

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KARADENİZ BÖLGESİNDE BAZI KURAKLIK İNDİSLERİ
ÜZERİNE TREND ANALİZİ UYGULANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

ERCAN YAVUZ

Danışman

Prof. Dr. Turgay PARTAL

SAMSUN
2020

TEZ KABUL VE ONAYI

Ercan Yavuz tarafından Prof. Dr. Turgay Partal danışmanlığında hazırlanan Karadeniz Bölgesinde Bazı Kuraklık İndisleri Üzerine Trend Analizi Uygulanması başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 24.09.2020 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliğiyle başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

		İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Turgay PARTAL Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Aslı ÜLKE KESKİN Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Dr. Öğretim Üyesi Bahtiyar EFE Samsun Üniversitesi Meteoroloji Mühendisliği Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

.../.../.....

Prof. Dr. Ali BOLAT

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, enstitü yazım kılavuzuna uygun yazdığımı ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığımı taahhüt ve beyan ederim.



24/09/2020

ERCAN YAVUZ

ÖZET

KARADENİZ BÖLGESİNDE BAZI KURAKLIK İNDİSLERİ ÜZERİNE TREND ANALİZİ UYGULANMASI

Ercan YAVUZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans, Eylül 2020

Danışman: Prof. Dr. Turgay PARTAL

Kuraklık, tüm canlıların yaşamını önemli derecede etkileyen, yağışların normal seviyenin altına düşmesi sonucu ortaya çıkan, süresi, zamanı ve yeri tam olarak tespit edilemeyen doğal bir afettir. Bu nedenle kuraklık yaşanmadan önce kuraklık analizinin yapılması büyük bir öneme sahiptir. Böylece gerekli tedbirler alınarak ve planlamalar yapılarak kuraklığın etkisi azaltılabilir. Kuraklık analizi için ise birçok istatistiksel yöntemler geliştirilmiştir.

Bu tez çalışmasında, Karadeniz Bölgesi'nde yer alan 18 adet il merkezi incelenmiştir. Bu il merkezlerindeki meteorolojik istasyonlardan elde edilen verilerle Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) ve De Martonne kuraklık indisi değerleri hesaplanmıştır. Böylece Karadeniz Bölgesinde kuraklık olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır. Bunun için öncelikle 1, 3, 6 ve 12 aylık SYİ değerleri hesaplanmış ve kurak ve nemli dönem sayıları belirlenmiştir. Daha sonra aylık ve yıllık olarak De Martonne kuraklık indisleri hesaplanmış ve kurak dönem sayıları belirlenmiştir. Belirlenen bu kurak ve nemli dönem sayılarında istatistik olarak bir eğilim olup olmadığının tespiti amacıyla Mann – Kendall trend testi uygulanmıştır.

Sonuç olarak Karadeniz Bölgesi için genel olarak gözlenen nemli dönem sayılarında artış, kurak dönem sayılarında ise bir azalıştan söz edilebilir.

Bu çalışma bize iklim değişikliğinin belirlenmesinde kuraklık indisleri ile trend analizi uygulamalarının birlikte değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Karadeniz bölgesi, Standartlaştırılmış yağış indisi (SYİ), De Martonne kuraklık indisi, Mann – Kendall trend testi

ABSTRACT

TREND ANALYSIS ON SOME DROUGHT INDEX IN THE BLACK SEA REGION

Ercan YAVUZ

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Civil Engineering

Master, September 2020

Supervisor: Prof. Dr. Turgay PARTAL

Drought is a natural disaster that significantly affects the life of all living things, caused by precipitation falling below normal level, whose duration, time and location cannot be determined exactly. Therefore, it is of great importance to conduct a drought analysis before drought occurs. Thus, the effect of drought can be reduced by taking necessary measures and planning. Many statistical methods have been developed for drought analysis.

In this thesis study, 18 provincial centers in the Black Sea Region were examined. Standard Precipitation Index (SPI) and De Martonne drought index values were calculated with the data obtained from the meteorological stations in these city centers. Thus, it was aimed to determine whether there is drought in the Black Sea Region. For this, 1, 3, 6 and 12 monthly SPI values were calculated and the number of dry and wet periods was determined. Later, monthly and yearly De Martonne drought index values were calculated and the number of dry periods was determined. Mann - Kendall trend test was used to determine whether there is a statistically significant trend in these determined dry and wet periods.

As a result, an increase in the numbers of wet periods observed in the Black Sea Region and a decrease in the numbers of dry periods can be mentioned.

This study showed us that drought indices and trend analysis applications can be evaluated together in determining climate change.

Keywords: Black Sea region, Standard precipitation index (SPI), De Martonne aridity index, Mann – Kendall trend test

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğretimim boyunca hiçbir yardımını benden esirgemeyen, yüksek lisans tez çalışmamda her zaman yanımda olan ve beni destekleyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Turgay Partal'a teşekkürü bir borç bilirim.

Lisans öğrenimimden itibaren birlikte olduğum saygıdeğer meslektaşlarım ve aynı zamanda dostlarım Haluk Yılmaz'a, Hüseyin Yıldırım'a, Uğur Akyüz'e ve Uğur Tural'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi olarak sürekli yanımda olan fedakâr annem Aysel Yavuz'a sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Aynı şekilde varlıklarından güç aldığım ağabeyim Yunus Emre Yavuz'a, kardeşim Büşra Yavuz'a sevgilerimi sunarım.

Tez çalışması sürecinde bana gösterdiği destek ve anlayıştan dolayı sevgili eşim Esra Yavuz'a da ayrıca teşekkür ederim.

Hayatta her daim yokluğunu hissettiğim ve oğlu olmaktan gurur duyduğum rahmetli babam Nuri Yavuz'a saygı ve özlemle...

Eylül 2020, Samsun

Ercan YAVUZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı.....	1
1.2. Kuraklık Tanımı, Etki Eden Faktörler, Çeşitleri ve Etkileri	2
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Çalışma Alanı.....	10
3.2. Veriler	11
3.3. Kuraklık İndisleri	14
3.3.1. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ)	14
3.3.2. De Martonne Kuraklık İndisi.....	16
3.3.3. De Martonne – Gottmann Kuraklık İndisi.....	18
3.4. Mann-Kendall Trend Analizi	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Kuraklık Analizi.....	21
4.1.1. Karadeniz İstasyonlarının 1 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi.....	21
4.1.2. Karadeniz İstasyonlarının 3 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi.....	25
4.1.3. Karadeniz İstasyonlarının 6 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi.....	29
4.1.4. Karadeniz İstasyonlarının 12 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi...	33
4.1.5. Aylık ve Yıllık De Martonne ve De Martonne-Gottman Kuraklık Analizi.....	37
4.2. Trend Analizi	40
4.2.1. Gözlenmiş Yağış Verilerin Trend Analizi.....	40
4.2.2. 1 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi	42
4.2.3. 3 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi	45
4.2.4. 6 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi	47
4.2.5. 12 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi	49
4.2.6. Aylık, Yıllık De Martonne ve De Martonne – Gottman Kuraklık İndis Değerlerinin Mann Kendall Trend Analizi.....	51

4.2.7. Aylık De Martonne İndis Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR	57
EKLER	60
EK 1 TÜM İSTASYONLARA AİT SYİ GRAFİKLERİ	61
EK 2 TÜM İSTASYONLARA AİT KURAK VE NEMLİ DÖNEM SAYILARININ YÜZDESEL GRAFİKLERİ	79
EK 3 TÜM İSTASYONLARA AİT AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ.....	97
EK 4 TÜM İSTASYONLARA AİT AYLIK VE YILLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİNİN GRAFİKLERİ	115
ÖZGEÇMİŞ.....	134



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Karadeniz Bölgesi ve İstasyonların Dağılımı.....	11
Şekil 4.1.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerlerinin grafiği.....	22
Şekil 4.2.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi	22
Şekil 4.3.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerlerinin grafiği.....	26
Şekil 4.4.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi	26
Şekil 4.5.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerlerinin grafiği.....	30
Şekil 4.6.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi	30
Şekil 4.7.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerlerinin grafiği.....	34
Şekil 4.8.	Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi	34
Şekil 4.9.	Amasya ili aylık De Martonne kuraklık indis değerlerinin grafiği.....	39
Şekil 4.10.	Amasya ili yıllık De Martonne ve De Martonne - Gottman kuraklık indis değerlerinin grafiği	39
Şekil 4.11.	Amasya ili De Martonne kuraklık indis değerlerine göre kurak dönem sayıları	54
Şekil 4.12.	Tüm istasyonlarda yıl içerisinde görülen kurak dönem sayılarının trend analizi	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Meteorolojik istasyon bilgileri (MGM)	12
Çizelge 3.2.	Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan yağış verilerine ait temel istatistikler.....	13
Çizelge 3.3.	Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık verilerine ait temel istatistikler.....	14
Çizelge 3.4.	SYİ değerlerinin sınıflandırılması.....	16
Çizelge 3.5.	De Martonne - Gottman kuraklık indis değerlerinin sınıflandırılması	17
Çizelge 4.1.	Amasya İstasyonu yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerleri	23
Çizelge 4.2.	Amasya İstasyonu yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerleri	27
Çizelge 4.3.	Amasya İstasyonu yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerleri	31
Çizelge 4.4.	Amasya İstasyonu yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerleri	35
Çizelge 4.5.	Amasya İstasyonuna ait De Martonne kuraklık indis değerleri.....	38
Çizelge 4.6.	Tüm istasyonlara ait aylık ve yıllık bazda yağış verilerinin Mann Kendall Trend Testi.....	41
Çizelge 4.7.	1 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kurak ve nemli dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi	44
Çizelge 4.8.	3 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi	46
Çizelge 4.9.	6 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi	48
Çizelge 4.10.	12 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi	50
Çizelge 4.11.	Aylık, yıllık De Martonne ve De Martonne - Gottman kuraklık indislerinin Mann Kendall Trend Analizi	52

1. GİRİŞ

Tüm canlıların yaşamı için su en önemli doğal yaşam kaynağıdır. Suyun bu derece önemli olmasının yanında azlığı veya çokluğu tüm hayatı olumsuz etkileyen pek çok doğa olayına sebep olmaktadır. Örneğin aşırı yağış sonucunda taşkınlar veya toprak kayması gibi doğal afetler meydana gelebilir. Diğer yandan suyun azlığı durumunda ise kuraklık ortaya çıkabilmektedir.

Kuraklık bir bölgede yağış ve nem durumunun değişmesi sonucu oluşan su kıtlığı olarak tanımlanabilir. Kuraklık doğal bir olay olduğu için herhangi bir yerde herhangi bir zamanda meydana gelebilir. Kuraklık sonucunda arazi ve su kaynakları hatta insan hayatı olumsuz etkilenmektedir. Bu durum hidrolojik dengenin bozulmasına da sebep olabilmektedir.

Kuraklık, etkilerini çok yavaş gösteren bir olay olduğu için diğer doğal olaylardan farklıdır. Kuraklığın oluşumu üç ana başlık altında incelenebilir. Yağışların azalması, sıcaklıkların artması, yer altı sularında azalma, buharlaşma ve terleme gibi nedenlerden dolayı meteorolojik kuraklık oluşur. Bu durumun devam etmesi halinde tarımsal kuraklık oluşur. Bu dönemde topraktaki nem miktarında azalmalar meydana gelir. Dolayısıyla bitkiler için su sıkıntısı gerçekleşir ve insanoğlu için tarımsal mahsul veriminde azalmalar görülür. Kuraklığın devam etmesi halinde bu defa hidrolojik kuraklık kendisini gösterir. Bu dönemde akarsu, göl vb. yerlerde akışlarda ve su miktarında azalmalar görülür. Tüm bu durumlar ekonomik, çevresel ve sosyal olarak tüm canlıları etkilemektedir.

Tüm bu etkilerin önlenmesi için kuraklığı önceden tahmin edebilmek ve kuraklığın yaratabileceği hasarları en aza indirebilmek amacıyla kuraklık analiz metotları geliştirilmiştir.

Türkiye'nin yağış ortalamasının dünyanın yağış ortalamasına göre az olmasına rağmen Türkiye su kıtlığı çeken ülkeler arasında yer almamaktadır. Ancak Türkiye'de nüfus artışı ve sanayileşme gibi faktörler dikkate alındığında mevcut kaynakların daha dikkatli kullanılması gerekmektedir.

1.1. Tezin Amacı

Bu çalışmada, Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) ve De Martonne kuraklık indisi değerleri hesaplanarak Karadeniz Bölgesinde kuraklık olup olmadığının ve

bölgedeki yağışlarda bir azalmanın olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır. Bu nedenle Karadeniz Bölgesinde bulunan illerdeki istasyonlara ait yağış ve sıcaklık verileri kullanılarak 1, 3, 6 ve 12 aylık Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) ve De Martonne kuraklık indis değerleri hesaplanmıştır.

Tüm istasyonların sıcaklık ve yağış verileri dikkate alınarak aylık ve yıllık De Martonne kuraklık indis değerleri ve bir yıl içerisindeki en kurak aydaki sıcaklık ve yağış verisini de dikkate alan De Martonne – Gottman kuraklık indis değerleri de hesaplanmıştır. Böylece kurak geçen ayların tespiti amaçlanmıştır.

Bu çalışmamızda, Mann-Kendall trend testiyle yağışlarda, SYİ sınıflandırmasına göre kurak – nemli dönem sayılarında ve De Martonne kuraklık indis değerlerine göre kurak dönem sayılarında bir trend olup olmadığı da gözlemlenmek istenmiştir.

Tüm istasyonların 1, 3, 6 ve 12 aylık SYİ değerlerine göre gözlenen aşırı şiddetli, şiddetli ve orta şiddetli kurak dönem sayıları ve aynı zamanda nemli dönem sayıları tespit edilmiştir. Bu kurak ve nemli dönemlerin oluşum yüzdeleri hesaplanmış ve gözlemlenme sayılarına Mann Kendall trend testi uygulanmıştır. Böylece bir istasyonda görülen kurak ve nemli dönem sayılarında $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesine göre artan veya azalan yönde bir trendin olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Ayrıca De Martonne kuraklık indis değerlerinin sınıflandırılmasında indis değeri olan I_{DM} değerinin 20'den küçük değerleri baz alınarak bir yıl içerisinde gözlenen kurak dönemlerin sayısı belirlenmiştir. Uzun yıllar içerisinde görülen bu kurak dönem sayılarında $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesine göre bir trend olup olmadığı araştırılmıştır.

1.2. Kuraklık Tanımı, Etki Eden Faktörler, Çeşitleri ve Etkileri

Kuraklık, meteorolojik karakterli bir doğa olayıdır. Kuraklığın sosyal, çevresel ve ekonomik anlamda olumsuz etkileri bulunmaktadır (Karabulut, 2015). Kuraklığın şiddeti, süresi ve coğrafi yayılışı dikkate alındığında kabul edilebilir tek bir tanımı yoktur (Türkeş, 2014).

Bir ülkede veya bölgede kuraklığın saptanması için o ülke ya da bölgeye özgü farklı meteorolojik ölçütler kullanılmaktadır. Bu ölçütlerin en önemlileri yağış azlığı

ve sıcaklık yüksekliğidir. Dñnyanın çeşitli bñlgelerinde kuraklık farklı biçimde algılanabilmektedir. Örneğin; Bali'de 6 gün yağmur yağmaması kuraklık olarak tanımlanırken Libya'da 2 yıl üst üste hiç yağmur yağmaması kuraklık olarak tanımlanmaktadır. Mısır'da ise Assuan Barajı yapılmadan önce yöreye düşen yağış niceliğine bakılmaksızın Nil Nehri'nin taşmaması kuraklık olarak tanımlanmaktadır (Baykan, 1999).

Kuraklık, su kaynaklarını, tarımı ve tüm canlıları etkileyen bir doğa olayıdır. Aynı zamanda kuraklık; en kapsamlı sosyo-ekonomik zararlara neden olan, yavaş gelişen, en sinsi ve en tehlikeli bir doğal affettir. Bu doğal afet deprem gibi çeşitli büyüklüklerde oluşabilmektedir (Kadıoğlu, 2001).

Son yüzyılda gerçekteşen büyüme amaçlı sanayileşme ve kentleşme süreci, sağladığı parasal ve fiziksel gelişme sonuçları yanında, yaygın – yoğun ve yaşamsal nitelikli sorunlara da yol açmıştır. Nüfus artışı, tarımsal alanlarının bozulması ve daralması, ormanların daralması, bitki ve hayvan türlerinin gün geçtikçe yok olması, yer altı su kaynakları düzeyinin alçalması, rezervlerin düşmesi ve atmosfere bırakılan sera etkili gaz yoğunluğuyla bağlantılı sıcaklık artışı eksenlerinde ortaya çıkan küresel sorunlar, insanlığın geleceğini ağır riske sokan boyutlara ulaşmıştır. Tüm bu etmenler kuraklığa yol açmaktadır (Erdenir Silay ve Tomar, 2009).

Kuraklık sadece fiziksel bir olay olarak görñlmemelidir. Kuraklığın, insan hayatının ve insan faaliyetlerinin su kaynaklarına bağımlılığı nedeniyle toplum üzerinde de çeşitli etkileri vardır. Uzun süren bir kuru hava nedeniyle nem azlığı oluşarak bitki, orman ve su kaynaklarında azalmaya sebep olabilir ve sonuç olarak, çevresel, ekonomik ve sosyal problemlerin ortaya çıkmasına neden olabilir (Kapluhan, 2013).

Günümüze kadar kuraklık farklı biçimlerde tanımlanmış ve farklı alt başlıklarda değerlendirilmiştir. Kuraklığın literatürde üç çeşidinden bahsedilir. Bunlar meteorolojik kuraklık, tarımsal kuraklık ve hidrolojik kuraklıktır.

Meteorolojik kuraklık, belli bir dönemin, ortalamasına göre yağışın azalması ya da belli bir zaman periyoduna ait normallerden meydana gelen sapma olarak tanımlanabilir. Bu tanımlamalar genellikle bölgesel olup bölgenin klimatolojisinin tam olarak anlaşılmasına dayanır. Meteorolojik ölçümler, kuraklığı belirlemede başta

gelen göstergelerdir. Devam eden bir meteorolojik kuraklık hızlı bir şekilde artabilir veya aniden sona erebilir (Kadioğlu, 2001).

Tarımsal kuraklık, meteorolojik kuraklığın çeşitli özellikleri ile çok yakın ilişkilidir. Toprakta bitkinin ihtiyacını karşılayacak miktarda su bulunmaması olarak tanımlanır. Tarımsal kuraklık nem kaybı ve su kaynaklarında kıtlık oluştuğu zaman meydana gelir. Ürün miktarında azalmaya, büyümelerinde değişime ve hayvanlar için tehlikeye sebep olur (Bacanlı ve Saf, 2005).

Hidrolojik kuraklık, yeraltı su kaynakları, yüzey suları veya yağış periyotlarının etkisi ile ilişkilidir. Meteorolojik kuraklığın uzaması durumunda hidrolojik kuraklıktan söz edilmektedir. Yani uzun süreli yağış azlığı nedeniyle kaynak seviyeleri, yüzey akışı ve toprak nemi gibi durumların azalmasına neden olmaktadır. Bu durumda da hidrolojik kuraklıktan söz edilmektedir. Yeraltı suları, nehirler ve göllerin seviyesinde keskin bir düşüşe sebep olur. İnsan, bitki ve hayvan yaşamı için büyük bir tehlike meydana getirir (Kaplukan, 2013).

Kuraklığın birçok etkisi vardır. Dünya nüfusunun artması, şehirleşme, iklim değişiklikleri, orman tahribatları ve çölleşme sonucunda kuraklık toplumu, çevreyi ve ülkeleri tehdit eder duruma gelmiştir (Sırdaş, 2002). Bu nedenle kuraklık etkileri ekonomik, çevresel ve sosyal etkiler olarak üç ana grupta incelenebilir.

Kuraklığın ekonomik etkileri birçok sektörde görülebilir. Asıl olarak kuraklığın ekonomik etkisi yüzey ve yer altı suyuna bağlı olan tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık gibi sektörlerde görülebilmektedir. Tarım ürünlerinde kayıp, süt ve çiftlik hayvanlarının kaybı, yiyecek üretiminde düşüş örnek olarak gösterilebilir (Anonim, 2020).

Kuraklığın çevresel etkilerine örnek olarak bitki ve hayvan çeşitlerinde ve canlıların yaşadığı ortamdaki hava ve su kalitesinde oluşan bozulmalar, toprakta su ve rüzgâr erozyonu, bitki ve balık alanlarına olumsuz etkileri, su ve hayvan kalitesine etkileri, hayvanların doğal yaşam alanlarına etkileri gösterilebilir (Anonim, 2020).

Kuraklığın sosyal etkileri olarak ise yiyecek kıtlığı, yoksullukta artış, göç, sosyal huzursuzluk, kırsal alanlardaki yaş seviyesinde düşüş sayılabilir (Anonim, 2020).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Partal (2003), Türkiye genelindeki yağış trend analizini parametrik olmayan yöntemlerle yapmıştır. Metot olarak Mann-Kendall trend testi ve Sen'in T testini kullanmıştır. Sonuç olarak Türkiye'nin özellikle batı ve güneyi ile Karadeniz kıyı şeridi başta olmak üzere azalma eğilimi olduğunu belirtmiştir.

Akyürek (2003), Türkiye genelinde 24 havzada 107 akım gözlem istasyonundaki yıllık ortalama akımlarda trend analizi yapmıştır. Bu çalışmasında parametrik bir test olan t testi ile parametrik olmayan Mann-Kendall testini uygulamıştır. Yıllık ortalama akım verilerinde trendin her iki test için de Türkiye'nin batı, orta ve güney bölgelerindeki istasyonlarda azalma yönünde olduğunu ve yapılan bölgesel analizde de oluşturulan bölgelerde trend gözlemlendiğini belirtmiştir.

Pamuk vd (2004), Ege Bölgesinde seçilen uzun süreli yağış ölçümlerine sahip meteoroloji istasyonlarının verilerini kullanarak, kuraklığın izlenmesi için Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) yöntemini kullanmışlardır. Yağış dönemlerinde Kıyı Ege kuşağının daha kurak, İç Batı Anadolu Bölümünün daha nemli; Yaz döneminde ise İç Batı Anadolu Bölümünün daha kurak, Kıyı Egenin ise daha nemli olduğunu belirtmişlerdir.

Büyükyıldız (2004), Türkiye'nin Sakarya Havzası'na ait aylık ortalama yağışlardaki değişimi belirlemek amacıyla trend analizi yapmış ve stokastik modelleri kurmuştur. Bu amaçla yağış verilerine parametrik olmayan Sen'in T, Spearman'ın Rho, Mann-Kendall ve Mevsimsel Mann-Kendall trend testleri uygulamıştır. Trendlerin homojenliğini ise yine parametrik olmayan ve Van Belle ve Hughes tarafından geliştirilen bir yöntem kullanarak test etmiştir. Sonuç olarak araştırma istasyonlarının yarısında %95 önem seviyesinde azalan trendler olduğunu tespit etmiştir.

Özfidaner (2007), Türkiye'de bulunan yağış gözlem istasyonlarına ait aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin istatistiksel anlamda eğilimlerinin Mann-Kendall ve t-testi ile Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesi için bölgesel olarak yeni geliştirilmiş Bölgesel Ortalama Mann-Kendall test istatistiği ile trend içerip içermediğini belirlemiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin yedi bölgesi için yağış verilerinde özellikle kış aylarında azalma eğiliminin olduğunu, diğer yandan sonbahar, ilkbahar ve yaz aylarında ise yağış verilerinde artma eğilimi olduğunu belirlemiştir. Bölgesel olarak ise yağış

verilerinde Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde genel olarak bir azalma olduğunu, diğer bölgelerde ise yıl içinde artma ve azalma eğilimlerinin birbirine yakın olduğunu tespit etmiştir.

Zhang vd (2009), 1960 – 2005 yılları arasında Çin'de Pearl River havzası üzerinde 42 yağış istasyonunun aylık yağış verilerini yağışlı mevsimde (Nisan – Eylül) ve kış mevsiminde (Aralık – Şubat) SYİ ve De Martonne kuraklık indisi yöntemiyle analiz etmiştir. SYİ yöntemiyle belirlenen kurak ve nemli dönem sayılarının eğilimlerini belirlemek için Mann – Kendall trend testini uygulamışlardır. Sonuç olarak yağış mevsiminin kuraklık eğiliminde olduğunu, kış mevsiminin ise yağışlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Uçgun (2010), Kızılırmak Havzası'ndaki mevcut istasyonlardan elde edilen yağış, sıcaklık, buharlaşma ve akım verilerinin trend analizini yapmıştır. Trend analizi için homojen olan istasyonların mevcut gözlenmiş verilerinden faydalanmak suretiyle, Mann-Kendall ve Spearman Rho testlerini kullanmıştır. %95 güven aralığında Mann-Kendall testi için iki akım gözlem istasyonunda azalan yönde, bir akım gözlem istasyonunda artan yönde; %90 güven aralığında ise üç akım gözlem istasyonunda azalan yönde, bir akım gözlem istasyonunda artan yönde trend tespit etmiştir. %95 güven aralığında Spearman Rho testi için üç akım gözlem istasyonunda azalan yönde, bir akım gözlem istasyonunda artan yönde; %90 güven aralığında ise dört akım gözlem istasyonunda azalan yönde, bir akım gözlem istasyonunda artan yönde trend tespit etmiştir. Yıllık toplam yağış verilerinin analizinde bir istasyonda artan yönde, yıllık ortalama sıcaklık verilerinin analizinde iki istasyonda artan yönde, yıllık toplam buharlaşma verilerinin analizinde ise bir istasyonda azalan yönde trend tespit ettiğini belirtmiştir.

Bonaccorso vd (2015), Standartlaştırılmış Yağış İndisi ve Kuzey Atlantik salınımı indisi kullanarak İtalya'nın özerk bölgesi olan Sicilya adasında 1921 – 2005 yılları arasındaki verileri kullanarak kuraklık analizi yapmışlardır. Sonuç olarak gelecekteki SYİ değerlerinin, şu anki SYİ ve Kuzey Atlantik Salınımı indis değerleri ile karşılaştırıldığında kuraklığın arttığını tespit etmişlerdir.

Dinç vd (2016), Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) yöntemi ile Antalya ili sınırları içerisinde bulunan Alanya, Antalya, Demre, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Korkuteli ve Manavgat meteoroloji istasyonlarına ait 1970-2014 yılları arasındaki

uzun süreli yağış verileri kullanılarak meteorolojik kuraklık analizi yapmışlardır. Uzun süreli yağış değerlerinin SYİ yönteminin sınıflandırma değerlerine göre 3, 6, 12 ve 24 aylık dönemlerde incelendiğinde, SYİ değerlerinde bir azalma olmadığını, SYİ değerleri eğiliminin normale yakın kurak arasında yer aldığı hesaplamışlardır. Mevsimsel olarak değerlendirilme yapıldığında çalışma bölgesinde kuraklığın yaz aylarında görülebildiği gibi kış aylarında da görüldüğü belirlemişlerdir.

Gümüş vd (2016), Türkiye'nin güneydoğusunda bulunan Şanlıurfa istasyonuna ait 78 yıllık (1937-2014) yağış verileri kullanılarak Standartlaştırılmış Yağış İndisi yöntemiyle kuraklık analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda, ele alınan istasyonda 1986-2014 (29 yıl) arasındaki aşırı kurak geçen ay sayısının, 1937-1985 (49 yıl) yılları arasındaki kurak geçen ay sayısından daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Şanlıurfa istasyonu için; tüm zaman ölçeklerine göre en büyük SYİ değerlerinin Ekim-Aralık 1972 dönemleri arasında meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Yacoub ve Tayfur (2017), Moritanya'nın Trarza Bölgesi için 1970 – 2013 yılları arasındaki verileri kullanarak çeşitli meteorolojik kuraklık indislerini 1, 3, 6 ve 12 aylık zaman dilimlerinde karşılaştırmışlardır. Kullandıkları indisler Yağış Kuyrukları İndisi, Normal Yağış İndisi, Çin Z İndisi ve Standartlaştırılmış Yağış İndisi'dir. Çalışmalarında SYİ değerlerini, normal, log-normal ve gama dağılımı olmak üzere üç farklı dağılım kullanarak elde etmişlerdir. Sonuç olarak bölgede 1970 ve 1980'li yılların başında şiddetli kuraklıklar gözlemlendiğini tespit etmişlerdir.

Saada ve Abu-Romman (2017), 1983 – 2013 yılları arasında Ürdün'ün kuzey batı bölgesinde 5 ayrı istasyonun SYİ değerlerini hesaplayarak kuraklık analizi yapmışlardır. Sonuç olarak en fazla kurak dönemin 2007 – 2009 yılları arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Selçuk (2017), tez çalışmasında Kızılırmak Havzasında yer alan 16 yağış istasyonundan elde ettiği 1975 – 2014 yılları arasındaki verileri kullanarak havzanın kuraklık durumu analiz etmiştir. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ) akım parametresiyle hidrolojik kuraklığı ifade eden akım kuraklık indisi (SDI) hesaplamıştır. Havzada kuraklıklar gözlemlendiğini ve bu iki indisin birbirleriyle uyumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Nemli (2017), Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki 10 Meteoroloji İstasyonu'ndaki standart zamanlarda gözlenen yıllık en büyük yağış değerlerinin trend analizini

uygulamıştır. Homojen olduğu tespit edilen her meteoroloji istasyonuna ait verileri Trend Analiz Yöntemi ile incelemiştir. Verilerin normal dağılıma uyması ve eksik verilerin olmaması durumunda kullanılmakta olan parametrik yöntemlerden Basit Regresyon Analizi yöntemini uygulamıştır. Verilerin normal dağılıma uymaması ve eksik verilerin çok olması durumunda ise parametrik olmayan Mann-Kendall Testi ve Spearman'ın Rho Testini çalışmasında kullanmıştır. Sonuç olarak Doğu Karadeniz Bölgesindeki 10 adet meteoroloji istasyonu için standart sürelerdeki yağış şiddetinde artan yönde bir eğilim tespit edildiğini belirtmiştir.

Sezen (2018), Türkiye genelinde yapmış olduğu çalışmasında 84 meteorolojik istasyondan alınan sıcaklık ve yağış verilerine çeşitli homojenlik testleri (Standart Normal Homojenlik Testi, Buishand aralık testi, Pettit testi, Von Nuemann oran testi ve Kruskal – Wallis testleri) uygulamıştır. Sonuç olarak, Karadeniz Bölgesi'nde Bolu, Düzce, Giresun, Ordu, Rize, Samsun ve Sinop istasyonlarından alınan sıcaklık verilerine uygulanan tüm homojenlik testleri için H_0 hipotezinin reddedildiğini tespit etmiştir. Amasya, Artvin, Bartın, Bolu, Çorum, Düzce, Gümüşhane, Ordu, Rize, Samsun ve Zonguldak istasyonlarından alınan yağış verilerine uygulanan homojenlik analizi sonucunda ise tüm testler tarafından H_0 hipotezinin kabul edildiğini tespit etmiştir. Diğer istasyonlar için yapılan analiz sonucunda da en azından bir test için H_0 hipotezinin kabul edildiğini tespit etmiştir.

Özbuldu vd (2018), Seyhan havzası Göksu-Himmetli alt havzasında bulunan 1801 nolu akım gözlem istasyonuna ait 1936-2011 yılları arasındaki aylık toplam akım verileri kullanmışlardır. Akım verilerini ReDIM yazılımına aktararak SYİ ve RUN yöntemleri ile 3 ve 12 aylık kurak dönem analizlerini yapmışlardır. Üç aylık dönemler için yapılan SYİ analizi sonucu; en şiddetli kuraklık Mayıs 1989-Ekim 1989 arasında, kuraklığın en uzun sürdüğü dönem ise Eylül 1972-Mart 1975 arasında olduğunu belirlemişlerdir. On iki aylık dönemler için ise; en şiddetli kuraklık Mayıs 2001-Nisan 2002 arasındaki dönemde, en uzun kuraklık ise Nisan 1972-Nisan 1975 arasında görüldüğünü belirlemişlerdir.

Hezarani (2018), Yeşilirmak havzasındaki kuraklık durumunu belirlemek için ondokuz meteoroloji gözlem istasyonunun 1970-2014 yılları arasında verilerini kullanmıştır. Çalışmasında Normal Yağış Yüzdesi, Yağış Kuyrukları İndisi, Yağış Anomali İndisi, Z-Skoru İndisi, Çin Z İndisi, Modifiye Edilmiş Çin Z İndisi, Standart

Yağış İndisi (SYİ), Erinç İndisi (Eİ) ve AKİ olmak üzere toplam dokuz adet yöntem kullanmıştır. Sonuç olarak SYİ'nin 12 aylık değerlerinin daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir. Havza ve kıyı istasyonlarında ortak bir şekilde 1974, 2001 ve 2014 yıllarında şiddetli kuraklıkların yaşandığını ancak iç kısımlardaki kuraklıkların daha şiddetli ve daha keskin olduğunu tespit etmiştir.

Dalkılıç (2019), Gümüşhane, Erzincan, Bayburt gibi iklimsel olarak birbirine yakın olan bölgeler çalışma alanı olarak seçmiştir. Bu şehirlerde 1978-2018 yılları arasındaki veriler ile bölgedeki yağış trendlerinin tespitini amaçlamıştır. Trend varlığını belirlemede Şen eğilim testi, Spearman Rho, Mann-Kendall ve Mevsimsel Mann-Kendall testlerini kullanmıştır. Sonuç olarak yaz döneminde belirli aylarda yağışlarda azalış, kış döneminde belirli aylarda ise yağışlarda artış olduğu görüldüğünü belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Karadeniz Bölgesi, Türkiye üzerinde 40° - 42° Kuzey paralelleri ile 30° - 42,5° Doğu meridyenleri arasında yer alır ve ismini kuzeyindeki Karadeniz'den alır. Doğuda Gürcistan sınırından başlayarak, batıda Sakarya Ovası ile Bilecik'in doğusuna kadar uzanır.

Türkiye yüzölçümünün %18'ine sahip olan bölge, bu oranla yüzölçümü bakımından bölge sıralamasında üçüncü sırada yer alır. Doğu - batı istikametinde en uzun olan bölgemizdir. Bölge, batıdan doğuya doğru yaklaşık 1400 km uzunluğa, kuzey - güney istikametinde ise 100 - 200 km arasında değişen genişliğe sahiptir.

Batı, orta ve doğu olmak üzere üç bölümden oluşan Karadeniz Bölgesinde, Karadeniz boyunca uzanan dağların yükseltileri batıda 2000 m civarında olup, Orta Karadeniz'de 1000 m'ye kadar inmekte, doğuda ise yükselti 4000 m'ye çıkmaktadır. Karadeniz Bölgesinin en yüksek dağı ise Rize'de yer alan Kaçkar dağıdır.

Bölgede Karadeniz iklim şartları etkilidir. Her mevsim yağışlıdır. Yıllık sıcaklık farkı azdır. Yazları serin, kışları ılıktır.

Karadeniz Bölgesi, Türkiye'de en fazla yağış alan bölgedir ve bölge içerisinde en fazla yağış alan il ise Rize'dir.

Karadeniz Bölgesinde dağların kıyı kesimindeki nemli havanın iç kısımlara geçmesi engellediği için kıyı kesim ile iç kesim arasında önemli farklar görülür. İç kısımlarda karasallık nedeniyle yazlar sıcak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Dağların yükselti ve doğrultusu nedeniyle Orta Karadeniz Bölümü'nde karadeniz ikliminin yayılma alanı diğer bölümlere göre daha geniştir. Bunun nedeni Orta Karadeniz Bölümünde dağların iç kısımlardan başlamasıdır. Bu nedenle Orta Karadeniz Bölümünde yağış miktarında azalma görülür. Batı Karadeniz Bölümü'ne doğru yağış miktarlarında artış görülür.

Türkiye ve Karadeniz Bölgesi haritası ve çalışmada kullanılan istasyonlar Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Karadeniz Bölgesi ve İstasyonların Dağılımı

3.2. Veriler

Karadeniz Bölgesinde yer alan 18 il merkezindeki istasyonların aylık yağış ve sıcaklık verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bu istasyonlardan alınan verilerin yıl aralığı, yıllık ortalama sıcaklıkları, yıllık toplam yağışların ortalamaları ve coğrafi özellikleri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir. Buna göre en yüksek veri aralığı Artvin, Bayburt, Bolu, Çorum, Giresun, Kastamonu, Rize, Samsun, Sinop istasyonlarında, en küçük veri aralığı ise Trabzon istasyonundadır. Bu istasyonlar arasında en fazla yağış alan (2236,88 mm) 17040 numaralı Rize istasyonu, en az yağış alan (438,21 mm) 17089 numaralı ise Bayburt istasyonudur. Yine bu verilerde en yüksek sıcaklığı tespit eden (14,6 °C) 17034 numaralı Giresun ve 17037 numaralı Trabzon istasyonları, en düşük sıcaklığı tespit eden ise (7,0 °C) 17089 numaralı Bayburt istasyonudur.

Çizelge 3.1. Meteorolojik istasyon bilgileri (MGM)

İstasyon Adı	İstasyon No	Veri Aralığı	Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	Yıllık Toplam Yağışların Ortalaması (mm)	Enlem – Boylam
Amasya	17085	1961 – 2015	13,7	459,54	40°40' K – 35°50' D
Artvin	17045	1960 – 2015	12,2	710,10	41°10' K – 41°49' D
Bartın	17020	1964 – 2015	12,8	1040,90	41°37' K – 32°21' D
Bayburt	17089	1960 – 2015	7,0	438,21	40°15' K – 40°13' D
Bolu	17070	1960 – 2015	10,6	557,37	40°43' K – 31°36' D
Çorum	17084	1960 – 2015	10,7	442,00	40°32' K – 34°56' D
Düzce	17072	1962 – 2015	13,3	821,13	40°50' K – 31°08' D
Giresun	17034	1960 – 2015	14,6	1259,60	40°55' K – 38°23' D
Gümüşhane	17088	1965 – 2015	9,7	461,38	40°27' K – 39°27' D
Karabük	17077	1965 – 2013	13,4	483,82	41°13' K – 32°37' D
Kastamonu	17074	1960 – 2015	9,8	499,27	41°22' K – 33°46' D
Ordu	17033	1963 – 2015	14,3	1032,00	40°59' K – 37°53' D
Rize	17040	1960 – 2015	14,3	2236,88	41°02' K – 40°30' D
Samsun	17030	1960 – 2015	14,5	706,39	41°20' K – 36°15' D
Sinop	17026	1960 – 2015	14,2	686,32	42°01' K – 35°09' D
Tokat	17086	1961 – 2015	12,5	432,39	40°19' K – 36°33' D
Trabzon	17037	1960 – 2005	14,6	807,22	40°59' K – 39°45' D
Zonguldak	17022	1960 – 2015	13,7	1218,34	41°26' K – 31°46' D

Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan yağış verilerine ait temel istatistikler Çizelge 3.2’de gösterilmiştir. Buna göre aylık ortalama yağışı en düşük olan (36,03 mm) 17086 numaralı Tokat istasyonunun tespit ettiği aylık maksimum yağış 141,10 mm’dir. Bu istasyondan alınan yağış verilerinin medyanı 33,40 mm, standart sapması 27,32 ve çarpıklık katsayısı 0,87’dir. Aylık ortalama yağışı en yüksek (186,41 mm) 17040 numaralı Rize istasyonunun tespit ettiği aylık maksimum yağış 516,60 mm’dir. Bu istasyondan alınan yağış verilerinin medyanı 169,00 mm, standart sapması 102,15 ve çarpıklık katsayısı 0,84’dür. Aylık en fazla yağış (521,60 mm) 17034 numaralı Giresun istasyonunda ölçülmüştür.

Çizelge 3.2. Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan yağış verilerine ait temel istatistikler

İstasyon Adı	Veri Aralığı	\bar{X} (mm)	Med (mm)	Maks (mm)	S_d	C_s
Amasya	1961 – 2015	38,30	33,00	144,60	28,49	0,86
Artvin	1960 – 2015	59,18	50,65	342,20	43,20	2,00
Bartın	1964 – 2015	86,75	71,70	349,10	61,28	1,15
Bayburt	1960 – 2015	36,52	31,60	145,80	26,60	1,05
Bolu	1960 – 2015	46,45	42,60	174,40	29,10	0,94
Çorum	1960 – 2015	36,84	32,25	220,10	28,42	1,37
Düzce	1962 – 2015	68,43	63,50	227,20	43,10	0,76
Giresun	1960 – 2015	104,97	94,80	521,60	61,93	1,41
Gümüşhane	1965 – 2015	38,45	33,35	141,90	26,83	0,78
Karabük	1965 – 2013	40,32	34,80	166,20	28,40	1,20
Kastamonu	1960 – 2015	41,61	34,70	278,70	31,66	1,80
Ordu	1963 – 2015	86,00	77,15	267,60	50,67	0,99
Rize	1960 – 2015	186,41	169,00	516,60	102,15	0,84
Samsun	1960 – 2015	58,87	52,45	350,30	40,39	1,68
Sinop	1960 – 2015	57,19	47,30	324,00	42,93	1,45
Tokat	1961 – 2015	36,03	33,40	141,10	27,32	0,87
Trabzon	1960 – 2005	67,27	57,35	293,00	43,31	1,29
Zonguldak	1960 – 2015	101,53	90,10	359,80	68,45	0,87

Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık verilerine ait temel istatistikler Çizelge 3.3'te gösterilmiştir. Buna göre aylık ortalama sıcaklığı en düşük olan (7,02 °C) 17089 numaralı Bayburt istasyonunun tespit ettiği aylık maksimum sıcaklık 25,40 °C'dir. Bu istasyondan alınan sıcaklık verilerinin medyanı 8,20 °C, standart sapması 9,16 ve çarpıklık katsayısı -0,24'dür. Aylık ortalama sıcaklığı en yüksek (14,66 °C) 17037 numaralı Trabzon istasyonunun tespit ettiği aylık maksimum sıcaklık 26 °C'dir. Bu istasyondan alınan sıcaklık verilerinin medyanı 14,45 °C, standart sapması 5,86 ve çarpıklık katsayısı 0,07'dir. Aylık en fazla sıcaklık (28 °C) 17085 numaralı Amasya istasyonunda ölçülmüştür.

Çizelge 3.3. Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık verilerine ait temel istatistikler

İstasyon Adı	Veri Aralığı	\bar{X} (°C)	Med (°C)	Maks (°C)	S_d	C_s
Amasya	1961 – 2015	13,75	14,1	28,00	7,74	-0,10
Artvin	1960 – 2015	12,19	13,00	24,70	6,69	-0,19
Bartın	1964 – 2015	12,75	12,55	25,40	6,52	0,04
Bayburt	1960 – 2015	7,02	8,20	22,90	9,16	-0,24
Bolu	1960 – 2015	10,61	11,00	24,00	6,90	-0,12
Çorum	1960 – 2015	10,72	11,15	25,70	7,77	-0,12
Düzce	1962 – 2015	13,28	13,50	26,70	6,81	-0,06
Giresun	1960 – 2015	14,55	14,20	27,00	5,94	0,10
Gümüşhane	1965 – 2015	9,67	10,60	24,20	7,98	-0,15
Karabük	1965 – 2013	13,37	13,65	28,10	7,56	-0,01
Kastamonu	1960 – 2015	9,81	10,00	23,70	7,55	-0,06
Ordu	1963 – 2015	14,32	14,05	26,70	6,12	0,13
Rize	1960 – 2015	14,28	14,10	27,00	6,20	0,10
Samsun	1960 – 2015	14,54	14,05	27,00	6,12	0,13
Sinop	1960 – 2015	14,22	13,90	26,60	6,06	0,13
Tokat	1961 – 2015	12,53	13,10	26,40	7,47	-0,17
Trabzon	1960 – 2005	14,66	14,45	26,00	5,86	0,07
Zonguldak	1960 – 2015	13,67	13,60	25,70	5,92	0,00

3.3. Kuraklık İndisleri

Çalışmamızda kuraklık indisi olarak Standartlaştırılmış Yağış İndisi yöntemi ve De Martonne kuraklık indisi ile De Martonne – Gottman kuraklık indisi yöntemi kullanılmıştır.

3.3.1. Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SYİ)

Kuraklık olaylarını incelemek için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunların en çok bilinenlerinden bir tanesi SYİ'dir (McKee vd, 1993).

McKee vd (1993) tarafından geliştirilen bu yöntem sadece yağış verileri dikkate alınarak hesaplanabildiğinden kolay ve yağış eksikliğini tespit edebilen bir yöntemdir.

Aylık toplam yağış verisi SYİ hesaplamasında yeterli olduğu için bu yöntem sıklıkla tercih edilmektedir. SYİ esas olarak belirlenen zaman dilimi içinde yağışın ortalamadan olan farkının standart sapmaya bölünmesi ile hesaplanır.

$$SYİ = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma} \quad (3.1)$$

Burada;

X_i : Aylık Yağış Miktarı

\bar{X} : Uzun Süreli Aylık Yağışların Ortalaması

σ : Yağış Miktarlarının Standart Sapması

Genellikle 12 ay ve daha kısa periyotlarda yağış serileri normal dağılıma uymazlar. Bunun için SYİ değerlerinin normal dağılıma dönüştürülmesi gerekir. Bu prosedür için yağış serisini en iyi temsil eden Gamma dağılımı kullanılır (Thom, 1958). Yani aylık yağış frekansı dağılımına Gamma olasılık yoğunluk fonksiyonu uydurulur. Gamma olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$g(x) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}, \quad x \geq 0 \quad (3.2)$$

Burada $\alpha > 0$ şekil parametresi, $\beta > 0$ ölçek parametresi, $\Gamma(\alpha)$ Gama fonksiyonudur. Yine α ve β 'nin tahmininde maksimum olasılık çözümleri kullanılır (Kıymaz vd, 2011).

$$A = \ln(\bar{x}) - \frac{\sum \ln(x)}{n} \quad (3.3)$$

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad (3.4)$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{\alpha} \quad (3.5)$$

Burada, n: yağış gözlemlerinin sayısıdır. Eldeki mevcut verilerden elde edilen bu olasılık tanımlamaları daha sonra herhangi bir ayda gözlenmiş bir değer için kümülatif olasılığını bulmak için kullanılabilir. Bu durumda kümülatif olasılık dağılım fonksiyonu aşağıdaki şekilde tanımlanır (Kıymaz vd, 2011).

$$G(x) = \int_0^x g(x) dx = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} = \int_0^x x^{\alpha-1} e^{-x} dx \quad (3.6)$$

Gamma fonksiyonu $x=0$ için tanımsızdır ve yağış dağılımı sıfır (0) değerler içerebilir; bu durumda kümülatif olasılık dağılımı aşağıdaki şekilde tanımlanır (Kıymaz vd, 2011).

$$H(x) = q + (1 - q)G(x) \quad (3.7)$$

Yukarıdaki eşitlikte q sıfır değeri için olasılığı ifade eder. Eğer m herhangi bir yağış serisindeki sıfır (0) değerleri ifade etmek için kullanılırsa $q=m/n$ olarak tanımlanabilir.

Kümülatif olasılık değeri $H(x)$, ortalaması sıfır (0) ve bir (1) varyans değeri taşıyan, SYİ değerini ifade eden standart normal rastgele değerli Z değişkenine dönüştürülür. $H(x)$, SYİ'nin değeridir. Bu durum Panofsky vd (1958) tarafından tanımlanan formun dağılımının, bir değişim olarak yeni bir dağılıma dönüşümü için gerekli olan bir özelliktir. SYİ değerlerinin normalize edilmesi ile o istasyona ait yağış dizilerinde hem zaman ve hem de alan bazında olan değişkenliklerin dikkate alınması sağlanmaktadır (Guttman, 1999; Kömüşçü vd, 2003; McKee vd, 1993).

SYİ değerleri Çizelge 3.4'deki gibi sınıflandırılabilir (McKee vd, 1993).

Çizelge 3.4. SYİ değerlerinin sınıflandırılması

SYİ Değerleri	Sınıflandırma
2,0 ve üstü	Çok Şiddetli Nemli
1,50 – 1,99 arası	Şiddetli Nemli
1,00 – 1,49 arası	Orta Şiddetli Nemli
-0,99 – 0,99 arası	Normal
-1,49 – -1,00 arası	Orta Şiddetli Kurak
-1,99 – -1,50 arası	Şiddetli Kurak
-2,00 ve altı	Çok Şiddetli Kurak

3.3.2. De Martonne Kuraklık İndisi

De Martonne kuraklık indisi ve De Martonne – Gottman kuraklık indisi yağış verilerine ve sıcaklık değerlerine bağlıdır. De Martonne kuraklık indisi yağış ile doğru, sıcaklık ile ters orantılıdır. Bu nedenle indis değerleri küçüldükçe kuraklık şiddeti artmaktadır. Formülü gereği De Martonne kuraklık indis değerleri sulama ihtiyacını belirlemede önemli bir yöntemdir.

De Martonne kuraklık indisi formülünde yer alan parametreler Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Yıllık Toplam Yağış değerleridir. Bu formülle yapılan hesaplama sonucu Yıllık Kuraklık İndisi (I_{DM}) değerleri elde edilir (de Martonne, 1942).

$$I_{DM} = \frac{P}{T + 10} \quad (3.8)$$

Burada;

I_{DM} : Yıllık Kuraklık İndisi

P : Yıllık Toplam Yağış (mm)

T : Yıllık Ortalama Sıcaklık

De Martonne aylık kuraklık indisi değeri ise aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$I_M = \frac{12P'}{T' + 10} \quad (3.9)$$

Burada;

I_M : Aylık Kuraklık İndisi

P' : Aylık Toplam Yağış (mm)

T' : Aylık Ortalama Sıcaklık

Bu formüllerde T ve T' değerlerine eklenen +10 değeri, bazı yerlerdeki negatif sıcaklık değerini pozitif yapmak için kullanılan bir katsayıdır.

De Martonne formülüne göre hesaplanan I_{DM} ve I_M değerleri için aşağıdaki tablodan iklim özellikleri bulunur.

De Martonne formülüne göre hesaplanan I_{DM} ve I_M değerleri için Çizelge 3.5'e göre iklim özellikleri bulunur.

Çizelge 3.5. De Martonne - Gottman kuraklık indisi değerlerinin sınıflandırılması

I_{DM}	İklim Özelliği
$I_{DM} < 5$	Kurak
$5 \leq I_{DM} < 10$	Yarı Kurak
$10 \leq I_{DM} < 20$	Yarı Kurak – Yarı Nemli Arası
$20 \leq I_{DM} < 30$	Yarı Nemli
$30 \leq I_{DM} < 60$	Nemli
$60 \leq I_{DM}$	Çok Nemli

3.3.3. De Martonne – Gottmann Kuraklık İndisi

1942 yılında De Martonne, Gottmann ile birlikte ilk formülüne bazı eklemeler ve değişiklikler yapmıştır. Oluşturulan yeni formül aşağıdaki gibidir.

$$I_{DMG} = \frac{1}{2} \left(\frac{P}{T + 10} + \frac{12P_d}{T_d} \right) \quad (3.10)$$

Burada;

I_{DMG} : De Martonne – Gottman İndisi

P : Yıllık Toplam Yağış

T : Yıllık Ortalama Sıcaklık

P_d : En Kurak Ayın Yağışı

T_d : En Kurak Ayın Ortalama Sıcaklığı

Yeni formülde yıllık yağış toplamı ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin yanına en kurak ayın yağış ve sıcaklık değerleri alınmıştır. Bu değer en küçük indis değeri olan ayın değeridir. Yıllık toplam değere bu değer 12 ile çarpılmış hali eklenmiş ve sonuç ikiye bölünerek indis değeri hesaplanmıştır.

De Martonne Yıllık İndis değerleri ile De Martonne – Gottmann İndis değerlerinin istatistiki olarak korelasyon katsayısı ($r^2 = 0,8849$) yüksek bir değerdir. Bu iki indis değeri birbirine uygun dağılım göstermektedir. r korelasyon katsayısının değeri (-1,+1) arasında değişir. Değerin 0 olması değişkenlerin bağımsız olduğunu, +1'e veya -1'e yaklaşması durumunda değişkenler arasındaki ilişkinin kuvvetlendiği, +1'e yaklaşması durumunda birinin artması durumunda diğerinin de artacağını yani değişkenler arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu, -1'e yaklaşması durumunda birinin artarken diğerinin azalacağını yani değişkenler arasında ters orantılı bir ilişki olduğunu gösterir. Bu nedenle De Martonne Yıllık İndis değerleri ile De Martonne – Gottmann İndis değerlerinin birbiriyle kuvvetli bir şekilde ilişkili ve doğru orantılı olduğu anlaşılmıştır (MGM, 2020).

3.4. Mann-Kendall Trend Analizi

Mann-Kendall testi Mann (1945) ve Kendall (1948) tarafından geliştirilen bir trend analizi yöntemidir. Bu test, hidro-meteorolojik zaman serilerinin trendlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan bir testtir (Yue vd,

2002; Zhang vd, 2001). Parametrik olmayan testler değişkenlerin dağılımından etkilenmediği için verilerin değerlerinden ziyade birbirlerine göre küçüklük – büyüklük durumları önemlidir.

Parametrik testlerin, değişkenlerin dağılımından etkilenmediği söylenmiştir. Veri setindeki her bir değer kendinden önceki değerlerin farkı alınır. Alınan bu değerlere işaret fonksiyonu uygulanır ve elde edilen -1,0 ve +1'lerin toplamıyla S değeri elde edilir.

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k) \quad (3.11)$$

$$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} +1; & (x_j - x_k) > 0 \text{ ise} \\ 0; & (x_j - x_k) = 0 \text{ ise} \\ -1; & (x_j - x_k) < 0 \text{ ise} \end{cases} \quad (3.12)$$

n>10 için S'nin varyansı

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \quad (3.13)$$

ile hesaplanır. Eğer veriler içerisinde benzer gözlemlerin olması durumunda t eşit olan gözlemlerin sayısını göstermek üzere S'nin varyansı;

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_t t(t-1)(2t+5)}{18} \quad (3.14)$$

ile hesaplanır.

n>10 için varyansı belirlenen Mann-Kendall testinin önemli olup olmadığının belirlenmesi için bakılması gereken standart normal değişken z aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}; & S > 0 \\ 0 & ; S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}; & S < 0 \end{cases} \quad (3.15)$$

Mann-Kendall testinde kurulan hipotezler H₀ ve H₁ hipotezleridir. H₀ hipotezi trendin olmadığını, H₁ hipotezi ise trendin olduğunu belirtir. Yani seçilen bir α

anlamlılık seviyesinde $|z| \leq z_{\alpha/2}$ ise H_0 hipotezi kabul edilir. $|z| > z_{\alpha/2}$ ise H_1 hipotezi kabul edilir (Bayazıt, 1996).

Çalışmamızda anlamlılık seviyesi olarak $\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir. Standart Normal Dağılım tablosuna göre $z_{\alpha/2}$ değeri 1,96 olarak okunur. Bu durumda Mann-Kendall trend testine göre elde edilen z değeri $[-1,96:1,96]$ güven aralığında ise H_0 hipotezi kabul edilir. Böyle bir durumda trend söz konusu değildir. Hesaplanan z değerinin güven aralığında olmaması durumunda ise H_0 hipotezi reddedilir. Yani trend vardır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

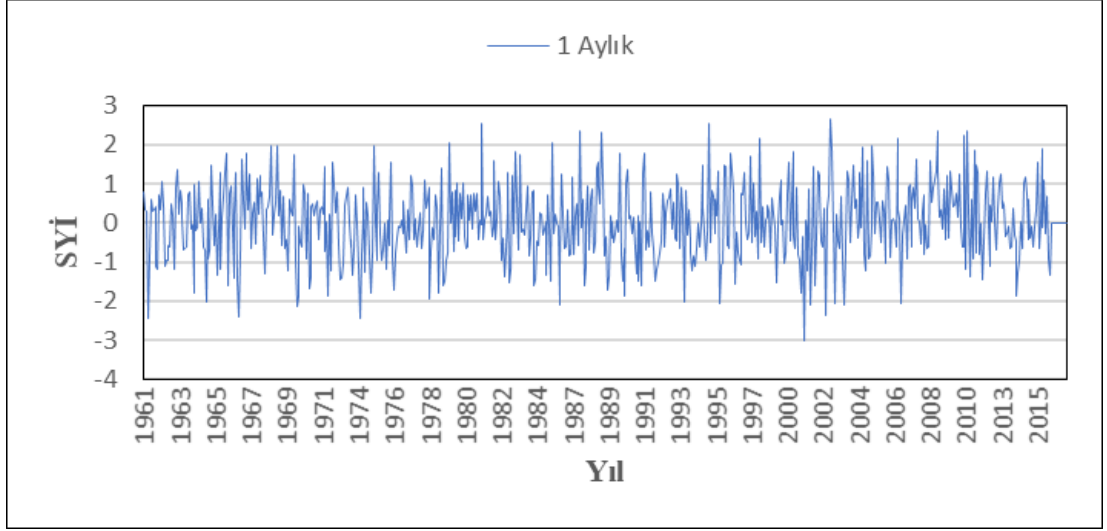
4.1. Kuraklık Analizi

Tüm meteorolojik istasyonların 1 aylık SYİ değerleri hesaplanmıştır. Yağış miktarındaki azalmanın etkisi farklı sürelerde görülebilir. Örneğin; bir ayda yağış miktarındaki azalma topraktaki nem oranını hemen etkileyebilir. Benzer şekilde yer altı sularının ve akarsuların, yağış miktarındaki azalmasından etkilenmesi uzun süre alabilir. Bu nedenle 3, 6 ve 12 aylık SYİ değerleri de hesaplanmıştır. Hesaplanan SYİ değerlerine göre aşırı şiddetli, şiddetli ve orta şiddetli kurak ve nemli dönemler belirlenmiştir. Bu kurak ve nemli dönemlerin uzun yıllar içerisinde oluşum yüzdeleri hesaplanmıştır. Örnek olarak Amasya istasyonuna ait kuraklık analizi çalışması gösterilmiş olup diğer istasyonlara ait bulgular ekte gösterilmiştir.

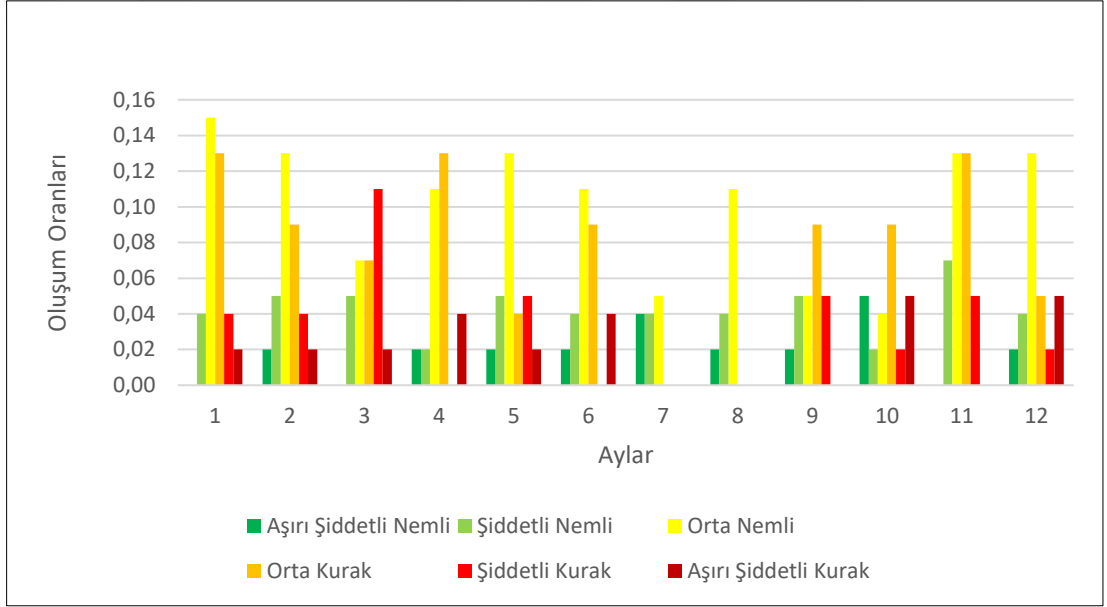
4.1.1. Karadeniz İstasyonlarının 1 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi

Bu bölümde tüm istasyonlar için 1 aylık SYİ değerleri hesaplanmış ve bu değerlere göre tespit edilen kurak ve nemli dönemler yüzdesel olarak ekte verilmiştir (EK 2). Örnek olarak Amasya Meteoroloji İstasyonu değerleri verilmiştir.

17085 numaralı Amasya Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerleri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Buna göre Amasya istasyonunda hesaplanan 1 aylık SYİ değerlerine göre 660 aylık zamanın 50 ayında orta şiddetli kuraklık, 21 ayında şiddetli kuraklık, 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir. SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak oranları Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Diğer istasyonlar için SYİ değerleri ve bu SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak grafikleri ekte verilmiştir (EK 2).



Şekil 4.1. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerlerinin grafiği



Şekil 4.2. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi

Çizelge 4.1. Amasya İstasyonu yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerleri

Yıllar	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	0,79	0,34	0,28	-2,46	-0,79	0,61	0,31	0,34	0,43	-1,11	-1,17	0,71
1962	0,35	1,07	0,42	-1,11	-0,97	-0,96	-0,57	-0,6	0,48	0,2	-1,17	0,91
1963	1,36	0,21	0,84	0,48	0,12	-0,69	-0,66	-0,6	0,72	0,81	-0,17	-0,06
1964	-1,79	1	-0,2	-0,12	1,05	0	0,37	-0,6	-0,71	-2,02	0,61	-0,92
1965	-0,68	1,49	0,45	-0,57	0,24	-1,35	-0,07	1,29	-1,2	0,13	0,68	1,28
1966	1,77	-1,59	0,75	0,96	-0,18	-1,43	0,31	1,29	-1,5	-2,39	-0,72	1,64
1967	0,58	-0,14	1,79	1,31	0,32	1,25	-0,66	0,26	0,53	-0,53	1,15	0,23
1968	1,23	0,67	0,78	-0,34	-1,3	0,34	0,42	0,68	1,99	-0,1	-0,32	0,23
1969	0,52	1,99	0,2	0,84	-0,57	0,68	-0,66	-0,6	-0,43	-1,21	0,61	0,3
1970	0,19	1,75	-1,01	-2,15	-1,86	-0,09	-0,5	-0,6	0,97	0,76	-0,93	0,74
1971	-1,69	-1,39	0,42	0,48	0,2	0,42	0,58	-0,41	0,32	0,42	0,22	1,43
1972	-0,73	0,02	-1,86	0,23	-1,23	1,55	0,96	0,26	0,8	0,78	-0,58	-1,47
1973	-1,42	-1,03	0,45	0,68	0,92	0	-0,62	-0,41	-1,35	-0,65	0,73	-0,06
1974	-1,13	-2,46	-0,78	0,19	0,92	-1,26	0,53	0,17	-0,82	-1,78	-0,77	1,96
1975	-0,01	-0,96	0,39	1,28	-0,32	-0,96	-0,66	-0,02	-1,2	0,06	-0,58	0,16
1976	1,54	-0,88	-1,73	-0,77	-0,37	-0,09	-0,13	0,08	-0,26	0,57	-0,17	-0,76
1977	0,32	-0,42	1,21	0,96	-0,42	0,09	-0,13	-0,6	-0,12	0,27	-0,67	-0,18
1978	1,1	0,38	0,59	0,9	-1,95	-0,69	-0,13	-0,41	0,72	0,39	-1,79	-0,1
1979	1,42	1,17	-1,59	-1,5	-0,97	-0,75	2,05	-0,02	0,8	-0,72	0,82	-0,34
1980	1,01	-0,48	0,75	0,12	1,02	-0,34	-0,66	-0,6	0,72	0,06	0,73	-0,14
1981	0,74	0,3	0,75	-0,43	0,08	-0,04	2,54	-0,41	0,08	0,23	0,68	0,2
1982	0,29	-0,36	-0,07	1,58	-0,42	0,09	1,05	0,68	-0,94	-0,37	-1,37	-0,66
1983	0,32	1,27	-1,52	-1,17	1,21	-0,29	1,81	0,55	-0,71	1,47	1,73	-0,22
1984	-0,16	-0,3	0,35	0,96	-0,85	-0,34	0,78	0,85	-1,6	-1,45	-0,45	-0,57
1985	0,26	0,21	-0,33	-0,16	0,04	-1,35	0,73	-0,13	-1,5	2,06	-0,28	0,23
1986	-0,01	-0,09	-2,09	-1,05	1,24	0,18	-0,66	-0,6	0,32	-0,86	-0,82	0,2
1987	1,17	-0,81	0,2	0,48	-0,57	2,35	-0,13	0,61	-1,6	-1,11	0,07	0,94
1988	-0,68	0,59	0,87	-0,77	-0,52	1,39	1,54	0,9	0,48	2,33	1,11	-0,86
1989	-0,36	-1,71	-1,39	0,19	-0,37	0,05	-0,5	-0,26	0,08	-0,23	1,78	-0,86
1990	-1,5	-0,67	-1,86	1,02	1,35	0,09	0,19	-0,26	0,14	-0,65	-1,3	0,2
1991	-1,5	0,02	-1,59	1,28	1,77	-0,69	-0,21	-0,6	0,37	0,78	-0,28	-0,71
1992	-1,5	-1,2	-1,01	-0,77	-0,47	0,75	0,25	-0,6	0,26	0,57	0,63	0,88
1993	-0,16	0,51	-0,38	-0,47	1,24	0,98	-0,66	0,9	0,26	-2,02	0,82	-0,3
1994	0,35	-0,48	-0,78	-1,23	-0,85	-1,1	-0,66	-0,02	-0,61	-0,02	1,49	0,37
1995	-0,23	-0,96	-0,24	2,54	-0,52	0,85	0,68	-0,26	0,62	0,2	1,34	-2,05
1996	-1,07	-1,03	1,47	1,45	-0,57	-0,63	-0,66	1,78	1,31	0,78	-1,57	-0,22
1997	-0,78	-0,96	-1,07	0,75	0,72	1,28	0	-0,41	-0,26	1,72	-0,49	1,02
1998	-0,16	-0,36	0,31	-0,93	2,17	-0,51	0,42	-0,6	0,08	0,13	0,45	0,3
1999	-0,78	0,63	0,24	-0,12	-1,52	-0,04	0,68	1,1	-0,05	0,06	-1,05	-0,76
2000	0,74	1,55	-0,47	0,65	1,82	-0,34	-0,66	0,9	-0,82	-0,94	-1,79	-0,34
2001	-3,01	0,06	-0,28	-1,23	0,86	-2,09	-0,66	1,45	-1,6	-0,28	1,31	1,23
2002	0,84	-0,48	-0,62	0,38	-2,38	0,38	0,73	2,65	1,85	-0,23	0,04	-2,05
2003	0,22	-0,48	-0,67	0,68	-0,91	-2,09	-0,66	-0,41	1,31	1,11	-0,49	0,56
2004	1,46	0,38	0,59	-0,38	0,04	1,28	-0,13	1,95	-0,82	-1,21	1,58	-0,92
2005	-0,83	-0,09	1,99	1,23	-0,27	0,53	0,53	0,08	-0,52	0,57	0,28	-1,03
2006	0,06	1,43	1,1	-0,88	0,08	0,09	0	-0,6	2,15	0,33	0,1	-2,05
2007	-0,32	0,06	0,45	-0,93	0,92	0,98	-0,62	0,55	0,89	0,36	1,63	0,12
2008	0,02	-0,54	0,28	0,72	-0,79	-0,04	-0,66	-0,6	1,61	0,54	0,91	1,1
2009	1,32	2,35	1,27	0,16	0,32	-0,14	0,87	-0,41	1,2	-0,37	1,02	1,33
2010	0,86	0,43	0,45	0,75	0,16	1,25	-0,13	-0,6	-0,61	2,25	-1,17	2,36
2011	0,22	-1,39	0,59	-0,93	1,85	-0,75	1,47	1,29	-0,82	-0,02	-1,44	-0,43
2012	0,76	1,33	0,01	-1,11	0,44	0,05	1,17	-0,02	-0,71	0,36	1,02	1,25
2013	0,38	0,55	0,45	-0,34	-0,27	-0,09	-0,66	-0,6	0,37	-0,33	-0,45	-1,86
2014	-1,27	-0,96	0,05	-0,67	1,02	1,16	0,73	-0,41	0,62	-0,37	-0,1	-0,61
2015	-0,08	0,34	1,57	-0,67	0,08	1,9	-0,13	1,1	-0,26	0,68	-0,93	-1,33

17045 numaralı Artvin Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 59 ayında orta şiddetli kuraklık, 26 ayında şiddetli kuraklık ve 22 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.1).

17020 numaralı Bartın Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 624 aylık dönemin 50 ayında orta şiddetli kuraklık, 23 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.2).

17089 numaralı Bayburt Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 19 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.3).

17070 numaralı Bolu Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 68 ayında orta şiddetli kuraklık, 25 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.4).

17084 numaralı Çorum Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 48 ayında orta şiddetli kuraklık, 21 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.5).

17072 numaralı Düzce Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 648 aylık dönemin 56 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.6).

17034 numaralı Giresun Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 54 ayında orta şiddetli kuraklık, 37 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.7).

17088 numaralı Gümüşhane Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 612 aylık dönemin 44 ayında orta şiddetli kuraklık, 22 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.8).

17077 numaralı Karabük Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 468 aylık dönemin 42 ayında orta şiddetli kuraklık, 15 ayında şiddetli kuraklık ve 12 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.9).

17074 numaralı Kastamonu Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 58 ayında orta şiddetli kuraklık, 26 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.10).

17033 numaralı Ordu Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 636 aylık dönemin 58 ayında orta şiddetli kuraklık, 21 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.11).

17040 numaralı Rize Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 51 ayında orta şiddetli kuraklık, 24 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.12).

17030 numaralı Samsun Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 65 ayında orta şiddetli kuraklık, 22 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.13).

17026 numaralı Sinop Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 58 ayında orta şiddetli kuraklık, 30 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.14).

17086 numaralı Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 660 aylık dönemin 48 ayında orta şiddetli kuraklık, 16 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.15).

17037 numaralı Trabzon Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 552 aylık dönemin 53 ayında orta şiddetli kuraklık, 20 ayında şiddetli kuraklık ve 20 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.16).

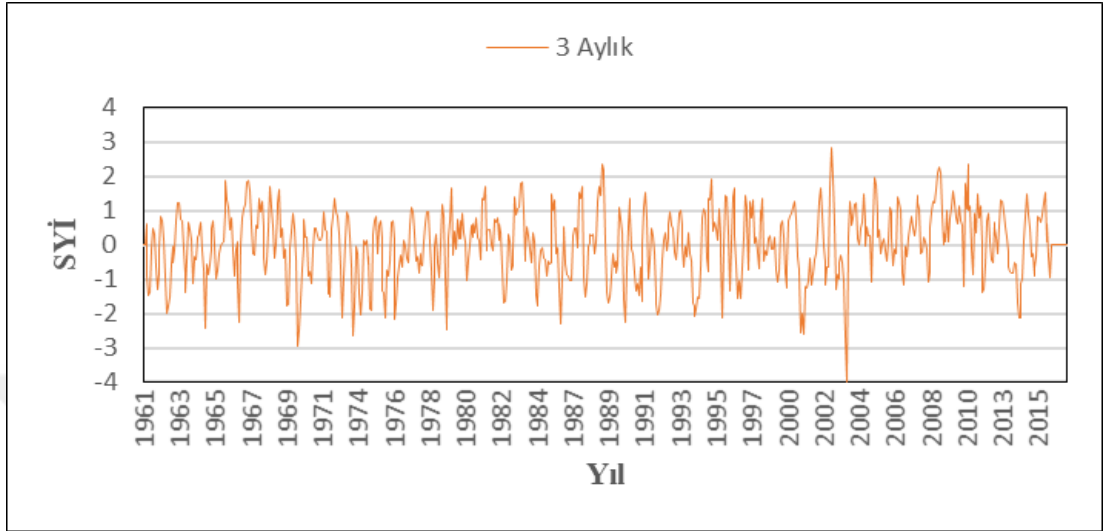
17022 numaralı Zonguldak Meteoroloji İstasyonu'nun 1 aylık SYİ değerlerine göre 672 aylık dönemin 59 ayında orta şiddetli kuraklık, 36 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.17).

4.1.2. Karadeniz İstasyonlarının 3 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi

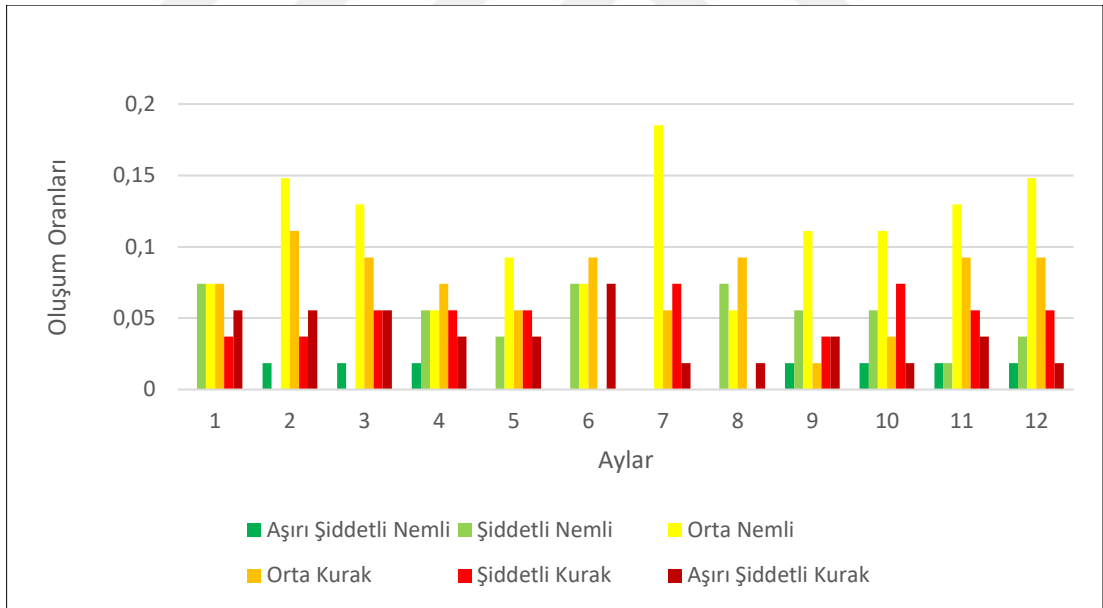
Bu bölümde tüm istasyonlar için 3 aylık SYİ değerleri hesaplanmış ve bu değerlere göre tespit edilen kurak ve nemli dönemler yüzdesel olarak ekte verilmiştir (EK 2). Örnek olarak Amasya Meteoroloji İstasyonu değerleri verilmiştir.

Amasya İstasyonu yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerleri Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. 3 aylık SYİ değerleri birbirini takip eden üç ay içerisindeki toplam yağış değerleri dikkate alınarak 658 adet veri elde edilmiştir. Bu üç aylık dönemlerin 48 tanesinde orta şiddetli kuraklık, 29 tanesinde şiddetli kuraklık, 25 tanesinde ise aşırı şiddetli kuraklık yaşanmıştır. 3 aylık SYİ değerlerinin grafiği Şekil 4.3'de, SYİ

değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak oranları ise Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Diğer istasyonlar için SYİ değerleri ve bu SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak grafikleri ekte verilmiştir (EK 2).



Şekil 4.3. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerlerinin grafiği



Şekil 4.4. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi

Çizelge 4.2. Amasya İstasyonu yağış verilerinin 3 aylık SYİ değerleri

Yıllar	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	---	---	0,61	-0,89	-1,46	-1,39	-0,11	0,46	0,3	-0,63	-1,3	-0,84
1962	-0,12	0,84	0,72	0,15	-0,94	-2,02	-1,79	-1,5	-0,58	-0,02	-0,53	-0,11
1963	0,71	1,21	1,22	0,75	0,68	-0,13	-0,85	-1,37	-0,43	0,65	0,45	0,13
1964	-1,11	-0,34	-0,43	0,2	0,29	0,41	0,67	-0,15	-0,75	-2,43	-0,55	-0,86
1965	-0,57	-0,11	0,5	0,69	-0,05	-1,01	-0,75	-0,28	-0,06	0,03	0,08	0,99
1966	1,89	1,32	1,08	0,43	0,77	-0,18	-0,92	-0,12	0,11	-1,15	-2,24	-0,01
1967	0,77	1,06	1,16	1,81	1,87	1,57	0,62	0,56	-0,28	-0,31	0,59	0,49
1968	1,34	0,97	1,26	0,49	-0,4	-0,86	-0,49	0,46	1,72	1,1	0,52	-0,39
1969	0,03	1,15	1,2	1,62	0,21	0,48	-0,37	-0,12	-1,77	-1,73	-0,36	-0,09
1970	0,4	0,9	0,47	-0,44	-2,94	-2,47	-1,61	-0,69	-0,02	0,74	0,21	0,22
1971	-0,91	-0,78	-1,13	-0,11	0,46	0,46	0,43	0,28	0,15	0,12	0,27	0,96
1972	0,45	0,41	-1,42	-0,95	-1,52	0,48	0,81	1,37	0,95	0,83	0,29	-0,71
1973	-2,13	-2,07	-0,91	0,15	0,98	0,81	0,21	-0,65	-2,66	-1,73	-0,26	-0,05
1974	-0,24	-1,43	-2,06	-1,35	0,12	0,02	0,13	-0,57	-0,33	-1,88	-1,92	0,3
1975	0,7	0,81	-0,28	0,58	0,71	0,16	-1,36	-1,37	-2,14	-0,74	-0,91	-0,48
1976	0,65	0,71	0,12	-2,18	-1,71	-0,95	-0,59	-0,31	-0,64	0,12	-0,05	-0,39
1977	-0,5	-0,47	0,57	1,08	0,98	0,3	-0,49	-0,35	-0,81	-0,27	-0,5	-0,59
1978	0,1	0,6	0,98	0,94	0,06	-0,72	-1,93	-0,9	-0,02	0,31	-0,53	-0,94
1979	0,05	1,17	0,82	-1,01	-2,47	-2,14	0,21	0,72	1,67	-0,31	0,38	-0,13
1980	0,76	0,19	0,72	0,18	0,9	0,37	0,08	-1,05	-0,43	0,01	0,56	0,2
1981	0,6	0,34	0,79	0,22	0,12	-0,44	1,37	1,3	1,7	-0,18	0,4	0,42
1982	0,45	-0,01	-0,16	0,75	0,66	0,78	0,13	0,63	0,37	-0,7	-1,69	-1,67
1983	-1,01	0,32	0,1	-0,74	-0,62	-0,11	1,39	0,88	1,03	1,08	1,77	1,83
1984	0,91	-0,47	-0,18	0,54	0,27	-0,11	-0,52	0,34	0,07	-1,47	-1,77	-1,51
1985	-0,61	-0,18	-0,07	-0,39	-0,43	-0,89	-0,46	-0,57	-0,53	1,47	1,02	1,31
1986	-0,28	-0,07	-1,24	-2,31	-0,91	0,21	0,53	-0,57	-0,88	-0,91	-1,06	-1,02
1987	0,28	0,46	0,49	-0,09	-0,03	1,54	1,33	1,7	-0,94	-1,53	-1,13	-0,03
1988	0,05	0,32	0,27	0,31	-0,24	0,09	1,25	1,7	1,43	2,36	2,2	1,91
1989	0,03	-1,37	-1,7	-1,52	-0,91	-0,26	-0,65	-0,49	-0,81	-0,55	1,11	0,75
1990	0,33	-1,6	-2,26	-0,6	0,58	1,35	0,87	-0,12	-0,24	-0,83	-1,33	-1,15
1991	-1,46	-0,64	-1,67	0,04	1,11	1,52	0,74	-1	-0,43	0,46	0,25	-0,26
1992	-1,52	-1,73	-2,03	-1,91	-1,43	-0,42	0,13	0,34	-0,19	0,2	0,61	0,94
1993	0,57	0,46	-0,2	-0,42	0,16	0,93	1,02	0,59	-0,06	-0,63	-0,05	-0,34
1994	0,37	-0,26	-0,48	-1,69	-1,78	-2,1	-1,88	-1,5	-1,56	-0,63	0,79	1,04
1995	0,91	-0,39	-0,79	1,33	1,32	1,93	0,38	0,66	0,47	0,12	1,05	0,2
1996	-0,34	-2,15	-0,01	1,42	1,4	0,3	-1,36	0,15	1,38	1,67	0,21	-0,55
1997	-1,58	-1,02	-1,57	-0,63	0,23	1,44	1,11	0,68	-0,75	1,25	0,79	1,31
1998	0,05	0,24	-0,22	-0,69	1,02	0,72	1,35	-0,46	-0,19	-0,31	0,18	0,26
1999	-0,14	-0,07	-0,11	0,22	-0,75	-1,07	-0,72	0,56	0,71	0,2	-0,82	-1,27
2000	-0,59	0,68	0,84	0,9	1,11	1,27	0,76	-0,35	-0,75	-0,87	-2,56	-2,02
2001	-2,6	-1,2	-1,24	-1,04	-0,38	-1,16	-0,82	-0,86	-0,43	-0,24	0,38	1,25
2002	1,67	0,87	-0,03	-0,52	-1,19	-0,66	-0,65	1,7	2,82	1,93	0,56	-1,3
2003	-0,86	-1	-0,52	-0,31	-0,5	-1,1	-2,7	-4	0,26	1,25	0,79	0,55
2004	0,8	1,17	1,23	0,18	0,01	0,46	0,67	1,48	0,67	-0,05	0,51	0,26
2005	0,28	-1,07	0,72	1,94	1,74	0,81	0,21	0,44	-0,24	0,03	0,18	-0,19
2006	-0,48	0,15	1,1	0,96	0,19	-0,61	-0,11	-0,28	1,38	1,2	1	-0,84
2007	-1,19	-1,12	-0,05	-0,36	0,21	0,53	0,83	0,46	0,26	0,63	1,43	1,22
2008	1,03	-0,26	-0,2	0,22	0,08	-0,13	-1,1	-0,77	0,54	0,96	1,28	1,23
2009	1,63	2,11	2,27	2,1	0,89	0,02	0,33	0,09	1,01	0,09	0,8	1,07
2010	1,56	1,2	0,77	0,77	0,62	1,13	0,72	0,59	-1,22	1,77	1,05	2,37
2011	1	1,13	-0,11	-0,86	0,92	0,35	1,49	0,79	1,12	0,01	-1,37	-1,3
2012	-0,55	0,7	0,92	0,08	-0,45	-0,5	0,67	0,46	0,22	-0,27	0,56	1,31
2013	1,27	0,94	0,52	0,2	-0,21	-0,63	-0,78	-0,81	-0,81	-0,51	-0,55	-1,7
2014	-2,13	-2,15	-1,13	-1,01	0,14	0,83	1,47	0,88	0,47	-0,34	-0,24	-0,89
2015	-0,66	-0,34	0,85	0,79	0,64	0,87	1,21	1,51	0,11	0,63	-0,33	-0,94

17045 numaralı Artvin Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 56 ayında orta şiddetli kuraklık, 31 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.1).

17020 numaralı Bartın Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 622 aylık dönemin 55 ayında orta şiddetli kuraklık, 27 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.2).

17089 numaralı Bayburt Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 49 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.3).

17070 numaralı Bolu Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 53 ayında orta şiddetli kuraklık, 31 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.4).

17084 numaralı Çorum Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 49 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 22 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.5).

17072 numaralı Düzce Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 646 aylık dönemin 45 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.6).

17034 numaralı Giresun Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 56 ayında orta şiddetli kuraklık, 26 ayında şiddetli kuraklık ve 20 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.7).

17088 numaralı Gümüşhane Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 610 aylık dönemin 54 ayında orta şiddetli kuraklık, 26 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.8).

17077 numaralı Karabük Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 466 aylık dönemin 41 ayında orta şiddetli kuraklık, 18 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.9).

17074 numaralı Kastamonu Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 63 ayında orta şiddetli kuraklık, 27 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.10).

17033 numaralı Ordu Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 634 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 23 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.11).

17040 numaralı Rize Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 64 ayında orta şiddetli kuraklık, 31 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.12).

17030 numaralı Samsun Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 64 ayında orta şiddetli kuraklık, 31 ayında şiddetli kuraklık ve 10 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.13).

17026 numaralı Sinop Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 56 ayında orta şiddetli kuraklık, 32 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.14).

17086 numaralı Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 658 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 30 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.15).

17037 numaralı Trabzon Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 550 aylık dönemin 40 ayında orta şiddetli kuraklık, 19 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.16).

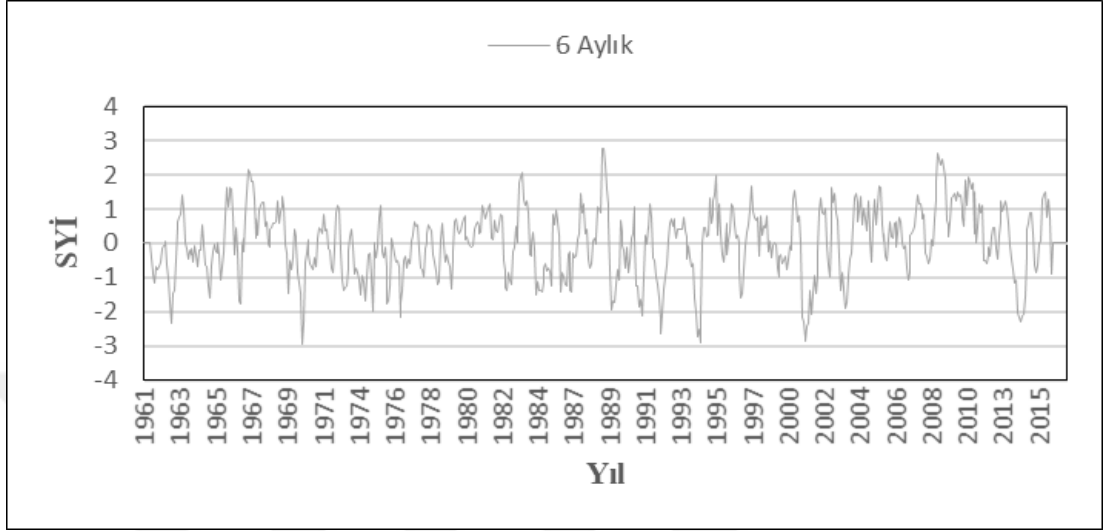
17022 numaralı Zonguldak Meteoroloji İstasyonu'nun 3 aylık SYİ değerlerine göre 670 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 27 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.17).

4.1.3. Karadeniz İstasyonlarının 6 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi

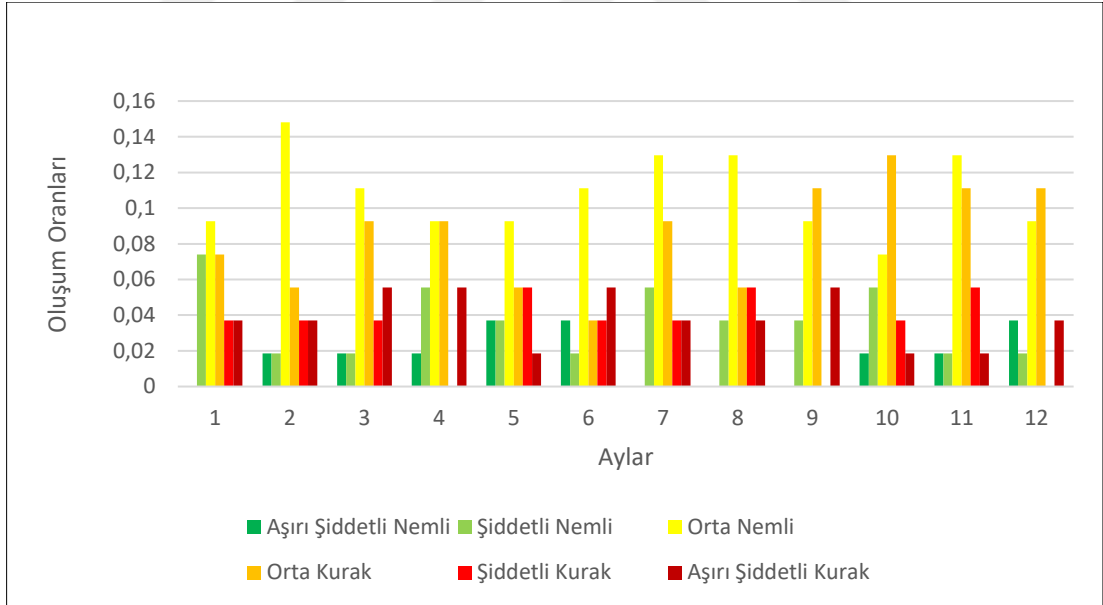
Bu bölümde tüm istasyonlar için 6 aylık SYİ değerleri hesaplanmış ve bu değerlere göre tespit edilen kurak ve nemli dönemler yüzdesel olarak ekte verilmiştir (EK 2). Örnek olarak Amasya Meteoroloji İstasyonu değerleri verilmiştir.

Amasya İstasyonu yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerleri Çizelge 4.3'de gösterilmiştir. 6 aylık SYİ değerleri birbirini takip eden altı ay içerisindeki toplam yağış değerleri dikkate alınarak 655 adet veri elde edilmiştir. Bu altı aylık dönemlerin 55 tanesinde orta şiddetli kuraklık, 21 tanesinde şiddetli kuraklık, 25 tanesinde ise aşırı şiddetli kuraklık yaşanmıştır. 6 aylık SYİ değerlerinin grafiği Şekil

4.5’de, SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak oranları Şekil 4.6’da gösterilmiştir. Diğer istasyonlar için SYİ değerleri ve bu SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak grafikleri ekte verilmiştir (EK 2).



Şekil 4.5. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerlerinin grafiği



Şekil 4.6. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi

Çizelge 4.3. Amasya İstasyonu yağış verilerinin 6 aylık SYİ değerleri

Yıllar	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	---	---	---	---	---	-0,41	-0,85	-0,91	-1,16	-0,66	-0,75	-0,69
1962	-0,54	-0,14	-0,06	-0,06	0,06	-0,62	-1,02	-1,72	-2,32	-1,44	-1,37	-0,44
1963	0,51	0,62	0,78	0,86	1,43	0,99	0,01	-0,15	-0,47	-0,2	-0,32	-0,16
1964	-0,55	-0,06	-0,31	-0,67	-0,2	-0,18	0,55	0,04	-0,07	-0,63	-0,69	-1,23
1965	-1,58	-0,65	-0,26	-0,04	-0,26	-0,3	0,01	-0,34	-1,08	-0,68	-0,23	0,82
1966	1,64	1,08	1,39	1,61	1,6	0,81	-0,32	0,47	-0,23	-1,67	-1,78	-0,06
1967	0,13	-0,24	0,79	1,51	2,14	2,08	1,8	1,8	1,27	0,17	0,7	0,25
1968	0,98	1,12	1,19	1,21	0,51	0,61	-0,01	-0,13	0,43	0,45	0,58	0,57
1969	0,61	1,23	0,6	0,92	1,07	1,36	1,05	-0,02	-0,3	-1,46	-0,51	-0,75
1970	-0,41	0,41	0,19	0	-0,85	-1,14	-1,48	-2,94	-2,29	-0,56	-0,3	0,1
1971	-0,34	-0,6	-0,66	-0,75	-0,4	-0,66	0,14	0,44	0,39	0,29	0,26	0,86
1972	0,35	0,4	-0,16	-0,2	-0,72	-0,84	-0,14	-0,09	0,89	1,11	1	-0,19
1973	-1,05	-1,36	-1,27	-1,24	-0,7	-0,21	0,18	0,4	-0,09	-0,9	-0,73	-0,84
1974	-1,07	-1,51	-1,4	-0,95	-1,12	-1,66	-0,98	-0,34	-0,28	-1,03	-1,99	0,04
1975	-0,14	-0,42	-0,08	0,76	1,09	-0,25	-0,42	-0,11	-0,72	-1,76	-1,69	-1,23
1976	0,14	-0,08	-0,34	-0,54	-0,5	-0,66	-2,14	-1,72	-1,36	-0,49	-0,36	-0,73
1977	-0,47	-0,58	0,08	0,25	0,26	0,62	0,5	0,54	-0,21	-0,73	-0,77	-1
1978	-0,16	0,04	0,29	0,54	0,45	0,38	-0,34	-0,55	-0,79	-1,19	-1,11	-0,95
1979	0,11	0,58	-0,03	-0,55	-0,33	-0,56	-0,68	-1,31	-0,47	-0,18	0,63	0,72
1980	0,43	0,3	0,36	0,59	0,7	0,81	0,1	0,18	0,02	-0,07	-0,1	-0,08
1981	0,43	0,56	0,63	0,5	0,26	0,34	1,12	0,92	0,72	0,9	1,03	1,17
1982	0,2	0,15	0,1	0,68	0,35	0,34	0,6	0,83	0,81	-0,49	-0,82	-1,3
1983	-1,38	-0,85	-1,06	-1,19	-0,26	-0,1	0,5	0,04	0,45	1,75	1,92	2,05
1984	1,3	1,12	1,25	0,9	-0,31	-0,36	0,01	0,32	-0,18	-1,49	-1,13	-1,38
1985	-1,36	-1,42	-1,13	-0,72	-0,6	-0,82	-0,72	-0,82	-1,25	0,83	0,54	0,98
1986	0,67	0,65	0,24	-1,41	-0,83	-0,96	-1,2	-1,24	-0,32	-0,25	-1,37	-1,43
1987	-0,28	-0,42	-0,37	0,09	0,26	1,46	0,87	1,17	1,01	0,27	0,43	-0,48
1988	-0,72	-0,58	0,08	0,15	-0,01	0,19	1,08	1,03	0,91	2,74	2,75	2,3
1989	1,59	1,12	0,61	-0,81	-1,94	-1,68	-1,72	-1,19	-0,77	-1,06	0,66	0,34
1990	-0,08	-0,22	-0,73	-0,13	-0,83	-0,49	0,14	0,3	1,07	0,11	-1,25	-1,25
1991	-1,84	-1,65	-2,12	-0,98	0,24	-0,03	0,48	0,39	1,16	0,78	-0,4	-0,52
1992	-0,99	-1,2	-1,57	-2,21	-2,63	-2,03	-1,34	-0,99	-0,62	0,11	0,58	0,72
1993	0,5	0,7	0,49	0,15	0,39	0,43	0,39	0,4	0,74	0,35	0,2	-0,44
1994	-0,08	-0,42	-0,69	-0,6	-1,57	-2,01	-2,73	-2,49	-2,9	-2,05	0	0,47
1995	0,44	0,21	0,23	1,32	0,6	0,86	1,24	1,39	1,96	0,25	1,15	0,3
1996	-0,33	-0,55	0,03	0,57	-0,33	0,09	0,37	1,17	1,05	0,56	0,13	0,22
1997	0,03	-0,78	-1,57	-1,48	-0,76	-0,05	0,32	0,52	0,97	1,68	0,94	0,92
1998	0,74	0,67	0,78	-0,39	0,82	0,24	0,5	0,52	0,47	0,82	-0,23	0,06
1999	-0,4	-0,08	0,01	-0,04	-0,72	-0,98	-0,38	-0,32	-0,59	-0,52	-0,38	-0,77
2000	-0,48	-0,06	-0,19	0,08	1,26	1,56	1,15	0,65	0,79	-0,01	-2,15	-2,28
2001	-2,78	-2,84	-2,41	-2,32	-1,39	-2,08	-1,48	-0,93	-1,44	-0,95	-0,21	0,95
2002	1,32	0,87	0,84	1,02	-0,05	-0,62	-0,96	0,44	1,63	1,2	1,44	0,88
2003	0,67	-0,43	-1,38	-0,84	-1,33	-1,39	-1,88	-1,72	-0,95	-0,47	-0,3	0,52
2004	1,32	1,44	1,2	0,63	0,96	1,38	0,53	1	0,7	0,37	1,24	0,45
2005	0,11	-0,53	0,61	1,27	0,52	1,12	1,66	1,62	0,53	0,05	0,28	-0,38
2006	-0,5	0,1	0,63	0,18	0,13	0,57	0,62	-0,13	0,32	0,78	0,64	0,01
2007	-0,16	-0,06	-0,71	-1,08	-0,85	0,23	0,27	0,35	0,51	0,97	1,39	1,16
2008	1,14	0,9	0,71	0,83	-0,3	-0,39	-0,6	-0,47	0,09	-0,05	0,73	1,28
2009	1,85	2,61	2,46	2,27	2,44	2,21	1,88	0,69	0,53	0,19	0,63	1,34
2010	1,35	1,47	1,22	1,51	1,38	1,41	1,02	0,77	0,51	1,84	1,11	1,93
2011	1,82	1,6	1,75	0,3	1,52	0,04	0,51	1,15	0,89	1,11	-0,51	-0,5
2012	-0,57	-0,32	-0,13	-0,39	0,21	0,44	0,46	-0,17	-0,44	0,23	0,61	1,23
2013	0,93	1,07	1,23	1,01	0,6	-0,05	-0,44	-0,76	-1,14	-1,13	-1,08	-2,03
2014	-2,17	-2,28	-2,12	-2,05	-1,53	-0,34	0,41	0,6	0,91	0,9	0,26	-0,63
2015	-0,87	-0,64	0,02	-0,02	0,07	1,29	1,4	1,48	0,76	1,28	0,7	-0,88

17045 numaralı Artvin Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 50 ayında orta şiddetli kuraklık, 23 ayında şiddetli kuraklık ve 18 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.1).

17020 numaralı Bartın Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 619 aylık dönemin 55 ayında orta şiddetli kuraklık, 16 ayında şiddetli kuraklık ve 21 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.2).

17089 numaralı Bayburt Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 64 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.3).

17070 numaralı Bolu Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 60 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 19 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.4).

17084 numaralı Çorum Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 43 ayında orta şiddetli kuraklık, 30 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.5).

17072 numaralı Düzce Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 643 aylık dönemin 51 ayında orta şiddetli kuraklık, 24 ayında şiddetli kuraklık ve 22 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.6).

17034 numaralı Giresun Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 46 ayında orta şiddetli kuraklık, 37 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.7).

17088 numaralı Gümüşhane Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 607 aylık dönemin 46 ayında orta şiddetli kuraklık, 30 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.8).

17077 numaralı Karabük Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 463 aylık dönemin 35 ayında orta şiddetli kuraklık, 24 ayında şiddetli kuraklık ve 13 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.9).

17074 numaralı Kastamonu Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 65 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.10).

17033 numaralı Ordu Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 631 aylık dönemin 68 ayında orta şiddetli kuraklık, 21 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.11).

17040 numaralı Rize Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 64 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.12).

17030 numaralı Samsun Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 62 ayında orta şiddetli kuraklık, 31 ayında şiddetli kuraklık ve 12 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.13).

17026 numaralı Sinop Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 68 ayında orta şiddetli kuraklık, 28 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.14).

17086 numaralı Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 655 aylık dönemin 44 ayında orta şiddetli kuraklık, 30 ayında şiddetli kuraklık ve 23 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.15).

17037 numaralı Trabzon Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 547 aylık dönemin 38 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.16).

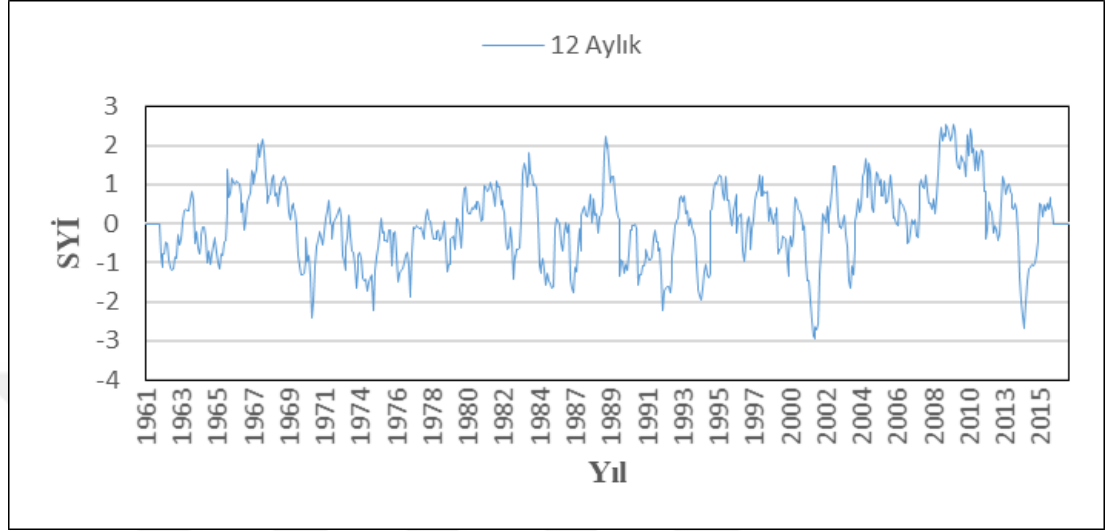
17022 numaralı Zonguldak Meteoroloji İstasyonu'nun 6 aylık SYİ değerlerine göre 667 aylık dönemin 67 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 19 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.17).

4.1.4. Karadeniz İstasyonlarının 12 Aylık SYİ Değerlerine Göre Kuraklık Analizi

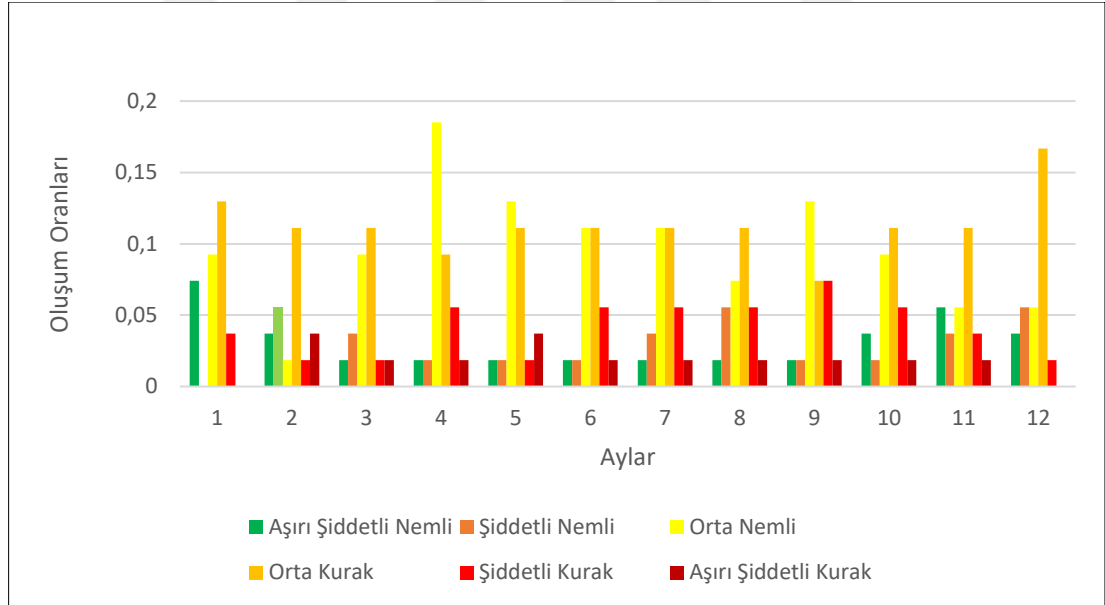
Bu bölümde tüm istasyonlar için 12 aylık SYİ değerleri hesaplanmış ve bu değerlere göre tespit edilen kurak ve nemli dönemler yüzdesel olarak ekte verilmiştir (EK 2). Örnek olarak Amasya Meteoroloji İstasyonu değerleri verilmiştir.

Amasya İstasyonu yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerleri Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. 12 aylık SYİ değerleri birbirini takip eden on iki ay içerisindeki toplam yağış değerleri dikkate alınarak 649 adet veri elde edilmiştir. Bu on iki aylık dönemlerin 73 tanesinde orta şiddetli kuraklık, 27 tanesinde şiddetli kuraklık, 12 tanesinde ise aşırı şiddetli kuraklık yaşanmıştır. 12 aylık SYİ değerlerinin grafiği

Şekil 4.7’de, SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak oranları Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Diğer istasyonlar için SYİ değerleri ve bu SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel olarak grafikleri ekte verilmiştir (EK 2).



Şekil 4.7. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerlerinin grafiği



Şekil 4.8. Amasya İstasyonuna ait yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel gösterimi

Çizelge 4.4. Amasya İstasyonu yağış verilerinin 12 aylık SYİ değerleri

Yıllar	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-0,87
1962	-1,1	-0,79	-0,78	-0,49	-0,52	-0,92	-1,13	-1,2	-1,16	-0,86	-0,89	-0,86
1963	-0,28	-0,56	-0,41	0,07	0,32	0,35	0,33	0,32	0,37	0,6	0,84	0,58
1964	-0,5	-0,21	-0,64	-0,79	-0,44	-0,28	-0,1	-0,1	-0,34	-1,01	-0,71	-1,03
1965	-0,79	-0,56	-0,36	-0,45	-0,74	-1,01	-1,14	-0,78	-0,81	-0,47	-0,45	0,34
1966	1,41	0,67	0,79	1,17	1,04	1	1,09	1,06	1,02	0,72	0,28	0,5
1967	-0,17	0,09	0,57	0,66	0,78	1,34	1,23	1,01	1,23	1,39	2,04	1,71
1968	2,02	2,14	1,8	1,17	0,81	0,5	0,7	0,74	1,14	1,24	0,71	0,79
1969	0,46	0,94	0,75	1,04	1,14	1,21	1,06	0,9	0,3	0,09	0,43	0,52
1970	0,4	0,28	-0,06	-0,83	-1,07	-1,31	-1,31	-1,27	-0,91	-0,37	-0,95	-0,81
1971	-1,36	-2,41	-1,96	-1,07	-0,58	-0,43	-0,23	-0,21	-0,37	-0,53	-0,2	0,14
1972	0,33	0,58	0,01	-0,07	-0,41	0,02	0,11	0,18	0,29	0,42	0,18	-0,83
1973	-0,98	-1,19	-0,58	-0,36	0,21	-0,33	-0,69	-0,74	-1,09	-1,66	-1,14	-0,81
1974	-0,75	-0,89	-1,37	-1,45	-1,43	-1,71	-1,5	-1,38	-1,29	-1,47	-2,22	-1,21
1975	-0,85	-0,64	-0,3	0,14	-0,25	-0,2	-0,44	-0,45	-0,48	-0,18	-0,15	-1,09
1976	-0,23	-0,2	-0,81	-1,51	-1,5	-1,27	-1,2	-1,15	-1	-0,82	-0,72	-1,09
1977	-1,88	-1,7	-0,73	-0,1	-0,11	-0,07	-0,08	-0,13	-0,1	-0,23	-0,39	-0,24
1978	0,17	0,36	0,09	0,07	-0,21	-0,39	-0,41	-0,38	-0,19	-0,16	-0,42	-0,41
1979	-0,2	0,08	-0,55	-1,24	-1,04	-1,04	-0,41	-0,36	-0,32	-0,66	0,14	0,09
1980	-0,15	-0,64	0,01	0,39	0,89	0,94	0,32	0,27	0,24	0,41	0,38	0,49
1981	0,37	0,54	0,55	0,36	0,05	0,11	0,97	0,95	0,81	0,87	0,87	1,07
1982	0,91	0,73	0,46	1,08	0,95	0,95	0,47	0,58	0,45	0,28	-0,34	-0,65
1983	-0,62	-0,09	-0,47	-1,42	-0,81	-0,91	-0,66	-0,66	-0,62	0,14	1,29	1,53
1984	1,4	0,94	1,39	1,8	1,27	1,23	0,98	1	0,91	0,06	-1,07	-1,27
1985	-1,09	-0,9	-1,2	-1,56	-1,27	-1,47	-1,52	-1,66	-1,61	-0,16	-0,12	0,14
1986	0,05	-0,02	-0,51	-0,7	-0,26	0,04	-0,23	-0,26	-0,02	-1,41	-1,64	-1,78
1987	-1,12	-1,25	-0,61	-0,11	-0,7	0,21	0,31	0,43	0,2	0,16	0,41	0,76
1988	0,04	0,37	0,62	0,23	0,24	-0,24	0,17	0,22	0,48	1,78	2,23	1,94
1989	2,05	1,59	1,05	1,2	1,21	0,78	0,35	0,18	0,1	-1,36	-0,91	-0,97
1990	-1,27	-1,05	-1,2	-0,76	-0,16	-0,15	-0,04	-0,04	-0,02	-0,13	-1,56	-1,3
1991	-1,3	-1,07	-1,07	-0,85	-0,65	-0,83	-0,94	-0,93	-0,86	-0,4	-0,17	-0,47
1992	-0,46	-0,69	-0,61	-1,31	-2,24	-1,72	-1,67	-1,62	-1,61	-1,76	-1,39	-0,84
1993	-0,48	-0,07	0,07	0,14	0,64	0,69	0,56	0,72	0,71	0,25	0,34	-0,05
1994	0,15	-0,1	-0,22	-0,37	-1,04	-1,65	-1,7	-1,84	-1,97	-1,65	-1,24	-1,06
1995	-1,31	-1,37	-1,27	0,32	0,38	0,81	1,06	1,01	1,18	1,25	1,21	0,79
1996	0,61	0,58	1,21	0,61	0,58	0,19	-0,06	0,34	0,52	0,73	-0,24	0,15
1997	0,23	0,24	-0,69	-0,95	-0,53	0,04	0,16	-0,27	-0,65	-0,11	0,1	0,6
1998	0,79	0,87	1,24	0,7	1,22	0,71	0,81	0,77	0,81	0,08	0,4	0,15
1999	-0,01	0,25	0,22	0,4	-0,77	-0,65	-0,61	-0,33	-0,34	-0,39	-0,91	-1,36
2000	-0,72	-0,33	-0,59	-0,27	0,68	0,6	0,37	0,31	0,21	-0,01	-0,17	-0,05
2001	-0,93	-1,47	-1,48	-2	-2,49	-2,87	-2,96	-2,66	-2,7	-2,57	-1,28	-0,66
2002	0,26	0,13	0,03	0,44	-0,26	0,21	0,48	0,88	1,46	1,48	1	0,18
2003	-0,09	-0,09	-0,12	0,01	0,21	-0,28	-0,58	-1,45	-1,65	-1,07	-1,31	-0,63
2004	0,05	0,26	0,64	0,28	0,48	1,19	1,3	1,67	1,28	0,68	1,54	1,29
2005	0,41	0,28	0,92	1,33	1,24	0,97	1,11	0,69	0,71	1,1	0,5	0,54
2006	0,81	1,23	0,84	0,14	0,22	0,09	-0,02	-0,07	0,62	0,53	0,48	0,37
2007	0,26	-0,2	-0,51	-0,48	-0,19	0,09	-0,02	0,11	-0,33	-0,34	0,45	0,98
2008	1,11	0,95	0,91	1,26	0,81	0,5	0,5	0,37	0,58	0,64	0,24	0,67
2009	1,27	2,08	2,47	2,12	2,3	2,23	2,53	2,46	2,31	2,12	2,24	2,55
2010	2,38	1,67	1,42	1,48	1,41	1,74	1,61	1,55	1,21	2,28	1,75	2,42
2011	2,21	1,83	1,93	1,36	1,85	1,34	1,71	1,89	1,84	0,83	0,81	-0,4
2012	-0,13	0,55	0,36	0,3	-0,25	-0,07	-0,17	-0,42	-0,39	-0,28	0,51	1,19
2013	1,05	0,76	0,92	1,01	0,81	0,76	0,41	0,36	0,51	0,32	-0,28	-1,38
2014	-1,98	-2,38	-2,68	-2,57	-1,98	-1,45	-1,17	-1,12	-1,03	-1,07	-0,99	-0,77
2015	-0,43	-0,11	0,51	0,47	0,17	0,47	0,31	0,52	0,35	0,67	0,48	0,38

17045 numaralı Artvin Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 55 ayında orta şiddetli kuraklık, 25 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.1).

17020 numaralı Bartın Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 613 aylık dönemin 61 ayında orta şiddetli kuraklık, 26 ayında şiddetli kuraklık ve 11 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.2).

17089 numaralı Bayburt Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 64 ayında orta şiddetli kuraklık, 32 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.3).

17070 numaralı Bolu Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 27 ayında şiddetli kuraklık ve 17 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.4).

17084 numaralı Çorum Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 67 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.5).

17072 numaralı Düzce Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 637 aylık dönemin 53 ayında orta şiddetli kuraklık, 35 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.6).

17034 numaralı Giresun Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 57 ayında orta şiddetli kuraklık, 23 ayında şiddetli kuraklık ve 9 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.7).

17088 numaralı Gümüşhane İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 601 aylık dönemin 65 ayında orta şiddetli kuraklık, 22 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.8).

17077 numaralı Karabük Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 457 aylık dönemin 29 ayında orta şiddetli kuraklık, 33 ayında şiddetli kuraklık ve 8 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.9).

17074 numaralı Kastamonu İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 70 ayında orta şiddetli kuraklık, 34 ayında şiddetli kuraklık ve 7 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.10).

17033 numaralı Ordu Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 625 aylık dönemin 65 ayında orta şiddetli kuraklık, 32 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.11).

17040 numaralı Rize Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 70 ayında orta şiddetli kuraklık, 25 ayında şiddetli kuraklık ve 15 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.12).

17030 numaralı Samsun Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 51 ayında orta şiddetli kuraklık, 33 ayında şiddetli kuraklık ve 14 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.13).

17026 numaralı Sinop Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 63 ayında orta şiddetli kuraklık, 36 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.14).

17086 numaralı Tokat Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 649 aylık dönemin 52 ayında orta şiddetli kuraklık, 35 ayında şiddetli kuraklık ve 22 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.15).

17037 numaralı Trabzon Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 541 aylık dönemin 40 ayında orta şiddetli kuraklık, 29 ayında şiddetli kuraklık ve 16 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.16).

17022 numaralı Zonguldak Meteoroloji İstasyonu'nun 12 aylık SYİ değerlerine göre 661 aylık dönemin 50 ayında orta şiddetli kuraklık, 28 ayında şiddetli kuraklık ve 20 ayında ise aşırı şiddetli kuraklık yaşandığı belirlenmiştir (EK 1.17).

4.1.5. Aylık ve Yıllık De Martonne ve De Martonne-Gottman Kuraklık Analizi

Tüm istasyonlardan alınan yağış ve sıcaklık değerleriyle De Martonne kuraklık indis değerleri hesaplanmıştır. Bu bölümde Amasya Meteoroloji İstasyonu'na ait De Martonne kuraklık indis değerleri Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

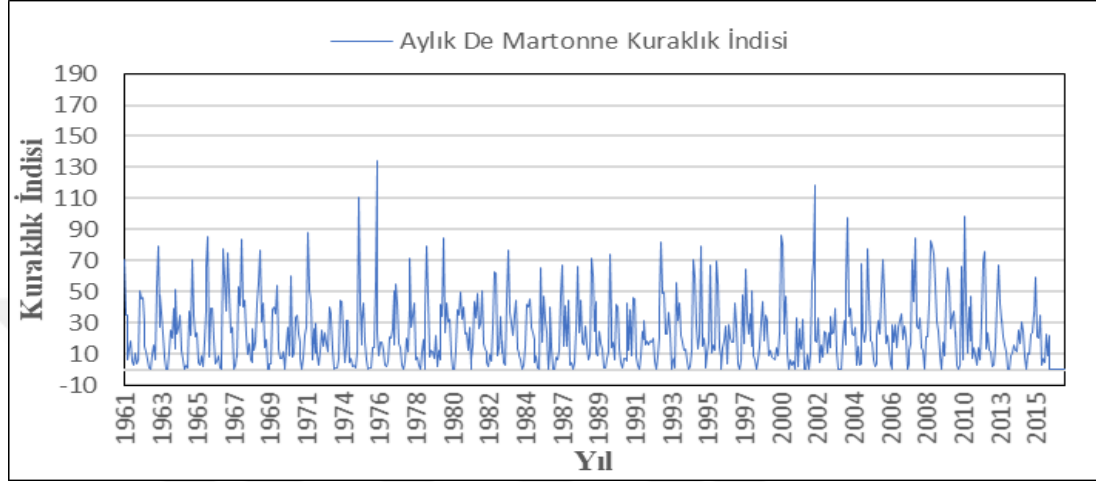
De Martonne kuraklık indisi, yağış ile doğru, sıcaklık ile ters orantılı olduğundan bahsedilmiştir. Bu durumun Amasya ilinde özellikle Temmuz ve Ağustos ayının indis değerinin 0'a yakın çıkmasında etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. Amasya İstasyonuna ait De Martonne kuraklık indisi değerleri

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	70	35	35	6	13	18	6	3	11	4	6	50
1962	46	47	29	15	12	6	1	0	9	16	6	54
1963	80	27	48	36	23	8	0	0	12	26	20	39
1964	13	51	23	27	35	12	6	0	3	1	38	23
1965	22	71	34	21	23	4	3	9	2	18	39	67
1966	86	8	40	39	19	4	5	9	1	1	11	78
1967	58	38	75	49	23	27	0	3	11	8	53	41
1968	84	40	45	22	9	16	6	5	27	13	18	43
1969	56	77	31	43	15	19	0	0	4	4	38	40
1970	36	54	13	7	7	12	1	0	15	27	9	60
1971	8	11	33	35	23	17	8	0	8	22	27	88
1972	51	44	6	27	11	30	10	3	12	25	15	23
1973	16	12	40	36	33	14	0	1	1	7	45	44
1974	21	5	16	32	31	5	7	2	2	1	11	110
1975	42	16	32	43	17	6	0	1	1	15	15	56
1976	134	22	9	18	18	12	3	2	5	21	20	26
1977	51	16	55	42	17	14	3	0	6	20	11	41
1978	72	27	35	43	7	8	3	0	12	19	1	38
1979	80	46	8	12	12	7	22	2	13	7	42	35
1980	85	23	43	31	32	10	0	0	12	14	39	35
1981	50	32	41	23	24	12	27	1	7	16	44	33
1982	49	27	30	51	17	14	11	5	2	9	6	28
1983	63	62	9	14	34	11	19	4	3	45	76	37
1984	30	22	35	45	13	10	9	7	0	2	15	42
1985	40	46	27	23	19	4	9	1	1	65	17	47
1986	32	24	0	14	41	14	0	0	8	6	13	48
1987	67	15	41	37	15	45	3	5	0	4	27	66
1988	24	39	45	18	16	28	15	6	10	72	60	25
1989	44	10	9	24	17	13	1	1	7	11	74	28
1990	14	18	6	42	40	13	5	1	7	7	6	43
1991	13	38	9	47	46	8	3	0	9	25	20	32
1992	16	19	15	19	17	21	5	0	9	21	41	82
1993	49	50	23	23	37	24	0	6	8	1	56	32
1994	43	22	18	12	13	6	0	2	3	12	71	60
1995	28	13	22	79	15	20	9	1	11	18	67	11
1996	16	12	70	55	14	8	0	14	18	28	4	29
1997	20	18	18	43	27	27	4	1	6	48	17	65
1998	34	23	36	15	51	9	6	0	7	15	31	44
1999	19	35	32	24	9	12	8	7	6	14	9	24
2000	86	80	23	33	47	10	0	6	3	5	0	34
2001	2	26	19	13	32	1	0	10	0	10	57	70
2002	119	19	17	33	5	16	8	25	24	10	24	14
2003	35	23	24	39	12	0	0	0	18	32	16	57
2004	97	35	39	23	22	27	3	15	3	3	68	26
2005	18	25	78	45	18	18	7	2	4	23	32	23
2006	50	71	46	17	22	13	4	0	29	18	29	14
2007	28	32	36	19	28	21	0	4	13	17	71	44
2008	84	28	27	34	14	12	0	0	21	21	44	83
2009	80	74	54	31	24	11	9	0	17	9	48	65
2010	54	27	34	38	21	25	3	0	3	66	7	99
2011	42	11	40	18	47	7	14	9	3	14	6	32
2012	69	76	34	13	24	12	11	2	3	17	44	67
2013	42	30	32	21	16	11	0	0	9	11	16	13
2014	12	12	25	17	31	25	8	0	10	9	23	24
2015	37	35	59	21	21	35	3	7	4	23	9	22

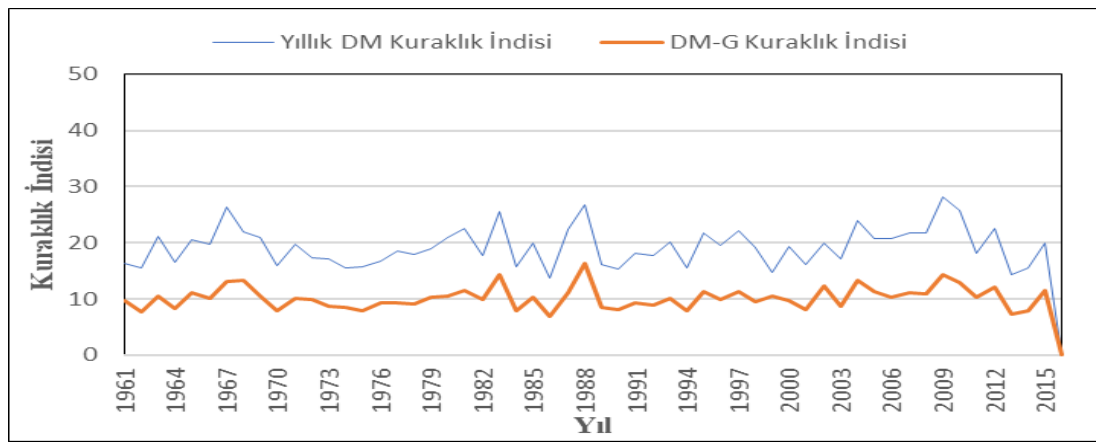
Diğer tüm istasyonlara ait De Martonne kuraklık indisi değerleri ekte gösterilmiştir (EK 3). Aynı zamanda Amasya istasyonu verilerine göre hesaplanan

aylık De Martonne kuraklık indis değerlerinin grafiği Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Grafiğe göre 1975 yılının Aralık ayı ile 1976 yılının Ocak ayında ve 2002 yılının Ocak ayında belirgin şekilde aşırı nemlilik tespit edilmiştir. Yıl içerisinde kurak dönemler ise Mayıs ayından Kasım ayına kadar görüldüğü ancak en belirgin kurak dönemlerin Temmuz ve Ağustos aylarında görüldüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Amasya ili aylık De Martonne kuraklık indis değerlerinin grafiği

Amasya istasyonu verilerine göre hesaplanan yıllık De Martonne ve De Martonne – Gottman kuraklık indis değerlerinin grafiği ise Şekil 4.10’da gösterilmiştir. Bu grafiğe göre De Martonne Kuraklık indis değerlerinin grafiği ile De Martonne – Gottman kuraklık indis değerlerinin grafiğinin benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise De Martonne – Gottman kuraklık indisinin hesaplanmasında yıl içerisinde görülen en kurak ayın hesaba alınmasıdır.



Şekil 4.10. Amasya ili yıllık De Martonne ve De Martonne - Gottman kuraklık indis değerlerinin grafiği

4.2. Trend Analizi

Çalışmamıza konu istasyon verilerine Mann Kendall trend testi uygulanmıştır. Mann-Kendall testinde kurulan hipotezler H_0 ve H_1 hipotezleridir. H_0 hipotezi trendin olmadığını, H_1 hipotezi ise trendin olduğunu belirtir. Yani seçilen bir α anlamlılık seviyesinde $|z| \leq z_{\alpha/2}$ ise H_0 hipotezi kabul edilir. $|z| > z_{\alpha/2}$ ise H_1 hipotezi kabul edilir.

Çalışmamızda anlamlılık seviyesi olarak $\alpha=0,05$ olarak seçilmiştir. Standart Normal Dağılım tablosuna göre $z_{\alpha/2}$ değeri 1,96 olarak okunmuştur. Mann-Kendall testine göre elde edilen z değeri $(-1,96;1,96)$ aralığında ise H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Yani bu aralıkta bir z değerinin elde edilmesi halinde trendin olmadığı sonucuna varılır. Aksi halde H_1 hipotezinin kabul edilir. Bir başka deyişle trendin varlığından söz edilir.

4.2.1. Gözlenmiş Yağış Verilerin Trend Analizi

Aylık bazda tüm istasyonlardan alınan yağış verileri üzerinde Mann Kendall trend testi uygulanmıştır. Trend analizine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Tüm istasyonlara ait aylık ve yıllık bazda yağış verilerinin Mann Kendall Trend Testi

İstasyon Adı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Amasya	-0,94	0,00	0,55	-0,51	1,53	1,34	0,51	0,83	0,52	1,27	0,84	-1,66	1,39
Artvin	0,57	0,09	1,53	-0,20	0,53	-0,06	1,51	1,60	-0,01	1,84	0,49	-0,92	2,25
Bartın	0,26	-0,13	1,29	-1,23	-1,07	1,18	0,14	-1,87	1,56	2,08	-0,32	-1,25	0,43
Bayburt	1,05	1,86	0,99	2,08	0,80	-1,87	1,76	0,93	0,83	1,91	-0,23	-0,71	2,66
Bolu	-0,11	0,12	0,52	0,35	-0,45	0,79	-0,19	-0,54	-0,25	1,75	-0,57	-1,15	0,56
Çorum	-0,08	-1,04	0,20	-0,71	-0,23	0,61	-0,49	-0,14	0,86	1,03	0,36	-1,51	0,40
Düzce	-0,57	-0,11	-0,24	-0,30	-0,95	0,98	-0,59	-1,35	0,19	0,98	-0,89	-2,17	-1,39
41 Giresun	-0,01	0,09	0,76	-0,80	0,59	1,13	0,11	-0,61	0,93	2,08	1,43	-0,34	3,29
Gümüşhane	0,79	1,83	1,01	0,48	-0,08	-0,63	1,33	0,02	1,65	1,31	0,67	-2,48	1,18
Karabük	-0,85	-0,34	0,88	0,11	-1,45	1,71	-0,42	-0,42	1,32	1,55	-2,25	-1,39	-0,31
Kastamonu	0,13	-0,32	0,66	-0,42	1,06	0,50	1,19	0,53	0,85	1,10	0,42	0,02	1,60
Ordu	0,82	0,77	2,11	0,41	0,83	0,23	-1,08	-0,56	1,04	1,26	1,00	-0,99	2,03
Rize	-0,78	-0,02	0,21	-0,83	-0,65	1,27	0,81	-0,19	1,97	1,96	0,35	0,43	1,77
Samsun	0,11	-0,10	0,57	-1,03	-0,27	0,89	1,34	0,61	-0,37	0,33	0,29	0,17	1,32
Sinop	-0,14	0,44	2,42	-0,49	-1,24	1,05	1,48	-0,85	0,19	2,17	0,44	0,89	2,18
Tokat	0,12	1,12	1,51	-0,07	0,53	0,28	0,28	1,70	-0,32	2,68	0,99	-2,00	2,08
Trabzon	0,55	1,24	1,18	0,72	0,41	0,03	0,34	1,16	0,20	2,12	1,14	0,11	1,04
Zonguldak	-0,20	0,32	0,05	-1,29	-0,94	1,18	-0,09	-1,46	1,41	1,12	-0,32	-1,13	-0,94

Sonuçlara göre Ocak, Şubat, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen değerlerde bir trende rastlanılmamıştır.

Mart ayında Ordu ve Sinop istasyonları verilerine göre yağış miktarlarında artan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Nisan ayında Bayburt istasyonu verilerine göre yağış miktarlarında artan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Eylül ayında Rize istasyonu verilerine göre yağış miktarlarında artan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Ekim ayında Bartın, Giresun, Rize, Sinop, Tokat ve Trabzon istasyonları verilerine göre yağış miktarlarında artan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Kasım ayında Karabük istasyonu verilerine göre yağış miktarlarında azalan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Aralık ayında Düzce, Gümüşhane ve Tokat istasyonları verilerine göre yağış miktarlarında azalan yönde bir trend olduğu tespit edilmiştir.

Yıllık bazda istasyon verilerine Mann Kendall trend testi uygulanmıştır. Yıllık bazda trend analizi uygulanmasında, yıllık yağış toplamlarının uzun yıllar içerisindeki değişiminde bir trendin olup olmadığının tespiti amaçlanmıştır.

Yıllık yağış toplamlarına göre Artvin, Giresun, Ordu, Sinop ve Tokat illerinde artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

4.2.2. 1 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi

Tüm istasyonlar için önceki bölümde anlatılan yöntemle 1 Aylık SYİ değerleri belirlenmiş ve bunların yıl içerisinde kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayıları tespit edilmiştir.

Bu kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayılarında uzun yıllar içerisindeki değişimlerinde trend olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle uzun yıllar içerisinde gözlenen kurak ve nemli dönem sayıları üzerinde Mann Kendall trend testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.7'de oluşturulmasında öncelikle tüm istasyonlardan alınan yağış verilerinin 1 aylık SYİ değerlerine ihtiyaç duyulmuştur. Tüm istasyonların 1 aylık

SYİ değerleri ekte gösterilmiştir (EK 1). Çizelge 3.4’de belirtilen sınıflandırmaya göre yıl içerisindeki çeşitli kurak ve nemli dönemlerin sayıları belirlenmiştir. Bu şekilde tüm yıllar içerisindeki kurak ve nemli dönemler belirlendikten sonra oluşan veri setine Mann Kendall trend testi uygulanmıştır.

Çalışmaya konu tüm istasyonların 1 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayılarına ilişkin Mann Kendall trend testi sonuçları izelge 4.7’de gösterilmiştir.



Çizelge 4.7. 1 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kurak ve nemli dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi

İstasyon Adı	Tüm Kurak Dönemler	Aşırı Şiddetli Kuraklık	Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Nemlilik	Şiddetli Nemlilik	Aşırı Şiddetli Nemlilik	Tüm Nemli Dönemler
Amasya	-2,06	-0,58	-1,39	-1,51	1,44	0,39	1,61	2,56
Artvin	-1,24	0,13	0,98	-1,89	1,73	-0,72	2,17	1,75
Bartın	0,96	0,30	0,49	0,36	2,08	0,89	-2,13	1,34
Bayburt	-3,10	-0,11	-2,71	-2,07	2,00	0,27	1,33	1,94
Bolu	0,57	0,29	-0,03	0,69	1,13	-1,52	0,85	0,78
Çorum	1,00	0,17	1,06	0,29	-0,49	0,84	1,65	0,85
Düzce	1,46	0,58	0,58	0,49	0,62	-1,33	-0,67	-0,67
Giresun	-0,64	-0,71	0,37	-0,73	0,75	-0,26	0,79	1,40
Gümüşhane	-0,79	-0,41	-0,56	0,27	1,66	0,66	0,04	1,67
Karabük	1,25	0,81	0,78	1,18	0,92	-0,10	0,18	0,83
Kastamonu	-0,33	0,02	1,13	-0,11	0,41	0,53	2,60	1,53
Ordu	-0,95	2,04	-1,19	-1,75	0,79	-0,61	0,59	0,78
Rize	1,20	0,93	0,87	-0,41	1,92	0,67	-0,27	1,84
Samsun	-1,11	-0,62	0,14	-0,39	0,51	0,05	-0,14	0,89
Sinop	0,91	0,50	-0,19	0,38	0,94	0,67	0,59	1,46
Tokat	-1,42	-0,46	-1,40	-0,46	1,34	-0,36	1,13	1,30
Trabzon	-1,65	0,16	-0,94	-1,97	0,98	0,09	2,19	1,43
Zonguldak	1,49	1,75	0,00	0,76	-0,82	0,31	-0,63	-0,70

Mann Kendall trend testi sonuçlarına göre Ordu ilinde gözlenen aşırı şiddetli kurak dönem sayılarında artan yönde trend tespit edilmiştir. Bayburt ilinde ise gözlenen şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir. Bayburt ve Trabzon illerinde gözlenen orta şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir.

Bartın ve Bayburt illerinde gözlenen orta şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde trend tespit edilmiştir. Artvin, Kastamonu ve Trabzon illerinde gözlenen aşırı şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmişken Bartın ilinde gözlenen aşırı şiddetli nemli dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Amasya ve Bartın istasyonlarında tüm kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir. Buna karşılık sadece Amasya istasyonunda gözlenen tüm nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında istasyonların tamamında tüm nemli dönem sayılarında pozitif z değeri yani artan eğilim bulunmuştur.

4.2.3. 3 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi

Tüm istasyonlar için hesaplanan ve EK 1’de gösterilen 3 Aylık SYİ değerlerine göre bir yıl içerisinde çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayıları tespit edilmiştir. Tespit edilen bu dönem sayılarının uzun yıllar içerisinde değişimini ve trend olup olmadığını belirlemek için Mann Kendall trend testi uygulanmıştır.

Çalışmaya konu tüm istasyonların 3 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayılarına ilişkin Mann Kendall trend testi sonuçları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. 3 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi

İstasyon Adı	Tüm Kurak Dönemler	Aşırı Şiddetli Kuraklık	Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Nemlilik	Şiddetli Nemlilik	Aşırı Şiddetli Nemlilik	Tüm Nemli Dönemler
Amasya	-1,01	-1,04	-1,45	0,26	2,69	0,33	1,81	1,41
Artvin	-1,13	-1,27	-2,01	0,66	1,64	0,78	2,65	1,73
Bartın	0,76	-0,02	0,51	0,16	1,05	0,63	-0,77	0,69
Bayburt	-2,11	0,00	-2,10	-2,06	1,17	0,07	0,68	1,48
Bolu	-0,54	0,64	-0,53	-1,30	1,43	-0,59	0,89	1,25
Çorum	-0,02	0,32	0,23	-0,18	0,96	0,80	0,12	1,07
Düzce	0,60	1,17	0,46	0,77	-1,63	-0,39	1,36	-1,47
Giresun	-1,42	-0,19	-0,99	-0,91	1,44	2,93	0,66	2,28
Gümüşhane	-0,77	0,45	-1,55	-0,12	1,32	0,75	0,98	1,80
Karabük	0,15	0,54	-0,23	0,71	-0,77	0,28	0,69	-0,42
Kastamonu	-1,21	0,90	-0,79	-1,17	0,61	0,97	1,92	1,12
Ordu	-0,63	-0,79	0,00	-0,08	0,69	-0,75	0,17	0,77
Rize	-0,42	-0,10	-1,36	0,27	1,25	1,71	0,56	1,80
Samsun	-0,75	0,90	-0,28	-1,38	0,39	0,40	0,63	1,16
Sinop	-0,97	-0,11	-0,21	-1,04	2,73	0,72	-0,09	1,49
Tokat	-1,52	-1,37	-0,77	-0,71	1,32	1,86	1,00	1,87
Trabzon	-2,49	-1,61	-1,20	-1,49	2,55	1,73	1,95	3,45
Zonguldak	0,96	0,95	0,39	0,85	-2,09	-0,06	1,94	-0,82

Mann Kendall trend testi sonuçlarına göre Artvin ve Bayburt illerinde gözlenen şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir. Bayburt ilinde ise gözlenen orta şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir.

Amasya, Sinop ve Trabzon illerinde gözlenen orta şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde trend tespit edilmişken Zonguldak ilinde azalan yönde trend tespit edilmiştir. Giresun ilinde gözlenen şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Artvin ilinde gözlenen aşırı şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Bayburt ve Trabzon istasyonlarında tüm kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir. Buna karşılık Giresun ve Trabzon istasyonlarında gözlenen tüm nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında istasyonların çoğunluğunda (14 istasyonda) tüm dönem sayılarında negatif z değeri yani azalan eğilim bulunmuştur. Diğer yandan tüm nemli dönem sayılarında ise 16 istasyonda pozitif z değeri yani artan eğilim bulunmuştur.

4.2.4. 6 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi

Tüm istasyonlar için hesaplanan ve EK 1’de gösterilen 6 Aylık SYİ değerlerine göre bir yıl içerisinde çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayıları tespit edilmiştir. Tespit edilen bu dönem sayılarının uzun yıllar içerisinde değişimini ve trend olup olmadığını belirlemek için Mann Kendall trend testi uygulanmıştır.

Çalışmaya konu tüm istasyonların 6 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayılarına ilişkin Mann Kendall trend testi sonuçları Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. 6 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi

İstasyon Adı	Tüm Kurak Dönemler	Aşırı Şiddetli Kuraklık	Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Nemlilik	Şiddetli Nemlilik	Aşırı Şiddetli Nemlilik	Tüm Nemli Dönemler
Amasya	-1,00	0,87	-0,97	-1,85	2,13	0,26	-0,42	1,01
Artvin	-1,24	-1,53	-1,30	-0,73	1,34	1,71	2,37	1,75
Bartın	-0,12	-0,22	1,11	-0,28	0,78	0,65	0,40	0,78
Bayburt	-3,25	-1,79	-1,77	-2,16	2,50	0,86	-0,36	1,36
Bolu	1,12	1,51	0,67	-0,07	0,87	0,63	1,54	0,75
Çorum	-0,51	1,20	-0,43	-1,47	0,65	-0,42	0,15	0,59
Düzce	1,38	0,64	1,93	1,44	-0,73	-0,56	1,00	-0,75
Giresun	-2,08	-1,15	-1,08	-1,32	2,20	1,76	1,04	1,57
Gümüşhane	0,55	0,15	-0,12	0,53	0,87	1,61	2,07	1,47
Karabük	0,31	0,89	-0,70	0,53	-0,65	0,22	-0,07	-0,47
Kastamonu	-1,08	-1,13	-0,64	-1,39	0,57	2,32	1,53	1,14
Ordu	-2,09	0,00	-0,57	-2,38	1,08	0,81	0,85	1,61
Rize	-1,58	-0,80	-0,17	-1,54	1,42	1,12	0,54	2,23
Samsun	-0,86	0,33	-0,69	-0,79	0,82	1,30	-0,50	0,59
Sinop	-1,66	-0,90	-1,19	-1,27	2,29	1,95	-0,52	1,42
Tokat	-1,15	-0,36	-0,51	-1,20	1,70	2,19	1,67	3,15
Trabzon	-1,65	-1,92	-2,08	-1,75	3,44	2,12	1,91	3,36
Zonguldak	0,70	0,12	1,21	0,52	-2,17	1,88	0,41	-0,34

Mann Kendall trend testi sonuçlarına göre Trabzon ilinde gözlenen şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir. Bayburt ve Ordu illerinde gözlenen orta şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir.

Amasya, Bayburt, Giresun, Sinop ve Trabzon illerinde gözlenen orta şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde trend tespit edilmişken Zonguldak ilinde azalan yönde trend tespit edilmiştir. Kastamonu, Tokat ve Trabzon illerinde gözlenen şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Artvin ve Gümüşhane illerinde gözlenen aşırı şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Bayburt, Giresun ve Ordu istasyonlarında tüm kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir. Buna karşılık Rize, Tokat ve Trabzon istasyonlarında gözlenen tüm nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında istasyonların çoğunluğunda (13 istasyonda) tüm kurak dönem sayılarında negatif z değeri yani azalan eğilim bulunmuştur. Diğer yandan tüm nemli dönem sayılarında ise istasyonların çoğunda (15 istasyonda) pozitif z değeri yani artan eğilim bulunmuştur.

4.2.5. 12 Aylık SYİ Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi

Tüm istasyonlar için hesaplanan ve EK 1’de gösterilen 6 Aylık SYİ değerlerine göre bir yıl içerisinde çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayıları tespit edilmiştir. Tespit edilen bu dönem sayılarının uzun yıllar içerisinde değişimini ve trend olup olmadığını belirlemek için Mann Kendall trend testi uygulanmıştır.

Çalışmaya konu tüm istasyonların 6 aylık SYİ değerlerine göre tespit edilen çeşitli kurak ve nemli dönemlerin gözlemlenme sayılarına ilişkin Mann Kendall trend testi sonuçları Çizelge 4.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. 12 Aylık SYİ değerlerine göre gözlenen kuraklık dönemlerinin Mann Kendall Trend Analizi

İstasyon Adı	Tüm Kurak Dönemler	Aşırı Şiddetli Kuraklık	Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Kuraklık	Orta Şiddetli Nemlilik	Şiddetli Nemlilik	Aşırı Şiddetli Nemlilik	Tüm Nemli Dönemler
Amasya	-1,08	0,41	-0,04	-1,30	1,56	-0,02	0,68	1,85
Artvin	-1,08	-1,25	-0,75	-0,50	1,32	0,94	0,75	1,09
Bartın	-0,53	-0,22	1,11	-0,28	0,78	0,65	0,40	1,24
Bayburt	-1,50	-1,07	-2,65	-1,82	2,55	0,29	-0,45	2,52
Bolu	0,56	0,05	1,20	0,48	-0,57	0,35	2,74	0,61
Çorum	-0,36	1,20	0,54	-0,86	1,02	0,99	0,16	1,03
Düzce	1,08	0,75	2,26	0,86	-1,65	-0,02	0,45	-1,45
Giresun	-1,49	1,06	-0,84	-2,09	1,96	1,94	0,50	1,98
Gümüşhane	-0,46	0,17	-0,11	-0,61	1,36	0,22	1,61	2,02
Karabük	0,57	-0,52	0,73	0,93	-0,97	0,50	0,00	-0,54
Kastamonu	-0,34	-1,49	-0,81	0,05	0,80	1,83	1,35	1,17
Ordu	-1,72	-0,40	-1,52	-2,64	1,31	1,14	0,80	1,62
Rize	-1,53	0,80	-0,68	-1,64	3,16	2,06	2,04	3,43
Samsun	-1,10	0,00	0,36	-1,31	1,27	-0,30	-0,17	0,48
Sinop	-0,86	-0,19	-0,45	1,03	2,52	0,04	-1,00	0,78
Tokat	-0,98	-0,65	-0,24	-0,66	1,65	2,78	0,99	1,20
Trabzon	-3,11	-1,00	-1,90	-2,69	2,66	3,38	1,99	3,59
Zonguldak	0,24	0,56	-0,05	0,61	0,23	0,26	0,69	0,73

Mann Kendall trend testi sonuçlarına göre Bayburt ilinde gözlenen şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmişken Düzce ilinde artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Giresun, Ordu ve Trabzon illerinde gözlenen orta şiddetli kurak dönem sayılarında azalan yönde trend tespit edilmiştir.

Bayburt, Giresun, Rize, Sinop ve Trabzon illerinde gözlenen orta şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde trend tespit edilmiştir. Rize, Tokat ve Trabzon illerinde gözlenen şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Bolu, Ordu ve Trabzon illerinde gözlenen aşırı şiddetli nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Trabzon istasyonunda tüm kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir. Buna karşılık Bayburt, Giresun, Gümüşhane, Rize ve Trabzon istasyonunda gözlenen tüm nemli dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında istasyonların çoğunluğunda (14 istasyonda) tüm kurak dönem sayılarında negatif z değeri yani azalan eğilim bulunmuştur. Diğer yandan tüm nemli dönem sayılarında ise istasyonların çoğunda (16 istasyonda) pozitif z değeri yani artan eğilim bulunmuştur.

4.2.6. Aylık, Yıllık De Martonne ve De Martonne – Gottman Kuraklık İndis Değerlerinin Mann Kendall Trend Analizi

De Martonne kuraklık indis değerleri hesaplanan tüm istasyonların aylık indis değerlerinin değişimini saptamak amacıyla trend analizi yapılmıştır. Ayrıca Yıllık De Martonne kuraklık indisi ile De Martonne – Gottman kuraklık indis değerleri de hesaplanmıştır. Bu sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Aylık, yıllık De Martonne ve De Martonne - Gottman kuraklık indislerinin Mann Kendall Trend Analizi

İstasyon Adı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık DM	Yıllık DM-G
Amasya	-0,99	-0,23	0,60	-0,52	1,25	1,13	0,38	0,72	0,47	0,96	0,87	-1,52	1,17	1,33
Artvin	0,38	0,02	1,43	-0,04	0,46	-0,22	1,29	1,31	-0,09	1,31	0,67	-0,81	1,80	1,56
Bartın	-0,19	-0,84	0,82	-1,38	-1,35	0,63	-0,41	-2,29	1,03	1,39	-0,65	-1,34	-0,25	-1,24
Bayburt	-0,81	1,56	-0,20	1,61	1,00	-1,92	1,72	0,77	0,81	1,55	-0,10	0,16	1,40	2,08
Bolu	-1,19	-0,05	0,15	-0,05	-0,67	0,67	-0,42	-0,76	-0,36	1,36	-0,67	-0,84	-0,74	-0,75
Çorum	-0,16	-1,70	0,30	-0,85	-0,18	0,47	-0,59	-0,24	0,73	1,00	0,49	-1,31	0,17	0,02
Düzce	-1,58	-0,68	-0,64	-0,68	-1,30	0,49	-1,07	-1,77	-0,29	0,33	-1,38	-2,05	-2,24	-2,66
Giresun	-0,35	-0,12	0,64	-0,80	0,46	0,97	-0,16	-0,83	0,64	1,84	1,42	-0,15	2,23	0,95
Gümüşhane	-1,25	0,24	0,17	-0,34	-0,74	-1,43	0,29	-0,75	0,58	-0,09	-0,02	-2,91	-0,45	0,15
Karabük	-1,26	-0,44	0,87	0,05	-1,57	1,75	-0,56	-0,47	1,22	1,40	-2,08	-1,03	-1,13	-0,39
Kastamonu	-0,15	-0,56	0,47	-0,36	0,91	0,78	0,91	0,43	0,73	1,15	0,64	0,54	1,42	1,48
Ordu	0,59	0,62	1,63	0,23	0,58	-0,02	-1,33	-0,76	0,77	0,93	0,76	-0,88	0,71	-0,54
Rize	-0,84	-0,19	0,01	-0,88	-0,93	1,11	0,30	-0,52	1,59	1,43	0,32	0,57	0,47	-1,92
Samsun	-0,22	-0,18	0,49	-0,88	-0,28	0,64	1,30	0,50	-0,52	0,10	0,59	-0,18	0,80	1,43
Sinop	-0,26	0,33	2,11	-0,30	-1,29	0,96	1,31	-0,98	0,16	1,99	0,66	0,86	1,21	1,26
Tokat	-0,38	0,86	1,33	-0,16	0,41	0,04	0,22	1,51	-0,50	2,39	1,19	-1,60	1,69	1,71
Trabzon	0,53	1,29	1,27	0,64	0,36	-0,08	0,16	1,17	0,28	2,05	1,29	0,45	3,35	2,09
Zonguldak	-0,35	0,47	-0,01	-0,98	-1,02	0,96	-0,24	-1,49	0,68	1,55	-0,09	-0,69	-1,28	-1,41

Yıllık De Martonne kuraklık indis değerlerine uygulanan Mann Kendall trend testine göre Düzce istasyonunda azalan yönde bir trend tespit edilmişken Giresun ve Trabzon istasyonlarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

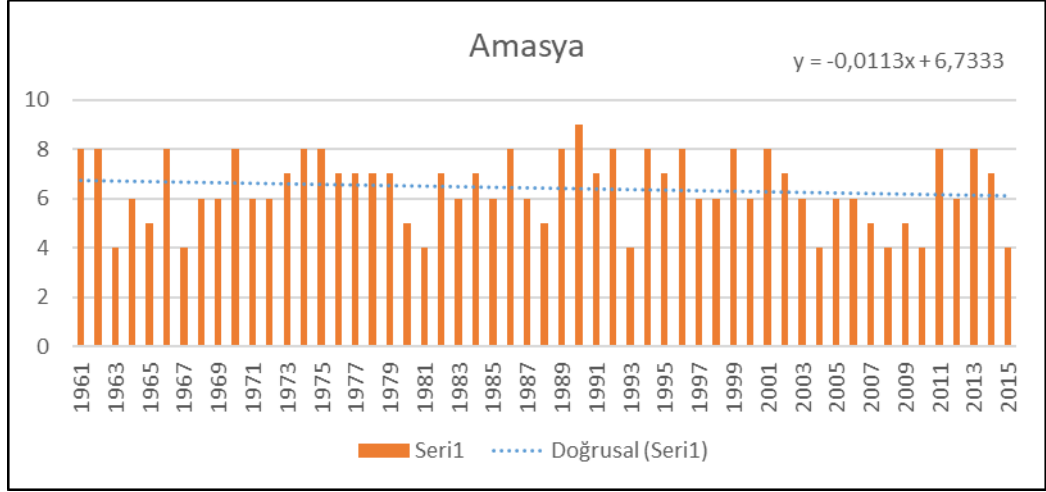
Yıllık De Martonne – Gottman kuraklık indis değerlerine uygulanan Mann Kendall trend testine göre Düzce istasyonunda azalan yönde bir trend tespit edilmişken Bayburt ve Trabzon istasyonlarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında yıllık De Martonne kuraklık indis değerlerine göre istasyonların çoğunluğunda (13 istasyon) pozitif z değeri yani artan yönde bir eğilim tespit edilmiştir. De Martonne – Gottman kuraklık indisine göre ise 12 istasyonda pozitif z değeri vardır.

Aylık olarak bakıldığında ise Bartın ilinde Ağustos ayında azalma trendi ($z=2,29$) tespit edilmiştir. Sinop, Tokat ve Trabzon istasyonlarında ise Ekim ayı De Martonne kuraklık indis değerleri için artış trendleri bulunmuştur. Kasım ayı için Karabük istasyonunda azalma trendi bulunmuştur. Aralık ayı için ise Düzce ve Gümüşhane istasyonlarında azalma trendleri bulunmuştur.

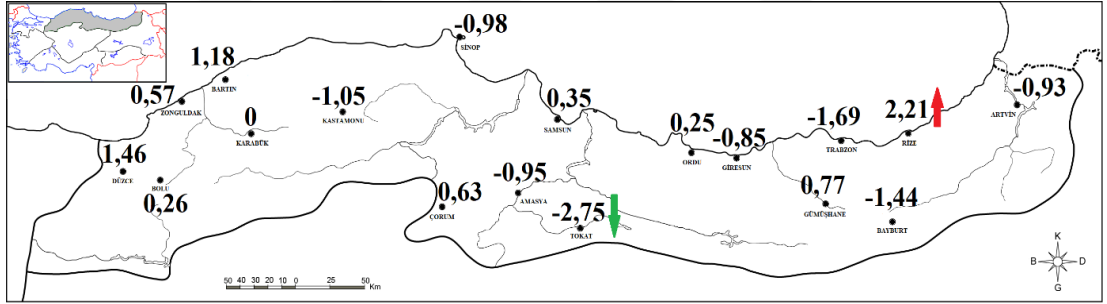
4.2.7. Aylık De Martonne İndis Değerlerine Göre Gözlenen Kurak Dönem Sayılarının Mann Kendall Trend Analizi

De Martonne kuraklık indis değerlerinin sınıflandırılmasında $I_{DM}<20$ değeri baz alınarak bir yıl içerisinde gözlenen kurak ayların sayısı belirlenmiştir. Örneğin Amasya istasyonu verilerine göre De Martonne kuraklık indis değerlerine göre yıl içerisinde tespit edilen kurak dönem sayılarının grafiği Şekil 4.11'de gösterilmiştir. Grafiğe göre verilerin eğilim çizgisinin eğimi negatif olarak tespit edilmiştir. Bu kurak dönem sayılarının trend analizine göre z değeri ise -0,95 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Amasya ili De Martonne kuraklık indis değerlerine göre kurak dönem sayıları

Tüm istasyonlar için uzun yıllar içerisinde görülen bu kurak dönem sayılarında bir trend olup olmadığı araştırılmıştır. Trend analizine göre sonuçlar Şekil 4.12’de harita üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Tüm istasyonlarda yıl içerisinde görülen kurak dönem sayılarının trend analizi

Bu sonuca göre Rize istasyonunda gözlenen kurak dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Tokat istasyonunda ise gözlenen kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında ise istasyonların yarısı pozitif yarısı da negatif z değeri göstermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde yer alan 18 istasyonun aylık toplam yağış verileri ve aylık ortalama sıcaklık verileri kullanılarak elde edilen kuraklık indisleri analiz edilmiş ve bu indis değerleri üzerine trend analizleri Mann – Kendall testi ile yapılmıştır.

SYİ'nin farklı zaman dilimlerinde (1, 3, 6 ve 12 aylık) kuraklık sınıflarına göre trend analizleri incelendiğinde, Karadeniz Bölgesinde genel olarak birkaç istasyon haricinde tüm kurak dönemlerde azalma eğilimi ve tüm nemli dönemlerde bir artma eğilimi olduğu görülmektedir. İstasyonlardan gözlenen tüm kurak dönem sayılarında pozitif bir trende rastlanılmamıştır. 1 aylık SYİ değerlerine göre Amasya ve Bayburt, 3 aylık SYİ değerlerine göre Bayburt ve Trabzon, 6 aylık SYİ değerlerine göre Bayburt, Giresun ve Trabzon, 12 aylık SYİ değerlerine göre ise Trabzon istasyonundaki tüm kurak dönem sayılarında negatif bir trend tespit edilmiştir.

Detaylı olarak bakarsak, Batı Karadeniz Bölümünde genelde karmaşık bir durum söz konusu olsa da Bolu, Düzce ve Zonguldak illerinde kurak dönemlerde artış ve nemli dönemlerde ise azalış eğilimi, diğer istasyonlarda ise tam tersi bir durum görülmektedir.

Orta Karadeniz Bölümünün genel olarak bakıldığında orta şiddetli kurak dönem sayılarında istatistik olarak anlamlı olmayan bir azalış olduğu söylenebilir. Tüm zaman dilimlerinde Çorum istasyonunda gözlenen aşırı şiddetli kurak dönem sayılarında bir artış eğilimi olduğu ancak bu artışın istatistik olarak anlamlı olmayan bir artış olduğu tespit edilmiştir. Özellikle bölümün iç kesimlerine bakıldığında farklı zaman dilimlerine, tüm kurak dönem sayılarının azalan, tüm nemli dönem sayılarında ise artan bir eğilim olduğu tespit edilmiştir.

Doğu Karadeniz Bölümünde tüm farklı zaman dilimlerine göre tüm istasyonların tüm nemli dönem sayılarında artan yönde bir eğilim olduğu tespit edilmiştir. İki istasyon haricindeki tüm istasyonlarda gözlenen tüm kurak dönem sayılarında azalan yönde bir eğilim vardır. Artan eğilim gösteren bu iki istasyonun, Gümüşhane (6 aylık SYİ değerlerine göre) ve Rize (1 aylık SYİ değerlerine göre) istasyonu olduğu görülmüştür. 1 aylık SYİ değerlerine göre ülkemizde en çok yağış alan Rize istasyonu incelendiğinde, orta şiddetli nemli dönem sayılarında artan bir

trend olduğu tespit edilmiş ise de aşırı şiddetli kurak ve şiddetli kurak dönem sayılarında anlamlı olmayan bir artış olduğu görülmüştür.

Tüm Karadeniz Bölgesi için aylık ve yıllık bazda gözlenmiş verilerin trend analizi sonuçlarına bakıldığında yıllık yağış bazında bir kuraklık olup olmadığı konusunda genelleme yapmak doğru olmaz. Ancak bölgeye bakıldığında Düzce, Karabük ve Zonguldak istasyonlarındaki yıllık yağış verilerinde azalan, diğer istasyonlarda ise artan yönde bir eğilim tespit edilmiştir. Artan yönde eğilim gösteren istasyonlardan ise Artvin, Giresun, Ordu, Sinop ve Tokat istasyonlarında trende rastlanmıştır. Tüm bölge genelinde sonbahar mevsimindeki aylarda yağışlarda bir artış olduğundan söz edebiliriz. Özellikle Ekim ayında tüm yağışlarda artan yönde bir eğilim tespit edilmiş, bunlardan Bartın, Giresun, Rize, Sinop, Tokat ve Trabzon istasyonlarında pozitif trend olduğu görülmüştür.

Tüm istasyonlara ait aylık De Martonne kuraklık indis değerleri incelendiğinde iç kesimlerin yaz ayları, kıyı kesimlere daha kurak geçmektedir. Özellikle Rize ilinde tüm aylarda dikkat çekici bir kuraklık gözlemlenmemiştir. Buna karşılık Bayburt, Gümüşhane, Tokat gibi iç kesimlerde kuraklık daha belirgindir. Batı Karadeniz Bölgesinde kuraklık daha fazla gözlenmiş olup, Orta Karadeniz Bölümünden Doğu Karadeniz Bölümüne gidildikçe tespit edilen kuraklıklarda bir azalma tespit edilmiştir.

De Martonne kuraklık indis değerlerine göre tespit edilen kurak dönem sayılarının trend analizinde Şekil 4.12'ye göre Rize istasyonunda kurak dönem sayılarında artan yönde bir trend tespit edilmiştir. Tokat istasyonunda ise gözlenen kurak dönem sayılarında azalan yönde bir trend tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bakıldığında Karadeniz Bölgesi için genel olarak nemli dönemlerde artıştan, kuraklıklarda ise azalmadan söz edilebilir. Bu çalışma iklim değişikliğinin belirlenmesinde, kuraklık indisleri ve trend analizlerinin birlikte değerlendirilebileceğini bize göstermiştir. Gelecek çalışmalarda daha farklı kuraklık indisleri kullanılarak daha detaylı çalışmaların Türkiye geneli için yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyürek, M. 2003. Türkiye yıllık ortalama akımlarının trend analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 105, İstanbul.
- Anonim 2020. Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler. <https://www.mgm.gov.tr/arastirma/dogal-afetler.aspx?s=kuraklik>. (Erişim Tarihi: 20.07.2020).
- Bacanlı, Ü. G. ve Saf, B. (2005). Kuraklık Belirleme Yöntemlerinin Antalya İli Örneğinde İncelenmesi. Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Sempozyumu, 22-25/09/2005, Antalya.
- Bayazıt, M. 1996. *İnşaat mühendisliğinde olasılık yöntemleri*. İstanbul Teknik Üniversitesi, 237, İstanbul.
- Baykan, N. O. (1999). Büyük Menderes Havzası Örneğinde Kurak ve Sulak Alanların Belirlenmesine Bir Yaklaşım. Türkiye İnşaat Mühendisliği 15. Teknik Kongre, 627-642, Denizli.
- Bonaccorso, B., Cancelliere, A. and Rossi, G. 2015. Probabilistic forecasting of drought class transitions in Sicily (Italy) using standardized precipitation index and North Atlantic oscillation index. *Journal of hydrology*, 526, 136-150. doi: 10.1016/j.jhydrol.2015.01.070
- Büyükyıldız, M. 2004. Sakarya havzası yağışlarının trend analizi ve stokastik modellemesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 172, Konya.
- Dalkılıç, H. Y. 2019. Yağışların trend analizi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12:3, 1537-1549.
- De Martonne, E. (1942). *Nouvelle Carte Mondiale De L'indice D'aridité (Carte hors texte)*. *Annales de Géographie*, 241-250.
- Dinç, N., Aydınşakir, K., Işık, M. ve Büyüктаş, D. 2016. Standartlaştırılmış yağış indeksi (SPI) yöntemi ile Antalya ili kuraklık analizi. *Derim*, 33:2, 279-298. doi:10.16882/derim.2016.267912
- Erdenir Silay, A. ve Tomar, A. (2009). Kuraklığın Etkileri ve Su Kaynakları Yatırımlarının İzmir Ölçeğinde İrdelenmesi. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 08-10/01/2009, 299-313, İzmir.
- Guttman, N. B. 1999. Accepting the standardized precipitation index: a calculation algorithm1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 35:2, 311-322. doi: 10.1111/j.1752-1688.1999.tb03592.x
- Gümüş, V., Başak, A. ve Oruç, N. 2016. Standartlaştırılmış Yağış İndeksi (SYİ) Yöntemi ile Şanlıurfa İstasyonunun Kuraklık Analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 1:1, 36-44.
- Hezarani, A. B. 2018. Farklı kuraklık analiz yöntemlerinin Yeşilirmak havzasında irdelenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 184, Samsun.
- Kadioğlu, M. 2001. *Kuraklık Kıranı*. Güncel Yayınevi, 125, İstanbul.
- Kapluhan, E. 2013. Türkiye’de kuraklık ve kuraklığın tarıma etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27:1, 487-510.

- Karabulut, M. 2015. Drought analysis in Antakya-Kahramanmaraş Graben, Turkey. *Journal of Arif Land*, 7:6, 741-754. doi: 10.1007/s40333-015-0011-6
- Kendall, M. 1948. Rank correlation methods. Charles Griffin, London, England.
- Kıymaz, S., Güneş, V. ve Asar, M. 2011. Standartlaştırılmış Yağış İndeksi İle Seyfe Gölünün Kuraklık Dönemlerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28:1, 91-102.
- Kömüşçü, A., Erkan, A. and Turgu, E. (2003). Normalleştirilmiş Yağış İndeksi Metodu ile Türkiye'de Kuraklık Oluşum Oranlarının Bölgesel Dağılımı. III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 19-21/03/2003, 268-275, İstanbul.
- Mann, H. B. 1945. Nonparametric tests against trend. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 245-259.
- McKee, T. B., Doesken, N. J. and Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology, Boston, 179-183.
- MGM, 2020. De Martonne Kuraklık İndeksine Göre Türkiye İklimi. https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari/Demartonne.pdf. (Erişim Tarihi: 21.07.2020).
- Nemli, M. Ö. 2017. Doğu Karadeniz bölgesinde yıllık maksimum yağışların trend analizi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 106, Konya.
- Özbuldu, M., İrvem, A. ve Çıplak, C. 2018. Seyhan Göksu-Himmetli Alt-Havzasının Akım Verileri ile Kuraklık Analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23:2, 148-157.
- Özfidaner, M. 2007. Türkiye yağış verilerinin trend analizi ve nehir akımları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, 82, Adana.
- Pamuk, G., Özgürel, M. ve Topçuoğlu, K. 2004. Standart yağış indisi (SPI) ile Ege bölgesinde kuraklık analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41:1, 99-106.
- Panofsky, H. A., Brier, G. W. and Best, W. H. 1958. Some application of statistics to meteorology. *Pennsylvania State University Press*, 244.
- Partal, T. 2003. Türkiye yağış verilerinin trend analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 101, İstanbul.
- Saada, N. and Abu-Romman, A. 2017. Multi-site modeling and simulation of the standardized precipitation index (SPI) in Jordan. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 14, 83-91.
- Selçuk, D. 2017. Kızılırmak havzasında hidrometeorolojik parametrelerle kuraklık analizi ve tahmini. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 122, Samsun.
- Sezen, C. 2018. Küresel atmosferik indislerin Türkiye'deki sıcaklık ve yağış verilerine olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 116, Samsun.
- Sırdaş, S. 2002. Meteorolojik kuraklık modellenmesi ve Türkiye uygulaması. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Meteoroloji Mühendisliği Anabilim Dalı, 237, İstanbul.
- Thom, H. C. 1958. A note on the gamma distribution. *Monthly Weather Review*, 86:4, 117-122.

- Türkeş, M. 2014. Türkiye'deki 2013-2014 Kuraklığının ve Klimatolojik/Meteorolojik nedenlerinin çözümlenmesi. *Konya Toprak Su Dergisi*, 2, 20-34.
- Uçgun, E. 2010. Kızılırmak havzası'ndaki hidrometeorolojik verilerin trend analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 123, Kırıkkale.
- Yacoub, E. and Tayfur, G., 2017. Evaluation and Assessment of Meteorological Drought by Different Methods in Trarza Region, Mauritania, *Water Resources Management*, 31, 825-845.
- Yue, S., Pilon, P. and Cavadias, G. 2002. Power of the Mann–Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. *Journal of hydrology*, 259:1-4, 254-271.
- Zhang, X., Harvey, K. D., Hogg, W. and Yuzyk, T. R. 2001. Trends in Canadian streamflow. *Water Resources Research*, 37:4, 987-998. doi: 10.1029/2000WR900357
- Zhang, Q., Xu, C.-Y. and Zhang, Z. 2009. Observed changes of drought/wetness episodes in the Pearl River basin, China, using the standardized precipitation index and aridity index. *Theoretical and Applied Climatology*, 98:1-2, 89-99.

EKLER

EK 1 TM İSTASYONLARA AİT SYİ GRAFİKLERİ

EK 2 TM İSTASYONLARA AİT KURAK VE NEMLİ DÖNEM SAYILARININ YÜZDESEL GRAFİKLERİ

EK 3 TM İSTASYONLARA AİT AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

EK 4 TM İSTASYONLARA AİT AYLIK VE YILLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİNİN GRAFİKLERİ

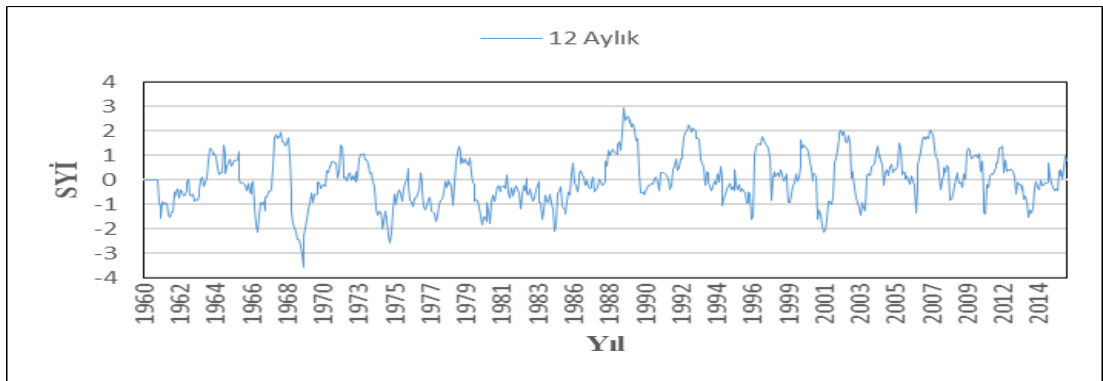
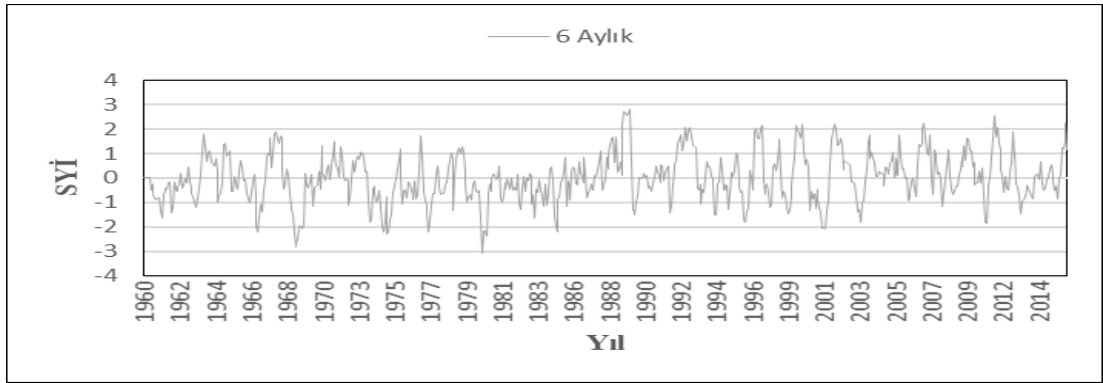
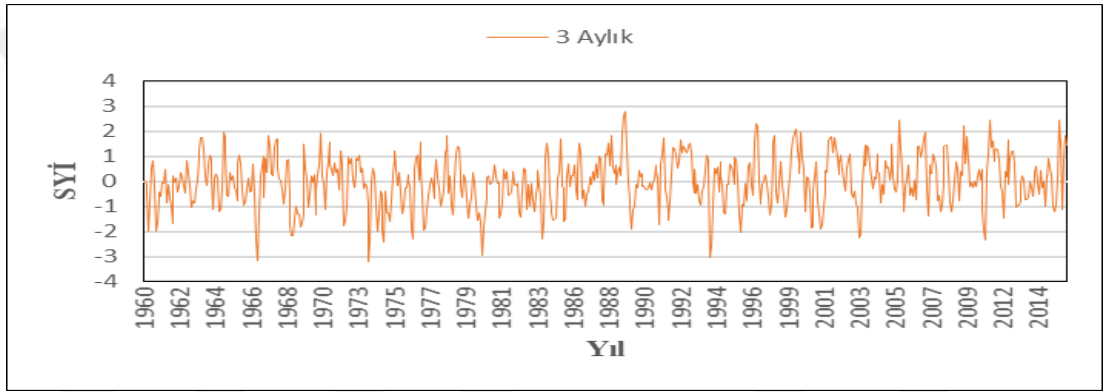
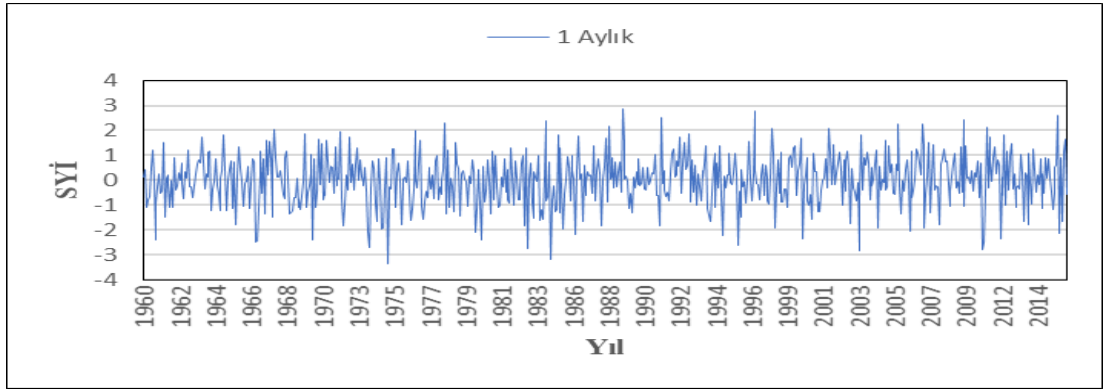


EK 1 TM İSTASYONLARA AİT SYİ GRAFİKLERİ

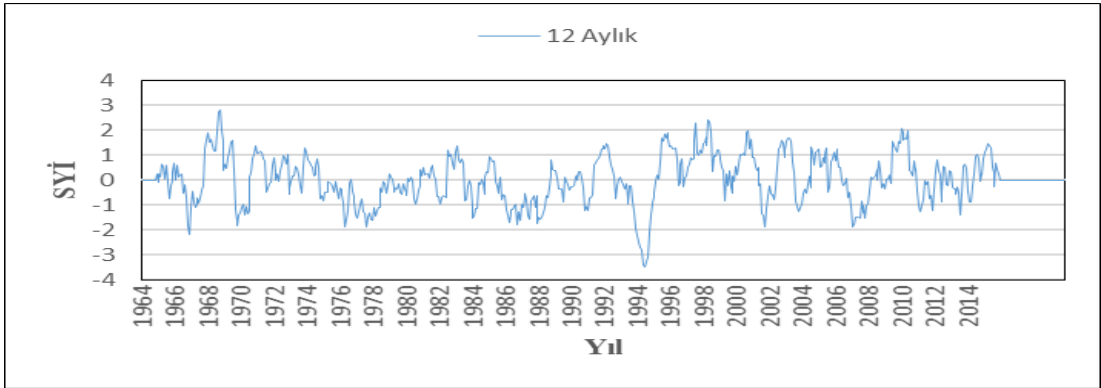
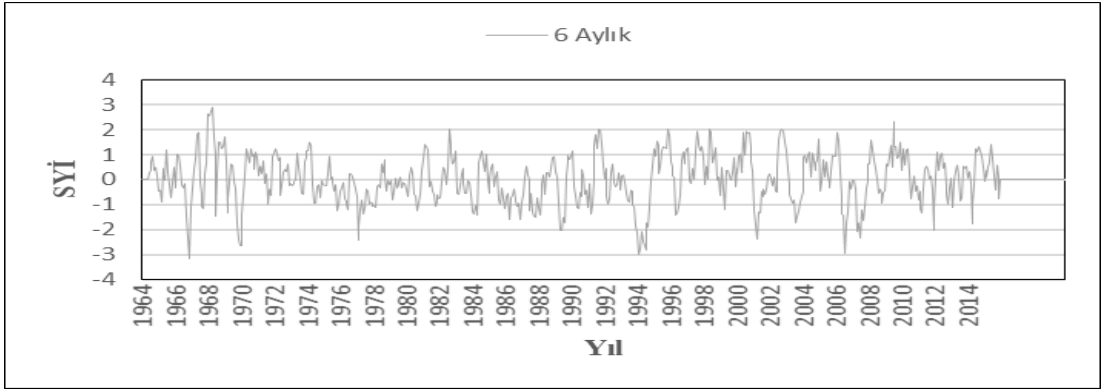
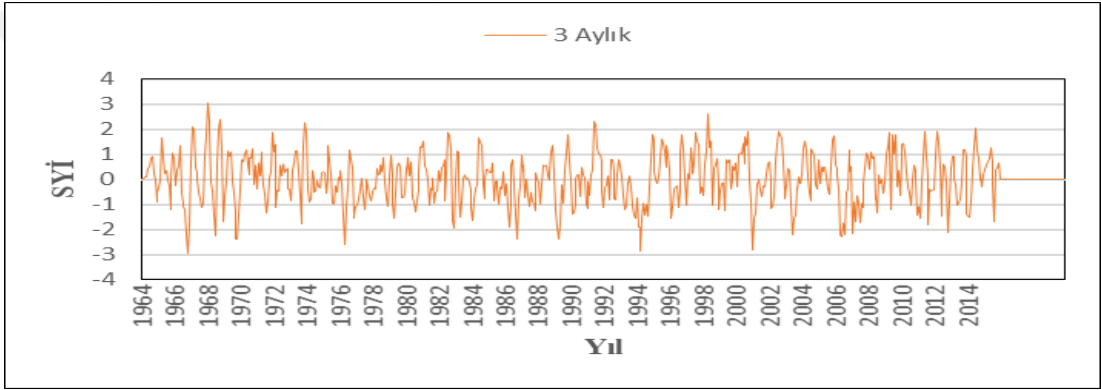
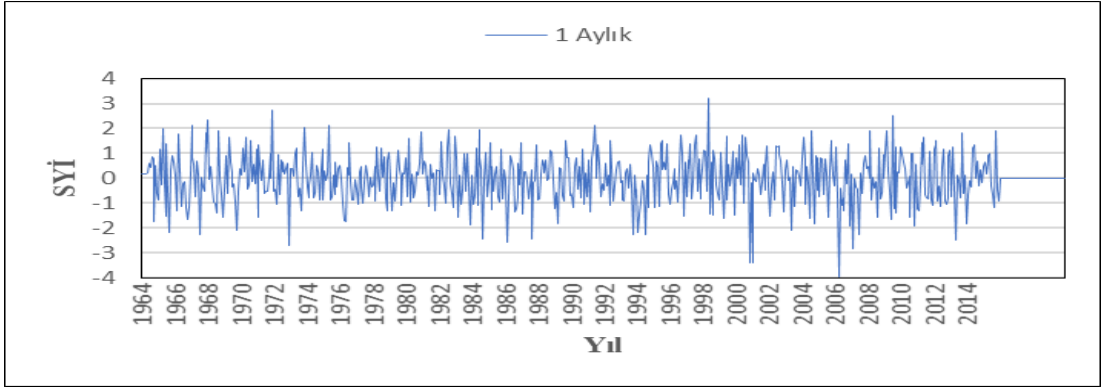
Tm istasyonlara ait SYİ değerlerinin grafikleri aŐaęıda gsterilmiŐtir.



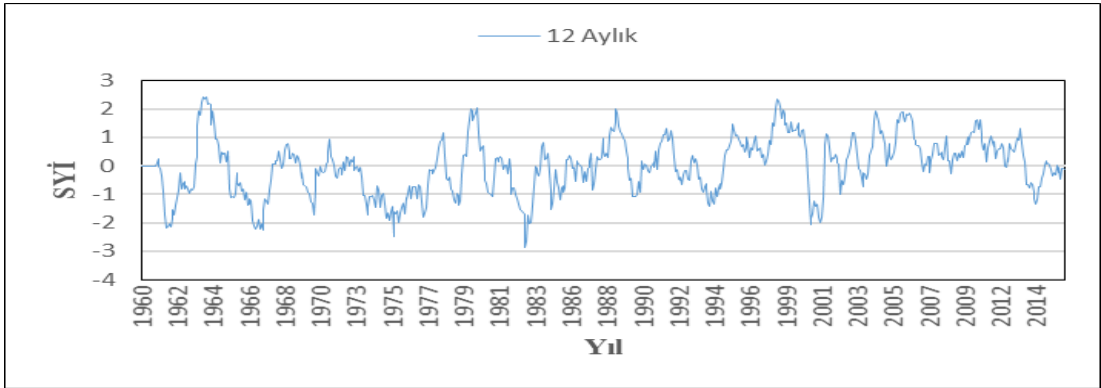
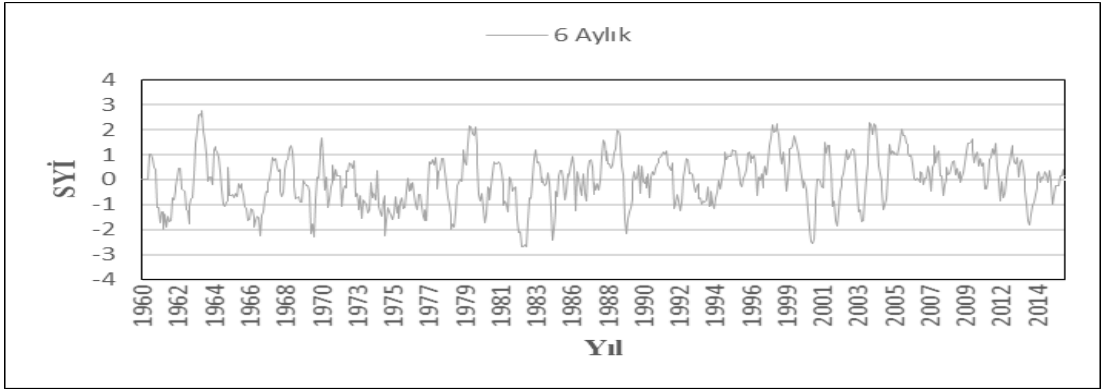
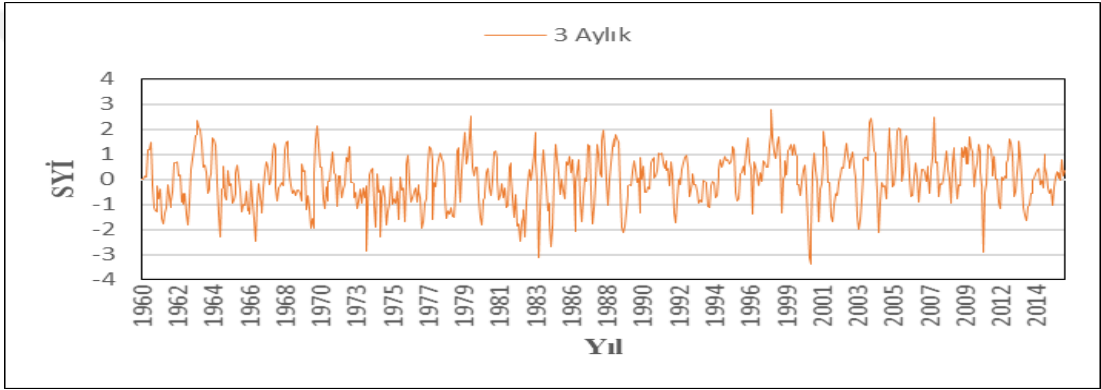
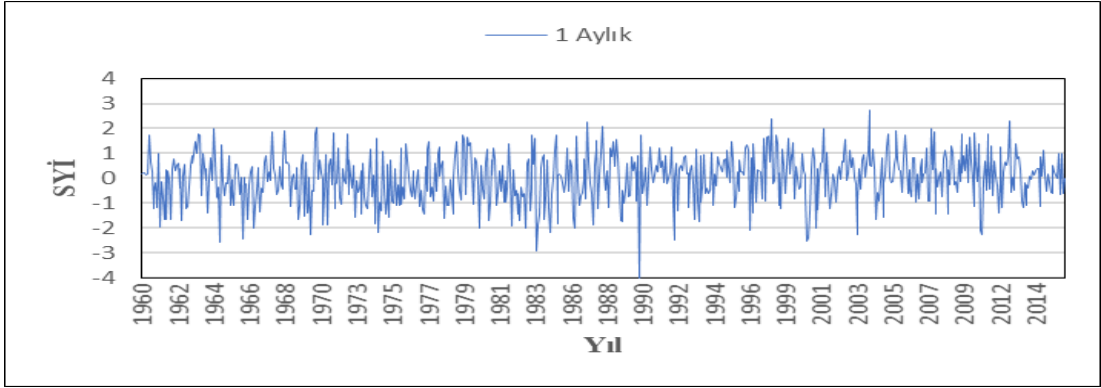
EK 1.1 ARTVİN İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



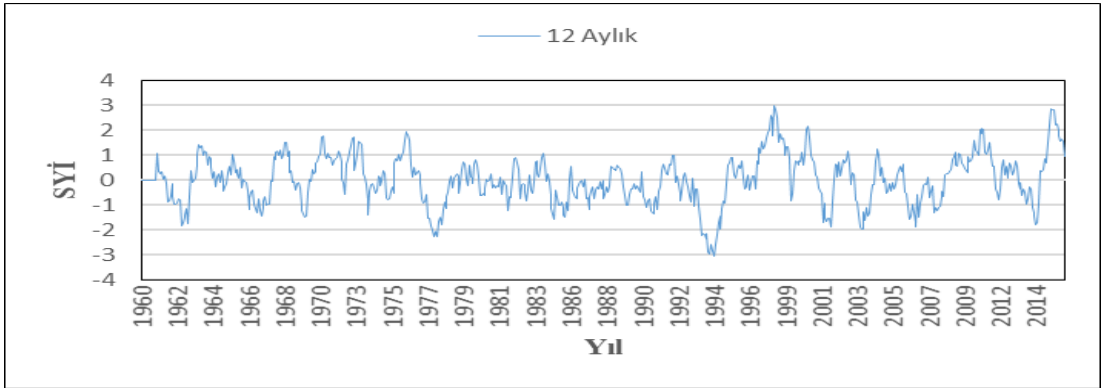
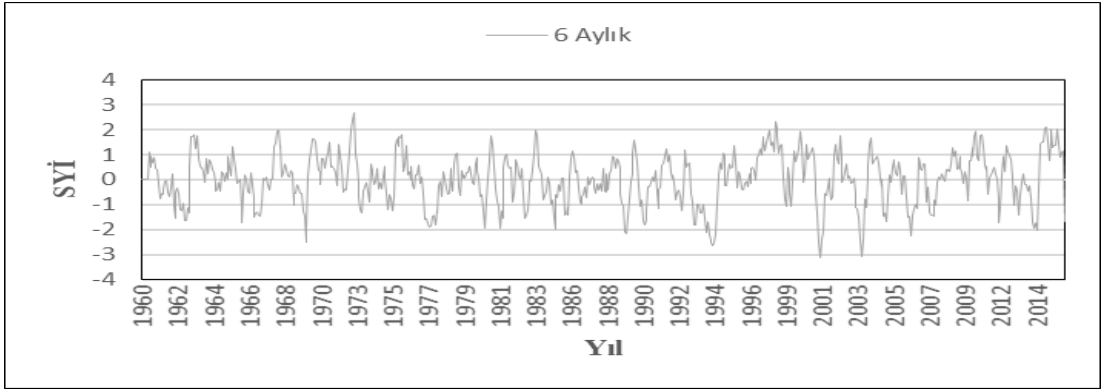
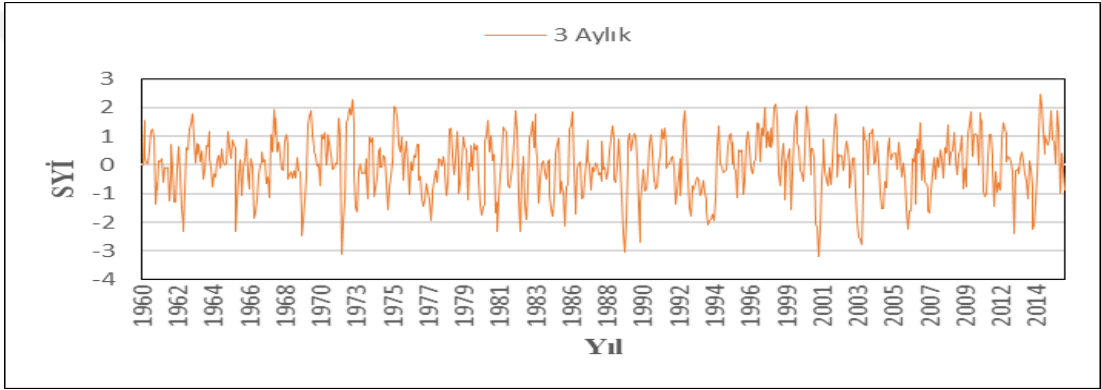
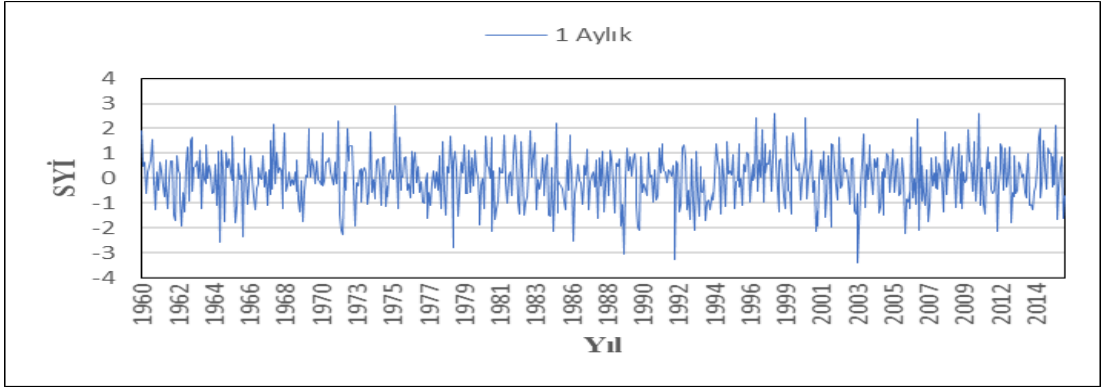
EK 1.2 BARTIN İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



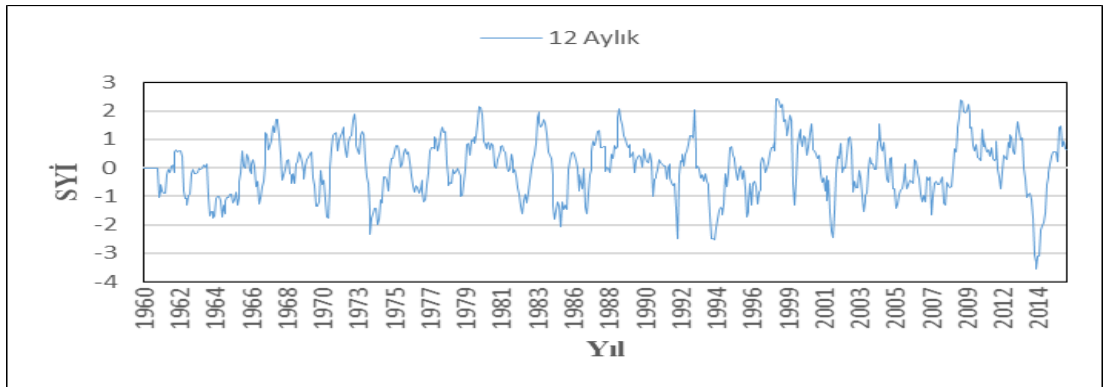
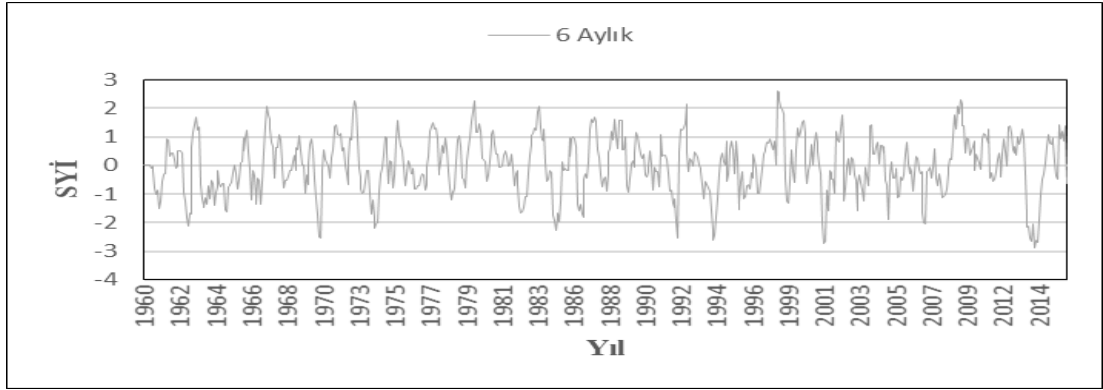
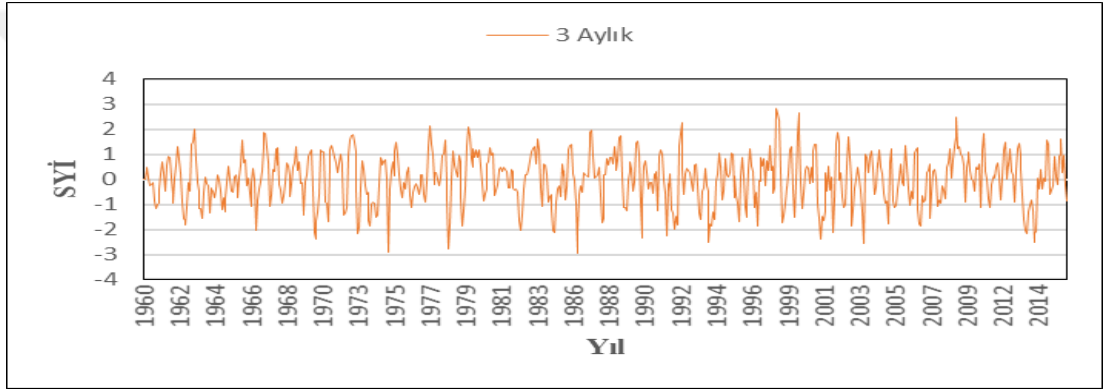
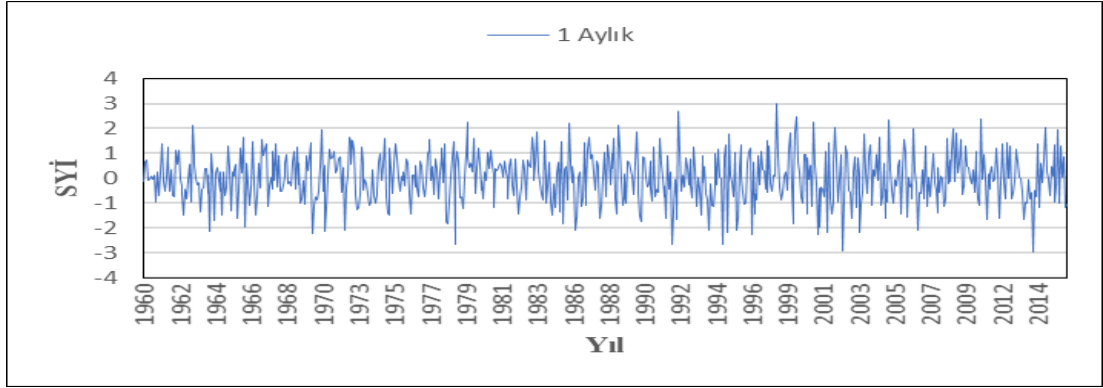
EK 1.3 BAYBURT İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



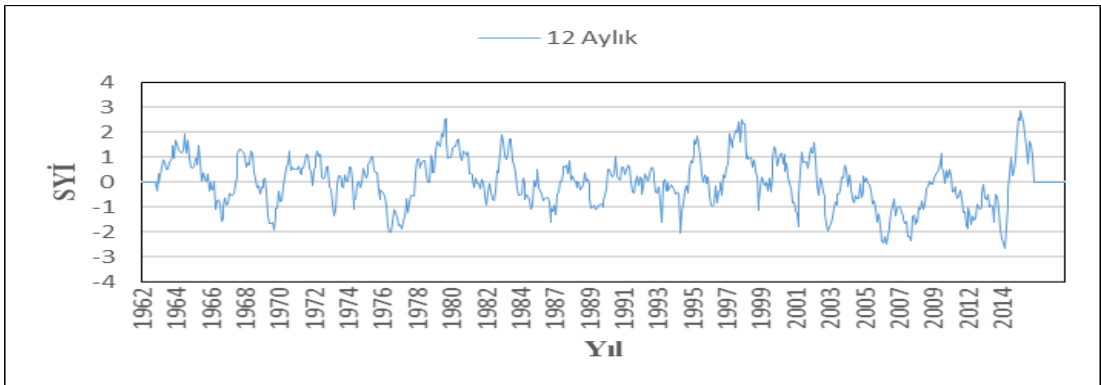
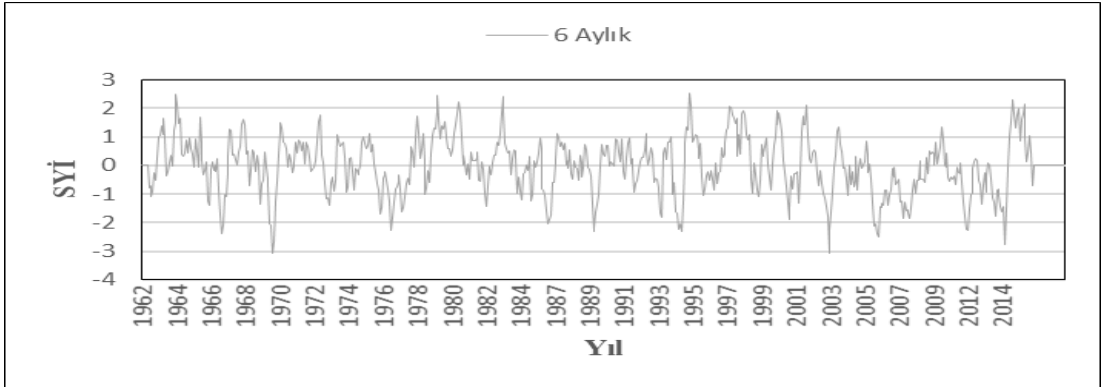
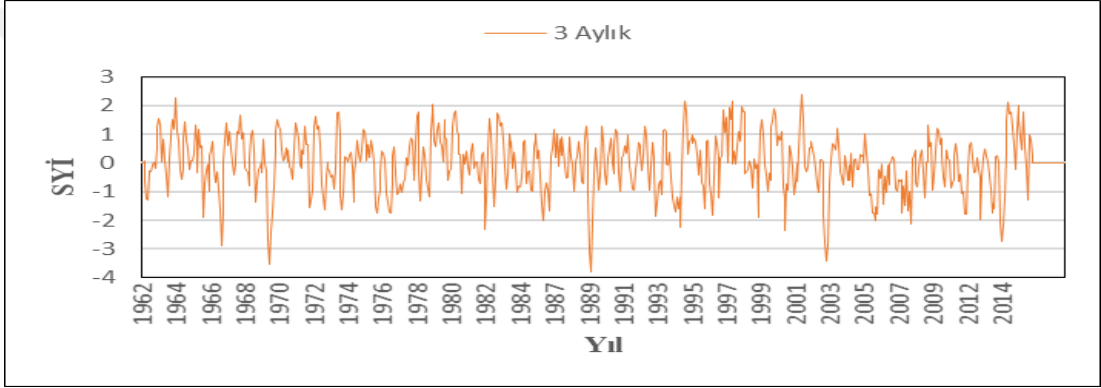
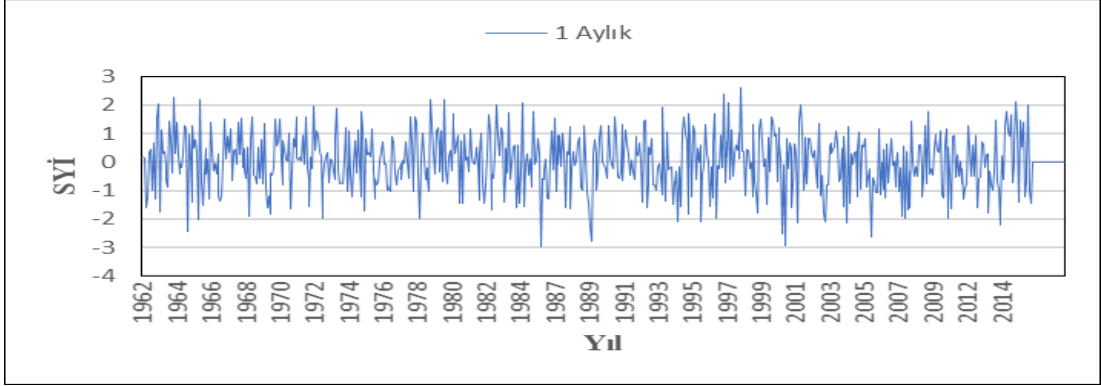
EK 1.3 BOLU İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



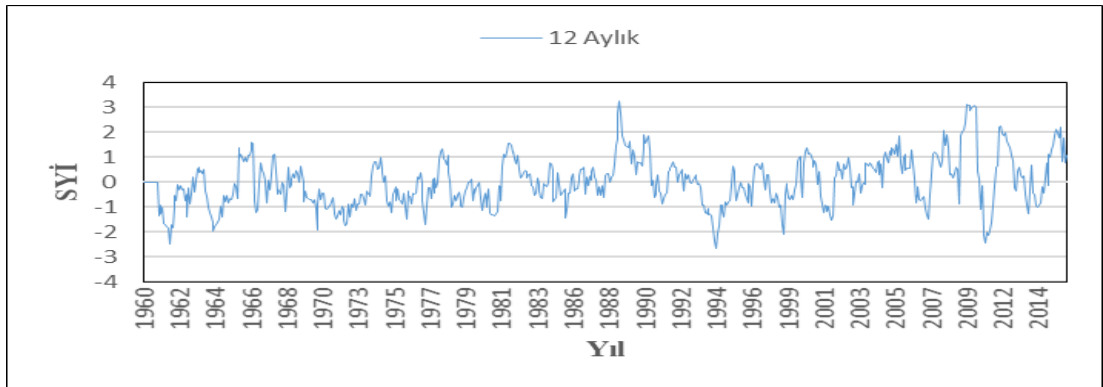
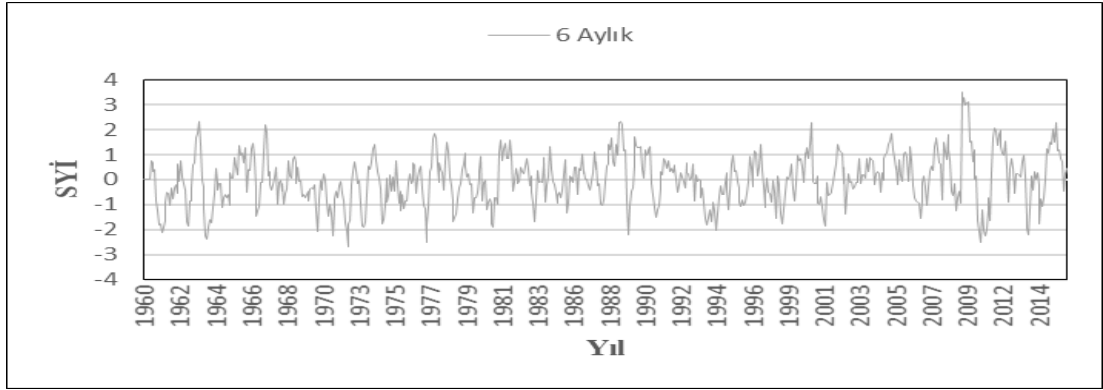
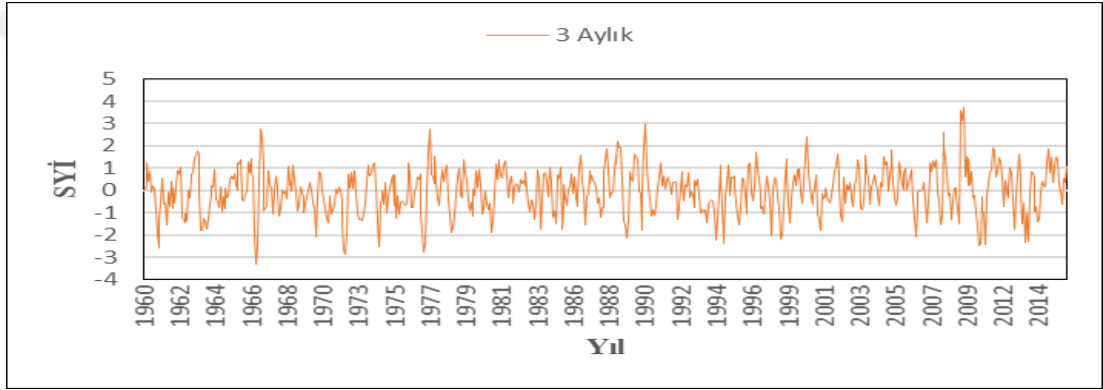
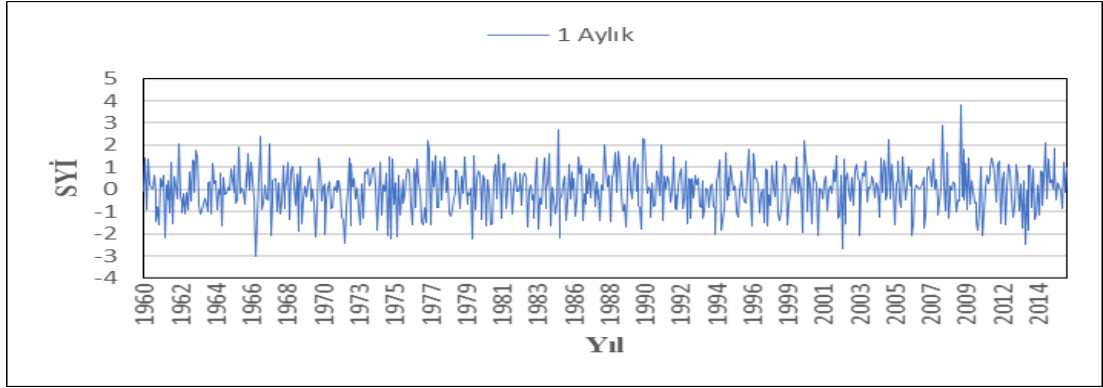
EK 1.4 ÇORUM İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



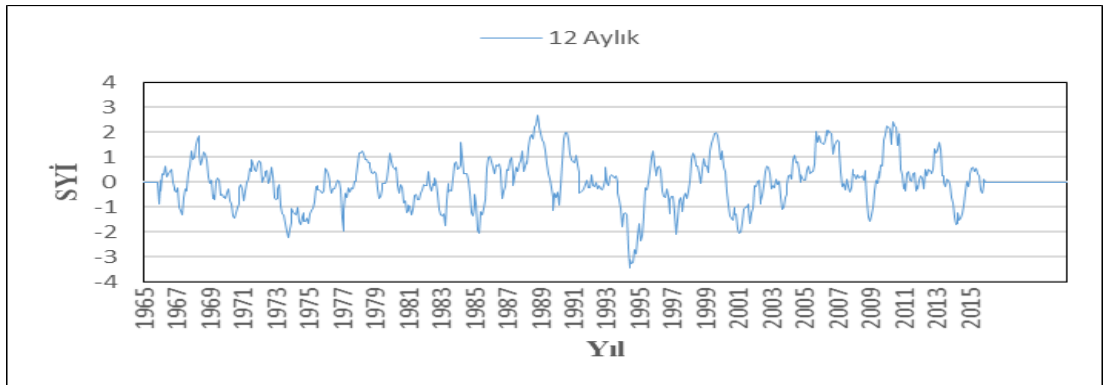
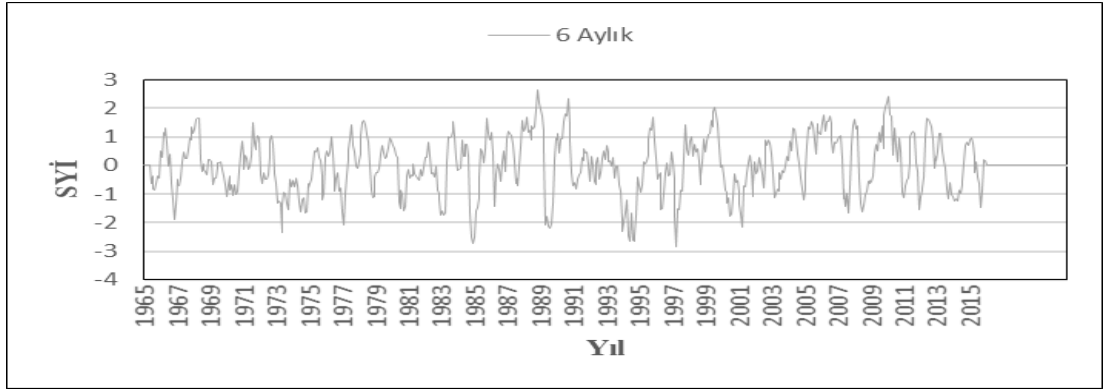
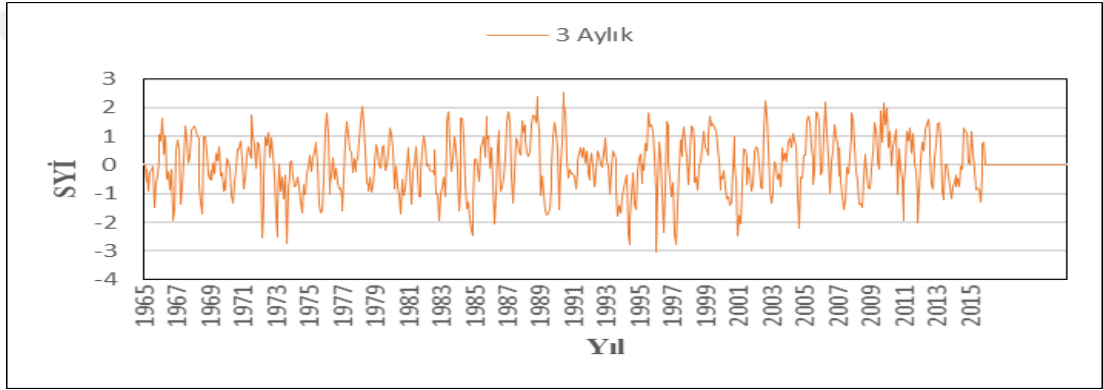
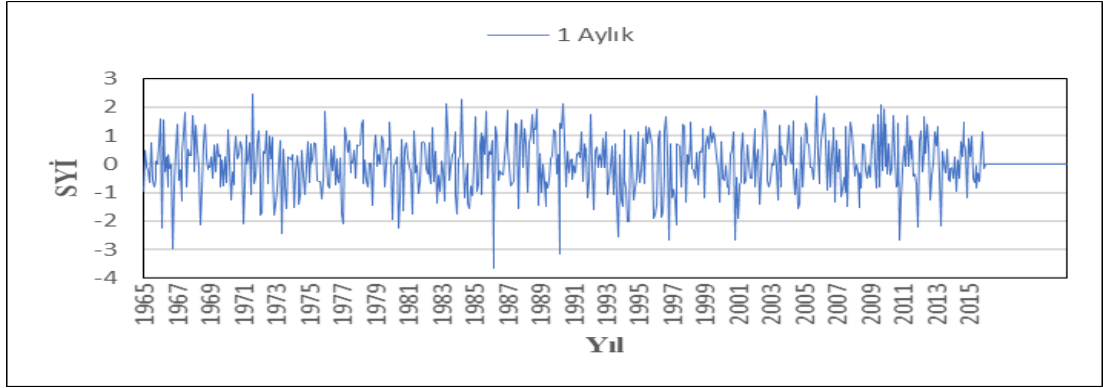
EK 1.5 DÜZCE İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



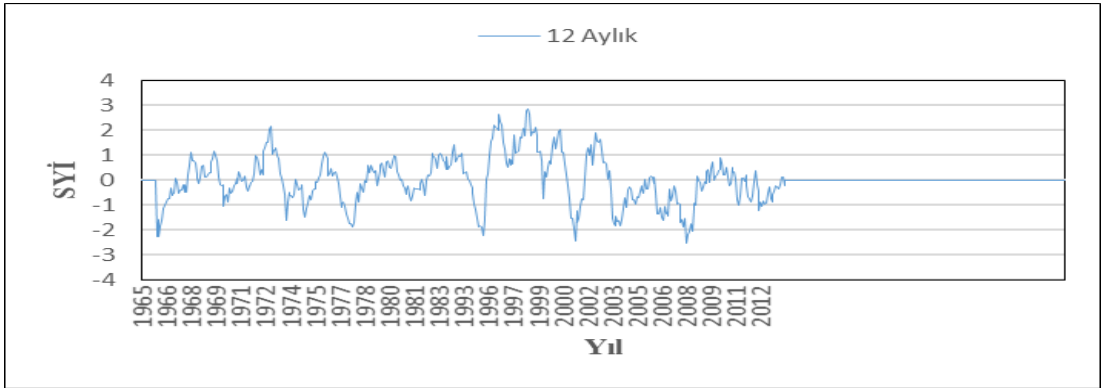
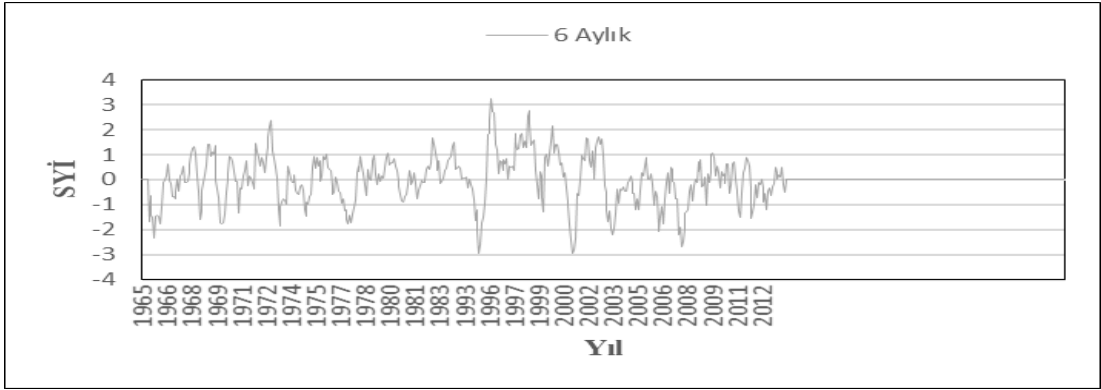
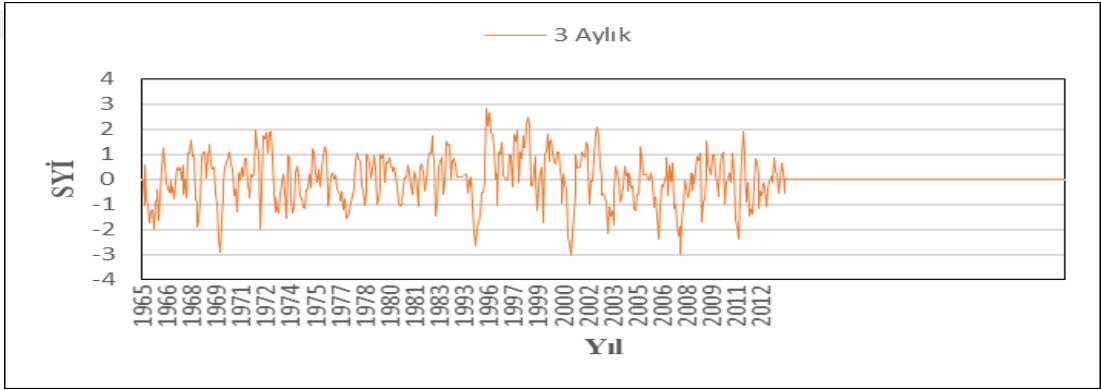
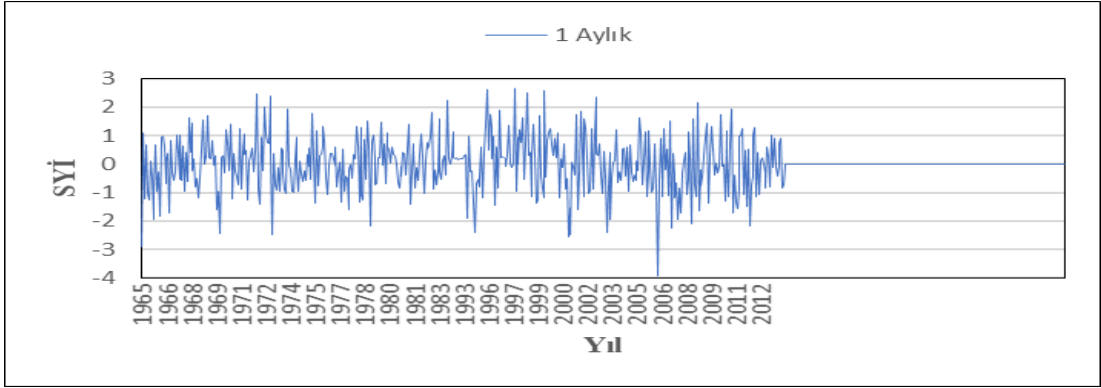
EK 1.6 GİRESUN İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



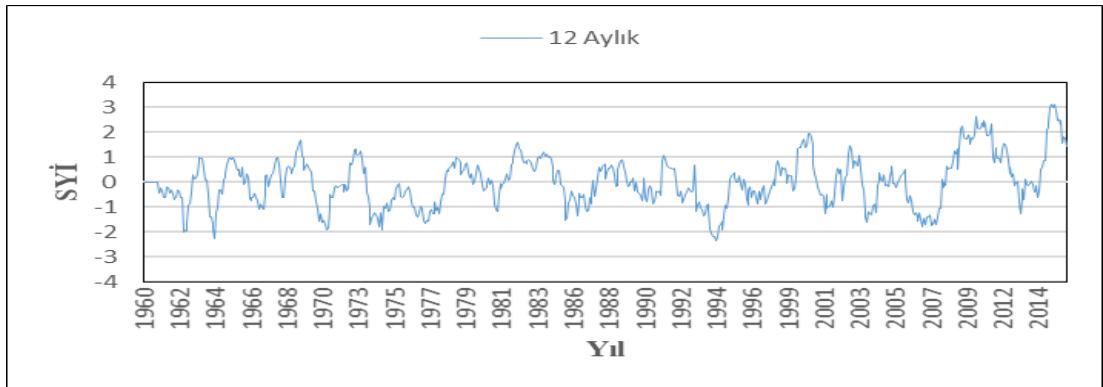
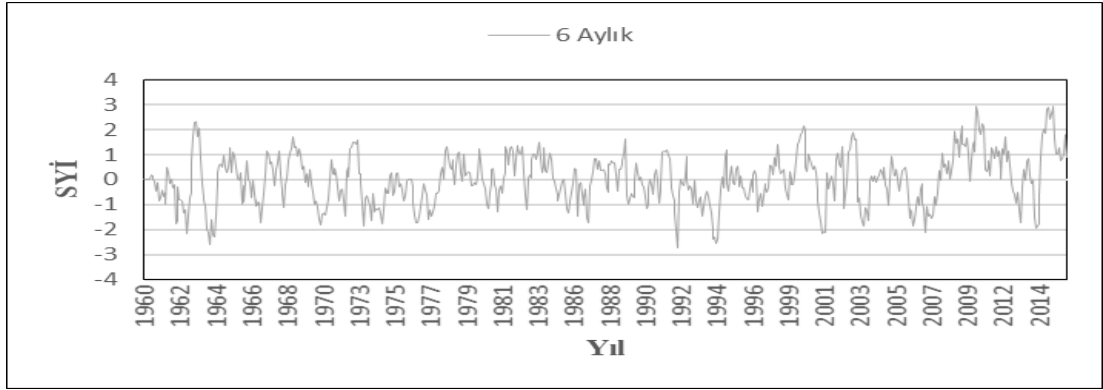
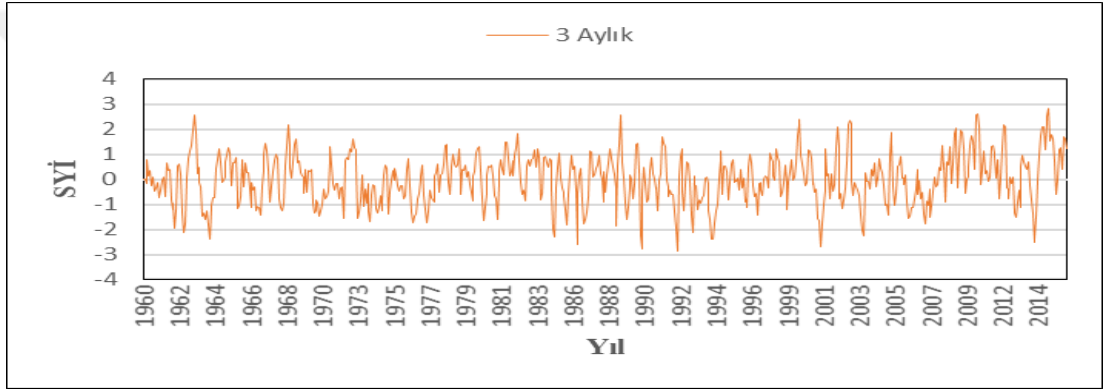
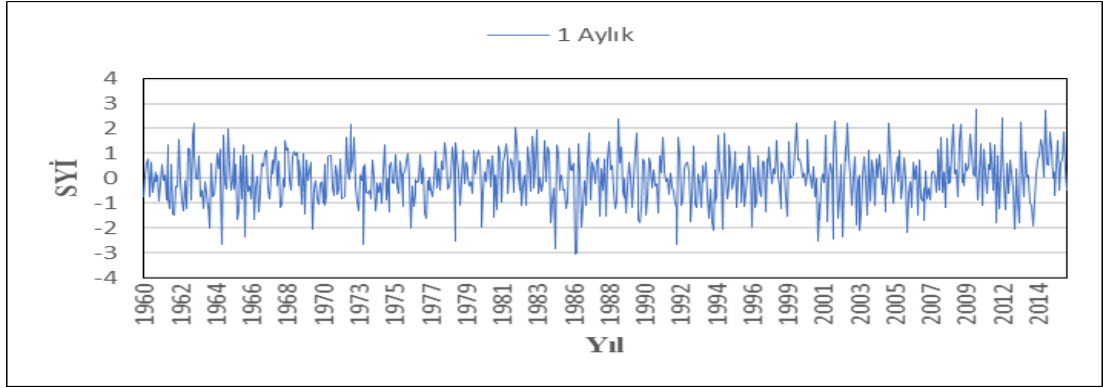
EK 1.7 GÜMÜŞHANE İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



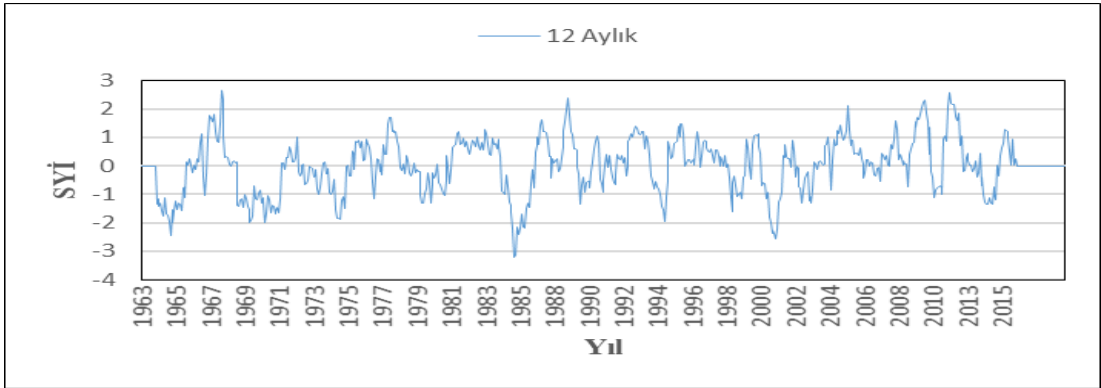
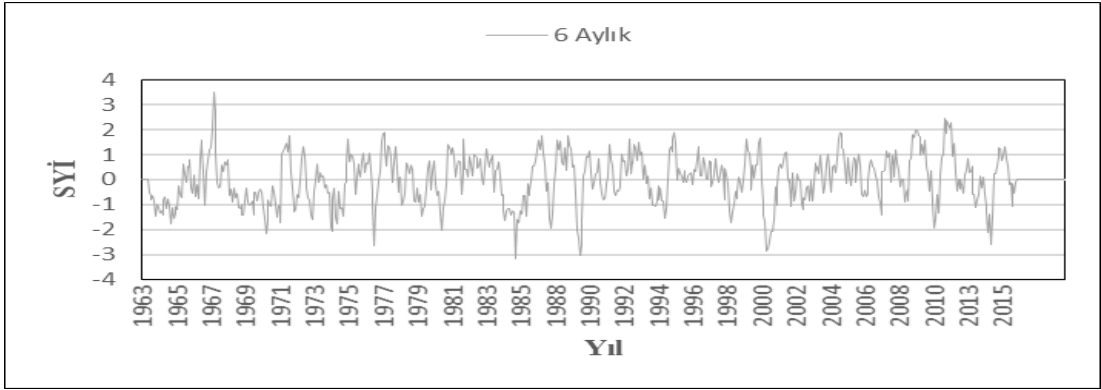
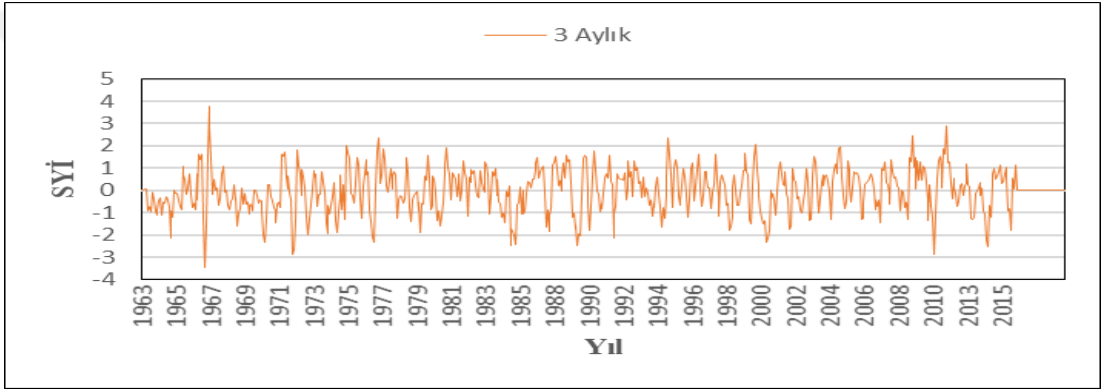
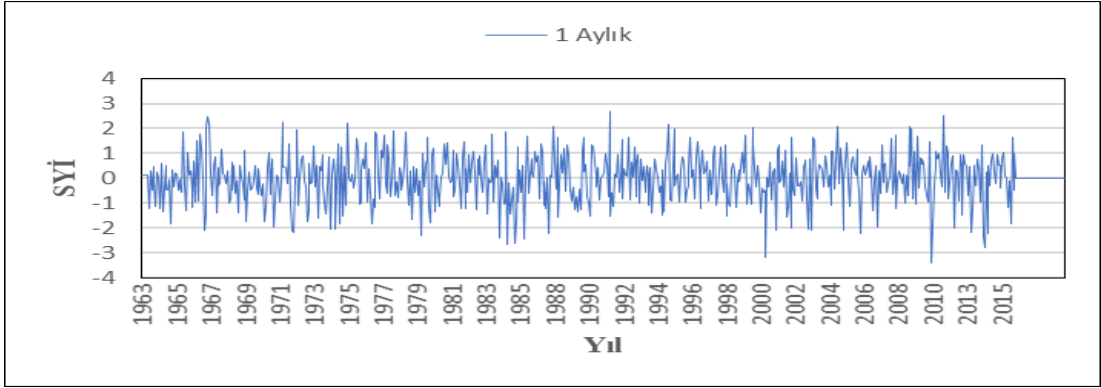
EK 1.8 KARABÜK İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



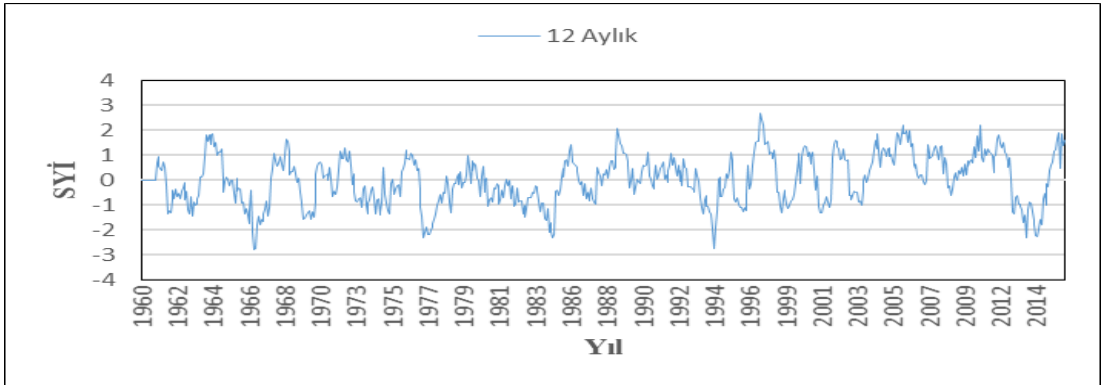
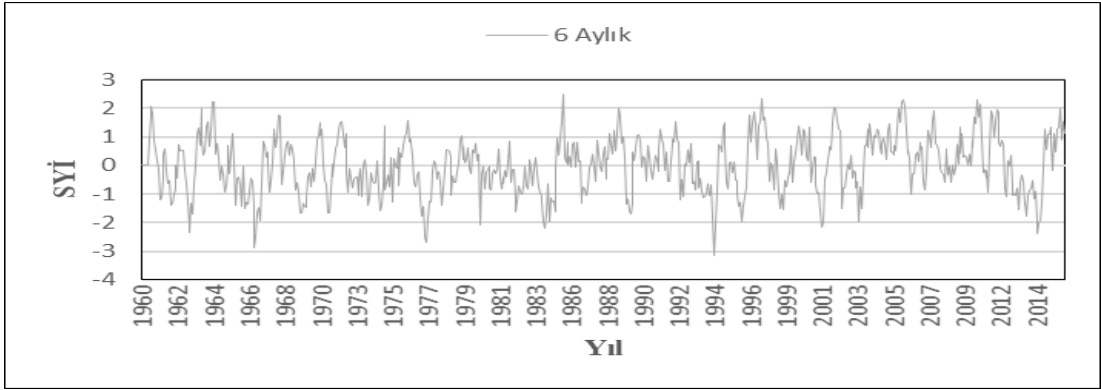
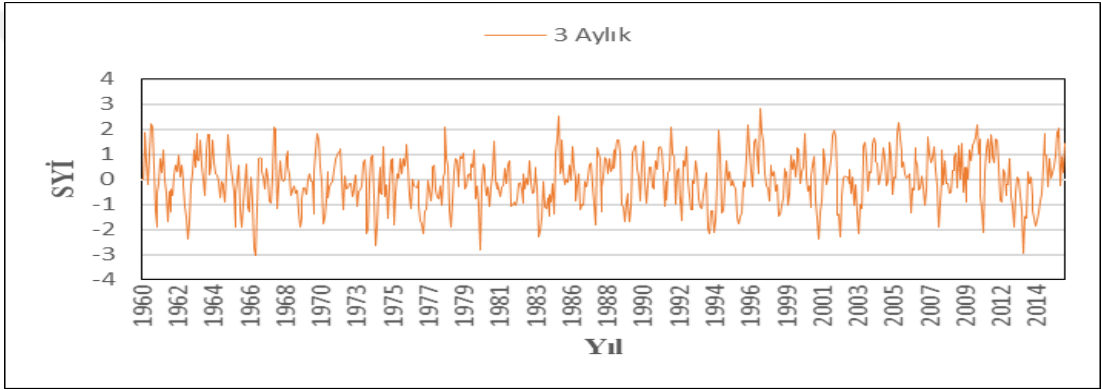
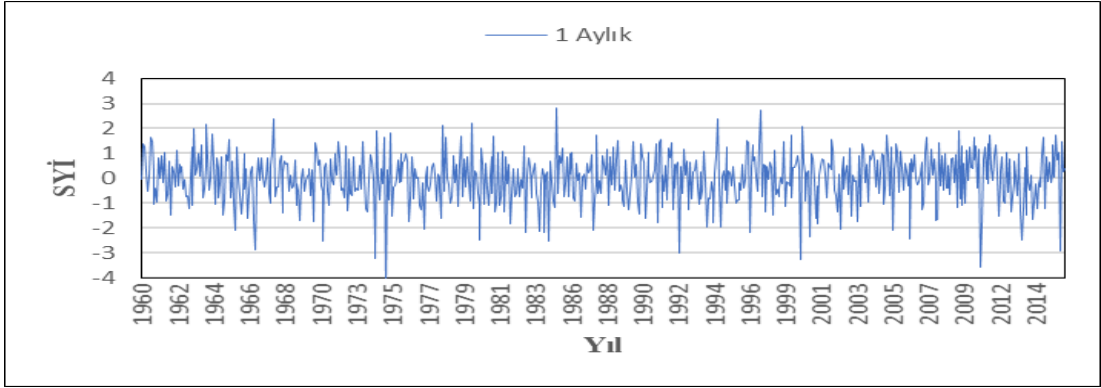
EK 1.9 KASTAMONU İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



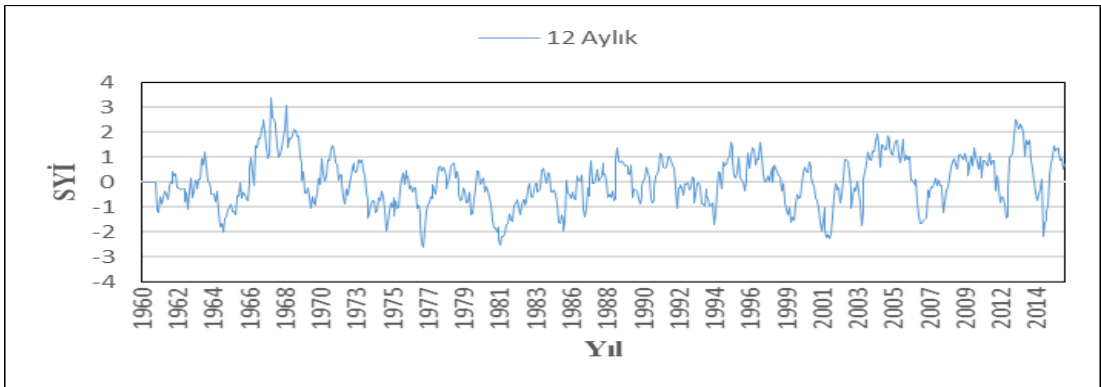
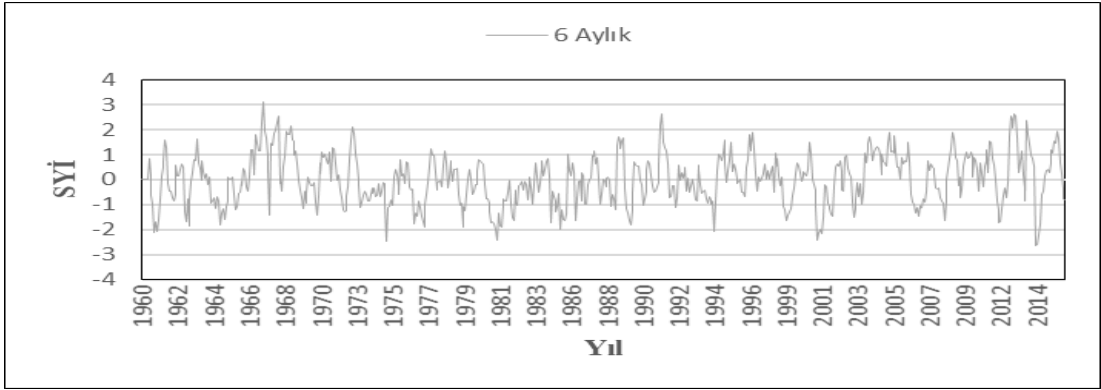
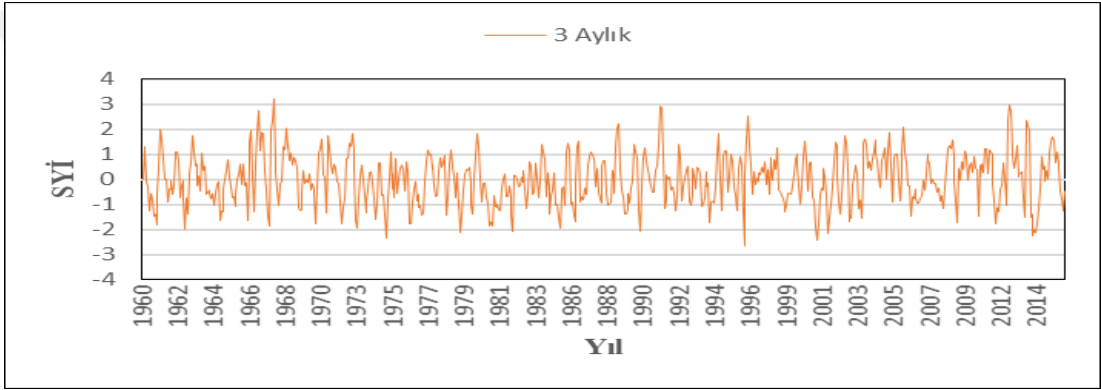
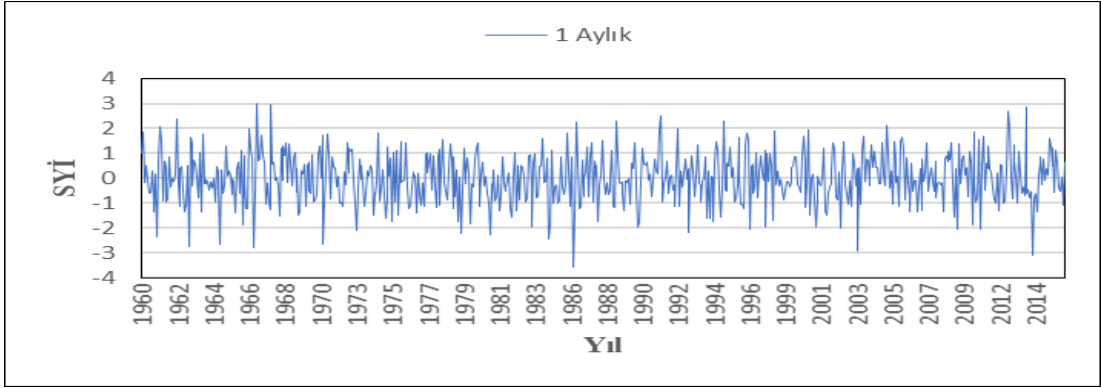
EK 1.10 ORDU İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



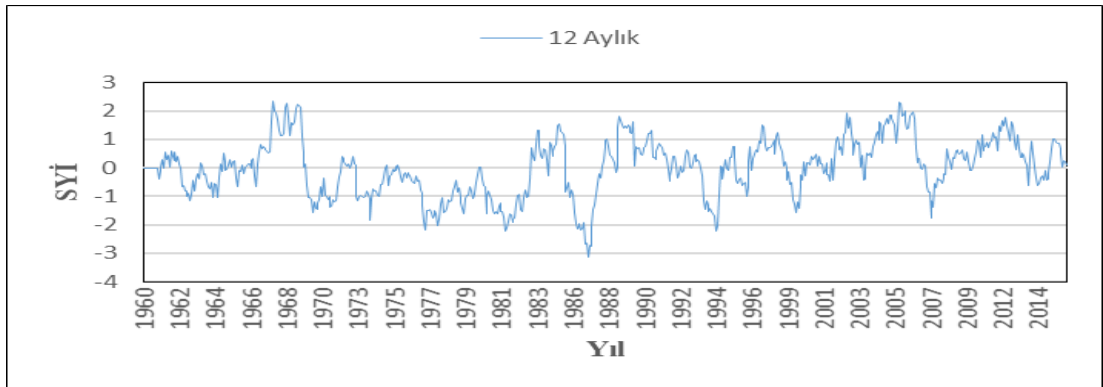
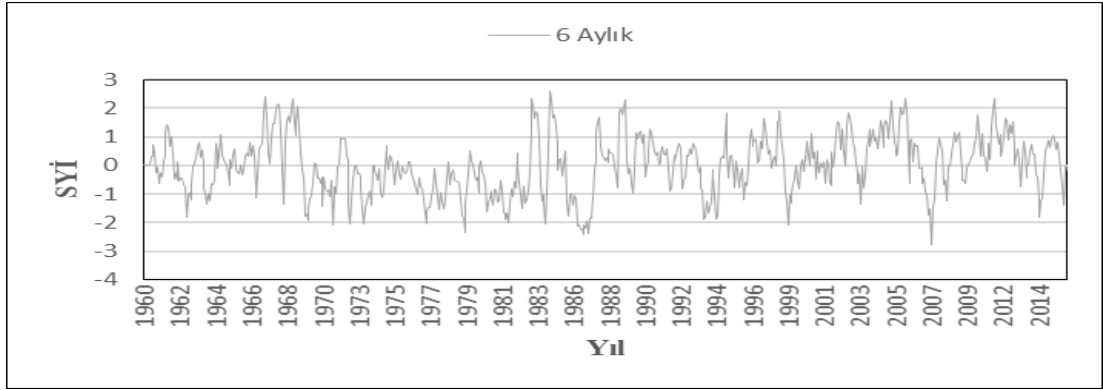
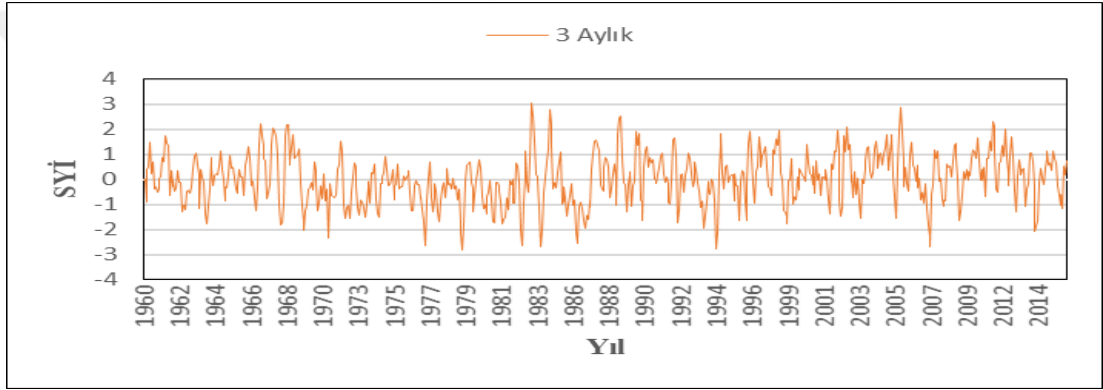
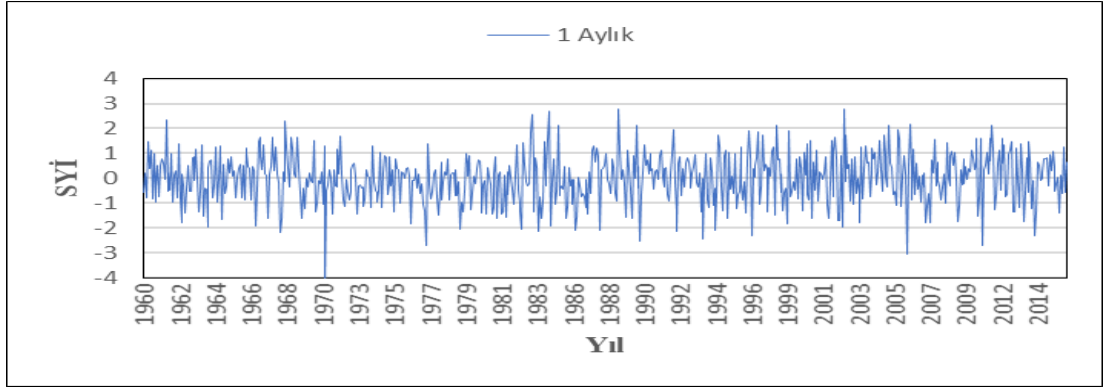
EK 1.11 RİZE İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



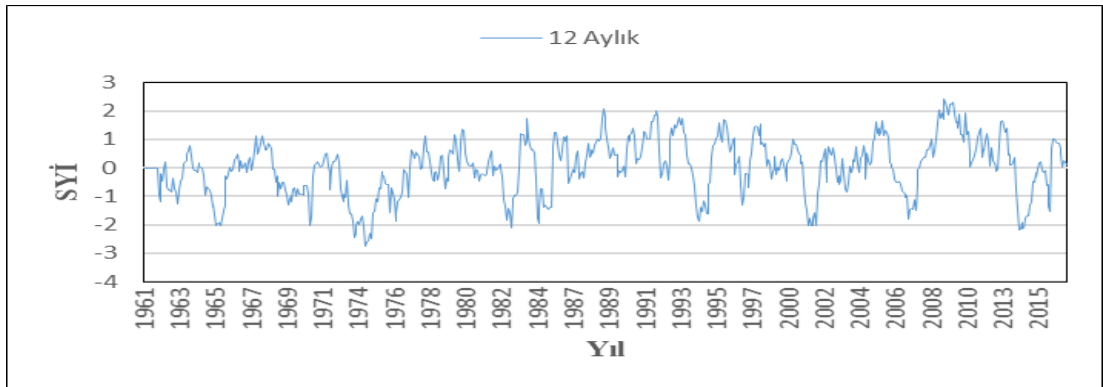
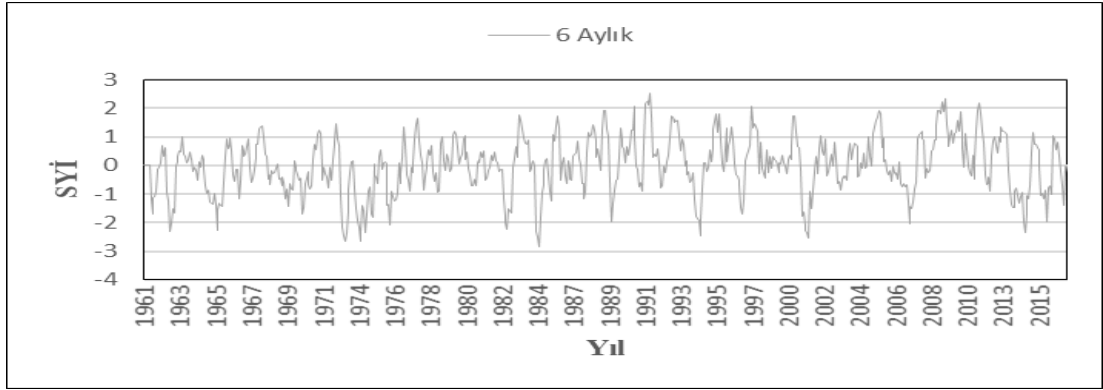
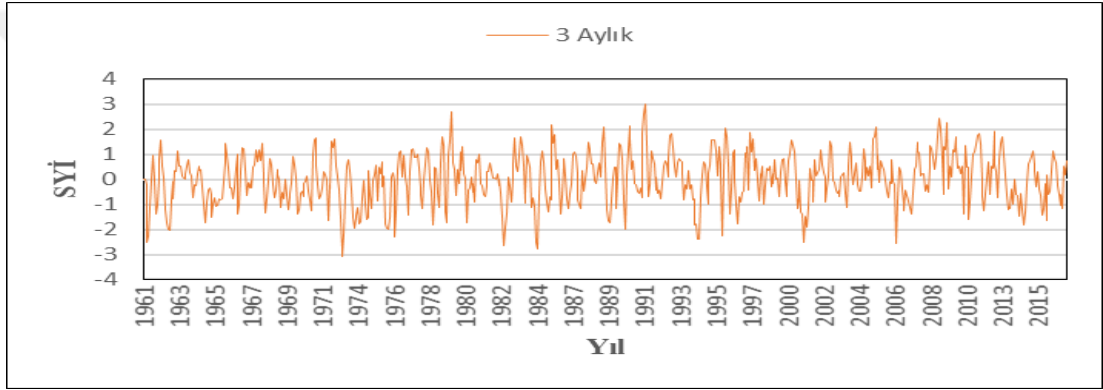
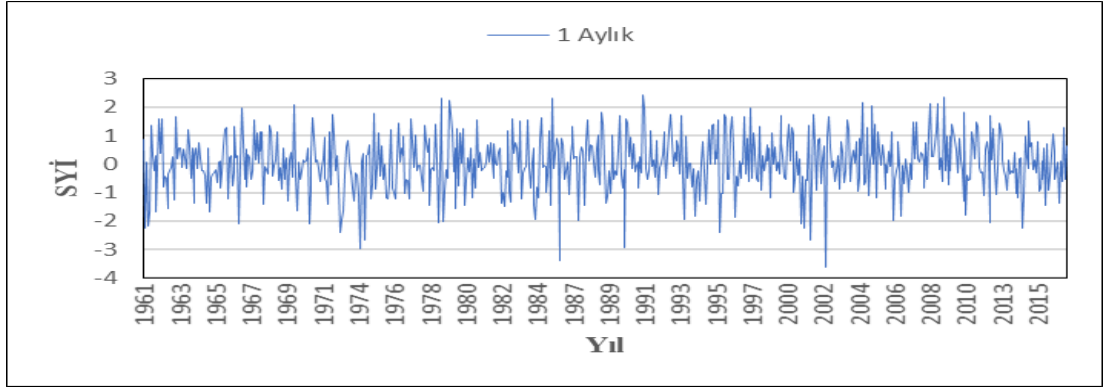
EK 1.12 SAMSUN İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



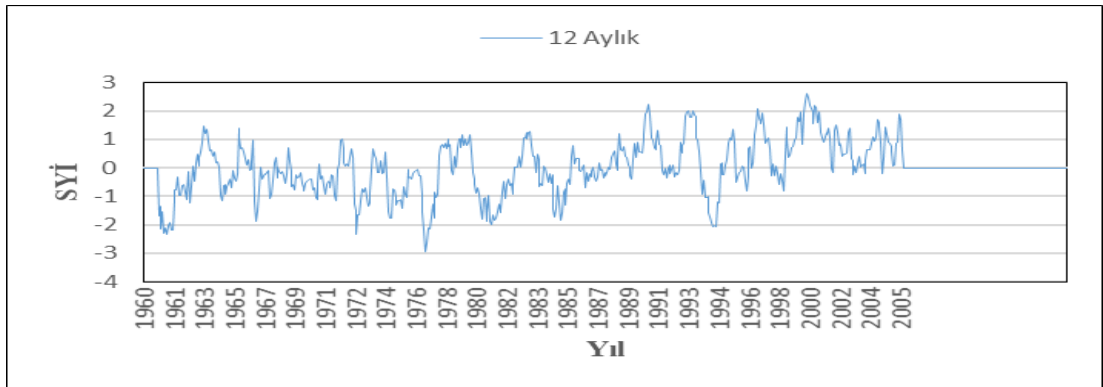
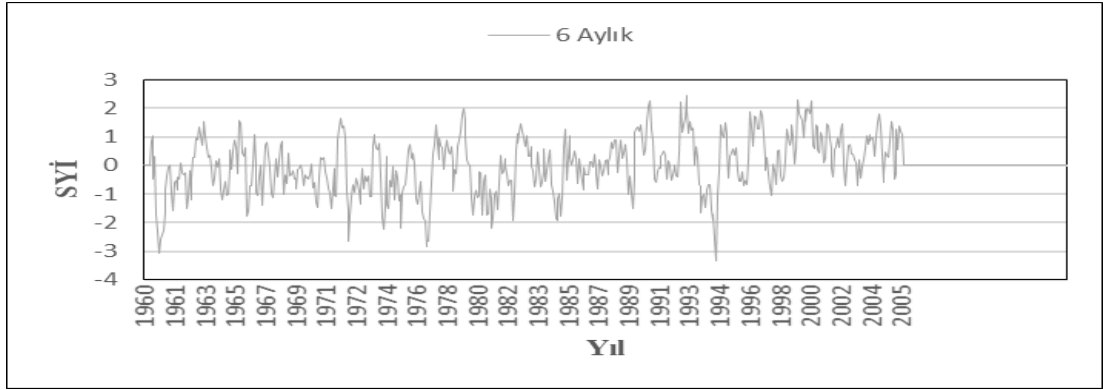
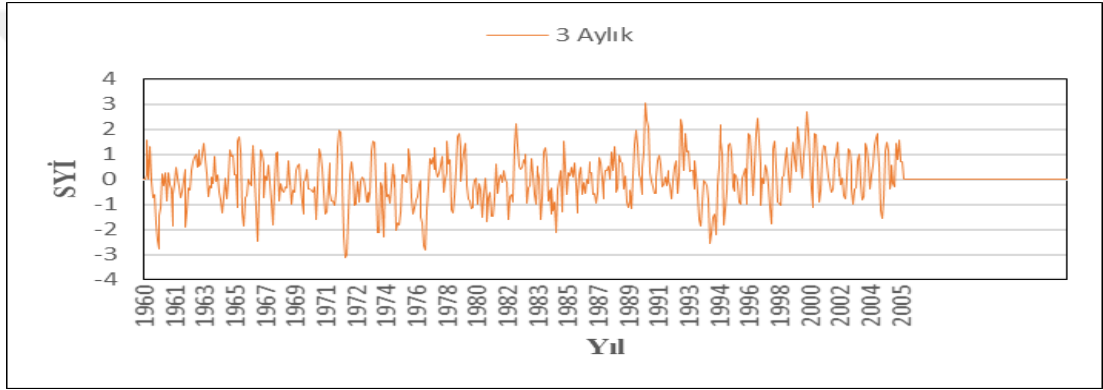
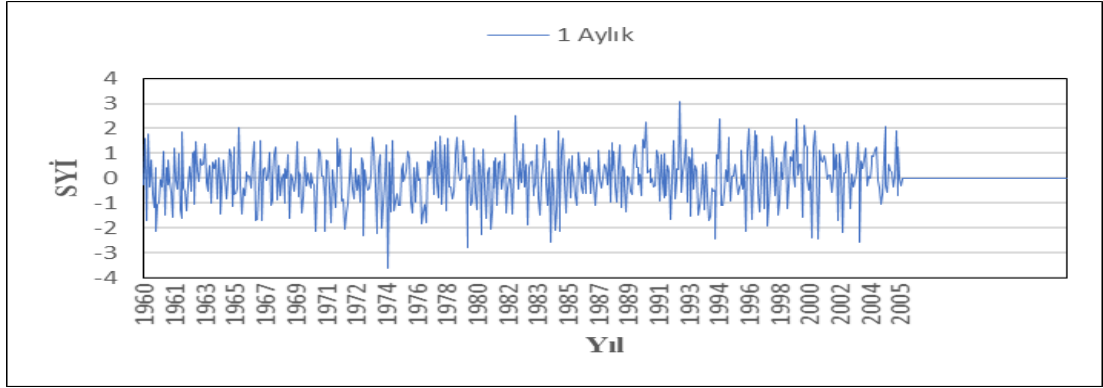
EK 1.13 SİNOP İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



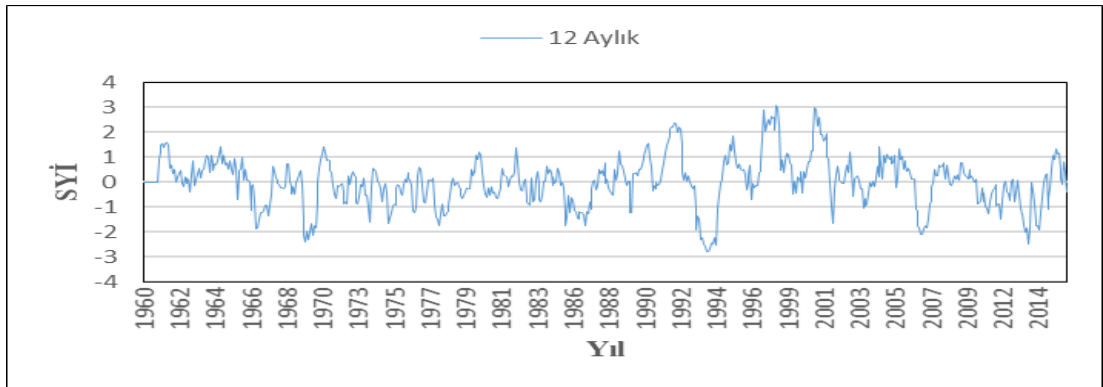
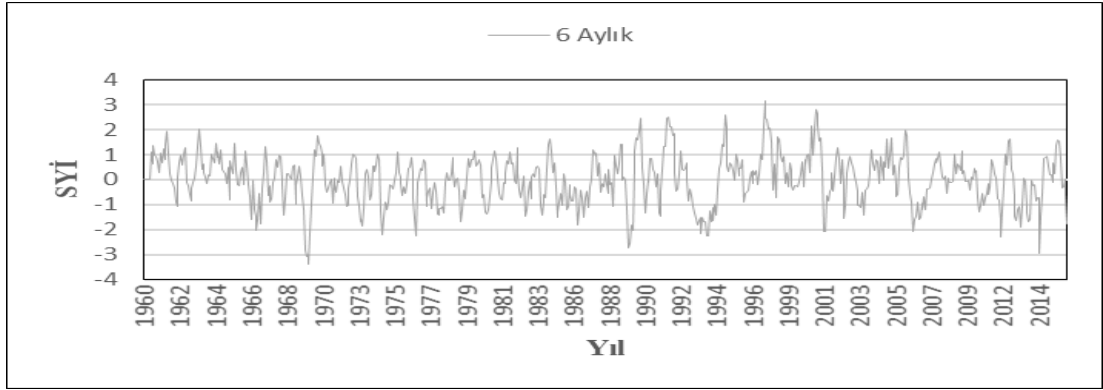
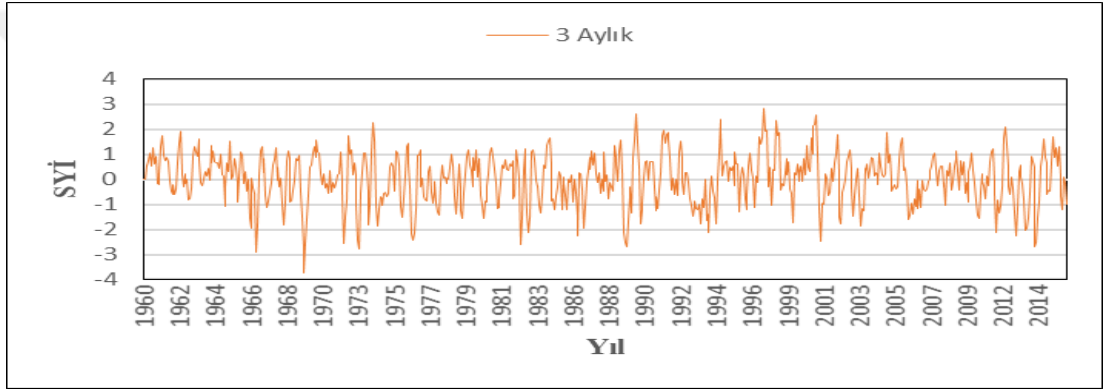
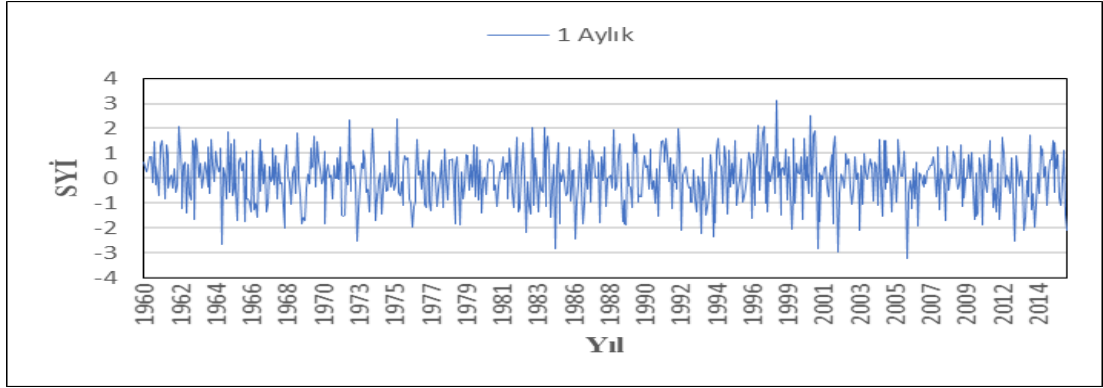
EK 1.14 TOKAT İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



EK 1.15 TRABZON İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ



EK 1.16 ZONGULDAK İSTASYONUNA AİT SYİ GRAFİKLERİ

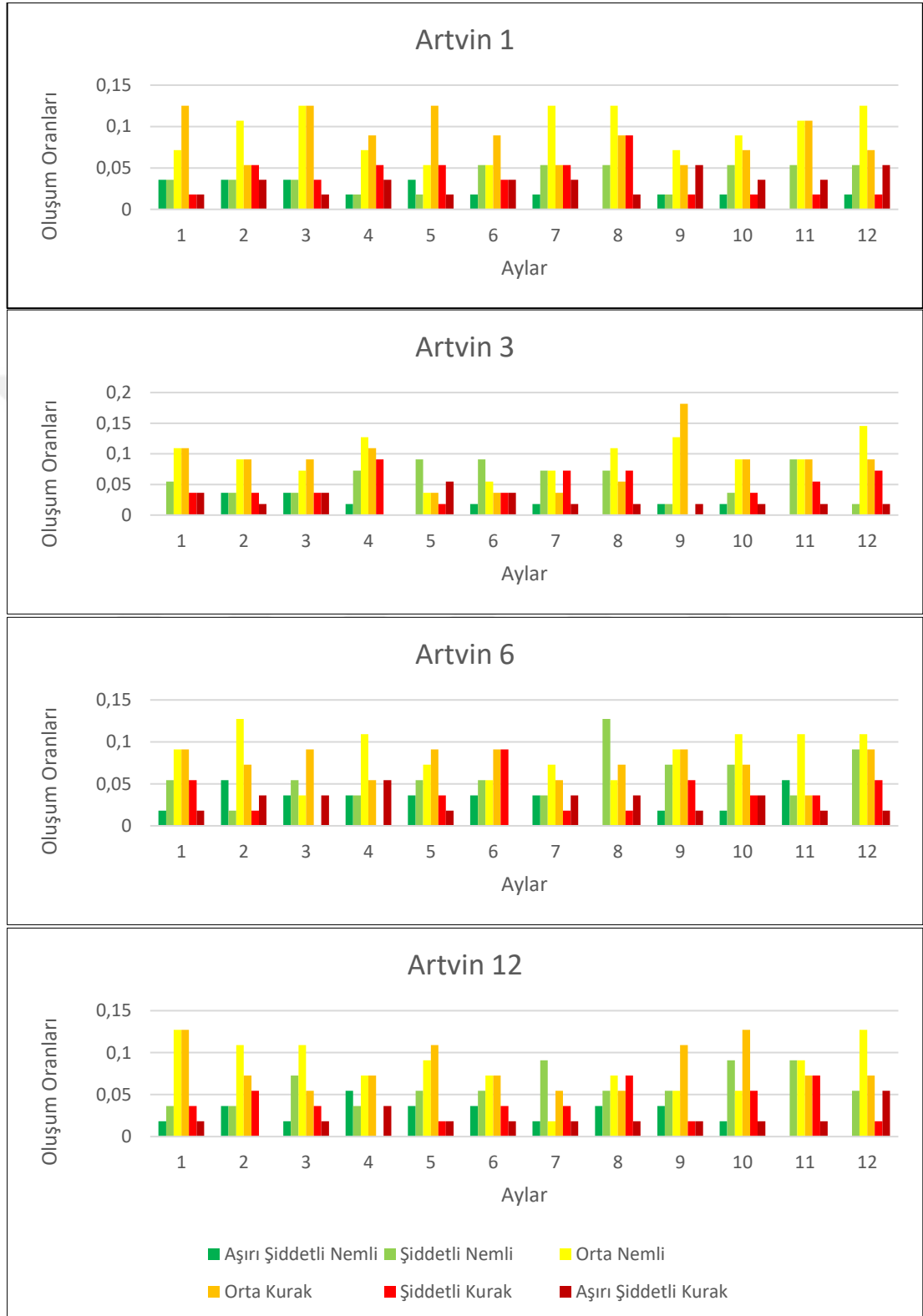


EK 2 TM İSTASYONLARA AİT KURAK VE NEMLİ DNEM SAYILARININ YÜZDESEL GRAFİKLERİ

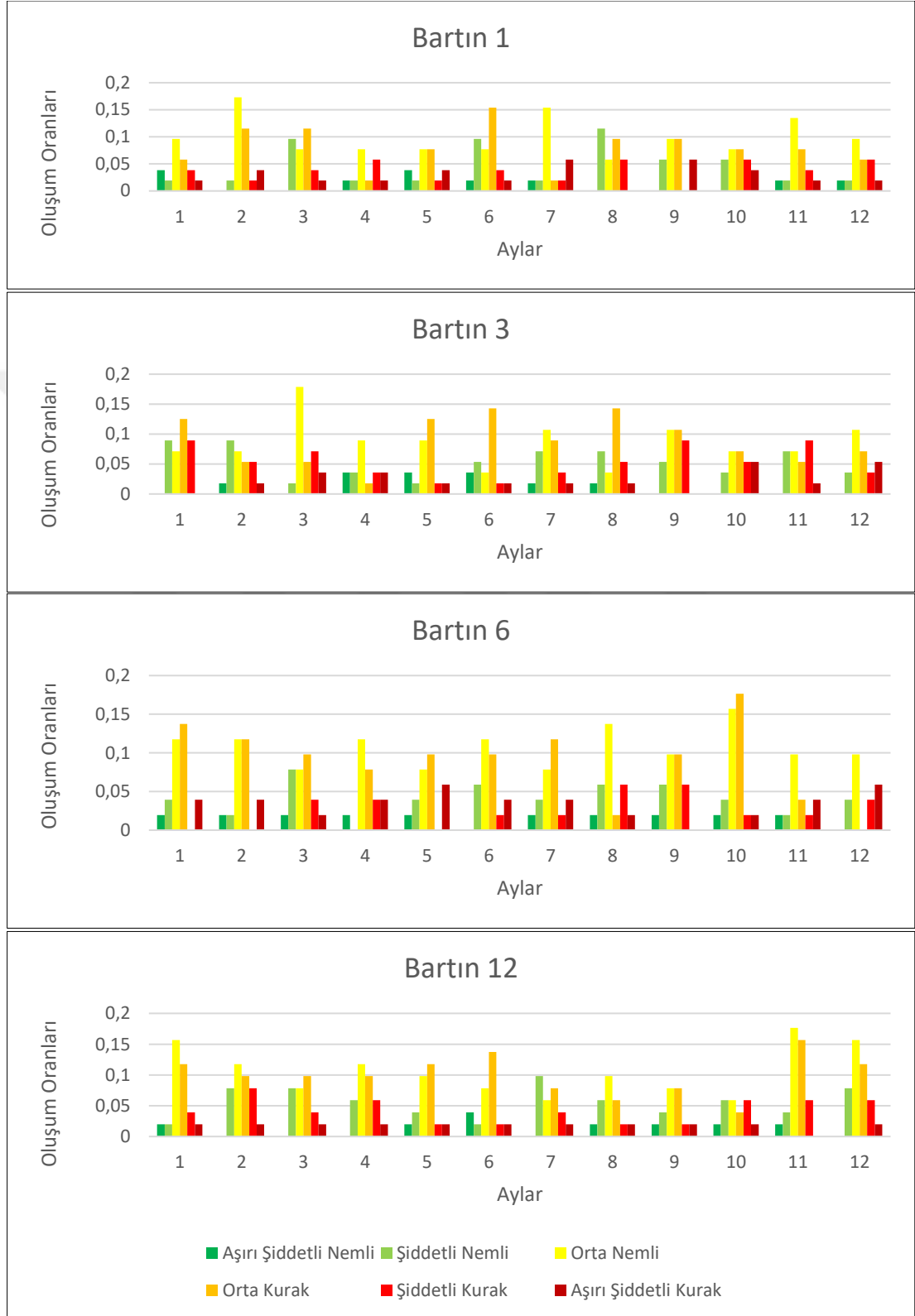
Tm istasyonlara ait kurak ve nemli dönemlerin yüzdesel grafikleri aŐađıda gsterilmiŐtir.



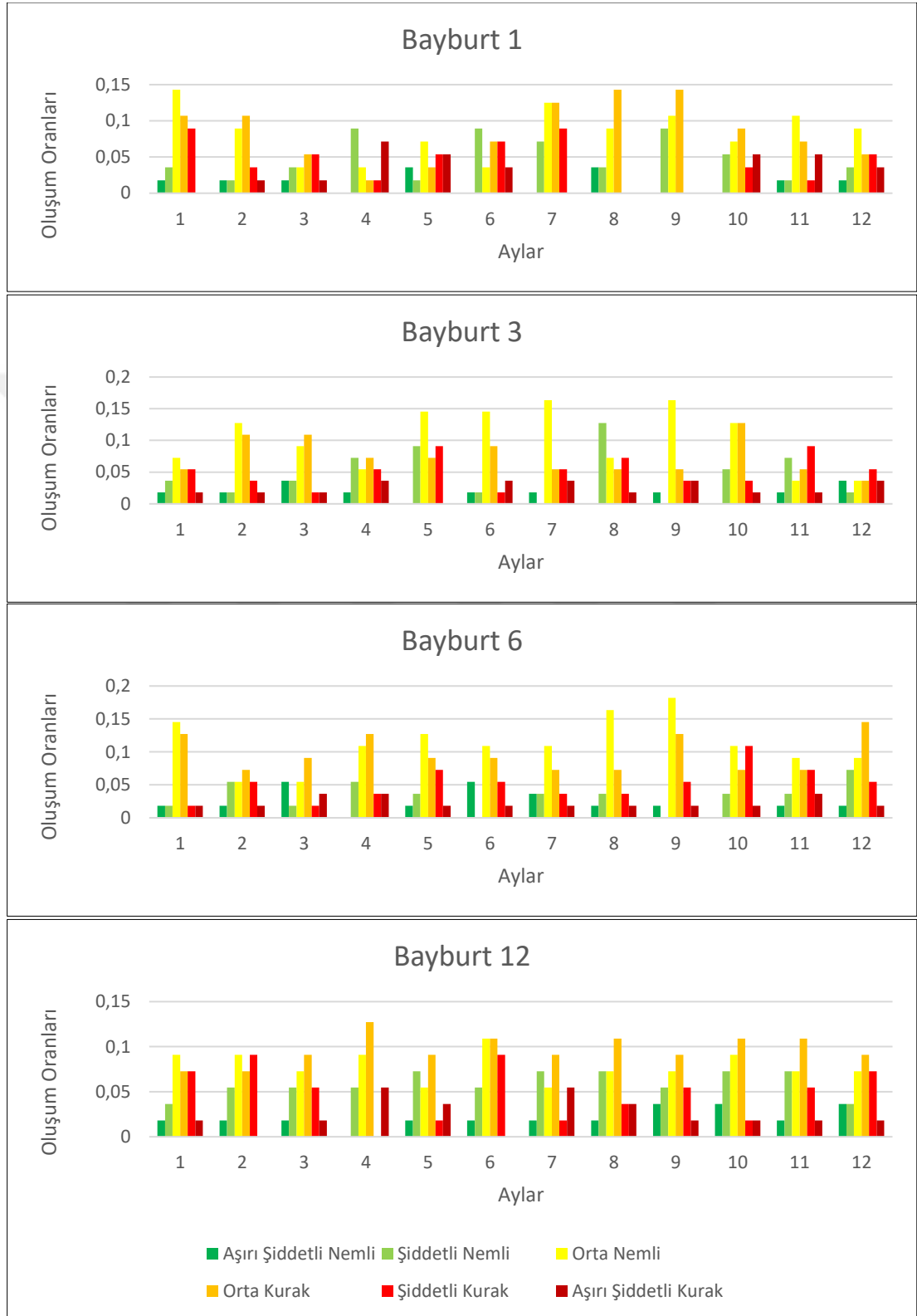
EK 2.1 ARTVİN İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



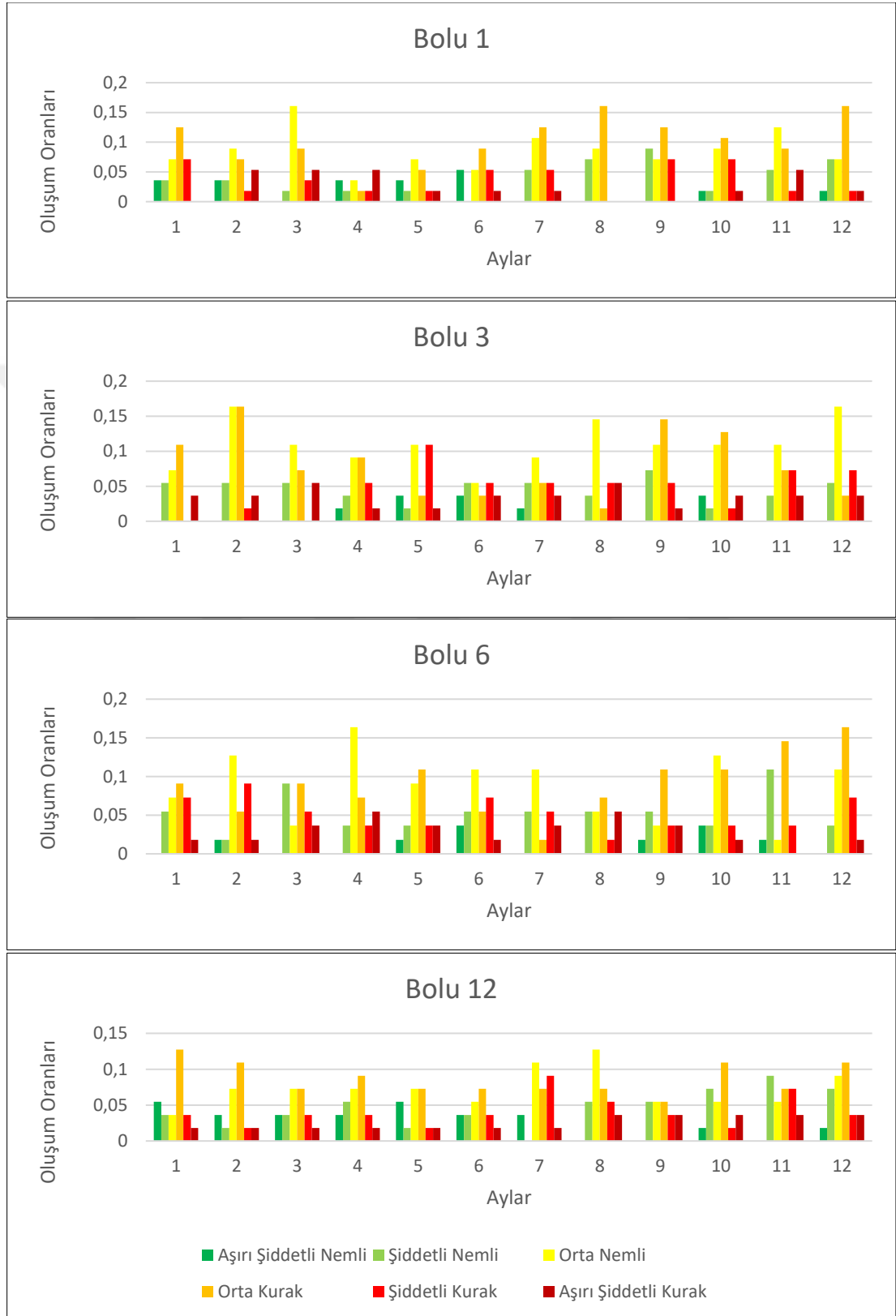
EK 2.2 BARTIN İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



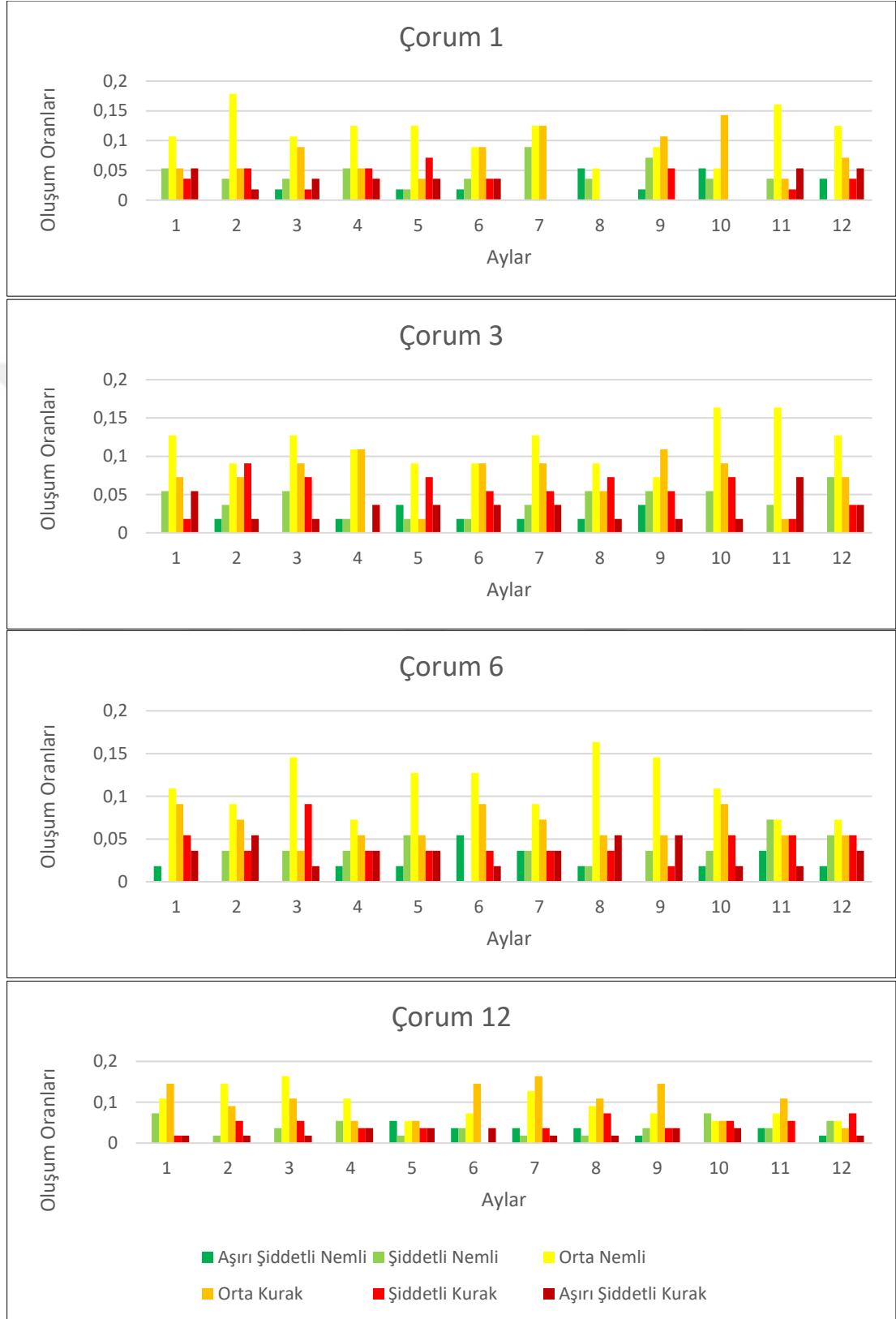
EK 2.3 BAYBURT İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



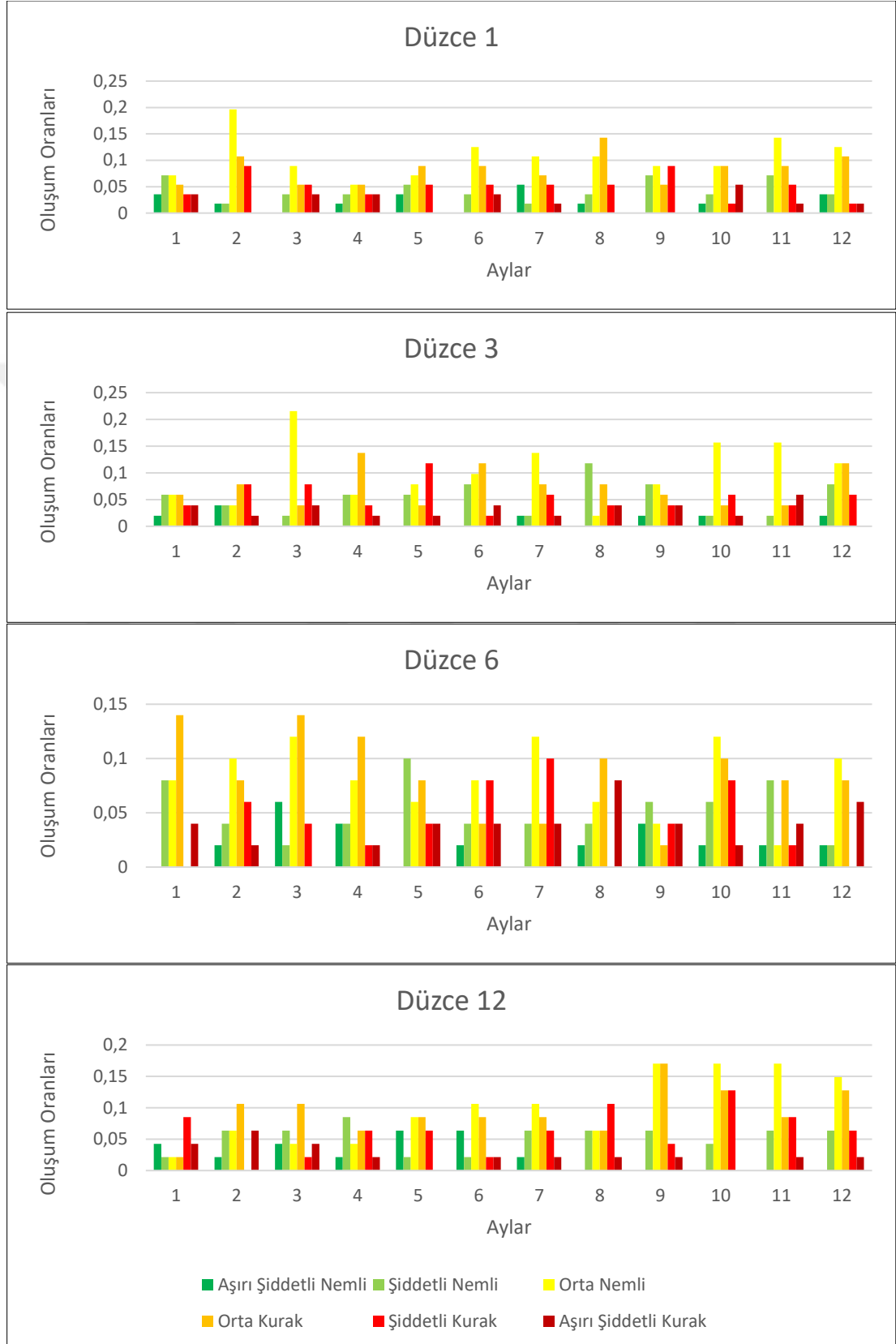
EK 2.4 BOLU İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



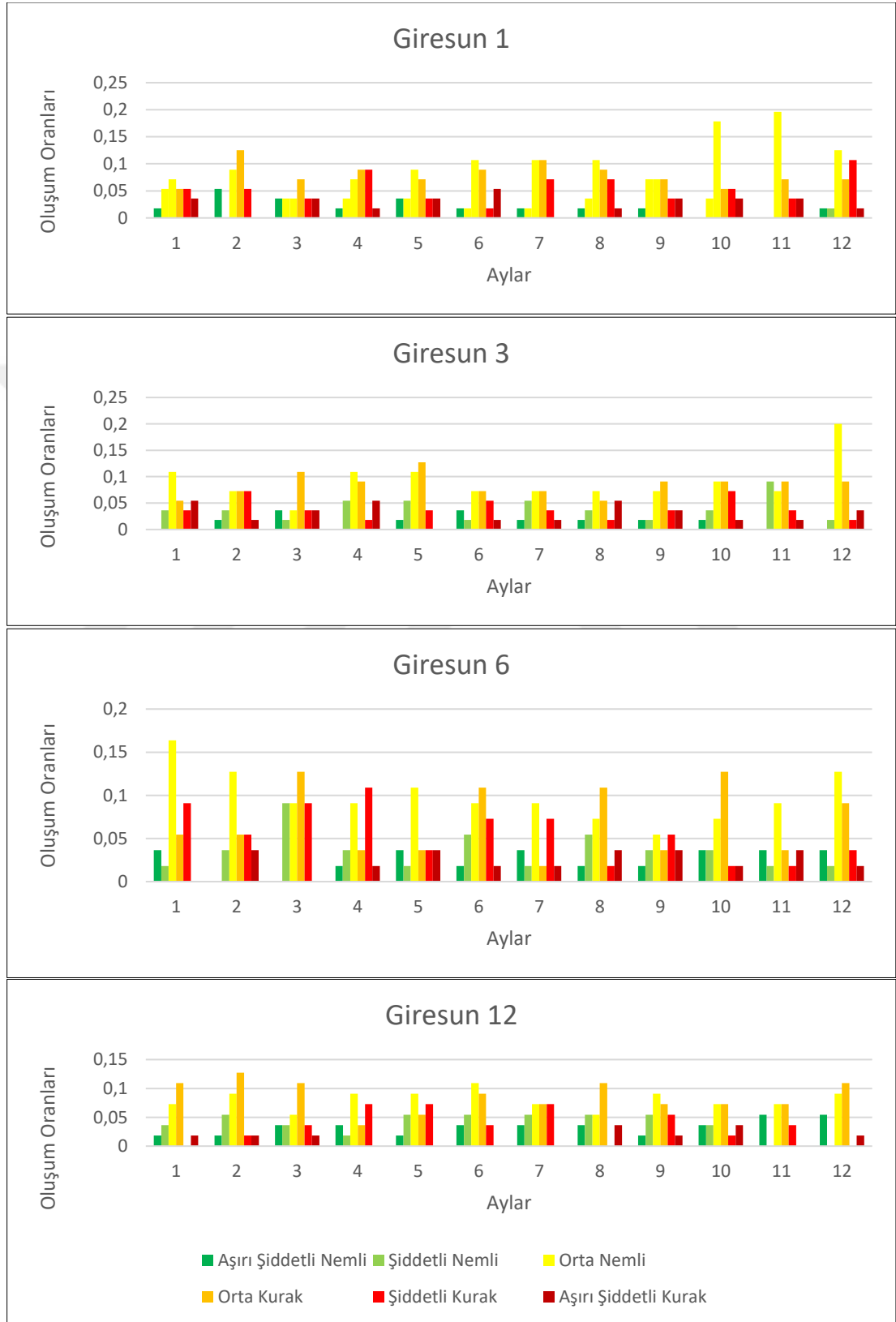
EK 2.5 ÇORUM İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



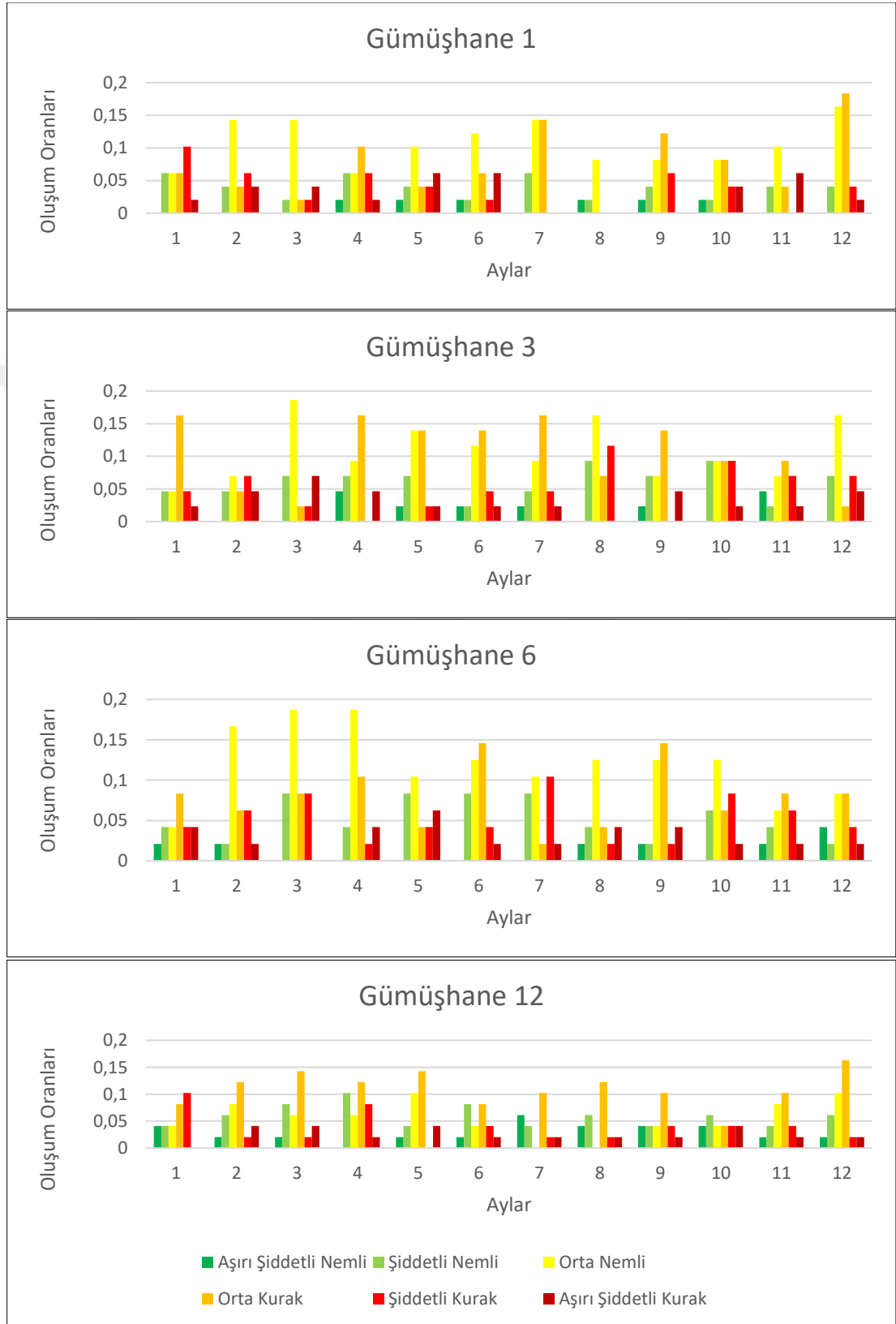
EK 2.6 DÜZCE İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



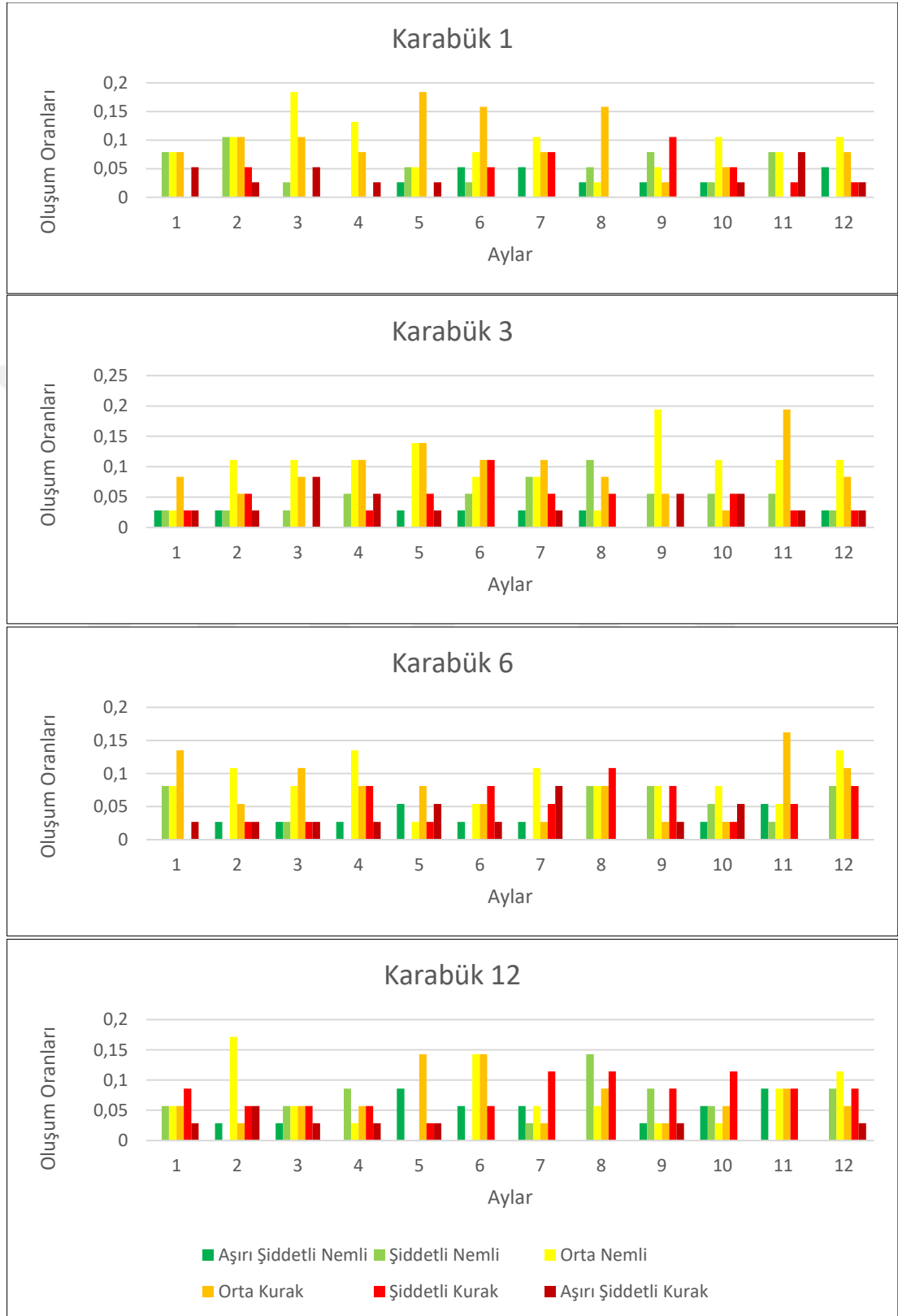
EK 2.7 GİRESUN İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



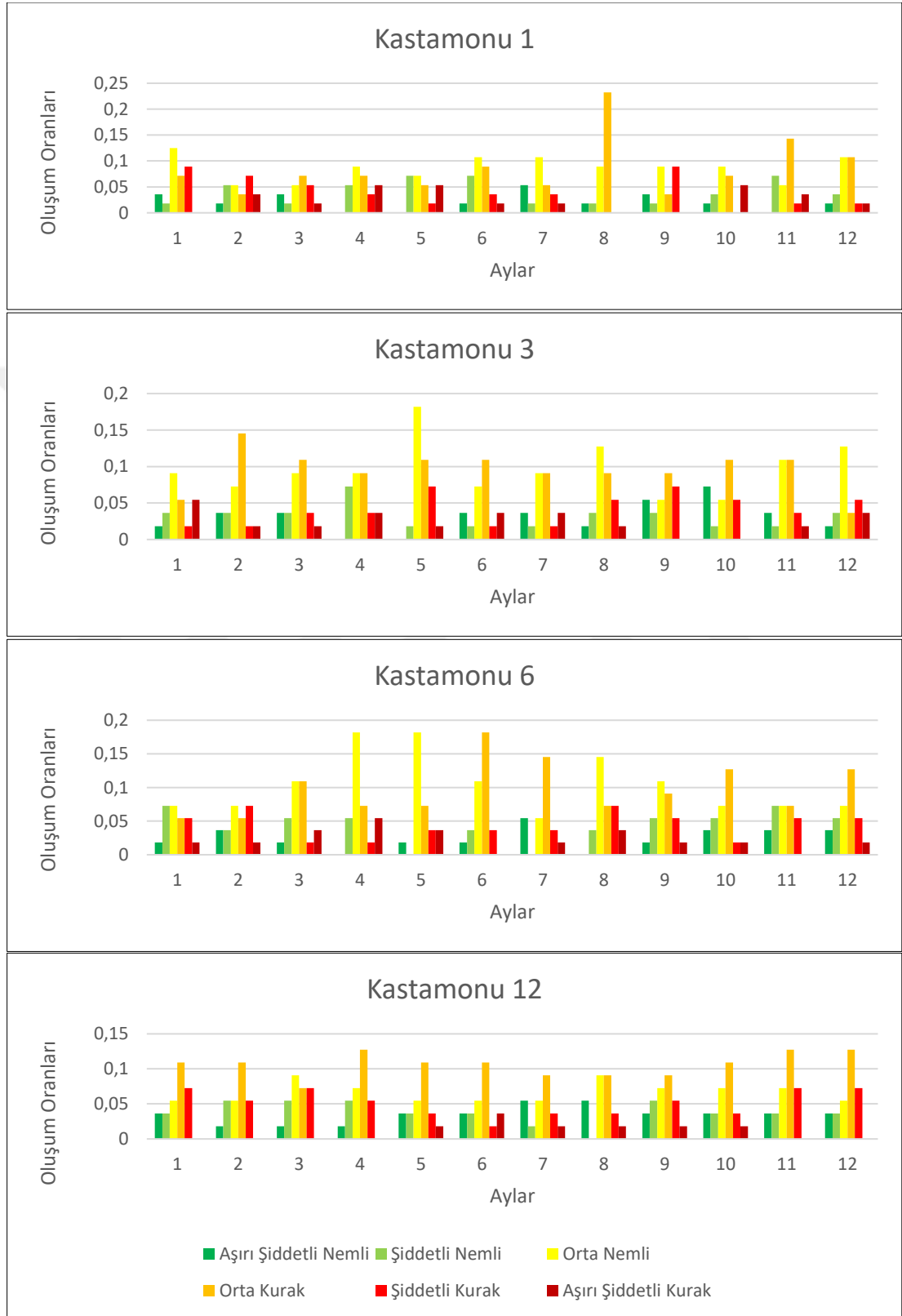
EK 2.8 GÜMÜŞHANE İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



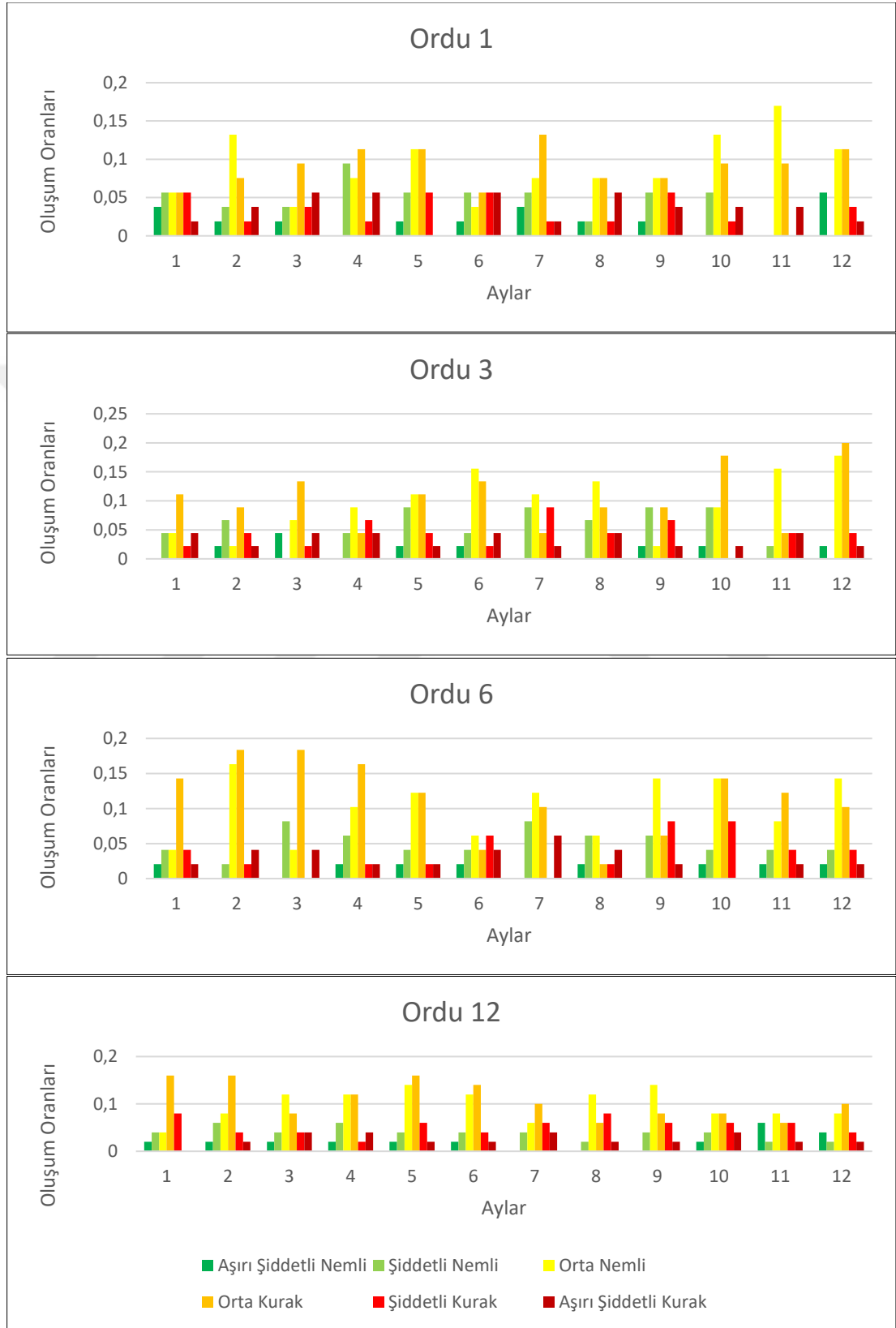
EK 2.10 KARABÜK İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



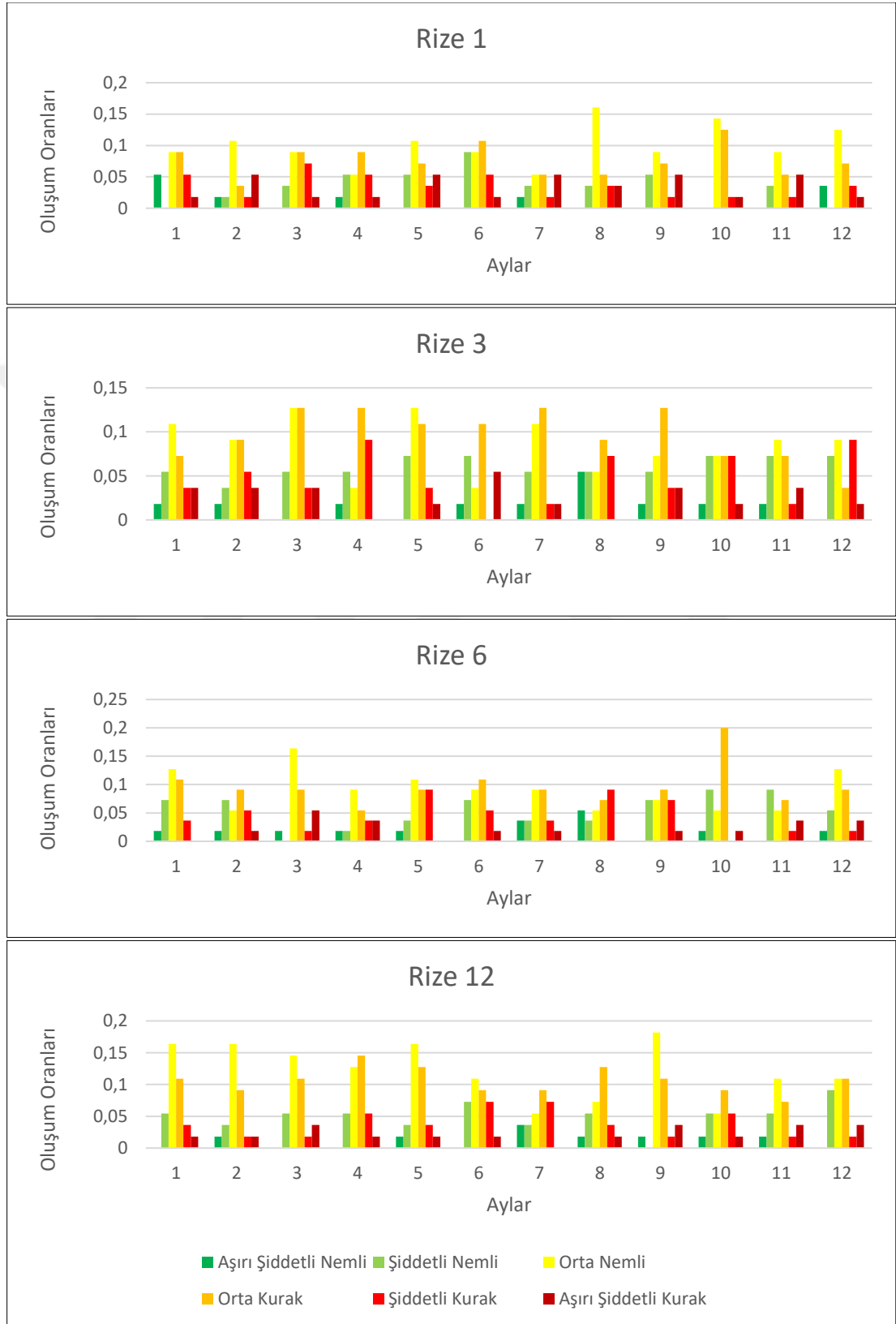
EK 2.11 KASTAMONU İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



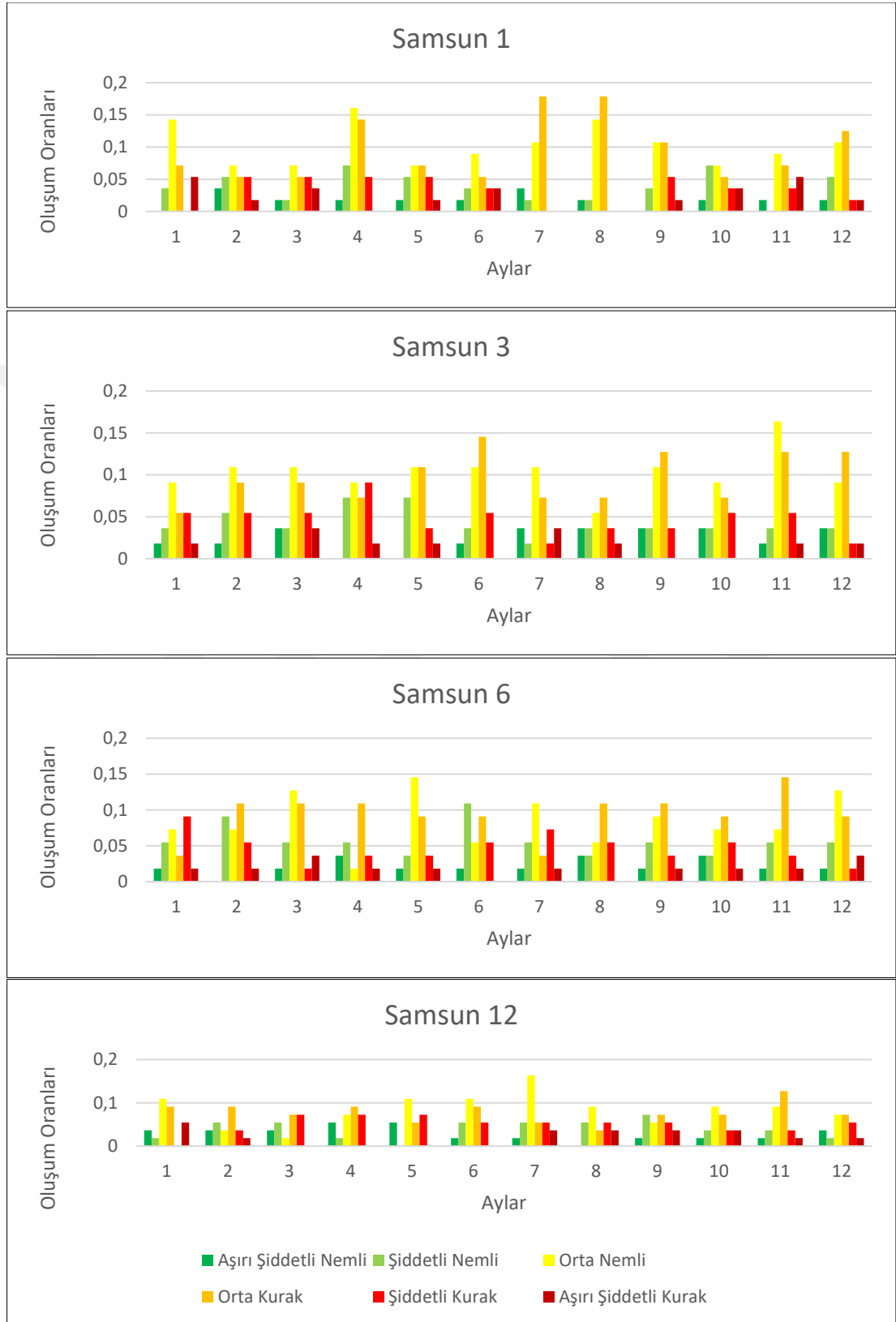
EK 2.12 ORDU İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



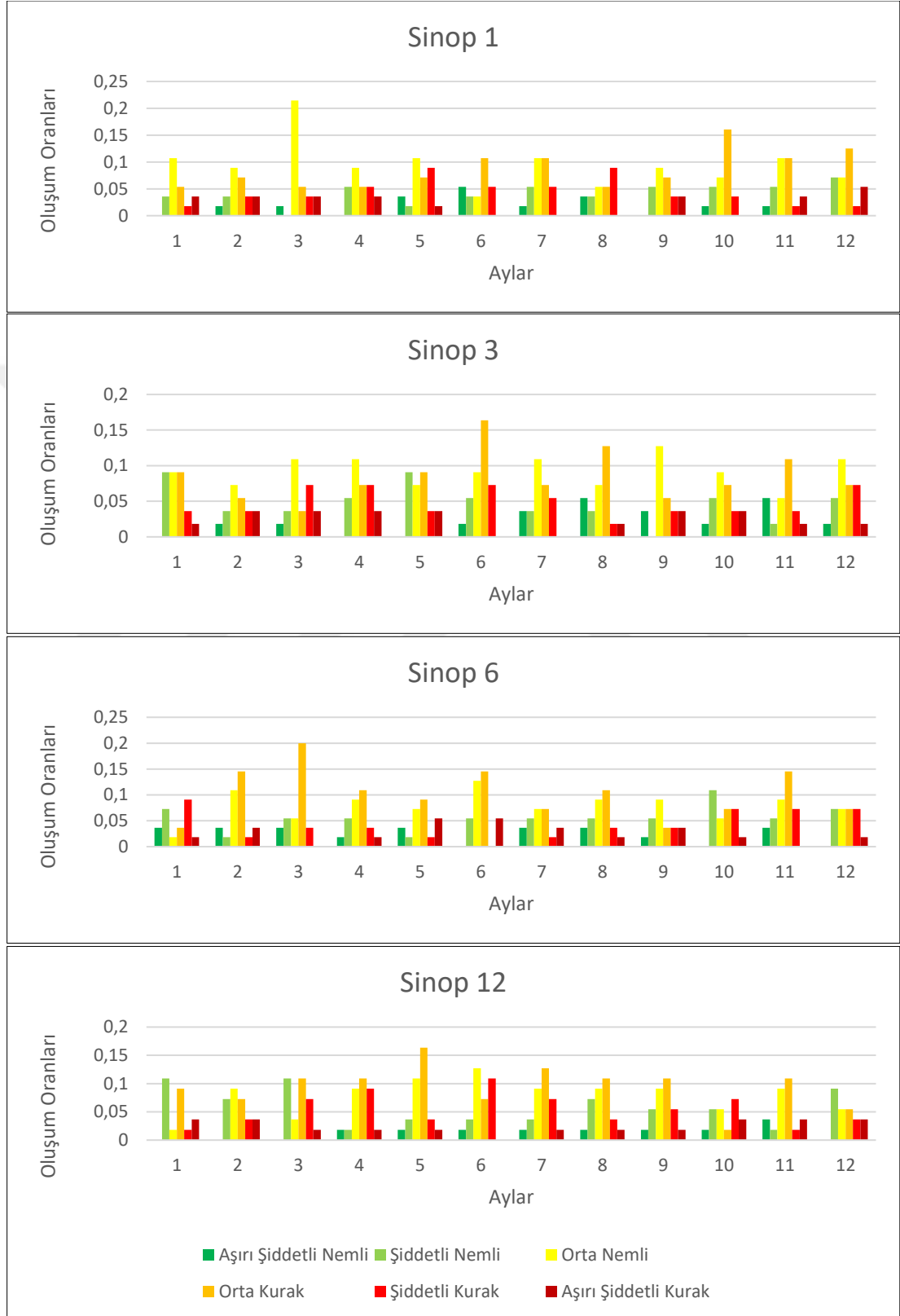
EK 2.13 RİZE İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



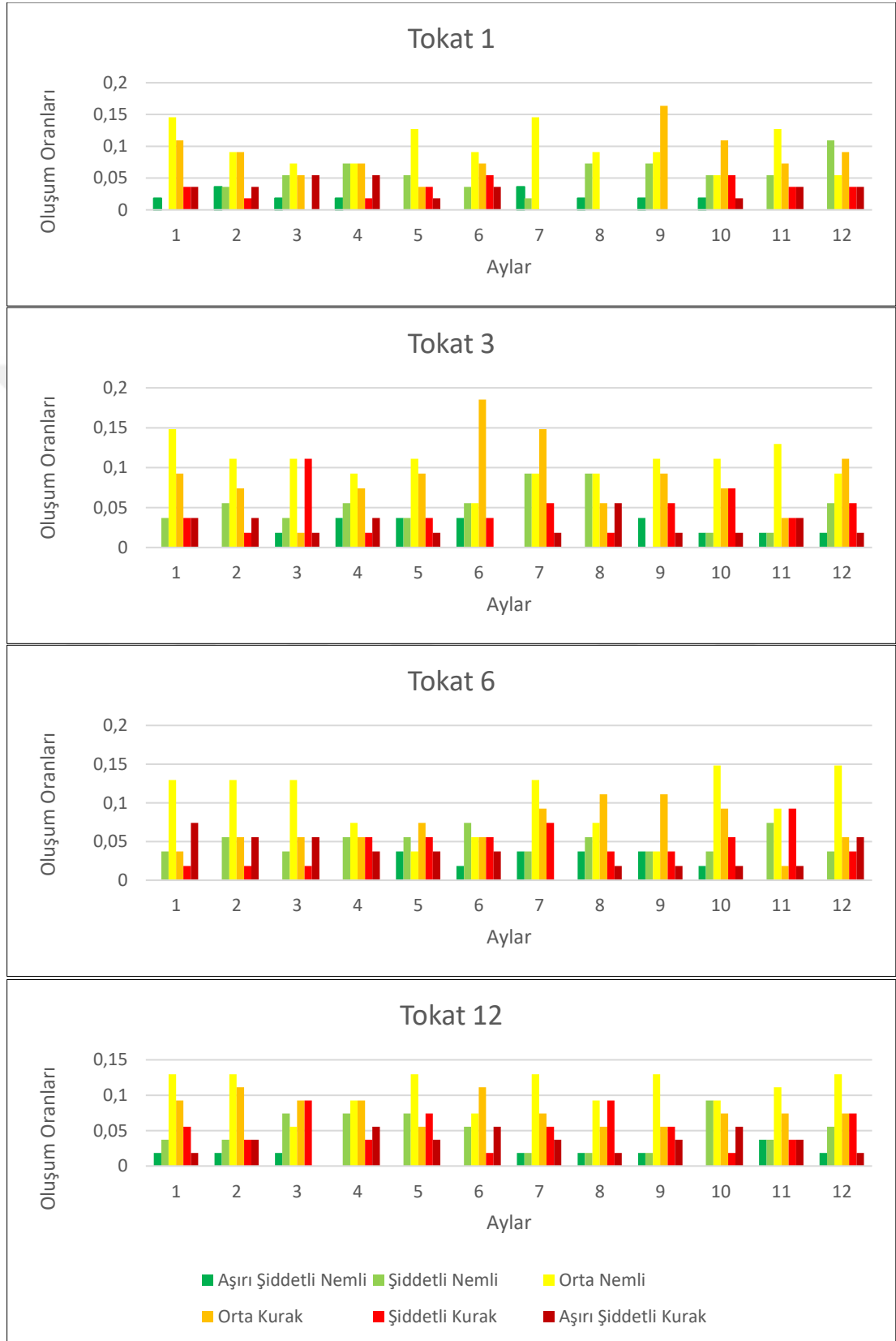
EK 2.14 SAMSUN İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



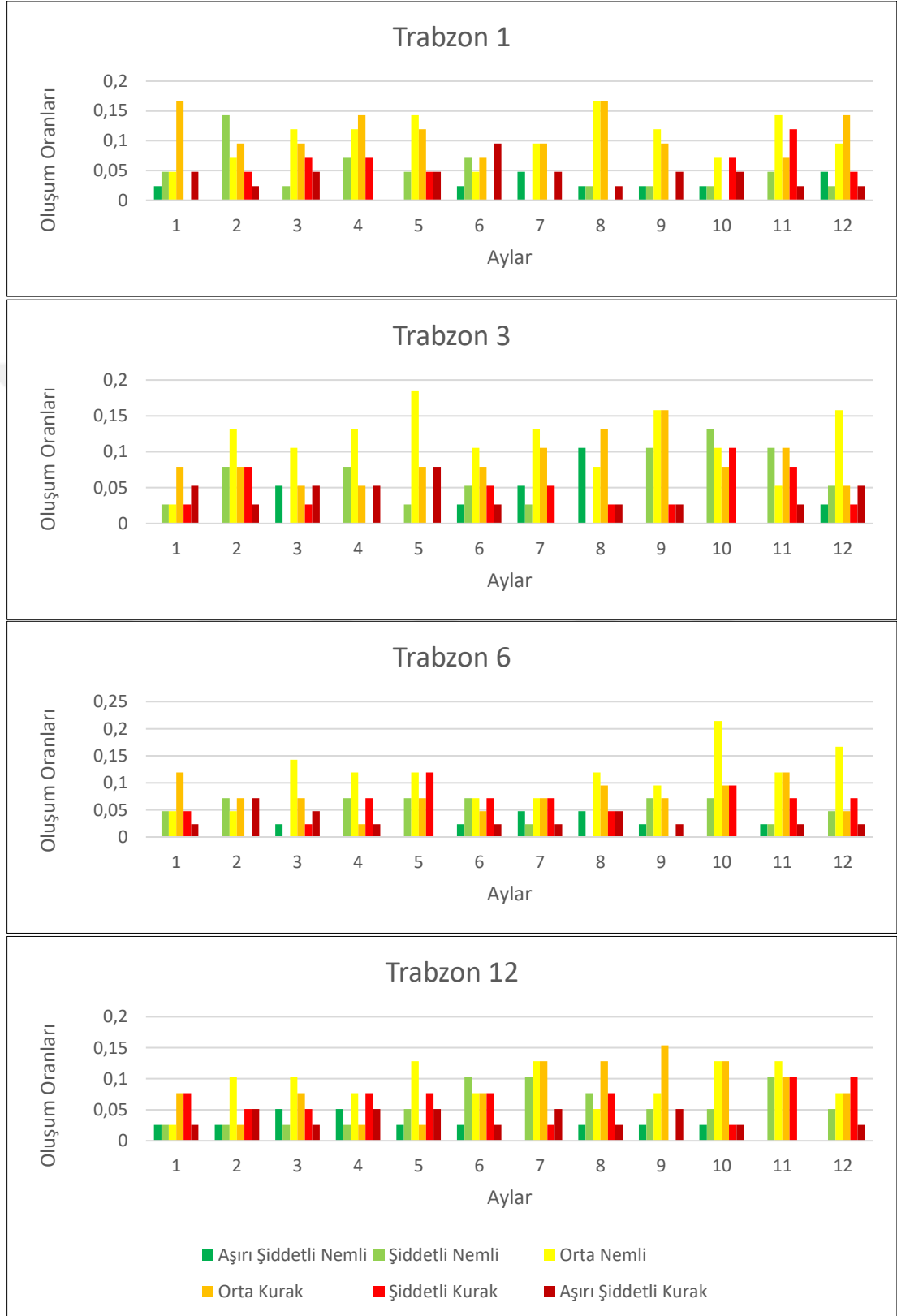
EK 2.15 SİNOP İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



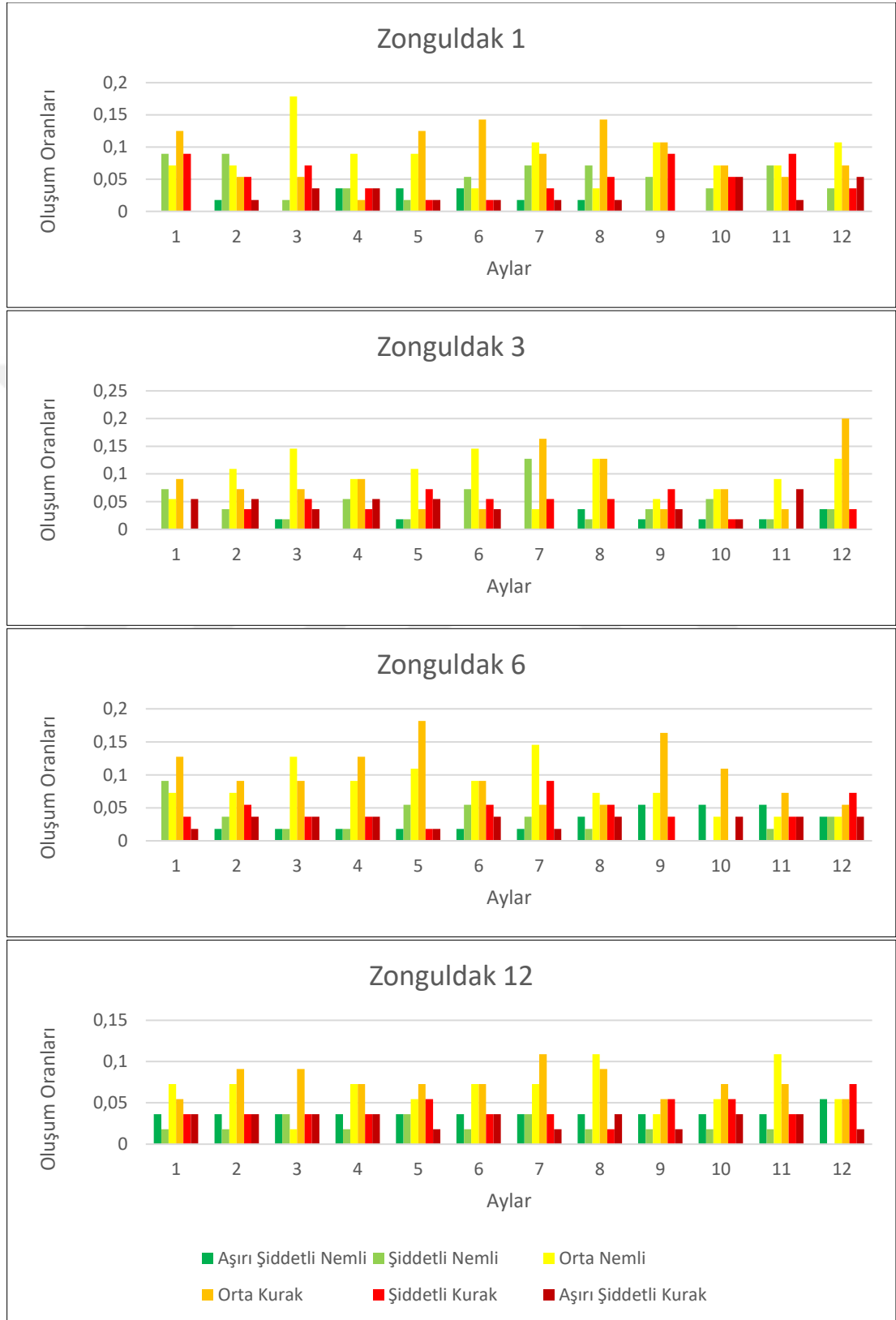
EK 2.16 TOKAT İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



EK 2.17 TRABZON İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



EK 2.18 ZONGULDAK İSTASYONU YÜZDESEL KURAKLIK OLUŞUMU



EK 3 TÜM İSTASYONLARA AİT AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Tüm istasyonlara ait yağış ve sıcaklık verileri kullanılarak hesaplanan De Martonne kuraklık indis değerleri aşağıda gösterilmiştir.



EK 3.1 ARTVİN DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	63	67	21	21	15	25	22	10	2	13	26	67
1961	45	36	90	13	22	21	9	4	14	12	81	50
1962	53	58	34	42	21	14	13	11	26	22	26	35
1963	51	34	50	42	35	27	31	16	10	32	43	136
1964	246	18	33	32	36	18	7	4	14	35	158	105
1965	26	53	45	43	13	26	11	2	15	69	62	59
1966	20	35	35	27	30	12	9	17	21	3	1	27
1967	84	161	32	44	11	41	13	28	23	8	73	215
1968	135	60	44	33	20	16	6	19	25	28	7	28
1969	22	28	27	34	13	13	4	6	13	86	13	44
1970	49	52	57	7	34	12	7	30	12	70	16	58
1971	35	148	50	30	28	26	7	25	10	32	40	241
1972	61	10	26	28	19	39	10	9	19	19	73	172
1973	86	79	45	30	22	27	8	0	1	22	93	108
1974	39	11	19	49	22	7	2	9	24	1	25	57
1975	54	143	68	16	26	25	9	2	11	30	45	78
1976	139	47	17	17	21	45	11	9	21	69	12	21
1977	38	29	27	36	26	17	12	6	22	61	17	70
1978	44	43	43	76	12	35	4	12	10	10	101	154
1979	97	68	16	32	26	20	11	4	6	32	33	119
1980	105	6	21	39	13	5	1	15	7	22	75	61
1981	17	100	42	23	39	18	4	5	13	21	86	40
1982	100	30	27	48	24	13	19	12	7	16	30	118
1983	186	9	75	7	24	27	5	3	17	31	37	119
1984	14	19	15	33	60	14	6	19	1	16	32	35
1985	23	261	23	51	19	7	7	11	25	42	15	141
1986	88	51	11	34	56	20	13	2	18	18	41	96
1987	70	55	36	58	15	25	18	19	16	7	41	99
1988	232	25	98	30	26	30	8	17	11	34	88	50
1989	477	183	39	28	23	12	7	3	14	23	53	74
1990	149	46	39	39	21	17	15	10	13	28	49	76
1991	144	36	30	11	65	19	13	8	8	18	16	92
1992	220	194	47	36	36	25	32	7	21	65	64	122
1993	285	76	27	45	18	26	5	13	11	15	69	72
1994	89	140	21	13	9	17	15	21	5	38	31	203
1995	36	5	38	27	25	21	21	10	11	35	97	87
1996	5	32	18	38	19	21	5	11	32	29	16	64
1997	315	88	51	30	15	22	16	7	21	28	15	36
1998	78	222	68	10	19	27	6	20	6	14	26	48
1999	22	84	58	37	43	34	24	6	16	42	159	11
2000	69	65	70	18	15	16	2	21	16	35	9	38
2001	20	33	33	30	37	17	34	19	11	54	129	61
2002	95	74	61	38	14	29	7	17	24	33	4	118
2003	47	37	32	31	4	15	32	8	23	39	104	100
2004	32	77	34	32	32	33	2	15	10	27	36	198
2005	51	41	86	34	30	17	6	15	16	99	31	26
2006	79	34	45	43	23	7	23	5	10	27	114	159
2007	117	61	104	63	7	15	11	24	4	26	128	60
2008	81	51	27	11	33	29	23	16	20	24	12	56
2009	72	67	64	29	23	14	24	7	49	11	116	62
2010	59	36	45	25	26	19	11	15	7	41	1	7
2011	46	213	35	64	33	20	18	24	16	47	92	12
2012	75	37	118	16	36	15	19	25	10	29	10	53
2013	55	30	58	31	9	22	12	2	70	26	13	175
2014	78	29	39	26	32	11	12	6	22	28	85	63
2015	41	15	28	42	30	52	2	18	3	53	131	53

EK 3.2 BARTIN DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1964	95	69	54	33	24	37	26	52	58	13	84	64
1965	48	130	42	81	19	5	58	9	1	71	107	102
1966	77	22	101	31	26	9	13	16	6	12	16	94
1967	261	117	68	19	32	28	1	20	19	34	201	133
1968	260	59	66	24	10	11	2	93	127	52	30	44
1969	71	89	37	73	31	27	12	14	8	10	36	90
1970	78	95	48	33	54	18	12	88	25	75	46	151
1971	27	121	59	30	32	15	9	9	30	96	56	251
1972	88	54	30	45	14	40	22	40	33	64	98	30
1973	128	68	56	52	44	35	7	12	5	66	274	124
1974	98	37	44	36	39	13	9	37	35	25	82	151
1975	51	77	42	31	66	11	6	23	12	73	45	128
1976	123	76	32	10	5	35	20	85	25	27	25	90
1977	68	26	57	41	16	10	14	36	32	35	54	88
1978	74	65	28	57	23	16	52	21	62	29	19	117
1979	129	55	22	27	11	27	48	29	28	23	66	98
1980	142	41	107	18	23	19	6	9	37	52	85	165
1981	83	87	59	25	24	9	29	19	34	18	84	86
1982	106	52	101	34	18	10	54	119	21	34	22	60
1983	243	95	20	31	9	18	43	22	15	95	47	41
1984	84	32	34	61	9	80	38	34	1	50	121	82
1985	79	203	28	38	14	29	29	6	9	110	25	103
1986	69	50	11	20	41	39	24	1	5	32	109	94
1987	173	24	69	38	20	12	12	30	1	47	54	155
1988	48	36	51	46	30	29	33	17	28	101	147	95
1989	52	48	16	8	28	33	7	4	100	86	113	74
1990	76	43	27	38	36	17	27	6	82	45	21	97
1991	59	112	25	46	44	88	33	19	91	70	30	96
1992	82	116	46	32	11	63	26	4	22	58	107	148
1993	105	72	32	19	25	34	11	37	19	8	75	63
1994	61	15	22	17	20	18	0	23	5	69	163	151
1995	106	28	65	41	9	58	63	29	52	68	182	73
1996	47	46	52	41	15	24	5	31	118	91	13	103
1997	54	110	71	67	12	23	56	104	16	83	29	84
1998	102	114	91	21	101	6	31	0	73	77	45	72
1999	49	101	40	10	20	68	5	36	19	58	135	44
2000	162	65	100	40	19	73	4	95	64	75	1	87
2001	7	65	39	27	28	27	7	15	45	37	90	166
2002	80	21	39	38	12	56	49	72	64	72	46	61
2003	90	105	61	34	4	-	27	2	39	59	63	87
2004	136	150	67	16	29	21	2	111	29	12	116	76
2005	118	38	77	45	13	43	18	-	37	123	124	95
2006	81	122	31	1	16	9	6	1	54	41	166	41
2007	86	8	47	28	15	15	1	24	13	68	118	115
2008	137	68	97	16	22	18	14	-	78	28	34	131
2009	79	97	114	36	15	4	110	2	82	16	71	89
2010	146	82	66	37	15	20	17	0	64	91	6	102
2011	43	29	48	68	31	67	7	6	10	101	35	58
2012	172	153	112	16	17	8	25	64	9	22	27	124
2013	140	35	77	21	3	26	15	5	61	149	34	127
2014	24	38	44	24	41	56	53	19	52	40	74	78
2015	111	81	52	49	37	48	12	6	5	133	38	71

EK 3.3 BAYBURT DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	88	66	47	44	38	52	11	6	1	16	21	12
1961	103	12	46	26	12	25	1	6	9	6	35	50
1962	244	61	47	33	40	6	6	7	-	10	19	36
1963	49	40	90	78	57	55	27	1	18	31	24	58
1964	- 26	67	68	43	84	30	2	1	6	2	58	72
1965	300	79	37	74	20	21	3	-	14	43	35	20
1966	26	4	34	34	33	7	4	5	12	4	10	22
1967	108	- 172	29	40	26	34	16	4	11	23	41	145
1968	218	158	47	31	42	19	4	10	29	34	35	70
1969	36	96	44	39	28	27	1	0	14	47	8	47
1970	14	19	34	10	28	16	28	24	9	42	28	55
1971	12	30	59	16	43	36	4	21	-	22	25	250
1972	- 35	- 464	76	37	33	55	2	9	9	16	51	25
1973	162	26	34	51	17	33	2	-	-	26	94	38
1974	- 192	70	11	101	9	11	1	12	6	6	17	59
1975	348	151	29	22	43	10	4	0	21	11	24	63
1976	362	- 210	82	34	25	27	5	1	8	30	11	27
1977	216	11	50	31	59	48	3	3	2	45	19	151
1978	156	38	51	63	15	19	1	-	8	13	12	35
1979	74	72	40	31	22	54	26	2	4	65	50	145
1980	338	82	76	57	31	5	1	8	6	13	37	80
1981	- 86	16	51	49	68	33	1	2	10	15	43	13
1982	266	139	42	69	37	5	9	1	5	8	23	15
1983	- 259	60	30	13	46	34	1	3	28	36	61	3
1984	9	13	41	62	57	7	2	10	-	3	18	234
1985	114	375	34	41	35	22	5	2	8	57	15	74
1986	140	65	14	12	84	22	2	1	4	23	53	29
1987	122	69	67	35	11	29	18	17	-	29	63	134
1988	266	58	59	24	52	43	15	16	13	61	66	28
1989	- 308	91	25	21	27	29	2	1	17	31	42	114
1990	- 195	419	3	93	26	19	9	-	9	26	57	47
1991	53	101	52	42	64	27	11	8	7	40	23	54
1992	- 405	#####	35	11	38	31	1	6	14	28	56	184
1993	228	185	26	50	46	19	0	13	2	5	78	20
1994	28	134	28	28	25	16	16	2	1	25	24	121
1995	87	70	43	60	46	22	18	7	7	62	46	22
1996	27	43	26	63	37	26	6	13	22	49	2	40
1997	15	181	118	29	39	25	8	1	29	27	14	105
1998	276	186	139	35	32	48	21	-	10	9	44	43
1999	23	46	87	46	55	32	22	1	12	24	22	30
2000	152	130	66	26	8	4	1	7	21	43	3	51
2001	26	37	38	52	87	13	15	3	0	17	20	38
2002	249	22	34	57	36	32	11	11	23	21	28	238
2003	64	96	63	38	9	12	9	2	15	40	29	61
2004	104	203	52	54	60	27	1	2	2	21	47	33
2005	80	95	84	82	36	20	5	7	17	80	45	47
2006	200	27	51	80	46	13	8	2	4	38	50	54
2007	101	33	50	77	28	24	7	12	3	10	93	61
2008	- 487	252	36	30	39	25	2	9	18	38	8	95
2009	68	63	68	39	33	14	13	4	30	25	46	33
2010	65	23	66	54	34	9	26	6	7	52	1	5
2011	36	74	29	86	48	16	19	1	15	26	38	16
2012	48	428	33	41	44	28	13	25	4	23	16	37
2013	117	48	54	45	20	9	5	-	7	20	26	288
2014	61	38	36	44	38	10	14	4	19	26	19	28
2015	50	21	23	54	38	21	6	10	3	42	18	89

EK 3.4 BOLU DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	125	58	55	22	30	31	18	29	8	21	8	49
1961	54	63	47	23	19	35	7	1	11	32	42	22
1962	20	69	38	33	18	4	5	-	17	41	10	94
1963	109	22	54	41	41	21	23	1	16	21	23	99
1964	644	74	41	23	23	31	3	14	24	3	57	58
1965	22	94	46	46	32	19	35	7	-	12	39	43
1966	52	5	64	37	31	9	8	17	10	12	8	43
1967	63	79	45	29	44	18	12	1	14	14	78	41
1968	166	42	69	30	32	27	2	11	37	17	22	57
1969	56	38	36	40	21	33	4	-	9	7	18	47
1970	47	90	56	27	43	30	7	15	10	22	21	162
1971	36	37	49	42	41	26	9	5	17	28	23	185
1972	52	11	10	30	22	68	17	23	27	44	23	23
1973	73	27	48	37	18	26	13	10	4	15	110	43
1974	98	22	28	45	41	23	3	17	21	9	22	40
1975	62	56	35	26	88	29	2	30	7	23	30	118
1976	107	40	38	20	47	14	16	21	9	27	17	52
1977	36	15	37	34	12	14	3	6	14	20	28	50
1978	98	33	18	59	22	6	15	10	35	27	2	75
1979	86	40	14	24	38	24	28	7	6	15	53	39
1980	101	39	68	37	28	8	1	5	11	9	70	64
1981	61	39	72	9	36	5	2	2	15	22	35	89
1982	59	46	25	30	33	12	23	33	16	13	15	21
1983	150	46	16	17	20	29	39	8	14	39	70	25
1984	49	27	36	48	25	13	15	20	1	7	37	18
1985	38	230	20	28	24	17	6	2	3	37	16	124
1986	71	40	8	20	29	32	8	6	3	21	50	65
1987	92	14	50	35	32	17	17	8	1	36	22	90
1988	26	34	53	21	42	45	17	5	2	34	46	76
1989	31	19	19	3	29	46	12	16	12	34	55	70
1990	52	10	11	44	23	18	6	3	23	35	25	56
1991	37	56	24	21	50	24	27	14	14	25	23	78
1992	107	68	56	23	4	34	16	-	4	38	69	127
1993	40	37	26	13	41	10	0	19	6	7	42	34
1994	35	38	14	15	17	7	4	3	4	20	70	90
1995	58	12	53	32	15	31	30	8	13	25	62	25
1996	60	32	87	27	26	8	15	9	24	38	12	42
1997	68	47	53	95	20	34	10	38	4	47	31	66
1998	70	68	35	39	77	30	5	-	17	31	27	34
1999	25	90	28	21	13	40	35	16	14	25	40	28
2000	83	53	65	72	19	22	14	20	6	21	3	24
2001	16	35	40	28	48	5	4	17	8	5	66	107
2002	96	26	22	62	23	17	17	14	13	25	22	36
2003	61	81	25	15	19	1	1	4	17	51	10	76
2004	56	88	56	30	21	36	14	16	2	10	32	21
2005	57	40	63	43	21	27	23	3	12	31	46	34
2006	48	67	36	8	19	10	5	1	33	12	29	33
2007	134	8	62	21	31	13	2	10	0	10	47	47
2008	81	35	46	21	39	25	7	-	37	14	40	54
2009	63	53	68	34	15	26	28	2	21	9	31	39
2010	48	81	47	38	20	50	17	2	12	77	9	52
2011	31	13	48	58	34	32	5	3	6	38	5	46
2012	79	107	77	20	45	14	9	22	0	13	13	76
2013	35	21	44	33	25	23	5	2	11	39	10	45
2014	22	22	29	35	54	66	3	5	30	26	18	77
2015	91	63	30	48	23	72	1	4	13	32	6	40

EK 3.5 ÇORUM DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	30	60	42	26	24	21	5	4	2	6	23	21
1961	56	62	30	19	26	43	10	1	12	7	10	69
1962	52	50	24	24	16	5	3	0	7	20	7	109
1963	60	31	32	24	24	7	2	1	11	18	12	42
1964	9	56	30	10	30	27	5	1	10	0	26	20
1965	28	72	31	13	30	21	8	7	-	11	51	38
1966	85	5	27	35	23	8	3	17	6	0	9	51
1967	34	47	64	46	48	49	0	2	8	9	48	34
1968	99	23	45	19	17	17	6	8	18	12	17	29
1969	62	54	23	58	21	28	1	-	7	5	42	40
1970	51	46	25	5	12	11	1	1	13	51	13	59
1971	5	12	27	51	38	35	16	5	11	22	38	75
1972	69	69	5	20	27	53	21	7	28	29	12	21
1973	20	16	56	37	19	21	4	1	2	5	33	26
1974	26	20	22	44	46	18	10	21	3	2	5	96
1975	60	21	33	47	41	19	2	4	7	18	18	98
1976	94	34	15	30	29	17	9	2	3	22	30	31
1977	23	19	47	50	60	19	9	0	17	22	9	56
1978	70	40	24	58	7	4	1	4	17	36	1	50
1979	70	34	17	18	11	20	15	30	16	20	33	47
1980	160	23	36	54	36	14	4	0	11	13	44	47
1981	68	36	28	14	36	24	8	8	12	13	42	35
1982	37	21	41	39	21	12	13	1	0	7	13	32
1983	103	46	20	38	35	28	25	13	7	25	74	45
1984	28	17	18	62	24	9	3	9	2	0	17	23
1985	39	73	18	23	53	4	8	6	3	59	31	36
1986	46	26	1	10	31	24	0	-	25	4	20	93
1987	94	38	66	34	19	33	9	4	-	4	24	74
1988	21	56	42	24	46	26	23	-	1	54	61	35
1989	28	23	27	12	38	31	8	4	3	24	76	48
1990	35	10	10	43	44	21	3	2	15	10	9	79
1991	25	31	21	60	38	20	1	2	0	25	15	58
1992	4	19	31	18	8	88	17	1	9	9	44	71
1993	59	61	25	18	52	25	0	3	4	0	54	32
1994	43	20	19	6	22	8	-	2	17	10	55	50
1995	32	3	39	56	4	26	27	4	7	7	55	7
1996	9	30	58	31	16	9	1	7	20	33	2	46
1997	10	25	24	51	20	40	8	5	5	38	13	82
1998	29	20	33	26	105	34	3	-	3	8	22	42
1999	22	47	59	21	7	16	26	36	14	17	12	16
2000	123	69	15	38	26	29	-	32	13	12	2	31
2001	5	19	18	17	50	2	19	0	1	5	36	119
2002	160	13	25	46	2	10	17	15	19	9	12	15
2003	34	52	19	43	25	3	0	1	33	16	12	73
2004	97	24	15	33	28	38	5	20	1	7	36	12
2005	23	15	72	33	18	9	4	2	9	22	41	13
2006	68	84	42	10	26	14	4	-	37	17	20	8
2007	23	20	33	16	20	45	0	3	3	16	45	37
2008	64	17	28	17	27	19	0	0	28	11	36	43
2009	74	62	28	67	30	29	22	0	6	9	54	44
2010	41	20	23	33	17	37	6	-	1	60	19	60
2011	34	9	33	24	30	27	4	3	22	19	6	39
2012	106	117	34	15	53	18	17	0	4	12	45	71
2013	53	23	26	19	7	9	0	3	7	7	13	3
2014	22	14	45	12	35	17	4	8	38	17	21	20
2015	57	28	49	18	21	62	0	14	7	24	7	22

EK 3.6 DÜZCE DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1962	77	55	50	10	12	26	19	2	29	48	11	128
1963	150	12	88	38	32	19	6	3	49	56	30	174
1964	186	124	53	23	26	18	16	48	45	6	84	67
1965	34	114	57	48	29	2	62	4	1	34	57	50
1966	64	17	86	33	21	21	7	17	3	13	12	71
1967	166	73	76	34	45	17	6	20	25	34	104	79
1968	140	50	60	23	16	29	1	31	56	29	26	48
1969	91	48	35	49	14	41	4	-	4	10	29	48
1970	55	90	53	38	53	23	5	28	25	42	42	114
1971	25	43	65	41	53	23	13	16	18	68	39	154
1972	93	38	20	28	21	56	17	38	36	46	50	33
1973	63	40	54	36	16	23	13	8	9	60	169	66
1974	69	31	30	34	45	10	12	40	11	14	40	110
1975	58	103	37	12	57	38	1	30	21	45	50	155
1976	73	27	36	17	17	23	18	30	17	34	18	48
1977	43	20	70	43	20	12	9	9	17	29	39	84
1978	103	41	31	67	35	10	7	61	52	28	7	77
1979	96	47	29	26	18	10	65	46	23	29	82	118
1980	93	47	82	20	68	18	5	16	27	29	111	109
1981	72	72	67	11	40	7	29	16	18	38	36	93
1982	80	58	49	40	24	8	18	37	8	14	26	76
1983	181	91	17	21	17	27	56	35	21	74	86	35
1984	52	62	37	79	16	21	21	26	0	24	64	42
1985	57	209	21	27	27	16	14	3	13	102	36	74
1986	81	54	7	19	19	18	13	1	3	41	105	72
1987	128	25	95	31	41	19	28	19	0	47	50	128
1988	31	43	54	28	26	31	25	3	5	59	115	82
1989	51	19	10	3	29	34	16	2	11	61	100	86
1990	98	44	33	56	32	24	11	9	58	57	26	52
1991	66	118	34	37	45	29	15	6	19	29	26	131
1992	116	84	67	29	11	46	42	-	8	45	55	135
1993	75	38	27	28	25	15	3	72	16	14	95	59
1994	56	47	19	17	15	18	0	10	0	58	121	129
1995	84	13	92	47	11	39	30	5	25	39	73	24
1996	62	43	100	38	23	6	10	1	31	90	6	57
1997	60	98	49	105	15	31	14	84	10	70	27	79
1998	87	60	83	28	80	26	16	1	25	44	33	73
1999	37	90	30	13	7	40	39	25	15	33	46	30
2000	125	43	99	54	39	37	5	44	29	39	3	68
2001	12	72	32	41	32	6	5	24	20	8	108	179
2002	141	24	38	50	16	33	23	19	20	45	31	59
2003	54	118	30	24	7	-	5	3	29	51	54	92
2004	89	93	59	19	18	28	1	32	14	7	94	35
2005	72	44	55	34	11	28	29	2	28	53	74	44
2006	63	45	31	4	18	13	3	1	42	16	45	52
2007	88	22	59	21	68	31	10	12	6	31	54	47
2008	74	14	51	6	30	5	8	-	49	35	26	66
2009	51	60	61	27	11	14	34	3	62	25	34	50
2010	77	67	63	36	28	36	3	1	27	69	5	76
2011	54	16	70	53	18	24	7	13	7	34	18	47
2012	55	121	64	19	32	14	8	33	0	23	25	93
2013	78	36	45	33	7	16	4	2	12	86	22	67
2014	19	15	46	19	45	53	29	32	57	22	40	85
2015	163	81	20	67	31	133	2	4	15	95	16	40

EK 3.7 GİRESUN DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	73	114	44	81	34	31	25	44	45	29	40	35
1961	104	65	75	13	30	21	32	13	87	28	98	75
1962	66	132	43	32	17	26	8	26	28	105	45	110
1963	125	50	117	81	22	14	9	18	38	49	33	87
1964	121	39	91	47	39	16	25	26	68	26	100	66
1965	74	66	58	63	36	26	53	20	36	195	62	69
1966	62	38	69	41	57	28	56	35	36	7	22	83
1967	170	186	43	34	31	23	16	85	13	54	87	82
1968	97	38	66	25	21	52	11	29	53	128	23	98
1969	127	65	44	61	11	26	53	8	35	79	58	72
1970	90	50	40	39	19	6	12	62	69	54	73	83
1971	24	48	53	50	19	16	26	27	53	69	85	77
1972	53	35	20	27	28	58	4	54	47	88	55	87
1973	58	24	69	30	15	45	40	51	50	81	134	116
1974	98	28	27	38	49	13	29	28	66	16	100	127
1975	23	113	39	43	9	38	7	24	55	50	60	107
1976	125	104	48	20	45	39	11	64	54	68	21	35
1977	56	24	126	81	44	9	57	31	90	49	37	128
1978	105	42	68	76	28	39	9	12	29	55	68	103
1979	105	57	37	51	25	59	27	17	42	61	73	26
1980	160	44	69	62	40	17	6	41	59	25	88	64
1981	29	27	71	57	49	22	68	38	21	113	139	43
1982	77	85	76	47	17	30	44	28	42	82	117	54
1983	110	82	70	17	27	32	15	25	22	95	161	34
1984	58	43	69	79	19	30	30	72	16	75	53	52
1985	53	202	24	35	24	32	40	10	35	130	50	101
1986	72	72	37	33	59	42	51	9	40	50	121	72
1987	115	49	91	62	21	36	16	29	21	83	69	159
1988	121	65	70	22	40	39	41	69	44	160	145	69
1989	59	41	44	17	30	63	24	21	79	140	68	121
1990	62	42	26	96	76	42	20	31	44	34	80	51
1991	57	96	75	38	65	11	36	40	46	90	88	64
1992	94	134	39	39	20	30	41	47	30	53	151	45
1993	109	86	33	54	25	42	29	37	31	45	108	41
1994	47	68	58	26	31	33	11	15	12	77	115	139
1995	29	31	36	82	23	37	18	52	57	72	81	51
1996	44	58	76	65	25	21	13	42	101	63	17	116
1997	111	85	81	47	17	26	23	8	77	106	18	65
1998	56	105	62	31	48	13	6	14	25	85	122	103
1999	31	41	53	49	36	37	20	62	39	90	66	28
2000	208	107	78	24	39	30	5	47	55	80	2	73
2001	70	56	40	46	39	16	22	29	39	93	115	86
2002	162	30	31	58	6	57	5	35	61	63	46	104
2003	49	94	106	59	33	6	24	42	60	123	50	78
2004	75	71	68	48	25	34	25	11	85	60	140	107
2005	57	54	135	34	48	31	4	31	55	133	51	52
2006	157	76	42	46	47	30	46	0	18	65	82	84
2007	69	61	61	57	11	12	43	52	65	75	170	79
2008	117	56	30	29	31	109	26	14	94	31	52	80
2009	74	61	62	29	23	20	183	23	100	49	132	44
2010	125	37	65	40	20	18	5	5	27	117	0	39
2011	79	80	64	60	45	58	49	41	32	127	171	36
2012	81	84	88	18	28	47	38	22	21	42	120	103
2013	91	34	55	17	31	4	22	5	74	123	40	117
2014	34	32	56	24	40	42	11	35	107	53	147	73
2015	90	55	106	58	23	33	25	26	25	123	58	109

EK 3.8 GÜMÜŞHANE DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1965	22	50	30	36	23	27	2	0	5	30	28	51
1966	70	6	69	29	36	11	5	3	8	2	11	43
1967	117	48	34	22	37	33	17	0	13	27	38	106
1968	91	34	77	39	27	5	1	8	21	25	19	38
1969	35	41	23	52	26	24	5	5	4	26	13	37
1970	19	51	30	18	27	12	5	10	9	30	44	62
1971	5	23	54	37	33	28	-	26	3	19	48	119
1972	138	16	10	38	39	33	1	9	9	35	26	14
1973	16	16	35	51	8	25	2	-	0	26	43	52
1974	115	17	26	46	26	7	0	7	5	9	25	65
1975	36	68	33	34	44	25	2	1	4	10	17	113
1976	179	95	25	25	41	17	7	1	9	18	13	43
1977	11	6	68	48	38	29	3	4	8	36	16	80
1978	64	39	65	68	23	21	2	0	8	22	7	44
1979	70	30	28	39	30	29	8	0	8	32	36	118
1980	77	12	34	38	35	4	0	9	4	7	38	58
1981	40	28	26	18	57	19	3	3	2	14	55	47
1982	69	52	32	43	26	12	12	1	11	9	22	22
1983	93	48	30	20	71	33	2	4	11	30	57	17
1984	6	35	35	82	35	9	2	5	1	8	13	25
1985	34	159	23	25	39	32	0	9	11	65	15	54
1986	48	50	1	13	64	31	2	2	5	18	41	79
1987	113	44	43	29	21	14	12	14	0	35	53	99
1988	52	74	55	24	44	31	15	8	21	45	144	12
1989	123	32	29	22	15	13	1	1	9	28	67	116
1990	51	51	3	65	55	49	8	-	12	19	28	38
1991	30	48	27	37	40	20	10	1	15	23	44	18
1992	56	199	39	19	42	26	3	4	11	21	63	54
1993	138	28	26	38	42	25	0	8	1	3	50	13
1994	8	82	23	21	10	5	9	4	1	12	18	126
1995	40	23	26	54	21	33	8	12	17	43	49	10
1996	7	13	55	61	11	7	3	11	27	28	1	42
1997	14	28	20	15	41	26	7	0	25	47	6	47
1998	52	78	85	30	27	13	5	0	11	27	40	70
1999	12	44	58	44	58	27	10	8	15	26	26	11
2000	114	34	29	32	23	12	-	5	12	46	1	27
2001	6	19	17	40	54	12	2	7	8	17	18	46
2002	183	19	33	48	16	16	8	19	27	27	15	32
2003	22	43	46	45	28	9	12	-	14	26	36	36
2004	62	71	35	37	63	16	0	3	0	8	57	29
2005	53	78	68	47	43	18	3	1	12	83	36	22
2006	54	51	59	66	43	10	9	0	11	38	75	20
2007	79	31	46	27	18	14	0	12	1	28	86	90
2008	126	50	25	29	16	16	1	8	13	19	15	44
2009	26	41	50	65	33	11	15	-	34	18	104	28
2010	73	20	43	31	28	38	5	-	3	48	1	11
2011	32	50	32	70	32	30	4	9	5	19	19	6
2012	75	103	39	38	60	21	12	7	2	16	24	68
2013	61	54	51	28	9	22	4	2	13	17	14	56
2014	31	21	33	21	32	13	7	4	22	34	42	11
2015	69	33	52	32	23	17	1	2	4	27	60	44

EK 3.9 KARABÜK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1965	3	64	13	36	11	5	7	3	-	9	31	17
1966	28	4	39	38	32	9	7	9	1	24	11	23
1967	37	66	35	17	39	11	12	1	13	11	60	45
1968	102	21	31	13	15	6	4	11	31	16	21	40
1969	108	28	29	41	20	17	0	1	3	2	22	39
1970	27	45	34	18	48	12	1	9	7	13	9	92
1971	17	33	41	28	29	6	7	8	14	14	26	143
1972	36	14	13	35	19	44	17	14	16	56	25	7
1973	59	11	18	22	12	23	11	4	3	7	83	41
1974	50	11	15	28	38	14	2	7	6	9	16	26
1975	51	24	30	15	54	16	1	18	3	20	26	72
1976	108	57	25	12	23	21	10	8	9	23	8	32
1977	45	6	36	13	18	11	0	5	9	13	22	48
1978	91	32	13	51	11	6	16	3	31	23	2	62
1979	69	24	18	15	26	18	26	6	16	11	42	60
1980	72	30	38	30	27	16	3	1	9	12	25	46
1981	27	35	47	9	22	23	11	1	7	10	27	56
1982	49	12	33	37	31	23	19	32	3	14	11	32
1983	134	21	21	24	27	13	41	8	9	21	46	43
1993	47	29	29	26	25	17	9	9	12	4	44	26
1994	28	7	6	15	18	10	4	12	2	19	50	136
1996	46	63	62	32	39	5	12	1	43	18	24	44
1997	47	33	42	62	23	14	7	51	3	29	20	70
1998	62	69	23	32	72	19	10	-	12	36	22	13
1999	14	69	22	13	10	56	4	14	23	34	36	44
2000	89	30	47	35	11	18	6	13	3	12	1	13
2001	4	24	21	18	56	3	4	29	12	7	59	81
2002	60	9	15	47	13	28	40	9	12	25	13	24
2003	42	19	8	15	26	-	4	6	10	32	11	35
2004	26	30	34	32	17	22	2	12	6	10	13	26
2005	39	20	57	39	14	18	18	0	6	34	19	20
2006	27	43	16	1	17	25	3	0	25	14	33	21
2007	92	3	32	20	9	9	-	1	0	12	22	51
2008	25	19	39	24	5	36	2	-	44	5	15	24
2009	31	29	43	52	9	18	22	10	14	12	20	27
2010	36	59	25	23	9	29	7	0	16	47	3	26
2011	15	6	18	44	38	32	1	10	1	25	2	25
2012	32	60	56	9	27	6	7	8	8	12	7	50
2013	44	10	39	21	32	14	4	6	17	30	8	34

EK 3.10 KASTAMONU DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	17	32	39	48	20	43	6	9	15	16	19	18
1961	44	43	27	31	18	62	4	0	22	7	5	27
1962	26	71	21	18	18	9	9	0	32	38	8	74
1963	106	40	30	32	50	16	6	0	10	13	7	19
1964	11	48	16	22	35	53	16	30	10	2	59	29
1965	25	125	33	26	32	59	7	17	1	9	34	18
1966	64	2	39	41	25	22	5	23	1	14	16	14
1967	28	32	40	41	53	61	7	3	14	30	22	46
1968	86	21	42	14	16	29	8	37	32	41	17	26
1969	69	55	43	60	25	43	14	1	28	7	33	30
1970	36	34	25	7	27	27	4	2	10	19	9	56
1971	13	15	39	51	50	22	5	17	13	14	13	60
1972	60	21	19	62	36	26	48	12	22	48	16	28
1973	17	23	29	40	5	43	6	4	7	11	37	45
1974	19	14	22	25	29	12	15	32	4	17	7	51
1975	58	24	20	46	27	17	18	10	3	22	26	80
1976	112	41	8	26	16	18	10	8	10	33	16	47
1977	13	4	26	24	33	20	5	8	31	17	23	32
1978	58	27	28	67	50	21	8	12	35	27	2	72
1979	51	26	12	32	53	23	19	14	12	16	18	24
1980	97	34	44	59	45	14	1	5	16	17	30	48
1981	23	45	23	12	38	9	29	24	4	26	39	54
1982	58	20	33	46	42	18	50	34	12	15	37	19
1983	38	33	13	55	44	20	38	25	8	30	65	25
1984	29	15	25	74	35	26	31	28	0	10	14	6
1985	76	95	24	28	32	20	8	0	4	44	23	43
1986	39	36	3	3	71	33	1	1	10	12	10	60
1987	105	12	54	44	29	46	19	23	1	27	15	54
1988	10	46	57	37	39	41	6	0	4	72	37	66
1989	32	17	23	10	28	45	12	0	13	40	62	33
1990	11	5	13	48	48	8	5	22	22	25	14	43
1991	30	28	11	51	38	73	15	12	11	18	12	49
1992	36	25	16	16	5	75	24	1	4	23	34	73
1993	58	12	9	23	62	12	3	12	9	8	36	31
1994	31	42	17	9	25	5	0	13	3	11	62	58
1995	34	3	61	36	19	21	31	18	7	19	44	17
1996	35	31	40	19	40	11	6	11	36	26	3	35
1997	25	12	20	59	23	15	19	19	2	32	21	67
1998	43	21	37	30	64	29	7	-	21	26	21	21
1999	10	63	26	32	35	33	26	52	23	31	30	33
2000	59	24	36	61	38	30	7	16	5	21	2	22
2001	8	19	23	26	75	5	10	16	14	3	41	115
2002	81	5	15	43	7	26	28	19	62	30	21	31
2003	27	57	10	31	31	-	2	10	26	17	6	74
2004	20	39	39	37	17	47	11	23	14	12	27	17
2005	16	24	80	52	28	13	10	15	25	20	43	22
2006	35	53	25	7	23	24	3	1	21	18	31	17
2007	49	14	15	29	10	32	4	5	4	22	24	41
2008	50	46	40	21	72	17	13	0	42	17	26	39
2009	73	85	31	39	21	67	48	8	15	14	29	36
2010	41	57	42	34	32	119	16	2	14	45	7	55
2011	37	15	36	42	65	45	6	31	0	37	9	41
2012	140	94	29	12	42	16	18	12	7	4	17	42
2013	15	4	70	33	19	54	11	10	11	10	8	15
2014	15	24	35	46	67	62	23	9	80	27	28	73
2015	77	24	30	23	41	71	6	17	22	51	23	34

EK 3.11 ORDU DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1963	68	56	52	39	25	11	24	13	37	55	22	79
1964	82	30	66	19	22	36	14	14	29	21	77	57
1965	71	59	39	39	22	18	64	16	13	101	64	71
1966	41	25	61	22	45	15	60	45	29	0	15	132
1967	179	158	58	28	30	47	6	29	25	52	125	69
1968	67	49	57	22	14	41	14	32	20	57	17	85
1969	68	48	32	63	9	19	25	14	23	61	87	52
1970	39	54	38	26	21	7	7	29	53	46	47	94
1971	18	34	48	38	14	25	76	28	37	77	48	126
1972	43	19	15	34	24	72	8	21	42	84	59	68
1973	26	23	69	34	22	57	15	32	10	70	80	107
1974	63	32	23	35	36	6	24	38	29	9	48	116
1975	21	94	20	40	13	79	24	20	27	66	43	76
1976	134	108	32	23	29	44	27	58	17	71	34	28
1977	43	24	109	73	26	15	43	38	70	60	33	123
1978	93	31	45	78	17	25	10	30	32	47	58	84
1979	133	47	25	40	9	30	29	12	36	43	55	21
1980	111	48	64	53	50	11	4	41	58	30	61	49
1981	30	34	48	43	46	37	50	22	26	53	128	41
1982	50	93	65	33	12	45	54	6	35	45	121	65
1983	93	85	53	19	32	29	37	20	21	82	143	35
1984	56	47	47	79	14	37	21	38	5	61	48	48
1985	34	144	12	34	10	14	16	1	9	104	25	79
1986	42	64	13	37	52	17	22	35	32	62	134	90
1987	92	33	106	61	14	24	6	21	6	66	61	151
1988	85	43	93	17	22	46	22	47	22	101	123	54
1989	59	35	41	17	16	10	14	6	51	113	71	91
1990	48	32	22	62	44	39	20	14	37	40	54	67
1991	73	92	66	26	69	9	12	7	33	56	110	59
1992	77	124	32	44	27	27	56	9	43	58	140	58
1993	91	95	30	53	23	36	13	30	30	35	96	36
1994	46	79	56	34	18	22	5	26	11	67	124	171
1995	37	31	55	81	20	26	21	8	34	90	95	46
1996	49	44	68	77	24	33	9	38	59	71	20	66
1997	103	61	64	52	14	33	11	28	51	98	24	50
1998	72	96	49	25	41	8	16	7	14	65	83	71
1999	30	46	53	33	29	46	22	62	14	52	40	39
2000	169	95	59	28	31	24	5	14	20	47	2	66
2001	48	63	26	39	29	5	39	48	24	55	93	59
2002	114	21	25	42	7	64	12	10	42	48	43	73
2003	33	71	79	57	15	5	33	2	66	100	43	47
2004	59	66	59	41	20	45	27	14	31	33	118	107
2005	45	73	117	33	40	32	2	18	40	104	52	38
2006	93	80	53	39	41	28	12	2	31	70	67	88
2007	79	53	68	41	11	22	27	2	32	40	144	66
2008	94	75	30	30	25	62	11	18	66	30	53	78
2009	64	40	51	24	24	16	67	30	76	36	116	37
2010	116	36	67	45	32	34	14	10	15	105	1	24
2011	52	65	77	54	38	28	14	96	20	102	129	46
2012	60	81	72	12	25	29	9	39	35	24	98	79
2013	72	33	53	12	11	34	21	14	44	73	24	126
2014	12	9	48	11	28	21	31	39	32	51	109	73
2015	77	39	66	58	24	26	7	17	7	107	37	103

EK 3.12 RİZE DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	136	210	157	61	31	57	104	144	105	67	85	94
1961	212	117	136	45	65	36	33	40	134	53	151	154
1962	127	187	77	65	45	64	41	60	65	85	48	136
1963	214	61	196	59	51	80	53	127	61	100	160	312
1964	251	104	98	105	59	30	75	82	63	117	200	81
1965	104	183	124	99	27	51	70	32	29	253	124	110
1966	67	76	124	38	50	23	38	68	114	43	9	137
1967	207	198	102	77	41	48	53	101	68	69	168	217
1968	350	86	91	42	52	79	25	75	120	160	162	122
1969	162	106	91	77	22	45	42	18	93	161	96	136
1970	145	112	99	33	47	21	91	119	119	189	99	132
1971	44	139	109	39	21	73	48	51	137	172	131	269
1972	245	105	94	30	74	26	41	93	67	80	213	142
1973	145	84	122	42	36	98	51	27	46	118	239	214
1974	169	28	25	119	39	34	63	56	189	3	144	160
1975	105	267	52	38	33	49	68	55	141	120	180	222
1976	234	203	56	34	64	53	35	81	94	127	55	89
1977	150	33	105	61	35	41	47	82	119	151	64	178
1978	156	84	49	121	32	106	52	56	56	81	203	206
1979	133	144	59	62	82	36	74	48	82	189	110	108
1980	355	71	109	58	30	31	12	123	125	73	170	120
1981	84	118	125	40	92	26	31	110	52	78	237	75
1982	166	192	94	62	13	39	63	38	69	155	155	122
1983	163	99	151	14	42	73	61	37	95	153	175	125
1984	91	37	83	63	44	17	55	77	21	176	109	121
1985	84	430	115	37	60	67	93	37	87	204	70	227
1986	149	172	77	30	58	49	55	19	92	130	150	134
1987	182	127	129	85	11	36	45	161	72	124	86	212
1988	190	125	138	29	64	67	43	122	75	179	319	129
1989	161	99	71	25	58	40	26	42	101	242	127	201
1990	200	73	60	90	65	70	21	48	145	142	105	140
1991	162	156	161	19	79	96	26	66	72	149	67	248
1992	248	271	62	67	35	63	70	4	118	88	254	184
1993	217	88	63	70	25	60	61	93	80	72	172	108
1994	114	202	95	16	26	35	47	41	32	126	219	397
1995	126	39	91	58	31	84	30	72	100	109	165	142
1996	98	75	77	50	31	67	40	58	171	237	22	154
1997	237	183	156	54	30	89	148	37	127	154	45	169
1998	147	178	116	21	68	36	40	35	73	123	100	226
1999	85	103	88	42	88	34	58	74	117	190	159	33
2000	352	170	112	27	45	60	13	105	124	114	36	128
2001	63	114	97	69	60	54	32	81	105	143	278	219
2002	135	79	54	57	11	59	69	44	94	149	74	267
2003	69	132	111	54	13	23	73	27	162	196	109	184
2004	94	175	119	71	69	71	43	90	66	135	212	221
2005	88	98	174	72	28	88	15	73	123	235	220	117
2006	240	146	74	65	46	43	67	8	125	132	218	173
2007	129	113	98	72	18	29	76	138	75	113	233	165
2008	242	126	42	18	80	45	73	41	132	97	89	186
2009	111	143	121	48	64	27	105	35	155	62	170	90
2010	197	99	141	61	46	90	63	111	68	207	4	60
2011	189	204	96	99	37	100	57	57	133	235	157	82
2012	149	161	155	30	21	74	35	94	42	77	99	184
2013	141	74	121	24	7	27	61	20	156	118	85	185
2014	65	68	81	25	34	50	40	97	170	59	204	128
2015	189	100	101	93	41	101	68	102	14	229	137	183

EK 3.13 SAMSUN DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	63	78	36	42	19	12	4	15	8	10	39	9
1961	61	86	72	17	29	21	2	2	34	26	35	40
1962	43	88	27	16	24	23	5	0	7	45	2	88
1963	81	26	56	44	21	10	22	0	52	28	31	47
1964	48	29	34	24	22	8	15	15	13	3	50	32
1965	34	66	38	38	22	10	9	9	5	46	55	30
1966	64	10	51	26	9	7	40	32	31	2	21	138
1967	66	58	58	67	34	25	2	8	8	11	184	56
1968	60	33	39	25	6	34	8	39	32	81	32	84
1969	60	28	57	52	14	20	0	-	21	40	54	22
1970	48	39	25	20	34	9	3	4	34	77	37	99
1971	5	22	42	69	34	9	20	18	22	47	28	52
1972	28	25	21	30	17	35	11	34	36	68	37	32
1973	10	25	55	29	28	15	2	4	22	34	62	58
1974	19	26	27	31	52	9	6	15	10	7	19	80
1975	42	55	12	45	11	31	0	12	44	30	37	52
1976	94	38	21	17	18	21	9	12	5	39	22	25
1977	38	16	61	50	23	25	22	5	33	29	13	77
1978	77	17	40	64	19	12	3	16	44	52	15	70
1979	24	39	12	29	4	12	26	7	20	58	42	16
1980	40	32	55	58	45	12	1	12	29	26	38	31
1981	21	10	32	19	27	9	3	12	5	19	70	35
1982	29	34	39	35	9	6	10	31	5	33	61	28
1983	61	43	38	17	12	29	22	6	3	52	79	31
1984	23	44	47	70	19	15	8	27	2	7	80	31
1985	31	40	25	18	11	28	6	3	15	104	45	26
1986	17	50	3	14	67	24	1	1	28	20	45	54
1987	76	24	69	66	12	26	9	19	4	29	42	96
1988	39	26	32	22	16	17	23	1	6	120	79	44
1989	43	35	25	13	19	15	9	1	26	43	95	43
1990	36	12	13	28	42	24	15	22	17	31	40	29
1991	41	56	47	33	54	61	5	2	15	32	60	37
1992	50	46	30	27	10	23	43	1	23	24	46	80
1993	45	51	10	30	35	20	4	11	43	29	39	26
1994	35	38	56	10	25	5	10	10	3	46	104	87
1995	29	15	28	85	15	11	16	17	39	37	55	28
1996	26	30	89	33	10	9	1	37	53	84	6	51
1997	56	30	34	54	12	20	20	13	17	66	6	70
1998	37	59	50	10	52	14	12	7	13	31	26	29
1999	29	31	33	24	19	21	14	24	30	27	31	31
2000	77	73	52	14	18	48	-	10	19	17	6	29
2001	39	31	26	30	40	7	-	4	12	28	50	92
2002	87	23	21	37	5	21	27	41	13	19	15	52
2003	17	63	59	29	25	1	13	1	38	85	36	65
2004	56	30	43	57	27	31	14	16	15	27	94	54
2005	40	30	99	49	16	20	2	39	27	29	40	24
2006	99	74	58	19	34	14	3	-	26	21	37	50
2007	15	30	44	16	30	14	11	38	11	31	55	46
2008	36	52	21	24	20	14	7	0	29	58	56	76
2009	56	57	32	13	26	3	28	8	25	48	68	43
2010	45	22	62	41	5	42	7	1	8	85	5	50
2011	90	28	51	40	42	21	11	5	8	15	55	22
2012	56	55	53	16	11	20	57	58	16	15	80	63
2013	39	19	55	30	12	13	4	93	11	25	20	40
2014	3	22	25	13	21	24	19	7	28	30	52	44
2015	88	54	45	55	14	31	15	5	10	32	14	65

EK 3.14 SİNOP DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	30	37	21	48	19	25	2	29	10	27	48	29
1961	62	50	42	19	54	8	10	6	46	18	38	57
1962	27	66	15	6	15	9	1	7	33	25	21	71
1963	73	27	61	22	4	8	29	1	16	26	6	66
1964	82	52	20	17	35	5	8	37	42	10	57	35
1965	38	54	36	36	15	14	11	4	24	52	53	31
1966	55	15	53	32	19	15	2	18	28	7	24	93
1967	104	60	39	42	15	13	0	14	32	88	88	58
1968	92	35	29	4	3	15	7	70	50	48	27	109
1969	91	34	33	50	19	15	4	0	17	16	35	39
1970	47	27	27	17	35	4	2	11	19	46	16	97
1971	1	24	25	25	14	3	12	8	17	77	41	118
1972	60	20	15	18	9	6	4	16	33	54	41	25
1973	44	25	25	17	5	7	12	13	24	15	98	52
1974	41	22	17	17	28	4	11	28	40	21	32	77
1975	39	41	11	28	17	14	2	15	27	42	38	71
1976	64	41	8	20	13	13	13	8	27	26	31	29
1977	22	3	64	21	11	6	4	14	30	24	10	46
1978	70	16	27	24	15	20	2	14	27	42	24	63
1979	29	29	3	11	4	8	24	19	24	67	13	39
1980	55	31	41	32	23	8	1	9	23	13	49	50
1981	37	12	14	25	27	2	10	15	6	13	43	18
1982	54	24	45	22	10	5	10	39	15	18	12	15
1983	102	42	29	16	11	34	68	21	6	63	55	15
1984	27	10	17	47	11	14	37	88	2	35	63	33
1985	34	126	24	16	11	9	15	0	8	51	29	52
1986	22	32	-	7	15	9	3	5	12	17	40	25
1987	56	22	70	45	23	25	20	24	1	48	49	73
1988	80	32	25	15	19	19	13	5	10	153	91	55
1989	65	28	25	7	28	15	4	0	42	37	134	44
1990	67	4	21	23	35	17	17	14	46	45	45	40
1991	56	42	33	35	30	13	5	17	32	23	18	64
1992	93	103	27	8	2	18	21	5	32	28	61	91
1993	75	42	24	23	20	21	7	8	27	14	45	11
1994	40	62	17	9	25	14	1	7	0	22	119	104
1995	37	12	46	37	3	10	24	7	24	26	77	28
1996	33	23	66	19	6	11	1	23	75	62	4	57
1997	47	47	54	55	6	9	39	16	38	47	12	65
1998	50	62	60	7	49	18	19	5	26	13	23	43
1999	13	79	18	14	12	10	4	23	11	62	53	23
2000	93	35	63	13	7	30	0	21	15	71	16	51
2001	50	34	26	22	25	4	-	9	55	22	77	119
2002	80	9	8	35	2	49	6	47	28	50	17	87
2003	23	58	25	23	7	-	28	4	31	74	58	73
2004	29	38	57	30	28	10	11	41	27	25	106	80
2005	43	25	91	28	18	7	4	2	59	108	99	27
2006	57	57	32	2	22	38	11	3	48	23	60	44
2007	45	17	33	17	15	-	1	5	3	53	45	108
2008	44	47	26	15	6	9	10	3	55	36	28	83
2009	78	40	53	21	3	4	12	9	38	29	50	44
2010	52	32	56	31	16	17	34	1	11	92	2	53
2011	61	58	35	50	23	38	25	2	13	52	94	38
2012	108	53	69	12	7	19	25	39	6	12	45	87
2013	42	13	56	22	2	7	19	5	59	59	13	56
2014	9	11	40	26	12	11	10	23	37	58	29	76
2015	54	54	39	15	12	12	1	12	12	74	23	74

EK 3.15 TOKAT DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961	70	5	29	7	9	30	3	-	9	3	22	68
1962	42	58	11	22	18	3	0	-	6	20	6	67
1963	40	31	40	30	24	19	3	0	14	26	16	49
1964	25	40	34	27	37	15	1	0	5	4	29	44
1965	9	23	18	24	23	8	2	1	3	15	39	60
1966	53	9	26	29	17	11	12	2	8	-	22	77
1967	63	32	40	19	29	17	-	0	17	18	56	34
1968	69	34	51	11	22	12	0	7	13	15	15	32
1969	37	50	16	29	14	18	-	-	8	5	28	37
1970	19	56	16	9	23	14	0	-	7	19	26	52
1971	5	15	26	61	37	14	2	0	4	16	27	67
1972	67	29	8	41	17	38	8	0	8	20	12	11
1973	10	7	21	36	37	15	0	-	3	4	20	37
1974	24	4	25	37	22	1	3	2	11	4	13	90
1975	20	30	20	40	19	20	0	1	2	5	14	46
1976	93	23	12	14	28	34	2	3	9	34	9	29
1977	27	9	64	40	23	25	9	-	7	19	14	25
1978	74	30	28	45	11	12	1	0	16	17	1	36
1979	97	36	4	16	21	9	27	8	13	13	34	16
1980	85	19	47	29	43	4	-	1	8	13	35	18
1981	30	14	55	28	33	12	1	0	6	16	44	28
1982	54	36	19	36	24	13	4	3	1	7	6	33
1983	34	57	13	12	50	18	7	3	5	41	69	19
1984	22	22	21	59	23	7	2	3	0	1	11	31
1985	49	95	30	25	22	6	1	5	-	82	19	48
1986	50	33	1	19	43	21	-	0	7	6	37	57
1987	62	27	37	34	7	16	5	3	-	27	47	77
1988	38	38	37	28	20	19	9	-	4	59	75	35
1989	19	16	18	13	26	25	0	-	5	26	76	39
1990	25	24	2	58	51	16	8	1	11	13	22	39
1991	23	45	20	75	59	12	0	-	10	37	23	45
1992	37	84	11	26	27	17	10	3	5	20	61	117
1993	101	33	32	30	37	21	1	8	4	1	64	26
1994	29	31	25	15	22	2	0	0	1	16	49	67
1995	24	9	21	51	23	29	14	1	9	21	77	8
1996	14	12	75	62	17	10	0	5	18	25	2	22
1997	19	39	22	30	23	36	0	4	4	59	16	59
1998	43	34	18	18	44	6	3	-	7	26	25	45
1999	12	39	23	36	22	14	1	8	11	20	17	25
2000	73	71	28	44	43	6	-	2	5	20	-	29
2001	5	18	13	23	48	1	0	8	10	7	46	48
2002	110	16	24	39	2	25	15	3	6	17	26	42
2003	22	36	16	41	27	8	1	-	17	37	15	40
2004	43	26	39	16	20	24	3	11	3	9	62	22
2005	32	33	76	26	46	5	9	2	7	30	31	22
2006	40	23	28	25	42	2	-	-	7	29	27	17
2007	30	19	27	27	13	13	0	0	15	17	68	42
2008	72	61	24	25	16	22	-	5	22	20	29	69
2009	64	60	58	26	28	8	27	0	13	7	51	27
2010	61	35	37	35	19	22	2	-	1	57	2	25
2011	22	20	50	42	28	31	13	6	6	12	27	20
2012	51	66	39	7	49	14	11	1	2	14	59	59
2013	46	23	18	20	15	15	1	0	5	25	9	54
2014	12	30	28	7	13	24	3	0	16	25	44	27
2015	36	20	38	17	15	14	0	3	0	27	10	39

EK 3.16 TRABZON DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	34	86	13	65	20	29	7	6	34	8	18	24
1961	44	30	59	16	25	15	18	13	19	14	81	41
1962	32	62	13	15	43	14	7	5	22	60	27	70
1963	75	17	74	39	22	29	15	22	56	41	29	47
1964	78	21	50	36	33	10	19	13	9	38	68	46
1965	24	40	63	45	14	36	7	9	20	149	34	18
1966	29	20	35	27	23	19	8	23	60	12	10	36
1967	74	99	13	37	26	18	11	29	12	24	43	73
1968	90	21	46	23	20	21	5	20	25	80	11	50
1969	44	28	36	58	17	21	12	5	16	82	36	47
1970	35	24	33	27	20	3	9	33	48	51	44	31
1971	8	54	46	27	10	23	8	6	33	118	55	93
1972	29	24	10	15	14	18	23	18	19	25	57	43
1973	54	18	55	40	8	23	10	11	20	49	122	88
1974	42	7	15	41	33	4	5	14	57	1	47	66
1975	17	90	15	19	17	8	5	19	38	44	44	66
1976	86	76	23	16	28	12	5	24	26	46	10	20
1977	23	9	52	39	24	25	23	9	60	45	24	116
1978	52	16	33	53	13	47	9	12	15	33	73	78
1979	102	43	30	30	37	26	20	1	23	51	19	28
1980	95	28	17	44	28	3	5	32	21	15	47	55
1981	8	14	47	29	33	9	16	24	19	45	79	17
1982	35	33	37	30	12	21	46	26	19	72	61	45
1983	109	30	46	13	26	27	17	9	20	42	95	30
1984	14	39	42	60	23	16	5	25	3	60	32	15
1985	18	123	10	20	32	44	11	5	33	78	24	78
1986	50	36	25	18	36	23	8	9	37	32	68	58
1987	71	24	48	32	15	16	15	33	26	39	46	69
1988	62	32	56	21	40	22	21	11	14	63	105	25
1989	73	49	30	16	23	18	7	8	47	98	56	66
1990	42	42	25	55	38	60	13	18	34	42	40	39
1991	39	79	57	21	33	16	6	29	17	59	50	19
1992	53	105	21	31	28	22	55	10	32	67	111	33
1993	84	66	14	51	19	25	14	4	12	34	75	57
1994	17	59	23	13	11	14	7	10	3	74	74	163
1995	20	17	23	37	21	43	16	7	27	51	64	49
1996	28	29	35	51	18	21	2	30	76	54	12	48
1997	123	63	90	26	12	19	22	5	48	59	9	26
1998	46	101	49	20	30	6	5	22	30	43	82	92
1999	17	29	50	39	35	19	8	55	28	66	65	17
2000	151	82	68	26	18	19	1	33	72	57	5	46
2001	78	51	41	44	29	17	11	15	17	51	95	57
2002	85	11	51	37	8	20	12	17	56	57	16	62
2003	32	39	48	61	22	2	17	19	43	86	37	52
2004	43	53	52	43	35	38	10	11	12	29	72	131
2005	33	25	49	34	25	15	11	44	16	96	43	39

EK 3.17 ZONGULDAK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİ

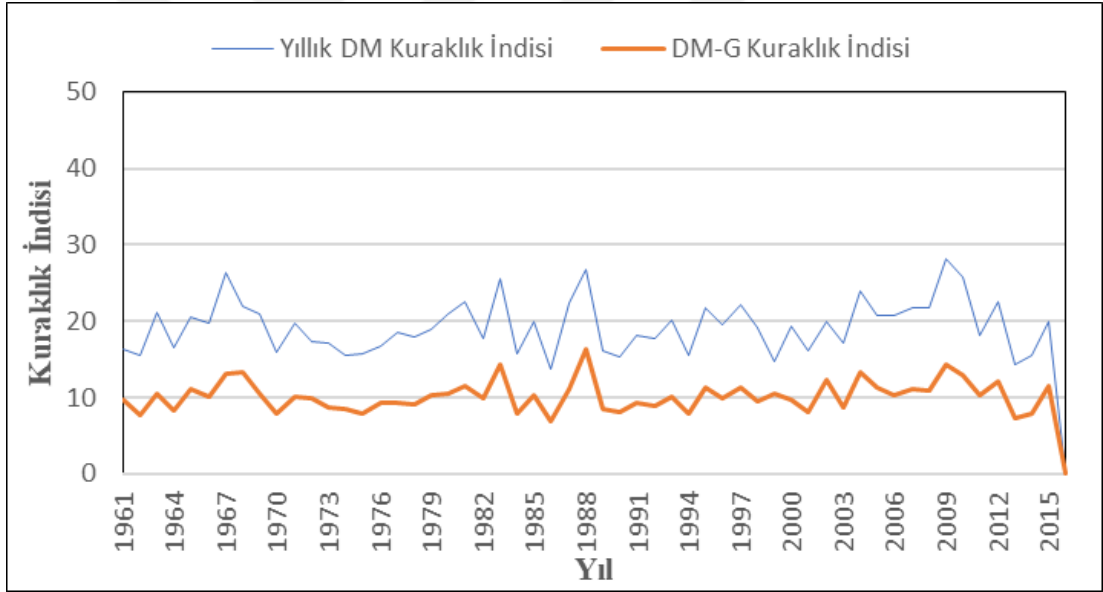
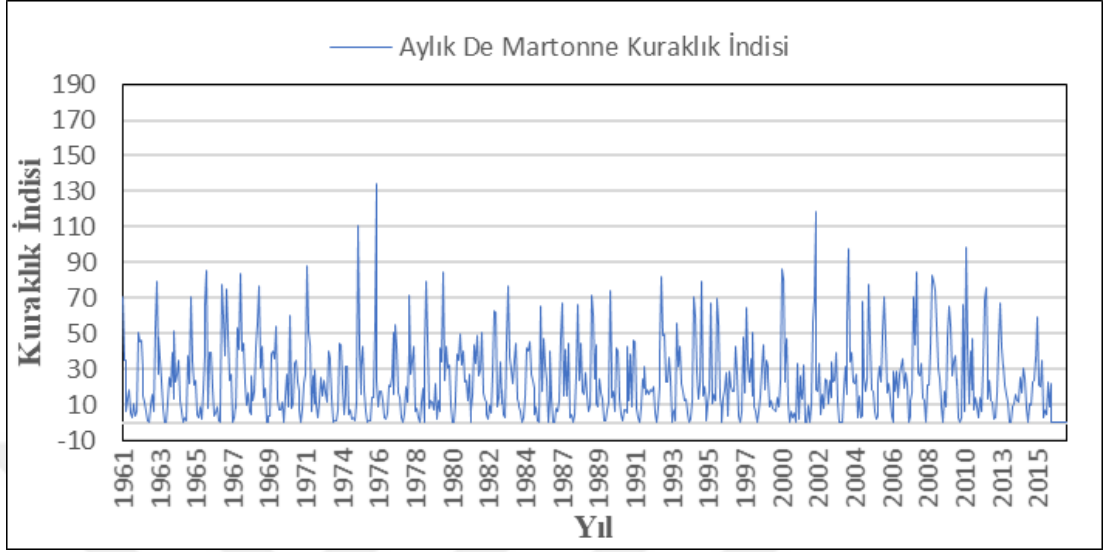
Yıl	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1960	108	77	71	49	39	44	19	86	28	70	63	59
1961	162	137	79	17	47	43	15	20	43	49	76	75
1962	78	161	83	31	8	36	40	2	58	39	30	160
1963	158	22	133	62	24	36	14	21	62	71	51	155
1964	89	144	79	29	48	35	28	41	98	7	91	95
1965	60	162	45	67	13	18	74	12	2	101	105	97
1966	110	20	94	17	12	12	4	64	6	28	17	107
1967	181	60	106	27	31	9	7	34	31	65	143	83
1968	143	42	81	26	19	11	2	39	104	69	58	66
1969	112	73	45	83	26	23	12	1	3	20	48	91
1970	74	93	64	35	58	21	66	45	50	58	66	142
1971	29	72	73	33	23	14	34	20	36	106	63	162
1972	52	31	26	40	19	83	13	43	49	84	60	37
1973	57	51	87	39	43	42	12	12	5	79	225	125
1974	49	46	39	32	25	8	15	38	19	41	95	146
1975	76	78	40	25	82	17	10	18	8	83	128	153
1976	136	53	40	8	10	14	21	98	41	74	48	125
1977	55	27	81	58	11	9	28	27	36	32	46	114
1978	130	65	29	58	21	14	42	49	72	49	18	113
1979	118	51	16	34	12	21	49	54	66	48	93	81
1980	179	49	113	19	34	11	5	18	39	38	89	122
1981	115	89	72	24	20	10	16	29	46	94	70	103
1982	123	51	114	42	16	10	33	98	5	28	39	104
1983	177	64	15	27	9	8	95	35	9	105	70	54
1984	84	52	43	98	8	49	81	45	3	50	96	30
1985	103	167	22	34	19	33	21	8	20	137	33	87
1986	92	73	14	18	21	49	16	1	11	92	106	90
1987	173	37	127	52	23	26	25	44	0	109	61	164
1988	50	65	56	35	18	20	88	11	26	111	182	89
1989	43	42	18	7	33	21	15	3	140	112	164	68
1990	80	44	40	35	42	33	35	12	98	80	46	90
1991	58	87	28	44	53	60	55	43	130	100	61	162
1992	58	102	54	28	19	72	53	0	42	68	96	113
1993	86	69	34	18	29	14	5	24	27	11	130	65
1994	78	30	30	20	38	26	1	28	0	107	189	132
1995	109	36	100	47	7	29	54	13	59	58	187	66
1996	83	63	109	44	10	16	16	29	85	98	18	122
1997	53	85	98	100	15	43	83	134	11	135	25	108
1998	84	78	97	19	108	25	37	2	48	77	71	160
1999	57	91	42	7	15	61	7	40	43	70	121	43
2000	220	63	92	33	14	95	10	103	146	73	5	101
2001	34	65	45	37	31	19	9	31	76	17	140	201
2002	95	9	38	38	23	19	33	56	56	93	49	75
2003	67	119	74	40	7	-	34	4	87	69	68	121
2004	133	80	78	18	35	34	7	91	26	21	158	80
2005	160	57	77	29	7	36	25	5	51	149	104	99
2006	108	109	52	3	15	24	11	3	49	35	107	44
2007	101	70	54	26	24	21	28	31	56	83	120	123
2008	77	79	87	12	28	29	18	1	100	45	73	99
2009	84	95	88	37	16	21	61	3	69	34	65	84
2010	126	54	95	23	5	28	3	2	69	85	12	117
2011	83	51	76	77	28	41	6	13	5	95	24	73
2012	195	152	106	22	24	23	11	47	14	7	55	135
2013	97	52	60	28	-	6	19	7	46	170	25	90
2014	28	35	59	21	47	43	55	21	55	29	74	119
2015	123	122	44	69	28	46	10	4	31	117	21	44

EK 4 TM İSTASYONLARA AİT AYLIK VE YILLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS DEĞERLERİNİN GRAFİKLERİ

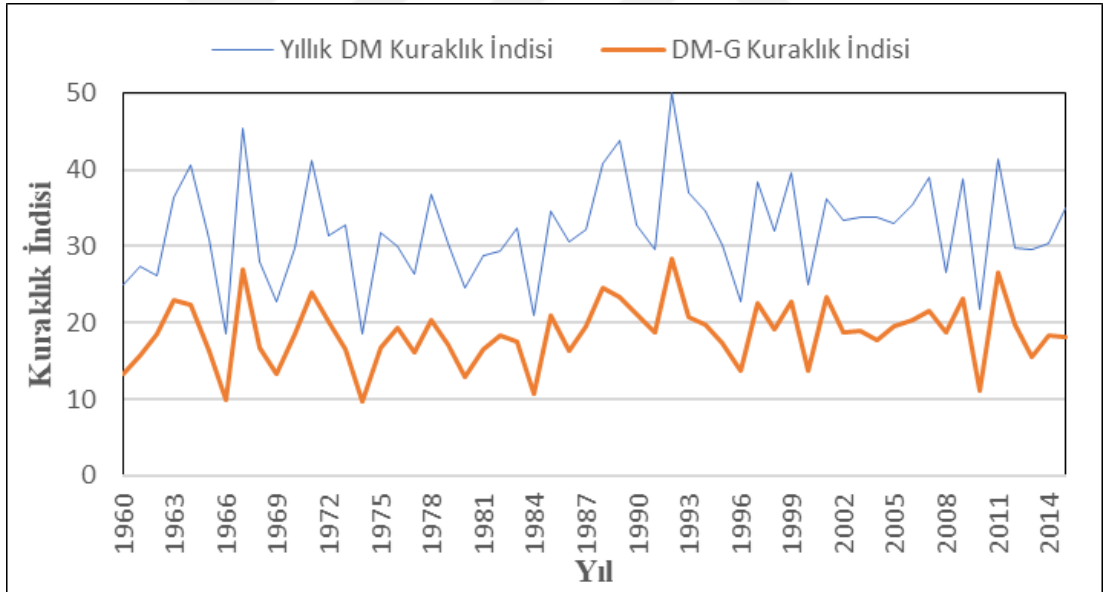
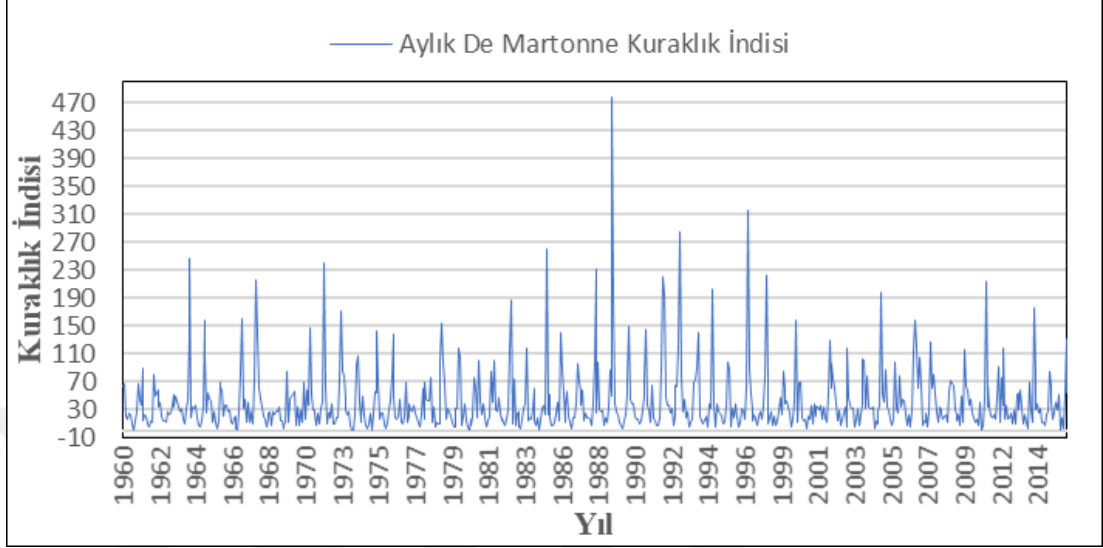
Tüm istasyonlara ait yağış ve sıcaklık verileri kullanılarak hesaplanan aylık ve yıllık De Martonne kuraklık indis değerleri ile De Martonne – Gottman kuraklık indis değerlerinin grafikleri aşağıda gösterilmiştir.



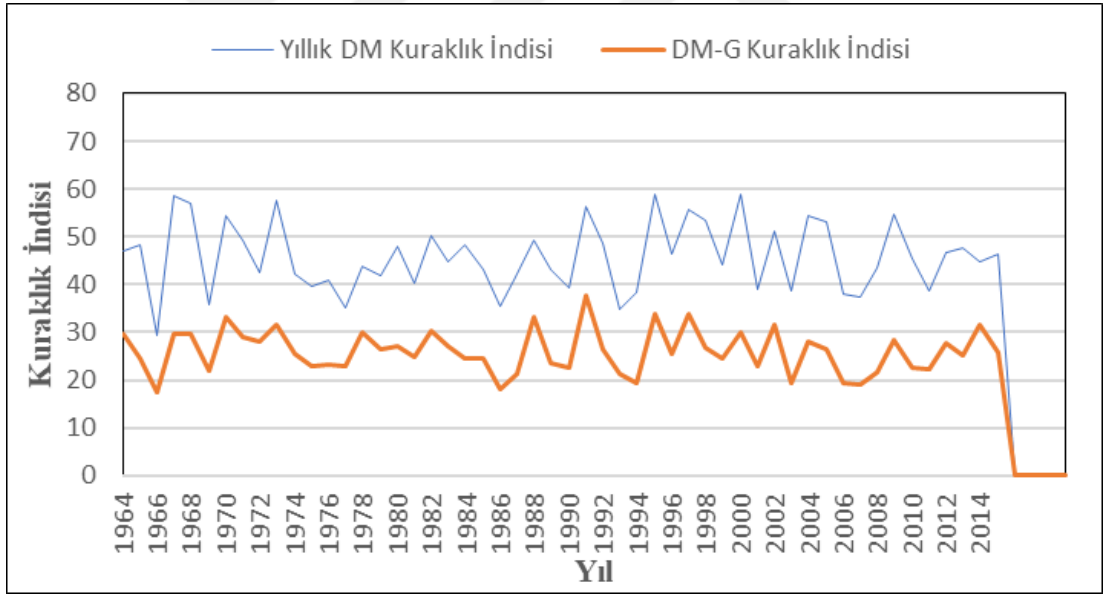
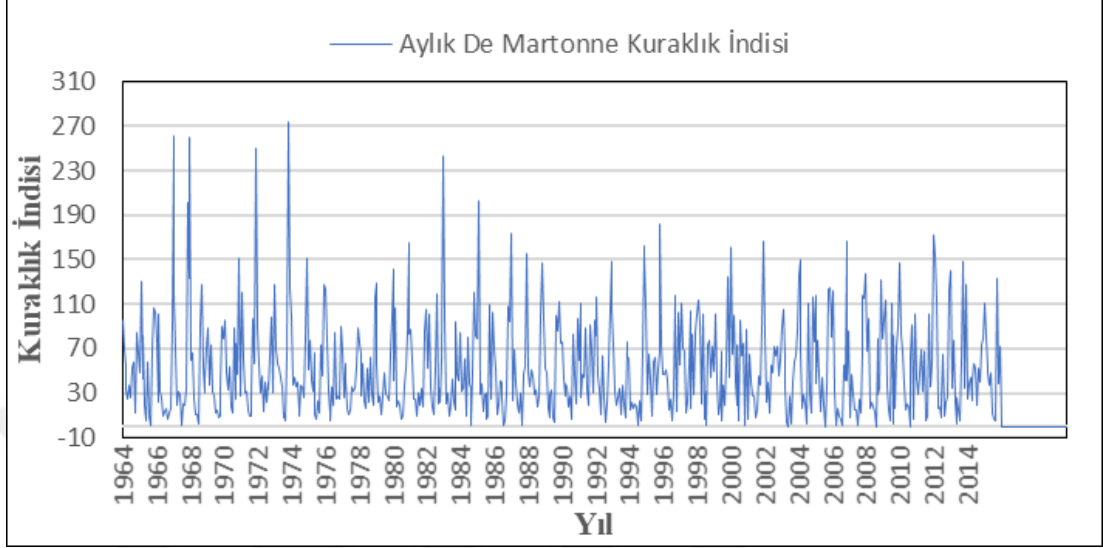
EK 4.1 AMASYA İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



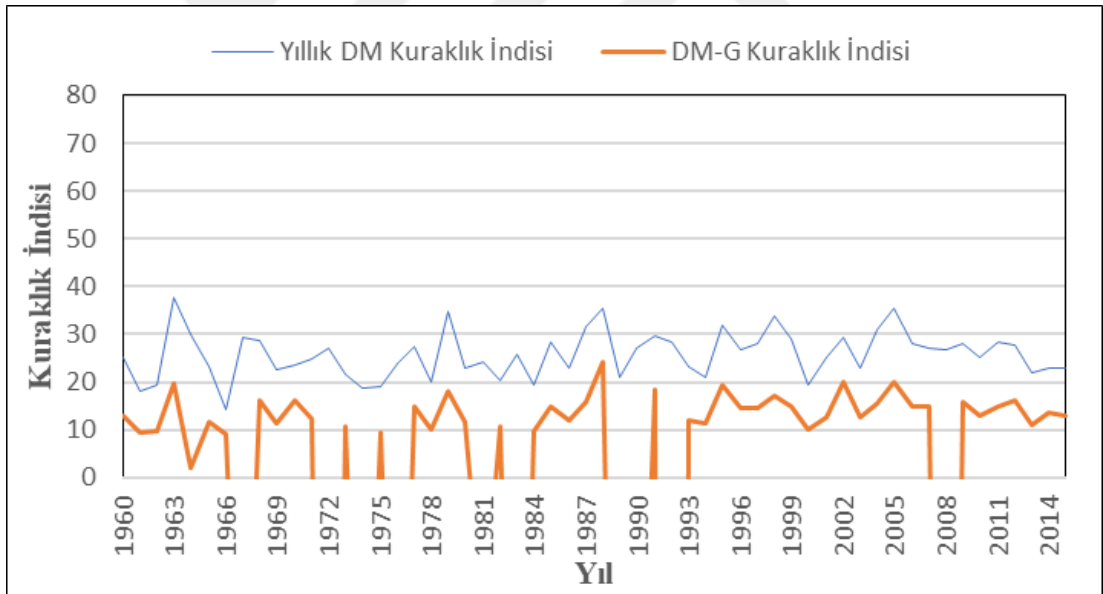
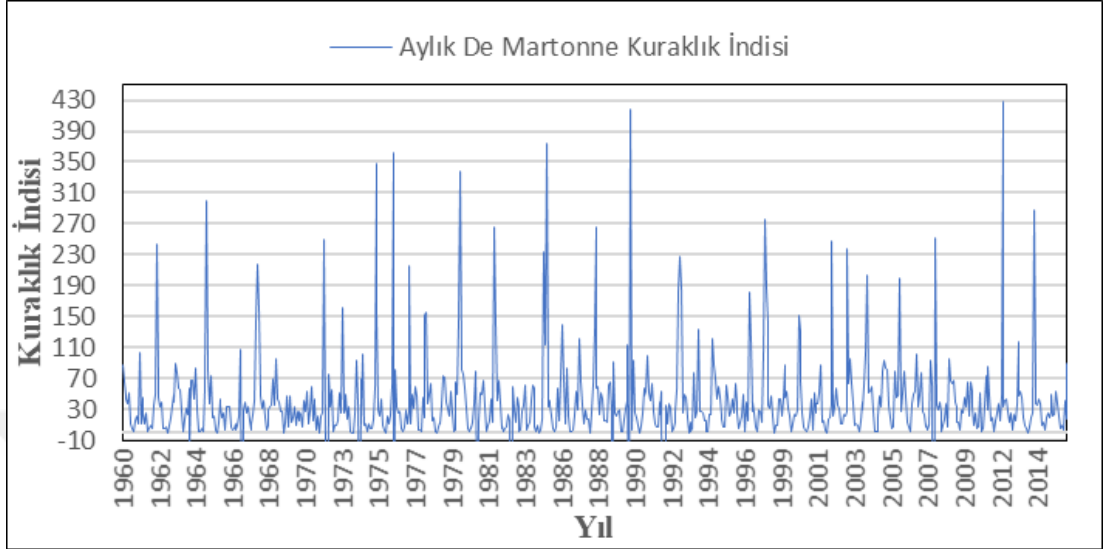
EK 4.2 ARTVİN İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



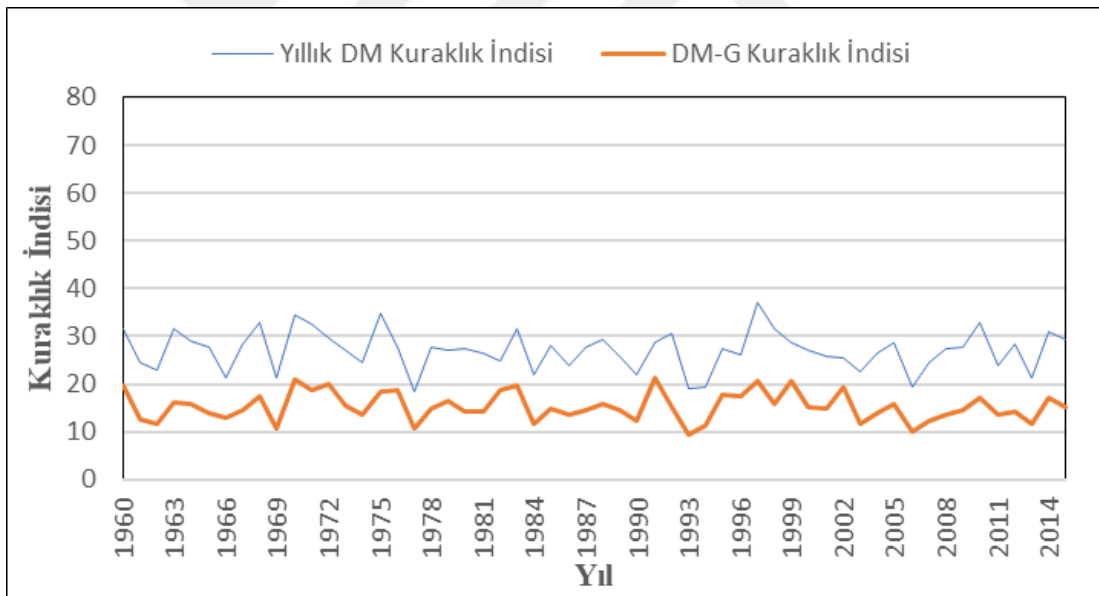
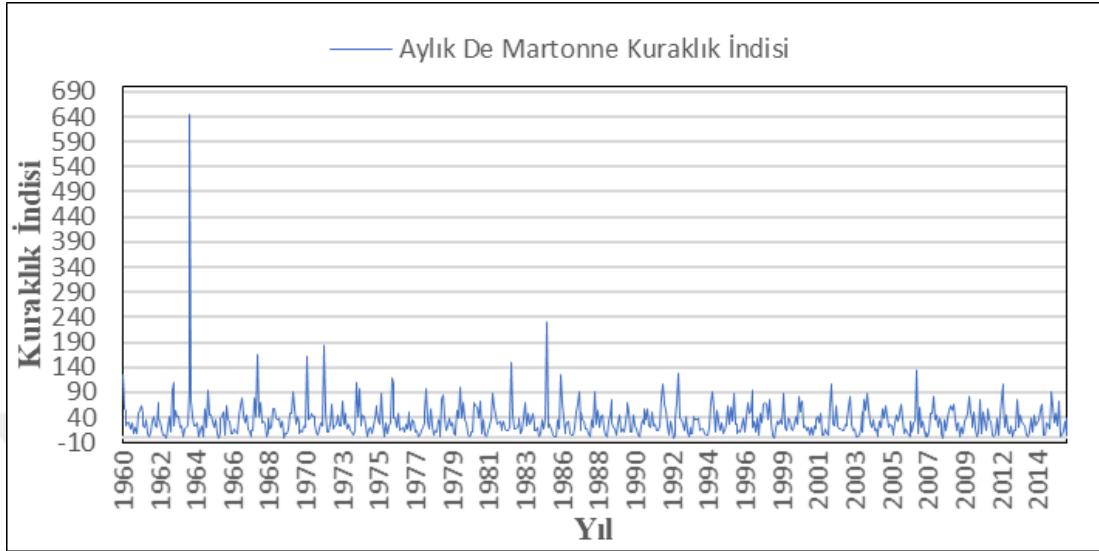
EK 4.3 BARTIN İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



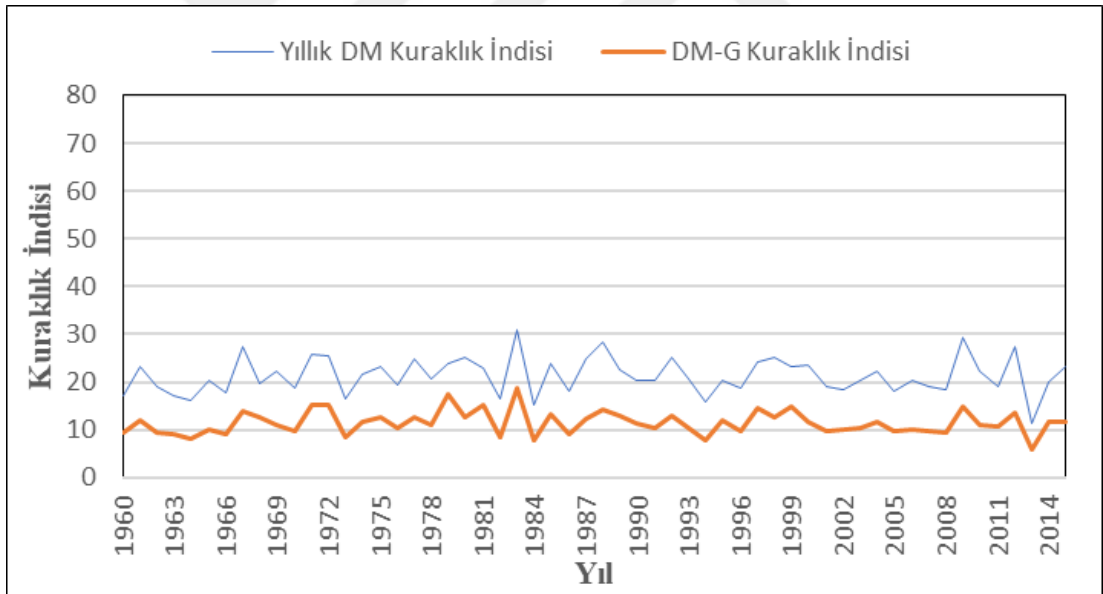
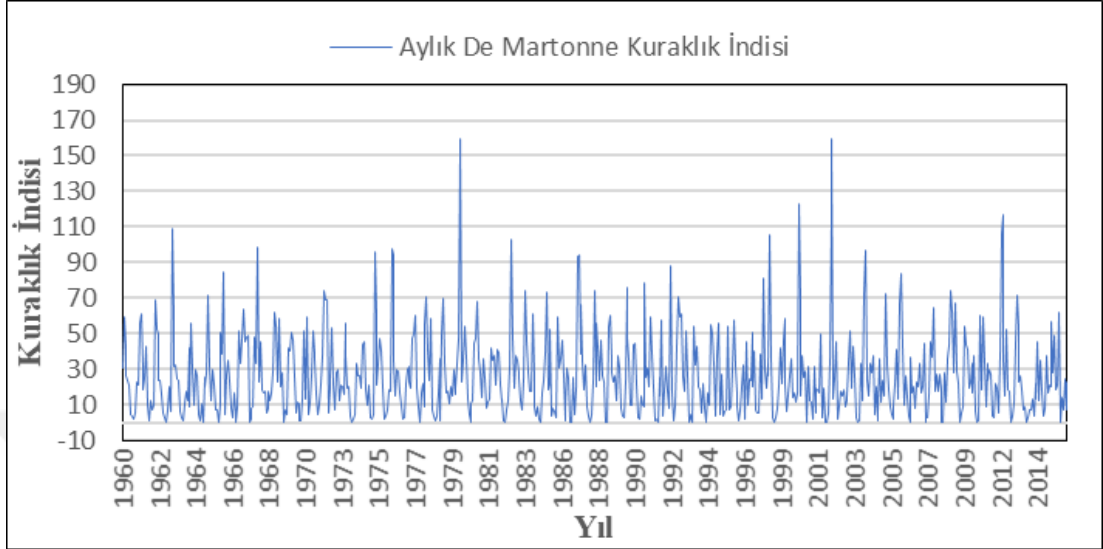
EK 4.4 BAYBURT İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



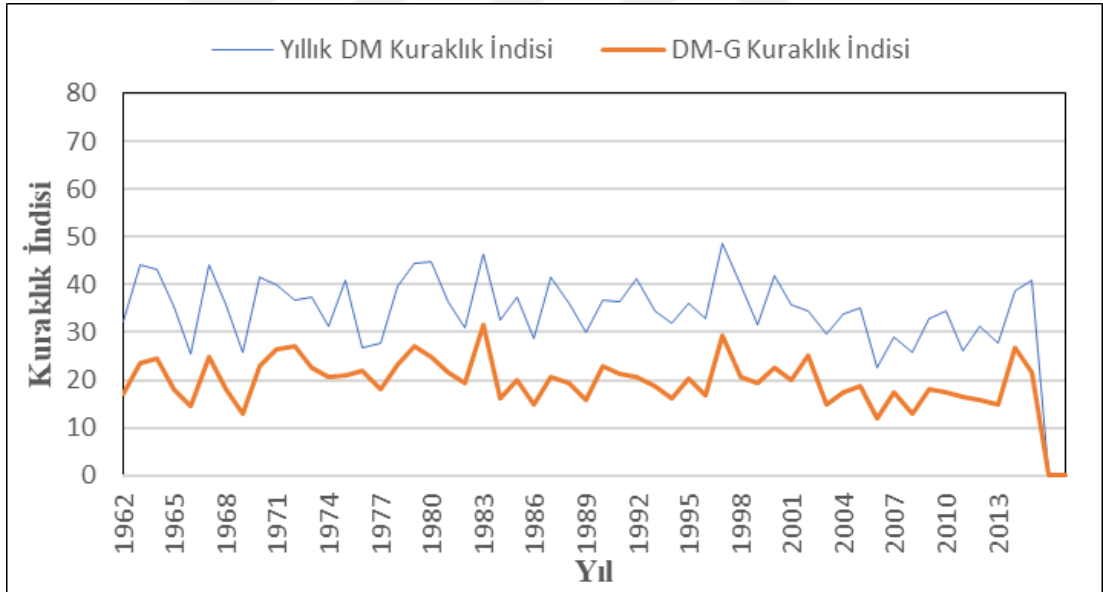
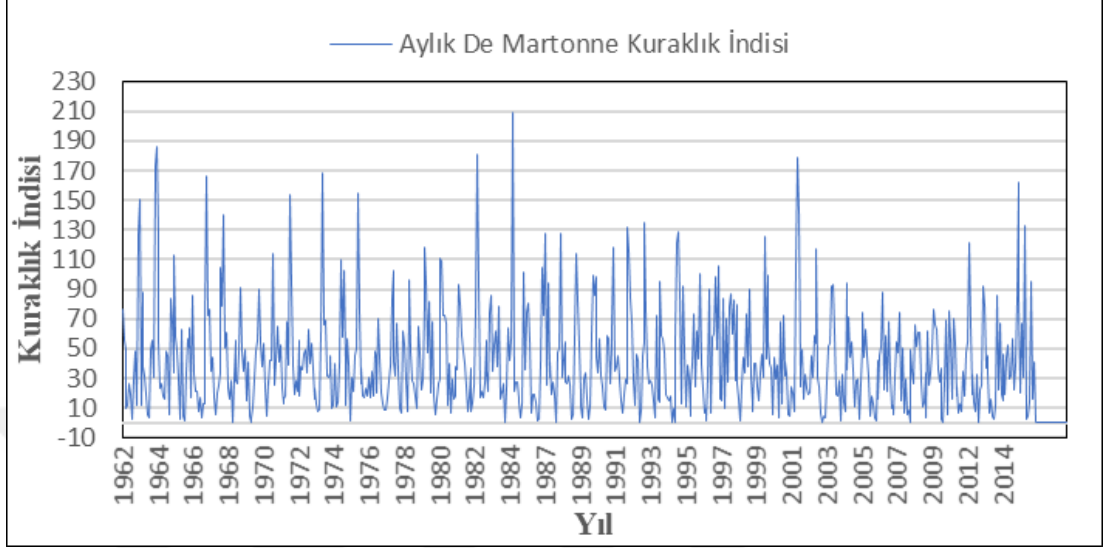
EK 4.5 BOLU İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



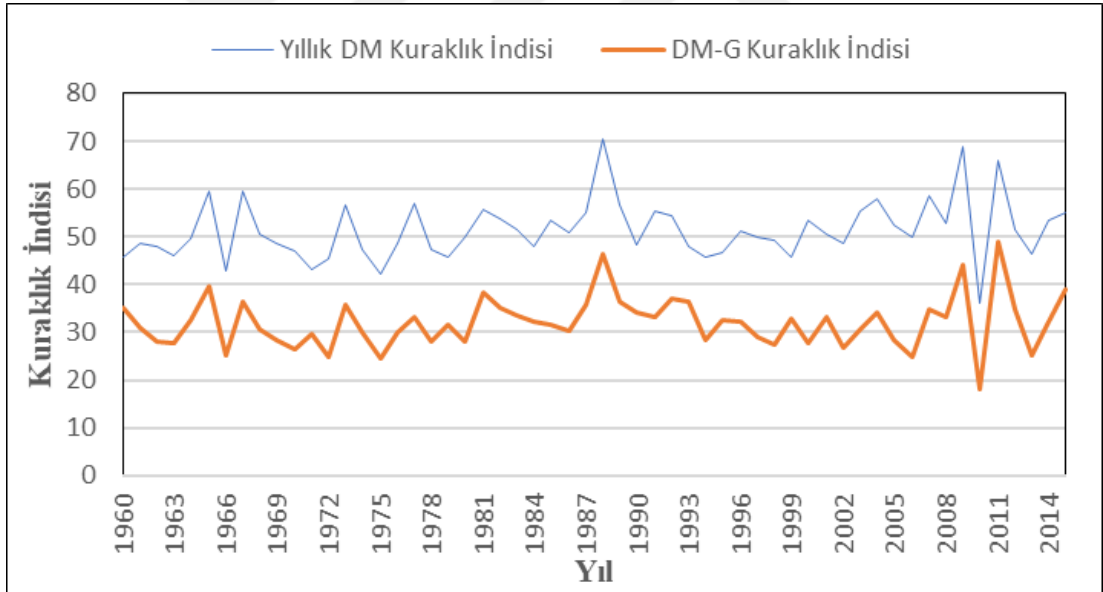
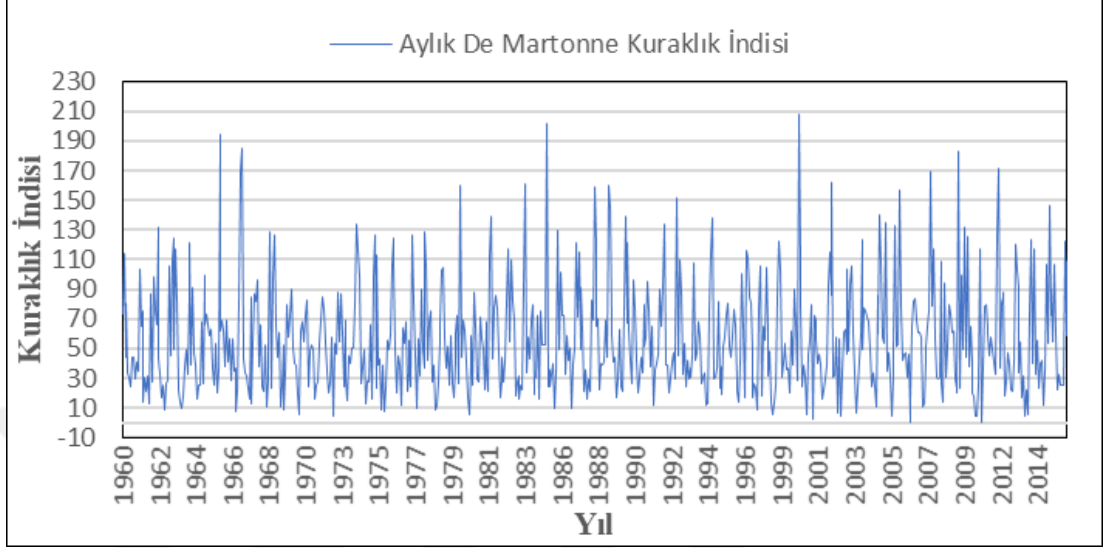
EK 4.6 ÇORUM İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



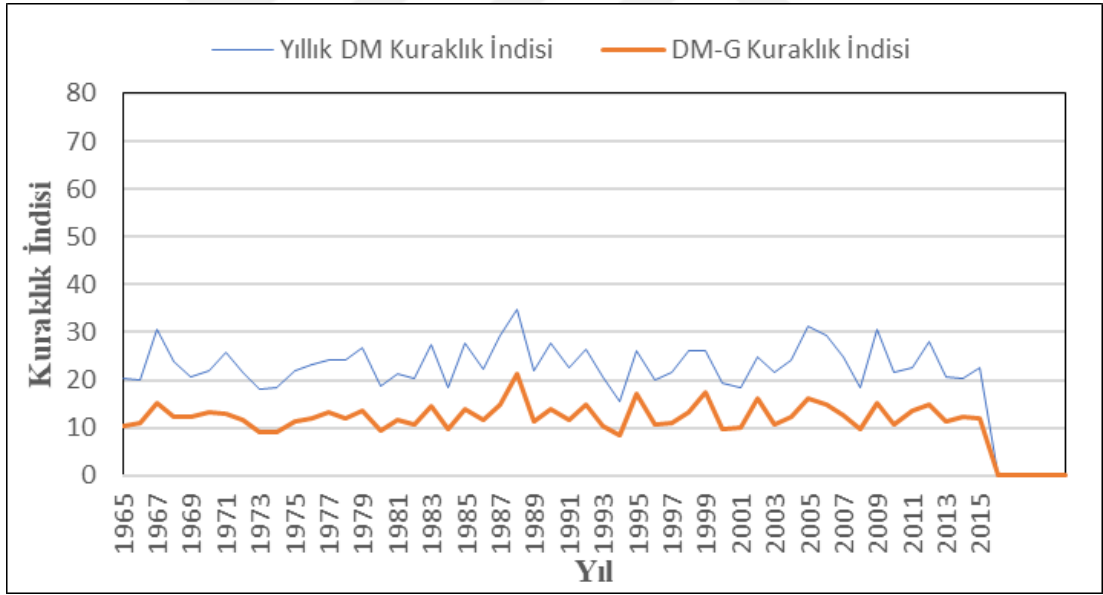
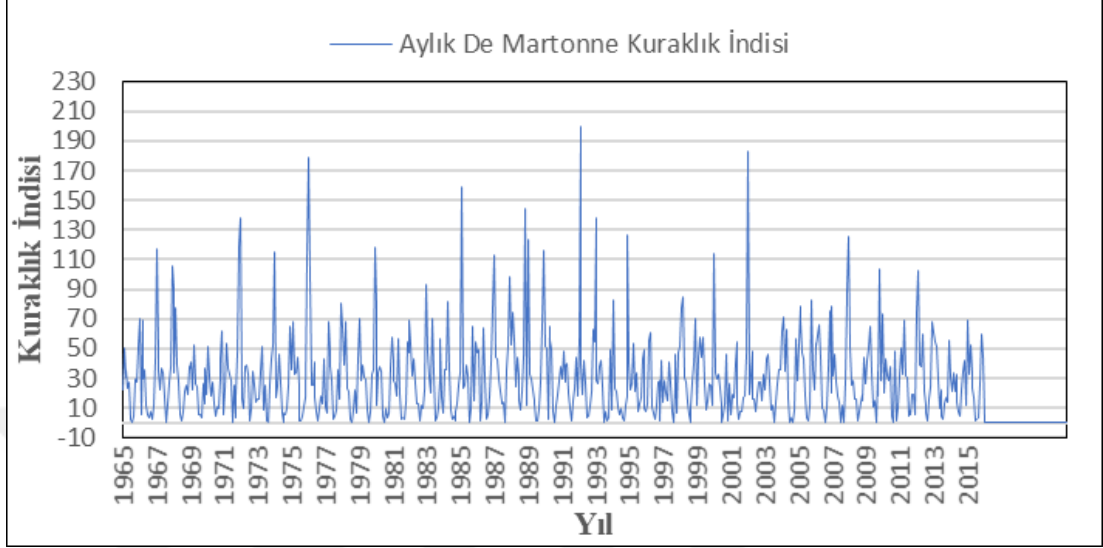
EK 4.7 DÜZCE İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



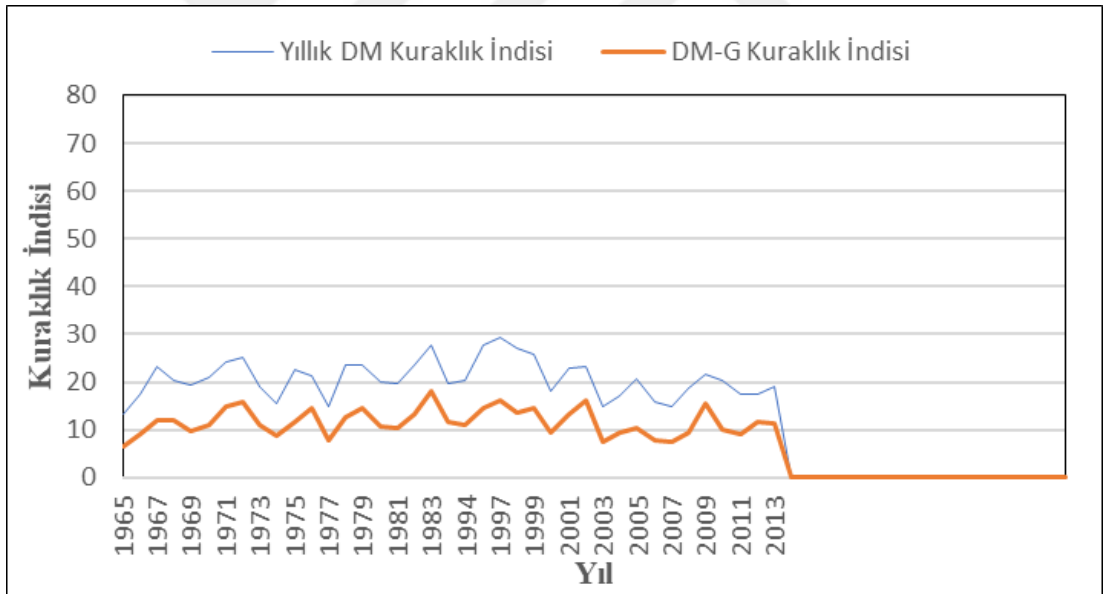
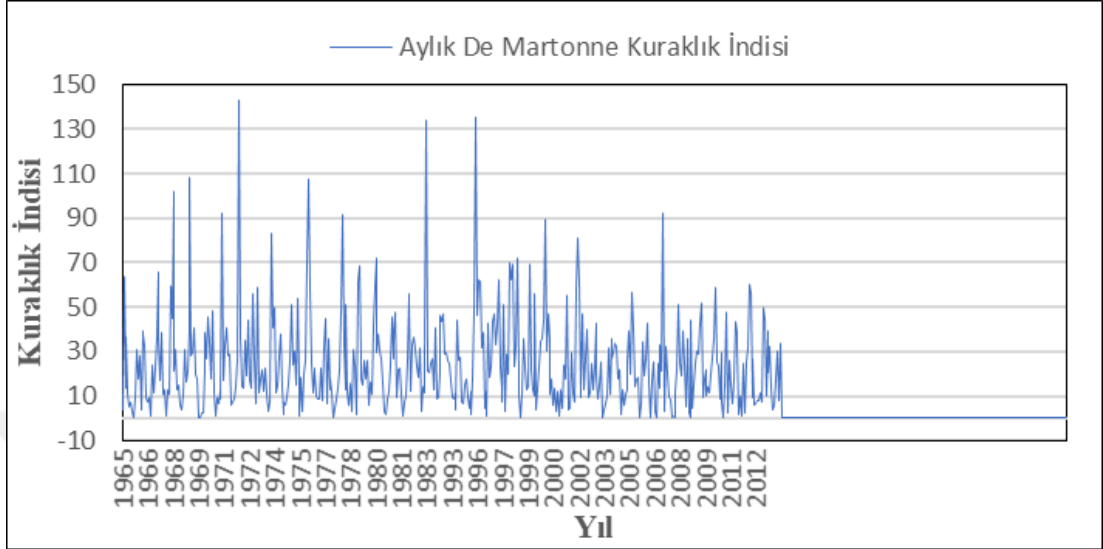
EK 4.8 GİRESUN İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



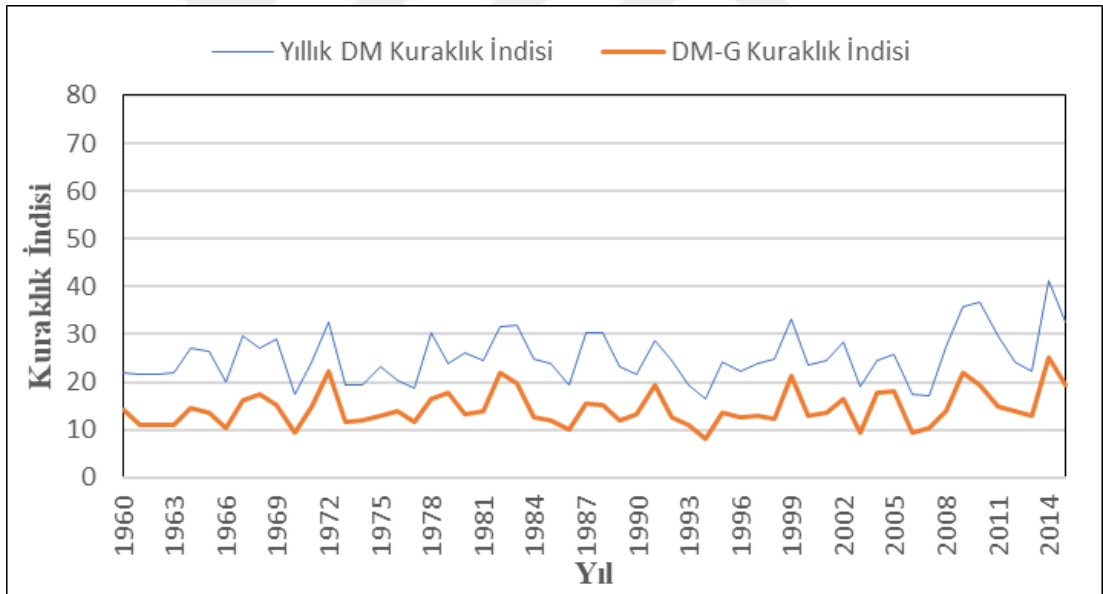
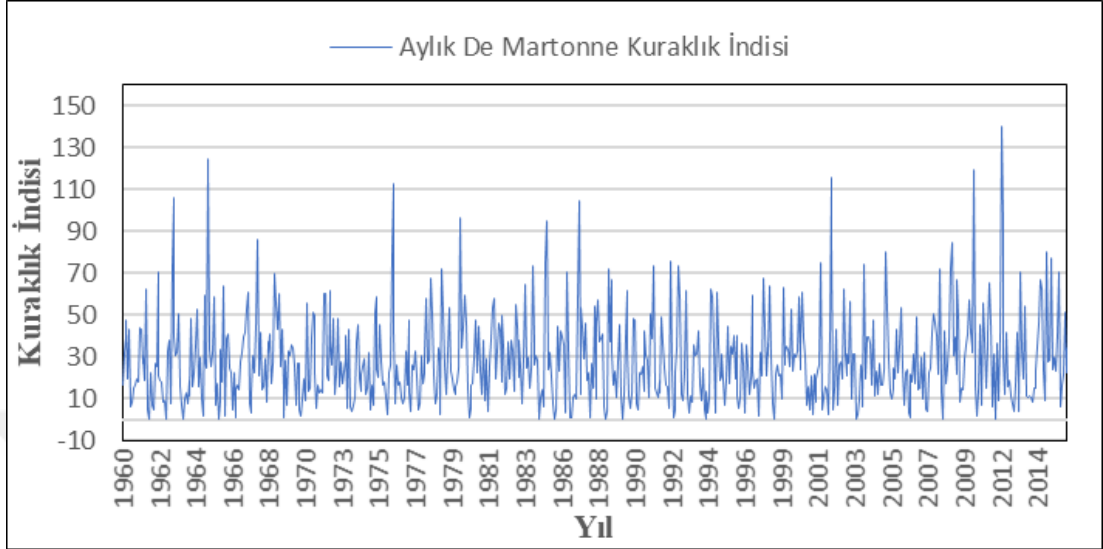
EK 4.9 GÜMÜŞHANE İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



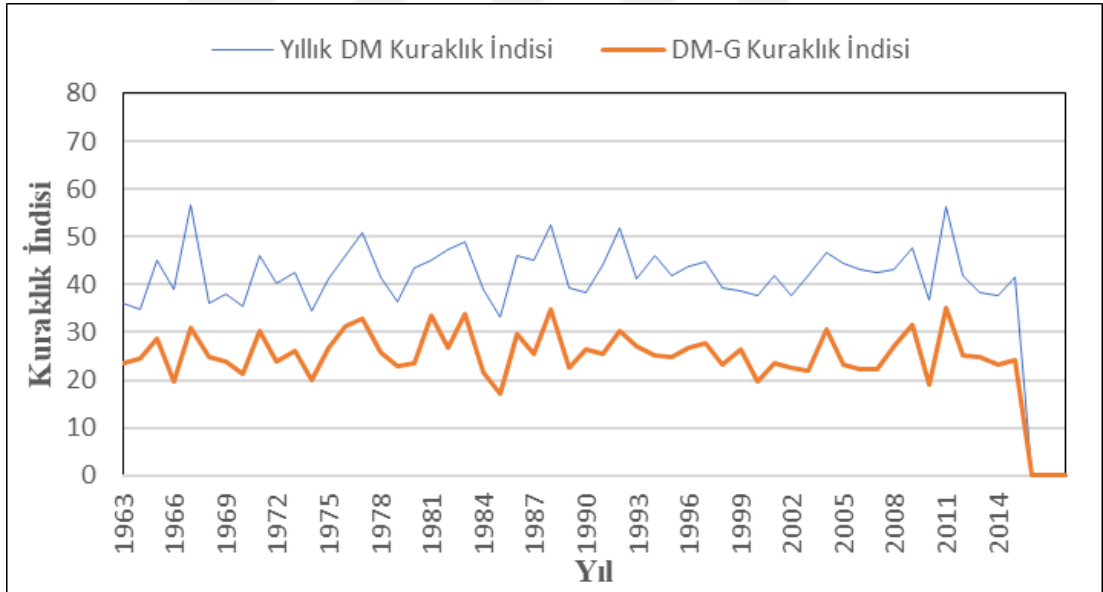
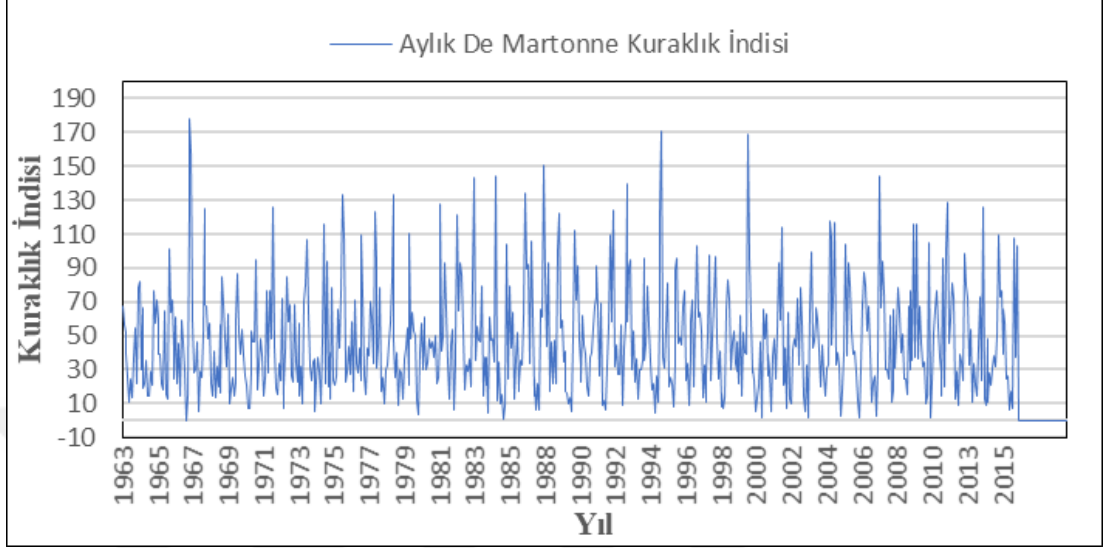
EK 4.10 KARABÜK İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



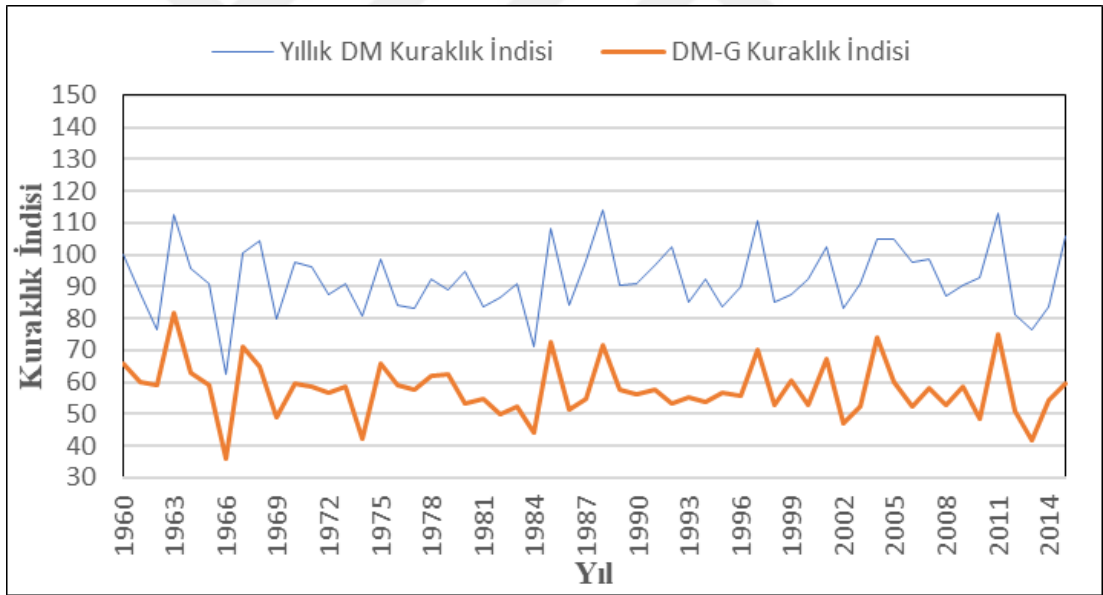
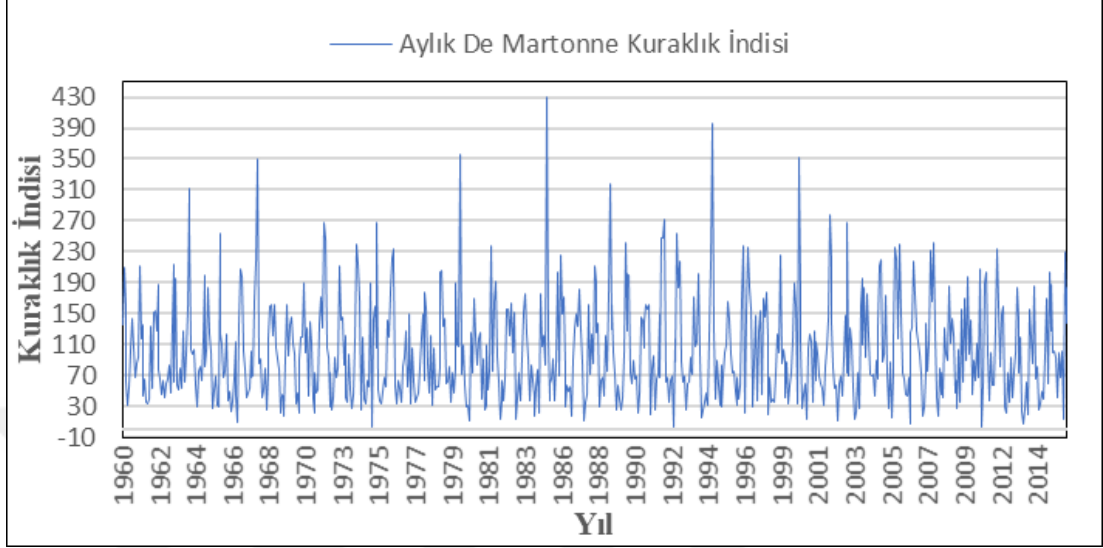
EK 4.11 KASTAMONU İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



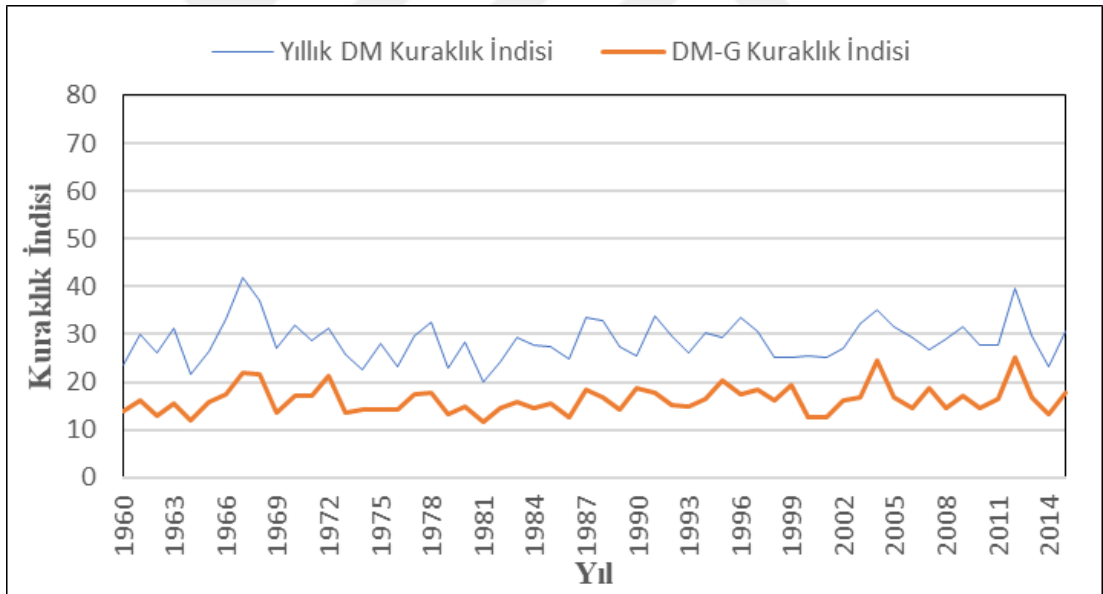
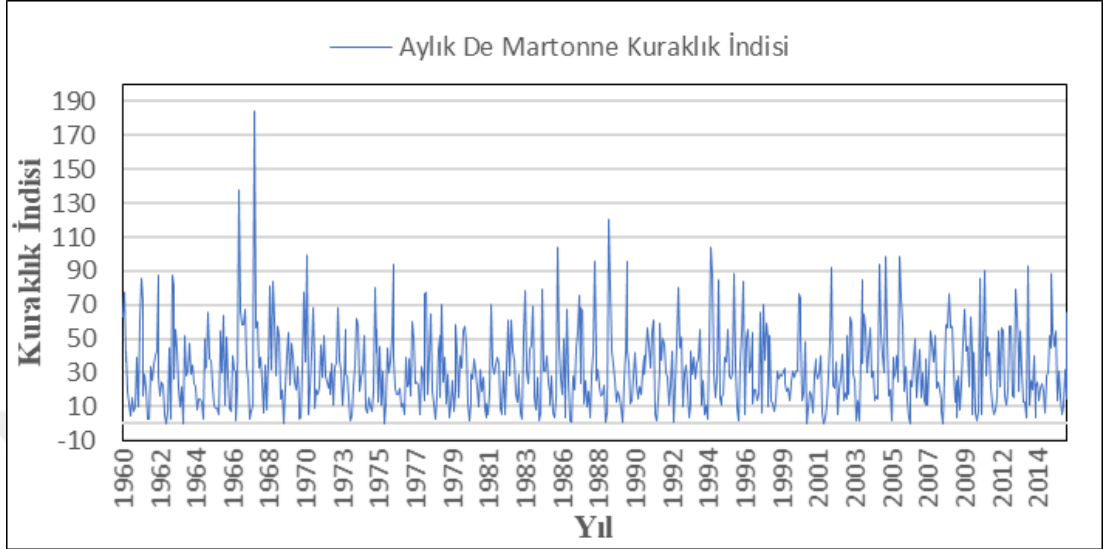
EK 4.12 ORDU İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



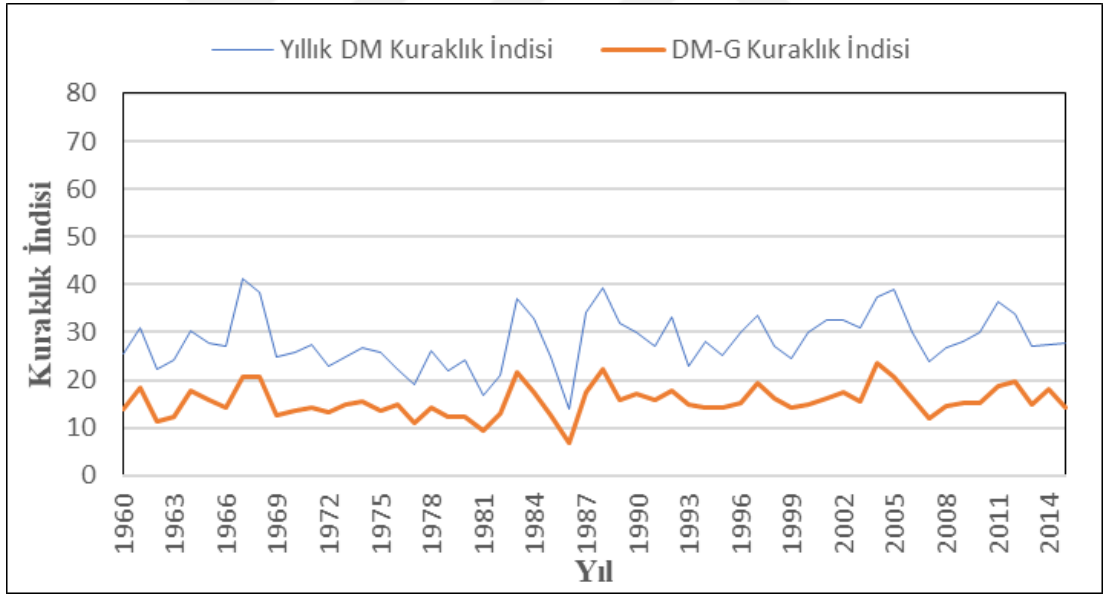
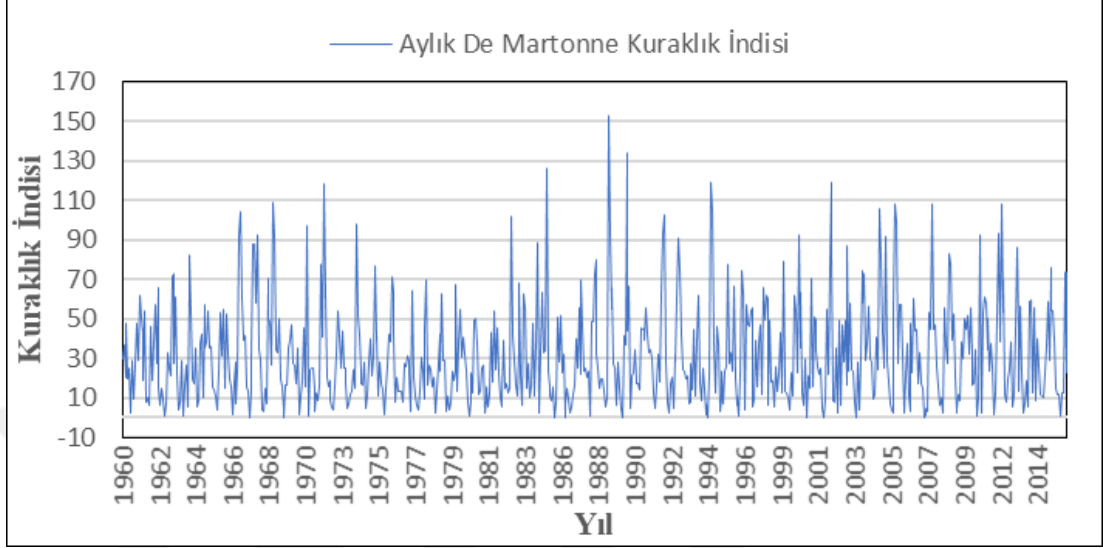
EK 4.13 RİZE İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



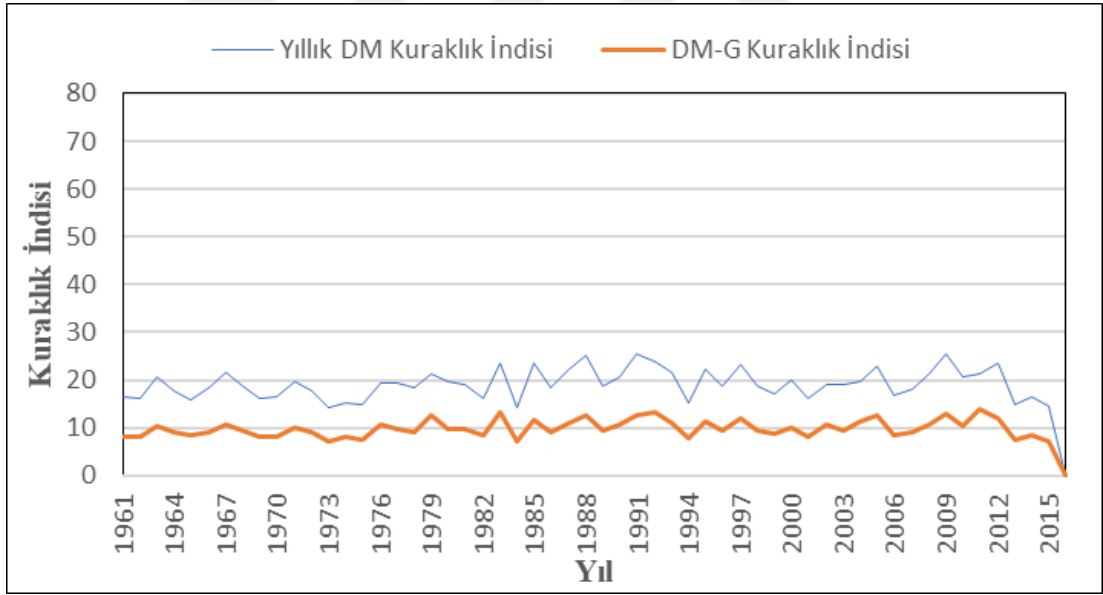
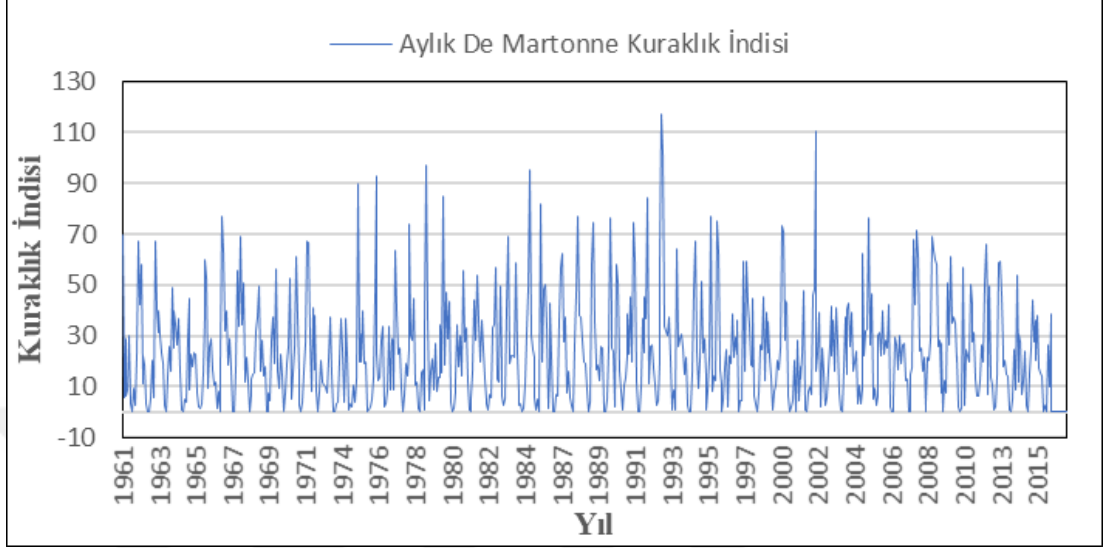
EK 4.14 SAMSUN İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



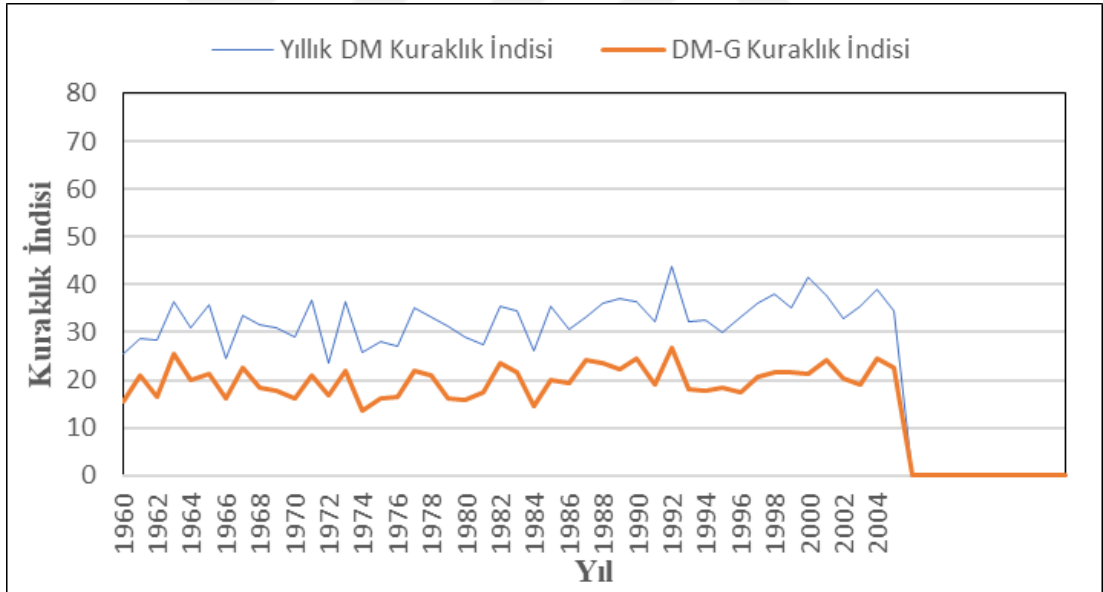
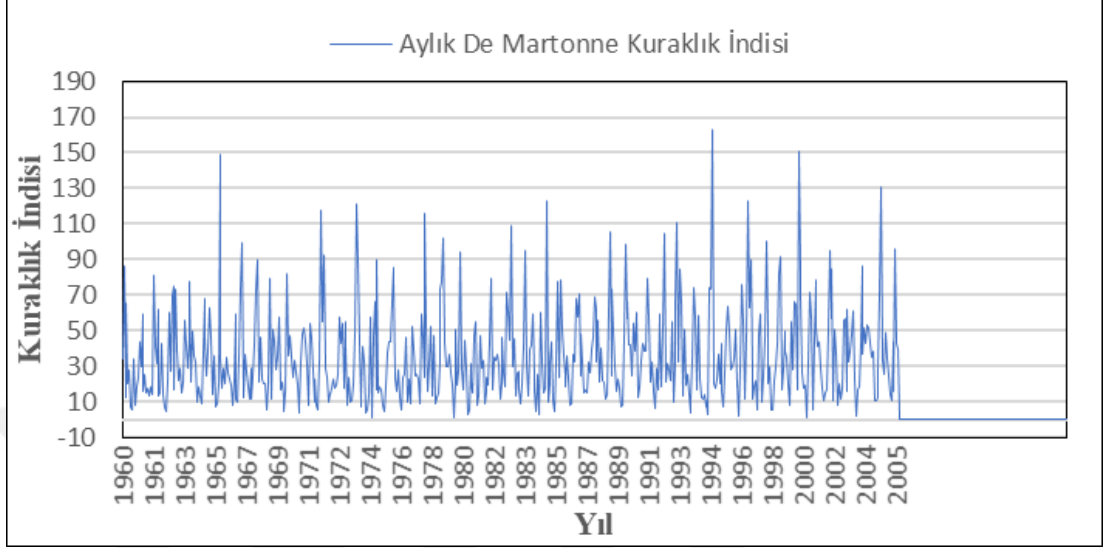
EK 4.15 SİNOP İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



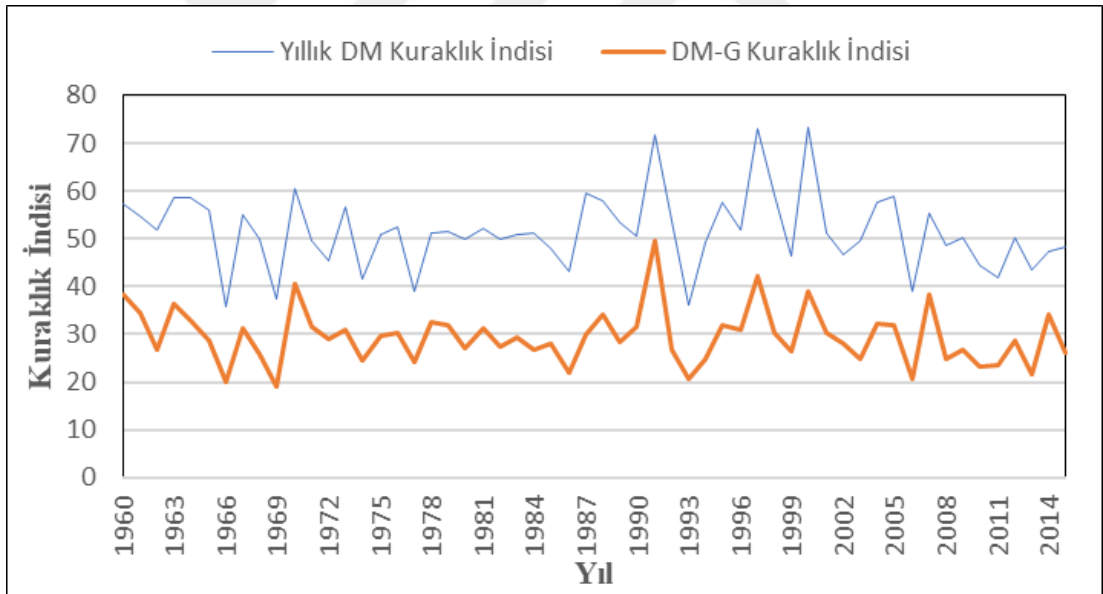
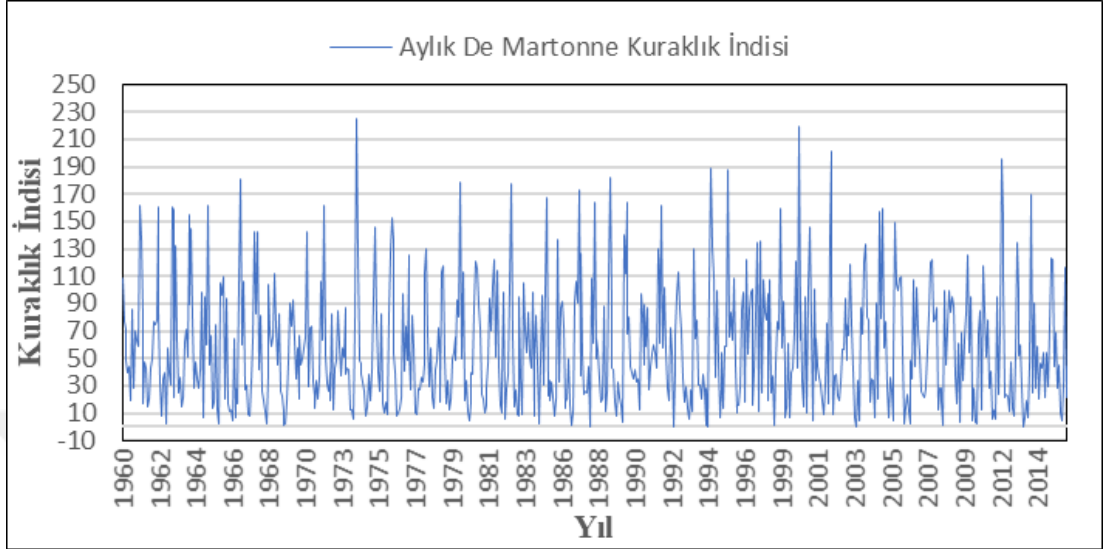
EK 4.16 TOKAT İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİS GRAFİKLERİ



EK 4.17 TRABZON İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



EK 4.18 ZONGULDAK İSTASYONU AYLIK DE MARTONNE KURAKLIK İNDİSİ GRAFİKLERİ



ÖZGEÇMİŞ



Ercan Yavuz, 25/08/1988 tarihinde Samsun'da doğdu. Yeni Samsun Lisesini bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünden 2012 yılında, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünden 2015 yılında mezun oldu. 2020 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans Programını bitirdi. Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Bölümünde öğrenimine devam etmektedir. 2011 yılından itibaren Adalet Bakanlığında memur olarak görev yapan Ercan Yavuz, iyi derecede İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri

E-mail : ercan.yavuz@adalet.gov.tr

Telefon : 0553 061 22 61

ORCID ID : 0000-0002-1365-4711

Yayınlar

- 1) Partal, T, Yavuz, E. (2020). Batı Karadeniz Bölgesinde Kuraklık İndisleri Üzerine Trend Analizi Uygulanması. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 6 (2), 345-353. DOI: 10.21324/dacd.643161
- 2) Partal, T, Yavuz, E. (2020). Orta Karadeniz ve Doğu Karadeniz Bölgesinde kuraklık indisleri üzerine trend analizi uygulanması. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 11 (2), 851-861. DOI: 10.24012/dumf.646911

