samsun, Isparta, Adana ve Ankara istasyonlardaki nem parametlerinin trend yönlerinde değişimler olduğu görülürken, İzmir ve Diyarbakır istasyonlarında ise trendin yönünde değişiklik olmadığı sürekli negatif yönlü olduğu görülmektedir

## IV. BÖLÜM

### SONUÇ - TARTIŞMA ve ÖNERİLER

#### 4.1. SONUÇ

Çalışma kapsamında Türkiye’de yüzey, 850, 700 ve 500 hPa’da ortalama sıcaklık ve nem parametrelerinde meydana gelen artış/azalış eğilim sonuçları belirlenerek hipotezler oluşturulmuştur. Troposferin farklı yüksekliklerinde ölçülen ortalama sıcaklık ve nem parametrelerinde görülen eğilimler hipotezler ve şekiller ile desteklenerek elde edilen sonuçlar maddeler halinde sunulmuştur. Şekil 61’de ortalama sıcaklık verilerine ait trend yönleri gösterilmiştir.

#### Kurulan hipotezler:

$H_0$ : Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermektedir.

$H_A$ : Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermemektedir.

		Ortalama Sıcaklık						
500 hPa		▲	●	▲	▲	●	▼	●
700 hPa		▲	▲	▲	▲	▲	●	▲
850 hPa		▲	▲	●	▲	▲	▲	▲
Yüzey		▲	▲	▲	▲	▲	▲	●
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır	

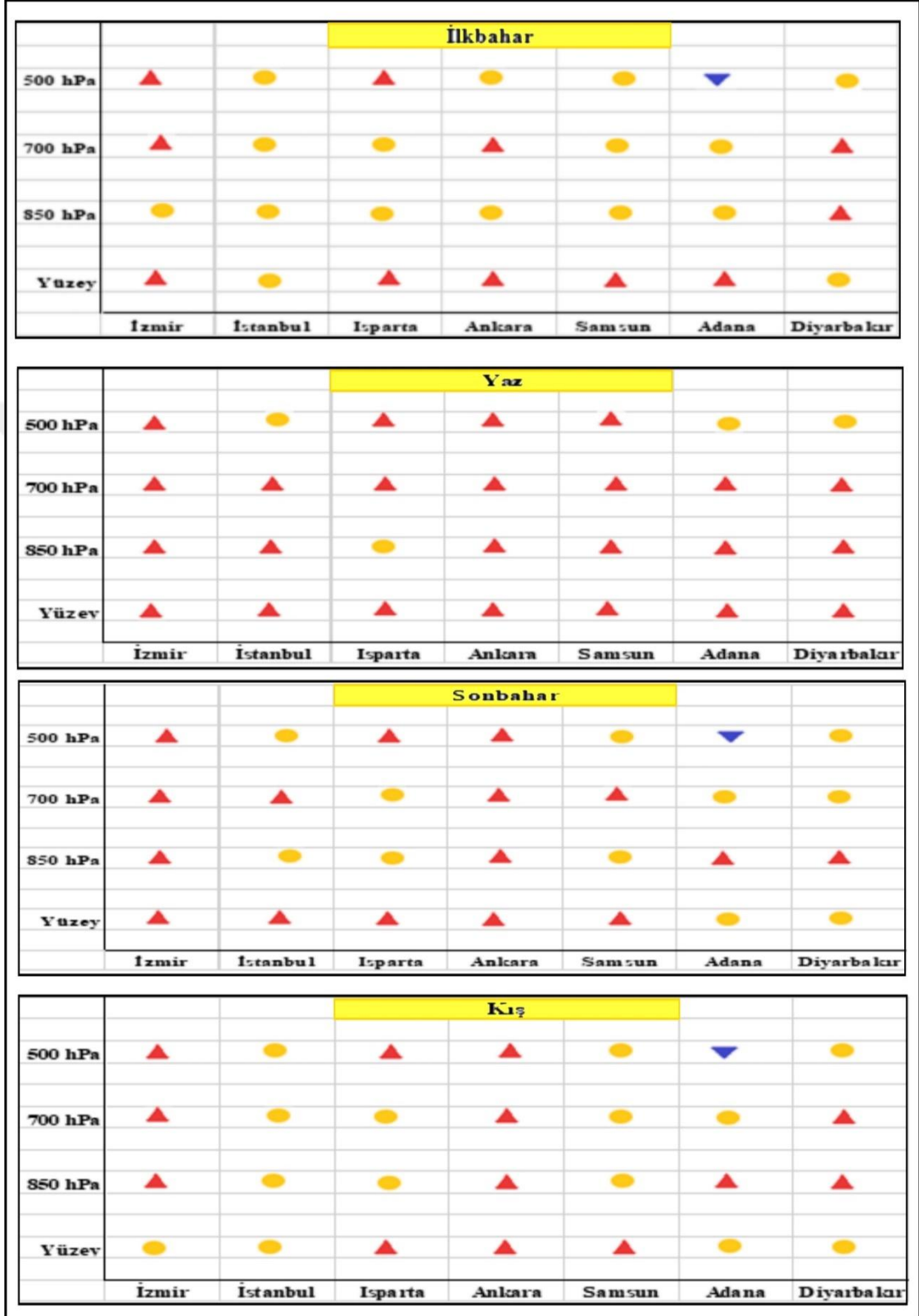
Şekil 61. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Trend Yönleri

### **Yıllık Ortalama Sıcaklık Bulgularının Değerlendirilmesi**

- Şehirleşmenin yoğun olduğu istasyonlarda yüzeydeki ısınmanın 500 hPa 'ya kadar nüfuz ettiği görülmektedir.
- Çalışma kapsamında bulunan Samsun-Atakum, İstanbul-Kadıköy, Ankara-Keçiören, İzmir-Konak, Isparta-Merkez ve Adana-Yüreğir istasyonlarında yüzeyde ısınma eğilimi olduğu görülmekte ve bu istasyonlar için  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.
- Şehirleşmenin yoğun olduğu bu istasyonlarda yüzeyde meydana gelen ısınmanın etkisi troposferin farklı yüksekliklerinde bulunan 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki ortalama sıcaklıklarda genel olarak anlamlı artışlara neden olduğu görülmektedir.
- Diyarbakır-Bağlar istasyonunda yüzeyde eğilim bulunmamaktadır. Isınmanın görülmediği bu istasyon için  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir. (Görsel 1), incelendiğinde bu istasyon, hava alanında (kırsal bölgede) olduğu için şehrin etkisinden uzak kalarak ortalama sıcaklıklarda bir eğilim görülmemektedir.
- İstanbul-Kadıköy ve Samsun-Bölge istasyonunda yüzeyde meydana gelen ısınmanın etkisi 850 ve 700 hPa'daki sıcaklıkları etkilediği fakat 500 hPa'da etkisinin ortadan kalktığı görülmektedir.
- Yaklaşık 5000 metre yükseklikte bulunan 500 hPa'nın ortalama sıcaklık değerlerindeki eğilimlerin, yüzeyde meydana gelen hava olaylarından kısmi olarak etkilendiği saptanmıştır. İstatistiki analizlerin yapıldığı Tablo 26 incelendiğinde Spearman Rho korelasyon analizlerinde 500 hPa sıcaklık ve nem parametreleri ile yüzey, 850 ve 700 hPa arasındaki ilişkinin zayıf olduğu saptanmıştır. Tanımlayıcı istatistikte 500 hPa sıcaklıklarındaki en sıcak ve en soğuk yılların yüzey, 850 ve 700 hPa'dan farklı olduğu görülmüştür.
- Adana istasyonunda yüzeydeki ısınmanın 700 hPa'da etkisini kaybedip, 500 hPa'da negatife dönüştüğü görülmektedir. Şekil 62'de yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki mevsimlik ortalama sıcaklıkların eğilim yönleri verilmiştir.



**Mevsimlik Ortalama Sıcaklık Bulgularının Değerlendirilmesi**



Şekil 62. Mevsimlik ortalama sıcaklık eğilim yönü

### **İlkbahar Mevsimi:**

- İzmir, Isparta, Ankara, Samsun ve Adana yüzey istasyonlarında pozitif trend görülmekte ve  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.
- İstanbul istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki ortalama sıcaklıklarda eğilim görülmemektedir.
- İstanbul ve Diyarbakır istasyonlarında yüzeyde eğilim görülmemekte ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.
- Adana istasyonunda 500 hPa basınç seviyesindeki sıcaklık değerlerinde negatif yönlü trend görülmektedir.
- Diyarbakır istasyonu hariç diğer istasyonlarda 850 hPa basınç seviyesinde bir eğilim görülmemektedir.

### **Yaz Mevsimi:**

- Tüm istasyonlarda yaz mevsiminde yüzeyde ısınma meydana geldiği sonucuna varılmıştır.
- Yüzeyde meydana gelen ısınma eğilimleri, Isparta istasyonu hariç genel olarak 850, 700 ve 500 hPa 'ya kadar nüfuz ettiği saptanmıştır.
- İstanbul, Adana ve Diyarbakır'da yüzeydeki ısınma eğilimi 500 hPa'da etkisini kaybettiği görülmektedir.

### **Sonbahar Mevsimi:**

- İzmir ve Ankara istasyonlarında yaz mevsiminde meydana gelen ısınma eğiliminin yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da aynı şekilde devam ettiği görülmektedir.
- İzmir, İstanbul, Isparta, Ankara ve Samsun istasyonlarında yaz mevsiminde meydana gelen ısınma eğiliminin devam ettiği görülürken, Adana ve Diyarbakır istasyonlarında eğilim ortadan kalmıştır.
- Adana istasyonunda 500 hPa'da ilkbahar mevsimindeki negatif trendin sonbaharda devam ettiği görülmektedir.
- Diyarbakır istasyonunda 500 hPa basınç seviyesinde ortalama nem değerleri 4 mevsimde de kararlılık göstermekte ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.

### **Kış Mevsimi:**

- Ankara istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da yaz ve sonbahar mevsimindeki ısınma eğilimi kış mevsiminde devam etmektedir.

- İstanbul istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde eğilim görülmemektedir.
- Samsun, Adana ve Diyarbakır yüzey istasyonlarında eğilim bulunmamaktadır.
- Isparta, Ankara ve Samsun yüzey istasyonlarında pozitif yönlü eğilim görülmektedir. Şekil 63'te yıllık ortalama nem bulgularının trend yönleri verilmiştir.

### Yıllık Ortalama Nem Bulgularının Değerlendirilmesi

		Ortalama Nem						
500 hPa	▼	▼	▼	▼	●	▼	▼	
700 hPa	▼	▼	●	●	●	▼	▼	
850 hPa	▼	●	●	●	●	▼	▼	
Yüzey	▼	●	●	●	▼	●	▼	
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır	

Şekil 63. Yıllık Ortalama Nem Parametresinin Eğilim Yönü

- Ortama nem değerleri incelendiğinde Ankara, Isparta, İstanbul ve Adana yüzey istasyonlarında eğilim görülmemekte ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.
- İzmir ve Diyarbakır istasyonlarında yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da negatif yönlü eğilim olduğu görülmekte ve  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.
- Samsun istasyonu hariç diğer istasyonlarda 500 hPa basınç seviyelerinde nem değerlerinde negatif yönlü trend görülmektedir.
- İstanbul, Isparta, Ankara ve Samsun istasyonlarında 850 hPa basınç seviyelerinde eğilim olmadığı sonucuna varılarak  $H_A$  hipotezi kabul edilmiştir.
- Isparta, Adana ve Samsun istasyonlarında 700 hPa basınç seviyesinde trend görülmemektedir. Şekil 64'te mevsimlik ortalama nem verilerine ait eğilim yönleri verilmiştir.

## Mevsimlik Ortalama Nem Bulgularının Değerlendirilmesi

Kurulan hipotezler:

$H_0$ : Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa verileri trend göstermektedir.

$H_A$ : Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa veriler trend göstermemektedir.

		İlkbahar					
500 hPa	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır
700 hPa							
850 hPa							
Yüzey							
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır

		Yaz					
500 hPa	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır
700 hPa							
850 hPa							
Yüzey							
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır

		Sonbahar					
500 hPa	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır
700 hPa							
850 hPa							
Yüzey							
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır

		Kış					
500 hPa	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır
700 hPa							
850 hPa							
Yüzey							
	İzmir	İstanbul	Isparta	Ankara	Samsun	Adana	Diyarbakır

Şekil 64. Mevsimlik Ortalama Nem Verilerin Eğilim Yönü

### **İlkbahar Mevsimi:**

- İzmir istasyonunda yıllık ortalama nem değerlerindeki negatif eğilimin yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde devam ettiği görülmektedir.
- Samsun istasyonunda yüzeyde negatif eğilim görülürken İstanbul, Isparta Ankara ve Adana istasyonlarında ise eğilimin olmadığı görülmekte ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.

### **Yaz Mevsimi:**

- Bütün istasyonlarda 500 hPa'da negatif eğilim saptanarak  $H_0$  hipotezi kabul edilmektedir.
- İzmir, Samsun ve Diyarbakır istasyonlarında yüzeyde negatif eğilim görülmektedir.
- Samsun istasyonunda 850 hPa'da pozitif yönlü eğilim saptanmıştır.
- İstanbul, Isparta, Ankara ve Adana istasyonlarında yüzeyde ve 850 hPa basınç seviyelerinde eğilim görülmemektedir.
- İzmir istasyonunda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerindeki eğilimin, yaz mevsiminde devam ettiği saptanmıştır.

### **Sonbahar Mevsimi:**

- İzmir istasyonunda yıllık, ilkbahar ve yaz dönemlerinde görülen negatif eğilimin, sonbaharda devam ettiği görülmektedir.
- Yüzeyde, İstanbul istasyonunda pozitif, İzmir, Samsun ve Diyarbakır'da negatif; Isparta, Ankara ve Adana istasyonlarında ise eğilimin olmadığı saptanmıştır.

### **Kış Mevsimi:**

- Yüzeyde, samsun istasyonunda negatif eğilim görülürken diğer bütün istasyonlarda eğilim görülmemekte ve  $H_A$  hipotezi kabul edilmektedir.
- İzmir, Adana ve Diyarbakır istasyonlarında yüzeyde trend görülmezken 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde ise negatif yönlü eğilimlerin olduğu sonucuna varılmıştır.

## 4.2 TARTIŞMA

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular yerli ve yabancı alan yazında yapılmış bazı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Değerlendirilmeler **sadece yüzey** istasyonlarından elde edilen bulgular üzerinden devam etmiştir. Yapılan bu çalışmaya benzer troposferdeki nem ve sıcaklık değişkenliği üzerine alan yazında araştırmaya rastlanmamıştır.

**Zhang, Aquilar, Melkonyan and Tagiyeva vd. (2005)**, “*Trends in Middle East Climate Extreme Indices from 1950 to 2003*” isimli çalışmada Orta Doğu bölgesindeki sıcaklıklarda meydana gelen ısınma eğilimlerinin saptanmasını amaçlamışlardır. Ermenistan, Azerbaycan, Bahreyn, Kıbrıs, Gürcistan, İran, Irak, İsrail, Ürdün, Kuveyt, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Suriye ve Türkiye’yi kapsayan bu çalışmada 1950–2003 yılları arası değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma sonucunda bölge sıcaklıklarında artış eğilimlerinin olduğu saptanmıştır.

**Miro, Estrela, and Millan (2006)**, “*Summer Temperature Trends In A Mediterranean Area (Valencia Region)*” adlı çalışmalarında, Valencia bölgesinde ekolojik, sosyal, ve endüstrideki değişiklikler nedeniyle yaz aylarında meydana gelen ısınmanın saptanması amaçlanmıştır. Dünyada olduğu gibi bu bölgede de yaz sıcaklıklarında artış olduğu sonucuna varılmıştır.

**Rebetez ve Reinhard (2008)**, “*Monthly air temperature trends in Switzerland 1901–2000 and 1975–2004*” konulu çalışmalarında; İsviçre’de 316 m ile 2490 m rakımları arasında aylık sıcaklıklardaki eğilimler analiz edilmiştir. 1901- 2000 ve 1975- 2004 yılları arasındaki sıcaklık analizleri sonucunda genel olarak ısınma eğilimi tespit edilmiştir. 1901-2000 yılları arasında 0,13°C ve 1975-2004 arasındaki yıllarda ise 0,57 °C ısınma eğilimlerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

**Schaefer ve Domroes (2009)**, “*Recent Climate Change in Japan – Spatial and Temporal Characteristics of Trends of Temperature*” konu başlıklı makalede; Son yıllarda dünyada görülen ısınma eğilimlerinin Japonya’daki etkisini görmek amaçlanmıştır. 1901-2000 yılları arasında yaklaşık 100 yıllık veri üzerinde yapılan çalışmada ısınma eğilimi açıkça görülmüştür.

Yurt dışında yapılmış bazı çalışmalar incelendiğinde yüzey ortalama sıcaklıklarında genel olarak ısınma eğiliminin olduğu görülmektedir. Bu çalışma

kapsamında yüzey istasyonlarındaki sıcaklık eğilimleri ile Türkiye'deki sıcaklıklar üzerine yapılmış olan bazı çalışmalardan elde edilen bulgular karşılaştırılmalı olarak aşağıda verilmiştir.

**Samsun-Atakum** istasyonunda ortalama sıcaklık bulguları yüzeyde; mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim; 850 hPa da ağustos ve eylül; 700 hPa da mayıs, haziran, temmuz, ağustos; 500 hPa'da ise haziran ve ağustos aylarında pozitif yönlü trend saptanmıştır.

Mevsimlik olarak incelendiğinde yüzeyde 4 mevsimde; 850 hPa'da yaz; 700 hPa'da yaz ve sonbahar; 500 hPa'da ise sadece yaz mevsiminde pozitif yönde trend olduğu görülürken, diğer mevsimlerde trend saptanamamıştır.

Yıllık ortalama sıcaklıklar bakımından Samsun-Atakum istasyonu 46 yıllık verilere dayanılarak genel olarak yüzey, 850 ve 700 hPa da pozitif eğilim görülürken, 500 hPa da ise eğilim görülmemektedir.

**Karabulut, Gürbüz ve Korkmaz (2008)**, "Precipitation and Temperature Trend Analysis in Samsun" adlı 1931-2006, 1974-2006 yıllarını konu alan çalışması kapsamında şu sonuçlara varılmıştır; Samsun ilinin 1931- 2006 yılları arasında aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık parametrelerinde bir trendin olmadığı görülürken; 1974-2006 yılları arasında ise haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında, yaz ve kış mevsimi ile yıllık olarak pozitif yönde trend olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu araştırma ile **Karabulut, Gürbüz ve Korkmaz (2008)**'in yaptığı çalışma karşılaştırıldığında; mevsimlik ve aylık olarak küçük farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın temel nedeni çalışmalar arasında yaklaşık olarak 12 yıllık bir veri farklılığının olmasına bağlanabilir. Fakat sonuçlar genel olarak incelendiğinde anlamlı bir tutarlılık söz konusudur.

Meteoroloji istasyonları kurulurken şu hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir: Yakın çevresinde fabrika, yol, su kaynağı, yüksek binalar, orman, uygun olmayan yamaçlar, dulda alanları ve yol kenarlarına kurulması uygun değildir. İstasyonların ölçümlerini etkileyecek olan bu faktörlerden kaçınılmalıdır. Samsun-Atakum istasyonunun konumuna bakıldığında zaman içerisinde gerekli olan kriterlerden uzaklaştığı görülmektedir. Şehirleşmeye bağlı olarak şehir sıcaklık adası

izlenimi veren Samsun-Atakum istasyonunda sıcaklıkların artış göstermesi gayet doğaldır.

**Isparta-Merkez** yüzey istasyonunda elde edilen sıcaklık bulgularına bakıldığında yüzey sıcaklıklarında nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında ısınma görülürken; 850 hPa'da mayıs ayında negatif yönlü trend saptanırken; 700 hPa da haziran, temmuz ve ağustos; 500 hPa da mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında pozitif yönlü bir trend saptanmıştır.

Yüzey ve 500 hPa'da 4 mevsimde pozitif yönlü bir trend saptanmıştır. 850 hPa da 4 mevsimde de trend görülmezken; 700 hPa'da ise sadece yaz mevsiminde pozitif yönlü trend vardır.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzeyde, 700 ve 500 hPa da ısınmanın olduğu görülürken; 850 hPa da ısınma bulunmamaktadır.

**Şen (2013)**, tarafından yapılan "Isparta İli Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizi" çalışmasında şu sonuçlara varılmıştır. Isparta ilinde aylık, mevsimlik ve yıllık bazda sıcaklık parametrelerinde nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve aralık aylarında; ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimi ile yıllık sıcaklık parametrelerinde bir trendin olduğu saptanmış olup mevsimlik bazda sadece kışın trend saptanamamıştır. Yapılan bu araştırmada ise Şen (2013)'ün hemen hemen aynı sonuçlarına ulaşılmıştır. Sadece kış mevsiminde bir farklılık olduğu anlaşılmaktadır.

Şen'in çalışmasında kış mevsiminde bir trendin olmadığı görülmüştür. Fakat aralık ayında ise anlamlı bir ısınmanın olduğu ve bu ısınma aradan geçen 5 yıllık sürede kış mevsiminin ortalama sıcaklıklarında pozitif yönde bir trendin görülmesine neden olduğu düşünülmektedir. Sonuçlar bazında iki çalışmanın örtüştüğü saptanmıştır.

**Diyarbakır-Bağlar** yüzey istasyonu ortalama sıcaklık parametrelerinde haziran, temmuz ve ağustos; 850 hPa'da ocak, şubat, mart, haziran, temmuz, ağustos, ekim, kasım ve aralık; 700 hPa'da mayıs, haziran, ağustos, kasım ve aralık; 500 hPa'da aralık ayı/aylarında pozitif eğilim saptanmıştır.

Yüzeyde yaz mevsiminde ısınma varken diğer mevsimlerde bu eğilim yoktur. 850 hPa ortalama sıcaklıklarda 4 mevsimde de bir ısınma; 700 hPa da ilkbahar, yaz ve



kış mevsimlerinde pozitif yönlü eğilim bulunurken, 500 hPa'da ise 4 mevsimde de trend görülmemektedir.

Yıllık sıcaklıklar incelendiğinde yüzeyde ve 500 hPa da ısınma yokken, 850 ve 700 hPa'da bir ısınma görülmektedir. Meteoroloji istasyonu şehrin dışında kaldığı için yüzeyde bir trend saptanamamıştır. Üst troposferde ise meydana gelen ısınmanın nedeni Diyarbakır çevresinin topografyasından dolayı güneyden gelen sıcak hava kütleleri topografya unsurlarına çarparak yüksek seviyelerden geçtiği düşünülmektedir.

**Bahadır (2011)**, tarafından yapılan "*Temperature and Precipitation Trend Analysis in Southeast Anatolia Project (GAP) Area*" adlı çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinin merkezinde yer alan Diyarbakır ilinin sıcaklıkları uzun yıllar olacak şekilde incelendiğinde ve diğer illerden farklılık gösterdiği görülmüştür. Özellikle Diyarbakır'da sıcaklıklarda bir azalmanın olduğunu, bu azalmanın 1980 yıllarının yarısına kadar hızlı bir şekilde meydana geldiği ve 1995 yılına kadar sürdüğü görülmektedir. Ancak, ülkemizde küresel ısınmanın etkili olduğu 90'ların ikinci yarısından itibaren ortalamanın hemen hemen her yıl üzerinde kaldığı, buna rağmen 2003 yılından sonra tekrar bir azalmanın olduğu, fakat sıcaklıklarda 2003 yılından sonra artık kararlı bir seyir izlendiği saptanmıştır.

GAP projesindeki çalışmada aylık ve mevsimlik verilere ulaşamadığından sadece yıllık ortalama sıcaklıklar açısından bir karşılaştırma yapılabilmektedir. İki çalışmadan elde edilen sonuçların örtüştüğü, Diyarbakır ilinde yıllık ortalama yüzey sıcaklıklarında trend olmadığı sonucuna varılmıştır.

**İzmir-Konak** yüzey istasyonunun ortalama sıcaklık bulgularına bakıldığında mart, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa'da ise temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; 700 hPa'da şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık; 500 hPa'da şubat, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında pozitif trend görülmüştür.

Yüzey istasyonlarında ilkbahar, yaz ve sonbaharda; 850 hPa'da yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde pozitif trend görülürken; 700 ve 500 hPa'da ise 4 mevsimde de pozitif yönlü eğilim saptanmıştır.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzey, 850, 700 ve 500 hPa'da bir ısınma görülmektedir. İzmir ilindeki istasyonun çevresindeki şehirleşmeye bağlı olarak yüzeydeki ısınmalarda artış olduğu görülmektedir.

**Tanrıkulu (2016)**, tarafından yapılan "*Ege Bölgesi Yağış ve Sıcaklık Parametlerinin Eğilim Çözümlemesi*" adlı çalışmada şu sonuçlara varılmıştır. Ocak, şubat, mart, nisan, ekim, kasım ve aralık aylarında trend görülmezken; mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarında ise pozitif yönde bir trendin olduğu sonucuna varılmıştır. Mevsimlik olarak bir çalışma yapılmadığından dolayı bu yönde bir karşılaştırma yapılamamıştır. Yıllık ortalama sıcaklıklarda ise bir ısınma eğiliminin olduğu saptanmıştır. İki çalışma karşılaştırıldığında aylık ve yıllık bazda hemen hemen aynı sonuçların elde edildiği görülmektedir.

**Ankara-Keçiören** istasyonun ortalama sıcaklık parametrelerinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa'da ise temmuz, ağustos, kasım ve aralık aylarında ısınma görülmektedir.

Yüzeyde 4 mevsim; 850 hPa'da ise yaz, sonbahar ve kış mevsiminde pozitif yönde trend görülürken, ilkbaharda ise bir eğilim saptanamamıştır.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzeyde, 850, 700 ve 500 hPa'da ısınma söz konusudur. Yüzey ve 850 hPa'da ki anlamlı ısınmalardan dolayı sınır tabakasının dışında kalan 700 ve 500 hPa ortalama sıcaklıklarını pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

**Kızılelma, Çelik ve Karabulut (2015)**, tarafından yapılan "*İç Anadolu Bölgesinde Sıcaklık ve Yağışların Trend Analizi*" adlı çalışmasında şu bulgular elde edilmiştir. Ankara-Keçiören istasyonu yaz, sonbahar ve ilkbahar mevsimi ile yıllık ortalama sıcaklıklarda pozitif bir trendin olduğu görülürken, kış mevsiminde ise trend olmadığı sonucuna varmıştır. İki çalışmadan el edilen bulgular karşılaştırıldığında genel olarak benzerlik gösterdiği görülmüştür.

**Adana-Yüreğir** yüzey istasyonunda haziran, temmuz ve ağustos; 850 hPa da haziran, ağustos, ekim, kasım ve aralık aylarında pozitif yönlü trend görülürken; 700 hPa'da mart, mayıs, eylül, ekim ve kasım; 500 hPa'da mart, mayıs, eylül, ekim ve kasım aylarında negatif yönlü trend saptanmıştır.

Mevsimlik olarak yüzeyde ilkbahar ve yaz; 850 hPa da yaz, sonbahar ve kış; 700 hPa da yaz mevsiminde pozitif bir trend görülürken, 500 hPa da ise 4 mevsim de trend söz konusu değildir.

Yıllık ortalama sıcaklıklarda yüzey ve 850 hPa'da genel olarak sıcaklıklarda pozitif, 500 hPa'da negatif; 700 hPa'da ise trend görülmemektedir. Sınır tabakasındaki ısınmanın üst atmosferde 850 hPa'dan sonra etkisini kaybederek, 700 hPa'nın sıcaklık değerlerinde bir değişme meydana getiremediği anlaşılmaktadır.

**Kum ve Çelik (2013)** tarafından yapılan "*Akdeniz Bölgesinde Küresel İklim Değişikliğinin Etkisi Adana Örneği*" adlı çalışma kapsamında şu sonuçlara varılmıştır; mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ayları; ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimi ile yıllık sıcaklıklarda artış olduğu saptanmıştır. Kış mevsiminde ise ısınmalarda bir azalma eğilimi olduğu görülmüştür. İki çalışmanın sonuçları genel olarak örtüşmektedir. Fakat sonbahar mevsiminde ve bazı aylarda uyumsuzluk görülmektedir. Bu uyumsuzluğun nedeni ele alınan yıl ve ay dönemlerindeki farklılıklardan dolayı olduğu düşünülmektedir.

**İstanbul-Kadıköy** istasyonunda; haziran, temmuz, ağustos ve eylül; 850 hPa'da temmuz ve ağustos; 700 hPa'da mayıs, haziran, temmuz, ve ağustos; 500 hPa'da ağustos ayı/aylarında pozitif yönde trend görülmektedir.

Mevsimlik olarak yüzeyde, yaz ve sonbahar; 850 hPa'da yaz; 700 hPa'da yaz ve sonbahar mevsimlerinde pozitif trend görülürken; 500 hPa'da ise 4 mevsimde de eğilim bulunmamaktadır. Yıllık sıcaklıklar incelendiğinde yüzey, 850 ve 700 hPa'da ısınma görülürken; 500 hPa'da ise trend söz konusu değildir. Yüzeydeki ısınma nedeninin şehir sıcaklık adasına bağlı olabileceği ve biriken enerjinin dikey sıcaklıkları etkilediği düşünülmektedir.

### **4.3. ÖNERİLER**

Meteoroloji istasyonları kurulurken dikkat edilmesi gereken hususlar arasında; yakın çevresinde fabrika, yol, su kaynağı, yüksek binalar, orman bulunmamalıdır. Ayrıca uygun olmayan yamaçlara, dulda alanlara ve yol kenarlarına istasyon kurulması uygun değildir. İstasyonların ölçümlerini etkileyecek olan bu faktörlerden

kaçınılmalıdır. Şehir merkezlerinde kalan meteoroloji istasyonları şehirleşmeden en çok etkilenen yerlerdir.

Şehirlerin güneşten gelen ısı enerjisini fazlasıyla absorbe etmesi çevre alanlara göre daha çok ısınmasına neden olmaktadır. Şehir sıcaklık adalarının oluşmasını ve özellikle yazın şehirlerin sıcaktan yaşanmaz yerler olmasını hafifletmek adına “**yeşil çatı**” fikri ortaya atılmıştır. Binaların üstü çatı yerine, yeşil bitki örtüsüyle kaplanmakta ve duvarlara “**dikey bahçe**”ler yapılmaktadır. Almanya’da yeşil çatı ve dikey bahçe sistemleri yerel yönetimler tarafından desteklenmektedir. Türkiye yerel yönetimleri, özellikle büyükşehirlerde benzer uygulamaları artırmalı ve şehirlerimizi daha yaşanır şehirlere dönüştürmelidir.

Ülkemizde, atmosferi dikey olarak gözleme ve ölçümleme yapan istasyon sayısı artırılmalıdır.

## TABLolar

<b>Tablo 1.</b> Araştırma Kapsamındaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler .....	23
<b>Tablo 2.</b> Erinç Yağış Etkinliği İndis Değerleri.....	31
<b>Tablo 3.</b> Trend Analizleri Kapsamında Yapılan Bazı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.....	35
<b>Tablo 4.</b> Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (1971- 2017) (°C).....	42
<b>Tablo 5.</b> İstasyonlara Ait Yükselti (m), Ortalama Sıcaklık (°C), Amplitüd (°C) ve Conrad Formülüne Göre Karasallık (%) Değerleri.....	43
<b>Tablo 6.</b> Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının mevsimlik Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).....	43
<b>Tablo 7.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) (1971-2017) .....	44
<b>Tablo 8.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) .....	45
<b>Tablo 9.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (saat) .....	46
<b>Tablo 10.</b> İstasyonlara Ait Ortalama Donlu Gün Sayıları .....	47
<b>Tablo 11.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%).....	48
<b>Tablo 12.</b> İstasyonlara Ait Mevsimlik Bağıl Nem Oranları (%) .....	49
<b>Tablo 13.</b> İstasyonlara Ait Aylık Bulutlu Gün Sayıları .....	49
<b>Tablo 14.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Kapalı Günler Sayısı .....	50
<b>Tablo 15.</b> İstasyonlara Ait Mevsimlik Kapalı Günler Sayısı.....	50
<b>Tablo 16.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Günler Sayısı.....	51
<b>Tablo 17.</b> İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağış Miktarları (mm) .....	52
<b>Tablo 18.</b> İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağışlı Gün Sayısı .....	53
<b>Tablo 19.</b> İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).....	55
<b>Tablo 20.</b> İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık Yağış Etkinlik İndisi Değerleri.....	56
<b>Tablo 21.</b> İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik Yağış Etkinlik İndisi Değerleri .....	57
<b>Tablo 22.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	61
<b>Tablo 23.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	63
<b>Tablo 24.</b> Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi .....	65
<b>Tablo 25.</b> Ortalama Bağıl Nem Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi.....	66
<b>Tablo 26.</b> Sıcaklık Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları .....	67
<b>Tablo 27.</b> Ortalama Bağıl Nem Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları .....	68
<b>Tablo 28.</b> Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları.....	69
<b>Tablo 29.</b> Ortalama Bağıl Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	70
<b>Tablo 30.</b> İstasyonlara Göre Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Genel Trend Yönü.....	72
<b>Tablo 31.</b> İstasyonlara Göre Maksimum Sıcaklıkların Trend Değerleri .....	76
<b>Tablo 32.</b> İstasyonlara Göre Minimum Sıcaklıkların Genel Trend Değerleri .....	79
<b>Tablo 33.</b> İstasyonlara Göre Ortalama Bağıl Nem Trend Değerleri.....	83
<b>Tablo 34.</b> İstasyonlara Göre Maksimum Bağıl Nem Trend Değerleri .....	86
<b>Tablo 35.</b> İstasyonlara Göre Minimum Bağıl Nem Trend Değerleri.....	89
<b>Tablo 36.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	93

<b>Tablo 37.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%) .....	97
<b>Tablo 38.</b> Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C).....	100
<b>Tablo 39.</b> Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%).....	101
<b>Tablo 40.</b> İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Yıllık Tanımlayıcı İstatistikler .....	103
<b>Tablo 41.</b> İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler .....	105
<b>Tablo 42.</b> İstasyonlara Göre 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler.....	109
<b>Tablo 43.</b> Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Yıllık Verilerin Normal Dağılım Testi... 112	
<b>Tablo 44.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (İlkbahar) Normal Dağılım Testi.....	112
<b>Tablo 45.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Yaz) Normal Dağılım Testi.....	113
<b>Tablo 46.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Sonbahar) Normal Dağılım Testi.....	114
<b>Tablo 47.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Kış) Normal Dağılım Testi.....	114
<b>Tablo 48.</b> Sıcaklık Parametlerine Ait Yıllık Kruskal - Wallis Test Sonuçları.....	115
<b>Tablo 49.</b> <i>Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları</i> .....	116
<b>Tablo 50.</b> İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	117
<b>Tablo 51.</b> İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	118
<b>Tablo 52.</b> İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	119
<b>Tablo 53.</b> İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	119
<b>Tablo 54.</b> Samsun Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları.....	122
<b>Tablo 55.</b> Samsun Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	123
<b>Tablo 56.</b> İstanbul Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	129
<b>Tablo 57.</b> İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	131
<b>Tablo 58.</b> Ankara Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	137
<b>Tablo 59.</b> Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	138
<b>Tablo 60.</b> İzmir Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	145
<b>Tablo 61.</b> İzmir Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	147

<b>Tablo 62.</b> Isparta Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	153
<b>Tablo 63.</b> Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	155
<b>Tablo 64.</b> Diyarbakır Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	161
<b>Tablo 65.</b> Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	162
<b>Tablo 66.</b> Adana Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	168
<b>Tablo 67.</b> Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	169
<b>Tablo 68.</b> Samsun Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	178
<b>Tablo 69.</b> Samsun Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	179
<b>Tablo 70.</b> İstanbul Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	185
<b>Tablo 71.</b> İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	186
<b>Tablo 72.</b> Ankara Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	191
<b>Tablo 73.</b> Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	192
<b>Tablo 74.</b> İzmir Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	199
<b>Tablo 75.</b> İzmir Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	200
<b>Tablo 76.</b> Isparta Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	206
<b>Tablo 77.</b> Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	207
<b>Tablo 78.</b> Diyarbakır Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	213
<b>Tablo 79.</b> Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	213
<b>Tablo 80.</b> Adana Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	220
<b>Tablo 81.</b> Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	221

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1.</b> İstasyonlarına Ait Erinç İndisi Klimogramları .....	59
<b>Şekil 2.</b> 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Dağılımı. 62	
<b>Şekil 3.</b> 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Dağılımı .....	63

<b>Şekil 4.</b> Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Bağıl Nem Grafiği (1971-2017) .....	100
<b>Şekil 5.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	125
<b>Şekil 6.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	126
<b>Şekil 7.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	127
<b>Şekil 8.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	128
<b>Şekil 9.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	133
<b>Şekil 10.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	134
<b>Şekil 11.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	135
<b>Şekil 12.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	136
<b>Şekil 13.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	141
<b>Şekil 14.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	142
<b>Şekil 15.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	143
<b>Şekil 16.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	144
<b>Şekil 17.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	149
<b>Şekil 18.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	150
<b>Şekil 19.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	151
<b>Şekil 20.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	152
<b>Şekil 21.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	157
<b>Şekil 22.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	158
<b>Şekil 23.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	159
<b>Şekil 24.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	160
<b>Şekil 25.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	164
<b>Şekil 26.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	165
<b>Şekil 27.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	166
<b>Şekil 28.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	167



<b>Şekil 29.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	171
<b>Şekil 30.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	172
<b>Şekil 31.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	173
<b>Şekil 32.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	174
<b>Şekil 33.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	181
<b>Şekil 34.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	182
<b>Şekil 35.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	183
<b>Şekil 36.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	184
<b>Şekil 37.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	188
<b>Şekil 38.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	189
<b>Şekil 39.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	190
<b>Şekil 40.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	191
<b>Şekil 41.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	195
<b>Şekil 42.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	196
<b>Şekil 43.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	197
<b>Şekil 44.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	198
<b>Şekil 45.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	202
<b>Şekil 46.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	203
<b>Şekil 47.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	204
<b>Şekil 48.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	205
<b>Şekil 49.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	209
<b>Şekil 50.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	210
<b>Şekil 51.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	211
<b>Şekil 52.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	212
<b>Şekil 53 .</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	216

<b>Şekil 54.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	217
<b>Şekil 55.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	218
<b>Şekil 56.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	219
<b>Şekil 57.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	223
<b>Şekil 58.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	224
<b>Şekil 59.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	225
<b>Şekil 60.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	226
<b>Şekil 61.</b> Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Trend Yönleri .....	229
<b>Şekil 62.</b> Mevsimlik ortalama sıcaklık eğilim yönü .....	231
<b>Şekil 63.</b> Yıllık Ortalama Nem Parametresinin Eğilim Yönü.....	233
<b>Şekil 64.</b> Mevsimlik Ortalama Nem Verilerin Eğilim Yönü .....	234

## HARİTALAR

<b>Harita 1.</b> Ravinsonde Rasat Ölçümü Yapan İstasyonlar .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
<b>Harita 2.</b> Yüzey Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü .....	175
<b>Harita 3.</b> 850 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü.....	176
<b>Harita 4.</b> 700 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü.....	177
<b>Harita 5.</b> 500 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü.....	177
<b>Harita 6.</b> Yüzey Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü.....	227
<b>Harita 7.</b> 850 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	227
<b>Harita 8.</b> 700 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	228
<b>Harita 9.</b> 500 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	228

## KAYNAKÇA

- Ackerman, S. A. ve Knox, J. A. (2002). *Meteorology: Understanding the Atmosphere: Brooks*.
- Ardel, A., Kurter A. ve Dönmez, Y. (1969). *Klimatoloji Tatbikatı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: META Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. İzmir: META Basım.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Bahadır, M. (2011). Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) Alanında Sıcaklık ve Yağışın Trend Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 4/16
- Brunetti, M., Maugeri, M. and Nanni, T. (2000). Variations of Temperature and Precipitation In Italy from 1866 to 1995, *Theoretical Applied Climatology*. 65, ss. 165–174.
- Bulut, H., Yeşilata, B. ve Yeşilnacar, M. İ. (2006). Atatürk Baraj Gölünün Bölge İklimi Üzerine Etkisinin Trend Analizi İle Tespiti. GAP V. Mühendislik Kongresi, Şanlıurfa, 1, ss. 79–86.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cosun, F. (2008). Kahramanmaraş İlinde İklim Değişikliği Trend Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Çelik, S. ve Özalp, Y. (2011). Sıcak Yıllar, Meteorolojik Kaynaklı Afetler ve 2010 Yılı. V. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, ITU, İstanbul 27-29 Nisan 2011.

Çiçek, İ. ve Doğan, U. (2005). Ankara Şehir Isı Adasının İncelenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*.

Demir, İ., Kılıç, G., Coşkun, M. ve Sümer, U. M. (2008). *Türkiye’de Maksimum, Minimum ve Ortalama Hava Sıcaklıkları ile Yağış Dizilerinde Gözlenen Değişiklikler ve Eğilimler*. TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 69-84.

Demirci, A. ve Karakuyu, M. (2002). Küresel İklim Değişimi ve Türkiye’nin Fiziki ve Beşeri Coğrafyası Üzerindeki Olası Etkileri. İzmir: Klimatoloji Çalıştayı, s.235-245.

Erinç, S. (1969). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Companyğrafya Enstitüsü.

Erlat, E. (2002). *Türkiye’de Yağış Anomalileri ve Kuzey Atlantik Salınımı Arasındaki ilişkileri*. İzmir: Klimatoloji Çalıştayı, s.107-118.

Erlat, E. (2013). *İklim Sistemi ve İklim Değişimleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Erol, O. (2011). *Genel Klimatoloji*. İstanbul: Anka Matbaa.

Gümüş, V. (2006). Fırat Havzası Akımlarının Trend Analizi ile Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Howard, Luke. (1818). *The climate of London*: W. Phillips, sold also by J. and A. Arch.

June, Yue, S. and M. Hashino. (2003). Temperature Trends in Japan: 1900–1996, *Theoretical and Applied Climatology*, 75, ss. 15–27.

Karabulut, M. ve Cosun, F. (2009). Kahramanmaraş İlinde Yağışların Trend Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7 (1), s. 65-83.

Karabulut, M. ve Korkmaz, H. (2008) Precipitation and Temperature Analyses in Samsun. *Article in Journal of International Environmental Application & Science*, January 2008.

Koçman, A. (1993). *Türkiye’nin İklimi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Korkmaz, H. (2009). *Amik Gölü'nün Kurutulmasının Yöre İklimine Etkileri*. Mustafa Kemal Üniv. Yay, (22).

Landsberg, H.E. (1981). *The urban climate*: Academic Press.

Miró, J. J., Estrela, M. J. and Millán, M. (2006). Summer temperature trends in a Mediterranean area (Valencia region). *International Journal of Climatology*, 26(8), 1051-1073.

Özfidaner, M. (2007). Türkiye Yağış Verilerinin Trend Analizi ve Nehir Akımları Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Rebetez, M. and Reinhard, M. (2008). Monthly air temperature trends in Switzerland 1901–2000 and 1975–2004. *Theoretical and Applied Climatology*, 91(1-4), 27-34.

Renou, E. (1868). Differences de temperature entre la ville et la campagne'. *Annuaire Schaefer, D. and Domroes, M. (2009). Recent climate change in Japan—spatial and temporal characteristics of trends of temperature. Climate of the Past*, 5(1), 13-19.

Sezer, L. İ. (1990). Türkiye'de Ortalama Yıllık Sıcaklık Farkının Dağılışı Ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül. *Ege Coğrafya Dergisi*, 5(1).

*Societe Meeorologie de France*, 3, 83-97; Akt. Yılmaz, E. (2013). Ankara Şehrinde Isı Adası Oluşumu. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Şen, C. (2013). Isparta İlinde Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Tecer, L., Okutan H. ve Cerit O. (2004). İklim Değişimi: 1975- 2001 Periyodunda Rize Yağış ve Sıcaklık Trendlerinin Analizi. I. Ulusal Çevre Kongresi, Sivas, s.355-365.

Toros, H. (1993). Klimatolojik Serilerden Türkiye İkliminde Trend Analizi Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkeş, M. (1996). Spatial and Temporar Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey. *International Journal of Climatology*, Vol. 16, 1057-1076.

Türkeş, M. (2000). Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma. TC Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 187-205.

Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.

Türkeş, M. (2012a). Klimatolojik ve Hidrolojik Verilerin İklimsel Değişkenlik Analizi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Ders Notları, Çanakkale.

Türkeş, M. (2012b). Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.

Türkeş, M. (2016). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Kriter Yayınları.

Türkeş, M. and Erlat, E. (2008). Influence of the Arctic Oscillation on variability of winter mean temperatures in Turkey. *Theoretical and Applied Climatology* 92: 75-85.

Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Demir, İ. (2002). Türkiye’nin Günlük Ortalama, Maksimum ve Minimum Hava Sıcaklıkları ile Sıcaklık Genişliğindeki Eğilimler ve Değişiklikler. Prof. Dr. Sırrı Erinç Anısına Klimatoloji Çalıştayı, 89-106.

Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Kılıç, G. (1995), Variations and Trends in Annual Mean Air Temperatures in Turkey with Respect to Climatic Variability. *International Journal Of Climatology*, 15(5), 557-569.

Türkeş, M., Sümer, U. M., ve Çetiner, G. (2000). Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri. Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Seminer Notları, 7-24; ÇKÖK Genel. Müdürlüğü, Ankara.

Yılmaz, A. (2018). Batı Karadeniz Bölümünde Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Trend Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.

Yılmaz, E. (2013). Ankara Şehrinde Isı Adası Oluşumu. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Zhang, X., Aguilar, E., Sensoy, S., Melkonyan, H., Tagiyeva, U., Ahmed, N., and Albert, P. (2005). Trends in Middle East climate extreme indices from 1950 to 2003. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 110(D22).

Zhang, X., Vincent, L. A., Hogg, W. D. and Niitsoo, A. (2000). Temperature and precipitation trends in Canada during the 20th century. *Atmosphere-ocean*, 38(3), 395-429.

### **YARARLANILAN İNTERNET KAYNAKLARI**

<https://havadelisi.com/hava-tarihi/1992-Ocak-ayi/> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2018.

MGM, 2018. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/iklimdegisiyor.pdf/>  
Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2018.

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Araştırma Kapsamındaki Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler .....	23
<b>Tablo 2.</b> Erinç Yağış Etkinliği İndis Değerleri.....	31
<b>Tablo 3.</b> Trend Analizleri Kapsamında Yapılan Bazı Çalışmalara Ait Literatür Bilgisi.....	35
<b>Tablo 4.</b> Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (1971- 2017) (°C).....	42
<b>Tablo 5.</b> İstasyonlara Ait Yükselti (m), Ortalama Sıcaklık (°C), Amplitüd (°C) ve Conrad Formülüne Göre Karasallık (%) Değerleri.....	43
<b>Tablo 6.</b> Çalışma Sahasına Ait Meteoroloji İstasyonlarının mevsimlik Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C).....	43
<b>Tablo 7.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C) (1971-2017) .....	44
<b>Tablo 8.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri (°C) .....	45
<b>Tablo 9.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (saat) .....	46
<b>Tablo 10.</b> İstasyonlara Ait Ortalama Donlu Gün Sayıları .....	47
<b>Tablo 11.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%).....	48
<b>Tablo 12.</b> İstasyonlara Ait Mevsimlik Bağıl Nem Oranları (%) .....	49
<b>Tablo 13.</b> İstasyonlara Ait Aylık Bulutlu Gün Sayıları .....	49
<b>Tablo 14.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Kapalı Günler Sayısı .....	50
<b>Tablo 15.</b> İstasyonlara Ait Mevsimlik Kapalı Günler Sayısı.....	50
<b>Tablo 16.</b> İstasyonlara Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Günler Sayısı.....	51
<b>Tablo 17.</b> İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağış Miktarları (mm) .....	52
<b>Tablo 18.</b> İstasyonların Yıllık ve Aylık Toplam Yağışlı Gün Sayısı .....	53
<b>Tablo 19.</b> İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).....	55
<b>Tablo 20.</b> İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık Yağış Etkinlik İndisi Değerleri .....	56
<b>Tablo 21.</b> İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik Yağış Etkinlik İndisi Değerleri .....	57
<b>Tablo 22.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	61
<b>Tablo 23.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağıl Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	63
<b>Tablo 24.</b> Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi .....	65
<b>Tablo 25.</b> Ortalama Bağıl Nem Değişkenlerine Ait Verilerin Normal Dağılım Testi.....	66
<b>Tablo 26.</b> Sıcaklık Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları .....	67
<b>Tablo 27.</b> Ortalama Bağıl Nem Değişkenine Ait Kruskal - Wallis Test Sonuçları .....	68
<b>Tablo 28.</b> Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları.....	69
<b>Tablo 29.</b> Ortalama Bağıl Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	70
<b>Tablo 30.</b> İstasyonlara Göre Aylık, Mevsimlik ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Genel Trend Yönü.....	72
<b>Tablo 31.</b> İstasyonlara Göre Maksimum Sıcaklıkların Trend Değerleri .....	76
<b>Tablo 32.</b> İstasyonlara Göre Minimum Sıcaklıkların Genel Trend Değerleri .....	79
<b>Tablo 33.</b> İstasyonlara Göre Ortalama Bağıl Nem Trend Değerleri.....	83
<b>Tablo 34.</b> İstasyonlara Göre Maksimum Bağıl Nem Trend Değerleri .....	86
<b>Tablo 35.</b> İstasyonlara Göre Minimum Bağıl Nem Trend Değerleri.....	89
<b>Tablo 36.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C) .....	93



<b>Tablo 37.</b> Yıllara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağlı Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%) .....	97
<b>Tablo 38.</b> Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (°C).....	101
<b>Tablo 39.</b> Mevsimlere Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Nem Verilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler (%).....	102
<b>Tablo 40.</b> İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Yıllık Tanımlayıcı İstatistikler .....	103
<b>Tablo 41.</b> İstasyonlara Göre Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler .....	105
<b>Tablo 42.</b> İstasyonlara Göre 700 ve 500 hPa Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Mevsimlik Detaylı Tanımlayıcı İstatistikler.....	109
<b>Tablo 43.</b> Ortalama Sıcaklık Değişkenlerine Ait Yıllık Verilerin Normal Dağılım Testi... 112	
<b>Tablo 44.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (İlkbahar) Normal Dağılım Testi.....	112
<b>Tablo 45.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Yaz) Normal Dağılım Testi.....	113
<b>Tablo 46.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Sonbahar) Normal Dağılım Testi.....	114
<b>Tablo 47.</b> Sıcaklık ve Nem Değişkenlerine Ait Mevsimlik Verilerin (Kış) Normal Dağılım Testi.....	114
<b>Tablo 48.</b> Sıcaklık Parametlerine Ait Yıllık Kruskal - Wallis Test Sonuçları.....	115
<b>Tablo 49.</b> <i>Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları</i> .....	116
<b>Tablo 50.</b> İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	117
<b>Tablo 51.</b> İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Sıcaklık Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	118
<b>Tablo 52.</b> İstasyon Bazında Yıllık Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	119
<b>Tablo 53.</b> İstasyon Bazında Mevsimlik Ortalama Nem Spearman's Rho Korelasyon Testi Sonuçları .....	119
<b>Tablo 54.</b> Samsun Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	122
<b>Tablo 55.</b> Samsun Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	123
<b>Tablo 56.</b> İstanbul Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	129
<b>Tablo 57.</b> İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	131
<b>Tablo 58.</b> Ankara Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	137
<b>Tablo 59.</b> Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	138
<b>Tablo 60.</b> İzmir Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	145
<b>Tablo 61.</b> İzmir Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	147

<b>Tablo 62.</b> Isparta Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	153
<b>Tablo 63.</b> Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	155
<b>Tablo 64.</b> Diyarbakır Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	161
<b>Tablo 65.</b> Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	162
<b>Tablo 66.</b> Adana Sıcaklık Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	168
<b>Tablo 67.</b> Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	169
<b>Tablo 68.</b> Samsun Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	178
<b>Tablo 69.</b> Samsun Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	179
<b>Tablo 70.</b> İstanbul Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	185
<b>Tablo 71.</b> İstanbul Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	186
<b>Tablo 72.</b> Ankara Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	191
<b>Tablo 73.</b> Ankara Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	192
<b>Tablo 74.</b> İzmir Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	199
<b>Tablo 75.</b> İzmir Mevsimlik ve Yıllık Nem Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	200
<b>Tablo 76.</b> Isparta Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	206
<b>Tablo 77.</b> Isparta Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	207
<b>Tablo 78.</b> Diyarbakır Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	213
<b>Tablo 79.</b> Diyarbakır Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	213
<b>Tablo 80.</b> Adana Yüzey Nem Verilerinin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	220
<b>Tablo 81.</b> Adana Mevsimlik ve Yıllık Sıcaklık Değerlerine İlişkin Mann-Kendall, Spearman ve Sen Testi Analiz Sonuçları .....	221

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İstasyonlarına Ait Erinç İndisi Klimogramları .....	59
Şekil 2. 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Sıcaklık Dağılımı. 62	
Şekil 3. 1971-2017 Yıllarına Ait Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa Ortalama Bağıl Nem Dağılımı .....	63
Şekil 4. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Bağıl Nem Grafiği (1971-2017) .....	100
Şekil 5. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	125
Şekil 6. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	126
Şekil 7. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	127
Şekil 8. Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	128
Şekil 9. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	133
Şekil 10. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	134
Şekil 11. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	135
Şekil 12. İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	136
Şekil 13. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	141
Şekil 14. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	142
Şekil 15. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	143
Şekil 16. Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	144
Şekil 17. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	149
Şekil 18. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	150
Şekil 19. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	151
Şekil 20. İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	152
Şekil 21. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	157
Şekil 22. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	158
Şekil 23. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	159
Şekil 24. Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	160
Şekil 25. Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	164

<b>Şekil 26.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	165
<b>Şekil 27.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	166
<b>Şekil 28.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	167
<b>Şekil 29.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	171
<b>Şekil 30.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	172
<b>Şekil 31.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	173
<b>Şekil 32.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	174
<b>Şekil 33.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	181
<b>Şekil 34.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	182
<b>Şekil 35.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	183
<b>Şekil 36.</b> Samsun Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	184
<b>Şekil 37.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	188
<b>Şekil 38.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	189
<b>Şekil 39.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	190
<b>Şekil 40.</b> İstanbul Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	191
<b>Şekil 41.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	195
<b>Şekil 42.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	196
<b>Şekil 43.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	197
<b>Şekil 44.</b> Ankara Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	198
<b>Şekil 45.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	202
<b>Şekil 46.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	203
<b>Şekil 47.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	204
<b>Şekil 48.</b> İzmir Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	205
<b>Şekil 49.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	209
<b>Şekil 50.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebe korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri	210

<b>Şekil 51.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	211
<b>Şekil 52.</b> Isparta Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	212
<b>Şekil 53 .</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri.....	216
<b>Şekil 54.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	217
<b>Şekil 55.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	218
<b>Şekil 56.</b> Diyarbakır Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	219
<b>Şekil 57.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	223
<b>Şekil 58.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	224
<b>Şekil 59.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	225
<b>Şekil 60.</b> Adana Mann-Kendall ve Spearman Rho mertebeye korelasyon $U(t)-U(t')$ grafikleri .....	226
<b>Şekil 61.</b> Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Nem Verilerine İlişkin Trend Yönleri .....	229
<b>Şekil 62.</b> Mevsimlik ortalama sıcaklık eğilim yönü .....	231
<b>Şekil 63.</b> Yıllık Ortalama Nem Parametresinin Eğilim Yönü.....	233
<b>Şekil 64.</b> Mevsimlik Ortalama Nem Verilerin Eğilim Yönü .....	234

## HARİTALAR LİSTESİ

<b>Harita 1.</b> Ravinsonde Rasat Ölçümü Yapan İstasyonlar .....	22
<b>Harita 2.</b> Yüzey Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü .....	175
<b>Harita 3.</b> 850 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü .....	176
<b>Harita 4.</b> 700 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü .....	177
<b>Harita 5.</b> 500 hPa Yıllık Ortalama Sıcaklık Tren Yönü .....	177
<b>Harita 6.</b> Yüzey Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	227
<b>Harita 7.</b> 850 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	227
<b>Harita 8.</b> 700 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	228
<b>Harita 9.</b> 500 hPa Yıllık Ortalama Nem Trend Yönü .....	228

## GÖRSELLER LİSTESİ

<b>Görsel 1.</b> Çalışmaya Dâhil Edilen İstasyonların Google Earth Görüntüsü .....	24
--	----

## ÖZGEÇMİŞ

Sıracettin GÖZALAN, 1990 Ağrı'nın Hanoba köyünde dünyaya geldi. 2010 yılında Milangaz Hacer Demirören Lisesinde orta öğretimini tamamladı. 2011 yılında lisans eğitimine başlamış olduğu Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümünde 2016 yılında mezun oldu. Aynı yıl Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

