

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

GÖLLER BÖLGESİ SU POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Tevfik ASLANBAŞ

**Danışman
Prof.Dr.M.Erol KESKİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI
ISPARTA-2012**

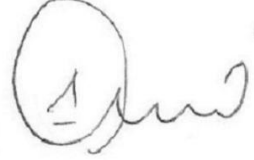
© 2012 [Tevfik ASLANBAŞ]

TEZ ONAYI

Tevfik ASLANBAŞ tarafından hazırlanan "Göller Bölgesi Su Potansiyelinin Araştırılması" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hidrolik Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. M.Erol KESKİN
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Mesut ÇİMEN
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Ayşen DAVRAZ
Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Cengiz KAYACAN

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Tevfik ASLANBAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MEVCUT POTANSİYELE GENEL BAKIŞ.....	7
4. EĞİRDİR, BURDUR VE KOVADA GÖLLERİ' NİN KAREKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ	14
4.1. Eğirdir Gölü	14
4.2. Burdur Gölü	19
4.3. Kovada Gölü	20
5. EĞİRDİR GÖLÜNÜN SU BÜTÇESİ DEĞİŞİMİ.....	22
5.1. Eğirdir Gölü Su Bütçesi	22
6. MATERYAL VE METOD	40
6.1. Veri Kaynağı	40
6.1.1. Yağış verileri	40
6.1.2. Sıcaklık verileri	41
6.1.3. Buharlaşma verileri	41
6.1.4. Su seviye verileri.....	41
6.2. İstatistiksel Metotlar	42
6.2.1. Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi	42
6.2.2. Mann-Kendall metodu.....	43
6.2.3. Sen metodu.....	44
7. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	46
7.1. Eğirdir Gölü	47
7.1.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi.....	47
7.1.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	47
7.1.3. Mann-Kendall metodu uygulanması.....	48
7.1.4. Sen metodu uygulanması	49
7.1.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi.....	51
7.1.6. Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	51
7.1.7. Mann-Kendall metodu uygulanması.....	52
7.1.8. Sen metodu uygulanması.....	57
7.1.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi	59
7.1.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki	59

7.1.11. Mann-Kendall metodu uygulanması	60
7.1.12. Sen metodu uygulanması.....	65
7.1.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin incelenmesi	67
7.1.14. Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	67
7.1.15. Mann-Kendall metodu uygulanması	68
7.1.16. Sen metodu uygulanması	73
7.2. Kovada Gölü.....	76
7.2.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi	76
7.2.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki	76
7.2.3. Mann-Kendall metodu uygulanması	78
7.2.4. Sen metodu uygulanması	79
7.2.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi.....	80
7.2.6. Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki	80
7.2.7. Mann-Kendall metodu uygulanması	82
7.2.8. Sen metodu uygulanması	87
7.2.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi.....	89
7.2.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	89
7.2.11. Mann-Kendall metodu uygulanması	90
7.2.12. Sen metodu uygulanması.....	96
7.2.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin incelenmesi	98
7.2.14. Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	98
7.2.15. Mann-Kendall metodu uygulanması	99
7.2.16. Sen metodu uygulanması	108
7.3. Burdur Gölü.	110
7.3.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi.....	110
7.3.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	110
7.3.3. Mann-Kendall metodu uygulanması	112
7.3.4. Sen metodu uygulanması	113
7.3.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi.....	114
7.3.6. Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki.....	114
7.3.7. Mann-Kendall metodu uygulanması	116
7.3.8. Sen metodu uygulanması	121
7.3.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi.....	123

7.3.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart)	
homojenlik testi tatbiki	123
7.3.11. Mann-Kendall metodu uygulanması	124
7.3.12. Sen metodu uygulanması	125
7.3.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin	
incelenmesi	126
7.3.14. Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart)	
homojenlik testi tatbiki	126
7.3.15. Mann-Kendall metodu uygulanması	128
7.3.16. Sen metodu uygulanması	137
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	139
KAYNAKLAR	144
EKLER	148
EK A. Fotoğraflar	149
ÖZGEÇMİŞ	154

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖLLER BÖLGESİ SU POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Tevfik ASLANBAŞ

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. M. Erol KESKİN

Günümüzde nüfus artışı, kentleşme, yanlış su kullanım politikası, sanayileşme sonucu su kirliliğinin artışı ve iklimsel değişimler sonucunda, mevcut kullanılabilir su potansiyelinin yeniden belirlenmesi, önceden gündemde olan koruma planlarının irdelenmesi ve yeni koruma planlarının gündeme gelmesine neden olmuştur.

Çalışmada, Göller Bölgesi göllerinden, Eğirdir, Kovada ve Burdur göllerinin mevcut su potansiyellerinin durumu; yağış, sıcaklık, buharlaşma ve su seviye değişimi bakımından aylık ve yıllık verileri değerlendirilerek irdelenmiştir. Bunun için veriler sırasıyla Run homojenlik testi, Mann Kendall ve Sen analizlerine tabi tutulmuştur. Hali hazırda sadece Eğirdir Gölüne ait su bütçesi doneleri mevcut olduğundan, Eğirdir Gölü su bütçesi bakımından değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; Eğirdir Gölü'nde yukarıda adı geçen analiz sonuçlarıyla su bütçesi sonuçları örtüşmüş ve gerekli tedbirler alınmazsa 100 yıl sonunda yıllık bazda Eğirdir Gölü su seviyesinde % 24 oranında azalma beklenmektedir. Bu azalmanın önüne geçilebilmesi için; Eğirdir Gölü'nden sulanan projeler içerisinde, atıl vaziyette bulunan yer altı suyu sahalarının aktif hale getirilmesi, gölden su tahsis edilerek yeni sulama sahalarının açılmaması ve yağış havzasında kesinlikle yeni depolamaya izin verilmemesi, işletmeye açılan sahalar içerisinde bugüne kadar hiç gelişmeyen ve gelişme göstermeyecek sahaların tespit edilerek sulama kapsamından çıkarılması, işletmedeki projelerde su tasarrufu sağlayan sistemlerin irdelenerek gerçekleştirilmesi, planlı, programlı ve bilinçli bir işletme yapılarak ekonomik su kullanımının sağlanması, tedbirlerinin alınması gerekmektedir. Aynı zamanda, Kovada Gölü' de Eğirdir Gölü tarafından kanal vasıtasıyla kontrol edildiğinden, bu durum Kovada Gölünü de etkileyecektir. Son olarak Burdur Gölü'nün yukarıda adı geçen yapılan analizleri sonucunda; gölü korumak için hazırlanan yönetim planının havzadan göle maksimum hacimde suyun tedarikini sağlayacak şekilde revize edilmesi, göl etrafında yeni sulama sahalarının açılmaması ve yağış havzasında kesinlikle yeni baraj ve gölet inşaatına izin verilmemesi, göl etrafındaki sulama sahası içinde, işletmeye açılan kısımlarda, bugüne kadar atıl kalmış sahaların tespit edilerek, sulama dışı bırakılması, yer altı suyu kullanımının azaltılması, gölü besleyen akarsuların havzası üzerine yapılmış baraj ve göletlerden kritik olanların devre dışı bırakılması, sulamada az su tüketilmesini sağlayan tekniklerin kullanılması, eski

sulama sistemlerinin yarının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilderevize edilmesi, gl çevresinde gl kültürünün yeniden canlandırılması, gölden aşır su kullanımının önlenmesi, tedbirleri alınmazsa önümüzdeki yirmi yıl içerisinde tamamen kuruyacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yağış, Sıcaklık, Buharlaşma, Su seviye, Eğirdir Gölü, Kovada Gölü, Burdur Gölü.

2012, 153 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

RESEARCH OF WATER POTENTIAL IN AREA OF GÖLLER

Tevfik ASLANBAŞ

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Civil Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. M.Erol KESKİN

Recent trends in population increase, urbanization, flawed water utilization policies, water pollution due to industrialization, and climate change lead to reevaluation of water resources, critical analysis of prevention plans developed in the past, and appearance of new prevention plans in current agenda.

In this study, current states of the water potentials of Eğirdir, Kovada, and Burdur lakes, which are located within lakes region, are investigated in terms of precipitation, temperature, evaporation, and water level change by using the monthly and annual data available. For this purpose data is processed by using Run homogeneity test, Mann Kendall and Sen analysis. In addition, Eğirdir Lake is evaluated for its water budget because relevant data is available only for Eğirdir lake.

In conclusion, it is found that aforementioned analysis and water budget results overlap for Eğirdir lake and if necessary preventive measures are not taken, at the end of a 100 years period the level of Eğirdir lake is estimated to decrease 24 %, annually. In order to prevent such water level decrease in Eğirdir lake, inactive underground resources should be activated for projects irrigated from Eğirdir lake, further irrigation lands which utilize water from Eğirdir lake should not be allowed, future water storage within the rainfall watershed should be prevented, the lands that have shown no signs of development and expected not to improve in the future should be detected and these lands should be removed from future irrigation plans, efficient methods of economical use of water resources for the currently cultivated irrigated lands should be explored and developed, and through the use of intelligent farming methods economic utilization of water should be performed and for this purpose necessary precautions should be taken. Concurrently, Kovada lake will also be affected from this situation due to the fact that Kovada lake is controlled by Eğirdir lake through a water canal. Finally, analyses mentioned above suggest that Burdur lake will completely vanish unless necessary precautions are taken in a 20-year time frame. These precautions include revision of the lake prevention plan to maximize the water flow from the watershed to the lake, prevention of new irrigation areas around the lake, prevention of the construction of new dams and water reservoirs within the rainfall watershed, detection of the unused irrigated areas

around the lake and removal of those areas from active irrigation, reduction of underground water utilization, inactivation of the non critical dams and water reservoirs constructed on the rivers feeding the lake, adoption of irrigation techniques that use less water, revision of the old irrigation systems with new irrigation systems compatible with future needs, revival of the culture of the lake around the lake, and prevention of water overutilization from the lake.

Keywords: Precipitation, Temperature, Evaporation, Water Level, Eğirdir Lake, Kovada Lake, Burdur Lake.

2012, 153 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışma için beni yönlendiren, tezimi hazırlamada yol haritamı çizen, kıymetli fikirleri ve tecrübesiyle bana yol gösterip, her türlü yardım ve katkıda bulunan Danışman Hocam Sayın Prof.Dr. Mustafa Erol KESKİN'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmamın her aşamasında benden hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen Hocalarım; Sayın Doç.Dr. Bülent TAVLI ve Sayın Dr. İnşaat Yük. Müh. Murat KİLİT'e, tezimin konusunu oluşturan üç göle ait verilere ulaşmamda çok büyük yardımı bulunan, Sayın Meteoroloji Mühendisi Süleyman TOPÇU' ya teşekkür ederim. Aynı zamanda çalışmamda bana hep destek olan, ilgi ve sevgisini benden esirgemeyen eşime sonsuz teşekkür ederim.

Tevfik ASLANBAŞ
İSPARTA, 2012

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Türkiye'nin su toplama havzaları.....	8
Şekil 3.2. Türkiye'nin topoğrafyası.....	10
Şekil 3.3. Türkiye'deki nehir, göl ve barajlar.....	10
Şekil 3.4. Türkiye' de yağışın alansal dağılımı.....	12
Şekil 5.1. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası şubat ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	37
Şekil 5.2. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası haziran ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	37
Şekil 5.3. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası temmuz ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	38
Şekil 5.4. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası ağustos ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	38
Şekil 5.5. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası eylül ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	39
Şekil 5.6. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası yıllık toplam V2-V1 sütun değeri trend grafiği.....	39
Şekil 7.1. Eğirdir Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği.....	48
Şekil 7.2. Eğirdir Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği.....	52
Şekil 7.3. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	54
Şekil 7.4. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası eylül ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	55
Şekil 7.5. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası ekim ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	55
Şekil 7.6. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası kasım ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	56
Şekil 7.7. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası aralık ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	56
Şekil 7.8. Eğirdir Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği.....	60
Şekil 7.9. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	62
Şekil 7.10. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası mayıs ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	62
Şekil 7.11. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası haziran ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	63
Şekil 7.12. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası temmuz ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	63
Şekil 7.13. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ağustos ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	64
Şekil 7.14. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası eylül ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	64

Şekil 7.15. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ekim ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	65
Şekil 7.16. Eğirdir Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği	68
Şekil 7.17. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	70
Şekil 7.18. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	71
Şekil 7.19. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	71
Şekil 7.20. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	72
Şekil 7.21. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	72
Şekil 7.22. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	73
Şekil 7.23. Kovada. Gölü 1964 - 2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği.....	78
Şekil 7.24. Kovada Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği	82
Şekil 7.25. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası ocak ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	84
Şekil 7.26. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası eylül ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	85
Şekil 7.27. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası ekim ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	85
Şekil 7.28. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası kasım ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	85
Şekil 7.29. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası aralık ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	86
Şekil 7.30. Kovada Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği	90
Şekil 7.31. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	92
Şekil 7.32. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası nisan ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği	93
Şekil 7.33. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası mayıs ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği	93
Şekil 7.34. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası haziran ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	94
Şekil 7.35. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası temmuz ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	94
Şekil 7.36. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ağustos ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	95
Şekil 7.37. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası eylül ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	95
Şekil 7.38. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ekim ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği.....	96

Şekil 7.39. Kovada Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği	99
Şekil 7.40. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	101
Şekil 7.41. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ocak ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	102
Şekil 7.42. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	102
Şekil 7.43. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası mart ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	103
Şekil 7.44. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası nisan ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	103
Şekil 7.45. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası mayıs ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	104
Şekil 7.46. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	104
Şekil 7.47. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	105
Şekil 7.48. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	105
Şekil 7.49. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	106
Şekil 7.50. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ekim ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	106
Şekil 7.51. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası kasım ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	107
Şekil 7.52. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası aralık ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	107
Şekil 7.53. Burdur Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği	112
Şekil 7.54. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği	116
Şekil 7.55. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	118
Şekil 7.56. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası mayıs ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	119
Şekil 7.57. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası haziran ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	119
Şekil 7.58. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası temmuz ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	120
Şekil 7.59. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası ağustos ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği	120
Şekil 7.60. Burdur Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği	124
Şekil 7.61. Burdur Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği	128

Şekil 7.62. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	130
Şekil 7.63. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ocak ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	131
Şekil 7.64. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	131
Şekil 7.65. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası mart ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	132
Şekil 7.66. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası nisan ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	132
Şekil 7.67. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası mayıs ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	133
Şekil 7.68. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	133
Şekil 7.69. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	134
Şekil 7.70. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	134
Şekil 7.71. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	135
Şekil 7.72. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ekim ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	135
Şekil 7.73. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası kasım ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test	136
Şekil 7.74. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası aralık ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği	136
Şekil A.1. Ekler bölümünde Şekil Örneği.....	149
Şekil A.2. Ekler bölümünde Şekil Örneği.....	150
Şekil A.3. Ekler bölümünde Şekil Örneği.....	151
Şekil A.4. Ekler bölümünde Şekil Örneği.....	152
Şekil A.5. Ekler bölümünde Şekil Örneği.....	153

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Türkiye' nin nehir havzaları hakkında genel bilgi	7
Çizelge 4.1. Eğirdir Gölü'nden kovada kanalına bırakılan suların aylık dağılımı (1962-2000).....	18
Çizelge 4.2. Eğirdir Gölü taşkın tekerrür pikleri.....	19
Çizelge 4.3. Burdur Gölü taşkın tekerrür pikleri.....	20
Çizelge 4.4. Kovada Gölü taşkın tekerrür pikleri	21
Çizelge 5.1. (1962,1963,1964,1965) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	25
Çizelge 5.2. (1966,1967,1968,1969) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	26
Çizelge 5.3. (1970,1971,1972,1973) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	27
Çizelge 5.4. (1974,1975,1976,1977) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	28
Çizelge 5.5. (1978,1979,1980,1981) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	29
Çizelge 5.6. (1982,1983,1984,1985) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	30
Çizelge 5.7. (1986,1987,1988,1989) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	31
Çizelge 5.8. (1990,1991,1992,1993) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	32
Çizelge 5.9. (1994,1995,1996,1997) yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi	33
Çizelge 5.10. Eğirdir gölü su bütçesi, şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, yıllık, V2-V1 sütun değerleri	34
Çizelge 5.11. DSİ ve Köy Hizmetleri sulamalarında gölden çekilen su.....	35
Çizelge 7.1. Eğirdir Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları	47
Çizelge 7.2. Eğirdir Gölü 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri	49
Çizelge 7.3. Eğirdir Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	50
Çizelge 7.4. Eğirdir Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları	51
Çizelge 7.5. Eğirdir Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	53
Çizelge 7.6. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	57
Çizelge 7.7. Eğirdir Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları	59
Çizelge 7.8. Eğirdir Gölü 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri	61
Çizelge 7.9. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	66
Çizelge 7.10. Eğirdir Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları	67
Çizelge 7.11. Eğirdir Gölü 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri	69

Çizelge 7.12. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	74
Çizelge 7.13. Kovada Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları	77
Çizelge 7.14. Kovada Gölü 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	79
Çizelge 7.15. Kovada Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	80
Çizelge 7.16. Kovada Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları	81
Çizelge 7.17. Kovada Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	83
Çizelge 7.18. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	87
Çizelge 7.19. Kovada Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları	89
Çizelge 7.20. Kovada Gölü 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	91
Çizelge 7.21. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	97
Çizelge 7.22. Kovada Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları.....	98
Çizelge 7.23. Kovada Gölü 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri	100
Çizelge 7.24. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	108
Çizelge 7.25. Burdur Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları	111
Çizelge 7.26. Burdur Gölü 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	113
Çizelge 7.27. Burdur Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	114
Çizelge 7.28. Burdur Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları	115
Çizelge 7.29. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	117
Çizelge 7.30. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	121
Çizelge 7.31. Burdur Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları	123

Çizelge 7.32. Burdur Gölü 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri.....	125
Çizelge 7.33. Burdur Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	126
Çizelge 7.34. Burdur Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları	127
Çizelge 7.35. Burdur Gölü 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri	129
Çizelge 7.36. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.....	137

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
DSİ	Devlet Su İşleri
EİE	Elektrik İşleri Etüd
Hm ³	Hektometreküp
HMI	Hidro Meteoroloji İstasyonu
YGI	Yağış Gözlem İstasyonu
α	Güven Aralığı

1.GİRİŞ

Su yaşam kaynaklarından bir tanesidir. Su günümüzde toplumların gelişmesinde büyük rol oynamaktadır. İhtiyaç ölçüsünde ve yeterli içme ve kullanma suyuna sahip olma çeşitli faktörlere bağlıdır.

Su dağılımı açısından dünyaya bakıldığında Afrika, Güney Amerika ve Ortadoğuda su kıtlığı vardır. Kuzey Amerika ve merkez Avrupa şanslı durumdadır. Dünyada 214 ana su toplama havzası mevcut olup dünya nüfusu su ihtiyacının % 40'ına cevap verebilmektedir. Bu kaynakların 155 tanesi 2, diğer geri kalanlar da birden fazla ülkenin ortak kullanımındadır. Su yataklarına sahip ülkelerin stratejik olarak pozisyonu daha iyi olmakla beraber mevcut potansiyelini temizliğini muhafaza etmek ve ekonomik su tüketimi de bu ülkeler için önemli bir görev haline gelmektedir.

Yeryüzünde toplam su miktarı yaklaşık $1.310.000 \text{ km}^3$ olup dünyanın % 70' ini kapsamaktadır. Tatlı su miktarı ise 27.200 km^3 olmasına rağmen negatif etmenler dolayısı ile (Nüfus artışı, kirlenme, iklim değişikliği vb.) her geçen gün azalmaktadır. Bugün yapılan bir kabule göre, ülkeler kişi başına yılda 10000 m^3 ' ten fazla su düşmesi halinde su zengini, 10000 m^3 ile 5000 m^3 arasında yeterli, 5000 m^3 'ten daha az olması durumunda yetersiz ve nihayet 2000 m^3 'ten daha az olması halinde de su fakiri olarak sınıflandırılır. Şu anda dünya nüfusunun 4 milyarı kişi başına ideal olarak kabul edilen miktarın çok altında su tüketmek imkânına sahiptir. Sınırlı içme ve kullanma suyu kaynaklarına sahip olan ülke yüzdesi dünyanın % 15 civarındadır. Türkiye'nin yıllık yağış ortalaması 643 mm ' dir. Hacimsel olarak bu değer 501 km^3 suya denktir. Türkiye' nin kişi başına düşen su potansiyeli (2000 yılı nüfus sayımının kesin olmayan sonuçlarına göre Türkiye nüfusunun 65 milyon kabulü ile) 3600 m^3 iken, kullanılabilir su varlığı bakımından kişi başına düşen su miktarı 1692 m^3 dür. Kişi başına 1692 m^3 su kuraklık yıllarında ilgili ülkenin ciddi sorunlarla karşılaşabileceği anlamına gelmektedir. Kişi başına düşen su kullanımı, toplumun gelişmişlik seviyesiyle doğru orantılıdır. Türkiye de 28 milyon ha tarım sahası vardır. Bunun 26 milyon ha lık kısmı sulanabilir saha olmasına rağmen ancak 4 milyon ha alan sulanmaktadır.

Türkiye'de akarsu akımlarının stabil olmayışı, kış ve yaz mevsimleri arasında büyük debi oynamalarına sebep olmaktadır. Bu da mevcut potansiyelden yeterince faydalanılamamasına sebep olmaktadır. Türkiye göller ve nehirlerinden oluşan tatlı su kaynaklarına sahip olmasına rağmen, sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir. Aksine, gerekli önlemler alınmadığı takdirde yakın gelecekte su sorunları yaşamaya aday bir ülke konumundadır.

Devlet istatistik Enstitüsü (DİE) verilerine göre 2025 yılında nüfusumuzun 80 milyon olacağı hesaplanmaktadır. Bu durumda 2025 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1 375 m³'e düşeceği söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisiyle su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca tüm bu tahminler mevcut kaynakların 25 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda geçerli olabilecektir. Dolayısıyla Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını çok iyi koruyup, akılcı kullanması gerekmektedir.

Su kaynaklarına olan talebin giderek artışının yanında, bu kaynağın yeterli hacim ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının en verimli şekilde kullanımını, yani yönetimini zorunlu kılmaktadır. Ancak su kaynakları yönetiminin başarısı, hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin doğru ve bir bütün olarak ortaya konmasıyla mümkündür. Bu evrede sistemin havza bazında ele alınması ve bu ölçekte kullanılabilir verim değerinin tesbiti, daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimine imkan sağlamaktadır. Su kaynaklarındaki sürdürülebilir etkin bir yönetim, ekosistem içindeki diğer sistemlerin de devamlılığını, sürdürebilmesini sağlayacaktır.

Çağımızda nüfustaki hızlı artış, iklimdeki farklılaşmalar, suyun kontrolsüzce kullanılması susuzluğun giderek artmasına sebep olacaktır. Türkiyede iklim değişikliğinden olumsuz yönde etkilenmesi beklenen bölgelerden biride Göller bölgesidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Genel olarak istatistiksel anlamlı eğilim tespiti için parametrik ve parametrik olmayan (non parametrik) metotlar kullanılmaktadır. Parametrik testlerde, incelenecek zaman serisinin normal dağılıma uyması şartı varken, parametrik olmayan testlerde bu şart aranmaz. Parametrik olmayan metotlar, parametrik metotlardan daha esnektir. Zaman serilerinin karakteristikleri kolayca bu metotla ele alınıp incelenebilir (Belle ve Hughes, 1984). Son yıllarda yaygın olarak eğilim tespit çalışmalarında parametrik olmayan istatistiksel testler kullanılmaktadır. Verilerin kısıtlı olmasından ve eksik değerlere sahip olmasından etkilenmeyen Mann-Kendall test istatistiği, verilerin içsel bağımlılığı göz önüne alınarak bu çalışmada kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemler özellikle 1980’li yılların ilk yarısından sonra eğilim araştırmalarında önerilmiştir (Hirsch vd.,1982).

Kadıoğlu, (1997), 1939 – 1989 periyodunda Türkiye’deki sıcaklık eğilimlerini incelemiş, yıllık sıcaklıklarda önemsiz eğilim artışları bulurken; yurdumuzda uzun süreli eğilimlerin varlığının bulunduğu karar vermek için, Türkiye’deki yüzey hava sıcaklığı verilerinin yetersiz olduğuna dikkat çekmiştir.

Türkiye’nin yüzey hava sıcaklıklarında gözlenen değişiklikler ve eğilimlerle ilgili önceki çalışmaların Türkes vd.(1995), Kadıoğlu, (1997), ve Tayanç vd. (1997), sonuçlarına göre, Türkiye’nin büyük bölümünde, yıllık ve mevsimlik ortalama yüzey hava sıcaklıklarında, özellikle yaz mevsiminde, genel bir azalma (soğuma) eğilimi egemen olmuştur. Öte yandan, Türkiye’nin büyük bir bölümünde, mevsimlik minimum sıcaklık dizilerinde genel bir artma (ısınma) eğilimi ve maksimum sıcaklık dizilerinde -ilkbahar dışında- genel bir azalma eğiliminin belirgin olduğu bulunmuştur (Türkes vd.,1996).

Türkiye’nin yağışlarında gözlenen değişiklikler ve eğilimlerle ilgili Türkes vd.(1996), Türkes, (1998), Türkes vd.(2002b), çalışmalara göre, yağışlarda önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. 1970’li yılların başı ile 1990’lı yılların başı arasındaki kurak koşullardan en fazla Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri etkilenmiştir. Kış

mevsimindeki yağış değişiklikleri dikkate alındığında, kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayılışlı olanlarının, 1971-1974 dönemi ile 1983, 1984, 1989, 1990, 1996 ve 2001 yıllarında olduğu görülür. Kuraklık olaylarının atmosferik nedenlerine ilişkin olarak, Türkiye'deki şiddetli ve geniş alanlı kış kuraklıklarının önemli bir bölümü, Azorlar bölgesi üzerindeki subtropikal yüksek basınç ile Grönland ve İzlanda üzerindeki orta enlem alçak basıncı arasındaki geniş ölçekli atmosferik basınç dalgalanması olarak tanımlanan Kuzey Atlantik Salınımı'nın (NAO) kuvvetli (ekstrem) pozitif anomali indisi dönemlerine karşılık gelmektedir (Türkeş ve Erhat, 2003). Türkiye'nin çölleşme bakımından değerlendirilmesini içeren bir çalışmada ise, Türkiye'nin karasal iç ve doğu bölgelerinin büyük bölümü ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi; çölleşmeye eğilimli kurak alanlar ve Akdeniz ve Ege bölgeleri de çölleşme süreçlerinden etkilenebilecek yarı nemli alanlar olarak belirlenmiştir. (Türkeş, 1999).

Hidrolojik çevriminin önemli bir bölümünü teşkil eden buharlaşma, yeryüzünde sıvı ve katı halde değişik şekil ve şartlarda bulunan suyun meteorolojik etkenler (difüzyon, konveksiyon veya rüzgâr tesiri) ile atmosfere gaz halinde dönüşü olarak tarif edilir. Buharlaşmaya etki eden etmenler üç'e ayrılır: 1) Meteorolojik etmenler; a) Güneş radyasyonu, b) Hava buhar basıncı, c) Sıcaklık, d) Rüzgar, e) Basınç. 2) Coğrafi ve topoğrafi etmenler; a) Enlem, b) Yükseklik, c) Bakı. 3) Suyun kalitesi ve bulunduğu ortam; a) Su kütlesinin büyüklüğü, b) Tuz durumu, c) Kirlenme, d) Dalgalı ve hareket halindeki su (Aydın, 2009).

Hava sıcaklığının artması, havanın su tutma kapasitesini arttırdığı için, buharlaşmayı tetiklemektedir. Başka meteorolojik etkilere meydana gelen değişimler, sıcaklıktaki artışı yükseltebilir veya dengeleyebilir. Artmış su buhar içeriği ve net radyasyonun daha düşük buharlaşma ile sonuçlanması mümkündür. Ancak, farklı meteorolojik modellerin nispi önemi, coğrafi olarak değişmektedir (Aydın, 2009).

Kosif, (1999), yaptığı çalışmada, Yeşilırmak havzası sınırları içerisinde bulunan en az 30 yıllık gözlemleri olan DMİ, EİE ve DSİ kurumlarına ait 24 farklı istasyonun yıllık bazda ortalama sıcaklık, toplam yağış, ortalama akım, toplam buharlaşma, ortalama güneşlenme süreleri, bulutlu ve kapalı geçen gün sayıları gibi iklimsel özellikleri karakterize eden altı ayrı iklim elemanını analiz etmiştir. Bu seriler ilk

önce homojenlik (veri kalite kontrolü) testine tabi tutulmuş ve daha sonra gidiş analizleri yapılmıştır. Homojenlik testinde Run testi; gidiş analizinde en küçük kareler yöntemi ve Mann-Kendall Sıra Korelasyon testleri kullanılmıştır. Havza genelinde ortalama sıcaklıklarda belirgin bir azalış, toplam yağışlarda artış, ortalama akımlarda artış, toplam buharlaşmalarda azalış, ortalama güneşlenme sürelerinde azalış ve bulutluluk verilerinde eğilimlerin bölgesel olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Sıcaklık arttıkça buharlaşmada artar. 50 yıllık gözlemler bunun tam tersini göstermiştir. Bu azalmanın sebebi olarak bulutluluktaki artış gösterilmiştir (Aydın, 2009).

Gan, (1998), Kanada'daki 37 istasyonda 1949–1989 yılları arası sıcaklık ve yağış verilerine Mann-Kendall testi uygulamış ve sıcaklığın arttığı ve son 40–50 yıldır kuraklığın başladığını belirlemiştir. Kuraklığın başlamasında sıcaklığın yağışa göre daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Kadıoğlu vd. (1994), Türkiye'de 18 yağış gözlem istasyonunun (YGİ) yıllık ve mevsimlik yağış serilerinin gidişlerinin belirli bir yönde olmamasına rağmen, önemli olmasa da özellikle kış aylarında bir azalma, ilkbaharda ise artma olduğu sonucuna varmışlardır.

Türkeş, (1996), Türkiye'de 91 istasyonda 1930–1993 yılları arasında yıllık ve mevsimlik yağış verilerine Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi uygulamıştır. Teste göre yıllık serilerde Türkiye genelinde azalma bulmuştur. Ayrıca 15 istasyonda önemli azalma belirlemiştir.

Tecer vd. (2004), Rize' de yaptığı çalışmada yağışlar için iki ayrı dönem saptamış ve her iki dönem içinde Mann-Kendall Sıra korelasyon testi kullanılmıştır. 1975– 1984 ve 1985–2001 arası olan bu dönemlerin ortalama yağış miktarları sırasıyla 2092 mm ve 2279 mm dir. İki periyodun birbirinden farklı ortalamaya sahip olduğu yapılan t testi sonuçlarıyla % 99 güven aralığında doğrulanmıştır. Birinci dönemin gidiş eğilimi daha kurak iklime doğru iken ikinci dönem daha yağışlı iklimi işaret etmektedir.

Hidrolojik büyüklükler rastgele karakterde olduğundan sürekli bir azalma veya artma eğiliminin araştırılması özel yöntemler kullanmayı gerektirir (Helsel ve Hirsch, 1982). İstatistik eğilim testleri ile “gözlenen değerlerde bir eğilim olmadığı” hipotezi kontrol edilerek “kabul” veya “red” kararı verilir. Karar, hipotezde seçilen anlamlılık düzeyine bağlıdır. Anlamlılık düzeyi, gerçekte eğilim bulunmadığı halde testin eğilim bulunduğu sonucunu vermesi olasılığına eşittir (Bayazıt vd. 2002).

Her tekniğin avantaj ve dezavantajları olmakla birlikte, eldeki veri tipi ve çeşidine göre uygun metot kullanılmalıdır. Verilerin grafiksel gösterimi genel trendi vermesi açısından uygun olmakla birlikte yeterli değildir. Lineer regresyon ile eğilim tahmini yapmak mümkündür. Çoklu bağımsız değişkenlerde uygulanabilme özelliği vardır, ancak veri setinde ölçülmeyen verilerin olduğu durumda kullanılamaz ve verinin dağılım şekline etkilenir. Mann-Kendall eğilim analizi, eksik verilerin varlığına müsamaha edebilen ve verilerin belirli bir dağılıma uyma zorunluluğunu aramayan bir teknik içerdiğinden kullanışlı bir yöntemdir (Yu vd.1993).

Herhangi bir zaman serisi veri setindeki eğilimin belirlenmesinde ve nicelik olarak ifade edilmesinde kullanılabilecek birçok test vardır. Eğilimin tespiti ve analizinde kullanılan yöntemler grafik metodu, lineer regresyon, Mann-Kendall ve Sen Testidir (Brauner, 1997).

Partal ve Kahya, (2006), Türkiye’de uzun yıllık ortalama ve aylık toplam yağış serilerine nonparametrik testlerden Mann-Kendall Sıra Korelasyon ve Sen’in T testini 1929–1993 yılları arasında 96 yağış ölçüm istasyonuna uygulamıştır. Buna ek olarak bölgesel ortalama yağış serilerine aynı testleri uygulamıştır. Bazı önemli azalma gidişleri özellikle ocak, şubat ve eylül yağışları ile yıllık ortalamada görülmüştür. Gözlenen yıllık ortalama yağışlarda, daha çok Türkiye’nin batısında ve güneyinde ve yanı sıra Karadeniz’in sahil boyunca fark edilebilir azalışlar bulmuşlardır.

3. MEVCUT POTANSİYELE GENEL BAKIŞ

Türkiye 25 havzaya ayrılmıştır. Türkiye'nin 25 havza durumu Şekil 3.1' de gösterilmiştir. Havza, dağ veya tepelerle sınırlanmış, suları aynı denize, göle veya ırmağa akan bölgelerdir. Havzalarla ilgili genel bilgi Çizelge 3.1' de verilmiştir. Havzalardan toplam yıllık akış miktarı 186 milyar m³ olup bu akışın yaklaşık yarısı beş havzada (Fırat, Dicle, Doğu Karadeniz, Doğu Akdeniz ve Antalya) toplanmaktadır. Bu beş havza dışındaki 21 havza toplam su akışının diğer yarısını paylaşmaktadır. Yalnızca Fırat ve Dicle havzalarının payı toplam akışın %30'unu bulmaktadır. Bu durumda suların havzalara göre dağılımı konusunda bir dengesizlik olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1. Türkiye' nin nehir havzaları hakkında genel bilgi (OSB, 2012)

Nehir Havzası Adı	Yağış alanı		Yıllık ortalama akış		Ortalama yıllık verim
	(km ²)	%	(km ³)	(%)	(l/s/km ²)
(01) Meriç-Ergene Havzası	14,560	1.9	1.33	0.7	2.9
(02) Marmara Havzası	24,100	3.1	8.33	4.5	11.0
(03) Susurluk Havzası	22,399	2.9	5.43	2.9	7.2
(04) Kuzey Ege Havzası	10,003	1.3	2.09	1.1	7.4
(05) Gediz Havzası	18,000	2.3	1.95	1.1	3.6
(06) Küçük Menderes Havzası	6,907	0.9	1.19	0.6	5.3
(07) Büyük Menderes Havzası	24,976	3.2	3.03	1.6	3.9
(08) Batı Akdeniz Havzası	20,953	2.7	8.93	4.8	12.4
(09) Antalya Havzası	19,577	2.5	11.06	5.9	24.2
(10) Burdur Gölü Havzası	6,374	0.8	0.50	0.3	1.8
(11) Akarçay Havzası	7,605	1.0	0.49	0.3	1.9
(12) Sakarya Havzası	58,160	7.5	6.40	3.4	3.6
(13) Batı Karadeniz Havzası	29,598	3.8	9.93	5.3	10.6
(14) Yeşilırmak Havzası	36,114	4.6	5.80	3.1	5.1
(15) Kızılırmak Havzası	78,180	10.0	6.48	3.5	2.6
(16) Konya Kapalı Havzası	53,850	6.9	4.52	2.4	2.5
(17) Doğu Akdeniz Havzası	22,048	2.8	11.07	6.0	15.6
(18) Seyhan Havzası	20,450	2.6	8.01	4.3	12.3
(19) Asi Havzası	7,796	1.0	1.17	0.6	3.4
(20) Ceyhan Havzası	21,982	2.8	7.18	3.9	10.7
(21) Fırat-Dicle Havzası	184,918	23.7	52.94	28.5	8.3
(22) Doğu Karadeniz Havzası	24,077	3.1	14.90	8.0	19.5
(23) Çoruh Havzası	19,872	2.6	6.30	3.4	10.1
(24) Aras Havzası	27,548	3.5	4.63	2.5	5.3
(25) Van Gölü Havzası	19,405	2.5	2.39	1.3	5.0
TOPLAM	779,452	100.0	186.05	100.0	



Şekil 3.1. Türkiye'nin su toplama havzaları

Bu potansiyelin 95 km^3 ' ü ekonomik olarak geliştirilebilir niteliktedir (Tekinel, 1999). Havza bazında yapılan çalışmalarla güvenle çekilebilecek yeraltı suyu potansiyelinin 12.3 km^3 dolayında olduğu saptanmıştır (DSİ, 1999b). Bu durumda, Türkiye'nin yıllık kullanılabilir yeraltı ve yerüstü su potansiyeli toplamı 107.3 km^3 tür. Bu değer, yenilenebilir su potansiyelinin % 45.85' ine denktir. Günümüze dek kullanılabilir potansiyelin sadece %37.74' ü geliştirilerek, kullanıma sunulmuştur.

Yüzey suyu kaynaklarının tümünü denetim altına almak için 662 adet baraja gereksinim bulunmaktadır. Bunun için büyük yatırımlara ve uzunca sürecek bir yapım periyoduna gerek olduğu açıktır. Değinen barajlar aracılığı ile yüzey su kaynaklarının denetimi yanında 669,382 ha alanın sulanması, 135,801 ha alanın drenajı, 636,794 ha alanın taşkın denetimi, $7,726 \text{ km}^3$ suyun kentsel alanlara iletimi, ve 121,484 MKwh elektrik üretimi sağlanacaktır (DSİ, 1999a).

Türkiye yüzölçümünün yaklaşık 1/3' ünü teşkil eden 28,05 milyon hektarlık ekilebilir arazinin, 25,85 milyon hektarlık kısmı teknik olarak sulanabilir araziden oluşmaktadır. Bu arazilerin sulanmasının önündeki tek engel su eksikliğidir. Şu anda sulanan alan yaklaşık 4.6 milyon hektar olmasına rağmen şimdiden Meriç, Gediz, Büyük ve Küçük Menderes, Kızılırmak, Sakarya, Asi gibi havzalarda su eksikliği

vardır. Gelecekte bu havzalarda yeni sulama alanları açılması durumunda su eksikliği iyice artacaktır.

Türkiye ortalama yükseltisi fazla olan bir ülkedir (1.132 m). Bu yükseklik, Asya'nın 1.050 m olan ortalama yükseltisinden daha fazla olmasının yanı sıra, Avrupa'nın 330 m olan ortalama yükseltisinin 3,5 katıdır. Ülkede yükselti batıdan doğuya doğru artmaktadır. Türkiye'nin başkenti olan Ankara'nın rakımı (Ulus) 875 metredir. Doğu'da düzlüklerin rakımı 2.000 m' ye kadar çıkmaktadır.

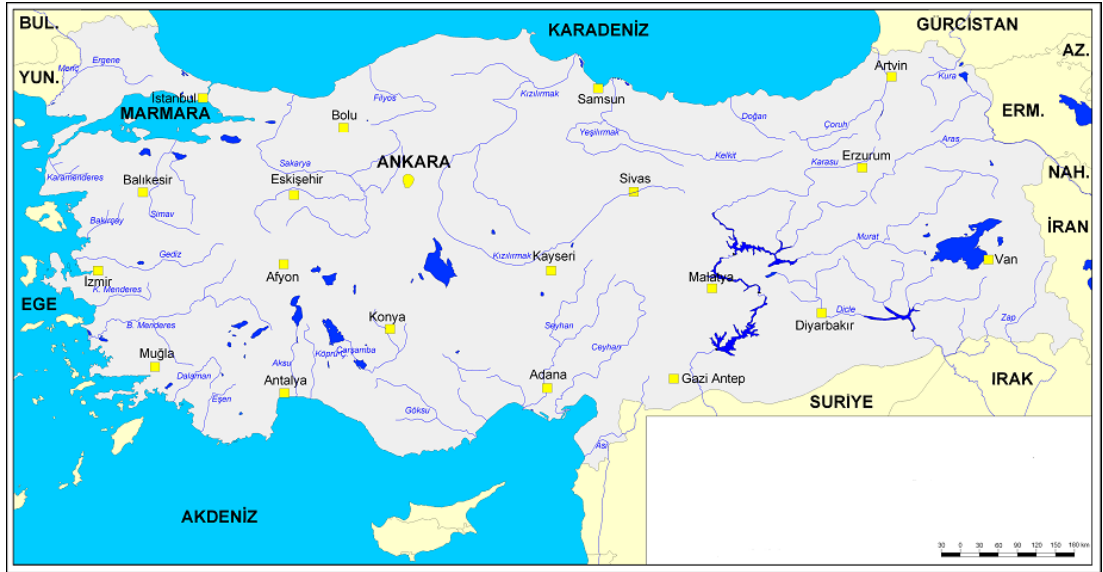
Türkiye'nin toplam yüz ölçümü 783.577 km^2 başka bir ifadeyle 78 milyon hektardır. Baraj ve tabii göller çıkıldığında kalan alan 769.600 km^2 'dir. Türkiye topraklarının yarıdan fazlasını dağlar kaplar. Bunun dışında kalan bölüm ova, plato, engebeli arazi ve yassı tepeliklerdir. Türkiye'nin topoğrafyası Şekil 3.2' de gösterilmiştir. Türkiye'nin 190.000 km^2 'lik alanı, alüvyonlarla örtülü ova özelliği gösteren değişik yüksekliklerdeki düzlüklerden oluşur. Platolar 80.000 km^2 alan kaplar. Ova ve platoların toplamı 270.000 km^2 alana karşılık gelmektedir ki bu alan Türkiye yüz ölçümünün $1/3$ 'ü kadardır. İşlenmesi nispeten kolay olan 100.000 km^2 'lik engebeli ve yassı tepeli arazileriyle birlikte Türkiye'de dağlık alanların dışında 370.000 km^2 düzlük alanı olduğu söylenebilir. Tarım arazileri toplamı da 28.000 km^2 yani 28 milyon hektar civarındadır. 2008 yılında yapılan genel nüfus sayımına göre Türkiye'nin nüfusu 71,5 milyon kişi olup, nüfus yoğunluğu km^2 ' ye 92 kişidir.

Türkiye'de dağlarda bulunan küçük göllerle birlikte 120' den fazla tabii göl bulunmaktadır. Türkiye'nin nehir,göl ve barajları, Şekil 3.3'de gösterilmiştir. En büyük ve en derin göllerimizden yükseltisi 1.646 m olan Van Gölü'nün alanı 3.712 km^2 dir. İkinci büyük göl, İç Anadolu'daki Tuz Gölü'dür. Derin bir göl olmayan Tuz Gölü'nün denizden yüksekliği 925 m alanı ise 1.500 km^2 'dir.

Türkiye'de göllerin toplandığı başlıca dört bölge vardır: Göller Yöresi (Eğirdir, Burdur, Beyşehir ve Acıgöl), Güney Marmara (Sapanca, iznik, Ulubat, Kuş Gölleri), Van Gölü ve çevresi, Tuz Gölü ve çevresi. Türkiye'deki göllerin bazılarının derinliği 30 m'den fazladır, bazıları ise sadece birkaç metre derinliktedir.



Şekil 3.2. Türkiye topografyası

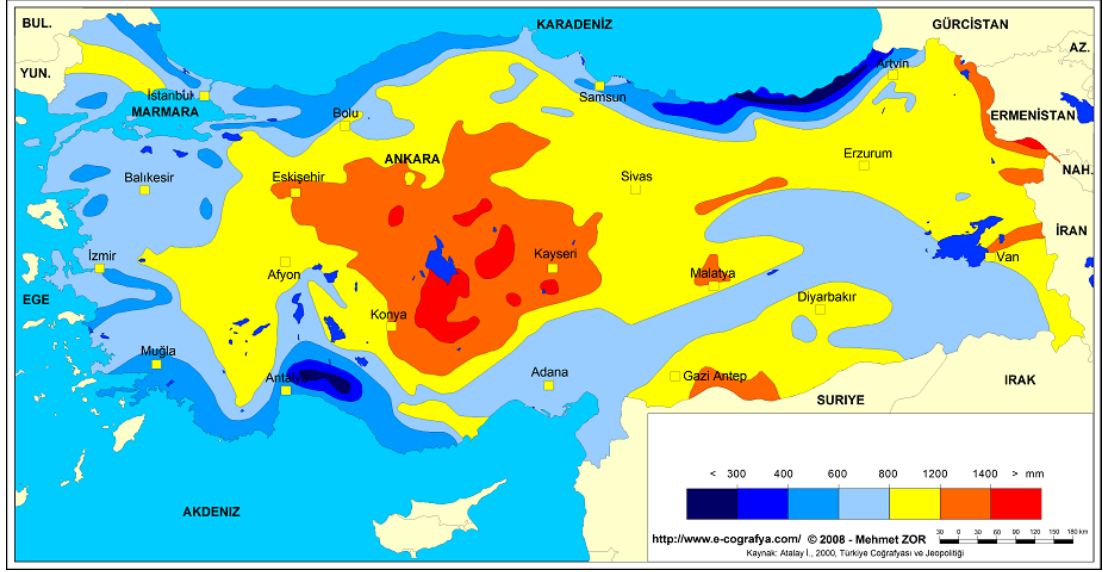


Şekil 3.3. Türkiyedeki nehir, göl ve barajlar

Van Gölü'nün derinliği 100 m'den daha fazladır. Köyceğiz Gölü gibi denizle bağlantısı olan göller az tuzludur.

Tabii göller dışında Türkiye'de 656 adet baraj gölü bulunmaktadır. Bunlardan bazılarının yüzey alanı; Atatürk Barajı 817 km², Keban Barajı 675 km², Karakaya Barajı 268 km², Hirfanlı Barajı 263 km², Altinkaya Barajı 118 km² ve Kurtboğazı Barajı 6 km²' dir. Türkiye göllerinin yanı sıra akarsuları açısından da zengin bir ülkedir. Kaynakları Türkiye topraklarında olan birçok akarsu değişik denizlere dökülür. Karadeniz'e Sakarya. Filyos. Kızılırmak. Yeşilirmak. Çoruh ırmakları; Akdeniz'e Asi. Seyhan. Ceyhan, Tarsus. Dalaman ırmakları; Ege Denizi'ne Büyük Menderes. Küçük Menderes, Gediz ve Meriç nehirleri; Marmara Denizi'ne Susurluk/Simav Çayı, Biga Çayı, Gönen Çayı dökülür. Ayrıca Fırat ve Dicle nehirleri Basra Körfezi'nde, Aras ve Kura nehirleri ise Hazar Denizi'nde son bulur. Kızılırmak 1.355 km, Yeşilirmak 519 km, Ceyhan Irmağı 509 km, Büyük Menderes 307 km, Susurluk Irmağı 321 km, Suriye sınırına kadar Fırat Nehri 1.263 km. Dicle Nehri 523 km. Ermenistan sınırına kadar Aras Nehri 548 km uzunluğundadır.

Dünyadaki toplam su miktarı 1.4 milyar km³' tür. Bu suların % 97,5' i okyanuslarda ve denizlerde tuzlu su olarak, % 2,5' i ise nehir ve göllerde tatlı su olarak bulunmaktadır. Bu kadar az olan tatlı su kaynaklarının da % 90'ının kutuplarda ve yer altında hapsedilmiş olarak bulunması sebebiyle, insanoğlunun kolaylıkla yararlanabileceği elverişli tatlı su miktarının ne kadar az olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Türkiye de yağışın alansal dağılımı Şekil 3.4' de gösterilmiştir. Bu suyun 274 milyar m³'ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³'lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte. 158 milyar m³'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³'lük suyun 28 milyar m³'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yer üstü suyu potansiyeli 193 (158+28+7) milyar m³ olmaktadır (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2012).



Şekil 3.4. Türkiye de yağışın alansal dağılımı

Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde, çeşitli maksatlara yönelik olarak tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 milyar m³'tür. 14 milyar m³ olarak belirlenen yer altı suyu potansiyeli ile birlikte ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 milyar m³ olmaktadır (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2012).

Devlet istatistik Enstitüsü (DİE) 2030 yılı için nüfusumuzun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu durumda 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1.120 m³/yıl civarında olacağı söylenebilir. Mevcut büyüme hızı, su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisi ile su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkündür. Ayrıca bütün bu tahminler mevcut kaynakların 25 yıl sonrasına hiç tahrip edilmeden aktarılması durumunda söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı kullanılması gerekmektedir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2012).

Türkiye’de sınır aşan sınır oluşturan su kaynaklarının toplam potansiyeli 66,4 milyar m³ olup bunun toplam potansiyel içindeki payı %36’yı bulmaktadır (Yıldız, 2007).

4. EĞİRDİR, BURDUR, KOVADA GÖLLERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

4.1. Eğirdir Gölü

Göller bölgesinde Isparta ili sınırları içinde yer alır. Beyşehir Gölü'nden sonra Türkiye'nin ikinci büyük tatlı su gölüdür. Eğirdir gölü, Antalya havzası ve Aksu çayının yukarı kısmını oluşturmaktadır. Jeolojik olarak tektonik bir göldür. Ancak göl çanağının biçimlenmesinde karstik olaylar da etkili olmuştur. Kuzey-güney doğrultusunda uzanan Göl'ün Keltepe burnu ile Belbel Çiftliği arasında kalan orta kısmı çok dardır. Göl'ün kuzeyde kalan bölümü Hoyran Gölü güneyde kalan bölümü ise Eğirdir Gölü olarak isimlendirilmektedir.

1938-1991 rasat periyodunda; en düşük su seviyesi Aralık 1975'te 915.42 metre olarak tespit edilmiştir. Bu seviyedeki göl alanı 45.300 hektar ve su hacmi ise 2.74 milyar m³ hesaplanmıştır. En yüksek su seviyesi Mayıs 1969'da tespit edilmiş buna göre su kotu 919.31 metre göl alanı 48.150 hektar ve su hacmi ise 4.44 milyar m³ olarak gerçekleşmiştir.

Gölün beslenimi; göl alanına düşen yağıştan drenaj alanı yüzeysel akışından ve yeraltı suyu akışından (kaynaklar dahil) olmaktadır. Boşalımı ise; güney ucundaki gölayağı, buharlaşma, düdenler ve suni boşalım (sulama enerji üretimi ve içme-kullanma suyu temini) yoluyla olmaktadır. Gölü besleyen en önemli akarsular Uluborlu yönünden gelen Pupa çayı Hoyran Ovasından inen Hoyran deresi ve Yalvaç'tan gelen Gelendost çayı'dır. Yazın geçtikleri yerlerde sulamada kullanıldığı için bu çayların suları yaz mevsiminde göle ulaşmaz.

Ekolojik karakteri itibariyle Beyşehir Gölüne benzemektedir. Gölün derin kısımları orta gıdalı sığ kısımları ise bol gıdalı özelliktedir.

Göl su ürünleri yönünden zengin bir yapıya sahiptir. Ancak 1960 yılından önce gölde 11 balık türü bulunmakta iken göle uzun levrek (sudak) aşılınmış yırtıcı bir tür olan uzun levrek göldeki diğer balık türlerini bitirmiştir.

Sadece çok az sayıda sazan balığı Hoyran kesimindeki sığ bölgelerde varlığını sürdürmeye çalışmaktadır. Gölde çok zengin olan tatlı su ıstakozu da hastalık nedeniyle tamamen tükenmiştir.

Göl doğudaki Gelendost kıyıları ile kuzeybatıdaki Gençali ve kuzeydeki Hoyran Ovasının kıyı düzlükleri dışında genellikle dik yamaçlarla inen dağlarla çevrilidir. Bu nedenle güneyde yer alan Eğirdir Gölü'nün daha derin kıyılarının dik ve sazlık alanlarının az olması sebebiyle su kuşları için elverişsizdir. Daha sığ olan Hoyran Gölündeki geniş sazlık alanlar su kuşları için kuluçka ve beslenme ortamı oluşturmakta kuzeyden gelen kuşlar için önemli bir uğrak alanı olmaktadır. Küçük karabatak alaca balıkçıl küçük balıkçıl bıyıklı sumru Hoyran Gölünde kuluçkaya yatan önemli türlerdir. Gölün sonbahar ve kış aylarındaki ortalama kuş popülasyonu 30.000 civarındadır (www.hakkinda-bilgi-nedir.com,2012).

Isparta ilinde pompaj sulamalarının su kaynağının en büyüğü Eğirdir Gölü'dür. II. olarak Beyşehir Gölü gelir. İşletmede olan DSİ 18. Bölge Müdürlüğüne ait 40 454 ha saha ve Köy Hizmetleri Teşkilatına ait 1 694 ha saha ile birlikte toplam 42 148 ha brüt saha halen Eğirdir Gölü'nden sulanmaktadır. İnşaatları devam eden ve mutasavver projelere ait toplam 6 382 ha saha Eğirdir Gölü'nden sulanacaktır. Toplam 48 530 ha brüt sulama alanının yanında Isparta ilinin içme suyu ihtiyacı Eğirdir Gölü'nden karşılanmaktadır. İçme suyu olarak alınan miktar 12 000 000 m³/yıl dır. Bu açıdan bakıldığında Eğirdir Gölü'nün işletmesi ayrı bir önem arz eder (Sezgin, 2002).

Maksimum işletme kotu	:918,96 m
Maksimum işletme kotu yüzey alanı	:487,77 km ²
Maksimum işletme kotu hacmi	:4001,18 hm ³
Minimum işletme kotu	:914,62 m
Minimum işletme kotu yüzey alanı	:430,58 km ²
Minimum işletme kotu hacmi	:2099,48 hm ³

Eğirdir gölü yağış alanı :

Göl aynası yağış alanı	:487,80 km ²
Eğirdir Gölü havzasının yağış alanı	:2.821,20 km ²
Toplam	:3 309,00 km ²

Eğirdir gölünün ortalama derinliği: 11 metredir. Mevsimlere göre 0,6-0,7 metrelik salınımlar yapmaktadır. Sığ bir göl olup, en derin yeri 13,6 metredir.

Eğirdir gölünü besleyen kaynaklar: Gelendost çayı, Pupa çayı, Hoyran deresi ve Çayderedir. Ayrıca Aşağıtirtar kaynağı, Kayaagzı kaynağı ve Mahmatlar kaynağı da gölü beslemektedir. Göl içersinde düdenler bulunmaktadır. Bu düdenlerden önemlileri çeşitli zamanlarda kapatılmaya çalışılmıştır. Bunların en önemlisi 1978 yılında kapatılan Süpürgelik düdenidir. Yaklaşık 1,5 m³/s kapasitelidir. 1985 yılında kapatılan Karaburun düdeni ise yaklaşık 0,4 m³/s kapasitesindedir. Göl düden kapamalarının yanında Akdeniz'e dökülen Köprüçay'ın membasını teşkil eden Yenice suyunu tünel ve kanal derivasyonu yapılarak verimini arttırılmıştır. Derivasyon suyu, 1991 Ocak ayından itibaren göle gelmeye başlamış ve aynı zamanda Çayköy HES'de devreye girmiştir. Eğirdir Gölü'nden 1962-1992 periyodunda yıllık ortalama 324,55 hm³ 'lük su Kovada HES'lere ve oradan da Antalya-Aksu ovası sulaması için verilmiştir. Gölün çıkışı regülatör kapağı ile olmaktadır. Regülatörün eşik kotu 914,62 m'dir. Saniyede 60 m³/s'nin üstünde su feyezan anında verilebilmektedir. 1969 Aralık ayında 50,6 m³/s su verilmiştir. Karacaören I barajının devreye girmesi ile Antalya-Aksu ovası sulaması için Eğirdir Gölü'nden verilen su kesilmiştir. 1991 yılından itibaren Kovada kanalına sadece yaz aylarında kanal boyunca su hakkı teessüs etmiş sahalar için 2-4 m³/s arasında değişen debilerde su bırakılmıştır. Buna göre 1962-2000 periyodunda Eğirdir Gölü'nden regülatör vasıtasıyla Kovada kanalına bırakılan yıllık ortalama su miktarı 264,16 hm³ tür ve Çizelge 4.1' de aylık dağılımı verilmiştir. Göl fiili olarak minimum 915,42 m ve maksimum ise 919,31 m arasında kalmıştır (Sezgin, 2002).

Eğirdir gölünden faydalanma: Başta sulama olmak üzere turizm, içme suyu ve balıkçılık olarak faydalanılmaktadır. Gölün kıyısı genel olarak kumluk ve sazlıktır.

Göl gözlem istasyonları (GGİ) : 11.05.1958 tarihinde kurulan 09-009 Eğirdir Gölü-Göl gözlem, 18.12.1972 tarihinde kurulan 09-059 Hoyran Gölü-Göl gözlem ve 01.10.1998 tarihinde kurulan 09-113 Eğirdir Gölü-Liman GGİ istasyonları vardır.Göl fiili olarak 1969 yılında 919,31 m ile en yüksek seviyesine, 1975 yılında ise 915,42 m ile en düşük seviyesine ulaşmıştır.Göle gelen yıllık ortalama akım 871,85 hm³ olup, gelen bu suyun 503,78 hm³'lük kısmı buharlaşma yoluyla kaybolmaktadır. Geriye kalan 368,07 hm³ suyun 364,78 hm³'ü sulama ve içme suyunda değerlendirilmek üzere planlanmıştır.Eğirdir Gölünden Kovada kanalına bırakılan sular Çizelge 4.1' de verilmiştir. Eğirdir Gölü taşkın tekerrür pikleri Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Eğirdir Gölü'nden Kovada kanalına bırakılan suların aylık dağılımı (1962 - 2000) (Sezgin, 2002).

SU YILI	AYLAR												YILLIK	
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül		
1962	16.60	13.80	17.40	14.90	10.20	4.82	9.22	16.80	17.60	18.60	19.30	19.10	178.34	
1963	13.60	16.10	12.30	15.00	8.02	30.90	31.40	39.60	48.00	38.90	13.90	15.20	282.92	
1964	29.30	32.30	36.00	31.40	28.80	30.80	26.80	30.80	31.10	29.10	20.00	26.30	355.70	
1965	25.00	23.70	18.20	16.20	8.79	11.10	11.90	17.70	18.60	22.40	21.50	15.80	210.89	
1966	19.91	19.18	11.80	9.60	31.90	45.23	47.72	46.06	41.73	34.57	56.24	59.61	423.58	
1967	76.60	67.90	36.50	44.00	62.90	69.60	43.80	50.50	57.20	64.00	57.20	41.30	671.50	
1968	74.10	37.30	39.60	19.20	33.70	49.70	53.40	59.30	54.10	60.90	76.70	63.10	621.10	
1969	58.72	52.56	58.98	57.50	67.50	95.00	99.20	106.00	103.00	108.00	111.00	114.00	1031.46	
1970	94.50	117.00	88.30	78.50	87.70	97.00	98.20	87.20	103.00	106.00	100.00	91.20	1148.60	
1971	53.20	40.90	44.20	43.90	36.40	39.30	38.90	40.20	40.70	44.20	43.80	43.10	508.80	
1972	44.50	42.00	35.10	39.50	31.60	40.20	28.50	38.80	43.20	44.60	41.60	34.20	463.80	
1973	38.30	39.00	38.60	35.10	31.40	34.10	26.50	46.90	43.60	45.20	39.90	35.00	453.60	
1974	45.30	39.60	41.60	43.60	28.30	37.80	39.40	39.90	38.40	30.60	32.30	26.30	443.50	
1975	24.70	20.80	19.60	15.20	12.40	14.30	0.31	0.13	0.28	38.40	32.90	29.00	208.02	
1976	22.86	21.75	8.81	1.99	10.79	0.07	0.08	0.03	0.02	19.24	27.50	17.32	130.46	
1977	4.94	1.12	3.91	1.92	3.61	6.58	5.86	2.62	6.64	25.01	24.92	19.84	106.97	
1978	11.44	6.71	15.15	12.87	14.12	7.92	5.70	5.89	7.41	25.90	33.12	20.45	166.68	
1979	7.50	6.86	6.74	4.68	4.54	4.83	8.13	9.91	17.27	32.16	37.64	34.63	174.89	
1980	26.60	18.50	20.40	17.70	17.80	17.20	6.60	6.90	6.60	27.70	33.80	31.40	231.20	
1981	17.20	16.40	25.70	7.10	11.90	21.70	17.60	6.30	1.20	25.20	37.00	34.40	221.70	
1982	30.60	25.80	11.80	12.30	10.60	12.20	11.30	12.70	16.30	19.60	28.90	32.30	224.40	
1983	17.70	15.10	21.70	22.90	16.60	24.70	24.00	27.30	30.20	49.70	69.60	32.10	351.60	
1984	26.10	19.00	15.30	15.40	14.00	14.60	13.90	14.70	25.30	43.90	33.00	47.00	282.70	
1985	39.90	20.10	19.80	18.00	28.60	35.70	16.20	17.10	8.70	31.00	42.80	29.30	307.20	
1986	12.40	11.00	11.20	10.90	9.80	11.10	10.90	11.40	14.10	37.90	40.20	36.00	216.90	
1987	9.80	9.80	9.80	9.80	8.80	10.30	7.10	7.60	9.60	35.00	53.70	58.80	230.10	
1988	11.20	5.20	9.00	7.20	7.00	4.60	3.30	5.90	10.80	28.80	32.40	32.70	158.10	
1989	14.50	8.40	7.50	13.10	11.00	0.00	1.00	13.50	9.80	20.10	26.60	16.00	141.50	
1990	1.00	8.70	16.80	8.70	7.20	7.50	8.10	8.90	7.10	5.80	4.50	2.90	87.20	
1991	1.07	1.04	1.07	1.07	0.97	1.07	1.04	1.07	0.90	5.20	4.60	3.30	22.40	
1992	1.07	1.04	1.07	1.07	1.00	1.07	1.04	1.07	1.04	4.70	4.30	4.70	23.17	
1993	1.07	1.04	1.07	1.07	0.97	1.07	1.04	1.07	2.43	4.59	3.39	2.95	21.76	
1994	1.07	1.04	1.07	1.07	0.97	1.07	1.04	1.07	3.04	4.94	4.80	4.11	25.29	
1995	1.07	1.04	1.07	1.07	2.51	1.07	1.04	1.07	1.44	1.95	2.63	2.13	18.09	
1996	1.07	1.04	1.07	1.07	1.53	1.07	1.81	1.27	3.35	3.31	3.44	2.29	22.75	
1997	2.10	1.94	2.21	2.29	1.44	1.98	1.90	3.20	4.07	7.20	5.99	5.37	39.69	
1998	1.07	1.04	1.07	1.07	0.97	1.07	1.04	1.07	4.39	5.47	4.05	1.04	23.35	
1999	1.07	1.04	1.93	1.11	1.23	1.23	1.12	3.56	4.82	7.40	10.30	4.26	39.07	
2000	5.42	1.04	1.07	1.07	1.00	1.07	1.04	1.07	2.73	6.61	7.41	3.76	33.29	
Toplam	884.15	767.88	714.69	640.12	668.56	791.08	710.13	786.16	840.26	1163.85	1242.93	1092.46	10302.27	
Ortalama	22.67	19.69	18.33	16.41	17.14	20.28	18.21	20.16	21.55	29.84	31.87	28.01	264.16	
Yıl sayısı	39													

Çizelge 4.2. Eğirdir Gölü taşkın tekerrür pikleri

TAŞKIN TEKERRÜR PİKLERİ (m ³ /s)				
Q ₅	163,57	Q ₁₀₀	270,84	Qkadostrafal
Q ₁₀	189,53	Q ₁₀₀₀		
Q ₂₅	223,34	Q ₅₀₀₀		
Q ₅₀	246,68	Q ₁₀₀₀₀		

4.2. Burdur Gölü

Burdur Gölü, Göller Bölgesi göllerinden Burdur ve Isparta illeri arasında, Söğüt dağları ile Suludere-Yayladağ yükseklikleri arasında uzanan çöküntü havzasını işgal eden bir göldür. Göl büyüklüğü açısından Türkiye'de yedinci sıraya sahiptir. Burdur şehir merkezine çok yakındır. Koordinatları, 37°45' Kuzey, 30°12' Doğu'dur. Ortalama Göl alanı 23700 ha, rakımı 857 metredir. Uzunluğu 34 km ve en geniş yeri ise 9 km'dir. Güneybatısına doğru Burdur'un diğer göllerinden Salda Gölü ile Yarıklı Gölü vardır. 180 km²'si Burdur ili ve 57 km²'si Isparta ili (toplam 237 km²) sınırları içerisinde yer alan Burdur Gölü, 10 nolu Burdur Göller havzasında yer almaktadır. Burdur Gölünün suyu tuzludur. Fakat tuzluluk oranı fazla değildir(binde 24). Kapalı havza gölü olduğundan burada zamanla tuz birikimi olmuştur. Bilhassa klorür nispetinin fazlalığı gölün eskiliğini gösterir. Gölde en fazla bulunan tuz sodyum sülfattır. Bu yüzden balık yaşamaz. Gölün seviyesi kış sonunda ve ilkbahar başında yükselmekte, yaz esnasında alçalmaktadır. Bu iki devre arasında seviye farkı bazı seneler bir metreyi bulmaktadır (www.burdurweb.com/web, 2012).

Fiili maksimum su seviyesi : 857,62 m

Maksimum su seviyesi yüzey alanı: 237,33 km²

Maksimum su seviyesi hacmi : 7426,40 hm³

Fiili minimum su seviyesi : 844,33 m

Minimum su seviyesi yüzey alanı : 160,78 km²

Minimum su seviyesi hacmi : 4769,5 hm³

Burdur Gölü yağış alanı: Göl aynası 246,0 km², Bozçay'ın 1740,0 km², diğer derelerin 2134,0 km² olmak üzere toplam 4120,0 km² dir.

Burdur Gölünün maksimum derinliği: 80 metredir. Ortalama derinliği 5-6 m dir.

Burdur Gölünü besleyen kaynaklar: Bozçay, Suludere, Keçiborlu deresi

Burdur Gölünden faydalanma: Turizm olarak faydalanılmaktadır.

Burdur Gölünün kıyı özellikleri: Gölün kıyısı tamamıyla kumluktur.

GGİ İstasyonu: D.S.İ 01.02.1959-19.02.1969 tarihleri arasında 10-001 GGİ olarak işletmiş,19.02.1969 tarihinde E.İ.E ye 1004 nolu Burdur gölü-Göl gözlem istasyonu olarak devretmiştir. Ayrıca DSİ 18.Bölge 182.Şube-Burdur 26.02.1991 tarihinden itibaren Burdur gölünden her 15 günde bir kot almaktadır. Burdur Gölü taşkın tekerrür pikleri Çizelge 4.3’ de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Burdur Gölü taşkın tekerrür pikleri

TAŞKIN TEKERRÜR PİKLERİ (m ³ /s)				
Q ₅	203,6	Q ₁₀₀	618,1	Qkadastofal
Q ₁₀	281,7	Q ₁₀₀₀		
Q ₂₅	399,8	Q ₅₀₀₀		
Q ₅₀	502,3	Q ₁₀₀₀₀		

4.3. Kovada Gölü

Kovada Gölü Isparta ilinde yer alan küçük bir göldür. Kovada gölü Antalya havzasının yukarı kısmını oluşturmaktadır. Eğirdir Gölü'nün doğal bir uzantısıdır. Kovada Gölünün meydana gelişi, Batı Toroslarda görülen karstik göllere benzer. Havzaya düşen yağmur sularının fiziksel ve kimyasal aşınmasına eklenen tektonik yer hareketleriyle şekillenen göl, tektonik bir polyedir. Eğirdir Gölü'nün güneye doğru uzantısı olan Kovada Gölü, sonradan aradaki dar vadinin alüvyonlarla dolması sonucunda bugünkü şeklini almıştır.

Eğirdir Gölü'nde bulunan fazla su bir kanalla Kovada Gölü'ne akmaktadır. Eğirdir' e 24 km uzaklıkta bulunan Kovada Gölü'nün çevresi zengin bitki örtüsüne sahiptir ve yüzlerce çeşit hayvan barındırmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı “Milli Park” niteliğini almıştır. Yaklaşık 40 km² yüzölçümü olan ve karstik çöküntülerden meydana gelmiş olan Kovada Gölü'nün rakımı 900 metre olup uzunluğu 6 km, genişliği 2-3 km (www.turkcebilgi.com, 2012).

Maksimum işletme kotu	: 905,50 m
Maksimum işletme kotu yüzey alanı	: 8,78 km ²
Maksimum işletme kotu hacmi	: 29,89 hm ³
Minimum işletme kotu	: 904,60 m
Minimum işletme kotu yüzey alanı	: 8,43 km ²
Minimum işletme kotu hacmi	: 22,11 hm ³

Karstik bir yapıya sahip olan Kovada gölünde kaçakların minimum olduğu bu kotlar arasında işletilmesi uygun görülmüştür.

Kovada gölü yağış alanı: 208 km² dir.

Kovada gölünün ortalama derinliği: 5 metredir. Mevsimlere göre ortalama 1,5 metrelik salınımlar yapmaktadır.

Kovada gölünü besleyen kaynaklar: Yukarı Gökdere kaynağı ve gölün yağış havzasıdır.

Kovada gölünden faydalanma: Turizm ve enerji olarak faydalanılmaktadır.

Kovada gölünün kıyı özellikleri: Gölün kıyısı genel olarak sazlık, kısmen bataklık ve kumluktur.

GGİ İstasyonu: 11.05.1961 yılında kurulan 09-017 nolu Kovada gölü-Göl gözlem istasyonu vardır. Kovada Gölü taşkın tekerrür pikleri Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kovada Gölü taşkın tekerrür pikleri

TAŞKIN TEKERRÜR PİKLERİ (m ³ /s)				
Q ₅	2,80	Q ₁₀₀	12,60	Qkadastrofal
Q ₁₀	4,75	Q ₁₀₀₀		
Q ₂₅	8,65	Q ₅₀₀₀		
Q ₅₀	10,30	Q ₁₀₀₀₀		

5. EĞİRDİR GÖLÜNÜN SU BÜTÇESİ DEĞİŞİMİ

5.1. Eğirdir Gölü Su Bütçesi

Su hesaplamalarında kullanılan en belirgin yaklaşım modeli olan; su bütçesi dengesi, bir süreklilik ifadesidir.

$$\sum G_i - \sum \dot{C}_i = \pm D \quad (5.1)$$

Burada G_i ve $\dot{C}_i$ i-inci girdi ve çıktı su miktarlarını, D ise biriktirmedeki değişimi gösterir. Bu denklem açılarak, detaylandırılırsa,

$$\Delta H = A_G - A_{\dot{C}} + Y - S - B \quad (5.2)$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada B =buharlaşıma, Y =yağış, S =sızma, A_G ve $A_{\dot{C}}$ hazneye giren ve çıkan akışları ve ΔH ' de haznedeki değişim miktarlarını gösterir.

Burada miktarlar hacim veya yükseklik cinsinden olabilir. Bu denklemde ölçülmesi en zor ve hata ihtimalinin en çok olabileceği terim, sızma miktarı olan S 'dir. Doğru ve isabetli çözümler, diğer terimlerin doğru ve sağlıklı ölçümlerinin bulunması ile mümkündür. Bu parametrelerden sızma kayıplarını kısa sürede ölçmek hatalı sonuçlar doğurabileceğinden, zaman süresi kısaldıkça bu denklem hatalı sonuçlar verir. Bu sebeple, uzun zaman dilimlerindeki ölçüm (ay, yıl) ortalama hesaplardaki hatayı azaltır. Hesaplamalarda terimlerin her birindeki aylık sapmaların etkisi ile % 10'a varan hatalar beklenmelidir (Şen, 2003).

Sezgin, (2002), yaptığı çalışmada, Eğirdir Gölü su bütçesi hesabını yapmıştır. Su bütçesi hesabında; Periyot seçimi için mümkün olan oranda korelasyonlardan kaçınılmıştır. Gölün 1962 yılından itibaren hem seviye rasatları yapılmış, hem de çıkan akımlar ölçülmüştür. Ayrıca Eğirdir Gölü'nü temsil eden buharlaşma rasatlarının bu yılda başlaması nedeniyle periyot başlangıcı 1962 yılı alınmıştır. Hesaplar aylık olarak yapılmış ve aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$G + Y - K = (V_2 - V_1) + \dot{C} + B \quad (5.3)$$

G : Yerüstü ve yeraltından göle gelen su
Y : Göl aynasına doğrudan düşen yağış suyu
K : Düden ve sızma kayıpları
V2: Ay sonundaki gölün hacmi
V1: Ay başındaki gölün hacmi
Ç : Gölden sulama ve enerji için çekilen su
B : Göl aynasından olan buharlaşma

Formülde her değer hm^3 olarak alınmıştır. Denklemin sol tarafı sızma ve düden kayıpları karşılanmış haliyle göle gelen akımlardır. Denklemin sağ tarafı ise bilinen değerler olup üç teriminin cebirsel toplamıdır. Çizelge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9' da verilen tablolarda 3. sütunda bir sonraki ayın başındaki hacminden bir önceki ayın başındaki hacmi çıkarılarak (V_2-V_1) bulunur. Bu değer göldeki artışı veya eksilişi yani bütçeyi vermektedir. Çizelge 5.10' da Eğirdir gölü su bütçesi, şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, yıllık, V_2-V_1 sütun değerleri verilmiştir. Bu çizelgeler de 1. sütun 1962 su yılından itibaren ayın 1'indeki kotları, 2. sütun bu kotlara karşılık gelen hacimleri belirtir. Buradaki kotlar 12 cm ilaveli kotlar, hacimler ise yeni çıkarılan kot-satıh - hacim tablosundaki değerlerdir. 3. sütunda ise bir sonraki ayın başındaki hacminden bir önceki ayın başındaki hacmi çıkarılarak (V_2-V_1) bulunur. Bu bize göldeki artışı veya eksilişi yani bütçeyi verir. 4. sütunda o ayın ortalama göl kotu, 5. sütunda bu kota karşılık gelen satıh değeri verilmiştir. 6. sütun göl aynasından olan buharlaşma miktarı olup Eğirdir Regülatörü DSİ ile Gençali DSİ meteoroloji istasyonlarının Class A-Pan buharlaşma değerlerini aritmetik ortalamasıdır. 1962-1997 periyodunda yıllık ortalama 1530,6 mm'dir. 7. sütun aylık buharlaşma miktarının 0,7 düzeltme ve o aydaki ortalama göl alanı ile çarpılması sonucunda hm^3 cinsinden o ayın buharlaşma kaybını belirler, bu değer yıllık ortalama olarak 503,78 hm^3 'tür. Maksimum buharlaşmanın olduğu yıl 630,25 hm^3 ile 1970 su yılı, minimum buharlaşmanın olduğu yıl ise 403,28 hm^3 ile 1997 su yılıdır. 8.sütunda Eğirdir Gölü'nden enerjiye verilen sular bulunmaktadır. 1991 yılına kadar Antalya-Aksu ovasının sulanması amacıyla gölden sürekli su verilmiş, 1991 yılından itibaren Karacaören 1 Barajının devreye girmesi ile sadece yaz aylarında Kovada kanalı etrafında bulunan arazilerin pompa ile sulanabilmesi için su verilmeye devam edilmiştir. Verilen busuların Kovada 1 ve Kovada 2 HES'lerde enerji üretme amacıyla da kullanılması nedeniyledenim olarak enerjiye verilen sular olarak

geçmektedir. Buna göre 1962-1997 periyodunda Eğirdir Gölü'nden enerjiye verilen yıllık ortalama su 264.16 hm³' tür. 9.sütunda Eğirdir Gölü'nden cazibeli ve pompajla DSİ ve Köy Hizmetleri kurumlarının projeli sulama sahalarına sulama amacıyla çektiği sular verilmiştir.DSİ sulamaları 1971 yılında, Köy Hizmetleri sulamaları ise 1972 yılında başlamıştır. 1962-2000 periyodunda sulamalara verilen yıllık ortalama su 67,54 hm³' tür. 1971 yılında 4,83 hm³ ile başlanmış, 2000 yılında 173,49 hm³ olarak yıllara göre artış göstermiştir. DSİ sulamaları ve Köy Hizmetleri sulamaları olarak gölden çekilen sular, Çizelge 5.11' de verilmiştir. 10.sütunda Eğirdir Gölü etrafında bulunan yerleşim yerlerinin içme kullanma suyu ve 200 farklı noktadan göl kenarındaki arazilerin sulanması amacıyla değişik kapasitedeki pompalarla çekilen sular verilmiştir. Burada çekilen suyun tam tespiti mümkün olmadığından aylık 1 hm³, yıllık olarakta 12 hm³ kabul edilmiştir. 1995 yılından itibaren Isparta şehir merkezinin içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere gölden çekilen sularda ilave edilerek, sonuçta yıllık ortalama 12,89 hm³ su Eğirdir Gölü'nden içme suyu olarak çekilen sular bölümüne yazılmıştır. Son olarak 11. sütunda göle gelen su hesaplanmış, bunun için 3,7,8,9,10. sütunlar toplanarak ay bazında göle gelen su bulunmuştur. Bunun içinde, yağış miktarı, sızma kaybı, ve düden kayıpları dahildir (Sezgin, 2002).

Çizelge 5.1. (1962,1963,1964,1965) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayn 1. kot(m)	Ayn 1. hacim(hm)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu (m)	Ort. Göl alanı(km2)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm3)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su(hm3)
									Enerji	Sulama	İçme	
1962	Ekim	918,02	3643,12	-9,62	918,01	478,92	112,1	37,58	16,6	0	1	45,56
	Kasım	918,00	3633,5	-18,92	917,98	478,53	48,3	16,18	13,8	0	1	12,06
	Aralık	917,96	3614,58	33,35	918,00	478,83	0	0	17,4	0	1	51,75
	Ocak	918,03	3647,93	19,24	918,05	479,29	0	0	14,9	0	1	35,14
	Şubat	918,07	3667,17	72,15	918,15	480,2	0	0	10,2	0	1	83,35
	Mart	918,22	3739,32	76,96	918,3	481,57	44,6	15,03	4,82	0	1	97,81
	Nisan	918,38	3816,28	48,1	918,43	482,76	140,9	47,61	9,22	0	1	105,93
	Mayıs	918,48	3864,38	-4,81	918,48	483,22	190,3	64,37	16,8	0	1	77,36
	Haziran	918,47	3859,57	-52,91	918,42	482,67	245	82,78	17,6	0	1	48,47
	Temmuz	918,36	3806,66	-67,34	918,29	481,48	253,3	85,37	18,6	0	1	37,63
	Ağustos	918,22	3739,32	-76,96	918,14	480,11	259,3	87,14	19,3	0	1	30,48
	Eylül	918,06	3662,36	-47,78	918,01	478,92	158,3	53,07	19,1	0	1	25,39
	Toplam	918,19		-28,54			1452,1	489,14	178,34	0	12	650,94
1963	Ekim	917,96	3614,58	-4,73	917,96	478,23	64	21,42	13,6	0	1	31,29
	Kasım	917,95	3609,85	-4,73	917,95	478,07	47,9	16,03	16,1	0	1	28,4
	Aralık	917,94	3605,12	95,72	918,04	479,2	0	0	12,3	0	1	109,02
	Ocak	918,14	3700,84	76,96	918,22	480,84	0	0	15	0	1	92,96
	Şubat	918,30	3777,8	119,00	918,44	482,85	0	0	8,02	0	1	128,02
	Mart	918,58	3896,8	54,15	918,66	484,92	44,6	15,14	30,9	0	1	101,19
	Nisan	918,73	3950,95	34,20	918,81	486,36	104,7	35,65	31,4	0	1	102,2 5
	Mayıs	918,89	3985,15	39,27	918,95	487,67	110,1	37,58	39,6	0	1	117,45
	Haziran	919,01	4024,42	0,00	919,01	488,25	192,8	65,89	48	0	1	114,89
	Temmuz	919,01	4024,42	-39,27	918,95	487,67	249,1	85,04	38,9	0	1	85,67
	Ağustos	918,89	3985,15	-39,90	918,82	486,44	253,2	86,22	13,9	0	1	61,22
	Eylül	918,75	3945,25	-34,10	918,69	485,2	174,8	59,37	15,2	0	1	41,47
	Toplam	918,51		296,57			1241,2	422,34	282,92	0	12,00	1013,83
1964	Ekim	918,63	3911,15	-14,35	918,61	484,44	94,3	31,98	29,3	0	1	47,93
	Kasım	918,58	3896,8	-2,85	918,58	484,16	48,9	16,57	32,3	0	1	47,02
	Aralık	918,57	3893,95	-17,1	918,54	483,78	0	0	36	0	1	19,9
	Ocak	918,51	3876,85	-26,9	918,48	483,22	0	0	31,4	0	1	5,5
	Şubat	918,45	3849,95	32,6	918,49	483,31	0	0	28,8	0	1	62,4
	Mart	918,53	3882,55	25,65	918,58	484,16	44,6	15,12	30,8	0	1	72,57
	Nisan	918,62	3908,2	-22,8	918,58	484,16	147,1	49,85	29,8	0	1	57,85
	Mayıs	918,54	3885,4	-5,7	918,53	483,68	154,7	52,38	30,8	0	1	78,48
	Haziran	918,52	3879,7	-20,13	918,5	483,4	186,3	63,04	31,1	0	1	75,01
	Temmuz	918,47	3859,57	-67,34	918,4	482,49	271,7	91,76	29,1	0	1	54,32
	Ağustos	918,33	3792,23	-96,2	918,23	480,93	264,7	89,11	20	0	1	13,91]
	Eylül	918,13	3696,03	-76,72	918,05	479,29	180,6	60,59	26,3	0	1	11,17
	Toplam	918,49		-291,8			1392,9	470,41	355,7	0	12	546,27
1965	Ekim	917,97	3619,31	-47,3	917,92	477,62	121,9	40,76	25,00	0	1	19,46
	Kasım	917,87	3572,01	-14,19	917,86	476,72	52,4	17,49	23,70	0	1	28
	Aralık	917,84	3557,82	37,84	917,88	477,02	0	0	18,20	0	1	57,04
	Ocak	917,92	3595,66	37,84	917,96	478,23	0	0	16,20	0	1	55,04
	Şubat	918,00	3633,5	81,77	918,09	479,65	0	0	8,79	0	1	91,56
	Mart	918,17	3715,27	81,77	918,26	481,21	38,3	12,9	11,10	0	1	106,77
	Nisan	918,34	3797,04	88,36	918,44	482,85	134,8	45,56	11,90	0	1	146,82
	Mayıs	918,54	3885,4	34,2	918,6	484,35	180,2	61,1	17,70	0	1	14
	Haziran	918,66	3919,6	-8,55	918,65	484,82	276,6	93,87	18,60	0	1	104,92
	Temmuz	918,63	3911,05	-37,05	918,57	484,06	374,6	126,93	22,40	0	1	113,28
	Ağustos	918,5	3874	-67,34	918,43	482,76	347,9	117,57	21,50	0	1	72,71
	Eylül	918,36	3806,66	-48,1	918,31	481,66	237	79,91	15,80	0	1	48,61
	Toplam	918,23		139,25			1763,7	596,08	210,89	0	12	958,22

Çizelge 5.2. (1966,1967,1968,1969) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayn 1. kot(m)	Ayn 1. hacim(hm)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu (m)	Ort. Göl alanı(km2)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm3)	Gölden çekilen .su(hm3)			Göle giren Su(hm3)
									Enerji	Sulama	İçme	
1966	Ekim	918,26	3758,56	-57,72	918,2	480,66	109,1	36,71	19,91	0,00	1	0
	Kasım	918,14	3700,84	14,43	918,16	480,29	45,4	15,26	19,18	0	1	49,87
	Aralık	918,17	3715,27	115,44	918,29	481,48	0	0	11,80	0	1	128,24
	Ocak	918,41	3830,71	134,49	918,62	484,54	0	0	9,6	0	1	145,09
	Şubat	918,82	3965,2	37,05	918,89	487,1	0	0	31,9	0	1	69,95
	Mart	918,95	4002,25	43,85	919	488,14	35	11,96	45,26	0	1	102,07
	Nisan	919,05	1046,1	53,28	919,1	489,26	136,9	46,89	47,72	0	1	148,89
	Mayıs	919,14	4099,38	-23,68	919,12	489,49	200,4	68,67	46,06	0	1	92,05
	Haziran	919,1	4075,7	-53,28	919,06	488,81	290,1	99,26	41,73	0	1	88,71
	Temmuz	919,01	4 022,42	-34,42	918,96	487,76	313,7	107,1 1	34,57	0	1	108,26
	Ağustos	918,90	3988,00	-51,30	918,81	486,34	298,9	101,76	56,24	0.00	1	107,7
	Eylül	918,72	3936,70	-48,45	918,64	484,73	221	74,99	59,61	0	1	87,15
	Toplam	918,72		129,69			1650,5	567,6	423,58	0	12	1127,97
1967	Ekim	918,55	3888,25	-62,35	918,48	483,22	138,3	46,78	76,6	0	1.00	62,03
	Kasım	918,4	3825,9	-38,48	918,36	482,12	84	28,35	67,9	0	1	58,77
	Aralık	918,32	3787,42	95,13	918,43	482,76	0	0	36,5	0	1	132,63
	Ocak	918,53	3882,55	22,8	918,57	484,06	0	0	44	0	1	67,8
	Şubat	918,61	3905,35	-8,55	918,6	484,35	0	0	62,9	0	1	55,35
	Mart	918,58	3896,80	0	918,58	484,16	19,5	6,61	69,6	0	1	77,21
	Nisan	918,58	3896,80	54,15	918,68	485,11	80,3	27,27	43,8	0	1	126,22
	Mayıs	918,77	3950,95	37,05	918,84	486,62	159,8	54,43	50,5	0	1	142,98
	Haziran	918,90	3988	-39,9	918,83	486,53	254,5	86,68	57,2	0	1	104,98
	Temmuz	918,76	3948,1	-42,75	918,69	485,2	345,2	117,24	64	0	1	139,49
	Ağustos	918,61	3905,35	-60,21	918,53	483,68	385,5	130,52	57,2	0	1	128,51
	Eylül	918,44	3845,14	-52,91	918,39	482,39	200,4	67,67	41,3	0	1	57,06
	Toplam	918,59		-96,02			1667,5	565,55	671,5	0	12	1153,03
1968	Ekim	918,33	3792,23	-52,91	918,28	481,4	110,9	37,37	74,1	0	1	59,56
	Kasım	918,22	3739,32	0	918,22	480,84	46,5	15,65	37,3	0	1	53,95
	Aralık	918,22	3739,32	24,05	918,25	481,12	0	0	39,6	0	1	64,65
	Ocak	918,27	3763,37	105,82	918,38	482,3	0	0	19,2	0	1	126,02
	Şubat	918,49	3869,19	47,56	918,57	484,06	0	0.00	33,7	0	1	82,26
	Mart	918,65	3916,75	76,95	918,79	486,15	29	9,87	49,7	0	1	137,52
	Nisan	918,92	3993,7	22,8	918,96	487,76	187,1	63,88	53,4	0	1	141,08
	Mayıs	919,0	4016,5	11,84	919,01	488,25	259,6	88,72	59,3	0	1	160,86
	Haziran	919,02	4028,34	-23,24	918,99	488,05	253,7	86,67	54,1	0	1	118,53
	Temmuz	918,96	4005,1	-48,45	918,88	487	412,5	140,62	60,9	0	1	154,07
	Ağustos	918,79	3956,65	-51,3	918,7	485,3	290,6	98,72	76,7	0	1	125,12
	Eylül	918,61	3905,35	-36,16	918,55	483,87	197	66,73	63,1	0	1	94,67
	Toplam	918,62		76,96			1786,9	608,24	621,1	0	12	1318,3
1969	Ekim	918,49	3869,19	-33,67	918,46	483,03	88,3	29,86	58,72	0	1	55,91
	Kasım	918,42	3835,52	28,86	918,45	482,94	53,7	18,15	52,56	0	1	100,57
	Aralık	918,48	3864,38	32,42	918,53	483,68	0	0.00	58,98	0	1	92,4
	Ocak	918,58	3896,8	57,00	918,68	485,11	0	0	57,5	0	1	115,5
	Şubat	918,78	3953,8	39,90	918,85	486,72	0	0	67,5	0	1	108,4
	Mart	918,92	3993,7	34,64	918,97	487,86	41,5	14,17	95	0	1	144,81
	Nisan	919,02	4028,34	82,88	919,09	489,15	114,8	39,31	99,2	0	1	222,39
	Mayıs	919,16	4111,22	71,04	919,22	490,61	192,9	66,25	106	0	1	244,29
	Haziran	919,28	4182,26	-65,12	919,23	490,72	268,8	92,33	103	0	1	131,21
	Temmuz	919,17	4117,14	-109,19	919,07	488,93	326,8	111,85	108	0	1	111,66
	Ağustos	918,97	4007,95	-45,6	918,89	487,1	332,5	113,37	111	0	1	179,77
	Eylül	918,81	3962,35	-59,85	918,71	485,39	262,7	89,26	114	0	1	144,41
	Toplam	918,84		33,31			1682,0	574,55	1031,46	0,00	12,00	1651,32

Çizelge 5.3. (1970,1971,1972,1973) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayın 1. kot(m)	Ayın 1. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu(m)	Ort. Göl alanı(km2)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm3)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su(hm ³)
									Enerji	Sulama	İçme	
1970	Ekim	918,6	3902,5	-38,12	918,54	483,78	133,5	45,21	94,5	0	1	102,59
	Kasım	918,48	3864,38	-52,91	918,43	482,76	65,3	22,07	117	0	1	87,16
	Aralık	918,37	3811,47	68,23	918,45	482,94	0	0	88,3	0	1	157,53
	Ocak	918,52	3879,7	39,9	918,59	484,25	0	0	78,5	0	1	119,4
	Şubat	918,66	3919,6	19,95	918,7	485,3	0	0	87,7	0	1	108,65
	Mart	918,73	3939,55	14,25	918,76	485,87	44	14,96	97	0	1	127,21
	Nisan	918,78	3953,8	11,4	918,8	486,25	142,3	48,44	98,2	0	1	159,04
	Mayıs	918,82	3965,2	-22,8	918,78	486,06	225,7	76,79	87,2	0	1	142,19
	Haziran	918,74	3942,4	-34,2	918,68	485,11	284,6	96,64	103	0	1	166,44
	Temmuz	918,62	3908,2	-82,3	918,51	483,49	378,7	128,17	106	0	1	152,87
	Ağustos	918,4	3825,9	-129,9	918,27	481,3	363,7	122,53	100	0	1	93,66
	Eylül	918,13	3696,03	-71,99	918,06	479,38	224,8	75,44	91,2	0	1	95,65
	Toplam	918,57		-278,5			1862,60	630,25	1148,6	0,00	12,00	1512,39
1971	Ekim	917,98	3624,04	-37,84	917,94	477,93	102,7	34,36	53,2	0	1	50,72
	Kasım	917,9	3586,2	4,73	917,91	477,47	49,1	16,41	40,9	0	1	63,04
	Aralık	917,91	3590,93	23,65	917,94	477,93	0,0	0,00	44,2	0	1	68,85
	Ocak	917,96	3614,58	14,19	918,0	478,53	0	0	43,9	0	1	59,09
	Şubat	917,99	3628,77	33,59	918,0	479,11	0	0	36,4	0	1	70,99
	Mart	918,06	3662,36	57,72	918,12	479,93	31	10,41	39,3	0	1	108,43
	Nisan	918,18	3720,08	38,48	918,22	480,84	111,9	37,66	38,9	0	1	116,04
	Mayıs	918,26	3758,56	9,62	918,27	481,3	149,8	50,47	40,2	0	1	101,29
	Haziran	918,28	3768,18	-43,29	918,2	481,02	224,8	75,69	40,7	0,65	1	74,75
	Temmuz	918,19	3724,89	-57,72	918,13	480,02	352,7	118,51	44,2	1,53	1	107,52
	Ağustos	918,07	3667,17	-38,4	917,98	478,53	334,3	111,98	43,8	1,47	1	119,85
	Eylül	917,89	3628,77	-99,33	917,84	476,42	249,8	83,31	43,1	1,18	1	29,26
	Toplam	918,06		-94,6			1606,10	538,81	508,8	4,83	12	969,84
1972	Ekim	917,78	3529,44	-52,03	917,73	474,76	127,6	42,41	44,5	0	1	35,88
	Kasım	917,67	3477,41	9,46	917,68	474	60,6	20,11	42	0	1	72,57
	Aralık	917,69	3486,87	37,24	917,73	476,76	0	0,00	35,1	0	1	73,34
	Ocak	917,77	3524,11	0	917,77	475,36	0	0,00	39,5	0	1	40,5
	Şubat	917,77	3524,11	43,17	917,82	476,11	0	0,00	31,6	0	1	75,77
	Mart	917,86	3567,28	-4,73	917,86	476,72	37,5	12,51	40,2	0	1	48,98
	Nisan	917,85	3562,55	9,46	917,86	476,72	148,3	49,49	28,5	0	1	88,45
	Mayıs	917,87	3572,01	-4,73	917,87	476,87	184,3	61,52	38,8	0	1	96,59
	Haziran	917,86	3567,28	-33,11	917,83	476,26	195,6	65,21	43,2	1,52	1	77,82
	Temmuz	917,79	3534,17	-75,68	917,71	474,45	281,6	93,52	44,6	1,84	1	65,28
	Ağustos	917,63	3458,49	-103,7	917,52	471,58	287,4	94,87	41,6	1,51	1	35,28
	Eylül	917,41	3354,79	-65,66	917,34	469,04	197,8	64,94	34,2	1,22	1	35,7
	Toplam	917,75		-240,3			1520,70	504,58	463,8	6,09	12	746,16
1973	Ekim	917,27	3289,13	-23,45	918,01	467,78	110,7	36,25	38,3	0	1	52,1
	Kasım	917,22	3265,68	-32,83	917,19	466,93	59,3	19,38	39	0	1	26,55
	Aralık	917,15	3232,85	-23,45	917,13	466,09	0	0,00	38,6	0	1	16,15
	Ocak	917,1	3209,4	-9,38	917,09	465,53	0	0,00	35,1	0	1	26,72
	Şubat	917,08	3200,02	65,66	917,15	466,37	0	0,00	31,4	0	1	98,06
	Mart	917,22	3265,68	18,76	917,24	467,64	24,3	7,95	34,1	0	1	61,81
	Nisan	917,26	3284,44	0	917,26	467,92	74,7	24,47	26,5	0	1	51,97
	Mayıs	917,26	3284,44	-37,52	917,22	407,36	233,9	76,52	46,9	0	1	86,9
	Haziran	917,18	3246,92	-84,42	917,09	405,53	248,6	81,01	43,6	1,56	1	42,75
	Temmuz	917	3162,5	-91,4	916,90	462,92	347,8	112,70	45,2	1,58	1	69,08
	Ağustos	916,8	3071,1	-100,5	916,7	460,08	299,7	96,52	39,9	1,77	1	38,65
	Eylül	916,58	2970,56	-82,16	916,49	457,38	238,8	76,46	35	1,6	1	31,9
	Toplam	917,09		-400,7			1637,80	531,26	453,6	6,51	12	602,64

Çizelge 5.4. (1974,1975,1976,1977) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Aynın l. kot(m)	Aynın l. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort.Göl kotu(m)	Ort. Göl alan(km ²)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh.(hm ³)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su (hm ³)
									Enerji	Sulama	İçme	
1974	Ekim	916,4	2888,40	-50,16	916,35	455,57	127,8	40,76	45,3	0	1	36,9
	Kasım	916,29	2838,24	-50,16	916,24	454,16	42,5	13,51	39,6	0	1	3,95
	Aralık	916,18	2788,08	-9,12	916,17	453,25	0	0	41,8	0	1	33,68
	Ocak	916,16	2778,96	-13,68	916,15	453	0	0	43,6	0	1	30,92
	Şubat	916,13	2765,28	91,2	916,23	454,03	0	0	28,3	0	1	120,5
	Mart	916,33	2856,48	4,56	916,34	455,45	55,8	17,79	37,8	0	1	61,15
	Nisan	916,34	2861,04	-22,8	916,32	455,19	171,3	54,58	39,4	0	1	72,18
	Mayıs	916,29	2838,24	-27,36	916,26	454,41	218,9	69,63	39,9	0	1	83,17
	Haziran	916,23	2810,88	-68,4	916,16	453,12	303,8	96,36	38,4	2,06	1	69,42
	Temmuz	916,08	2742,48	-85,32	915,99	450,93	360,5	113,79	30,6	2,86	1	62,93
	Ağustos	915,89	2657,16	-75,48	915,81	448,64	319,6	100,37	32,3	3	1	61,19
	Eylül	915,72	2581,68	-79,92	915,63	446,34	240,3	75,08	26,5	1,14	1	23,8
	Toplam	916,17		-386,6			1840,5	581,87	443,5	9,06	12	659,79
1975	Ekim	915,54	2501,76	-22,19	915,52	444,94	189,5	59,02	24,7	0	1	62,53
	Kasım	915,49	2479,57	-22,15	915,47	444,22	54,8	17,04	20,8	0	1	16,69
	Aralık	915,44	2457,42	-9,42	915,47	444,22	0	0,00	19,6	0	1	11,18
	Ocak	915,5	2448,00	75,96	915,55	445,32	0	0	15,2	0	1	92,16
	Şubat	915,59	2523,96	62,16	915,66	446,72	0	0	12,4	0	1	75,56
	Mart	915,73	2586,12	26,64	915,76	448,00	45,5	14,27	14,3	0	1	56,21
	Nisan	915,79	2612,76	57,72	915,86	449,28	121	38,05	0,31	0	1	97,08
	Mayıs	915,92	2670,48	40,08	915,97	450,68	150,4	47,45	0,13	0	1	88,66
	Haziran	916,01	2710,56	45,6	916,06	451,83	211,9	67,02	0,28	1,05	1	114,95
	Temmuz	916,1	2756,16	-85,68	916,01	451,19	325,7	102,87	38,4	2,69	1	59,28
	Ağustos	915,92	2670,48	-62,16	915,85	449,15	328,1	103,16	32,9	3,06	1	77,96
	Eylül	915,78	2608,32	-71,04	915,70	447,23	276,5	86,56	29	2,2	1	47,72
	Toplam	915,73		35,52			1703,4	535,44	208,02	9	12	799,98
1976	Ekim	915,62	2537,28	-8,88	918,01	446,09	143,1	44,68	22,86	0	1	59,66
	Kasım	915,6	2528,4	13,32	915,62	446,21	56,5	17,65	21,75	0	1	53,72
	Aralık	915,63	2541,72	39,96	915,68	446,98	0	0	8,81	0	1	49,77
	Ocak	915,72	2581,68	66,6	915,8	448,51	0	0	1,99	0	1	69,59
	Şubat	915,87	2648,28	39,96	915,92	450,04	0	0	10,79	0	1	51,75
	Mart	915,96	2688,24	45,12	916,01	451,19	38,5	12,16	0,07	0	1	58,35
	Nisan	916,06	2733,36	82,08	916,15	453	118,5	37,58	0,08	0	1	120,74
	Mayıs	916,24	2815,44	59,28	916,31	455,06	176	56,06	0,03	0	1	116,37
	Haziran	916,37	2874,72	0,00	916,37	455,83	230,2	73,45	0,02	3,02	1	77,49
	Temmuz	916,37	2874,72	-59,28	916,31	455,06	301,5	96,04	19,24	4,87	1	61,87
	Ağustos	916,24	2815,44	-82,08	916,15	453	289,1	91,67	27,5	5,53	1	43,62
	Eylül	916,06	2733,36	-40,68	916,02	451,32	211,2	66,72	17,32	3,99	1	48,35
	Toplam	915,98		155,4			1564,60	496,02	130,46	17,41	12	811,29
1977	Ekim	915,97	2692,68	36,12	916,01	451,19	99,8	31,52	4,94	0,4	1	73,98
	Kasım	916,05	2728,8	22,8	916,08	452,09	51,5	16,3	1,12	0	1	41,22
	Aralık	916,1	2751,6	36,48	916,14	452,87	0	0	3,91	0	1	41,39
	Ocak	916,18	2788,08	36,48	916,22	453,9	0	0,00	1,92	0	1	39,4
	Şubat	916,26	2824,56	31,92	916,3	454,93	0	0	3,61	0	1	36,53
	Mart	916,33	2856,48	36,48	916,37	455,83	37	11,81	6,58	0	1	55,87
	Nisan	916,41	2892,96	41,04	916,46	456,99	114	36,47	5,86	0	1	84,37
	Mayıs	916,5	2934	-4,56	916,5	457,51	224,5	71,9	2,62	0,95	1	71,91
	Haziran	916,49	2929,44	-27,36	916,46	456,99	246	78,69	6,64	8,11	1	67,08
	Temmuz	916,43	2902,08	-82,08	916,34	455,45	276,3	88,09	25,01	9,5	1	41,52
	Ağustos	916,25	2820	-91,2	916,15	453	350,2	111,05	24,92	9,26	1	55,03
	Eylül	916,05	2728,8	-58,32	915,99	450,93	209,3	66,07	19,84	4,71	1	33,3
	Toplam	916,25		-22,2			1608,60	511,89	106,97	32,93	12	641,59

Çizelge 5.5. (1978,1979,1980,1981) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Aydın l. kot(m)	Aydın l. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu(m)	Ort. Göl alanı(km ²)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm3)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su(hm3)
									Enerji	Sulama	İçme	
1978	Ekim	915,92	2670,48	-4,44	915,92	450,04	100,7	31,72	11,44	0,03	1	39,75
	Kasım	915,91	2666,04	4,44	915,92	450,04	74	23,31	6,71	0	1	35,46
	Aralık	915,92	2670,48	26,64	915,95	450,42	0	0	15,15	0	1	42,79
	Ocak	915,98	2697,12	68,16	916,06	451,83	0	0	12,87	0	1	82,03
	Şubat	916,13	2765,28	104,88	916,25	454,28	0	0	14,12	0	1	120
	Mart	916,36	2870,16	100,4	916,47	457,12	39,3	12,58	7,92	0	1	121,9
	Nisan	916,58	2970,56	91,4	916,68	459,94	123,2	39,67	5,7	0	1	137,77
	Mayıs	916,78	3061,96	9,14	916,79	461,43	241,7	78,07	5,89	0,71	1	94,81
	Haziran	916,8	3071,1	-45,7	916,75	460,89	277,3	89,46	7,41	10,2	1	62,37
	Temmuz	916,7	3025,4	-63,98	916,63	459,27	351,9	113,13	25,9	10,79	1	86,84
	Ağustos	916,56	2961,42	-73,02	916,48	457,25	301,1	96,37	33,12	10,79	1	68,26
	Eylül	916,4	2888,4	-4,56	916,4	456,22	193,5	61,79	20,45	5,05	1	83,73
	Toplam	916,34		213,36			1702,7	546,11	166,68	37,57	12	975,72
1979	Ekim	916,39	2883,84	50,16	918,01	456,86	117,9	37,7	7,5	0,09	1	96,45
	Kasım	916,5	2934	4,57	916,51	457,64	43,5	13,94	6,86	0	1	26,37
	Aralık	916,51	2938,57	59,41	916,58	458,59	0	0	6,74	0	1	67,15
	Ocak	916,64	2997,98	178,59	916,84	462,11	0	0	4,68	0	1	184,27
	Şubat	917,03	3176,57	75,04	917,11	465,81	0	0	4,54	0	1	80,58
	Mart	917,19	3251,61	46,9	917,24	467,64	56	18,33	4,83	0	1	71,06
	Nisan	917,29	3298,51	32,83	917,33	468,9	161,5	53,01	8,13	0	1	94,97
	Mayıs	917,36	3331,34	46,9	917,41	470,02	158,8	52,25	9,91	0,79	1	110,85
	Haziran	917,46	3378,24	-18,76	917,44	470,44	36,5	77,88	17,27	7,43	1	84,82
	Temmuz	917,42	3359,48	-75,04	917,34	469,04	315,2	103,49	37,16	14,12	1	75,73
	Ağustos	917,26	3284,44	-79,73	917,18	466,79	299,3	97,8	37,64	12,85	1	69,56
	Eylül	917,09	3204,71	-78,77	917,01	464,41	215,1	69,93	34,63	10,64	1	37,43
	Toplam	917,01		242,1			1603,8	524,32	174,89	45,92	12	999,23
1980	Ekim	916,92	3125,94	-4,57	916,92	463,19	115,7	37,51	26,6	0,4	1	60,94
	Kasım	916,91	3121,37	36,56	916,95	463,59	58,7	19,05	18,5	0	1	75,11
	Aralık	916,99	3157,93	37,4	917,03	464,69	0	0	20,4	0	1	58,8
	Ocak	917,07	3195,33	79,73	917,16	466,51	0	0	17,7	0	1	98,43
	Şubat	917,24	3275,06	46,9	917,29	468,34	0	0	17,8	0	1	65,7
	Mart	917,34	3321,96	65,66	917,41	470,02	24	7,9	17,2	0	1	91,76
	Nisan	917,48	3387,62	80,33	917,57	472,34	124,3	41,1	6,6	0	1	129,03
	Mayıs	917,65	3467,95	47,3	917,7	474,3	191,3	63,51	6,9	0,6	1	119,31
	Haziran	917,75	3515,25	-4,73	917,75	475,06	252,8	84,07	6,6	12,09	1	99,03
	Temmuz	917,74	3510,52	-70,95	917,67	473,85	246	81,6	27,7	18,28	1	57,63
	Ağustos	917,59	3439,57	-89,47	917,5	471,28	310,3	102,37	33,8	17,08	1	64,78
	Eylül	917,4	3350,1	-65,66	917,33	468,9	210,5	69,09	31,4	10,29	1	46,12
	Toplam	917,34		158,5			1533,6	506,19	231,2	58,74	12	966,63
1981	Ekim	917,26	3284,44	9,38	917,27	468,06	131,6	43,12	17,2	0	1	70,7
	Kasım	917,28	3293,82	0	917,28	468,2	74	24,25	16,4	0	1	41,65
	Aralık	917,28	3293,82	60,97	917,35	469,18	0	0	25,7	0	1	87,67
	Ocak	917,41	3354,79	184,11	917,61	472,94	0	0	7,1	0	1	192,21
	Şubat	917,8	3538,9	89,87	917,9	477,32	0	0	11,9	0	1	102,77
	[Mart	917,99	3628,77	110,55	918,11	479,84	51	17,13	21,7	0	1	150,38
	Nisan	918,22	3739,32	28,86	918,25	481,12	151,3	50,96	17,6	0	1	98,42
	Mayıs	918,28	3768,18	57,72	918,34	481,94	172,8	58,3	6,3	1,3	1	124,62
	Haziran	918,4	3825,9	-9,62	918,39	482,39	240,1	81,08	1,2	14,59	1	88,25
	Temmuz	918,38	3816,28	-67,34	918,31	481,66	223,7	75,42	25,2	18,98	1	53,26
	Ağustos	918,24	3748,94	-91,39	918,15	480,2	308,9	103,83	37	18,58	1	69,02
	Eylül	918,05	3657,55	-61,89	917,99	478,68	202,3	67,79	34,4	14,19	1	55,49
	Toplam	917,88		311,22			1555,7	521,87	221,70	67,64	12	1134,43

Çizelge 5.6. (1982,1983,1984,1985) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayın 1.kot(m)	Ayın 1.haci m(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu(m)	Ort. Göl alanı(km ²)	Göl Ayna Buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm3)	Gölden çekilen su(hm3)	Enerji	Sulama	İçme	Göle giren Su(hm3)
1982	Ekim	917,92	3595,66	-18,92	918,01	477,32	147,1	49,15	30,6	0	1	1	61,83
	Kasım	917,88	3576,74	-4,73	917,88	477,02	42,3	14,12	25,8	0	1	1	76,19
	Aralık	917,87	3572,01	95,16	917,97	478,38	0	0	11,8	0	1	1	107,96
	Ocak	918,07	3667,17	57,72	918,13	480,02	0	0	12,3	0	1	1	71,09
	Şubat	918,19	3724,89	38,48	918,23	480,93	0	0,09	10,6	0	1	1	50,08
	Mart	918,27	3763,37	48,1	918,32	481,75	18	6,07	12,2	0	1	1	67,17
	Nisan	918,37	3811,47	73,93	918,46	483,03	101,2	34,22	11,3	0	1	1	120,45
	Mayıs	918,54	3885,4	34,2	918,6	484,35	180,1	61,06	12,7	0	1	1	108,96
	Haziran	918,66	3919,6	-5,7	918,65	484,82	213,2	72,35	16,3	10,19	1	1	94,14
	Temmuz	918,64	3913,9	-54,33	918,56	483,97	274	92,83	19,6	23,68	1	1	82,78
	Ağustos	918,47	3859,57	-52,91	918,42	482,67	273,2	92,31	28,9	31,48	1	1	100,78
	Eylül	918,36	3806,66	-67,34	918,29	481,48	199,1	67,1	32,3	13,09	1	1	46,15
	Toplam	918,27		143,66			1448,2	489,21	224,4	78,44	12	12	947,71
1983	Ekim	918,22	3739,32	-9,62	918,21	480,75	110,2	37,09	17,7	0,1	1	1	46,27
	Kasım	918,2	3729,7	-4,81	918,2	480,66	33,5	11,27	15,1	0	1	1	22,56
	Aralık	918,19	3724,89	19,24	918,21	480,75	0	0	21,7	0	1	1	41,94
	Ocak	918,23	3744,13	48,1	918,28	481,4	0	0	22,9	0	1	1	72
	Şubat	918,33	3792,23	33,67	918,37	482,21	0	0	16,6	0	1	1	51,27
	Mart	918,4	3825,9	38,48	918,44	482,85	20,8	7,03	24,7	0	1	1	71,21
	Nisan	918,48	3864,38	52,37	918,57	484,06	135,4	45,88	24	0	1	1	123,25
	Mayıs	918,65	3916,75	-14,25	918,63	484,63	207,8	70,49	27,3	0	1	1	84,54
	Haziran	918,6	3902,5	-22,8	918,56	483,97	217,5	73,68	30,2	16,59	1	1	98,67
	Temmuz	918,52	3879,7	-97,09	918,42	482,67	276,8	93,52	49,7	24,68	1	1	71,81
	Ağustos	918,31	3782,61	-129,9	918,18	480,48	257,8	86,71	69,6	24,28	1	1	51,72
	Eylül	918,04	3652,74	-71,27	917,97	478,38	192	64,29	32,1	10,99	1	1	37,11
	Toplam	918,35		-157,9			1451,8	489,97	351,6	76,64	12	12	772,36
1984	Ekim	917,89	3581,47	-23,65	917,87	476,87	117	39,06	26,1	0	1	1	42,51
	Kasım	917,84	3557,82	52,03	917,9	477,32	60,5	20,21	19	0	1	1	92,24
	Aralık	917,95	3609,85	66,94	918,02	479,01	0	0	15,3	0	1	1	33,24
	Ocak	918,09	3676,79	43,29	918,14	480,11	0	0	15,4	0	1	1	59,69
	Şubat	918,18	3720,08	67,34	918,25	481,12	0	0	14	0	1	1	82,34
	Mart	918,32	3787,42	97,98	918,43	482,76	32	10,81	14,6	0	1	1	124,39
	Nisan	918,54	3885,4	82,65	918,69	485,2	89,1	30,26	13,9	0	1	1	127,81
	Mayıs	918,83	3968,05	31,35	918,89	487,1	186,4	63,56	14,7	0	1	1	110,61
	Haziran	918,94	3999,4	-28,5	918,89	487,1	248,3	84,66	25,8	20,69	1	1	103,65
	Temmuz	918,84	3970,9	-42,75	918,77	485,96	304,1	103,45	43,9	25,58	1	1	131,18
	Ağustos	918,69	3928,15	-42,75	918,62	484,54	239,9	81,37	33,00	20,08	1	1	92,7
	Eylül	918,54	3885,4	-73,93	918,45	483,03	189,1	63,94	47	14,79	1	1	52,8
	Toplamı	918,39		230,0			1466,4	497,32	282,7	81,14	12	12	1103,16
1985	Ekim	918,37	3811,47	-48,1	918,01	481,75	133,7	45,09	39,9	0	1	1	37,89
	Kasım	918,27	3763,37	14,43	918,29	481,48	42,5	14,32	20,1	0	1	1	49,85
	Aralık	918,3	3777,8	14,43	918,32	481,75	0	0	19,8	0	1	1	35,23
	Orak	918,33	3792,23	72,15	918,41	482,58	0	0	18	0	1	1	91,15
	Şubat	918,48	3864,38	32,42	918,53	483,68	0	0	28,6	0	1	1	62,02
	Mart	918,58	3896,8	17,1	918,61	484,44	22	7,46	35,7	0	1	1	61,26
	Nisan	918,64	3913,9	17,1	918,67	485,01	142,2	48,28	16,20	0	1	1	82,58
	Mayıs	918,7	3931	0	918,7	485,3	192,8	65,5	17,1	3,07	1	1	86,67
	Haziran	918,7	3931	-28,5	918,65	484,82	244,4	82,94	8,7	16,51	1	1	80,65
	Temmuz	918,6	3902,5	-100,7	918,48	483,22	302,9	102,46	31	26,58	1	1	60,39
	Ağustos	918,15	3801,85	-105,8	918,24	481,02	295,4	99,47	42,8	22,54	1	1	59,99
	Eylül	918,13	3996,03	-76,72	918,05	479,29	210,3	70,56	29,3	17,8	1	1	41,94
	Toplam			-192,2			1586,20	536,07	307,2	86,5	12	12	749,61

Çizelge 5.7. (1986,1987,1988,1989) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Aydın l. kot (m)	Aydın l. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu(m)	Ort. Göl alanı(km ²)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh. (hm ³)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su(hm ³)
									Enerji	Sulama	İçme	
1986	Ekim	917,97	3619,31	-14,19	917,96	478,23	104,2	34,88	12,4	0	1	34,09
	Kasım	917,94	3605,12	42,81	917,99	478,68	51,5	17,26	11	0	1	72,07
	Aralık	918,03	3647,93	33,67	918,07	479,47	0	0	11,2	0	1	45,87
	Ocak	918,1	3681,6	62,53	918,17	480,38	0	0	10,9	0	1	74,43
	Şubat	918,23	3744,13	76,96	918,31	481,66	0	0,00	9,8	0	1	87,76
	Mart	918,39	3821,09	38,48	918,43	482,76	42	14,19	11,1	0	1	64,77
	Nisan	918,47	3859,57	-14,43	918,46	483,03	160,3	54,2	10,9	0	1	51,67
	Mayıs	918,44	3845,14	-19,24	918,42	482,67	176,7	59,7	11,4	0	1	52,86
	Haziran	918,4	3825,9	-38,48	918,36	482,12	218,5	73,74	14,1	2,59	1	52,95
	Temmuz	918,32	3787,42	-115,4	918,2	480,66	308	103,63	37,9	29,31	1	56,4
	Ağustos	918,08	3671,98	-90,51	917,99	478,68	289,2	96,9	40,2	22,98	1	70,57
	Eylül	917,89	3581,47	-80,41	917,81	475,96	188,9	62,94	36	13,75	1	33,28
	Toplam	918,19		-118,3			1539,3	517,44	216,90	68,630	12	696,72
1987	Ekim	917,72	3501,06	-28,38	917,69	474,15	134,5	44,64	9,8	0	1	27,06
	Kasım	917,66	3472,68	-18,92	917,64	473,4	15	4,97	9,8	0	1	0
	Aralık	917,62	3453,76	42,57	917,67	473,85	0	0	9,8	0	1	53,37
	Ocak	917,71	3496,33	42,57	917,76	475,21	0	0	9,8	0	1	53,37
	Şubat	917,8	3538,9	37,84	917,84	476,42	0	0	8,8	0	1	47,64
	Mart	917,88	3576,74	37,84	917,92	477,62	1,8	0,6	10,3	0	1	49,74
	Nisan	917,96	3614,58	28,54	917,99	478,68	71,8	24,06	7,1	0	1	60,7
	Mayıs	918,02	3643,12	43,29	918,07	479,47	184,4	61,89	7,6	0	1	113,78
	Haziran	918,11	3686,41	-19,24	918,09	479,65	240,5	80,75	9,6	15,67	1	87,78
	Temmuz	918,07	3667,17	-95,16	917,97	478,38	307,7	103,04	35	30,93	1	74,81
	Ağustos	917,87	3572,01	-141,9	917,72	474,6	293,1	97,37	53,7	32,15	1	42,32
	Eylül	917,57	3430,11	-108,2	917,46	470,72	216,5	71,34	58,8	24,86	1	47,85
	Toplam	917,83		-179,1			1465,30	488,66	230,10	103,61	12	658,421
1988	Ekim	917,34	3321,96	-23,45	918,01	468,76	117,9	38,69	11,2	0,2	1	27,64
	Kasım	917,29	3298,51	46,9	917,34	469,04	24,5	8,04	5,2	0	1	61,14
	Aralık	917,39	3345,41	28,14	917,42	470,16	0	0	9	0,00	1	38,14
	Ocak	917,45	3373,55	14,07	917,47	470,86	0	0	7,2	0	1	22,27
	Şubat	917,48	3387,62	56,68	917,54	471,89	0	0	7,00	0	1	64,68
	Mart	917,6	3444,3	80,41	917,69	474,15	9	2,99	4,6	0	1	89
	Nisan	917,77	3524,71	99,33	917,88	477,02	86,8	28,98	3,3	0	1	132,61
	Mayıs	917,98	3624,04	28,7	918,01	478,92	177,8	59,61	5,9	8,11	1	103,32
	Haziran	918,04	3652,74	-42,89	918	478,83	220,3	73,84	10,8	24,72	1	67,47
	Temmuz	917,95	3609,85	-99,33	917,85	476,57	305,6	101,95	28,8	33,19	1	65,61
	Ağustos	917,74	3510,52	-104,1	917,63	473,25	262,6	86,99	32,4	29,13	1	45,46
	Eylül	917,52	3406,46	-84,5	917,43	470,3	207,4	68,28	32,7	17,41	1	34,89
	Toplam	917,63		0			1411,90	469,37	158,10	112,76	12	752,23
1989	Ekim	917,34	3321,96	-42,21	917,3	468,48	107,1	35,12	14,5	2,24	1	10,65
	Kasım	917,25	3279,75	65,66	917,32	468,76	20,8	6,83	8,4	0	1	81,89
	Aralık	917,39	3345,41	61,05	917,46	470,72	0	0	7,5	0	1	69,55
	Ocak	917,52	3406,46	18,92	917,54	471,89	0	0	13,1	0	1	33,02
	Şubat	917,56	3425,38	18,92	917,58	472,49	0	0	11	0	1	30,92
	Mart	917,6	3444,3	47,3	917,65	473,55	41,5	13,76	0	0	1	62,06
	Nisan	917,7	5491,6	14,19	917,72	474,6	175,2	58,2	1	2,12	1	76,51
	Mayıs	917,73	3505,79	-33,11	917,7	474,3	184,6	61,29	13,5	9,49	1	52,17
	Haziran	917,66	3472,68	-70,95	917,59	472,64	227,8	75,37	9,8	29,92	1	45,14
	Temmuz	917,51	3401,73	-112,6	917,39	469,74	286,6	94,24	20,1	34,49	1	37,23
	Ağustos	917,27	3289,13	-112,6	917,15	466,37	267	87,16	26,6	36,14	1	38,34
	Eylül	917,03	3176,57	-82,62	916,94	463,36	217,7	70,61	10	22,15	1	27,14
	Toplam	917,46		-228,0			1528,30	502,58	141,50	136,55	12	564,62

Çizelge 5.8. (1990,1991,1992,1993) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayın 1. kot(m)	Ayın 1. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl kotu(m)	Ort.Göl alanı(km ²)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh.(hm3)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su (hm ³)
									Enerji	Sulama	İçme	
1990	Ekim	916,85	3093,95	0	916,85	462,24	96,6	31,26	1	0	1	33,26
	Kasım	916,85	3093,95	18,28	916,87	462,51	41	13,27	8,7	0	1	41,251
	Aralık	916,89	3112,23	45,7	916,94	463,46	0	0	16,8	0	1	63,5
	Ocak	916,99	3157,93	28,02	917,02	464,55	0	0	8,7	0	1	37,72
	Şubat	917,05	3185,95	51,59	917,11	465,81	0	0	7,2	0	1	59,79
	Mart	917,16	3237,54	9,38	917,17	466,65	33,5	10,94	7,5	0	1	28,82
	Nisan	917,18	3246,92	32,83	917,22	467,36	114,9	37,59	8,1	0	1	79,52
	Mayıs	917,25	3279,75	4,69	917,26	467,92	147,6	48,35	8,9	1,24	1	64,18
	Haziran	917,26	3284,44	-28,14	917,23	467,5	231,1	75,63	7,1	19,55	1	75,14
	Temmuz	917,2	3256,3	-75,04	917,12	465,95	305,5	99,64	5,8	33,99	1	65,39
	Ağustos	917,04	3181,26	-146,7	916,88	462,65	270	87,44	4,5	39,21	1	0
	Eylül	916,72	3034,54	-59,41	916,66	459,67	188,4	60,62	2,9	19,84	1	24,95
	Toplam	917,04		-118,8			1428,60	464,74	87,20	113,83	12	573,52
1991	Ekim	916,59	2975,13	-18,28	918,01	458,45	113,5	36,42	1,07	0,38	1	20,59
	Kasım	916,55	2956,85	-4,57	916,55	458,18	51,5	16,52	1,04	0	1	13,99
	Aralık	916,54	2952,28	63,98	916,61	459	0	0	1,07	0	1	66,05
	Ocak	916,68	3016,26	13,71	916,7	460,21	0	0	1,07	0	1	15,78
	Şubat	916,71	3029,97	36,56	916,75	460,89	0	0	0,97	0	1	38,53
	Mart	916,79	3066,53	27,42	916,82	461,84	59,3	19,17	1 07	0.00	1	48,66
	Nisan	916,85	3093,95	63,98	916,92	463,19	99,2	32,16	1,04	0	1	98,18
	Mayıs	916,99	3157,93	4,57	917,00	464,27	145,2	47,19	1,07	0	1	53,83
	Haziran	917	3162,5	-36,56	916,96	463,73	227,5	73,85	0,9	16,64	1	55,83
	Temmuz	916,92	3125,94	-82,26	916,83	461,97	273,2	88,35	5,2	40,44	1	52,73
	Ağustos	916,74	3043,68	-91,4	916,64	459,4	52,9	81,33	4,6	36,89	1	32,42
	Eylül	916,54	2952,28	-82,12	916,45	456,86	159,8	51,1	3,3	22,67	1	0
	Toplam	916,74		-105,0			1382,10	446,09	22,40	117,0	12	496,59
1992	Ekim	916,36	2870,16	-13,68	916,35	455,57	104,5	33,32	1,07	0	1	21,71
	Kasım	916,33	2856,48	18,24	916,35	455,57	30	9,57	1,04	0	1	29,85
	Aralık	916,37	2874,72	95,84	916,48	457,25	0	0	1,07	0	1	97,91
	Ocak	916,58	2970,56	18,28	916,6	458,86	0	0	1,07	0	1	20,35
	Şubat	916,62	2988,84	4,57	916,63	459,27	0	0	1	0	1	6,57
	Mart	916,63	2993,41	63,98	916,7	460,21	7,5	2,42	1,07	0	1	68,47
	Nisan	916,77	3057,39	63,98	916,84	462,11	157,5	50,95	1,04	0	1	116,97
	Mayıs	916,91	3121,37	18,28	916,93	463,32	196,2	63,63	1,07	0	1	83,98
	Haziran	916,95	3139,65	-22,85	916,93	463,32	229,7	74,5	1,04	17,46	1	71,15
	Temmuz	916,9	3116,8	-73,12	916,82	461,7	229,7	74,24	4,7	39,28	1	46,1
	Ağustos	916,74	3043,68	-105,1	916,63	459,27	271,4	87,25	4,3	38,22	1	25,66
	Eylül	916,51	2938,57	-86,65	916,42	456,48	198,5	63,43	4,7	27,99	1	10,47
	Toplam	916,64		-18,24			1425	459,30	23,17	122,95	12	599,18
1993	Ekim	916,32	2851,92	-9,12	916,31	455,06	122	38,86	1,07	0	1	31,81
	Kasım	916,3	2842,8	9,12	916,31	455,06	32,5	10,35	1,04	0	1	21,51
	Aralık	916,32	2851,92	54,72	916,38	455,96	0	0	1,07	0	1	56,79
	Ocak	916,44	2906,64	31,93	916,48	457,25	0	0	1,07	0	1	34
	Şubat	916,51	2938,57	73,12	916,59	458,73	0	0	0,97	0	1	75,09
	Mart	916,67	3011,69	41,13	916,72	460,48	30,8	9,93	1,07	0	1	53,13
	Nisan	916,76	3052,82	41,13	916,81	461,7	148,6	48,03	1,04	0	1	91,2
	Mayıs	916,85	3093,95	50,27	916,91	463,05	118,3	38,35	1,07	0	1	90,69
	Haziran	916,96	3144,22	-54,84	916,9	462,92	235,6	76,34	2,43	21,76	1	46,69
	Temmuz	916,84	3089,38	-109,7	916,72	460,48	295,3	95,19	4,59	43,18	1	34,28
	Ağustos	916,6	2979,7	-95,86	916,5	457,51	277,6	88,9	3,39	40,1 1	1	37,54
	Eylül	916,39	2883,84	-82,08	916,3	454,93	190,8	60,76	2,95	28,97	1	11,6
	Toplam	916,58		-50,16			1451,50	466,71	21,76	134,02	12	584,33

Çizelge 5.9. (1994,1995,1996,1997) Yıllarında, Eğirdir Gölü su bütçesi (Sezgin, 2002).

Su Yılı	Aylar	Ayın 1. kot(m)	Ayın 1. hacim(hm3)	(V2-V1)	Ort. Göl	Ort. Göl alanı(km)	Göl Ayna buh.(mm)	Göl Ayna buh (hm3)	Gölden çekilen su(hm3)			Göle giren Su(hm3)
									Enerji	Sulama	İçme	
1994	Ekim	916,21	2801,76	-22,8	918,01	453,51	110,8	35,17	1,07	0	1	14,44
	Kasım	916,16	2778,96	13,68	916,18	453,38	44,5	14,12	1,04	0	1	29,84
	Aralık	916,19	2792,64	59,28	916,26	454,41	0	0	1,07	0	1	61,35
	Ocak	916,32	2851,92	41,04	916,37	455,83	0	0	1,07	0	1	43,11
	Şubat	916,41	2892,96	31,92	916,45	456,86	0	0	0,97	0	1	33,89
	Mart	916,48	2924,88	50,25	916,54	458,05	28,1	9,01	1,07	0	1	61,33
	Nisan	916,59	2975,13	22,85	916,62	459,13	121,4	39,02	1,04	0	1	63,91
	Mayıs	916,64	2997,98	4,57	916,65	459,54	155,5	50,02	1,07	2,24	1	58,9
	Haziran	916,65	3002,55	-114,2	916,53	457,91	227,5	72,92	3,04	40,13	1	2,94
	Temmuz	916,4	2888,4	-82,08	916,31	455,06	253,6	80,78	4,94	44,19	1	48,83
	Ağustos	916,22	2806,32	-113,6	916,1	452,35	239,2	75,74	4,8	39,82	1	7,72
	Eylül	915,97	2692,68	-71,04	915,89	449,66	178,8	56,28	4,11	33,59	1	23,94
	Toplam	916,35		-180,1			1359,4	433,07	25,29	159,97	12	450,21
1995	Ekim	915,81	2621,64	8,88	915,82	448,77	81,9	25,73	1,07	0	1,54	37,22
	Kasım	915,83	2630,52	4,44	915,84	449,02	40,7	12,79	1,04	0	1,26	19,53
	Aralık	915,84	2634,96	4,44	915,85	449,15	0	0	1,07	0	1,27	6,78
	Ocak	915,85	2639,4	75,72	915,94	450,3	0	0	1,07	0	1,27	78,06
	Şubat	916,02	2715,12	22,8	916,05	451,71	0	0	2,51	0	1,24	26,55
	Mart	916,07	2737,92	72,96	916,15	453	28,3	8,97	1,07	0	1,27	84,27
	Nisan	916,23	2810,88	155,11	916,4	456,22	94	30,02	1,04	0	1,26	187,43
	Mayıs	916,57	2965,99	-13,71	916,56	458,32	218,3	70,04	1,07	0	1,54	53,94
	Haziran	916,54	2952,28	-68,44	916,47	457,12	237,8	76,09	1,44	34,99	1,52	45,6
	Temmuz	916,39	2883,84	-63,84	916,32	455,19	244,5	77,91	1,95	39,63	1,54	57,19
	Ağustos	916,25	2820	-95,76	916,15	453	248,7	78,86	2,63	45,23	1,54	32,5
	Eylül	916,04	2724,24	-71,52	915,96	450,55	167,9	52,95	2,13	39,01	1,52	24,09
	Toplam	916,12		31,08			1362,10	433,36	18,09	158,86	16,77	658,16
1996	Ekim	915,88	2652,72	0	915,88	449,53	60,7	19,1	1,07	0	1,54	21,71
	Kasım	915,88	2652,72	31,08	915,92	450,04	41,1	12,95	1,04	0	1,26	46,33
	Aralık	915,95	2683,8	35,88	915,99	450,93	0	0	1,07	0	1,27	38,22
	Ocak	916,03	2719,68	50,16	916,09	452,22	0	0	1,07	0	1,27	52,5
	Şubat	916,14	2769,84	82,08	916,23	454,03	0	0	1,53	0	1,24	84,85
	Mart	916,32	2851,92	63,84	916,39	456,09	27,6	8,81	1,5	0	1,27	75,42
	Nisan	916,46	2915,76	77,65	916,55	458,18	119	38,17	1,81	0	1,26	118,89
	Mayıs	916,63	2993,41	13,71	916,65	459,54	188,5	60,64	1,27	9,1	1,54	86,26
	Haziran	916,66	3007,12	-54,84	916,6	458,86	212,5	68,26	3,35	35,12	1,52	53,41
	Temmuz	916,54	2952,28	-77,56	916,46	456,99	262,6	84	3,31	37,71	1,54	49
	Ağustos	916,37	2874,72	-86,64	916,28	454,67	233,5	74,32	3,44	44,64	1,54	37,3
	Eylül	916,18	2788,08	-54,72	916,12	452,61	143,8	45,56	2,29	28,63	1,52	23,28
	Toplam	916,25		80,64			1289,3	411,80	22,75	155,20	16,77	687,16
1997	Ekim	916,06	2733,36	4,56	918,01	451,96	88,5	28	2,1	0	1,54	36,2
	Kasım	916,07	2737,92	18,24	916,09	452,22	40,2	12,73	1,94	0	1,26	34,17
	Aralık	916,11	2756,16	104,88	916,23	454,03	0	0	2,21	0	1,27	108,36
	Ocak	916,34	2861,04	68,4	916,42	456,48	0	0	2,29	0	1,27	71,96
	Şubat	916,49	2929,44	31,98	916,53	457,91	0	0	1,44	0	1,24	34,66
	Mart	916,56	2961,42	13,71	916,58	458,59	26,6	8,54	1,98	0	1,27	25,5
	Nisan	916,59	2975,13	82,26	916,68	459,94	80,5	25,92	1,9	0	1,26	111,34
	Mayıs	916,77	3057,39	36,56	916,81	461,7	195,3	63,12	3,2	5,15	1,54	109,57
	Haziran	916,85	3093,95	-31,99	916,82	401,84	194,3	62,81	4,07	21,35	1,52	57,76
	Temmuz	916,78	3061,96	-86,83	916,69	460,08	274,3	88,34	7,2	44,49	1,54	54,74
	Ağustos	916,59	2975,13	-54,81	916,53	457,91	192,5	61,7	5,99	35,98	1,54	50,4
	Eylül	916,47	2920,32	-63,84	916,4	456,22	163,2	52,12	5,37	32,88	1,52	28,05
	Toplam	916,47		123,12			1255,40	403,28	39,69	139,85	16,77	722,71

Çizelge 5.10. Eğirdir Gölü su bütçesi, şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül, yıllık, V2-V1 sütun değerleri (Sezgin, 2002).

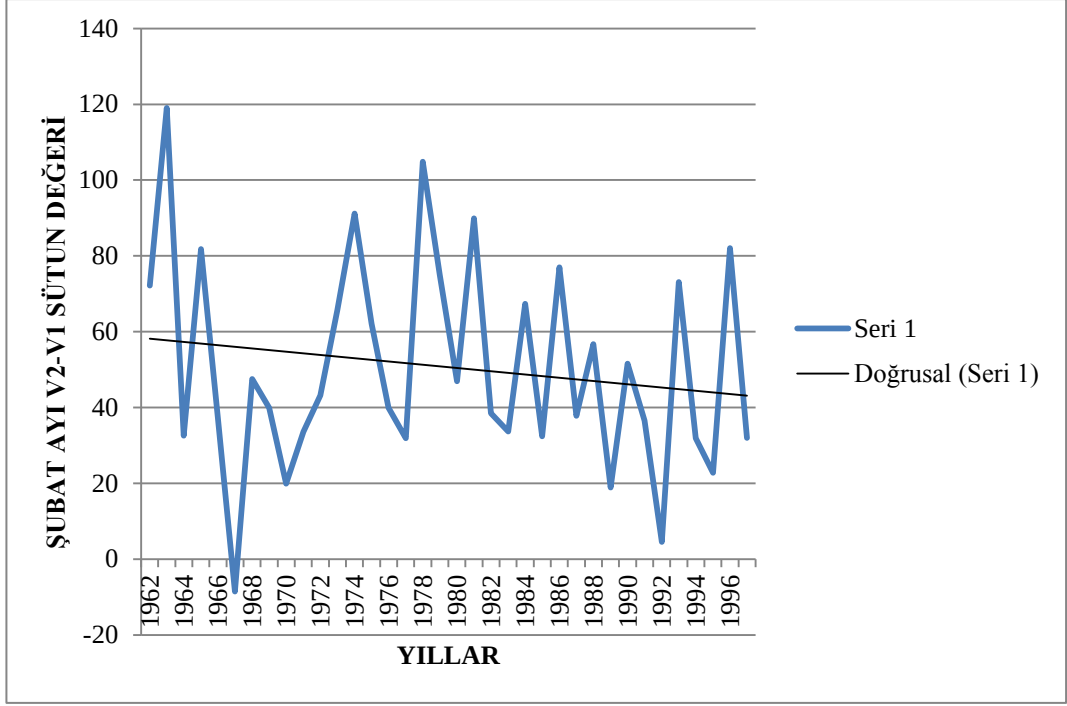
	Şubat	Nisan	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık
1962	72,15	48,1	-52,91	-67,34	-76,96	-47,78	-28,54
1963	119,00	34,20	0,00	-39,27	-39,90	-34,10	296,57
1964	32,6	-22,8	-20,13	-67,34	-96,2	-76,72	-291,84
1965	81,77	88,36	-8,55	-37,05	-67,34	-48,1	139,25
1966	37,05	53,28	-53,28	-34,42	-51,30	-48,45	2029,35
1967	-8,55	54,15	-39,9	-42,75	-60,21	-52,91	1914,94
1968	47,56	22,8	-23,24	-48,45	-51,3	-36,16	1920,46
1969	39,90	82,88	-65,12	-109,19	-45,6	-59,85	1802,04
1970	19,95	11,4	-34,2	-82,3	-129,87	-71,99	1502,22
1971	33,59	38,48	-43,29	-57,72	-38,4	-99,33	1531,77
1972	43,17	9,46	-33,11	-75,68	-103,7	-65,66	1395,61
1973	65,66	0	-84,42	-91,4	-100,54	-82,16	1469,28
1974	91,2	-22,8	-68,4	-85,32	-75,48	-79,92	1316,09
1975	62,16	57,72	45,6	-85,68	-62,16	-71,04	1921,6
1976	39,96	82,08	0,00	-59,28	-82,08	-40,68	1878,22
1977	31,92	41,04	-27,36	-82,08	-91,2	-58,32	1771,95
1978	104,88	91,4	-45,7	-63,98	-73,02	-4,56	2098,01
1979	75,04	32,83	-18,76	-75,04	-79,73	-78,77	1966,57
1980	46,9	80,33	-4,73	-70,95	-89,47	-65,66	1973,62
1981	89,87	28,86	-9,62	-67,34	-91,39	-61,89	2007,71
1982	38,48	73,93	-5,7	-54,33	-52,91	-67,34	2161,76
1983	33,67	52,37	-22,8	-97,09	-129,87	-71,27	1782,16
1984	67,34	82,65	-28,5	-42,75	-42,75	-73,93	1821,8
1985	32,42	17,1	-28,5	-100,65	-105,82	-76,72	1481,57
1986	76,96	-14,43	-38,48	-115,44	-90,51	-80,41	1394,63
1987	37,84	28,54	-19,24	-95,16	-141,9	-108,15	1427,14
1988	56,68	99,33	-42,89	-99,33	-104,06	-84,5	1560,24
1989	18,92	14,19	-70,95	-112,6	-112,56	-82,62	1643,4
1990	51,59	32,83	-28,14	-75,04	-146,72	-59,41	1727,98
1991	36,56	63,98	-36,56	-82,26	-91,4	-82,12	1895,4
1992	4,57	63,98	-22,85	-73,12	-105,11	-86,65	1932,68
1993	73,12	41,13	-54,84	-109,68	-95,86	-82,08	1847,3
1994	31,92	22,85	-114,15	-82,08	-113,64	-71,04	1811,19
1995	22,8	155,11	-68,44	-63,84	-95,76	-71,52	2081,58
1996	82,08	77,65	-54,84	-77,56	-86,64	-54,72	2122,93
1997	31,98	82,26	-31,99	-86,83	-54,81	-63,84	1934,46

Çizelge 5.1 IDSİ ve Köy hizmetleri sulamalarında gölden çekilen su

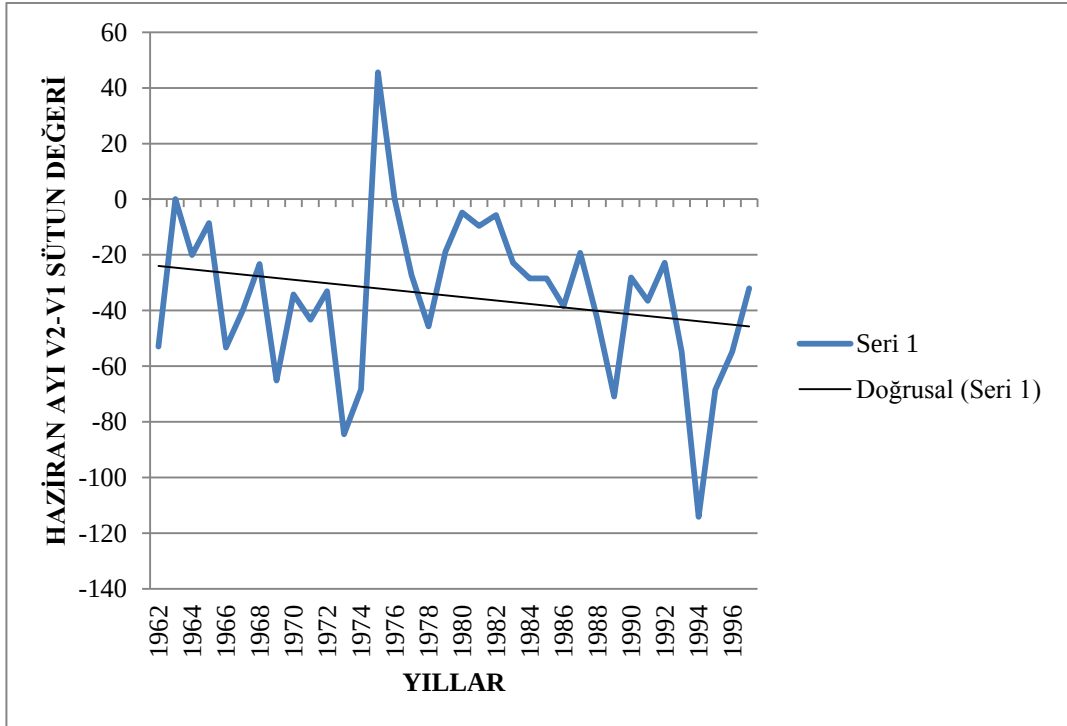
SU YILI	AYLAR												YILLIK	
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül		
1962	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1963	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1964	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1965	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1966	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1967	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1968	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1969	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1970	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1971	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.53	1.47	1.18	4.83	4.83
1972	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	1.84	1.51	1.22	6.09	6.09
1973	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	1.58	1.77	1.60	6.51	6.51
1974	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	2.86	3.00	1.14	9.06	9.06
1975	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	2.69	3.06	2.20	9.00	9.00
1976	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.02	4.87	5.53	3.99	17.41	17.41
1977	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	8.11	9.50	9.26	4.71	32.93	32.93
1978	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	10.20	10.79	10.79	5.05	37.57	37.57
1979	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	7.43	14.12	12.85	10.64	45.92	45.92
1980	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	12.09	18.28	17.08	10.29	58.74	58.74
1981	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	14.59	18.98	18.58	14.19	67.64	67.64
1982	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.19	23.68	31.48	13.09	78.44	78.44
1983	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.59	24.68	24.28	10.99	76.64	76.64
1984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.69	25.38	20.08	14.79	81.14	81.14
1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	16.51	26.58	22.54	17.80	86.50	86.50
1986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59	29.31	22.98	13.75	68.63	68.63
1987	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.67	30.93	32.15	24.86	103.61	103.61
1988	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.11	24.72	33.19	29.13	17.41	112.76	112.76
1989	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	9.49	29.92	34.49	36.14	22.15	136.53	136.53
1990	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	19.55	33.99	39.21	19.84	113.83	113.83
1991	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.64	40.44	36.89	22.67	117.02	117.02
1992	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.46	39.28	38.22	27.99	122.95	122.95
1993	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.76	43.18	40.11	28.97	134.02	134.02
1994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	40.13	44.19	39.82	33.59	159.97	159.97
1995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.99	39.63	45.23	39.01	158.86	158.86
1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.10	35.12	37.71	44.64	28.63	155.20	155.20
1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.15	31.33	44.39	32.98	32.88	139.85	139.85
1998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.52	45.76	46.18	36.24	152.70	152.70
1999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.82	33.87	41.94	46.80	31.74	166.18	166.18
2000	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	24.52	45.76	46.80	31.74	173.49	173.49
Toplam	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	55.85	489.07	779.95	770.68	531.42	2634.04	2634.04
Ortalama	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	1.43	12.54	20.00	19.76	13.63	67.54	67.54

39

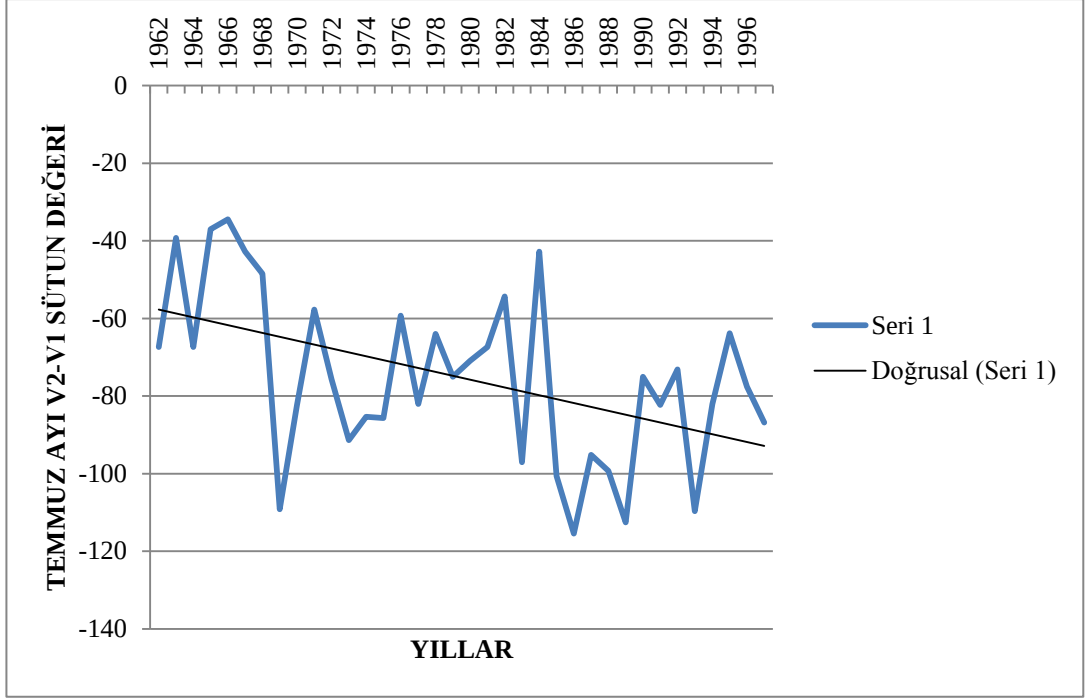
Şekil 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ile Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası şubat, haziran, temmuz, ağustos, eylül ayları ve yıllık V2-V1 sütun değeri trend grafiği hazırlanmıştır. Burada da su bütçesinde azalma gözlemlenmiştir.



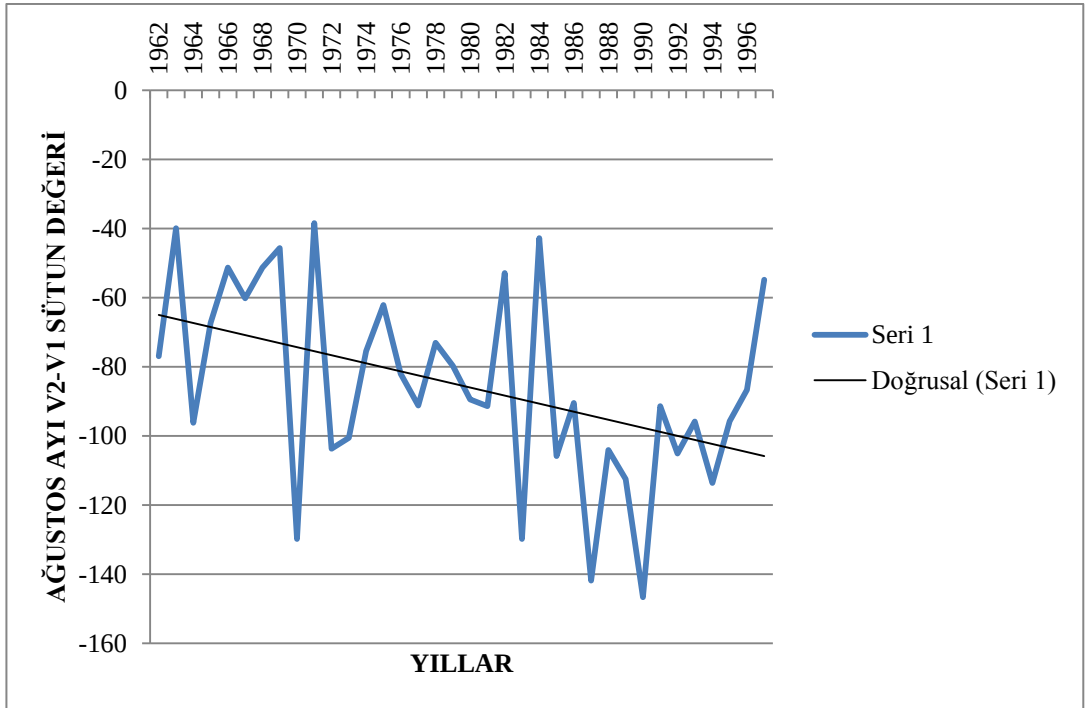
Şekil 5.1. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası şubat ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği



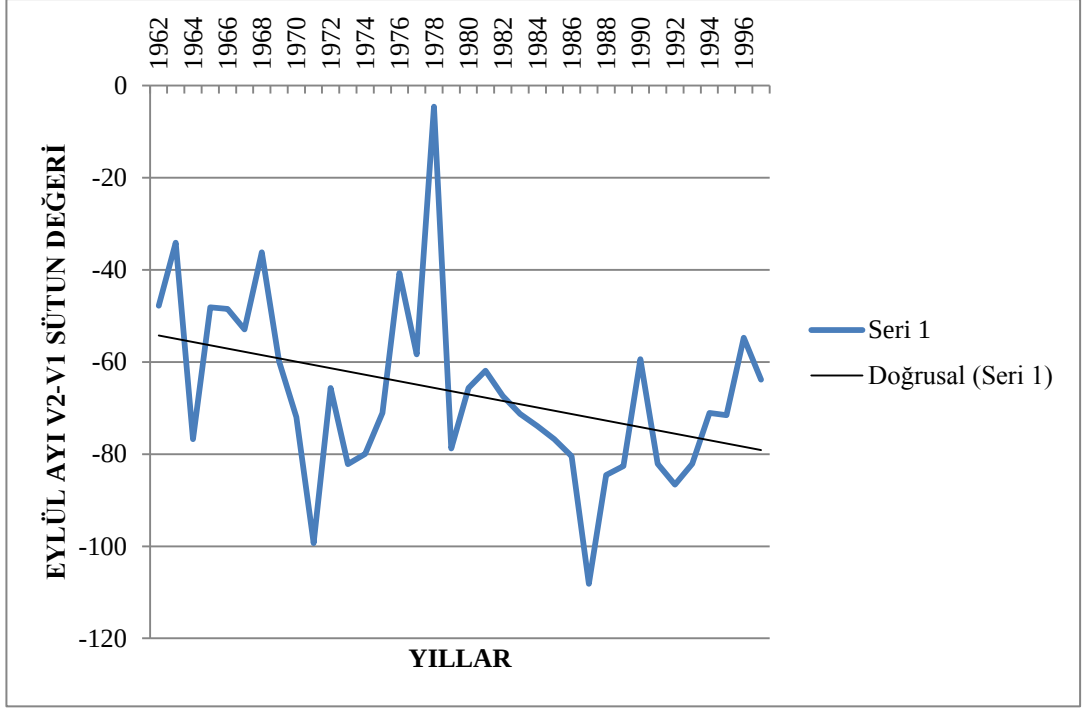
Şekil 5.2. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası haziran ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği



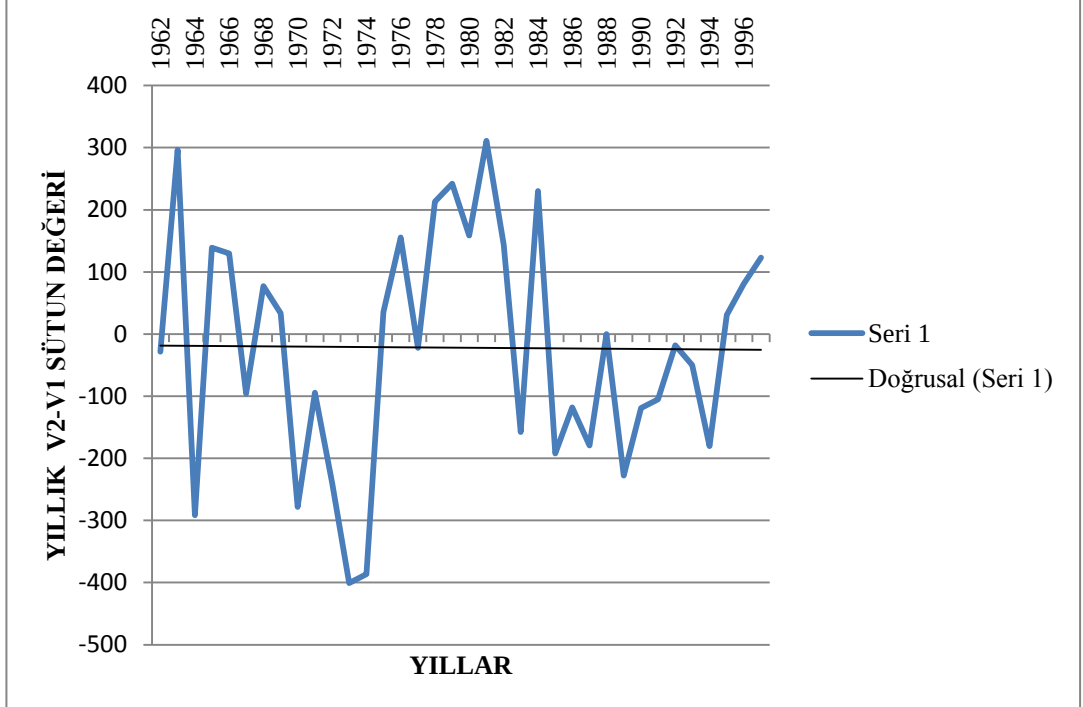
Şekil 5.3. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası temmuz ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği



Şekil 5.4. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası ağustos ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği



Şekil 5.5. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası eylül ayı V2-V1 sütun değeri trend grafiği



Şekil 5.6. Eğirdir Gölü 1962-1997 yılları arası yıllık toplam V2-V1 sütun değeri trend grafiği

6. MATERYAL VE METOD

Tez çalışmasının hazırlanmasında aşağıda verilen aşamalar izlenmiştir. Öncelikle çalışmanın konusu belirlendi ve belirlenen bu konuda kullanılacak aylık ve yıllık veriler Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nden istendi; Gelen tüm verilerin aynı yıl aralıklarında olan kısımları değerlendirmeye alındı. Daha sonra verilerin, run testiyle, dağılımının homejen olup, olmadığı test edildi. Gözlem istasyonunun verileri zaman içinde sürekli artar veya azalırsa serinin bir gidişe sahip olduğu söylenebilir Aylık ve yıllık yağış, sıcaklık, buharlaşma, su seviye serilerindeki eğilimin belirlenmesinde, Mann-Kendall sıra korelasyon katsayısı yöntemi kullanıldı. Seride lineer bir trend varsa, eğilimin büyüklüğü(değişimin eğimi) Sen metodu ile tayin edildi. Bu verilere ait serilerin zamana göre değişimleri öncelikle görsel olarak incelenmiş, seyirlerinde belirlenen artış veya azalışın önemli olup olmadığı, $\alpha = 0.05$ önem seviyesinde Mann-Kendall sıra korelasyon eğilim testi uygulanarak belirlenmiştir. Bu test veri değerlerinin kendilerinden ziyade, verilerin nispi büyüklüklerini kıyaslar (Gilbert, 1987). Bu çalışmada, Run testi için Ms excel run testi programı kullanılmıştır. Mann-Kendall Z değerleri, Sen slope Q değerleri MAKESENS 1.0 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Belirtilen bu aşamalardan geçen çalışma son şeklini almıştır. Çalışmanın aşamaları aşağıda daha detaylı şekilde anlatılmaktadır.

6.1. Veri Kaynağı

6.1.1. Yağış verileri

Bu çalışmada kullanılan yağış verileri; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) ile Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından işletilen, Eğirdir, Burdur ve Kovada gölleri istasyonlarından elde edilmiş olan, 1964 – 2009 yılları arası aylık, mevsimsel ve yıllık yağış verileridir. Rasat kayıtlarının bulunduğu istasyonlardan elde edilen aylık toplam yağış verileri kullanılarak yıllık toplam yağışlar hesaplanmıştır.

6.1.2. Sıcaklık verileri

Bu çalışmada kullanılan sıcaklık verileri; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) tarafından işletilen, Eğirdir, Burdur ve Kovada gölleri meteoroloji istasyonlarından elde edilmiş olan, 1965 – 2009 yılları arası aylık, mevsimsel ve yıllık sıcaklık verileridir. Rasat kayıtlarının bulunduğu istasyonlardan elde edilen aylık toplam sıcaklık verileri kullanılarak yıllık toplam sıcaklıklar hesaplanmıştır.

6.1.3. Buharlaşma verileri

Bu çalışmada kullanılan buharlaşma verileri; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) ile Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından işletilen, Eğirdir, Burdur ve Kovada gölleri istasyonlarından elde edilmiş olan, 1971 – 2006 yılları arası aylık, mevsimsel ve yıllık buharlaşma verileridir. Buharlaşma gözlem sürelerinin uzunluğu istatistiksel analize imkân verecek süre olan 35 yıl olarak ele alınmıştır. Rasat kayıtlarının bulunduğu istasyonlardan elde edilen aylık toplam buharlaşma verileri kullanılarak yıllık toplam buharlaşmalar hesaplanmıştır.

6.1.4. Su seviye verileri

Bu çalışmada kullanılan su seviye verileri; ile Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından işletilen, Eğirdir, Burdur ve Kovada gölleri istasyonlarından elde edilmiş olan, 1962 – 2010 yılları arası yıllık su seviye verileridir.

6.2. İstatistiksel Metotlar

6.2.1. Run (Swed-Eisenhart) Homojenlik testi

Zaman serilerinde verilerin homojenliğini test etmek için kullanılan yöntemlerden biriside Run testidir. Run (Swed-Eisenhart) testi ile incelenecek verinin aynı toplumdan geldiği ve birbirinden bağımsız olduğu kabulü veya tersi şeklindeki iki varsayım kontrol edilebilir (Oliver, 1981). Bu test sonucuna göre veriler aynı toplumdan ve birbirinden bağımsız ise bu serilere basit rastgele seriler denir. Verilerin homojenliği için yapılan varsayımlar şunlardır;

H0: Veriler Homojendir.

H1: Veriler Homojen değildir.

Zaman serisi veriler belirli bir seviyeden kesilerek (bu seviye ortalama değer, orta değer veya en sık değer (mod) alınabilir) serideki her bir değer bu seviyenin altında veya üstünde olması durumları tespit edilir. Orta değer altında veya üstünde seyreden verilerden birinden diğerine geçiş sayıları toplamına run sayısı denir. Arzu edilen değer serideki verilerin sürekli olarak orta değer altında ve üstünde seyretmesidir. Eğer uzun süre altında veya üstünde seyrediyorsa run sayısı küçüktür. Bu tür serilerde homojenlik olmayabilir.

$$Z=(r-(2*Na*Nu/Na*Nu)+1)/\sqrt{2*Na*Nu(2*Na*Nu-N)/N*N(N-1)} \quad (6.1)$$

Test sonucu z, veri sayısı N, run (değişim) sayısı r, orta seviye altında olanlar sayısı Na, üstte olan değerler sayısı Nu dır.

Bu test için Ms excel run testi programı kullanılmıştır. Elde edilen z = değeri ± 1.96 arsında ise % 95 güven aralığında, ± 2.54 aralığında ise % 90 güven aralığında verilerin rastgele (homojen) dağıldığı kabul edilir (Toros, 1993).

6.2.2. Mann-Kendall metodu

M-K sınaması parametrik olmayan bir yöntemdir. Zaman dizisi analizlerinde daha çok parametrik olmayan yöntemler kullanılır. Parametrik yöntemler dağılımın normal dağıldığını kabul ederler. Bu da hatalı sonuçlara ulaşılmasına neden olabilir. Ancak parametrik olmayan yöntemler ana kütlenin bölünme şekli hakkında herhangi bir varsayım gerektirmeyen (*distribution free-dağılımdan bağımsız*) yöntemlerdir.

Mann-Kendall Metodu, zaman serilerindeki eğilimin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan ve Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından da önerilen parametrik olmayan bir istatistiksel test yöntemidir. Mann- Kendall testi, birçok çalışmada trend analizinin yapılmasında üstünlüğünü ortaya koymuştur (Hamed ve Rao, 1998 ; Burn ve Hag Elnur, 2002). Mann-Kendall test istatistiği (S) verilerin dağılımından bağımsız (parametrik olmayan) olup hesaplanması aşağıdaki işlem sırasıyla yapılır: Xk zamana göre dizilmiş gözlem değerleri olmak üzere,

$$S = \sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=j+1}^n \text{sign}(x_j - x_i) \quad (6.2)$$

Burada, n toplam veri sayısını, x, i ve j zamandaki veriyi göstermekte olup, j>i 'dir.

Sign, işaret fonksiyonu olup,

$$\text{Sign}(x_j - x_i) = \begin{cases} +1 & x_j > x_i \\ 0 & x_j = x_i \\ -1 & x_j < x_i \end{cases} \quad (6.3)$$

Eşitliği ile hesaplanır. S'nin varyansı;

$$\text{Var}(S) = [n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^m t(t-1)(2t+5)]/18 \quad (6.4)$$

eşitliği ile belirlenir. Burada t birbirine eşit olan verilerin sayısını, m ise birbirine eşit olan sayıların toplam sayısını göstermektedir. Veri sayısı 10'dan büyük serilerde, seri normal dağılışı göstereceğinden Z test istatistiği aşağıdaki denklem ile tespit edilir. Test istatistiği S, $n \leq 10$ olmak üzere teorik olasılık dağılımı normal dağılım, için

oldukça uygundur. Hirsch vd.(1982), Böylelikle, Z standart normal değişken değeri aşağıdaki eşitlikle hesaplanarak kritik z değeri ile karşılaştırılır.

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & ; S > 0 \\ 0 & ; S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & ; S < 0 \end{cases} \quad (6.5)$$

İki yönlü test hipotezinde α önem seviyesinde, $|Z| \geq Z_{1-\alpha/2}$ ise boş hipotez kabul edilir. Aksi durumda hipotez reddedilir. Hesaplanan Z değeri pozitif ise artan bir eğilimin, negatif ise azalan bir eğilimin olduğuna karar verilir. Bu çalışmada, Mann-Kendall Z değerleri MAKESENS 1.0 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

6.2.3. Sen metodu

Bir zaman serisinde lineer bir trend varsa, değişimin eğimi parametrik olmayan bir yöntem olan Sen Metodu (Sen, 1968). ile belirlenebilir. Belirli bir zaman periyodunda n tane veri varsa, bu n veri arasında N tane çift oluşturacak şekilde eğim vardır.

$$N = n(n-1)/2 \quad (6.6)$$

Eşitliği ile hesaplanır. Sen metoduna göre N tane eğimin medyanı, serinin eğimini, Q_i verir.

$$Q_i = \frac{X_j - X_k}{j - k} \quad (6.7)$$

Burada X veriyi, $j > k$ ve $i = 1 \dots N$ 'dir. Eğer N tek sayı ise,

$$Q_{medyan} = Q_{(N+1)/2} \quad (6.8)$$

olarak hesaplanır. Eğer N çift sayı ise,

$$Q_{medyan} = [Q_{N/2} + Q_{(N+2)/2}]/2 \quad (6.9)$$

Eşitliği ile hesaplanır.

Sen metodu, hesaplanan eğimin sıfırdan farklı olduğunun istatistiksel olarak belirlenmesine izin verir. Alt ve üst güven limitleri sıra korelasyonunda belirlenerek güven aralığı ve bu sıra limitlerine denk gelen eğim değerleri tespit edilir. %95 ($\alpha=0.05$) ve %99 ($\alpha=0.01$) güven aralıkları için hesaplamalar yapılır. Bu çalışmada, Mann-Kendal Sen slope Q değerleri MAKESENS 1.0 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

7. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

İklimsel veriler rastgele karakterde olduğundan sürekli bir azalma veya artma eğiliminin araştırılması, özel yöntemler kullanmayı gerektirir (Helsel ve Hirsch, 1992). İstatistik eğilim testleri ile “gözlenen değerlerde bir eğilim olmadığı” hipotezi kontrol edilerek “kabul” veya “red” kararı verilir. Karar, hipotezde seçilen anlamlılık düzeyine bağlıdır. Anlamlılık düzeyi, gerçekte eğilim bulunmadığı halde, testin eğilimin bulunduğu sonucunu vermesi olasılığına eşittir (Bayazıt vd. 2002). Herhangi bir zaman serisi veri setindeki eğilimin belirlenmesinde ve nicelik olarak ifade edilmesinde kullanılabilecek birçok test vardır. Eğilimin tespiti ve analizinde kullanılan yöntemler grafik metodu, lineer regresyon, Mann-Kendall ve Sen Testidir (Brauner, 1997). Her tekniğin avantaj ve dezavantajları olmakla birlikte, eldeki veri tipi ve çeşidine göre uygun metod kullanılmalıdır. Verilerin grafiksel gösterimi genel trendi vermesi açısından uygun olmakla birlikte yeterli değildir. Lineer regresyon ile eğilim tahmini yapmak mümkündür. Çoklu bağımsız değişkenlerde uygulanabilme özelliği vardır, ancak veri setinde ölçülmeyen verilerin olduğu durumda kullanılamaz ve verinin dağılım şeklinden etkilenir. Mann-Kendall eğilim analizi, eksik verilerin varlığına müsamaha edebilen ve verilerin belirli bir dağılıma uyma zorunluluğunu aramayan bir teknik içerdiğinden kullanışlı bir yöntemdir (Yu vd. 1993).

Bu çalışmada; Eğirdir, Burdur, Kovada Göllerinin, DMI, DSİ kurumlarından alınmış, yıllık toplam yağış, sıcaklık, buharlaşma ve su seviye verilerin yıllık ve aylık bazda analizleri yapılmıştır. Bu seriler ilk önce homojenlik (veri kalite kontrolü) testine tabi tutulmuş ve daha sonra trend analizleri yapılmıştır. Homojenlik testinde Run testi, Trend analizinde, dağılımdan bağımsız parametrik olmayan (nonparametrik) Mann-Kendall sıra korelasyonu ve Sen testi yöntemleri uygulanmıştır.

7.1. Eğirdir Gölü

7.1.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi

1964-2009 yılları arası yağış verilerinden yıllık yağış verilerine; Run testi aylık ve yıllık yağış verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.1.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

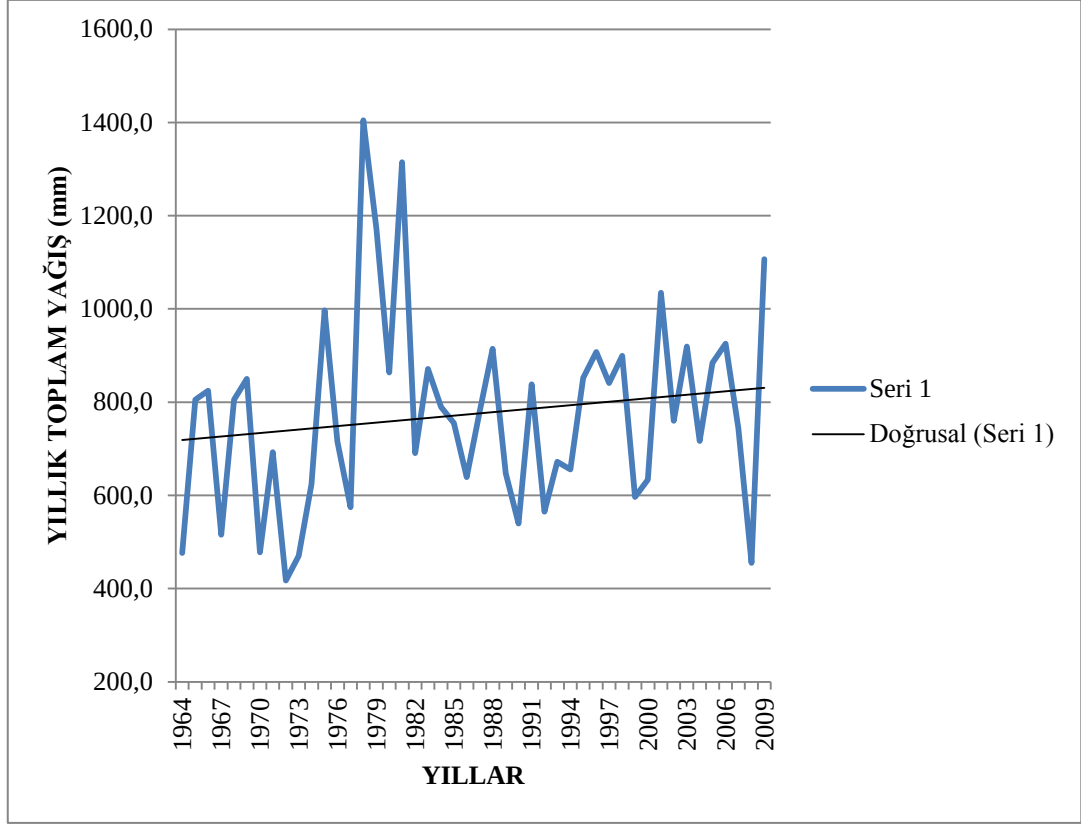
Aşağıdaki Çizelge 7.1' de Eğirdir Gölü yıllık yağış verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.1. Eğirdir Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1964	476.20	1980	863.90	1996	907.70
1965	805.30	1981	1314.8	1997	841.00
1966	824.30	1982	690.70	1998	899.10
1967	515.40	1983	871.40	1999	596.70
1968	805.60	1984	789.40	2000	633.40
1969	849.90	1985	755.40	2001	1034.70
1970	478.00	1986	639.20	2002	760.10
1971	692.60	1987	781.50	2003	919.20
1972	417.10	1988	914.30	2004	716.50
1973	470.20	1989	647.50	2005	884.50
1974	624.00	1990	539.40	2006	925.20
1975	997.00	1991	838.00	2007	743.60
1976	715.10	1992	565.20	2008	454.90
1977	574.50	1993	671.80	2009	1106.60
1978	1404.70	1994	655.50		
1979	1171.20	1995	851.80		

Ortanca	r	N	NA	NB	z
770.8	24	46	23	23	0.596432

Elde edilen $z = 0.596432$ değeri ± 1.96 arasında olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Eğirdir Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği şekil 7.1.' de gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Eğirdir Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği

7.1.3. Mann-Kendall metodu uygulanması

Parametrik olmayan Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi hidrometeorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılan bir testtir (Yu vd. 2002).

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Eğirdir Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış miktarları ile aylık toplam yağış miktarlarına uygulanmış, fakat bir anlamlılık bulunamamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.2’ de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.2. Eğirdir Gölü 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z
Ocak	1964	2009	46		-0.32
Şubat	1964	2009	46		-0.03
Mart	1964	2009	46		0.93
Nisan	1964	2009	46		0.89
Mayıs	1964	2009	46		0.20
Haziran	1964	2009	46		-1.18
Temmuz	1964	2009	46		0.82
Ağustos	1964	2009	46		1.55
Eylül	1964	2009	46		1.42
Ekim	1964	2009	46		0.26
Kasım	1964	2009	46		1.42
Aralık	1964	2009	46		0.04
Yıllık	1964	2009	46		1.53

7.1.4. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Eğirdir Gölü istasyonun yıllık toplam ve aylık yağış miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.3’ de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

İncelenen verilerde, ağustos ayı yağış miktarlarının istatistiksel olarak artma eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Ağustos ayındaki artma eğimi yaklaşık olarak 0,056 mm, bu artmanın en az 0,00 mm, en fazla da 0,208 mm olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, artışın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki yağış artması 5,6 mm’yi (0,00 – 20,8 mm) bulabilecektir. İncelenen bölgede ağustos ayı yağış ortalamasının 9 mm olduğu kabul edilirse, yağış artmasının % 62 ’ler civarında olacağı söylenebilir.

Çizelge 7.3. Eğirdir Gölü istasyonunun 1964 - 2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1964	2009	-0.455	-3.870	2.487	-2.927	1.907
Şubat	1964	2009	-0.019	-1.637	2.236	-1.394	1.482
Mart	1964	2009	0.352	-0.745	1.854	-0.504	1.434
Nisan	1964	2009	0.635	-0.978	2.146	-0.586	1.773
Mayıs	1964	2009	0.047	-0.730	1.071	-0.531	0.800
Haziran	1964	2009	-0.145	-0.612	0.235	-0.462	0.113
Temmuz	1964	2009	0.040	-0.134	0.329	-0.070	0.239
Ağustos	1964	2009	0.056	-0.062	0.273	0.000	0.208
Eylül	1964	2009	0.207	-0.195	0.791	-0.097	0.609
Ekim	1964	2009	0.125	-0.896	1.105	-0.679	0.848
Kasım	1964	2009	0.798	-0.709	2.377	-0.330	1.897
Aralık	1964	2009	0.020	-2.685	3.157	-2.000	2.336
Yıllık	1964	2009	3.270	-2.752	9.012	-1.427	7.446

7.1.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi

1965-2009 yılları arası sıcaklık verilerinden yıllık sıcaklık verilerine; Run testi, aylık ve yıllık sıcaklık verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.1.6. Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

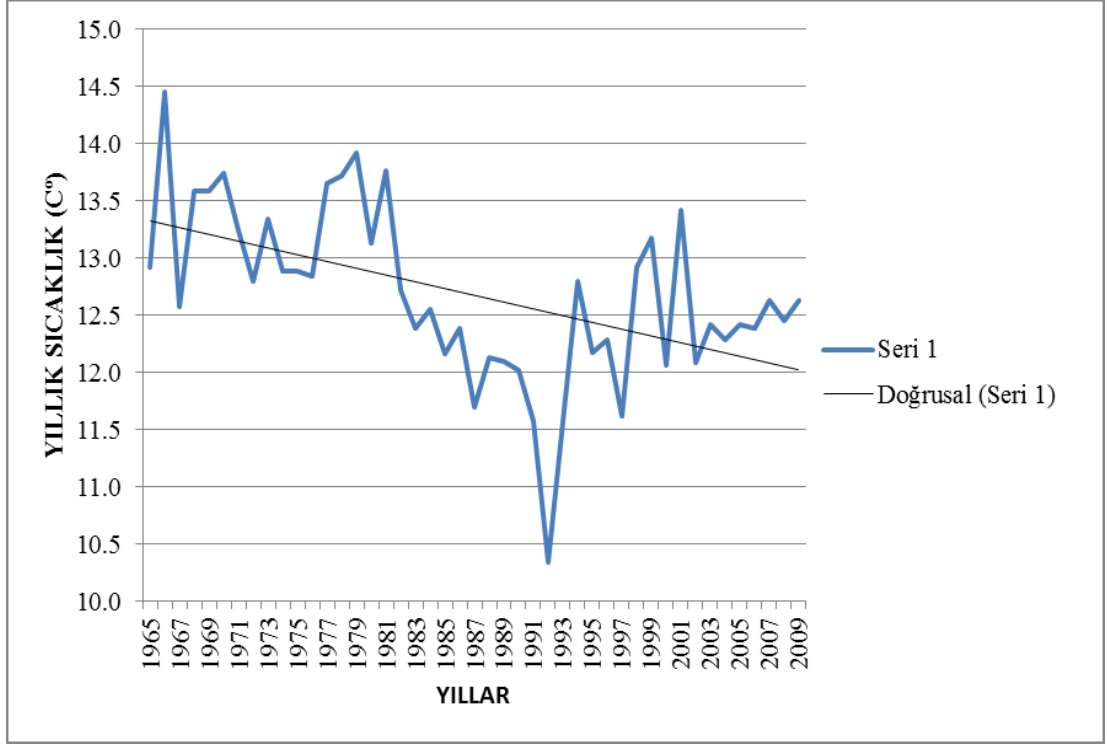
Aşağıdaki Çizelge 7.4' de Eğirdir Gölü yıllık sıcaklık verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.4. Eğirdir Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1965	12,93	1980	13,13	1995	12,18
1966	14,46	1981	13,77	1996	12,29
1967	12,58	1982	12,73	1997	11,62
1968	13,58	1983	12,38	1998	12,92
1969	13,59	1984	12,55	1999	13,18
1970	13,74	1985	12,16	2000	12,06
1971	13,24	1986	12,39	2001	13,42
1972	12,80	1987	11,70	2002	12,08
1973	13,34	1988	12,13	2003	12,42
1974	12,88	1989	12,09	2004	12,29
1975	12,88	1990	12,02	2005	12,42
1976	12,84	1991	11,58	2006	12,39
1977	13,66	1992	10,34	2007	12,63
1978	13,73	1993	11,58	2008	12,45
1979	13,93	1994	12,80	2009	12,63

Ortanca	r	N	NA	NB	z
12,6	10	45	24	21	-3,45382

Elde edilen $z = -3,45382$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Eğirdir Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği şekil 7.2' de gösterilmiştir.



Şekil 7.2. Eğirdir Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği

7.1.7. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Eğirdir Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık miktarları ile aylık sıcaklık miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede sıcaklık yönünden bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Aşağıdaki Çizelge 7.5' de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

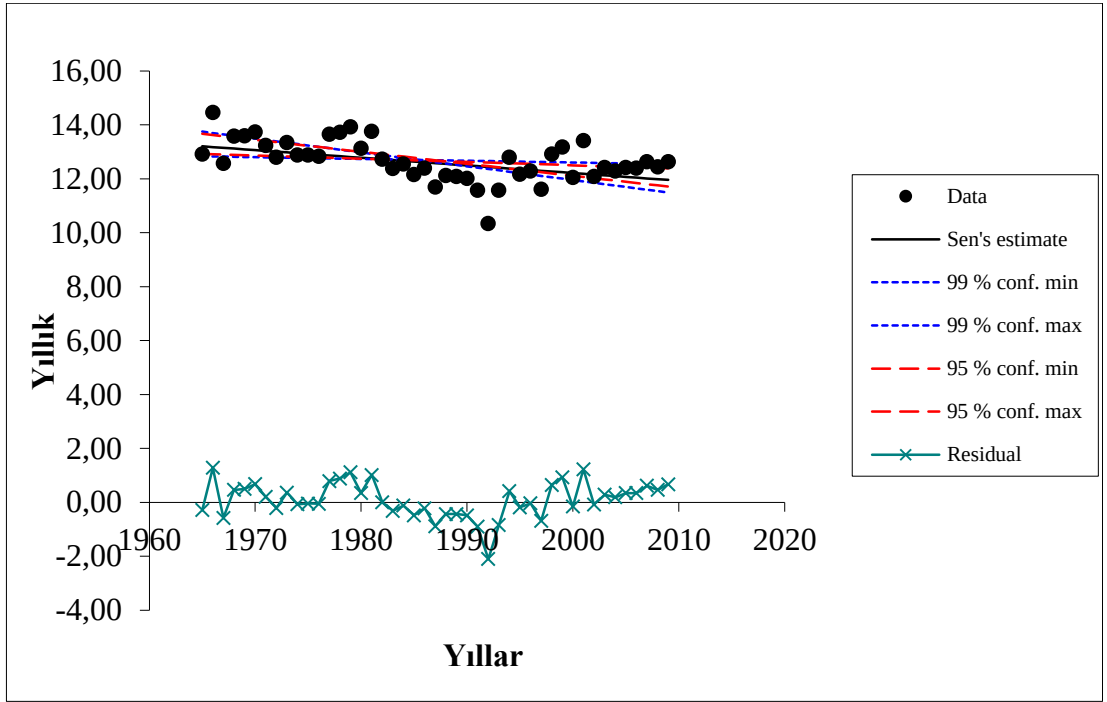
+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,

** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.5. Eğirdir Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

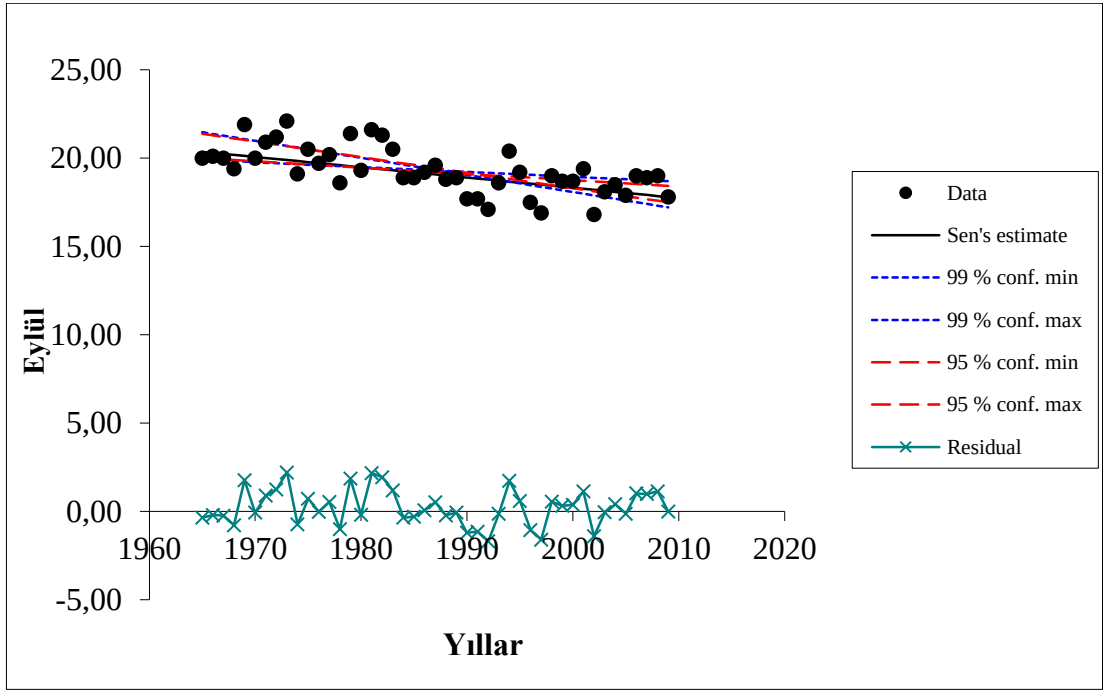
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1965	2009	45		-1.07	
Şubat	1965	2009	45		-0.83	
Mart	1965	2009	45		-1.17	
Nisan	1965	2009	45		-0.95	
Mayıs	1965	2009	45		-1.21	
Haziran	1965	2009	45		-0.28	
Temmuz	1965	2009	45		-0.74	
Ağustos	1965	2009	45		-1.29	
Eylül	1965	2009	45		-4.46	***
Ekim	1965	2009	45		-2.21	*
Kasım	1965	2009	45		-3.25	**
Aralık	1965	2009	45		-2.07	*
Yıllık	1965	2009	45		-3.28	**

Çizelgeden görüldüğü gibi, sıcaklık verileri bakımından, yıllık bazda $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, Eylül ayında, $\alpha=0,001$ güven aralığında yine önemli miktarda azalma olduğu, Kasım ayında $\alpha=0,01$ güven aralığında, Ekim ve Aralık $\alpha=0,05$ güven aralığında, bir azalma olduğu görülmektedir. Son olarak geriye kalan diğer ayların hemen hemen tümünde bir azalma eğiliminin olduğu görülmektedir. Eğirdir Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.3' de verilmektedir.

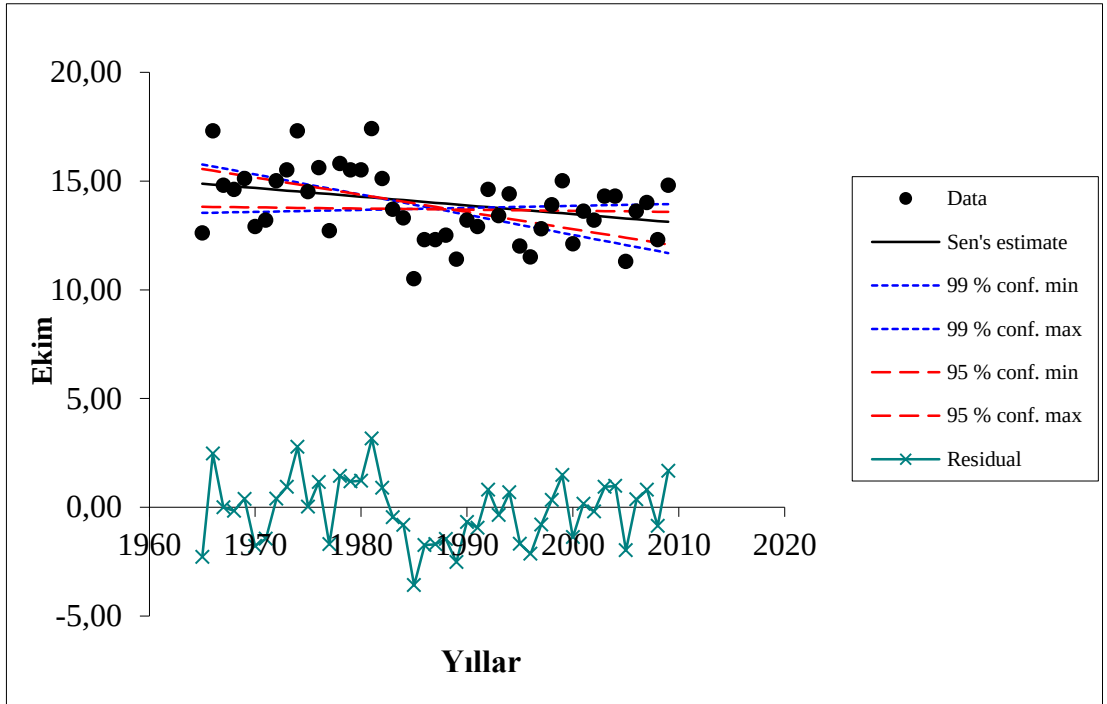


Şekil 7.3. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

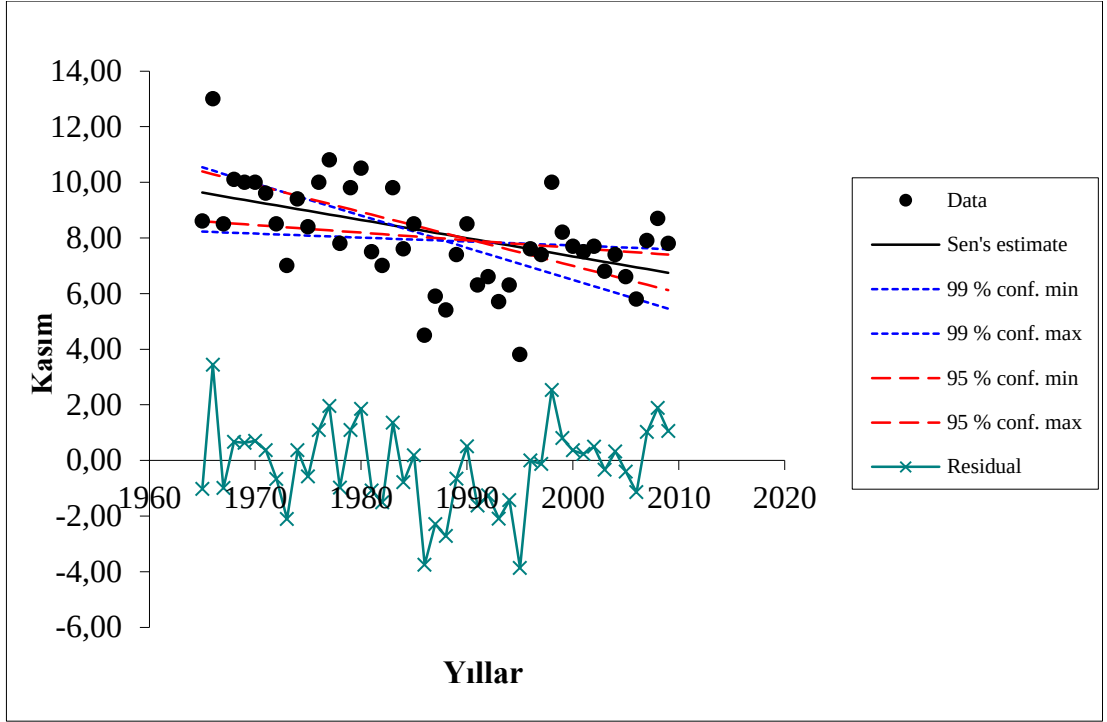
Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası eylül, ekim, kasım, ve aralık ayı sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.4, 7.5, 7.6, ve 7.7' de verilmektedir.



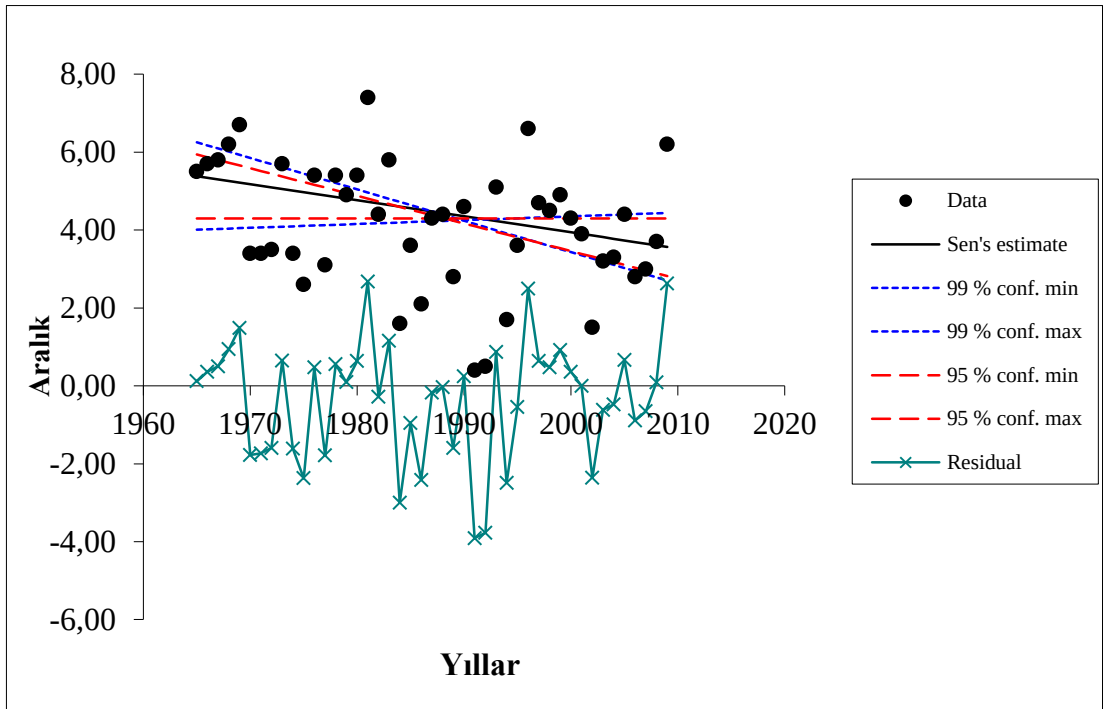
Şekil 7.4. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası eylül ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.5. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası ekim ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.6. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası kasım ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.7. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965 – 2009 yılları arası aralık ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, Yıllık sıcaklık verileri ve Eylül ayı sıcaklık verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu, yine ekim, kasım, aralık, ayları sıcaklık verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.1.8. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Eğirdir Gölü istasyonun yıllık ve aylık sıcaklık miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.6' de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.6. Eğirdir Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks5
Ocak	1965	2009	-0.029	-0.100	0.042	-0.079	0.024
Şubat	1965	2009	-0.023	-0.088	0.040	-0.075	0.025
Mart	1965	2009	-0.021	-0.082	0.031	-0.067	0.019
Nisan	1965	2009	-0.015	-0.063	0.025	-0.050	0.017
Mayıs	1965	2009	-0.017	-0.056	0.025	-0.045	0.013
Haziran	1965	2009	0.000	-0.030	0.023	-0.022	0.014
Temmuz	1965	2009	-0.009	-0.038	0.023	-0.030	0.016
Ağustos	1965	2009	-0.016	-0.050	0.017	-0.042	0.008
Eylül	1965	2009	-0.058	-0.097	-0.028	-0.088	-0.036
Ekim	1965	2009	-0.040	-0.093	0.009	-0.079	-0.005
Kasım	1965	2009	-0.065	-0.116	-0.014	-0.097	-0.027
Aralık	1965	2009	-0.041	-0.081	0.010	-0.071	0.000
Yıllık	1965	2009	-0.028	-0.051	-0.007	-0.045	-0.012

İncelenen verilerde, yıllık sıcaklık miktarı ile eylül, ekim, kasım, aralık, ayları sıcaklık miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Sıcaklık miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.05$) azalma eğilimi, ekim ayında ve yıllık bazda ($\alpha=0.01$) gözlenmektedir.

Ekim ayındaki sıcaklık azalma eğimi yaklaşık olarak $-0,040\text{ C}^\circ$, bu azalmanın en az $-0,005\text{ C}^\circ$, en fazla da $-0,079\text{ C}^\circ$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki ekim ayı sıcaklık azalması 4 C° yi ($0,5 - 7,9\text{ C}^\circ$) bulabilecektir. İncelenen bölgede ekim ayı sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $13,85\text{ C}^\circ$ olduğu kabul edilirse, ekim ayı sıcaklık azalmasının % 29 'lar civarında olacağı söylenebilir.

Yıllık bazda sıcaklık azalma eğimi yaklaşık olarak $-0,028\text{ C}^\circ$, bu azalmanın en az $0,007\text{ C}^\circ$, en fazla da $0,051\text{ C}^\circ$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki yıllık bazda sıcaklık azalması $2,8\text{ C}^\circ$ yi ($0,7 - 5,1\text{ C}^\circ$) bulabilecektir. İncelenen bölgede yıllık bazda sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $12,67\text{ C}^\circ$ olduğu kabul edilirse, yıllık bazda sıcaklık azalmasının % 22 'ler civarında olacağı söylenebilir.

Eylül ayındaki sıcaklık azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir. ($\alpha=0.001$). Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise eylül ayındaki azalmanın $-0,058\text{ C}^\circ$ olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım $5,8\text{ C}^\circ$ olabilecektir.

7.1.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi

1971-2006 yılları arası buharlaşma verilerinden yıllık buharlaşma verilerine; Run testi, aylık ve yıllık buharlaşma verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.1.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

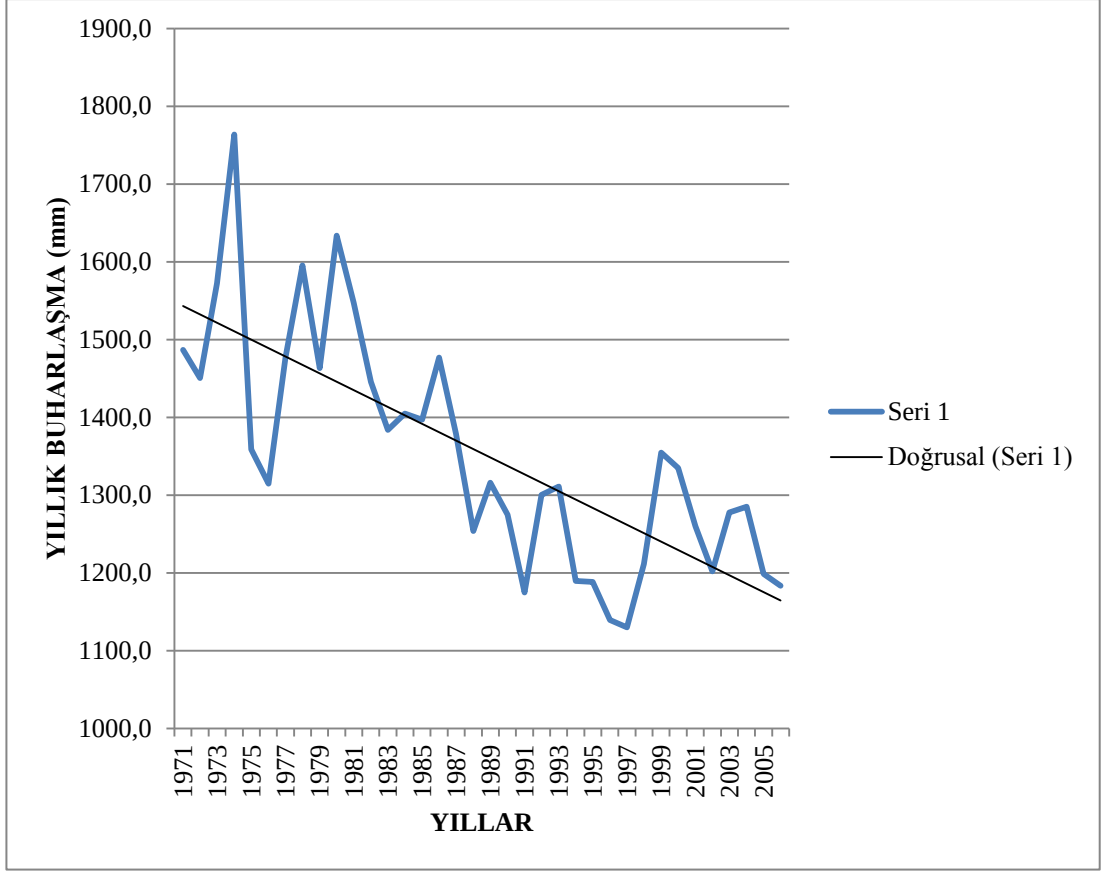
Aşağıdaki Çizelge 7.7’ de Eğirdir Gölü yıllık buharlaşma verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.7. Eğirdir Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1971	1486.90	1983	1383.70	1995	1188.30
1972	1450.70	1984	1404.80	1996	1139.50
1973	1572.30	1985	1397.10	1997	1129.90
1974	1763.70	1986	1476.90	1998	1211.60
1975	1358.60	1987	1378.60	1999	1234.90
1976	1314.80	1988	1253.80	2000	1222.30
1977	1476.90	1989	1316.00	2001	1259.90
1978	1595.30	1990	1274.70	2002	1070.60
1979	1463.40	1991	1174.70	2003	1185.20
1980	1633.70	1992	1300.30	2004	1168.30
1981	1547.60	1993	1311.00	2005	1154.80
1982	1445.60	1994	1189.50	2006	1126.20

Ortanca	r	N	NA	NB	z
1312.9	4	36	18	18	-4.3966

Elde edilen $z = -4.3966$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Eğirdir Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği Şekil 7.8’ de gösterilmiştir.



Şekil 7.8. Eğirdir Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği

7.1.11. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Eğirdir Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma miktarları ile aylık buharlaşma miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede buharlaşma yönünden bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

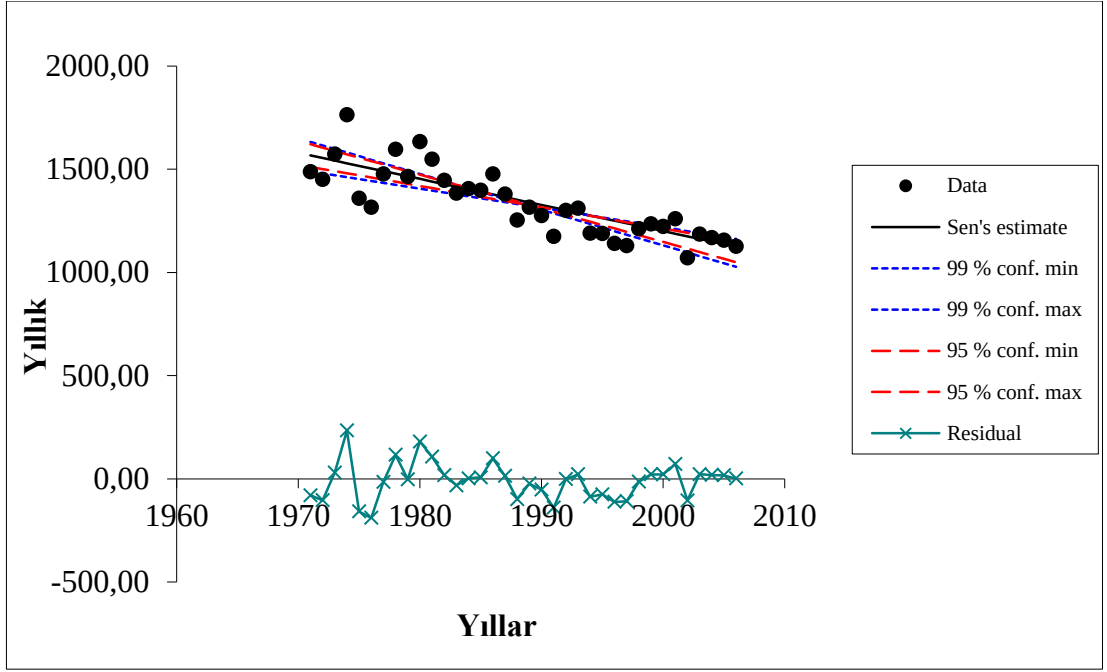
Aşağıdaki Çizelge 7.8’ de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

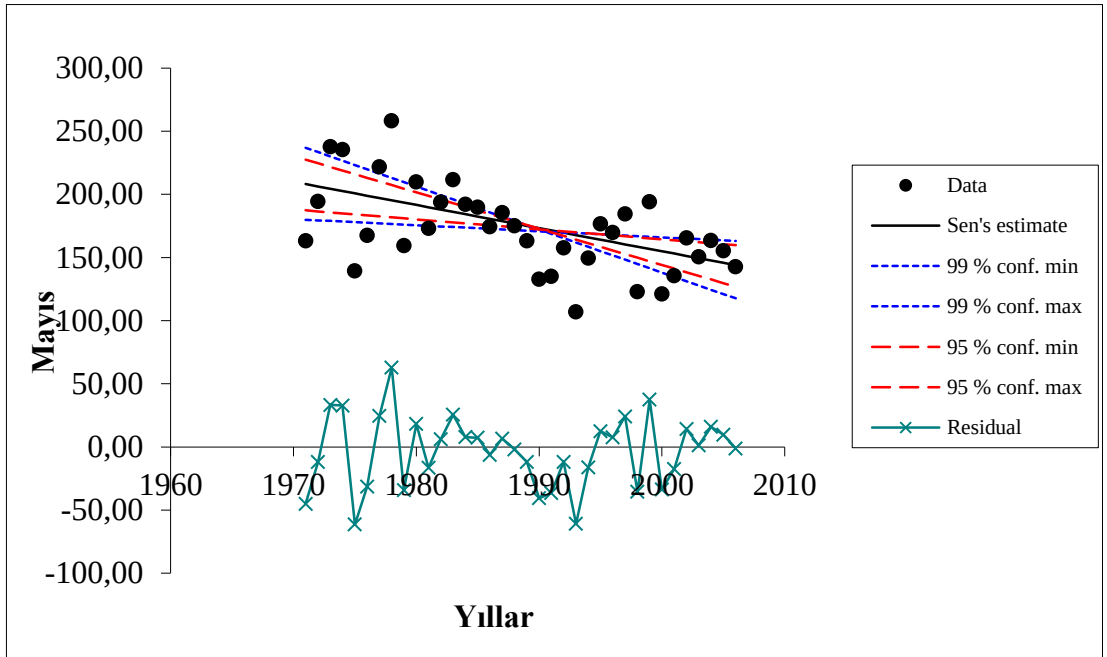
Çizelge 7.8. Eğirdir Gölü 1971 - 2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Nisan	1971	2006	36		-1.36	
Mayıs	1971	2006	36		-3.28	**
Haziran	1971	2006	36		-4.28	***
Temmuz	1971	2006	36		-4.63	***
Ağustos	1971	2006	36		-4.94	***
Eylül	1971	2006	36		-5.27	***
Ekim	1971	2006	36		-5.07	***
Yıllık	1971	2006	36		-5.83	***

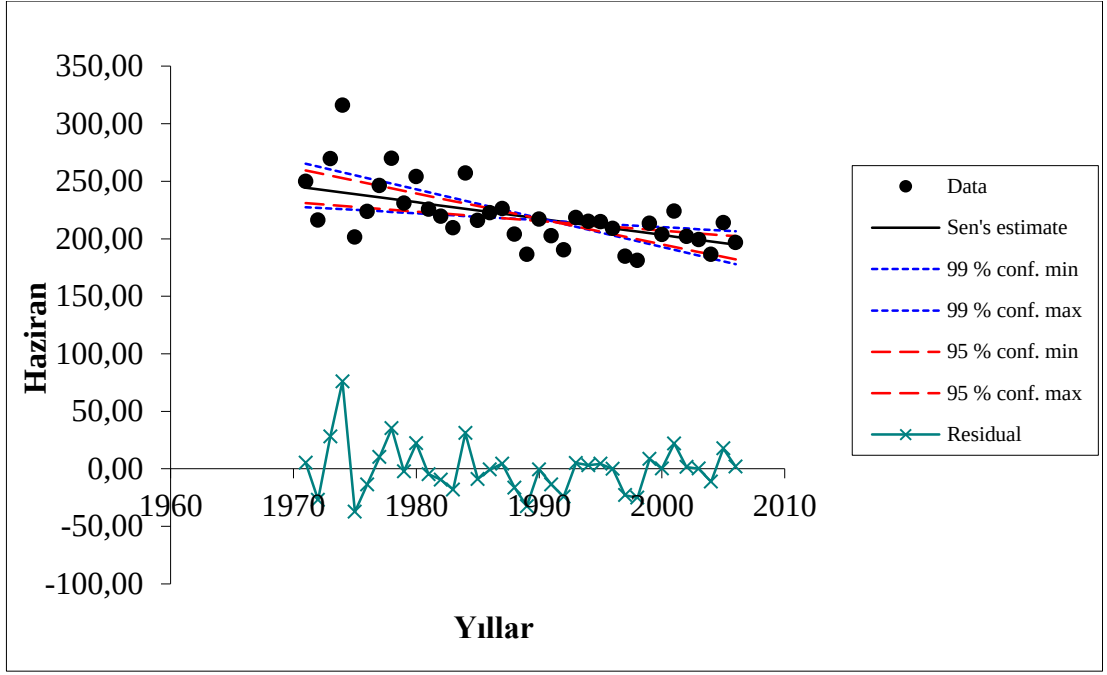
Çizelgeden görüldüğü gibi, buharlaşma verileri bakımından, yıllık bazda $\alpha=0.001$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, Mayıs ayında, $\alpha=0,01$ güven aralığında bir azalma olduğu, yine Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, aylarında $\alpha=0,001$ güven aralığında, önemli bir miktarda azalma olduğu görülmektedir. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası yıllık, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ayı buharlaşma değerlerinin Mann – Kendall test grafiği, Şekil 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14 ve 7.15’ de verilmektedir.



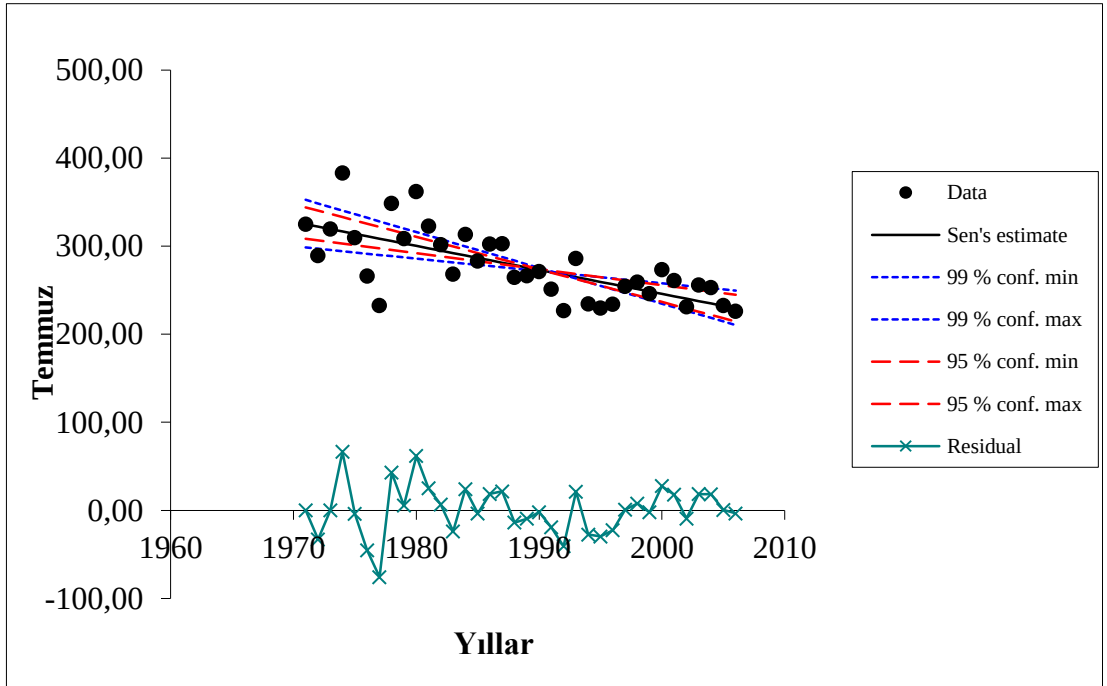
Şekil 7.9. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası yıllık buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



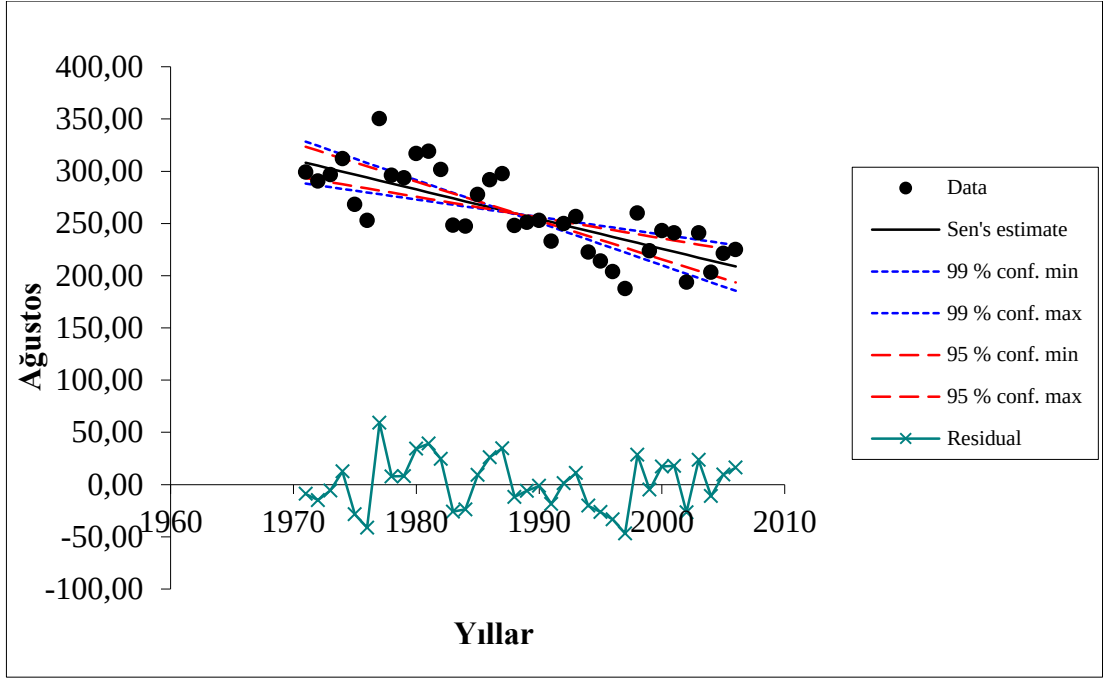
Şekil 7.10. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası mayıs ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



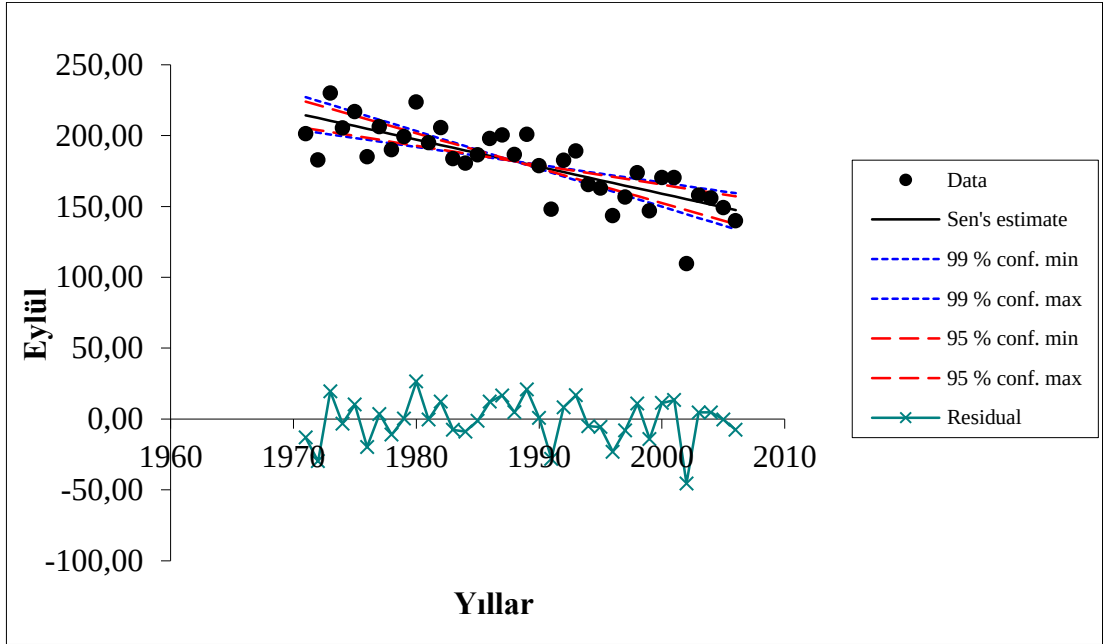
Şekil 7.11. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası haziran ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



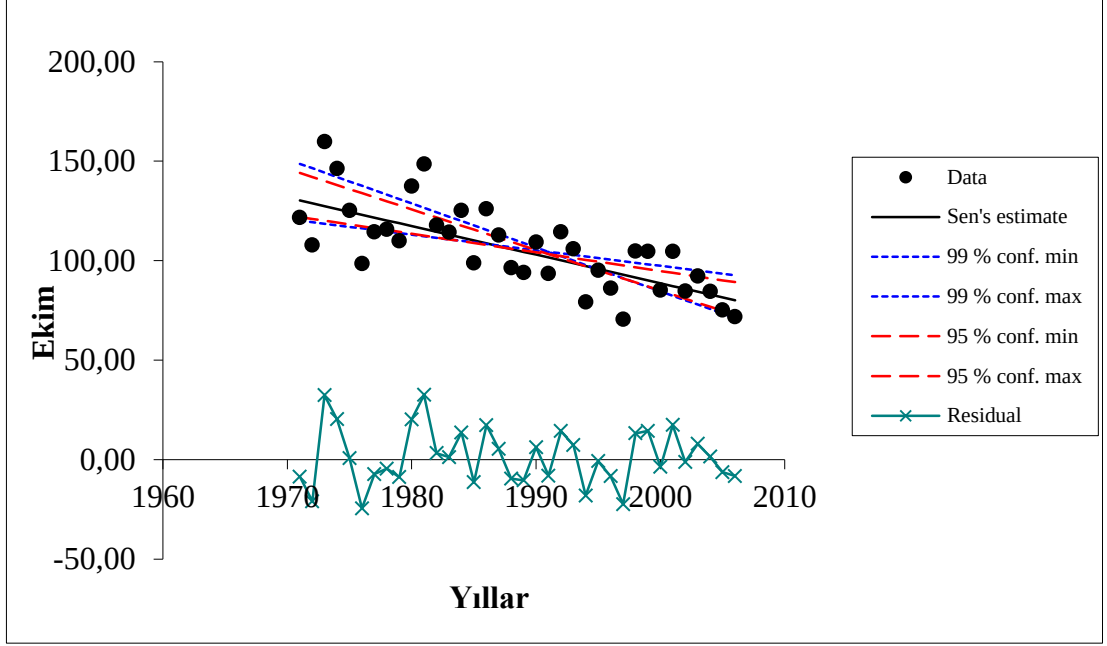
Şekil 7.12. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası temmuz ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.13. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası ağustos ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.14. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası eylül ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.15. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ekim ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, Yıllık buharlaşma verileri ile haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları buharlaşma verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu, yine mayıs ayı buharlaşma verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.1.12. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Eğirdir Gölü istasyonunun yıllık ve aylık buharlaşma miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.9’ da Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.9. Eğirdir Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Nisan	1971	2006	-0.713	-2.006	0.761	-1.687	0.326
Mayıs	1971	2006	-1.834	-3.407	-0.480	-2.874	-0.789
Haziran	1971	2006	-1.419	-2.498	-0.600	-2.212	-0.824
Temmuz	1971	2006	-2.730	-4.062	-1.401	-3.704	-1.814
Ağustos	1971	2006	-2.841	-4.081	-1.680	-3.714	-1.993
Eylül	1971	2006	-1.911	-2.666	-1.256	-2.469	-1.375
Ekim	1971	2006	-1.433	-2.211	-0.784	-2.039	-0.936
Yıllık	1971	2006	-12.638	-17.291	-9.341	-16.313	-10.300

İncelenen verilerde, yıllık buharlaşma miktarı ile mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ayları buharlaşma miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Buharlaşma miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.01$) azalma eğilimi mayıs ayında gözlenmektedir.

Haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarındaki buharlaşma azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir ($\alpha=0.001$). Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise haziran ayındaki azalmanın -1,419 mm olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım 141,9 mm olabilecektir. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 64 ‘tür. Ekim ayındaki azalmanın -1,433 mm olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım 143,3 mm olabilecektir. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 66 ‘tır.

7.1.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin incelenmesi

1962-2010 yılları arası su seviye verilerinden yıllık su seviye verilerine; Run testi, aylık ve yıllık su seviye verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.1.14. Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

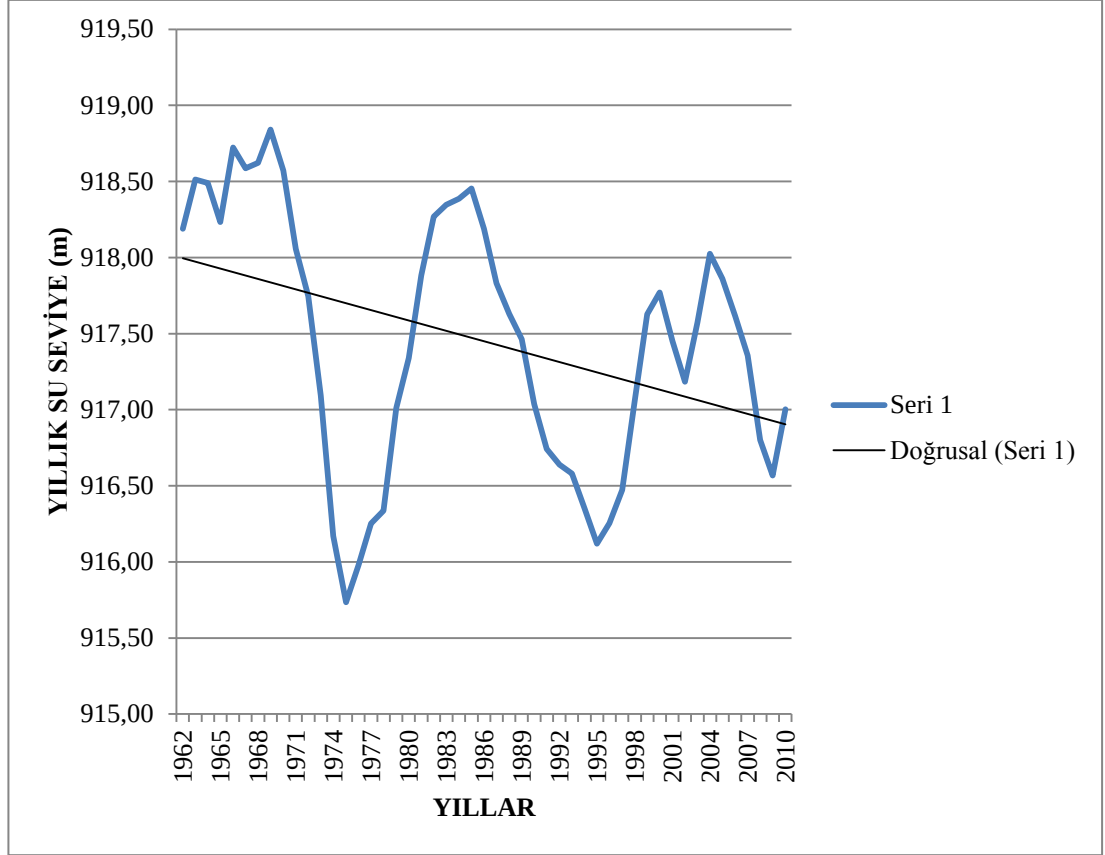
Aşağıdaki Çizelge 7.10’ da Eğirdir Gölü yıllık su seviye verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.10. Eğirdir Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1962	918.19	1978	916.34	1994	916.35
1963	918.51	1979	917.01	1995	916.12
1964	918.49	1980	917.34	1996	916.25
1965	918.23	1981	917.88	1997	916.47
1966	918.72	1982	918.27	1998	917.06
1967	918.59	1983	918.35	1999	917.63
1968	918.62	1984	918.39	2000	917.77
1969	918.84	1985	918.45	2001	917.45
1970	918.57	1986	918.19	2002	917.18
1971	918.06	1987	917.83	2003	917.57
1972	917.75	1988	917.63	2004	918.02
1973	917.09	1989	917.46	2005	917.86
1974	916.17	1990	917.04	2006	917.62
1975	915.73	1991	916.74	2007	917.36
1976	915.98	1992	916.64	2008	916.80
1977	916.25	1993	916.58	2009	916.57
				2010	917.00

Ortanca	r	N	NA	NB	z
917.6	8	49	25	24	-4.47439

Elde edilen $z = -4.47439$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Eğirdir Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği şekil 7.16’ da gösterilmiştir.



Şekil 7.16. Eğirdir Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği

7.1.15. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Eğirdir Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye miktarları ile aylık su seviye miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede su seviyesi bakımından bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

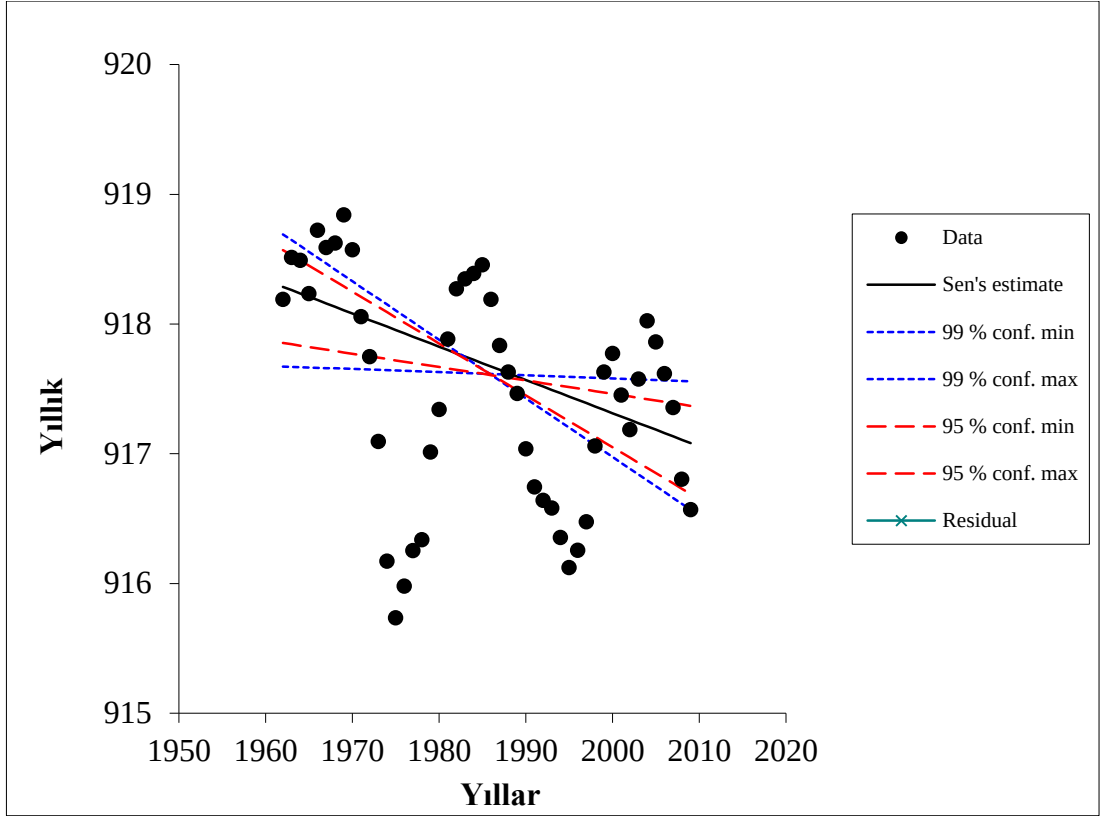
Aşağıdaki Çizelge 7.11’ de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviye verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.11. Eğirdir Gölü 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

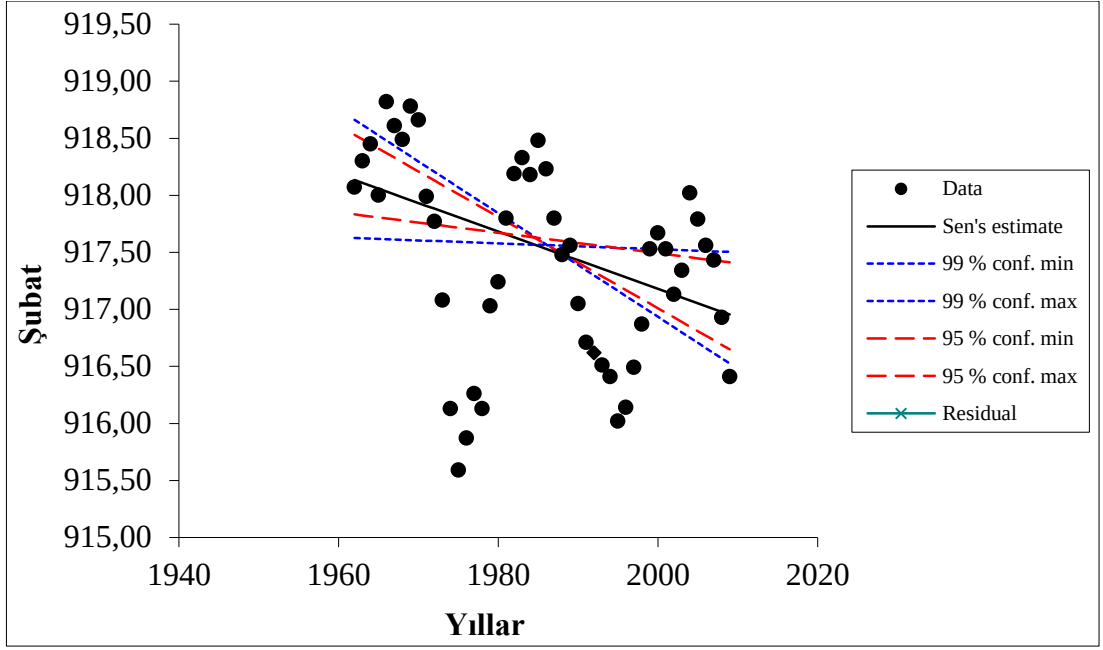
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ekim	1962	2010	49		-3.08	
Kasım	1962	2010	49		-2.90	
Aralık	1962	2010	49		-2.84	
Ocak	1962	2010	49		-2.77	
Şubat	1962	2010	49		-2.76	**
Mart	1962	2010	49		-2.76	
Nisan	1962	2010	49		-2.62	
Mayıs	1962	2010	49		-2.55	
Haziran	1962	2010	49		-2.47	*
Temmuz	1962	2010	49		-2.62	**
Ağustos	1962	2010	49		-2.72	**
Eylül	1962	2010	49		-2.88	**
Yıllık	1962	2010	49		-2.82	**

Çizelgeden görüldüğü gibi, su seviye verileri bakımından, yıllık bazda ve şubat, temmuz, ağustos, eylül aylarında $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, yine haziran ayında, $\alpha=0,05$ güven aralığında önemli bir azalma olduğu görülmektedir. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.17’ de verilmektedir.

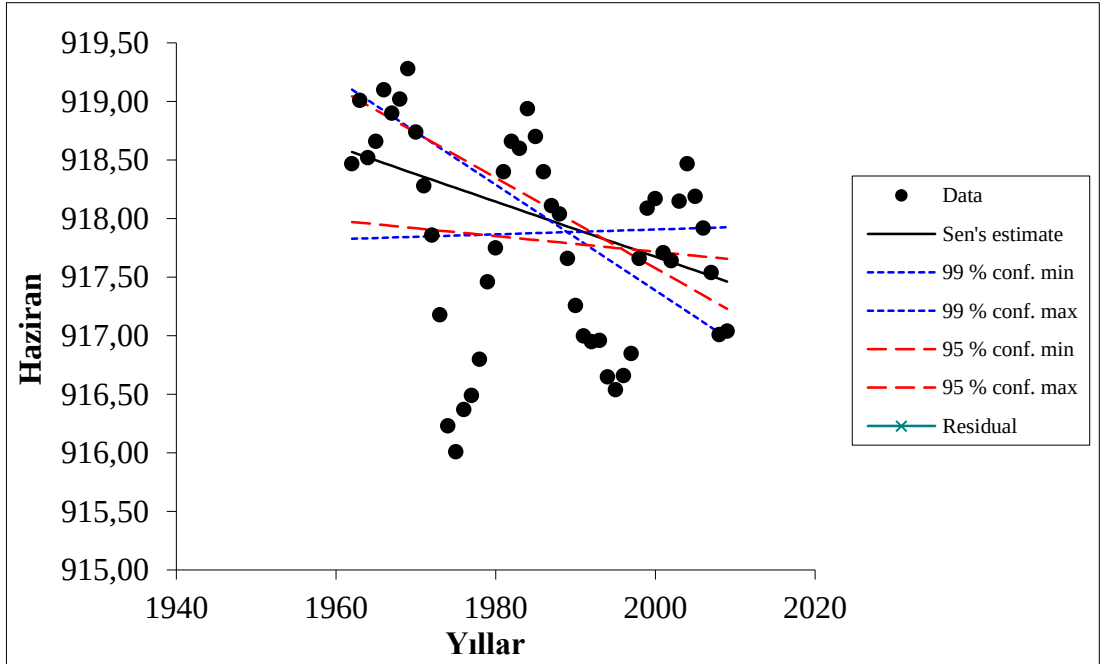


Şekil 7.17. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

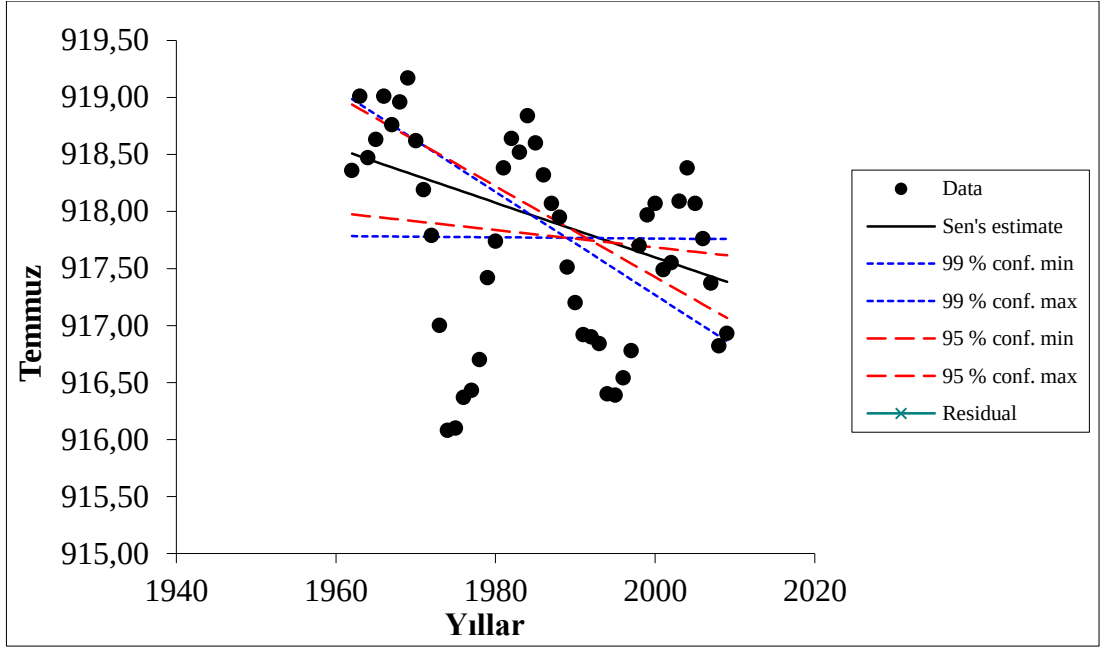
Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası şubat, haziran, temmuz, ağustos, eylül ayları su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.18, 7.19, 7.20, 7.21 ve 7.22' de verilmektedir.



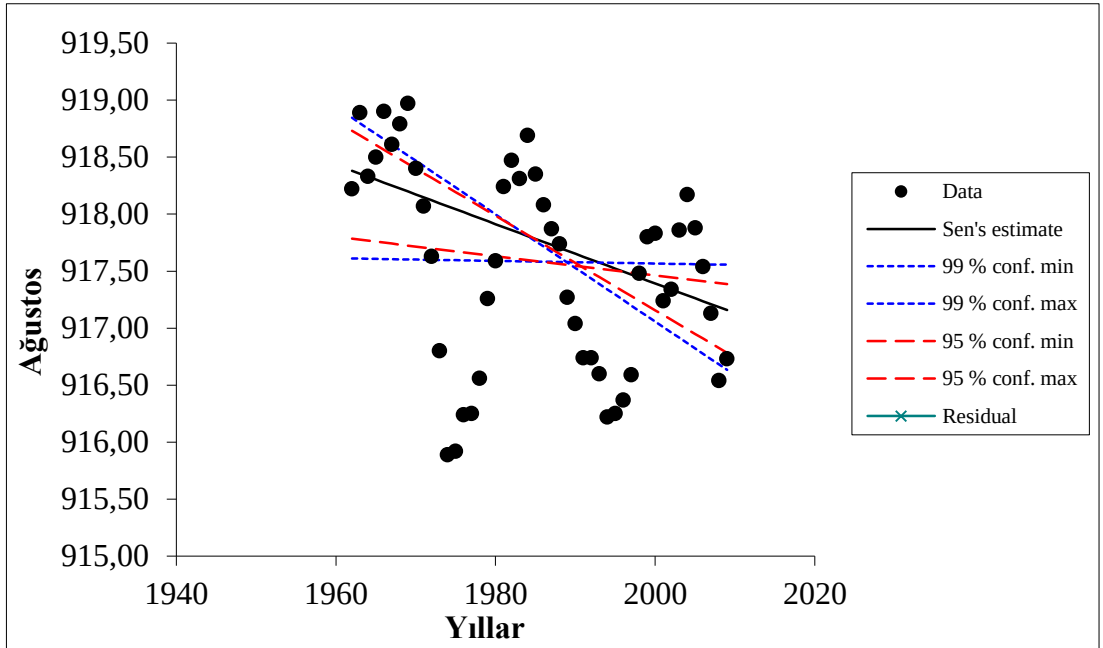
Şekil 7.18. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



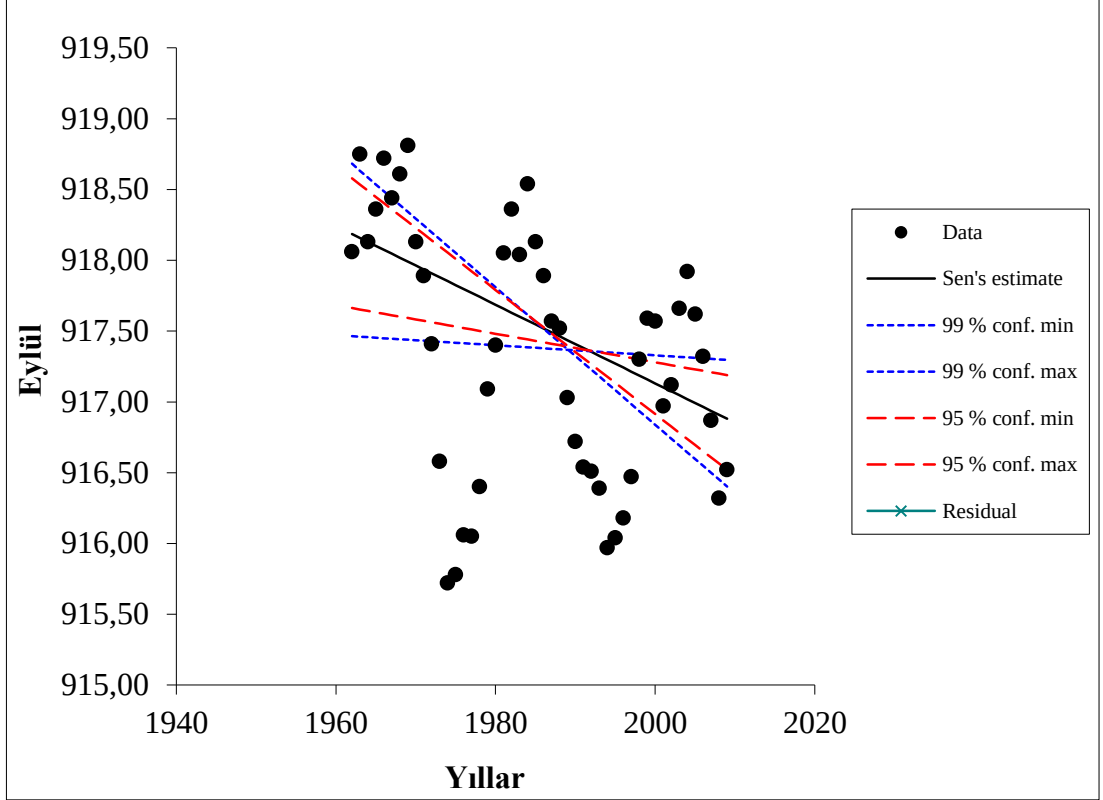
Şekil 7.19. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.20. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.21. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.22. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, yıllık su seviye verileri ile şubat ayı su seviye verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu, yine haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları su seviye verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.1.16. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Eğirdir Gölü istasyonunun yıllık ve aylık su seviye miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.12' de Eğirdir Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviyeleri verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.12. Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ekim	1962	2010	-0.028	-0.050	-0.005	-0.045	-0.010
Kasım	1962	2010	-0.027	-0.048	-0.005	-0.042	-0.011
Aralık	1962	2010	-0.025	-0.046	-0.003	-0.041	-0.010
Ocak	1962	2010	-0.025	-0.044	-0.004	-0.039	-0.009
Şubat	1962	2010	-0.025	-0.045	-0.003	-0.040	-0.009
Mart	1962	2010	-0.024	-0.045	-0.001	-0.039	-0.009
Nisan	1962	2010	-0.025	-0.045	0.000	-0.039	-0.007
Mayıs	1962	2010	-0.024	-0.045	0.000	-0.038	-0.008
Haziran	1962	2010	-0.023	-0.045	0.002	-0.039	-0.007
Temmuz	1962	2010	-0.024	-0.045	-0.001	-0.040	-0.008
Ağustos	1962	2010	-0.026	-0.047	-0.001	-0.041	-0.008
Eylül	1962	2010	-0.028	-0.049	-0.004	-0.044	-0.010
Yıllık	1962	2010	-0.026	-0.045	-0.002	-0.040	-0.010

İncelenen verilerde, yıllık su seviye miktarı ile, şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları su seviye miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Su seviye miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.05$) azalma eğilimi, haziran ayında, su seviye miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.01$) azalma eğilimi; şubat, nisan, haziran, temmuz, ağustos, eylül ayları ve yıllık bazda ($\alpha=0.01$) gözlenmektedir.

Haziran ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,023 m, bu azalmanın en az -0,007 m en fazla da -0,039 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki haziran ayı su seviye azalması 2,3 m' yi (0,7 – 3,9 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, haziran ayı su seviye azalmasının, 1069, 92 hm³ (% 21 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Şubat ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,025 m, bu azalmanın en az -0,003 m en fazla da -0,045 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki şubat ayı su seviye azalması 2,5 m' yi (0,3 – 4,5 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, şubat ayı su seviye azalmasının, 1162, 95 hm³ (% 23 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Nisan ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,025 m, bu azalmanın en az 0,000 m en fazla da -0,045 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki nisan ayı su seviye azalması 2,5 m' yi (0,0 – 4,5 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, nisan ayı su seviye azalmasının, 1162, 95 hm³ (% 23 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Temmuz ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,024 m, bu azalmanın en az -0,001 m en fazla da -0,045 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki temmuz ayı su seviye azalması 2,4 m' yi (0,1 – 4,5 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, temmuz ayı su seviye azalmasının, 1116,44 hm³ (% 22 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Ağustos ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,026 m, bu azalmanın en az -0,001 m en fazla da -0,047 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki ağustos ayı su seviye azalması 2,6 m' yi (0,1 – 4,7 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, ağustos ayı su seviye azalmasının, 1209,47 hm³ (% 24 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Eylül ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,028 m, bu azalmanın en az -0,004 m en fazla da -0,049 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi

devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki eylül ayı su seviye azalması 2,8 m' yi (0,4 – 4,9 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, eylül ayı su seviye azalmasının, 1302,51 hm³ (% 25 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

Yıllık bazda su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,026 m, bu azalmanın en az -0,002 m en fazla da -0,045 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki yıllık bazda su seviye azalması 2,6 m' yi (0,2 – 4,5 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 11 m. olduğu kabul edilirse, yıllık bazda su seviye azalmasının, 1209,47 hm³ (% 24 'ler civarında) olacağı söylenebilir.

7.2. Kovada Gölü

7.2.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi

1964-2009 yılları arası yağış verilerinden yıllık yağış verilerine; Run testi, aylık ve yıllık yağış verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.2.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

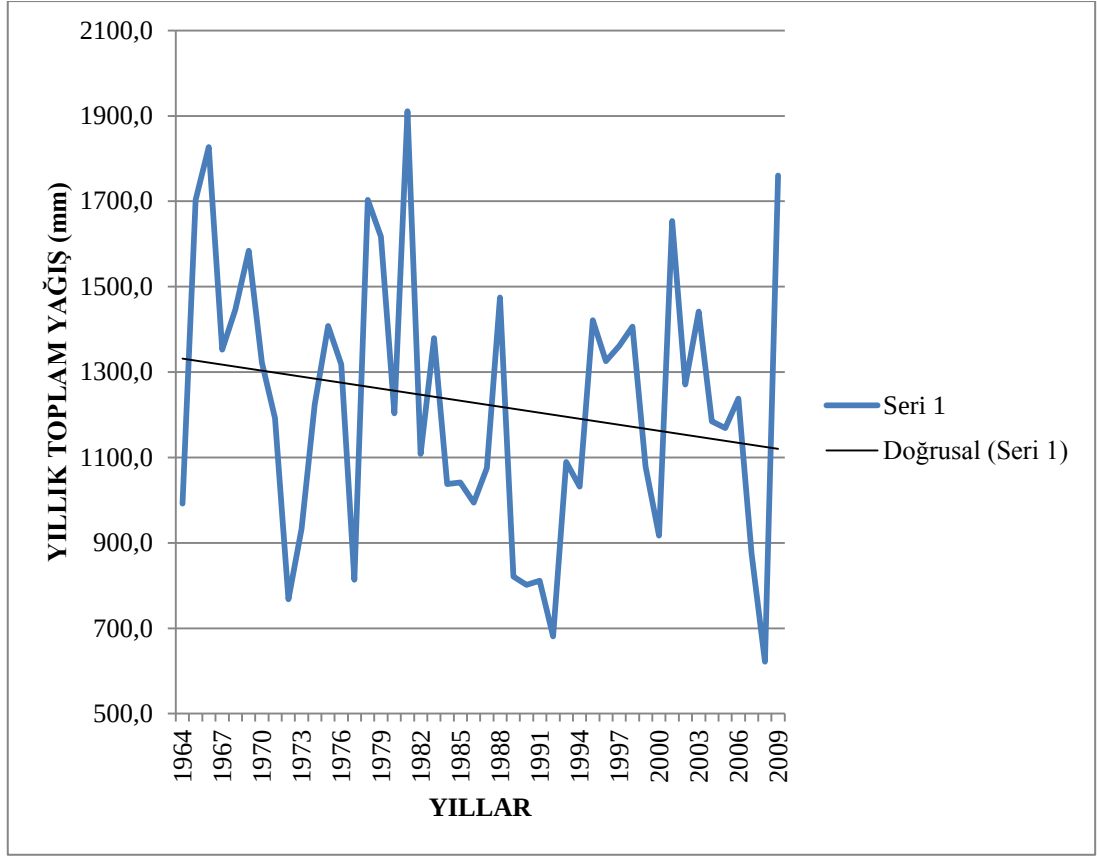
Aşağıdaki Çizelge 7.13' de Kovada Gölü yıllık yağış verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.13. Kovada Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1964	991.80	1980	1203.10	1996	1325.80
1965	1703.30	1981	1910.80	1997	1361.60
1966	1826.60	1982	1108.40	1998	1406.20
1967	1352.40	1983	1379.50	1999	1078.10
1968	1445.80	1984	1037.50	2000	916.80
1969	1584.10	1985	1041.50	2001	1653.80
1970	1322.60	1986	994.00	2002	1270.50
1971	1192.40	1987	1074.90	2003	1441.70
1972	767.50	1988	1474.40	2004	1184.50
1973	933.00	1989	821.10	2005	1169.20
1974	1223.20	1990	801.90	2006	1237.90
1975	1408.00	1991	811.10	2007	875.60
1976	1318.10	1992	680.90	2008	621.40
1977	813.60	1993	1089.40	2009	1760.20
1978	1703.20	1994	1031.30		
1979	1616.90	1995	1421.50		

Ortanca	r	N	NA	NB	z
1213.2	20	46	23	23	-0.59643

Elde edilen $z = 0.59643$ değeri ± 1.96 arasında olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Kovada Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği şekil 7.23' de gösterilmiştir.



Şekil 7.23. Kovada Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği

7.2.3. Mann-Kendall metodu uygulanması

Parametrik olmayan Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi hidrometeorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılan bir testtir Yu vd. (2002),

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Kovada Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış miktarları ile aylık toplam yağış miktarlarına uygulanmış, fakat bir anlamlılık bulunamamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.14’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.14. Kovada Gölü 1964 – 2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z
Ocak	1964	2009	46		-0.76
Şubat	1964	2009	46		-1.25
Mart	1964	2009	46		-0.60
Nisan	1964	2009	46		0.00
Mayıs	1964	2009	46		-0.66
Haziran	1964	2009	46		-1.43
Temmuz	1964	2009	46		0.25
Ağustos	1964	2009	46		0.01
Eylül	1964	2009	46		0.10
Ekim	1964	2009	46		0.27
Kasım	1964	2009	46		1.00
Aralık	1964	2009	46		-1.44
Yıllık	1964	2009	46		-1.27

7.2.4. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Kovada Gölü istasyonun yıllık toplam ve aylık yağış miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi yöntemi uygulanmış, fakat bir anlamlılık bulunamamıştır.

Çizelge 7.15’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.15. Kovada Gölü istasyonunun 1964 - 2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1964	2009	-1.306	-6.243	3.134	-4.953	2.000
Şubat	1964	2009	-1.262	-4.398	1.808	-3.686	1.035
Mart	1964	2009	-0.471	-2.612	2.002	-1.941	1.329
Nisan	1964	2009	0.009	-2.598	2.025	-1.890	1.584
Mayıs	1964	2009	-0.217	-1.231	0.720	-0.919	0.479
Haziran	1964	2009	-0.371	-1.238	0.400	-0.997	0.154
Temmuz	1964	2009	0.000	-0.229	0.536	-0.113	0.393
Ağustos	1964	2009	0.000	-0.205	0.296	-0.100	0.167
Eylül	1964	2009	0.020	-0.569	0.461	-0.387	0.342
Ekim	1964	2009	0.124	-1.167	1.512	-0.900	1.178
Kasım	1964	2009	0.523	-1.359	2.691	-0.780	2.083
Aralık	1964	2009	-2.535	-6.429	2.477	-5.413	1.126
Yıllık	1964	2009	-5.737	-16.525	5.334	-13.453	2.644

7.2.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi

1965-2009 yılları arası sıcaklık verilerinden yıllık sıcaklık verilerine; Run testi, aylık ve yıllık sıcaklık verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.2.6.Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

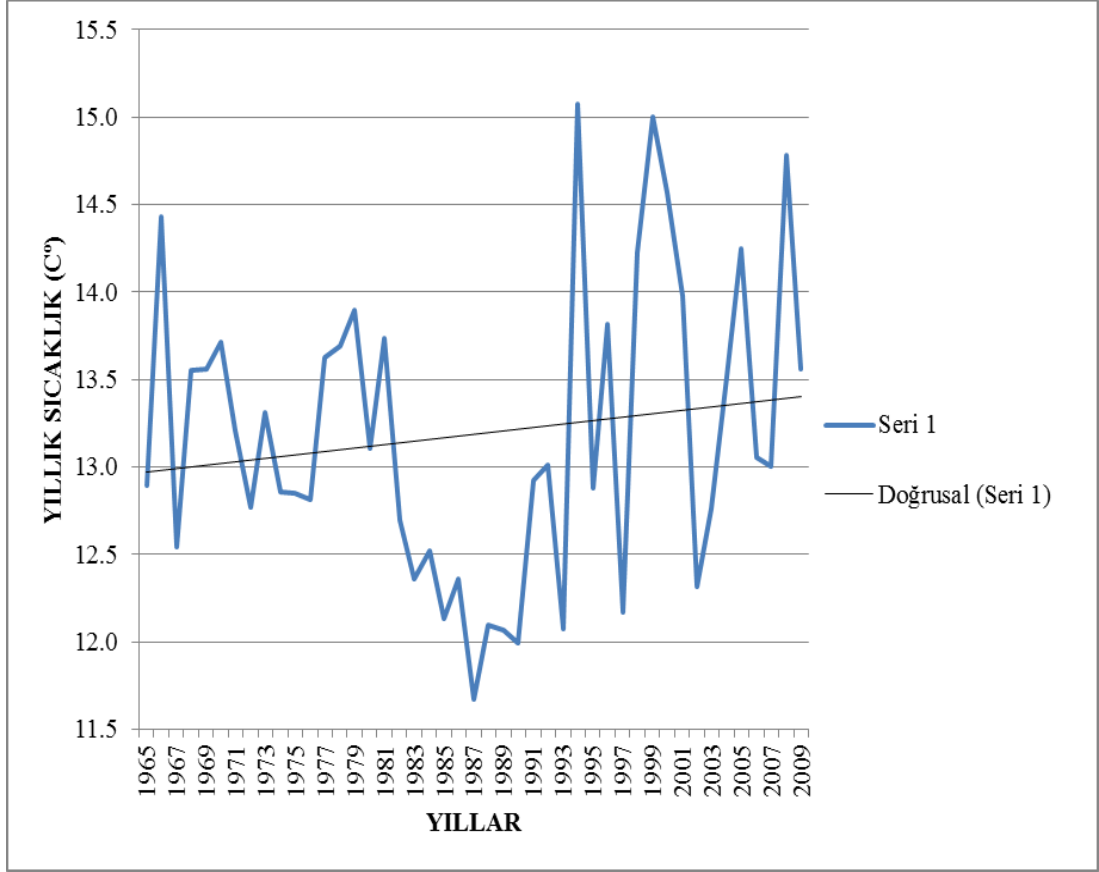
Aşağıdaki Çizelge 7.16’ da Kovada Gölü yıllık sıcaklık verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.16. Kovada Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1965	12.90	1980	13.10	1995	12.88
1966	14.43	1981	13.74	1996	13.82
1967	12.55	1982	12.70	1997	12.17
1968	13.55	1983	12.36	1998	14.23
1969	13.56	1984	12.52	1999	15.01
1970	13.71	1985	12.13	2000	14.57
1971	13.21	1986	12.36	2001	13.98
1972	12.77	1987	11.67	2002	12.31
1973	13.31	1988	12.10	2003	12.76
1974	12.86	1989	12.07	2004	13.51
1975	12.85	1990	11.99	2005	14.25
1976	12.81	1991	12.93	2006	13.06
1977	13.63	1992	13.01	2007	13.01
1978	13.70	1993	12.07	2008	14.78
1979	13.90	1994	15.08	2009	13.56

Ortanca	r	N	NA	NB	z
13.0	18	45	23	22	-1.05274

Elde edilen $z = -1.05274$ değeri ± 1.96 içinde olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Kovada Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği şekil 7.24’ de gösterilmiştir.



Şekil 7.24. Kovada Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği

7.2.7. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Kovada Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık miktarları ile aylık sıcaklık miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede sıcaklık yönünden bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

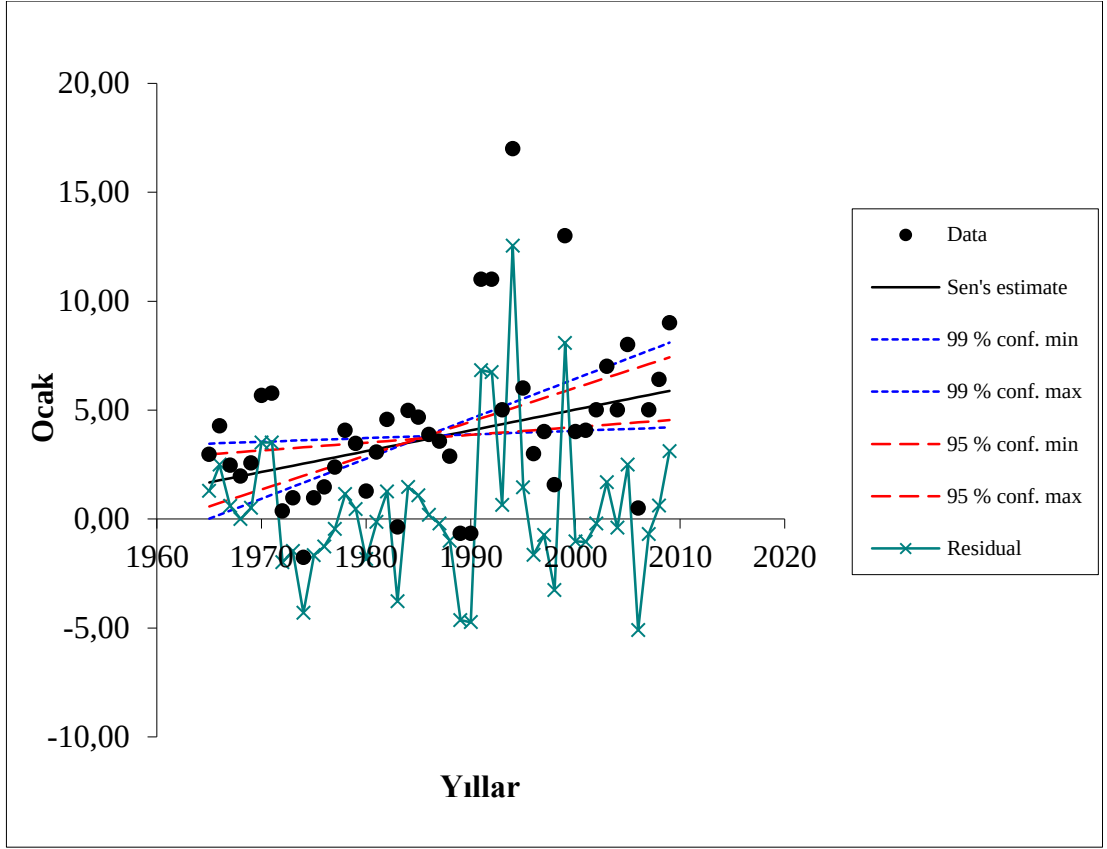
Aşağıdaki Çizelge 7.17’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.17. Kovada Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

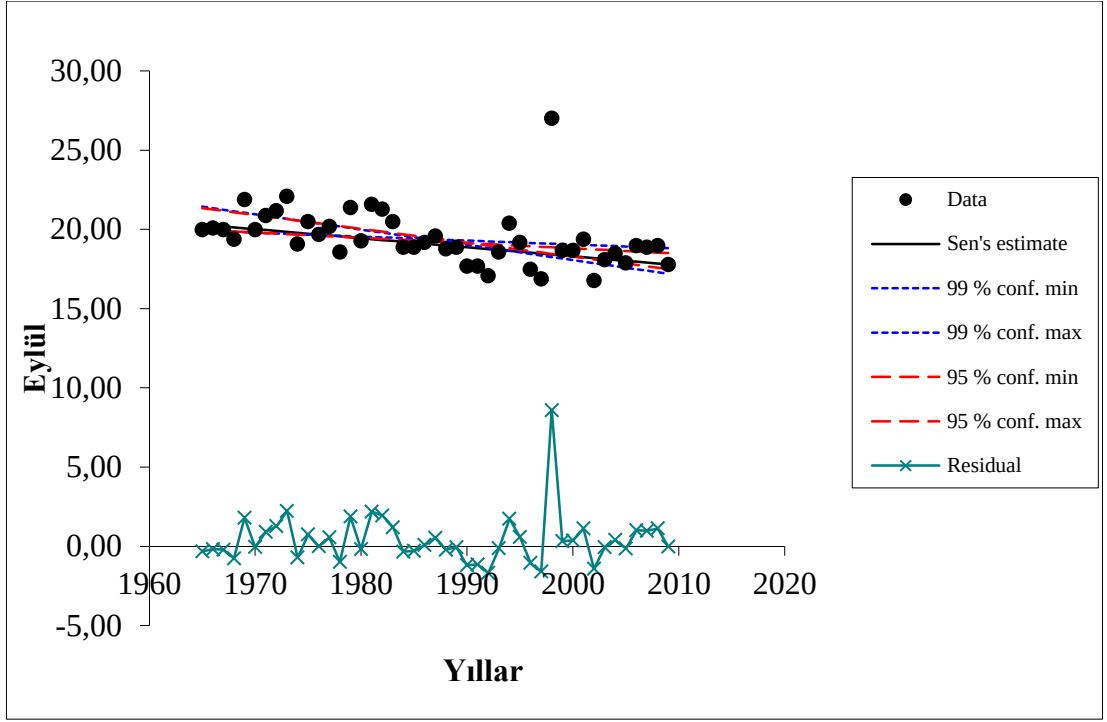
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1965	2009	45		3.05	**
Şubat	1965	2009	45		-0.83	
Mart	1965	2009	45		-1.17	
Nisan	1965	2009	45		1.40	
Mayıs	1965	2009	45		-1.21	
Haziran	1965	2009	45		-0.28	
Temmuz	1965	2009	45		1.75	+
Ağustos	1965	2009	45		-1.29	
Eylül	1965	2009	45		-4.06	***
Ekim	1965	2009	45		2.20	*
Kasım	1965	2009	45		-3.25	**
Aralık	1965	2009	45		-2.07	*
Yıllık	1965	2009	45		0.44	

Çizelgeden görüldüğü gibi, sıcaklık verileri bakımından, ocak ayında $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda artma olduğu, kasım ayında $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, eylül ayında, $\alpha=0,001$ güven aralığında yine önemli miktarda azalma olduğu, ekim ayında $\alpha=0,05$ güven aralığında artma olduğu Son olarak Aralık ayında $\alpha=0,05$ güven aralığında, bir azalma olduğu görülmektedir. Kovada Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arası ocak ayı sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.25’ de verilmektedir.

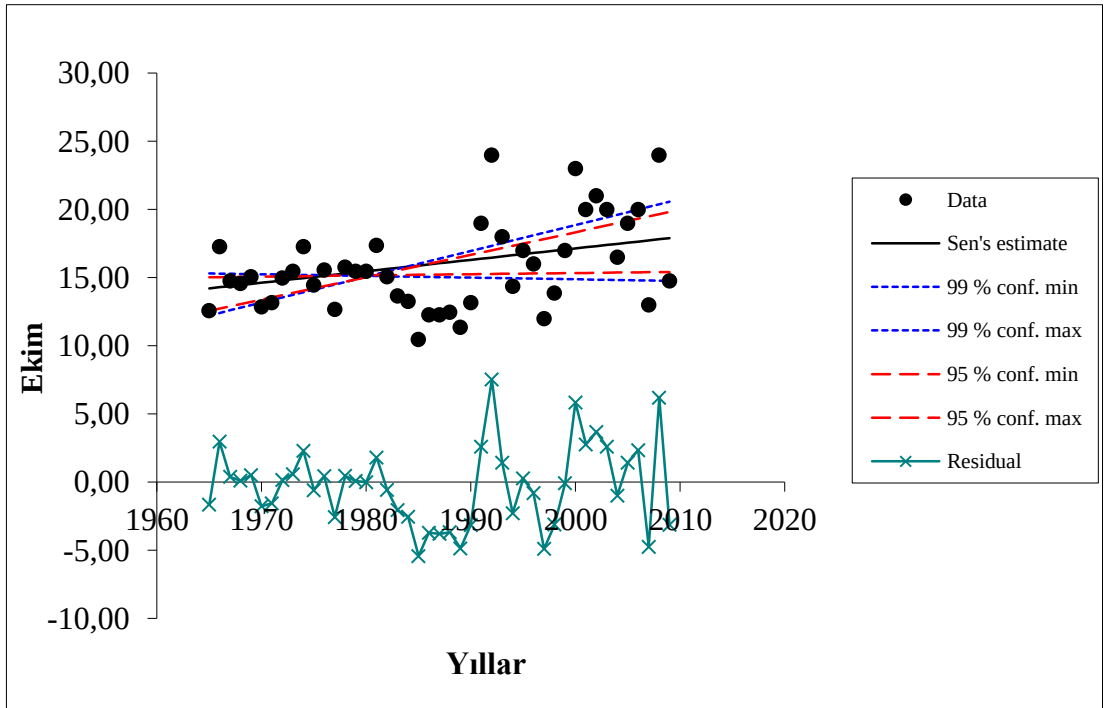


Şekil 7.25. Kovada Gölü istasyonunun 1965 – 2009 yılları arası ocak ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

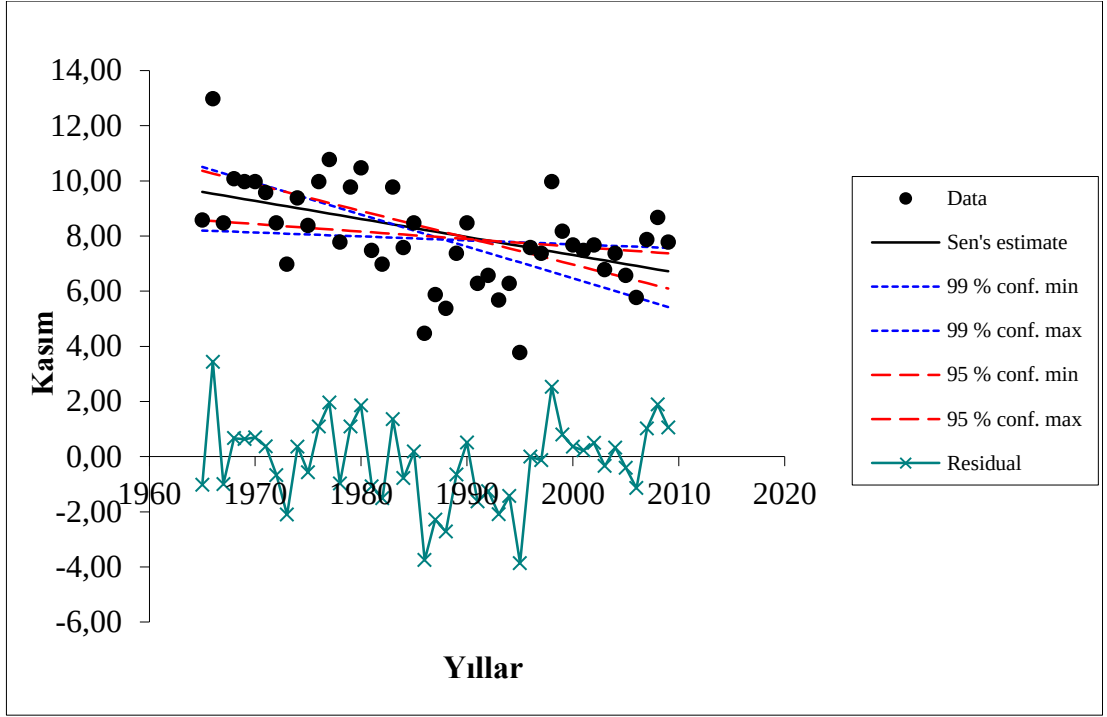
Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası eylül, ekim, kasım, ve aralık ayı sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.26, 7.27, 7.28 ve 7.29' da verilmektedir.



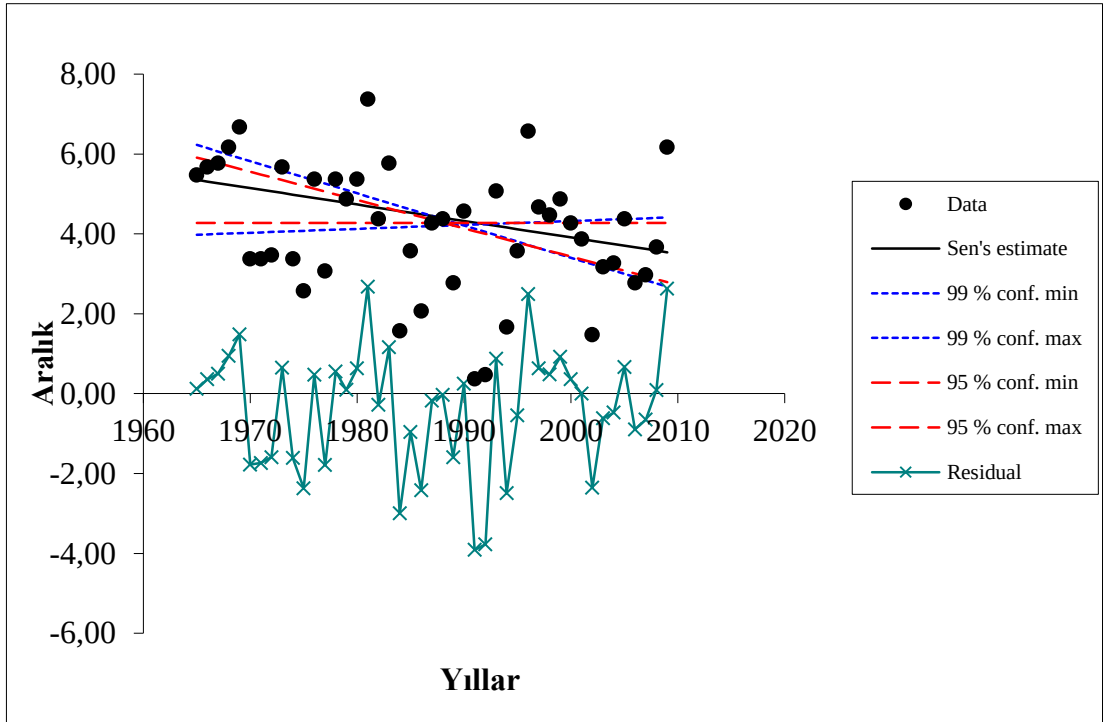
Şekil 7.26. Kovada Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası eylül ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.27. Kovada Gölü istasyonunun 1965 – 2009 yılları arası ekim ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.28. Kovada Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası kasım ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.29. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası aralık ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, ocak ve ekim ayı verilerinde belirgin bir artma eğilimi olduğu, yine eylül, kasım, aralık, ayları sıcaklık verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.2.8. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Kovada Gölü istasyonunun yıllık ve aylık sıcaklık miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.18’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.18. Kovada Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1965	2009	0.095	0.017	0.184	0.036	0.155
Şubat	1965	2009	-0.023	-0.088	0.040	-0.075	0.025
Mart	1965	2009	-0.021	-0.082	0.031	-0.067	0.019
Nisan	1965	2009	0.044	-0.038	0.143	-0.016	0.110
Mayıs	1965	2009	-0.017	-0.056	0.025	-0.045	0.012
Haziran	1965	2009	0.000	-0.030	0.023	-0.022	0.014
Temmuz	1965	2009	0.050	-0.027	0.136	-0.004	0.116
Ağustos	1965	2009	-0.016	-0.050	0.017	-0.042	0.008
Eylül	1965	2009	-0.057	-0.096	-0.025	-0.087	-0.033
Ekim	1965	2009	0.084	-0.012	0.190	0.009	0.165
Kasım	1965	2009	-0.065	-0.116	-0.014	-0.097	-0.027
Aralık	1965	2009	-0.041	-0.081	0.010	-0.071	0.000
Yıllık	1965	2009	0.005	-0.025	0.034	-0.019	0.027

İncelenen verilerde, aralık ayı sıcaklık miktarında istatistiksel olarak azalma eğilimi ($\alpha=0.05$) gözlenmektedir. Kasım ayında istatistiksel olarak azalma eğilimi ($\alpha=0.01$) gözlenmektedir. Ocak ayı sıcaklık miktarında istatistiksel olarak artma eğilimi ($\alpha=0.01$) gözlenmektedir. Ekim ayı sıcaklık miktarında istatistiksel olarak artma eğilimi ($\alpha=0.05$) gözlenmektedir. Eylül ayında istatistiksel olarak azalma eğilimi ($\alpha=0.001$) gözlenmektedir. Temmuz ayında istatistiksel olarak artma eğilimi ($\alpha=0.1$) gözlenmektedir.

Ekim ayındaki sıcaklık artma eğimi yaklaşık olarak $0,084\text{ C}^\circ$, bu artmanın en az $0,009\text{ C}^\circ$, en fazla da $0,165\text{ C}^\circ$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, artmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki ekim ayı sıcaklık artması $8,4\text{ C}^\circ$ yi ($0,9 - 16,5\text{ C}^\circ$) bulabilecektir. İncelenen bölgede ekim ayı sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $15,81\text{ C}^\circ$ olduğu kabul edilirse, ekim ayı sıcaklık artmasının % 53 'ler civarında olacağı söylenebilir.

Kasım ayındaki sıcaklık azalma eğimi yaklaşık olarak $-0,065\text{ C}^\circ$, bu azalmanın en az $-0,014\text{ C}^\circ$, en fazla da $-0,116\text{ C}^\circ$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki kasım ayı sıcaklık azalması $6,5\text{ C}^\circ$ yi ($1,4 - 11,6\text{ C}^\circ$) bulabilecektir. İncelenen bölgede kasım ayı sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $7,97\text{ C}^\circ$ olduğu kabul edilirse, kasım ayı sıcaklık azalmasının % 81 'ler civarında olacağı söylenebilir.

Eylül ayındaki sıcaklık azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir. ($\alpha=0.001$) Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise eylül ayındaki azalmanın $-0,057\text{ C}^\circ$ olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım $5,7\text{ C}^\circ$ olabilecektir.

Temmuz ayında ($\alpha=0.1$) anlamlı bir değişiklik gözlemlenmiş olup, bu aydaki değişim sıcaklık artışı yönündedir.

7.2.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi

1971-2006 yılları arası buharlaşma verilerinden yıllık buharlaşma verilerine; Run testi, aylık ve yıllık buharlaşma verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.2.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

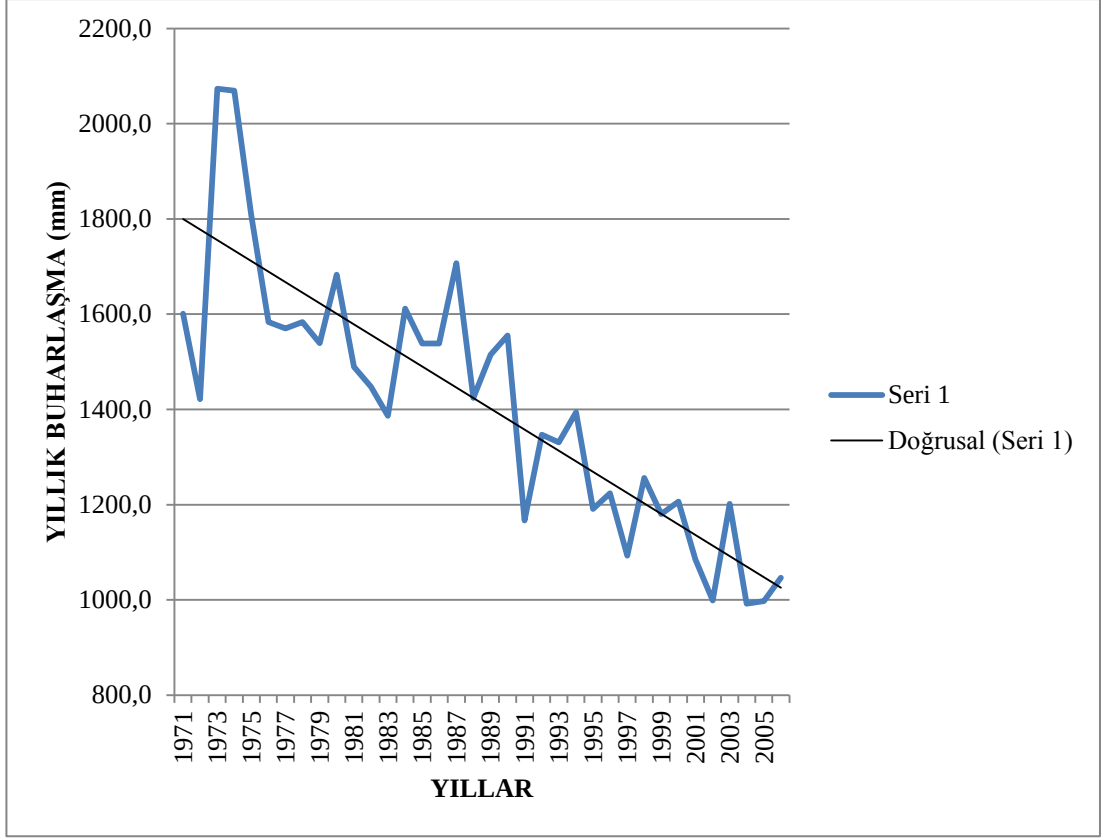
Aşağıdaki Çizelge 7.19' da Kovada Gölü yıllık buharlaşma verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.19. Kovada Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1971	1600.90	1983	1386.30	1995	1191.10
1972	1421.60	1984	1611.40	1996	1223.90
1973	2073.30	1985	1538.10	1997	1093.00
1974	2069.30	1986	1538.50	1998	1256.20
1975	1807.70	1987	1707.30	1999	1180.20
1976	1583.20	1988	1424.30	2000	1206.30
1977	1570.20	1989	1515.20	2001	1084.50
1978	1583.50	1990	1555.40	2002	998.50
1979	1539.40	1991	1167.00	2003	1201.50
1980	1683.20	1992	1346.60	2004	992.10
1981	1489.40	1993	1330.60	2005	997.30
1982	1447.40	1994	1394.10	2006	1046.40

Ortanca	r	N	NA	NB	z
1423.0	6	36	18	18	-3.7202

Elde edilen $z = -3,7202$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Kovada Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği şekil 7.30' da gösterilmiştir.



Şekil 7.30. Kovada Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği

7.2.11. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Kovada Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma miktarları ile aylık buharlaşma miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede buharlaşma yönünden bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

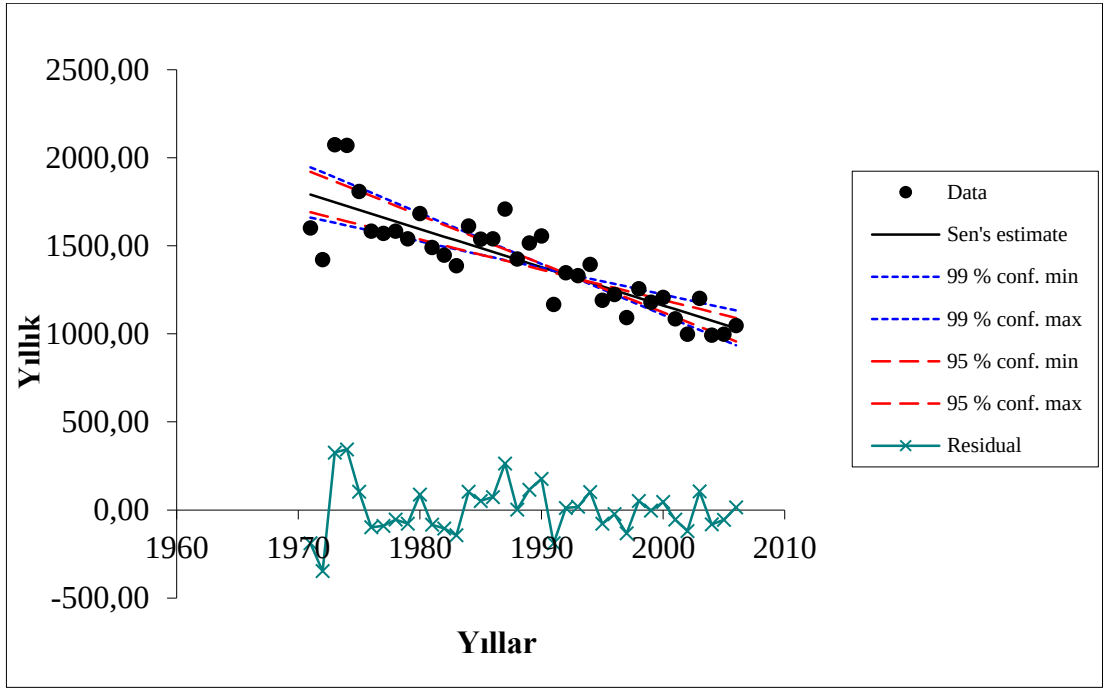
Aşağıdaki Çizelge 7.20' de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.20. Kovada Gölü 1971 - 2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

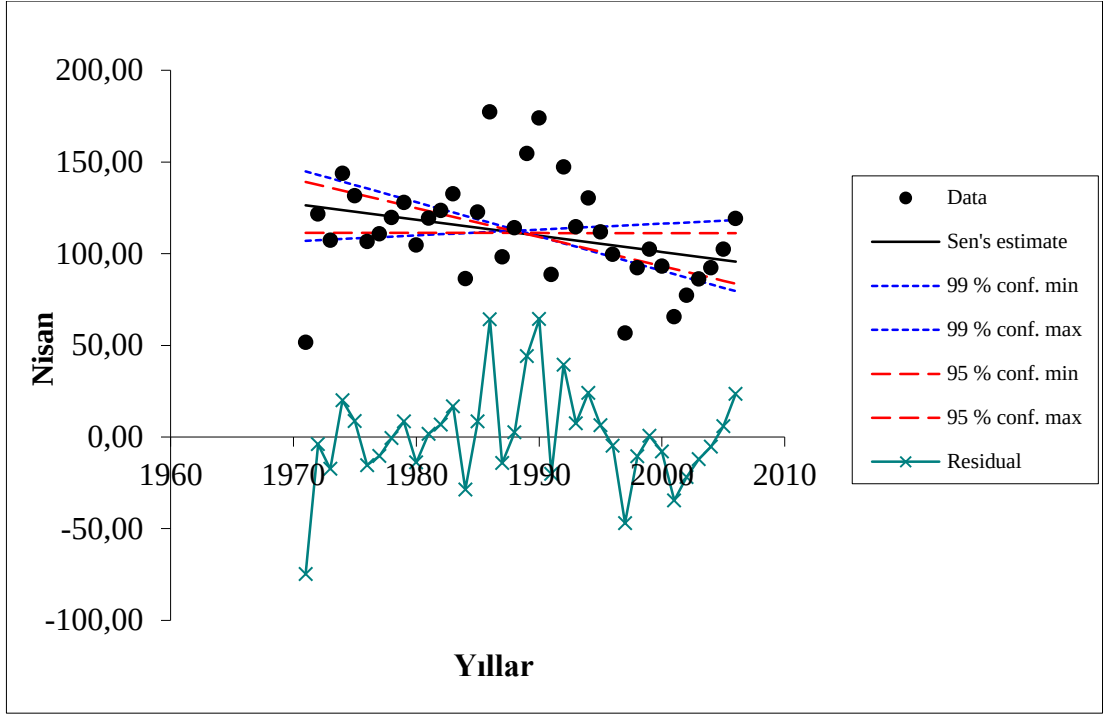
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Nisan	1971	2006	36		-2.03	*
Mayıs	1971	2006	36		-3.65	***
Haziran	1971	2006	36		-3.43	***
Temmuz	1971	2006	36		-4.82	***
Ağustos	1971	2006	36		-5.49	***
Eylül	1971	2006	36		-5.83	***
Ekim	1971	2006	36		-5.16	***
Yıllık	1971	2006	36		-5.95	***

Çizelgeden görüldüğü gibi, buharlaşma verileri bakımından, yıllık bazda ve mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim, aylarında $\alpha=0.001$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, nisan ayında, $\alpha=0,05$ güven aralığında yine önemli bir miktarda azalma olduğu görülmektedir. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.31’ de verilmektedir.

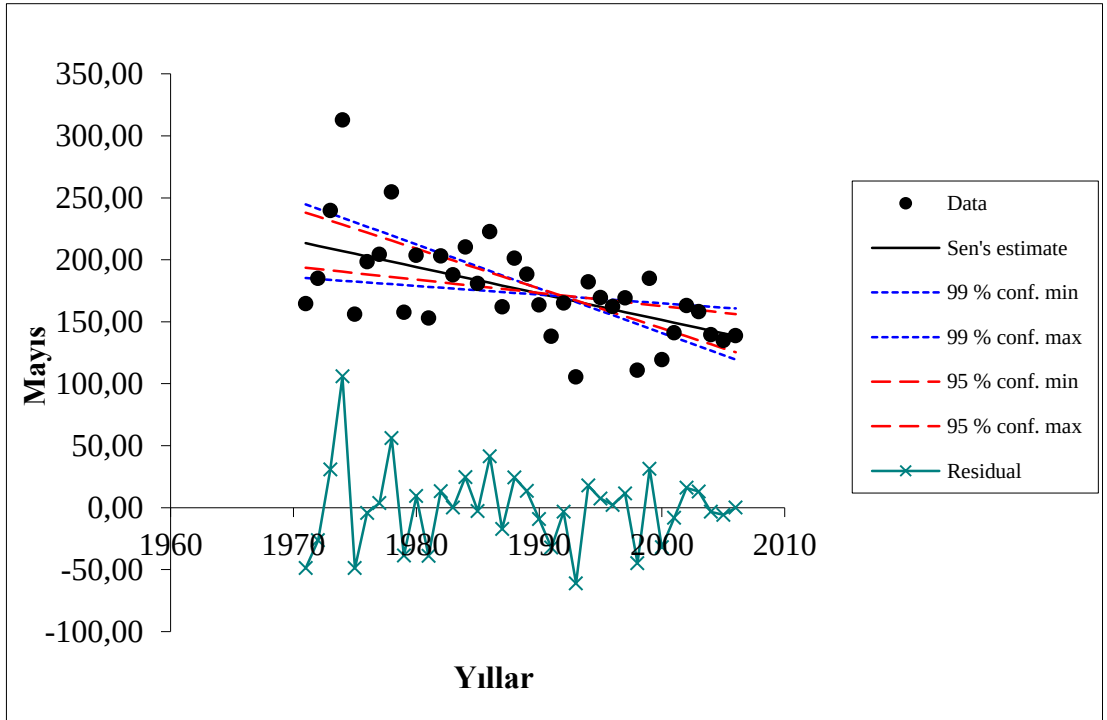


Şekil 7.31. Kovada Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası yıllık buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği

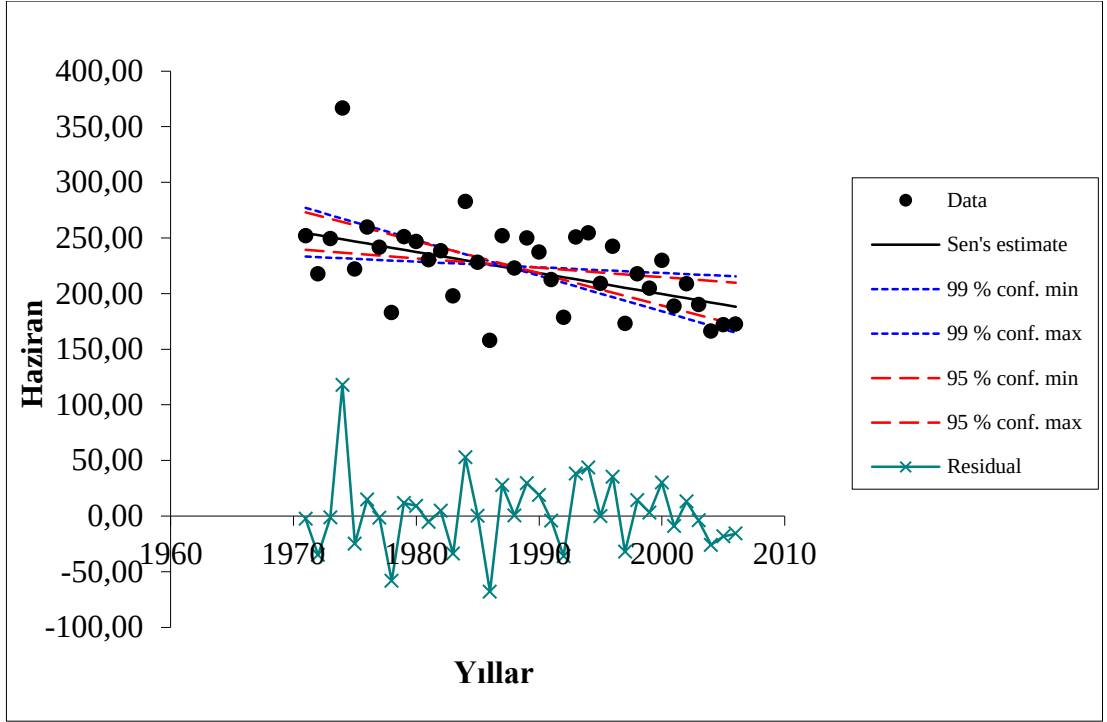
Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayı buharlaşma değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.32, 7.33, 7.34, 7.35, 7.36, 7.37 ve 7.38' de verilmektedir.



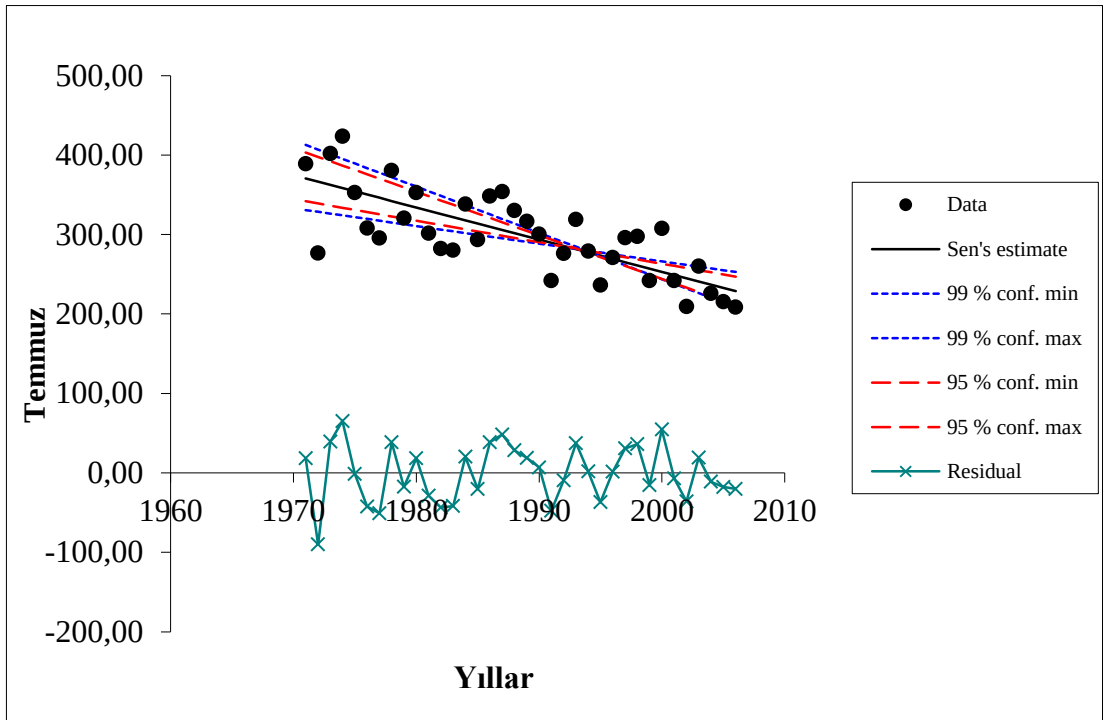
Şekil 7.32. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası nisan ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



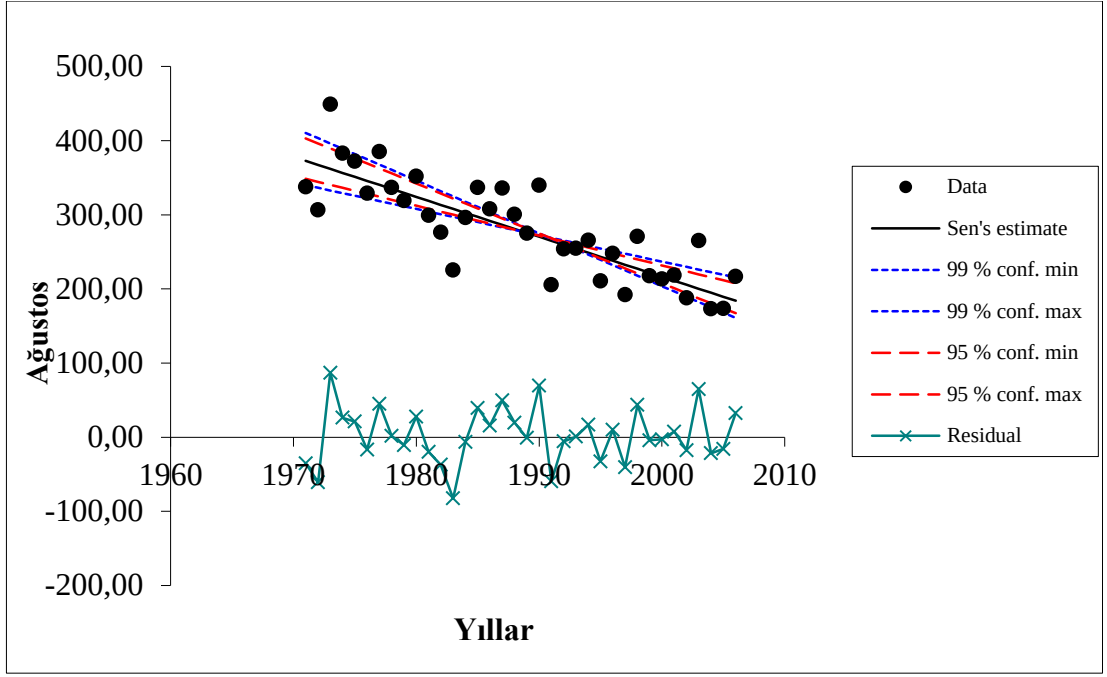
Şekil 7.33. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası mayıs ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



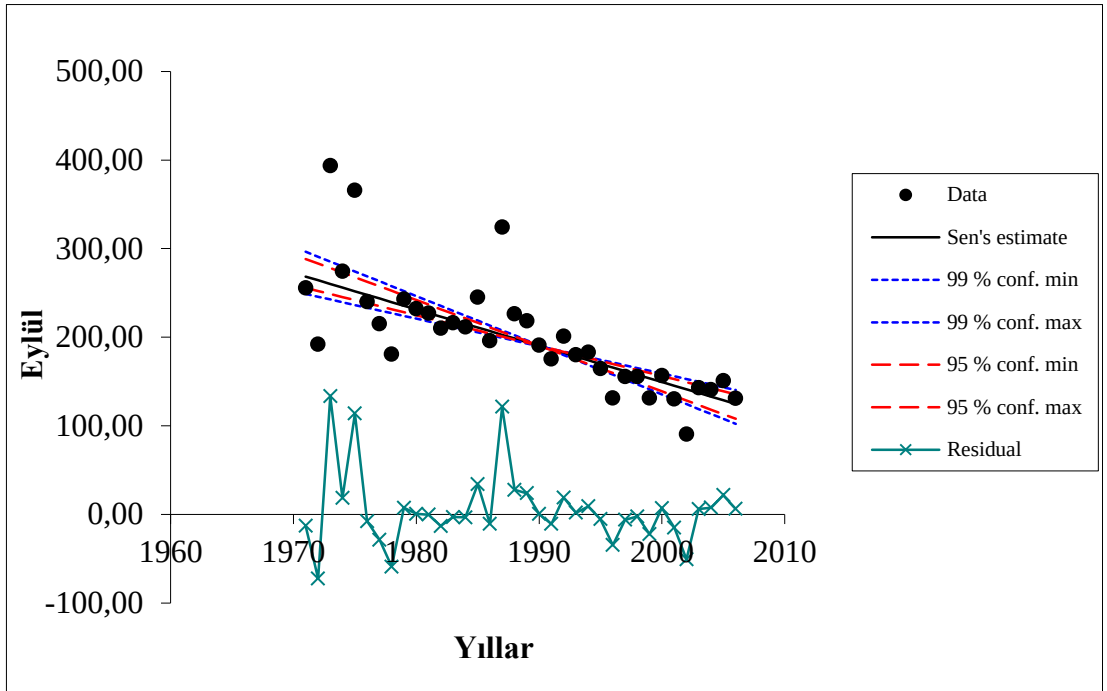
Şekil 7.34. Kovada Gölü istasyonunun 1971 – 2006 yılları arası haziran ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



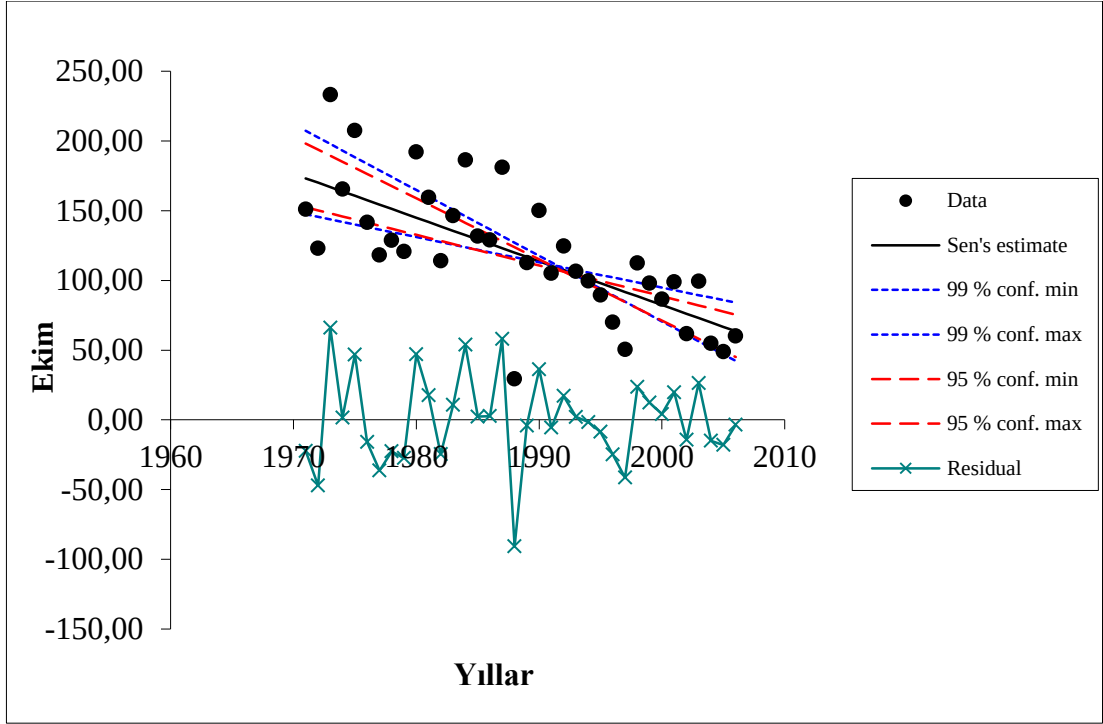
Şekil 7.35. Kovada Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası temmuz ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.36. Kovada Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arası ağustos ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.37. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası eylül ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.38. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arası ekim ayı buharlaşma değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, Yıllık buharlaşma verileri ile mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları buharlaşma verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu, yine nisan ayı buharlaşma verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.2.12. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Kovada Gölü istasyonunun yıllık ve aylık buharlaşma miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.21’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.21. Kovada Gölü istasyonunun 1971-2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve Aylık buharlaşma verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Nisan	1971	2006	-0.876	-1.868	0.321	-1.586	-0.006
Mayıs	1971	2006	-2.139	-3.575	-0.701	-3.219	-1.067
Haziran	1971	2006	-1.892	-3.205	-0.507	-2.891	-0.846
Temmuz	1971	2006	-4.049	-5.827	-2.226	-5.489	-2.710
Ağustos	1971	2006	-5.389	-7.128	-3.552	-6.733	-4.025
Eylül	1971	2006	-4.103	-5.549	-3.096	-5.157	-3.433
Ekim	1971	2006	-3.131	-4.714	-1.808	-4.377	-2.200
Yıllık	1971	2006	-21.703	-28.898	-15.073	-27.510	-17.147

İncelenen verilerde, yıllık buharlaşma miktarı ile mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ayları buharlaşma miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Buharlaşma miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.05$) azalma eğilimi, nisan ayında gözlenmektedir.

Yıllık, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarındaki buharlaşma azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir. ($\alpha=0.001$). Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise yıllık bazda azalmanın -21,703 mm olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım -2170,3 mm olabilecektir. Mayıs ayındaki azalmanın -2,139 mm olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım -213,9 mm olabilecektir.

Nisan ayındaki buharlaşma azalma eğimi yaklaşık olarak -0,876 mm, bu azalmanın en az -0,006 mm, en fazla da -1,586 mm olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki nisan ayı buharlaşma azalması 87,6 mm' yi (0,6 – 158,6 mm) bulabilecektir. İncelenen bölgede nisan ayı buharlaşma

ortalamasının ortalama olarak 111,29 mm olduğu kabul edilirse, nisan ayı buharlaşma azalmasının % 79 'lar civarında olacağı söylenebilir.

7.2.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin incelenmesi

1962-2010 yılları arası su seviye verilerinden yıllık su seviye verilerine; Run testi, aylık ve yıllık su seviye verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.2.14.Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

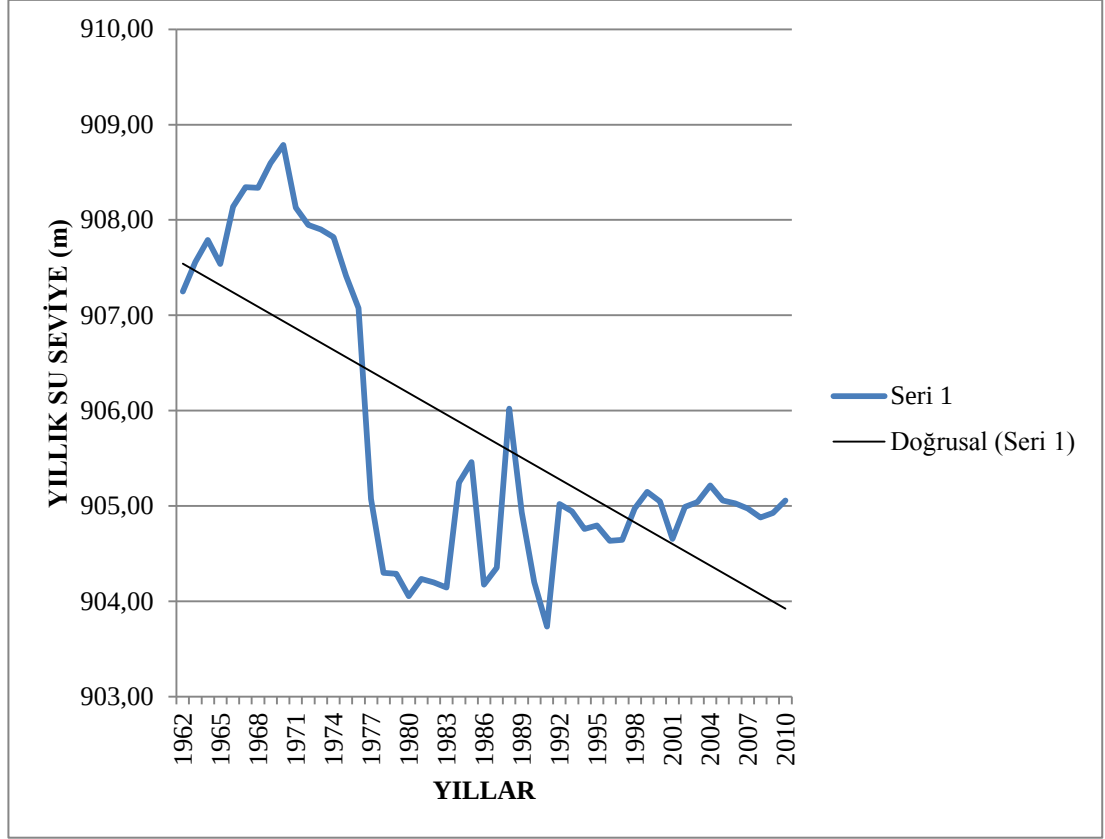
Çizelge 7.22' de Kovada Gölü yıllık su seviye verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.22. Kovada Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1962	907,25	1978	904,30	1994	904,76
1963	907,56	1979	904,29	1995	904,79
1964	907,79	1980	904,05	1996	904,64
1965	907,54	1981	904,24	1997	904,65
1966	908,14	1982	904,20	1998	904,97
1967	908,35	1983	904,14	1999	905,15
1968	908,34	1984	905,25	2000	905,05
1969	908,60	1985	905,46	2001	904,66
1970	908,79	1986	904,17	2002	904,99
1971	908,13	1987	904,35	2003	905,04
1972	907,95	1988	906,02	2004	905,21
1973	907,90	1989	904,93	2005	905,06
1974	907,82	1990	904,20	2006	905,03
1975	907,41	1991	903,74	2007	904,97
1976	907,07	1992	905,02	2008	904,88
1977	905,07	1993	904,94	2009	904,93
				2010	905,06

Ortanca	r	N	NA	NB	z
905,0	11	49	25	24	-3,60781

Elde edilen $z = -3,60781$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Kovada Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği şekil 7.39’ da gösterilmiştir.



Şekil 7.39. Kovada Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği

7.2.15. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Kovada Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye miktarları ile aylık su seviye miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede su seviyesi bakımından bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

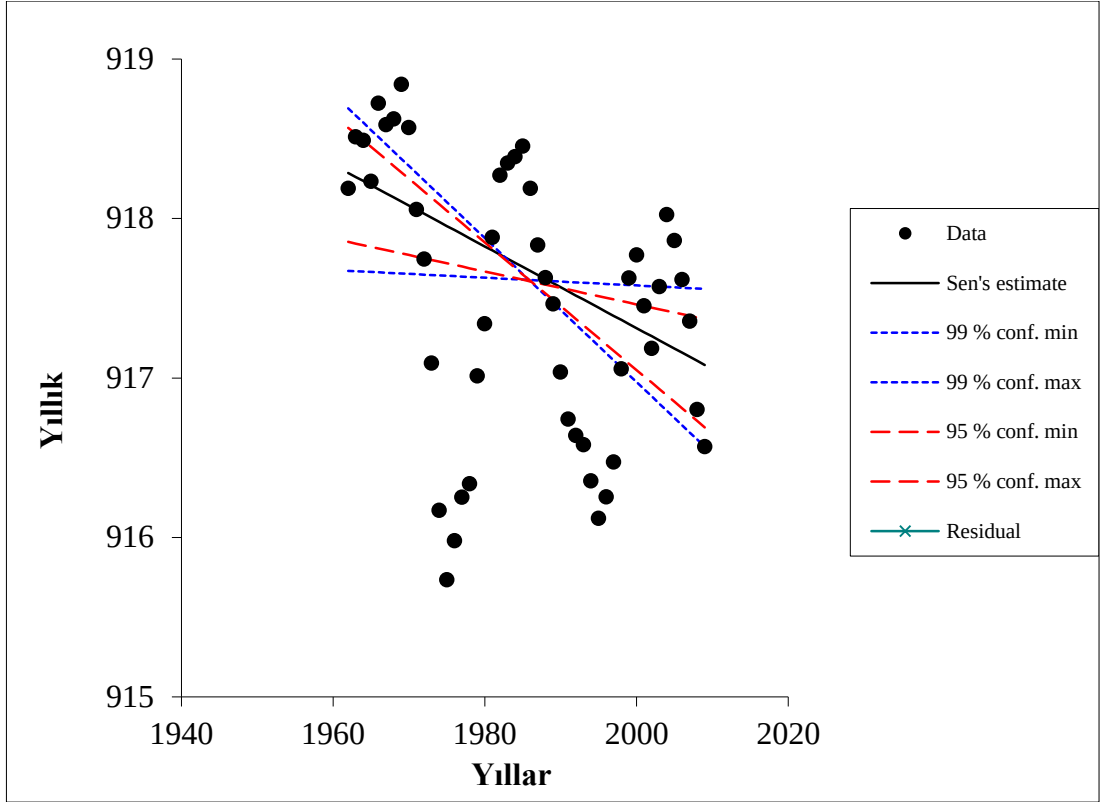
Aşağıdaki Çizelge 7.23’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviye verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.23. Kovada Gölü 1962 - 2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

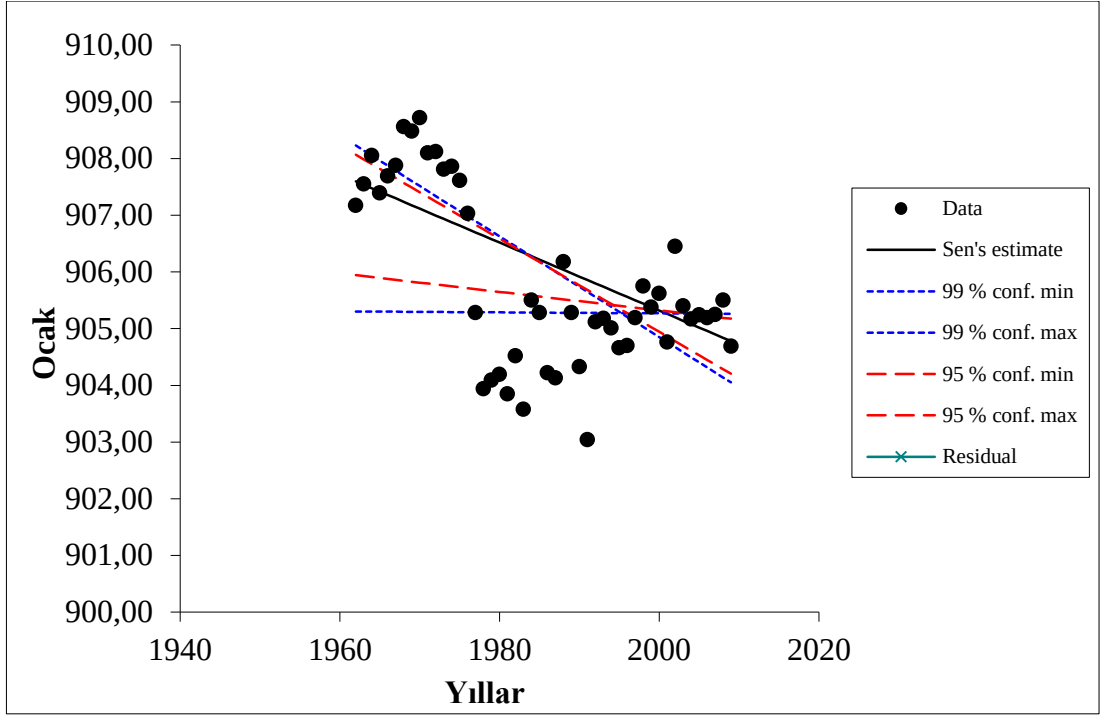
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1962	2010	49		-3.09	**
Şubat	1962	2010	49		-3.09	**
Mart	1962	2010	49		-2.93	**
Nisan	1962	2010	49		-2.64	**
Mayıs	1962	2010	49		-2.48	*
Haziran	1962	2010	49		-3.03	**
Temmuz	1962	2010	49		-3.86	***
Ağustos	1962	2010	49		-3.82	***
Eylül	1962	2010	49		-3.66	***
Ekim	1962	2010	49		-2.96	**
Kasım	1962	2010	49		-2.47	*
Aralık	1962	2010	49		-2.74	**
Yıllık	1962	2010	49		-3.11	**

Çizelgeden görüldüğü gibi, su seviye verileri bakımından, yıllık bazda ve ocak, şubat, mart, nisan, haziran, ekim, aralık aylarında $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu, yine mayıs ve kasım aylarında, $\alpha=0,05$ güven aralığında önemli bir azalma olduğu görülmektedir. İlaveten temmuz, ağustos ve eylül aylarında, $\alpha=0,001$ güven aralığında azalma olduğu görülmektedir. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.40' da verilmektedir.

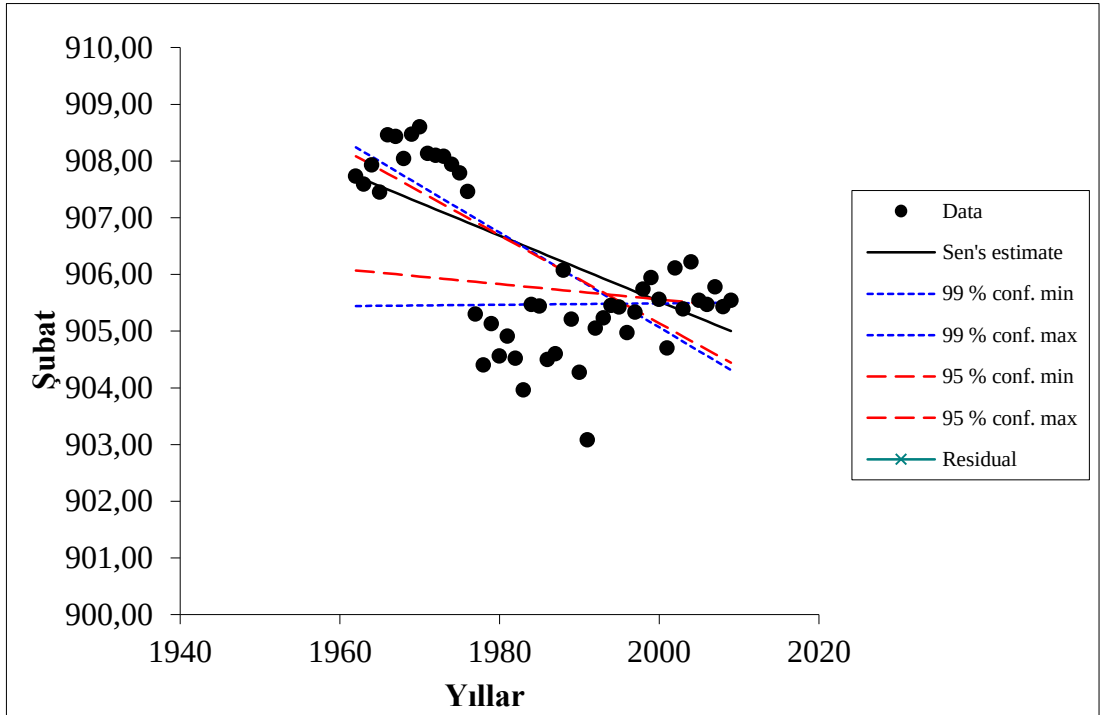


Şekil 7.40. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

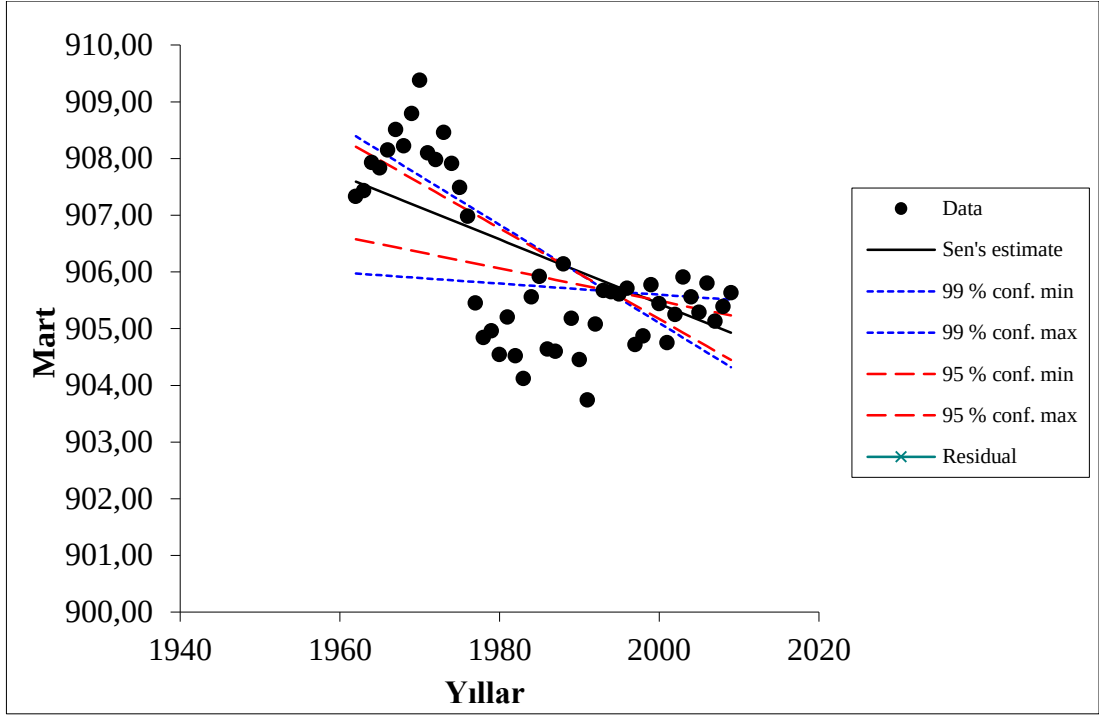
Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.41, 7.42, 7.43, 7.44, 7.45, 7.46, 7.47, 7.48, 7.49, 7.50, ve 7.51' de verilmektedir.



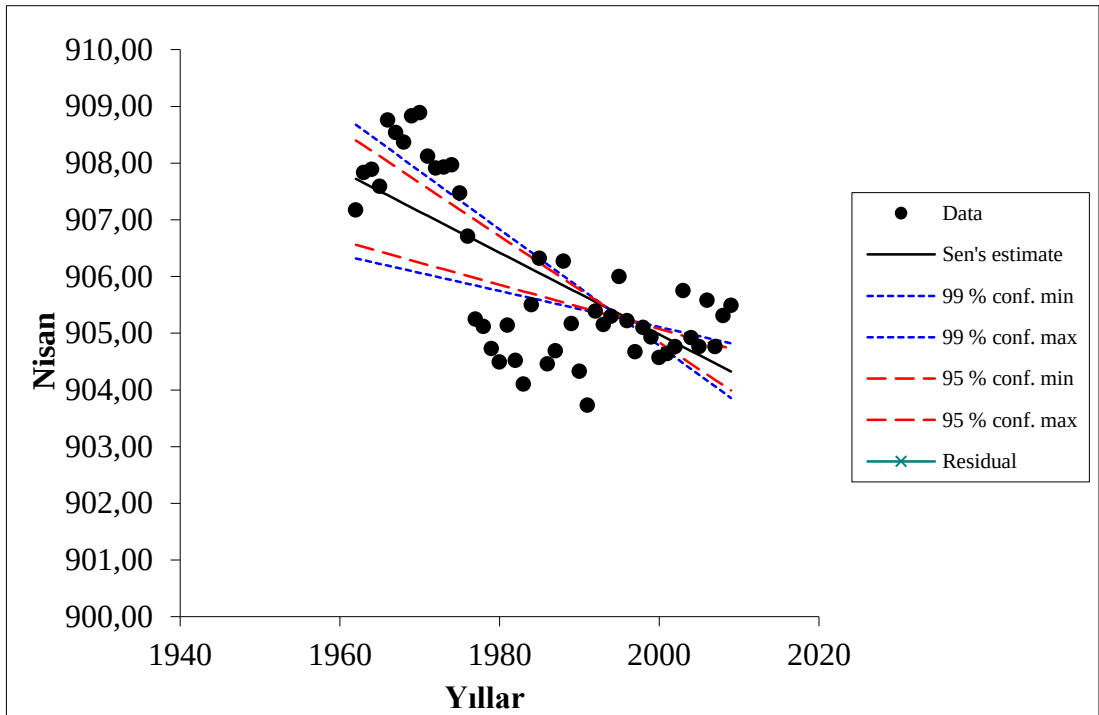
Şekil 7.41. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası ocak ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



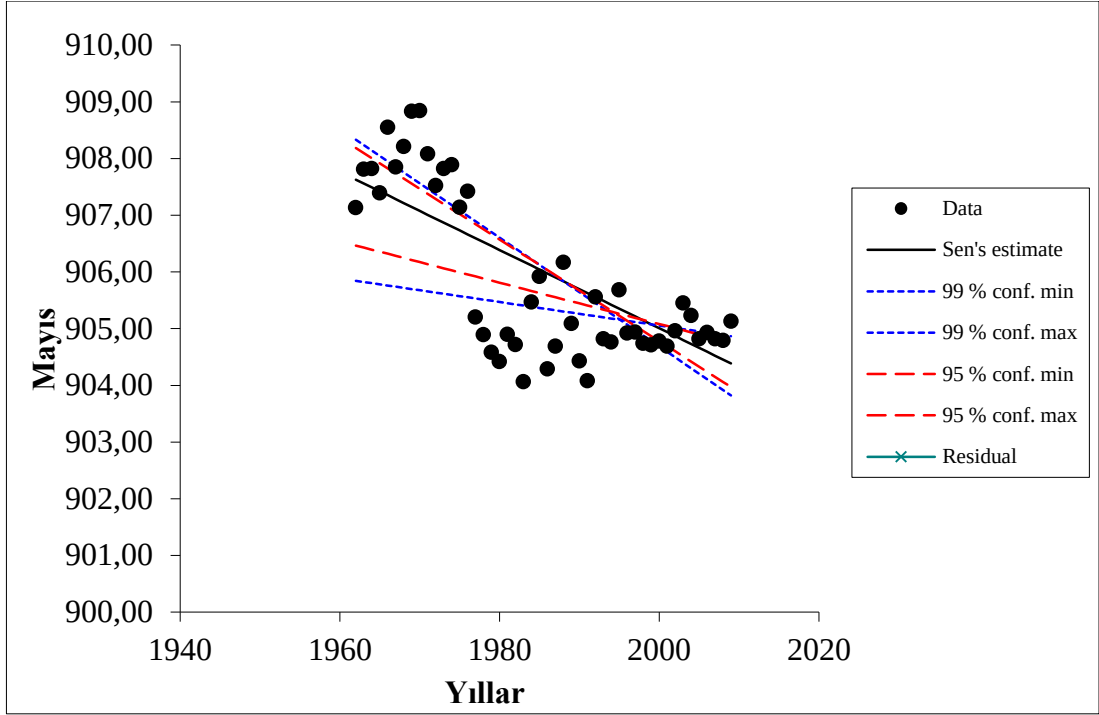
Şekil 7.42. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



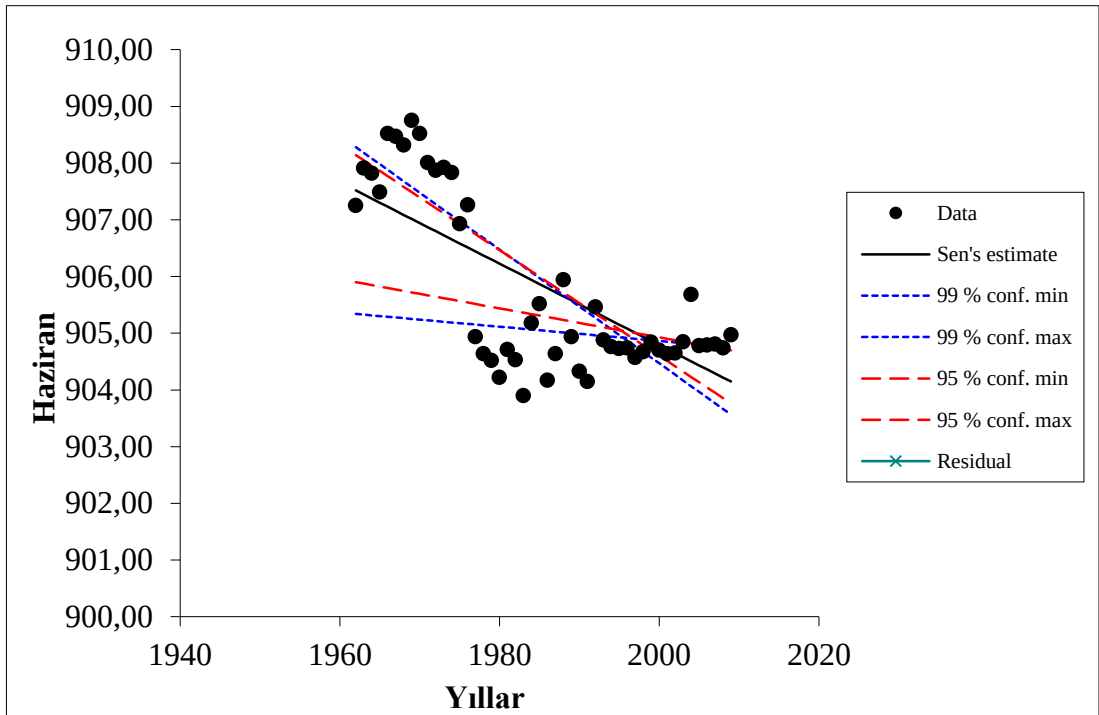
Şekil 7.43. Kovada Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası mart ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



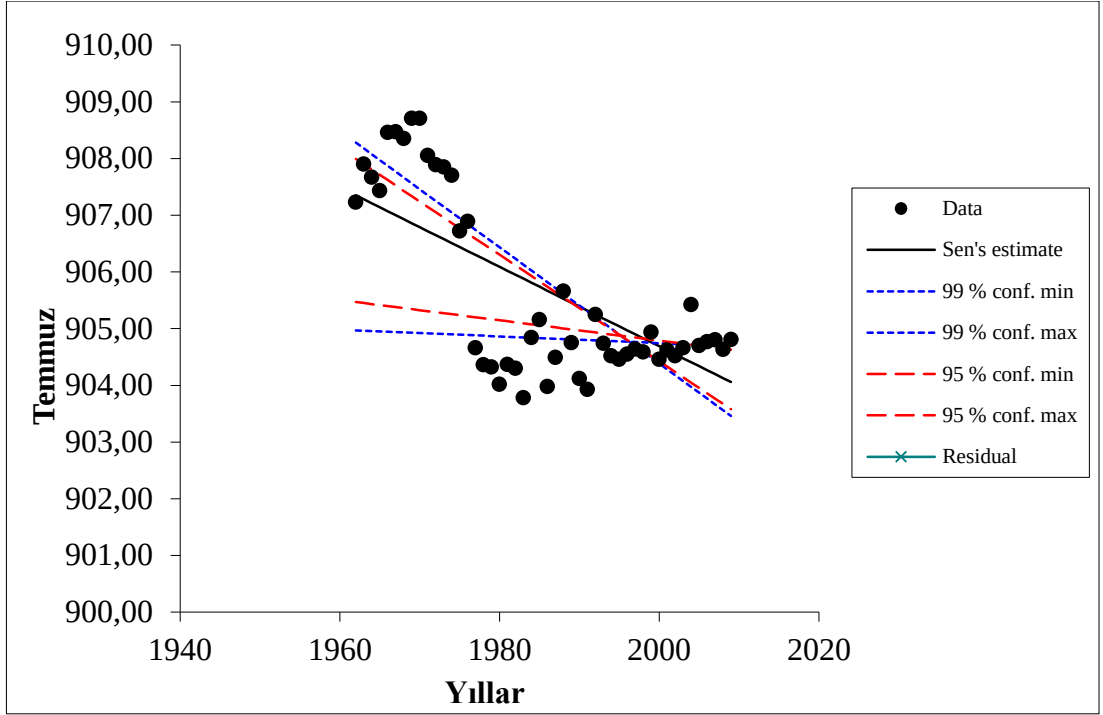
Şekil 7.44. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası nisan ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



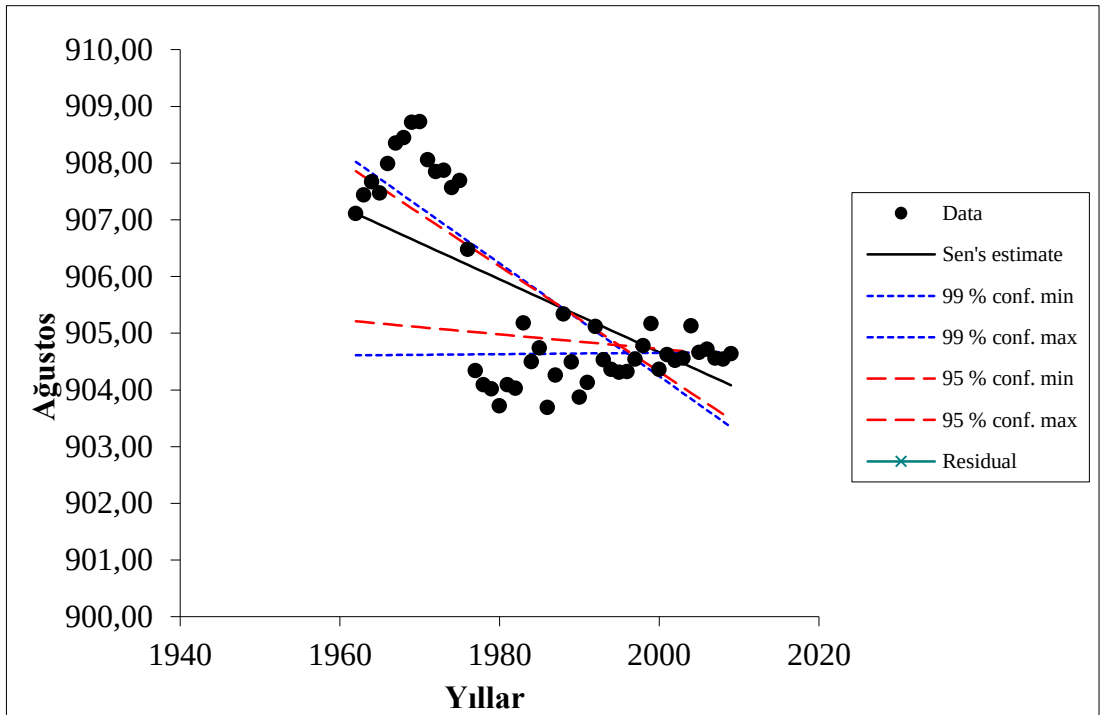
Şekil 7.45. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası mayıs ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



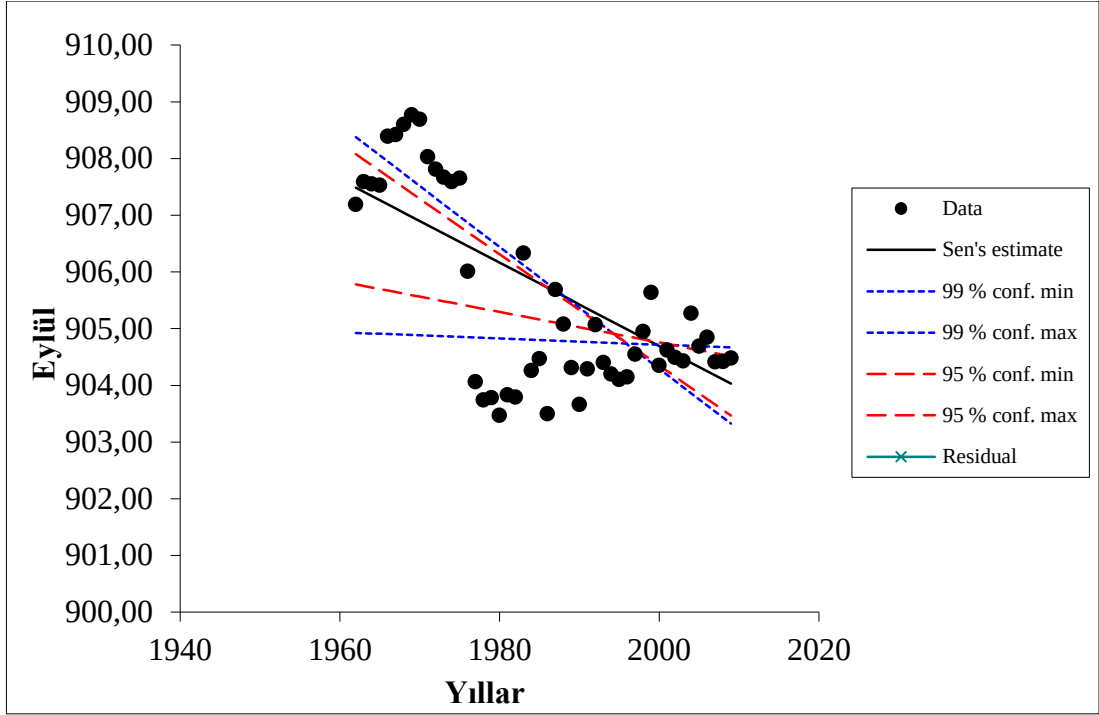
Şekil 7.46. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



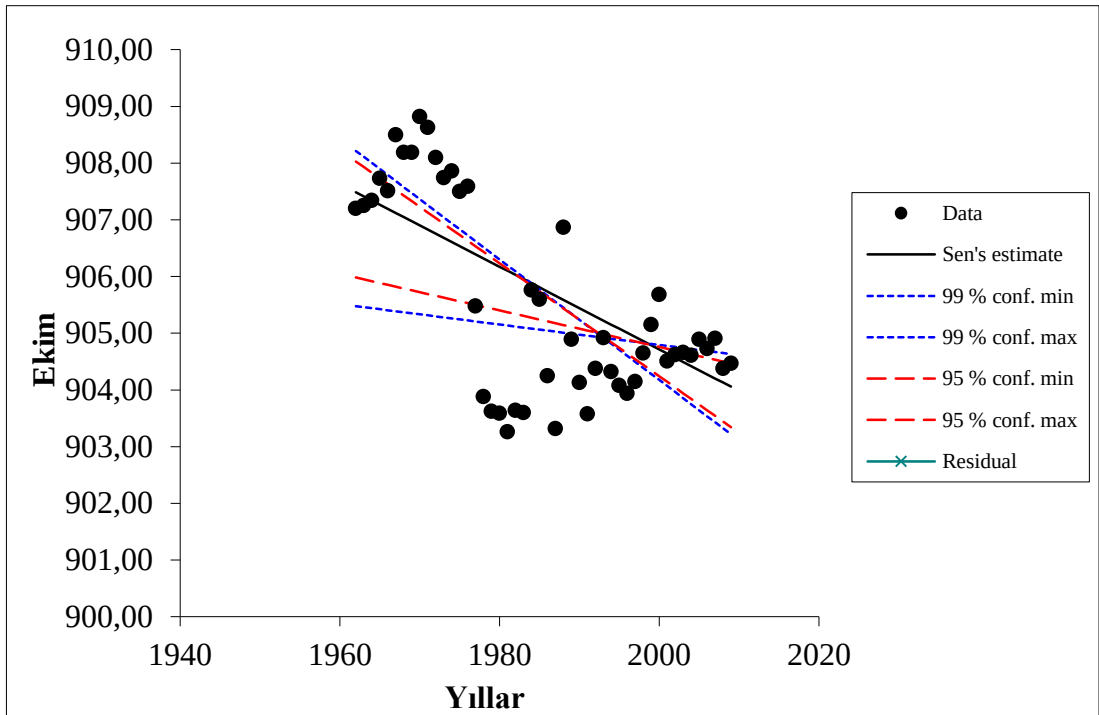
Şekil 7.47. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



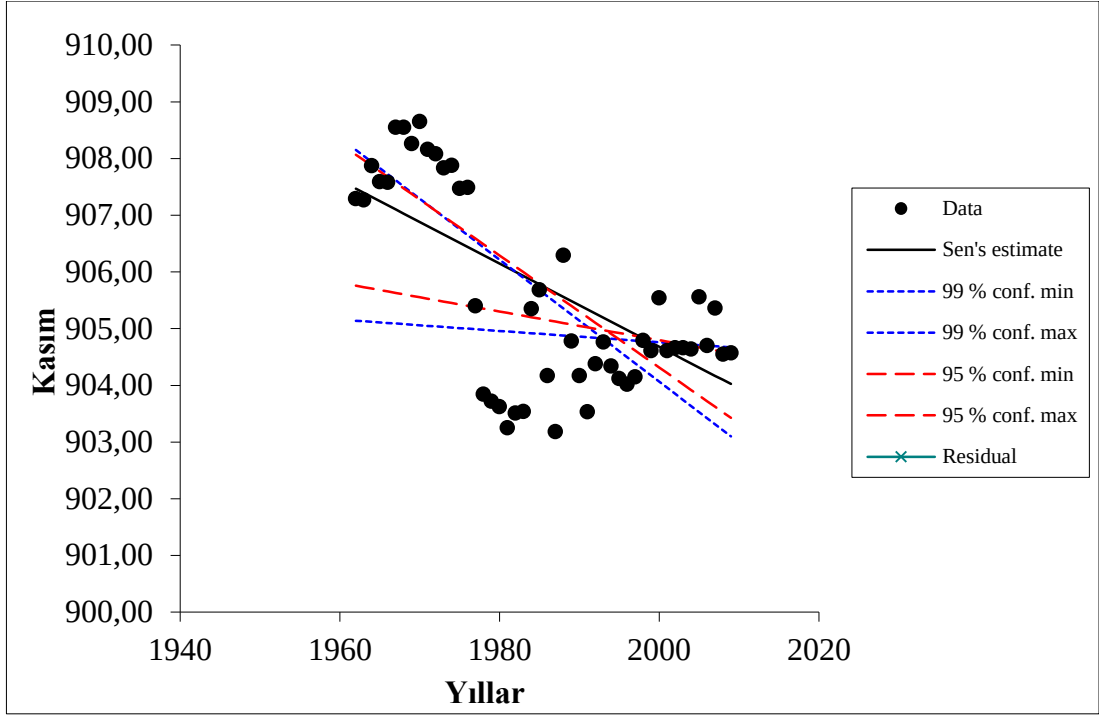
Şekil 7.48. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



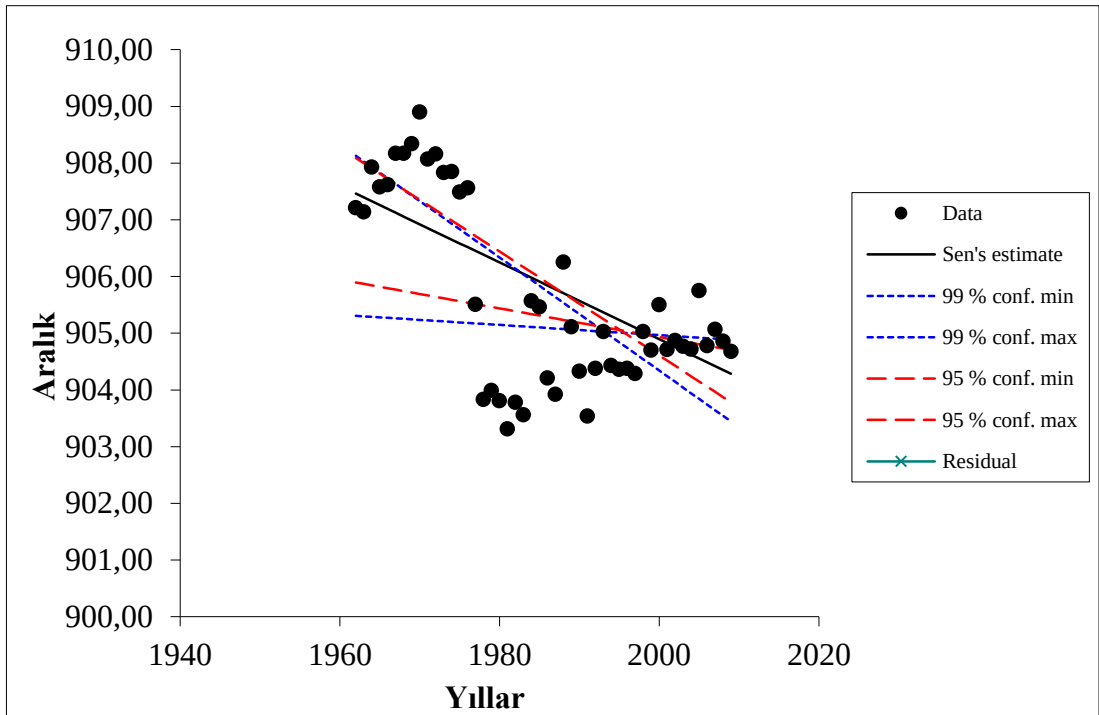
Şekil 7.49. Kovada Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.50. Kovada Gölü istasyonunun 1962- 2010 yılları arası ekim ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.51. Kovada Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası kasım ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.52. Kovada Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası aralık ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ekim, kasım aralık ayları su seviye verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu, yine temmuz, ağustos ve eylül ayları su seviye verilerinde azalma eğiliminin olduğu görülmektedir.

7.2.16. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Kovada Gölü istasyonunun yıllık ve aylık su seviye miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Çizelge 7.24’ de Kovada Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviyeleri verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.24. Kovada Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1962	2010	-0.073	-0.106	-0.018	-0.100	-0.032
Şubat	1962	2010	-0.073	-0.108	-0.010	-0.099	-0.025
Mart	1962	2010	-0.068	-0.100	-0.009	-0.092	-0.025
Nisan	1962	2010	-0.060	-0.089	-0.001	-0.082	-0.016
Mayıs	1962	2010	-0.058	-0.084	0.001	-0.077	-0.013
Haziran	1962	2010	-0.057	-0.087	-0.010	-0.080	-0.029
Temmuz	1962	2010	-0.072	-0.103	-0.032	-0.094	-0.039
Ağustos	1962	2010	-0.069	-0.096	-0.021	-0.090	-0.036
Eylül	1962	2010	-0.072	-0.100	-0.012	-0.093	-0.026
Ekim	1962	2010	-0.070	-0.102	-0.006	-0.094	-0.018
Kasım	1962	2010	-0.064	-0.100	0.001	-0.093	-0.013
Aralık	1962	2010	-0.073	-0.107	-0.005	-0.098	-0.027
Yıllık	1962	2010	-0.063	-0.092	-0.008	-0.086	-0.018

İncelenen verilerde, yıllık su seviye miktarı ile ekim, kasım, aralık, ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları su seviye miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Su seviye miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.05$) azalma eğilimi; mayıs ve kasım aylarında, su seviye miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.01$) azalma eğilimi, nisan, haziran, ve yıllık bazda gözlenmektedir.

Mayıs ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,058 m, bu azalmanın en az -0,013 m en fazla da -0,077 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki mayıs ayı su seviye azalması 5,8 m' yi (1,3 – 7,7 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 6,5 olduğu kabul edilirse, mayıs ayı su seviye azalmasının, 51,29 hm³ (% 89' lar civarında) olacağı söylenebilir.

Kasım ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,064 m, bu azalmanın en az -0,013 m en fazla da -0,093 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki kasım ayı su seviye azalması 6,4 m' yi (1,3 – 9,3 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 6,5 olduğu kabul edilirse, kasım ayı su seviye azalmasının, 56,60 hm³ (% 98' ler civarında) olacağı söylenebilir.

Nisan ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,060 m, bu azalmanın en az -0,001 m en fazla da -0,084 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki nisan ayı su seviye azalması 6,0 m' yi (0,1 – 8,4 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 6,5 olduğu kabul edilirse, nisan ayı su seviye azalmasının, 53,06 hm³ (% 92' ler civarında) olacağı söylenebilir.

Haziran ayındaki su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,057 m, bu azalmanın en az -0,01 m en fazla da -0,087 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun

bulunduğu bölgedeki haziran ayı su seviye azalması 5,7 m' yi (1,0 – 8,7 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 6,5 olduğu kabul edilirse, haziran ayı su seviye azalmasının, 50,41 hm³ (% 88' ler civarında) olacağı söylenebilir.

Yıllık bazda su seviye azalma eğimi yaklaşık olarak -0,063 m, bu azalmanın en az - 0,008 m en fazla da -0,092 m olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki Yıllık bazda su seviye azalması 6,3 m' yi (0,8 – 9,2 m) bulabilecektir. İncelenen bölgede su seviye ortalamasının 6,5 olduğu kabul edilirse, Yıllık bazda su seviye azalmasının, 55,71 hm³ (% 96' lar civarında) olacağı söylenebilir.

7.3. Burdur Gölü

7.3.1. 1964-2009 yılları arası aylık ve yıllık yağış verilerinin incelenmesi

1964-2009 yılları arası yağış verilerinden yıllık yağış verilerine; Run testi, aylık ve yıllık yağış verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.3.2. Yıllık yağış verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

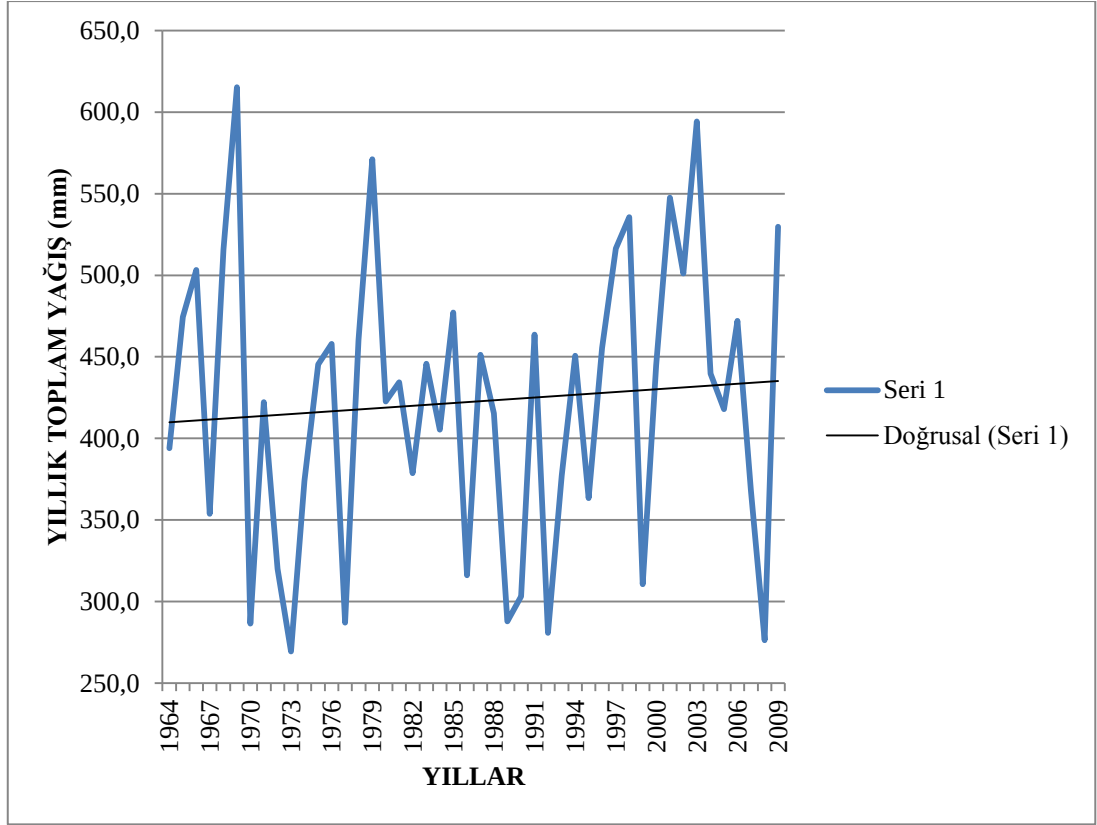
Çizelge 7.25' de Burdur Gölü yıllık yağış verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.25. Burdur Gölü yıllık yağış verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1964	394.00	1980	422.60	1996	455.30
1965	474.40	1981	434.50	1997	516.40
1966	503.30	1982	378.80	1998	535.70
1967	353.80	1983	445.70	1999	310.70
1968	515.80	1984	405.40	2000	444.90
1969	615.20	1985	477.20	2001	547.60
1970	286.60	1986	316.10	2002	501.00
1971	422.20	1987	451.30	2003	594.20
1972	320.10	1988	415.30	2004	439.70
1973	269.50	1989	288.00	2005	417.90
1974	374.10	1990	303.20	2006	472.10
1975	445.40	1991	463.70	2007	368.30
1976	457.90	1992	280.90	2008	276.40
1977	287.20	1993	377.40	2009	529.70
1978	460.50	1994	450.60		
1979	571.10	1995	363.50		

Ortanca	r	N	NA	NB	z
437.1	26	46	23	23	1.192864

Elde edilen $z = 1.192864$ değeri ± 1.96 içinde olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Burdur Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği şekil 7.53' de gösterilmiştir.



Şekil 7.53. Burdur Gölü 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış trend grafiği

7.3.3. Mann-Kendall metodu uygulanması

Parametrik olmayan Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi hidrometeorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılan bir testtir Yu vd. (2002),

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Burdur Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış miktarları ile aylık toplam yağış miktarlarına uygulanmış, fakat bir anlamlılık bulunamamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.26' da Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.26. Burdur Gölü 1964 - 2009 yılları arası aylık ve yıllık toplam yağış verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1964	2009	46		-1.04	
Şubat	1964	2009	46		-1.76	+
Mart	1964	2009	46		-0.15	
Nisan	1964	2009	46		1.39	
Mayıs	1964	2009	46		-0.45	
Haziran	1964	2009	46		-0.36	
Temmuz	1964	2009	46		0.76	
Ağustos	1964	2009	46		1.21	
Eylül	1964	2009	46		0.59	
Ekim	1964	2009	46		-0.31	
Kasım	1964	2009	46		1.21	
Aralık	1964	2009	46		-0.89	
Yıllık	1964	2009	46		0.66	

7.3.4. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Burdur Gölü istasyonunun yıllık toplam ve aylık yağış miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.27’ de Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1964-2009 yılları arası yıllık toplam yağış ve aylık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.27. Burdur Gölü istasyonunun 1964 - 2009 yılları arasında ölçülen yıllık toplam ve aylık yağış verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1964	2009	-0.506	-1.654	0.559	-1.365	0.407
Şubat	1964	2009	-0.389	-1.049	0.255	-0.835	0.035
Mart	1964	2009	-0.036	-0.753	0.833	-0.580	0.622
Nisan	1964	2009	0.443	-0.365	1.224	-0.185	1.040
Mayıs	1964	2009	-0.071	-0.756	0.693	-0.600	0.471
Haziran	1964	2009	-0.067	-0.500	0.421	-0.367	0.278
Temmuz	1964	2009	0.062	-0.145	0.510	-0.084	0.359
Ağustos	1964	2009	0.054	-0.085	0.205	-0.040	0.165
Eylül	1964	2009	0.036	-0.285	0.479	-0.210	0.365
Ekim	1964	2009	-0.067	-0.839	0.738	-0.671	0.506
Kasım	1964	2009	0.336	-0.525	1.237	-0.239	0.990
Aralık	1964	2009	-0.470	-1.663	0.990	-1.354	0.500
Yıllık	1964	2009	0.712	-2.127	3.724	-1.380	3.016

Şubat ayında ($\alpha=0.1$) anlamlı bir değişiklik gözlemlenmiş olup, bu aydaki değişim yağış azalması yönündedir.

7.3.5. 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin incelenmesi

1965-2009 yılları arası sıcaklık verilerinden yıllık sıcaklık verilerine; Run testi, aylık ve yıllık sıcaklık verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.3.6. Yıllık sıcaklık verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

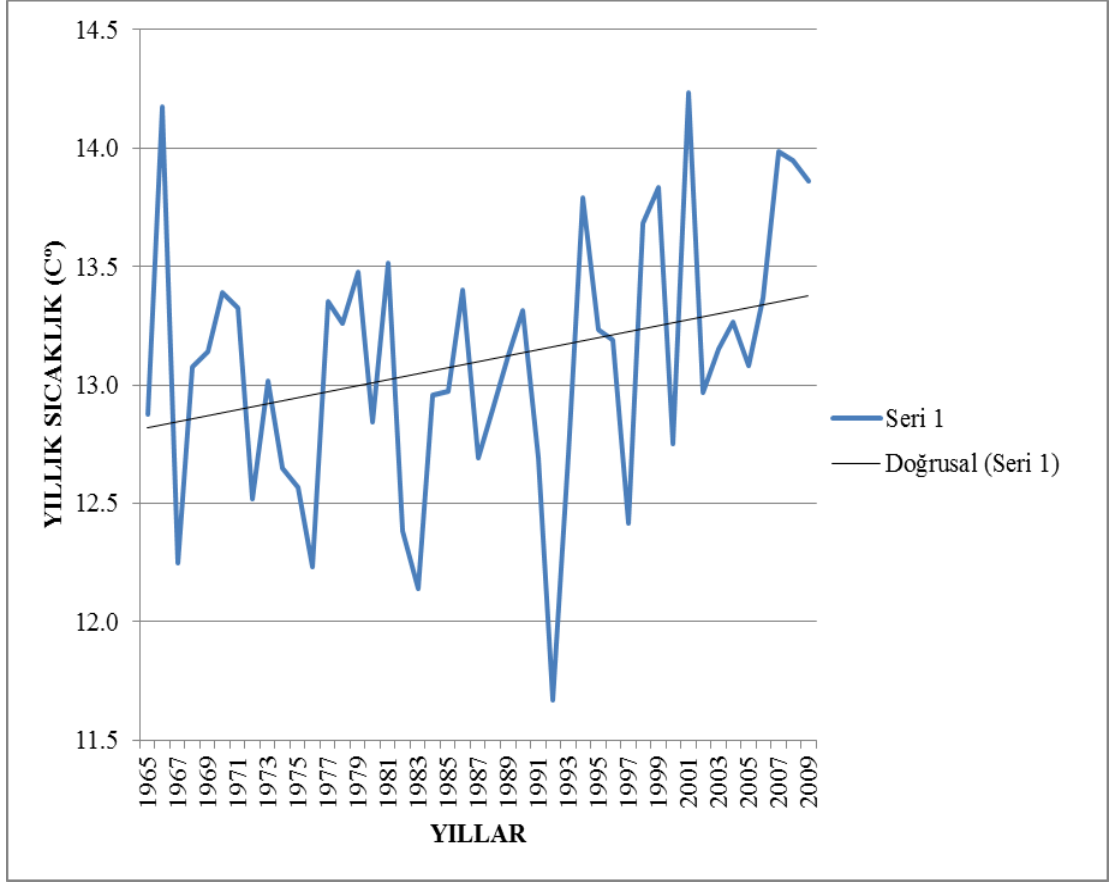
Aşağıdaki Çizelge 7.28' de Burdur Gölü yıllık sıcaklık verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.28. Burdur Gölü yıllık sıcaklık verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1965	12.88	1980	12.84	1995	13.23
1966	14.18	1981	13.52	1996	13.19
1967	12.25	1982	12.38	1997	12.42
1968	13.08	1983	12.14	1998	13.68
1969	13.14	1984	12.96	1999	13.83
1970	13.39	1985	12.98	2000	12.75
1971	13.33	1986	13.40	2001	14.23
1972	12.52	1987	12.69	2002	12.97
1973	13.02	1988	12.90	2003	13.15
1974	12.65	1989	13.13	2004	13.27
1975	12.57	1990	13.32	2005	13.08
1976	12.23	1991	12.69	2006	13.37
1977	13.35	1992	11.67	2007	13.98
1978	13.26	1993	12.71	2008	13.95
1979	13.48	1994	13.79	2009	13.86

Ortanca	r	N	NA	NB	z
13.1	22	45	23	22	0.154224

Elde edilen $z = 0.154224$ değeri ± 1.96 içinde olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği şekil 7.54' de gösterilmiştir.



Şekil 7.54. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık trend grafiği

7.3.7. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Burdur Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık miktarları ile aylık sıcaklık miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede sıcaklık yönünden bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

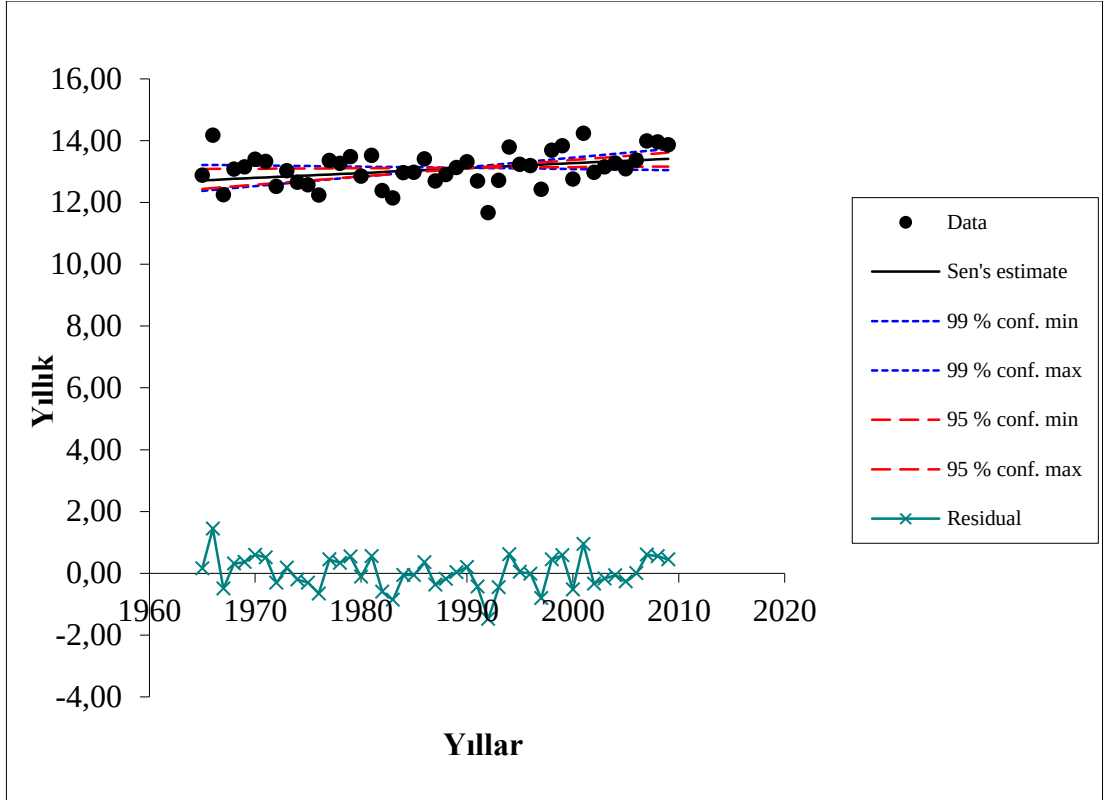
Aşağıdaki Çizelge 7.29’ da Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.29. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası aylık ve yıllık sıcaklık verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

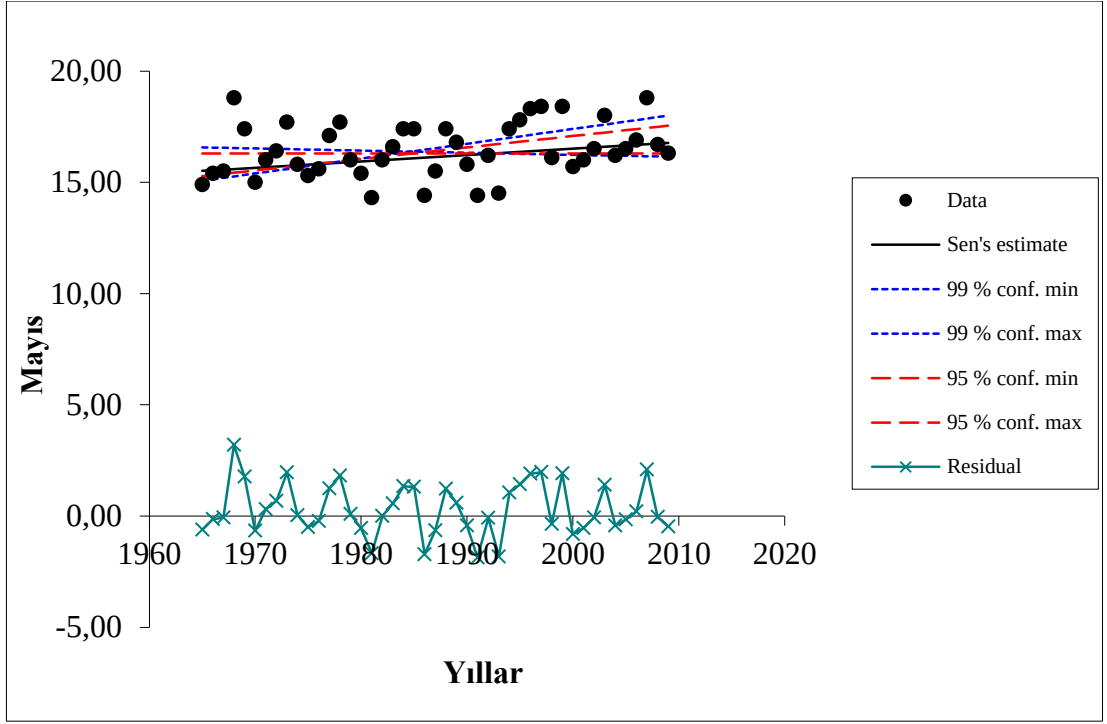
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1965	2009	45		-0.04	
Şubat	1965	2009	45		-0.56	
Mart	1965	2009	45		-0.10	
Nisan	1965	2009	45		0.67	
Mayıs	1965	2009	45		2.16	*
Haziran	1965	2009	45		4.09	***
Temmuz	1965	2009	45		3.54	***
Ağustos	1965	2009	45		3.26	**
Eylül	1965	2009	45		0.10	
Ekim	1965	2009	45		1.28	
Kasım	1965	2009	45		-0.42	
Aralık	1965	2009	45		-0.24	
Yıllık	1965	2009	45		2.14	*

Çizelgeden görüldüğü gibi, sıcaklık verileri bakımından, ağustos ayında $\alpha=0.01$ güven aralığında önemli bir miktarda artma olduğu, haziran ve temmuz aylarında, $\alpha=0,001$ güven aralığında yine önemli miktarda artma olduğu, mayıs ayında ve yıllık bazda $\alpha=0,05$ güven aralığında, bir artma olduğu görülmektedir. Burdur Gölü istasyonunun 1964-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.55' de verilmektedir.

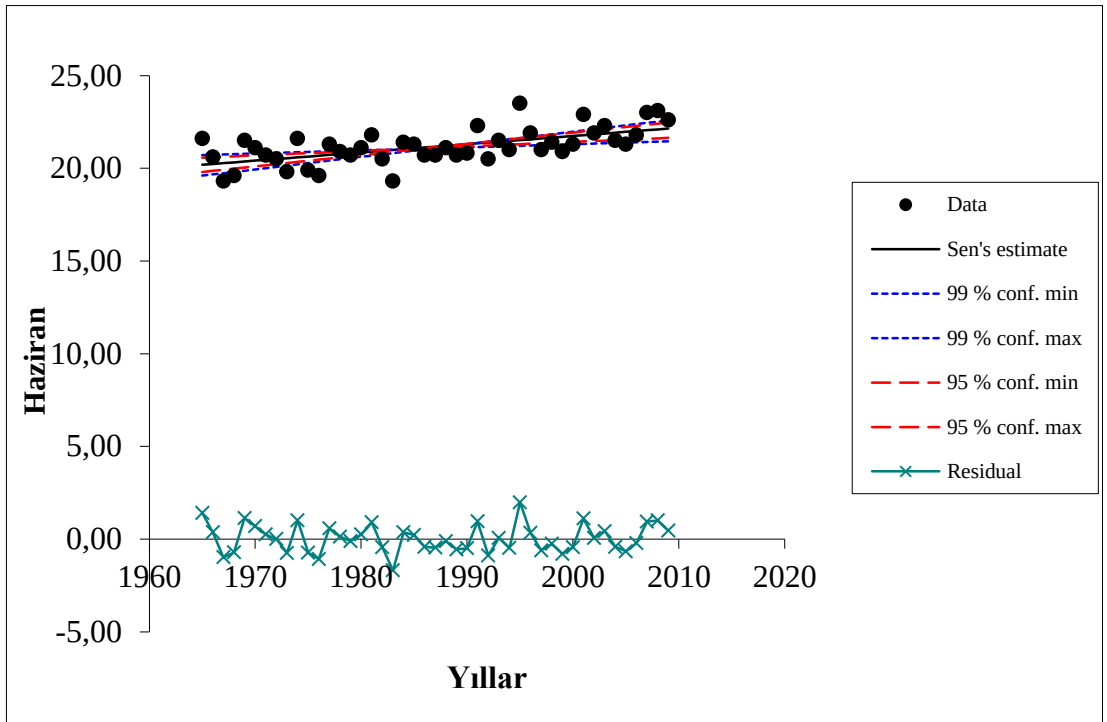


Şekil 7.55. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası yıllık sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

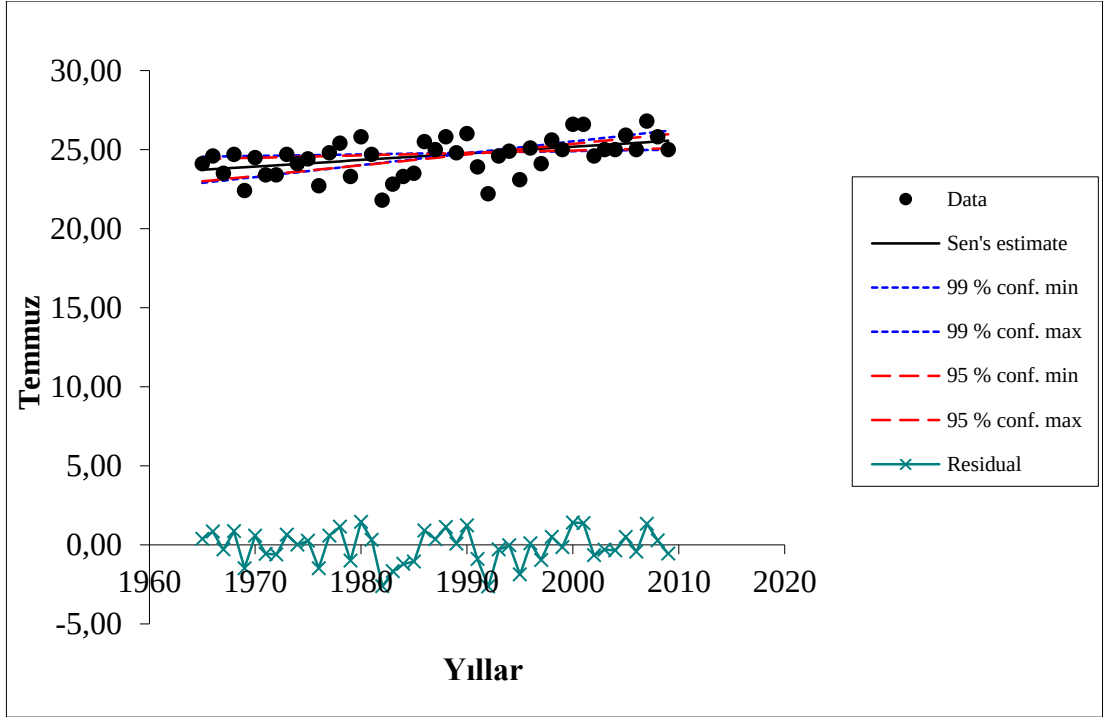
Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları sıcaklık değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.56, Şekil 7.57, Şekil 7.58 ve Şekil 7.59' da verilmektedir.



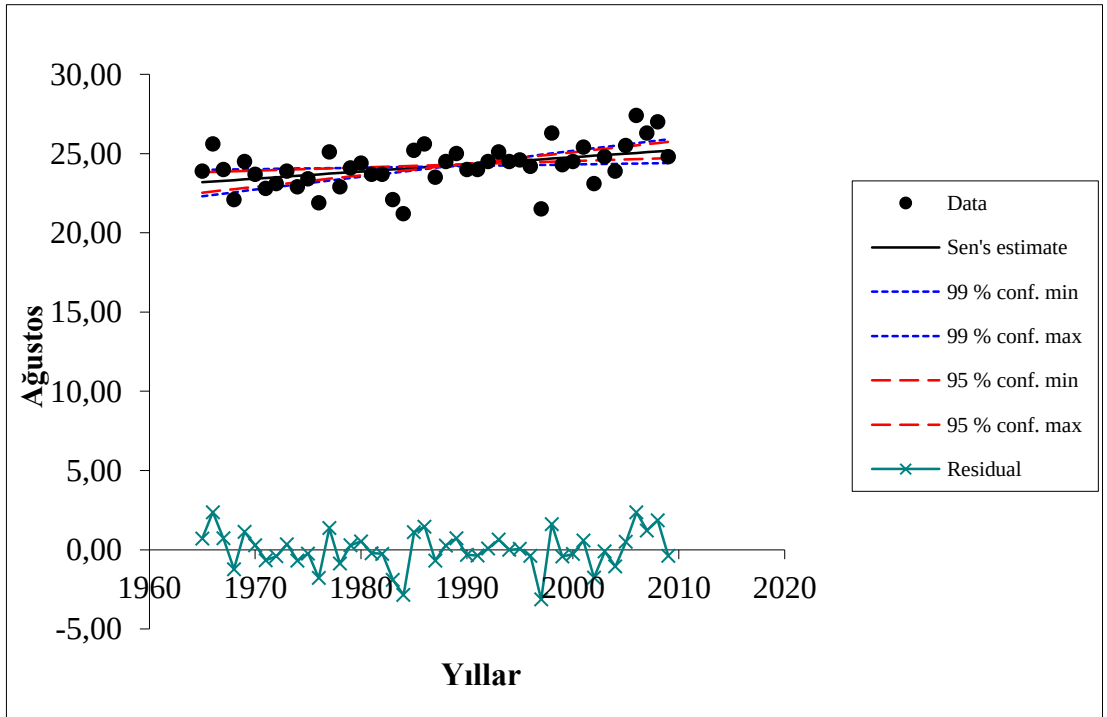
Şekil 7.56. Burdur Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası mayıs ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.57. Burdur Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası haziran ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.58. Burdur Gölü istasyonunun 1965 - 2009 yılları arası temmuz ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.59. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arası ağustos ayı sıcaklık değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, Yıllık sıcaklık verileri ve mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları sıcaklık verilerinde belirgin bir artma eğilimi olduğu görülmektedir.

7.3.8. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Burdur Gölü istasyonunun yıllık ve aylık sıcaklık miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.30’ da Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1965-2009 yılları arası yıllık ve aylık sıcaklık verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.30. Burdur Gölü istasyonunun 1965-2009 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık sıcaklık verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1965	2009	0.000	-0.074	0.069	-0.053	0.054
Şubat	1965	2009	-0.011	-0.076	0.052	-0.059	0.036
Mart	1965	2009	-0.001	-0.069	0.057	-0.050	0.041
Nisan	1965	2009	0.010	-0.040	0.057	-0.027	0.046
Mayıs	1965	2009	0.029	-0.009	0.067	0.000	0.052
Haziran	1965	2009	0.044	0.017	0.068	0.024	0.061
Temmuz	1965	2009	0.042	0.010	0.075	0.015	0.068
Ağustos	1965	2009	0.045	0.010	0.082	0.020	0.073
Eylül	1965	2009	0.000	-0.031	0.038	-0.020	0.028
Ekim	1965	2009	0.026	-0.029	0.074	-0.012	0.060
Kasım	1965	2009	-0.007	-0.067	0.035	-0.052	0.028
Aralık	1965	2009	-0.005	-0.050	0.050	-0.040	0.033
Yıllık	1965	2009	0.016	-0.004	0.031	0.002	0.027

İncelenen verilerde, yıllık sıcaklık miktarı ile mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları, sıcaklık miktarlarında istatistiksel olarak artma eğilimi olduğu gözlenmektedir. Sıcaklık miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.05$) artma eğilimi; mayıs ayında ve yıllık bazda, sıcaklık miktarında istatistiksel olarak anlamlı ($\alpha=0.01$) artma eğilimi; ağustos ayında gözlenmektedir.

Mayıs ayındaki sıcaklık artma eğimi yaklaşık olarak $0,029\text{ }^{\circ}\text{C}$, bu artmanın en az $0,000\text{ }^{\circ}\text{C}$, en fazla da $0,052\text{ }^{\circ}\text{C}$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki mayıs ayı sıcaklık artması $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ yi ($0,0 - 5,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) bulabilecektir. İncelenen bölgede mayıs ayı sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $16,46\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu kabul edilirse, mayıs ayı sıcaklık artmasının % 18 'ler civarında olacağı söylenebilir.

Yıllık bazda sıcaklık artma eğimi yaklaşık olarak $0,016\text{ }^{\circ}\text{C}$, bu artmanın en az $0,002\text{ }^{\circ}\text{C}$, en fazla da $0,027\text{ }^{\circ}\text{C}$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, artmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki yıllık bazda sıcaklık artması $2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ yi ($0,2 - 2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) bulabilecektir. İncelenen bölgede yıllık bazda sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $13,10\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu kabul edilirse, yıllık bazda sıcaklık artmasının % 21 'ler civarında olacağı söylenebilir.

Ağustos ayındaki sıcaklık artma eğimi yaklaşık olarak $0,045\text{ }^{\circ}\text{C}$, bu artmanın en az $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$, en fazla da $0,082\text{ }^{\circ}\text{C}$ olması beklenmektedir. Tüm koşullar bugünkü gibi devam ettiği durumda, azalmanın bu hızda sürmesi halinde 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki mayıs ayı sıcaklık artması $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ yi ($1,0 - 8,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) bulabilecektir. İncelenen bölgede mayıs ayı sıcaklık ortalamasının ortalama olarak $24,18\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu kabul edilirse, mayıs ayı sıcaklık artmasının % 19 'lar civarında olacağı söylenebilir.

Haziran ayındaki sıcaklık artma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir artmayı ifade etmektedir. ($\alpha=0.001$). Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise haziran ayındaki artmanın $0,044\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki artış $4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ olabilecektir.

Temmuz ayındaki sıcaklık artma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir artmayı ifade etmektedir ($\alpha=0.001$). Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise temmuz ayındaki artmanın 0,042 C° olduğu dikkate alınarak 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki artış 4,2 C° olabilecektir.

7.3.9. 1971-2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin incelenmesi

1971-2006 yılları arası buharlaşma verilerinden yıllık buharlaşma verilerine; Run testi, aylık ve yıllık buharlaşma verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.3.10. Yıllık buharlaşma verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

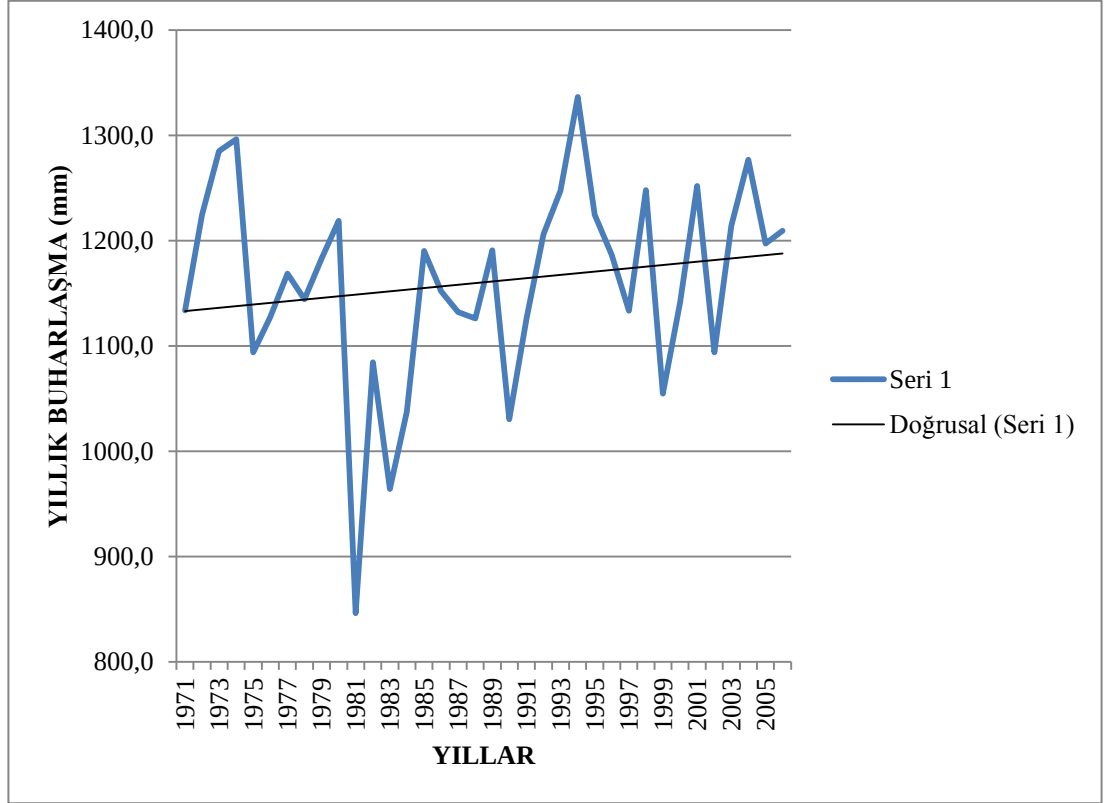
Aşağıdaki Çizelge 7.31’ de Burdur Gölü yıllık buharlaşma verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.31. Burdur Gölü yıllık buharlaşma verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1971	1088.10	1983	912.00	1995	1211.00
1972	1183.30	1984	1037.60	1996	1186.70
1973	1285.00	1985	1190.30	1997	1092.30
1974	1257.50	1986	1151.90	1998	1210.00
1975	1044.50	1987	1132.30	1999	1054.60
1976	1074.40	1988	1126.10	2000	1141.50
1977	1168.70	1989	1190.80	2001	1252.00
1978	1144.40	1990	1030.30	2002	1093.90
1979	1137.30	1991	1088.10	2003	1214.30
1980	1191.40	1992	1167.20	2004	1238.70
1981	846.30	1993	1215.30	2005	1197.20
1982	1084.40	1994	1323.00	2006	1209.50

Ortanca	r	N	NA	NB	z
1159.6	18	36	18	18	0.3382

Elde edilen $z = 0.3382$ değeri ± 1.96 içinde olduğundan seri % 95 güven aralığında homojendir. Burdur Gölü 1965-2009 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği şekil 7.60' da gösterilmiştir.



Şekil 7.60. Burdur Gölü 1971-2006 yılları arası yıllık buharlaşma trend grafiği

7.3.11. Mann-Kendall metodu uygulanması

Parametrik olmayan Mann-Kendall Sıra Korelasyon testi hidrometeorolojik zaman serilerinde meydana gelebilecek artma veya azalma yönündeki gidişlerin istatistiksel önemini test etmede oldukça sık kullanılan bir testtir (Yu vd. 2002).

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Burdur Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1964-2009 yılları arası yıllık buharlaşma miktarları ile aylık buharlaşma miktarlarına uygulanmış, fakat bir anlamlılık bulunamamıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.32’ de Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.32. Burdur Gölü 1971 - 2006 yılları arası aylık ve yıllık buharlaşma verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Nisan	1971	2006	34		0.50	
Mayıs	1971	2006	36		0.07	
Haziran	1971	2006	36		1.65	+
Temmuz	1971	2006	36		1.35	
Ağustos	1971	2006	36		1.44	
Eylül	1971	2006	35		-0.47	
Ekim	1971	2006	34		-0.50	
Yıllık	1971	2006	36		1.63	

7.3.12. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Burdur Gölü istasyonun yıllık ve aylık buharlaşma miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Aşağıdaki Çizelge 7.33’ de Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1971-2006 yılları arası yıllık ve aylık buharlaşma verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.33. Burdur Gölü istasyonunun 1971 - 2006 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık buharlaşma verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Nisan	1971	2006	0.258	-1.010	1.507	-0.680	1.123
Mayıs	1971	2006	0.049	-1.336	1.189	-0.940	0.929
Haziran	1971	2006	0.447	-0.322	1.236	-0.100	1.020
Temmuz	1971	2006	0.508	-0.419	1.389	-0.168	1.146
Ağustos	1971	2006	0.513	-0.270	1.258	-0.122	1.044
Eylül	1971	2006	-0.120	-0.977	0.633	-0.700	0.392
Ekim	1971	2006	-0.130	-0.692	0.484	-0.578	0.375
Yıllık	1971	2006	2.106	-1.559	5.947	-0.336	4.873

Haziran ayında ($\alpha=0.1$) anlamlı bir değişiklik gözlemlenmiş olup, bu aydaki değişim buharlaşma artması yönündedir.

7.3.13. 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin incelenmesi

1962-2010 yılları arası su seviye verilerinden yıllık su seviye verilerine; Run testi, aylık ve yıllık su seviye verilerine, Mann-Kendall metodu ve Sen metodu uygulanmıştır.

7.3.14. Yıllık su seviye verilerine Run (Swed-Eisenhart) homojenlik testi tatbiki

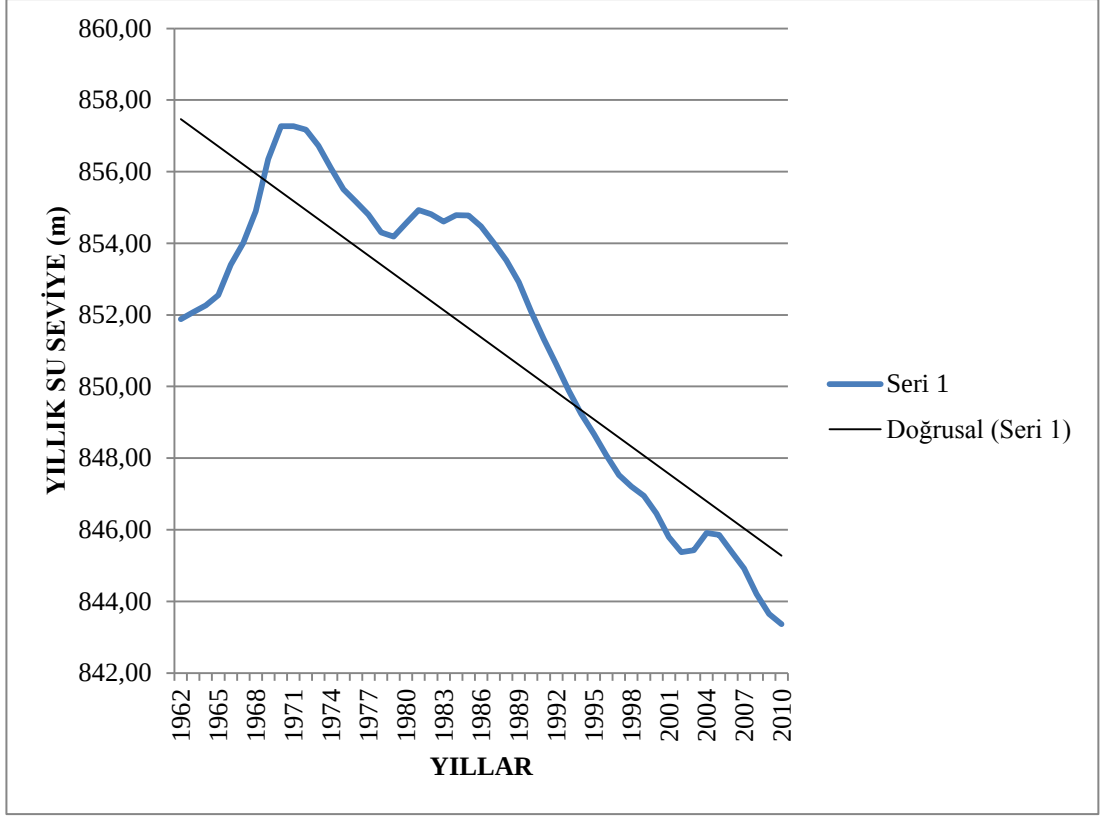
Aşağıdaki Çizelge 7.34' de Burdur Gölü yıllık su seviye verileri ve bu verilerin run testine tabi tutulduktan sonra sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7.34. Burdur Gölü yıllık su seviye verileri ve run testi sonuçları

Yıl	Veri	Yıl	Veri	Yıl	Veri
1962	851.88	1978	854.30	1994	849.24
1963	852.07	1979	854.19	1995	848.68
1964	852.27	1980	854.57	1996	848.07
1965	852.55	1981	854.93	1997	847.53
1966	853.40	1982	854.81	1998	847.21
1967	854.01	1983	854.61	1999	846.95
1968	854.90	1984	854.79	2000	846.46
1969	856.35	1985	854.78	2001	845.79
1970	857.27	1986	854.48	2002	845.38
1971	857.27	1987	854.01	2003	845.43
1972	857.17	1988	853.52	2004	845.91
1973	856.73	1989	852.92	2005	845.86
1974	856.10	1990	852.09	2006	845.38
1975	855.51	1991	851.33	2007	844.92
1976	855.16	1992	850.62	2008	844.21
1977	854.81	1993	849.89	2009	843.65
				2010	843.37

Ortanca	r	N	NA	NB	z
852.5	3	49	25	24	-5.9187

Elde edilen $z = -5.9187$ değeri ± 2.54 dışında olduğundan seri % 90 güven aralığında olmayıp, homojen değildir. Burdur Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği şekil 7.61' de gösterilmiştir.



Şekil 7.61. Burdur Gölü 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye trend grafiği

7.3.15. Mann-Kendall metodu uygulanması

Çalışmanın bu kısmında, Mann-Kendall testi, Burdur Gölü çalışma alanında belirlenmiş olan istasyonun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye miktarları ile aylık su seviye miktarlarına uygulanmıştır. Trendin var oluşu, bölgede su seviyesi bakımından bir değişimin olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.

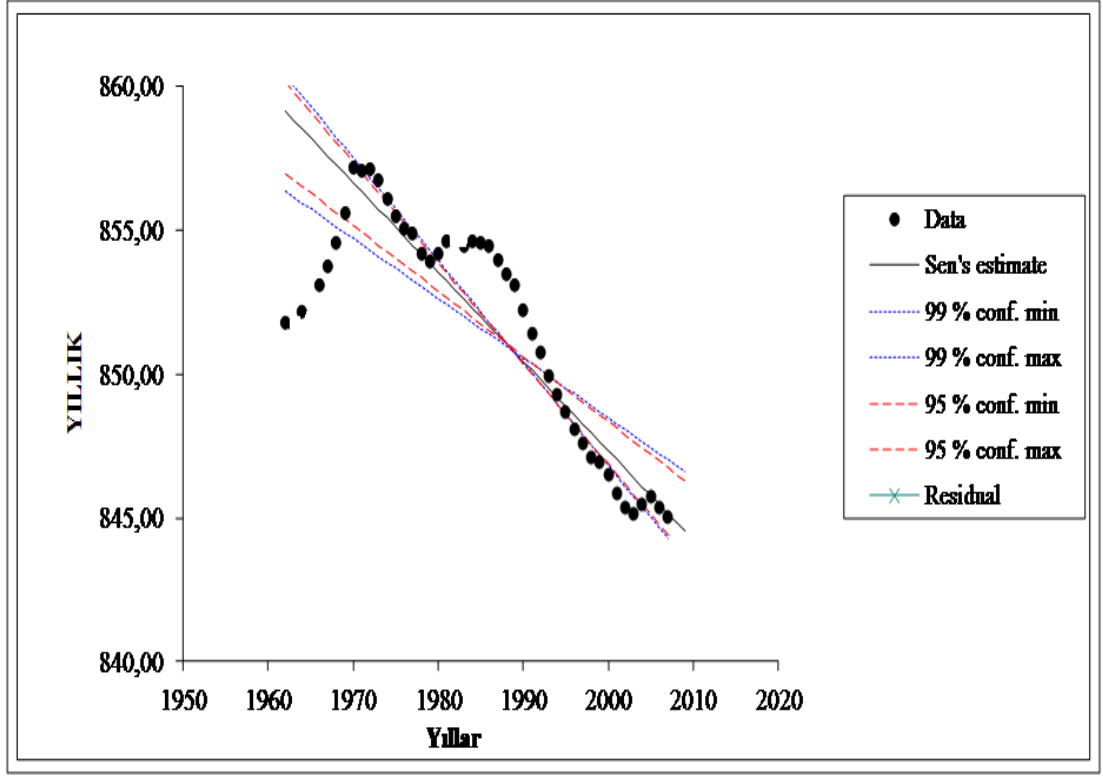
Aşağıdaki Çizelge 7.35’ de Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviye verilerinin Mann- Kendall test istatistikleri verilmiştir.

+ $\alpha=0,1$ güven aralığı, * $\alpha=0,05$ güven aralığı,
 ** $\alpha=0,01$ güven aralığı, *** $\alpha=0,001$ güven aralığı

Çizelge 7.35. Burdur Gölü 1962-2010 yılları arası aylık ve yıllık su seviye verilerinin Mann-Kendall Z değerleri

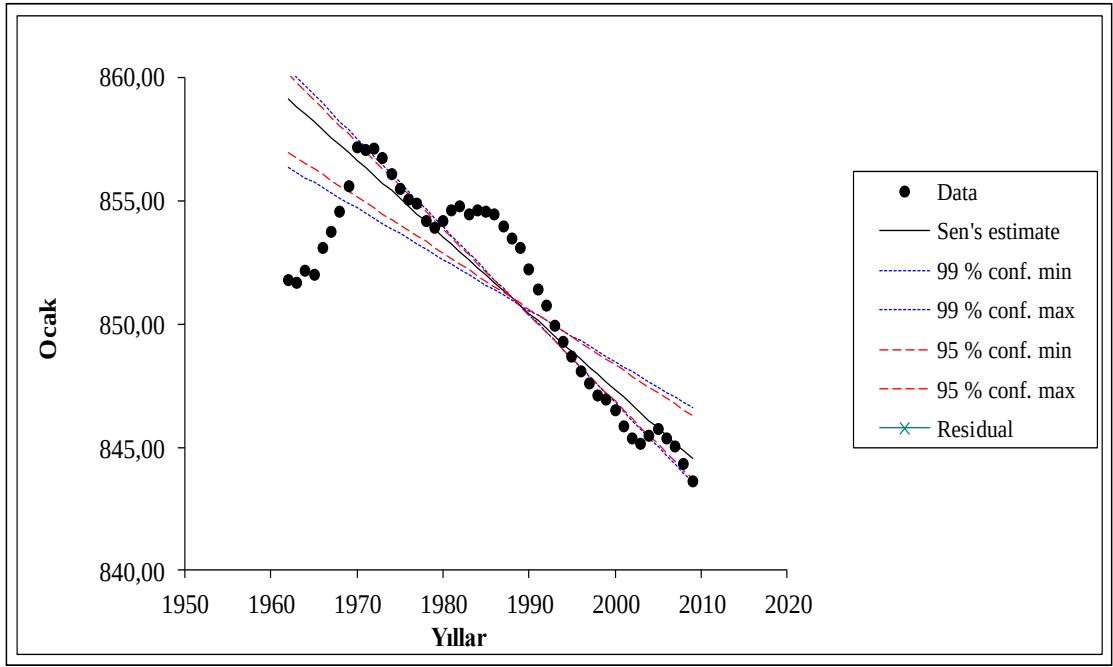
Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	n	Test S	Test Z	Anlamlılık
Ocak	1962	2010	49		-6.54	***
Şubat	1962	2010	49		-6.55	***
Mart	1962	2010	49		-6.63	***
Nisan	1962	2010	49		-6.72	***
Mayıs	1962	2010	49		-6.89	***
Haziran	1962	2010	49		-6.89	***
Temmuz	1962	2010	49		-6.90	***
Ağustos	1962	2010	49		-6.98	***
Eylül	1962	2010	49		-6.97	***
Ekim	1962	2010	49		-6.95	***
Kasım	1962	2010	49		-6.94	***
Aralık	1962	2010	49		-6.97	***
Yıllık	1962	2010	49		-6.85	***

Çizelgeden görüldüğü gibi, su seviye verileri bakımından, yıllık bazda ve ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında $\alpha=0.001$ güven aralığında önemli bir miktarda azalma olduğu görülmektedir. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası yıllık su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği Şekil 7.62’ de verilmektedir.

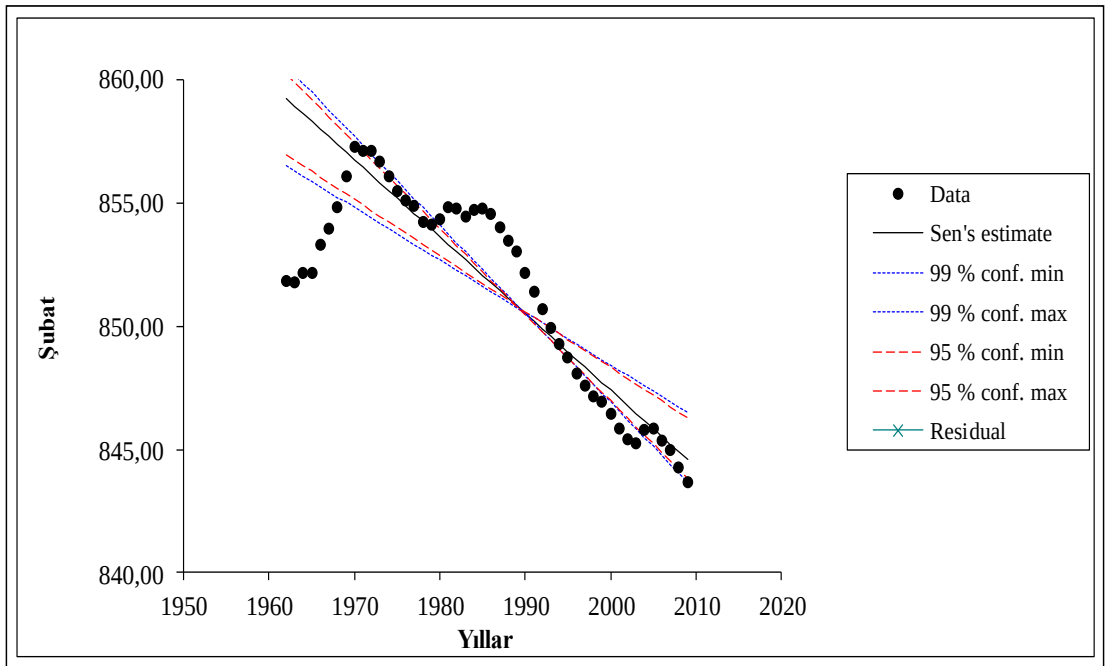


Şekil 7.62. Burdur Gölü istasyonunun 1962- 2010 yılları arası yıllık su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

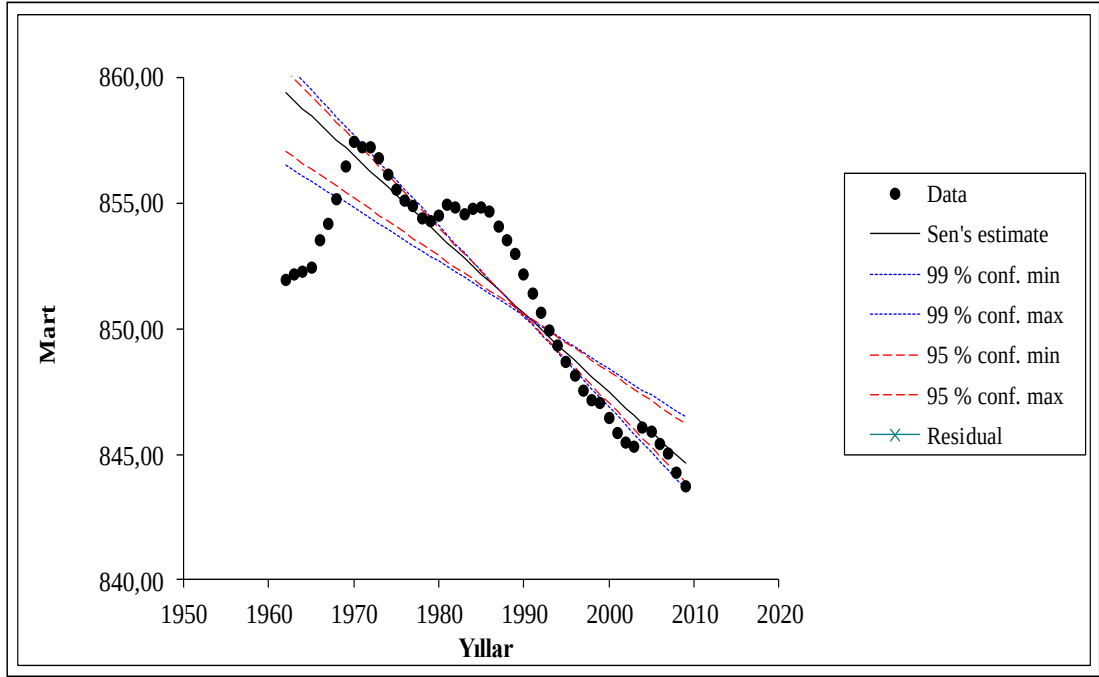
Eğirdir Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye değerlerinin Mann-Kendall test grafiği, Şekil 7.63, 7.64, 7.65, 7.66, 7.67, 7.68, 7.69, 7.70, Şekil 7.71, 7.72, 7.73 ve 7.74' de verilmektedir.



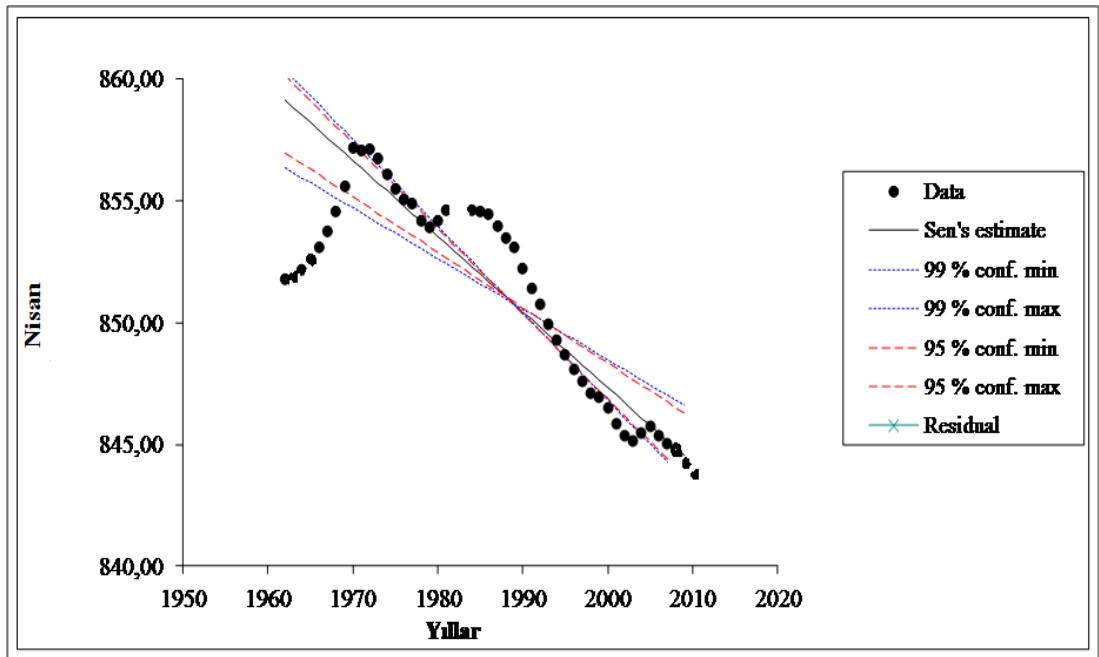
Şekil 7.63. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası ocak ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



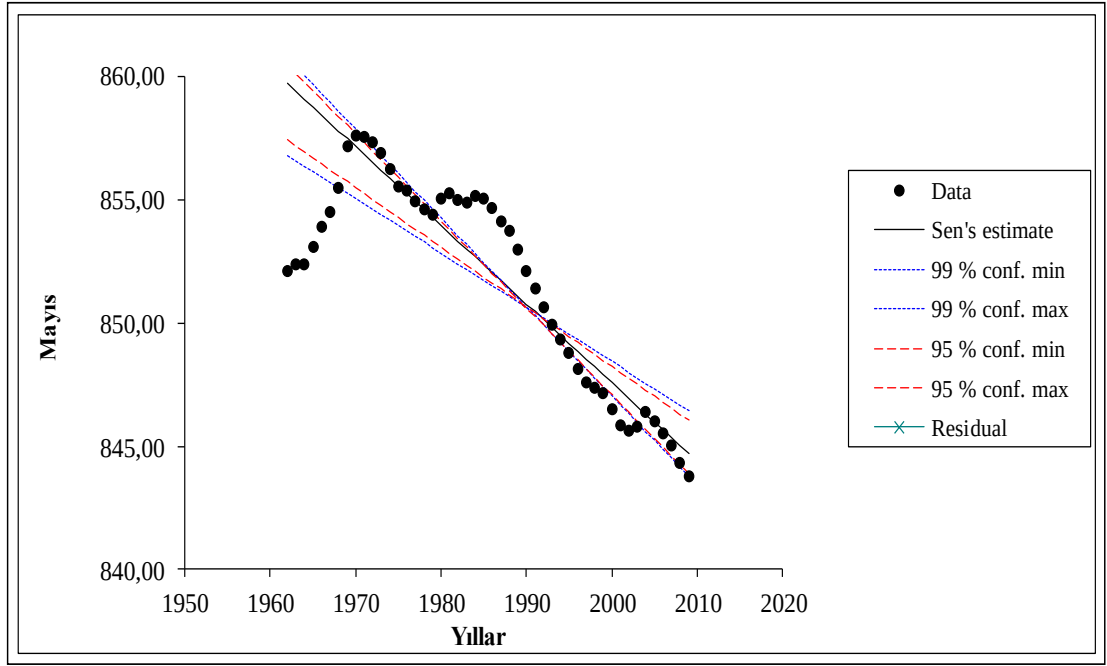
Şekil 7.64. Kovada Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası şubat ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



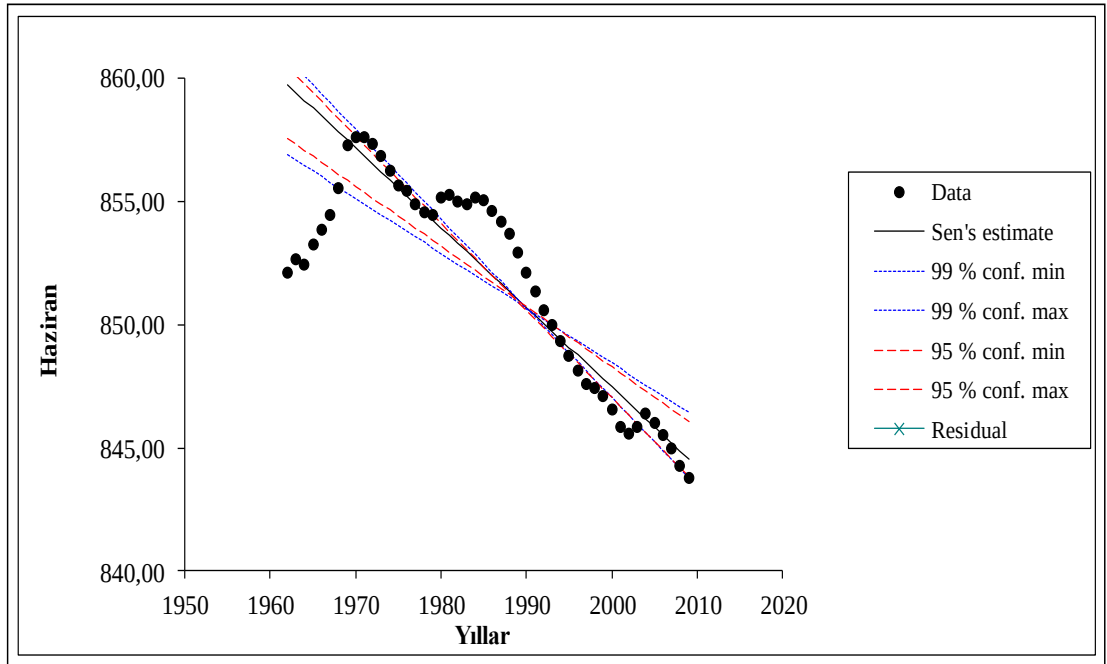
Şekil 7.65. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası mart ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



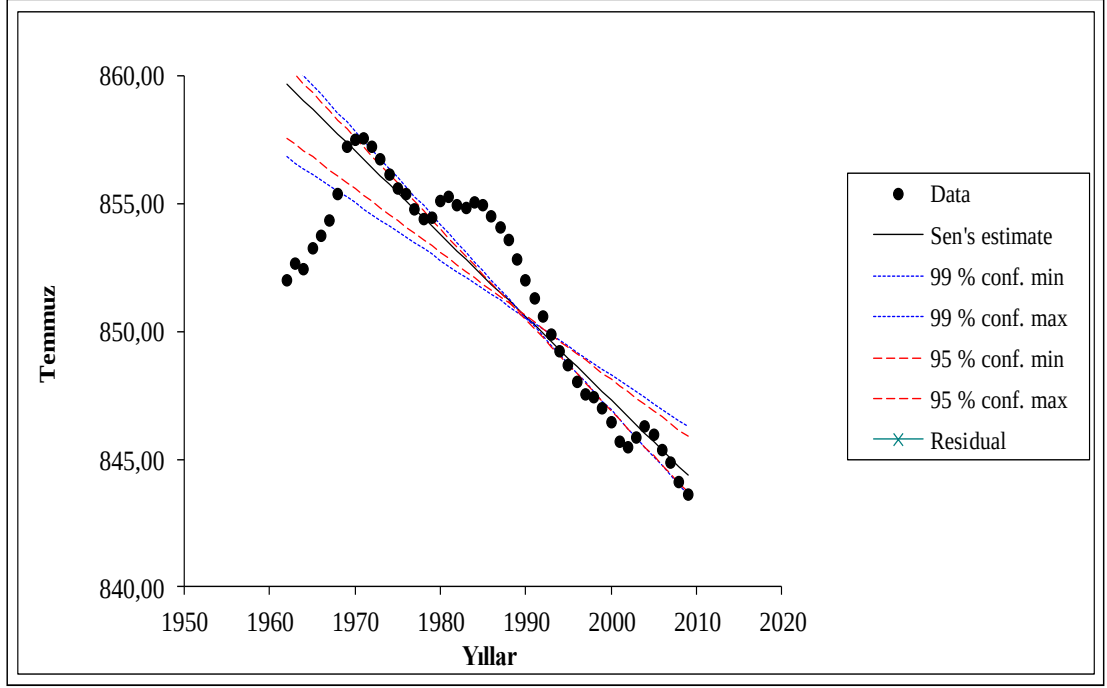
Şekil 7.66. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası nisan ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



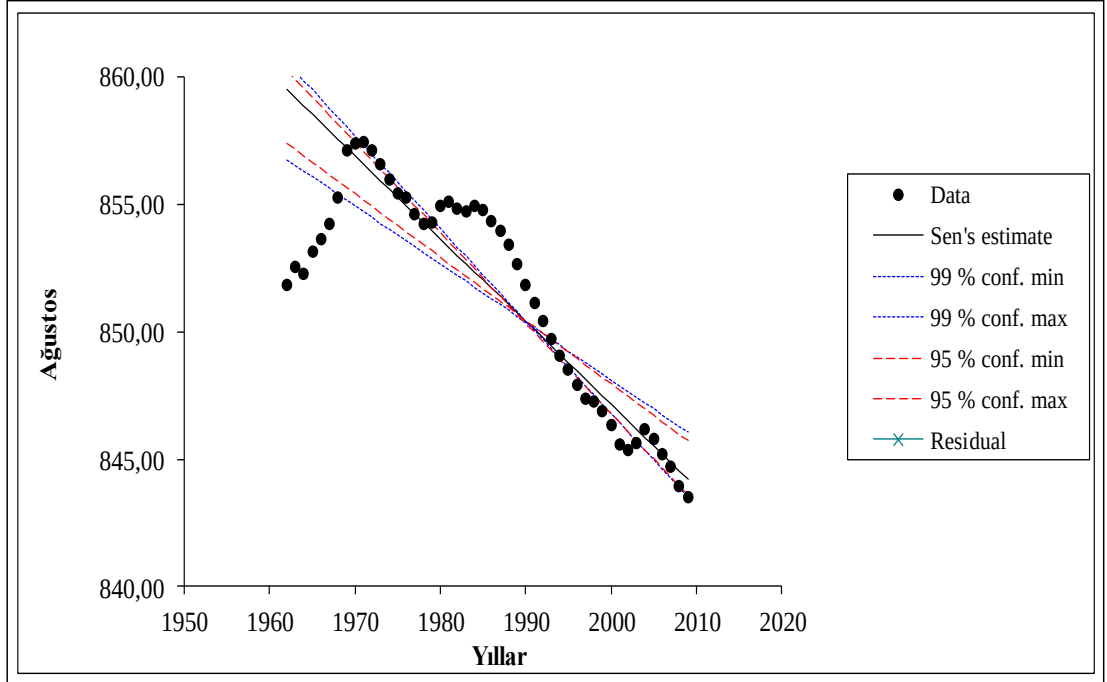
Şekil 7.67. Burdur Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası mayıs ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



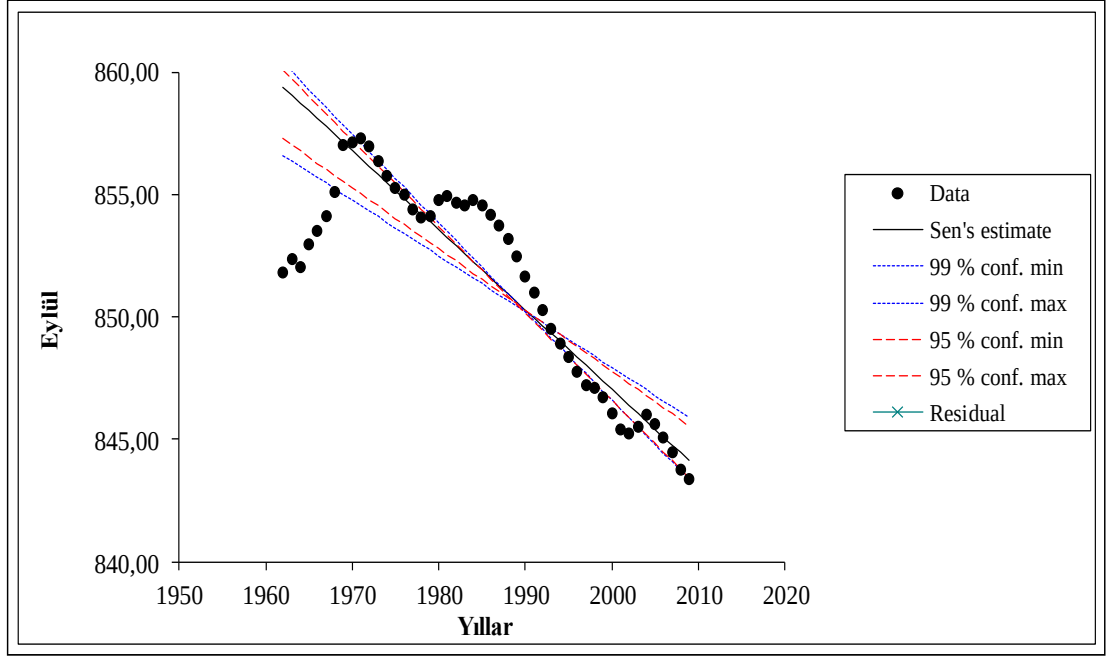
Şekil 7.68. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası haziran ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



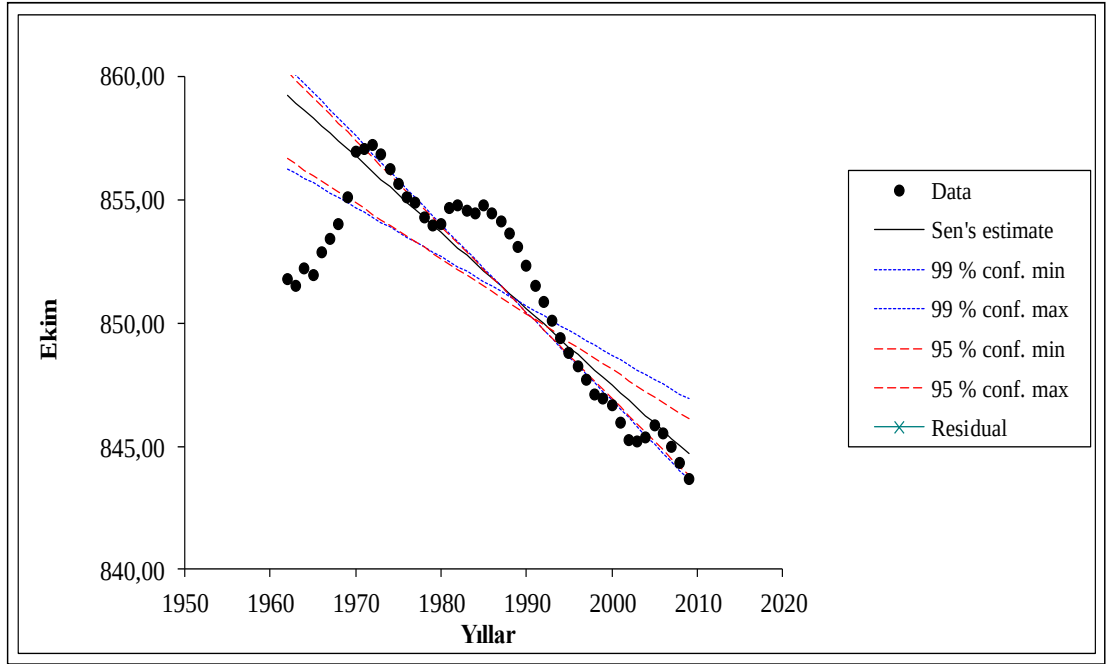
Şekil 7.69. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası temmuz ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



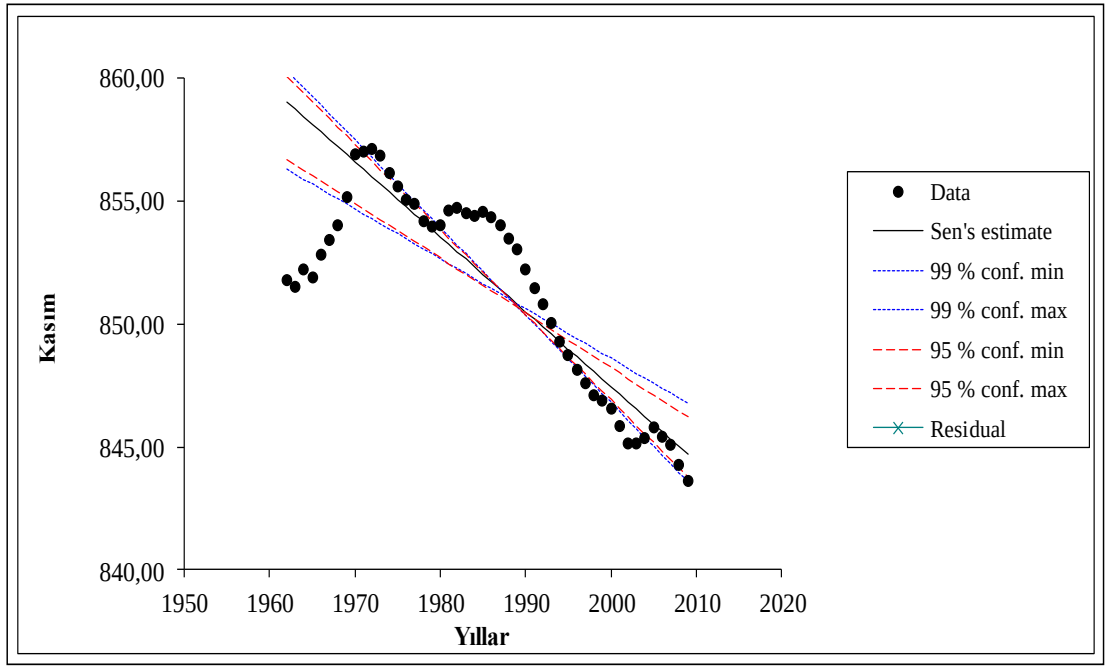
Şekil 7.70. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arası ağustos ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



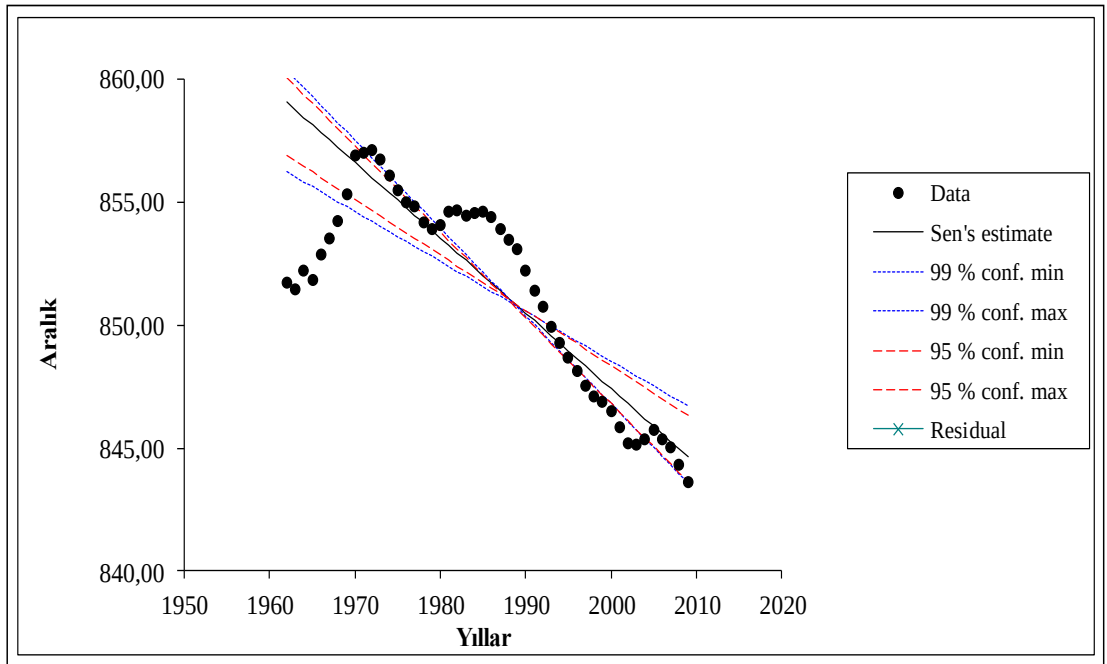
Şekil 7.71. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası eylül ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.72. Burdur Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası ekim ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.73. Burdur Gölü istasyonunun 1962 - 2010 yılları arası kasım ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği



Şekil 7.74. Burdur Gölü istasyonunun 1962 – 2010 yılları arası aralık ayı su seviye değerleri Mann-Kendall test grafiği

Mann-Kendall test grafikleri incelendiğinde, yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye verilerinde belirgin bir azalma eğilimi olduğu görülmektedir.

7.3.16. Sen metodu uygulanması

Zaman içinde gözlenen trendlerin lineer eğimleri Sen tarafından geliştirilen ve parametrik olmayan bir metot kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Burdur Gölü istasyonun yıllık ve aylık su seviye miktarlarında olan değişimin eğimini tespit amacıyla Sen testi uygulanmıştır.

Aşağıda Çizelge 7.36’ da Burdur Gölünde inceleme yapılan istasyonda 1962-2010 yılları arası yıllık ve aylık su seviyeleri verileri için Sen metoduna göre belirlenen eğim değerleri verilmiştir.

Çizelge 7.36. Burdur Gölü istasyonunun 1962-2010 yılları arasında ölçülen yıllık ve aylık su seviye verilerinin Sen Eğimi ve % 95 ve % 99 güven aralıkları için alt ve üst limit değerleri.

Zaman serisi	İlk yıl	Son yıl	Q	Qmin99	Qmaks99	Qmin95	Qmaks95
Ocak	1962	2010	-0.309	-0.357	-0.199	-0.349	-0.225
Şubat	1962	2010	-0.305	-0.355	-0.202	-0.346	-0.223
Mart	1962	2010	-0.306	-0.357	-0.202	-0.349	-0.224
Nisan	1962	2010	-0.310	-0.357	-0.207	-0.349	-0.227
Mayıs	1962	2010	-0.312	-0.359	-0.213	-0.349	-0.227
Haziran	1962	2010	-0.314	-0.360	-0.213	-0.349	-0.231
Temmuz	1962	2010	-0.316	-0.361	-0.219	-0.351	-0.239
Ağustos	1962	2010	-0.319	-0.361	-0.220	-0.352	-0.242
Eylül	1962	2010	-0.323	-0.362	-0.222	-0.353	-0.244
Ekim	1962	2010	-0.324	-0.363	-0.224	-0.355	-0.248
Kasım	1962	2010	-0.324	-0.363	-0.228	-0.354	-0.248
Aralık	1962	2010	-0.325	-0.363	-0.228	-0.355	-0.250
Yıllık	1962	2010	-0.316	-0.359	-0.215	-0.351	-0.233

İncelenen verilerde, yıllık su seviye miktarı ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye miktarlarında istatistiksel olarak azalma eğilimi olduğu gözlenmektedir.

Yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir. ($\alpha=0.001$) Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları azalımın sırasıyla, -0.309, -0.305, -0.306, -0.31, -0.312, -0.314, -0.316, -0.319, -0.323, -0.324, -0.324, -0.325, -0.316 m. olduğu ve tümünün ortalamasının -0,315 m. çıktığı dikkate alınarak, 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım 31,5 m olabilecektir. Bunun anlamı; Burdur Gölünün ortalama derinliğinin 6m. olduğu kabulüyle, Burdur Gölünün tamamen kuruyacağıdır.

Gölün su seviyesi 1970 yılından beri düşüşe devam etmektedir. Bunun en önemli sebebi sulama amacıyla planlamada yapılan hatalarla, gölü besleyen akarsular üzerine yapılmış baraj ve göletlerdir. Diğer taraftan yer altı sularının yoğun kullanımı, göldeki su seviyesi düşüşünün en önemli etkenidir.

1995 'ten bu yana havzada yağışlı bir dönem olmasına rağmen, havzaya düşen yağışın çoğu, baraj ve göletlerde tutulduğu için göl seviyesindeki düşüş devam etmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Eğirdir, Burdur ve Kovada Gölleri istasyonlarından elde edilmiş olan, aylık, ve yıllık yağış, sıcaklık, buharlaşma ve su seviye verilerinin, değişim eğilimi, Run homojenlik testi, Mann Kendall ve Sen yöntemiyle analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Eğirdir gölündeki haziran ayı aylık yağış miktarındaki artma, 100 yıl sonunda, ortalama 5,6 mm' yi bulabilecektir. Bu artma miktarının yüzde olarak değeri de % 62 olacaktır. Eğirdir gölündeki yıllık sıcaklık miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 12,67 C°'yi bulabilecektir, azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 22 dir. Eğirdir gölündeki haziran ayı buharlaşma miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 141,9 mm' yi bulabilecektir. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 64' tür.

Eğirdir Gölündeki şubat ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,5 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 1162,95 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 23 'tür. Eğirdir Gölündeki haziran ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,3 m'yi bulabilecektir. Su hacmi olarak karşılığı ise 1069,92 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 21 olacaktır. Eğirdir Gölündeki temmuz ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,4 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 116,44 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 22 olacaktır. Eğirdir Gölündeki ağustos ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,6 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 1209,47 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 24 olacaktır. Eğirdir Gölündeki eylül ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,8 m' yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 1302,51 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 25 olacaktır. Eğirdir gölündeki yıllık su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 2,6 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 1209,47 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 24 olacaktır.

Eğirdir Gölü'nün su bütçesi bakımından değerlendirilmesi neticesinde de; şubat, haziran, temmuz, ağustos ve eylül ayları ile yıllık bazda analiz sonuçlarıyla, örtüşen bir şekilde su seviyesinde azalmanın olduğu görülmüştür. Bu azalmanın önüne geçilebilmesi için aşağıdaki belirtilen tedbirlerin alınması gerekmektedir.

- 1-Kaynağı Eğirdir Gölü olan yeni sulama projesinin yapılmaması.
- 2-İşletmede olan sulama projesinden gelişme göstermeyenlerin sulama kapsamından çıkarılması;
- 3-İşletmedeki sulama sistemlerinin rehabilite edilerek, su tüketimi minimum olan sulama sistemlerinin kullanılması;
- 4-Ekonomik su kullanımı için, programlı ve bilinçli bir işletmenin yapılmasının sağlanması.

Kovada Gölünde aylık ve yıllık yağış miktarında, artma veya azalma yönünde bir anlamlılık bulunamamıştır. Kovada Gölünde, ekim ayı sıcaklık miktarındaki artma, 100 yıl sonunda ortalama 8,4 C°'yi bulabilecektir. Bu artma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 53 olacaktır. Kovada Gölünde, kasım ayı sıcaklık miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 6,5 C°'yi bulabilecektir. Bu azalma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 81 olacaktır. Kovada Gölündeki nisan ayı buharlaşma miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 87,6 mm'yi bulabilecektir. Bu azalma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 79 olacaktır.

Kovada Gölündeki mayıs ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 5,8 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 51,29 hm³'tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 89 olacaktır. Kovada Gölündeki kasım ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 6,4 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 56,60 hm³'tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 98 olacaktır. Kovada Gölündeki nisan ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 6,0 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 53,06 hm³'tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 92 olacaktır. Kovada Gölündeki haziran ayı su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 5,7 m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 50,41 hm³'tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 88 olacaktır. Kovada Gölündeki yıllık su seviye miktarındaki azalma, 100 yıl sonunda ortalama 6,3

m'yi bulabilecektir. Bunun su hacmi olarak karşılığı, 55,71 hm³ tür. Bu azalış miktarının yüzde olarak ifadesi de % 96 olacaktır.

Görüldüğü üzere Kovada Gölünün su seviyesinde Kovada HES' su tedariki sebebiyle, afaki düşüşler görülsede, Kovada Gölü su seviyesi; Eğirdir Gölünden çıkış kanalı vasıtasıyla kontrol edilmektedir. Eğirdir Gölü su kotu, 904,60 m üzerine çıkışında, su kanalla Kovada Gölüne derive edilmektedir. Bu sebeple bu gölün kuruması söz konusu değildir.

Burdur gölünde şubat ayında, yağış azalması yönünde bir anlamlı değişiklik gözlemlenmiştir. Burdur Gölünde, mayıs ayı sıcaklık miktarındaki artma, 100 yıl sonunda ortalama 2,9 C°' yi bulabilecektir. Bu artma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 18 olacaktır. Burdur Gölünde, ağustos ayı sıcaklık miktarındaki artma, 100 yıl sonunda ortalama 4,5 C°' yi bulabilecektir. Bu artma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 19 olacaktır. Burdur Gölünde, yıllık bazda sıcaklık miktarındaki artma, 100 yıl sonunda ortalama 2,7 C°' yi bulabilecektir. Bu artma miktarının yüzde olarak ifadesi de % 21 olacaktır. Burdur Gölünde haziran ayında, buharlaşma artması yönünde bir anlamlı değişiklik gözlemlenmiştir.

Burdur Gölü yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları su seviye azalma eğimi, istatistiki olarak anlamlı bir azalmayı ifade etmektedir. Aynı şekilde koşullarda bir değişiklik olmaz ise yıllık su seviye verileri ile ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, kasım ve aralık ayları azalmanın sırasıyla, -0.309, -0.305, -0.306, -0.31, -0.312, -0.314, -0.316, -0.319, -0.323, -0.324, -0.324, -0.325, -0.316 m. olduğu ve tümünün ortalamasının -0,315 m. çıktığı dikkate alınarak, 100 yıl sonra istasyonun bulunduğu bölgedeki azalım 31,5 m olabilecektir. Bunun anlamı; Burdur Gölünün ortalama derinliğinin 6 m. olduğu kabulüyle, takribi 20 yıl sonra Burdur Gölünün tamamen kuruyacağıdır.

Gölün su seviyesi 1970 yılından beri düşüşe devam etmektedir. Bunun en önemli sebebi sulama amacıyla planlamada yapılan hatalarla, gölü besleyen akarsular üzerine yapılmış baraj ve göletlerdir. Diğer taraftan yer altı sularının yoğun kullanımı, göldeki su seviyesi düşüşünün en önemli etkenidir. Göldeki su

çekilmesinin en önemli sebeplerinden biri de; su ve tarım politikalarındaki yanlış uygulamalardır. Bu yanlış uygulamalar arasında çok su tüketen ürünlerin ve bitkilerin bölgede üretilmesi, ürünlerin sulanması sırasında yine çok su tüketilmesine sebep olan tekniklerin kullanılması gelmektedir.

1995 'ten bu yana havzada yağışlı bir dönem olmasına rağmen, havzaya düşen yağışın çoğu, baraj ve göletlerde tutulduğu için göl seviyesindeki düşüş devam etmektedir. Gölün uydu çekimlerinde kuzeydoğusunda çekilme bariz bir şekilde görülmektedir.

Burdur Gölü'nü korumak için hazırlanan yönetim planının havzadan göle maksimum hacimde suyun ulaşmasını sağlayacak şekilde revize edilmesi, göl etrafında yeni sulama sahalarının açılmaması ve yağış havzasında kesinlikle yeni depolamaya izin verilmemesi, göl etrafındaki baraj ve gölet sulama sahası içinde, işletmeye açılan kısımlarda bugüne kadar hiç gelişmeyen ve gelişme göstermeyecek sahaların tespit edilerek sulama kapsamından çıkarılması, YAS kullanımının azaltılması, gölü besleyen akarsuların havzası üzerine yapılmış baraj ve göletlerden kritik olanların devre dışı bırakılması, sulamada az su tüketilmesini sağlayan tekniklerin kullanılması, Burdur Gölü çevresinde göl kültürünün yeniden canlandırılması, gölün kurumasına kısmen de olsa engel olabilecektir.

Su kaynaklarının bulunduğu yerlerde yapılacak her türlü tesisin planlanması aşamasında, ilgili kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları, üniversite, çiftçiler gibi yerel birimlerin koordinasyonu ve eşgüdümü sağlanmalıdır.

Türkiye'de toprak ve su kaynaklarından yeterince faydalanılmamaktadır. Sulanabilir alanların etüd edilerek, hemen sulamaya açılması gerekmektedir. Üretici şu anda yeterli miktarda su bulabilmektedir. Sulanan alanların sabit kalması durumunda, şu andaki su miktarı yeterlidir. Yeni metodların, örneğin, atık veya tuzlu suların; yeni ve tasarruflu sulama tekniklerinin kullanılması; tuza dayanıklı yeni çeşitlerin bulunması gibi tedbirlerin şimdiden alınması gerekmektedir. Sulama suyu etkin biçimde kullanılmamaktadır. Su kaçakları maksimum seviyede gerçekleşmektedir. Üreticinin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de nüfus artışının hızla devam etmesine karşılık, su potansiyelinin rezervinin aynı kalması, suyun temini ve kullanılması ile ilgili deneyimli personel, yeterli finansman kaynağı, suyu kirletmeyen teknolojilerin ekonomik hale getirilmesini ile yeni teknoloji ve yöntemlerin geliştirilmesi ve kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Türkiye bugünkü nüfusu ve kişi başına su tüketim miktarı ile, su potansiyeli kendisine yeten bir ülkedir. Ancak hem nüfus hem de kişi başına su kullanım miktarları artmaktadır. Ayrıca gelişen sanayi ve gerçekleştirilen sulama projeleri ile suya olan ihtiyacımız sürekli artmaktadır. Özellikle yoğun sulama yapılan havzalarda daha bu günden sulama kısıtlamalarına gidilmektedir. Bugünkü şartlarda ekonomik olarak sulanabilir arazi miktarı 8,5 milyon hektar olarak kabul edilmektedir. Yakın bir gelecekte sulanabilir alanla ilgili tek belirleyici husus havza veya sulama alanındaki su miktarı olacaktır. Bu nedenle yeni sulama alanları projelendirilirken suyu daha ekonomik kullanan yöntemler seçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aydın, F., 2009. Türkiye Buharlaşma Verilerinin Bölgesel Ortalama Gidiş Analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s, Adana.
- Bayazıt, M., Cıgızoglu, H.K., Önöz, B., 2002. Türkiye Akarsularında Trend Analizi. Türkiye Mühendislik Haberleri, 420-421-422, 4-6.
- Belle, G.V., Hughes, J.P., 1984. Non - Parametric Tests For Trend İn Water Quality. Water Resources Research, 20, 127-136.
- Brauner, S., 1997. Nonparametric Estimation of Slope: Sen's Method in Environmentalpollution. Erişim tarihi: 08.05.2006. http://www.cee.vt.edu/program_areas/environmental/teach/smprimer/sen/sen.html.
- Burdurweb.com,2012.Erişimtarihi:08.04.2012. <http://www.burdurweb.com/web/burdurgolu.html>
- Burn, D.H., Hag Elnur, M.A., 2002. Detection of Hydrological Trends and Variability. Journal of Hydrology, 255,107-122.
- Çiçek, İ., Ataol M., 2009. Türkiye'nin Su Potansiyelinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım. Coğrafi Bilimler Dergisi CBD 7(1),51-64.
- Demir, İ., Kılıç, G., Coskun, M., Sümer, U.M., 2008. Türkiye'de Maksimum Minimum ve Ortalama Hava Sıcaklıkları İle Yagıs Dizilerinde Gözlenen Degisiklikler ve Egilimler. TMMOB İklim Degisimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, TMMOB adına TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası, Ankara, 69-84.
- Demir, İ., Kılıç, G., Coskun, M., Sümer, U.M., 2008. PRECIS Bölgesel İklim Modeli İle Türkiye İçin İklim Öngörülerini HadAMP3 SRES A2 Senaryosu. IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 365–373.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 2012 Kişi Başına Düşen Su Kullanımı Verileri. Erişim tarihi: 08.04.2012. <http://www2.dsi.gov.tr/topraksu.html>.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 2012 Toprak ve su kaynakları. Erişim tarihi: 08.04.2012. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari.html>.
- DSİ 1999a. Uzun Vadeli DSİ Stratejisi ve 2010 Eylem Planı. DSİ Bülteni, 451-452, 53-65.
- DSİ 1999b. DSİ Teknik Ajandası Özet Bilgiler. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara

- Erinç, S., 1957. Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları. İstanbul Teknik Üniversitesi Hidrojeoloji Enstitüsü Yayınları, No.2, 252s. İstanbul.
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metodları. İst Üniv. Yay, No. 3278, Deniz Bilimleri ve Coğ. Enst. Yay, No.2, 295s. İstanbul.
- Gan, Y.T., 1998. Hydroclimatic Trends and Possible Climatic Warming in The Canadian Praires. Water Resources, Cog. Enst Yay,2, 3009-3015.
- Gilbert, R.O., 1987. Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring. Van Nostrand Reinhold Co, 320p. New York.
- Hakkında-bilgi-nedir.com,2012.Erişim tarihi:09.04.2012. <http://www.hakkında-bilgi-nedir.com/egirdir-golu-nedir+egirdir-golu-hakkında-bilgi>.
- Hamed, K.H., Rao, A.R., 1998. A modified Mann-Kendall Trend Test For Autocorrelated Data. Journal of Hydrology, 204,182-196.
- Helsel, D.R., Hirsch R.M., 1992. Statistical Methods İn Water Resources. Elsevier, 552p. Amsterdam.
- Hirsch, R.M., Slack, J.R., Smith, R.A., 1982. Techniques of trend analysis for monthly water quality data. Water Resources Research, 18,107-121.
- Kadıoğlu, M., 1997. Trends in surface air temperature data over Turkey. International Journal of Climatology, 17, 511-520.
- Kadıoğlu, M., Toros, H., Kurtuluş, B., 1994. Küresel Isınma ve Türkiye' de Yağış Trendleri. T.C. Bayındırlık ve İskan Bak. DSİ Genel Müd., 40. Kuruluş Yılı, Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirme Konferansı Bildirileri, Cilt. 1, Ankara, 467-476.
- Kanber,R., 2006. Türkiye'de Su Kaynakları Potansiyeli Kullanımı Sorunları ve Çözüm Önerileri. Tmmob Su Politikaları Kongresi, Ankara 5-6.
- Koçman, A., 1993. Türkiye İklimi. Ege Üniv. Ed. Fak. Yay, Coğrafya Bölümü, 83s. No: 72. İzmir.
- Kosif, K., 1999. Yeşilırmak Havzası İklim Parametrelerinin Trend Analizi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı No:5457, Yüksek Lisans Tezi, 115s, Ankara.
- Oliver, R.L., 1981. Measurement and Evaluation of Satisfaction Processes in Retail Settings. Journal Retailing, 57 (3), 25-48.
- Partal, T., Kahya, E., 2006. Trend Analysis in Turkish Precipitation Data. Hydrology Process, 20, 2011-2026.

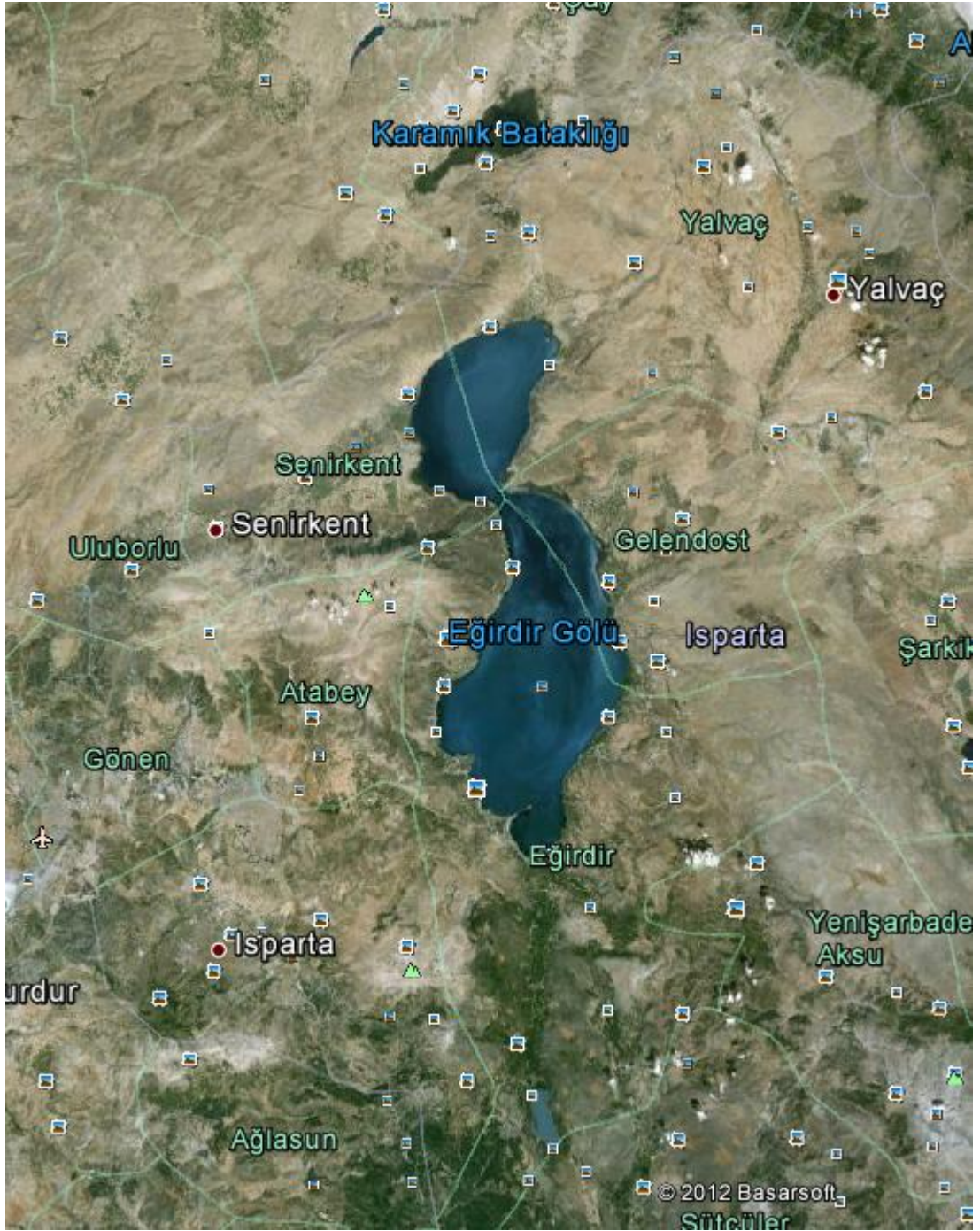
- Sen, P.K., 1968. Estimates of The Regression Coefficient Based on Kendall's Tau. Journal of The American Statistical Association, 39,1115-1124.
- Sezgin, H., 2002. Eğirdir Gölü Hidrolojisi Revize Raporu. DSİ 18.Bölge Müdürlüğü, 101s, Isparta.
- Shiklomanov, I., 2000. Appraisal and assessment of world water resources. Water Int, 25, 11-32.
- Şen, Z., 2003. Su Bilimi ve Yöntemleri. Su Vakfı Yayınları, 354s. İstanbul.
- Tayanç, M., Karaca, M., Yenigün, O., 1997. Annual and Seasonal Air Temperature Trend Patterns of Climate Change and Urbanization Effects in Relation with Air Pollutants in Turkey. Jour.Geophys.Res., 102(D2),1909-1921.
- Tecer, L.H., Okutan, H., Cerit, O., 2004. İklim Değişimi: 1975-2001 Periyodunda Rize Yağış Ve Sıcaklık Trendlerinin Analizi. Çevre I. Ulusal Çevre Kongresi, 13-15 Ekim,Sivas, 355-365.
- Tekinel, O., 1999. Participatory Approach in Planning and Management of Irrigation Schemes (Turkish Experiences on Participatory Irrigation). Advanced Short Course on Integrated Rural Water Management: Agricultural Water Demands. CIHEAM IAM-B, 189-217.
- Toros, H., 1993. Klimatolojik Serilerden Türkiye İkliminde Trend Analizi Analizi. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 172s, İstanbul.
- Turan, F., 2002. Türkiye'nin Su ve Toprak Kaynakları Potansiyeli ve Gelişimi. Türkiye Mühendislik Haberleri Su Kaynaklarının geliştirilmesi ve Yönetilmesi TMH, Sayı 420-421-422, 20024-5-6.
- Turkcebilgi.com,2012.Erişimtarihi:11.04.2012.http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/kovada_golu
- Türkeş, M., Sümer, U.M., Kılıç, G., 1995. Variations and Trends in Annual Meanair Temperatures in Turkey With Respect to Climatic Variability. International Journal of Climatology, 15,557-569.
- Türkeş, M., 1996. Spatial and Temporal Analysis of Annual Rainfall Variations in Turkey. International Journal of Climatology, 16,1057–1076.
- Türkeş, M., 1998. Influence of Geopotential Heights Cyclone Frequency and Southern Oscilation on Rainfall Variations in Turkey. International Journal of Climatology, 18,649-680.
- Türkeş, M., 1999. Vulnerability of Turkey to Desertification with Respect to Precipitation and Aridity Conditions. Turkish Journal of Engineering and Environmental Science, 23,363-380

- Türkeş, M., Sümer, U.M., Kılıç, G., 2002b. Persistence and Periodicity in the Precipitation Series of Turkey and Associations with 500 hPa Geopotential Heights. *Climate Research*, 21,59-81.
- Türkeş, M., Erat, E., 2003. Precipitation Changes and Variability in Turkey Linked to the North Atlantic Oscillation During the Period 1930-2000. *International Journal of Climatology*, 23,1771-1796.
- Türkeş, M., 2005. Klimatolojik ve Hidrolojik Verilerin İklimsel Değişimler Açısından Analizi II. Yayınlanmamış Ders Notları. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 20s. Çanakkale.
- Türkeş, M., Koç, T., Saris, F., 2008. Spatiotemporal Variability of Precipitation Total Series Over Turkey. *International Journal Climatology*, DOI: 10.1002/joc.1768.
- Yıldız, D., 2007. Su Raporu Ulusal Su Politikası İhtiyacımız. Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği Yayını, 160s. Ankara.
- Yu, Y.S., Zou, S., Whittemore, D., 1993. Non Parametric Trend Analysis of Water Quality Data of Rivers in Kansas. *Journal of Hydrology*, 150, 61- 80.
- Yue, S., Pilon, P., Cavadias, G., 2002. Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho Tests for Detecting Monotonic Trends in Hydrological Series. *Journal of Hydrology*, 259, 254-271.

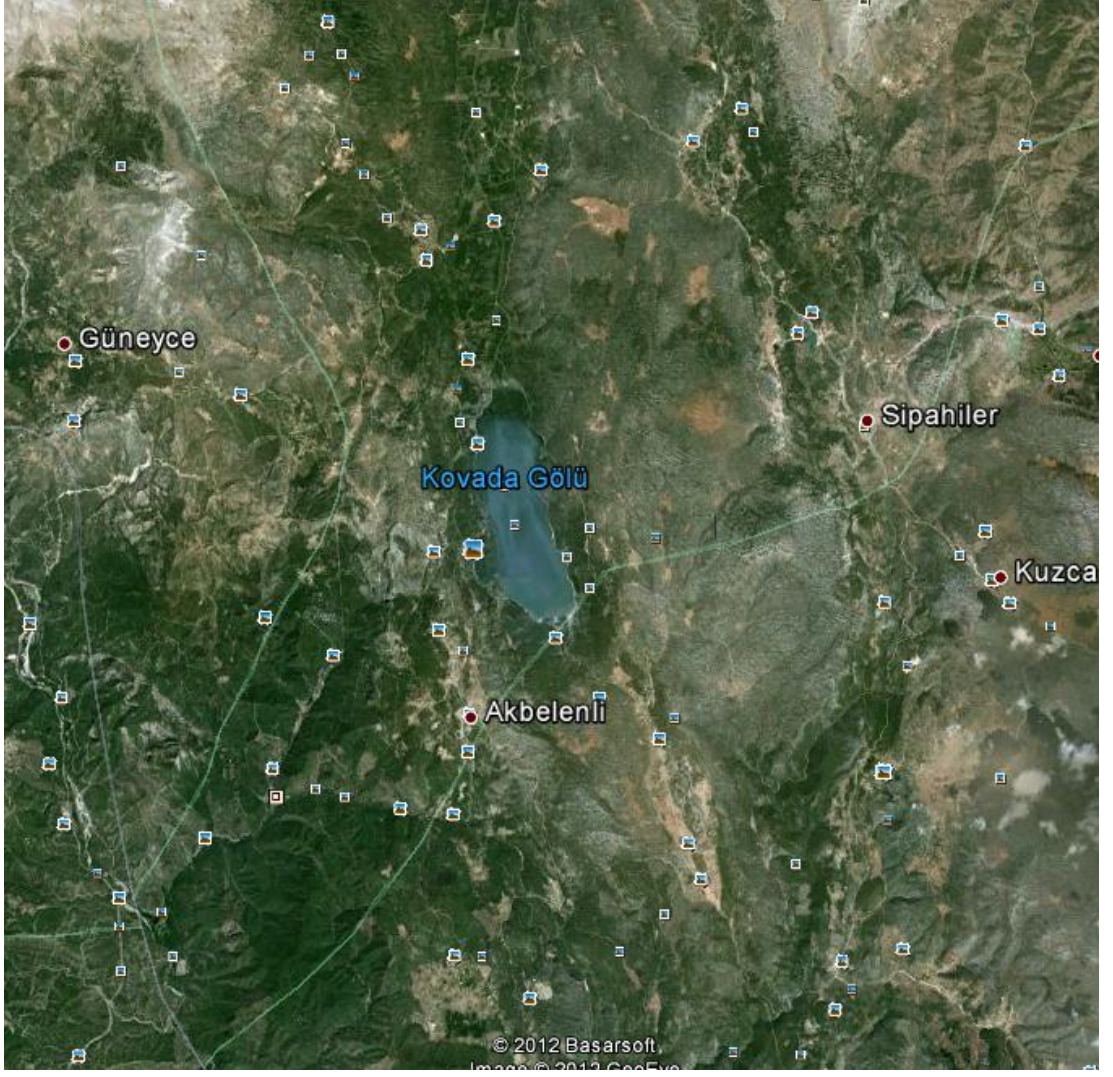
EKLER

EK A. Fotoğraflar

EK-A Fotoğraflar



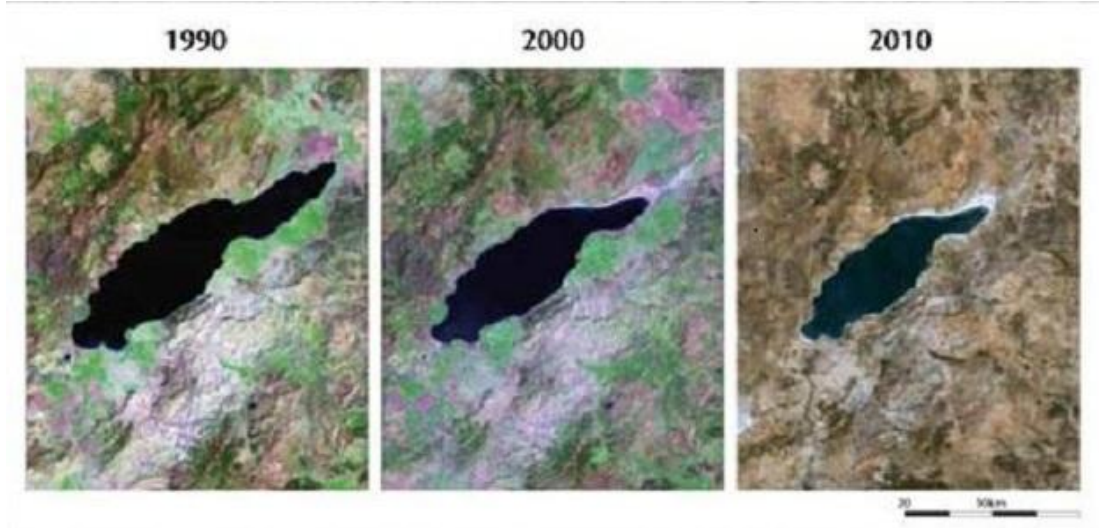
Şekil A.1. Eğirdir Gölü uydu görünüşü



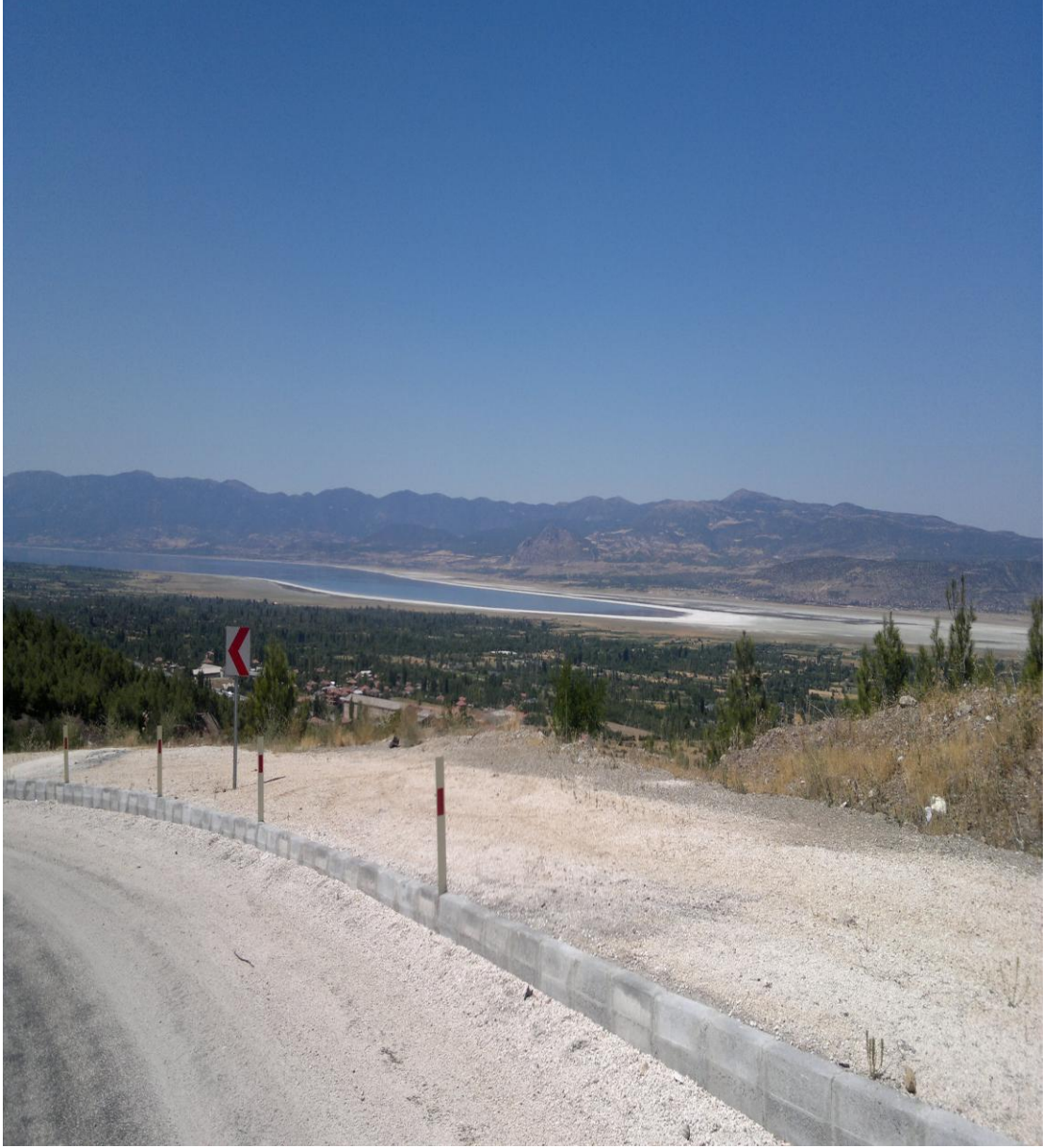
Şekil A.2. Kovada Gölü uydu görünüşü



Şekil A.3. Burdur Gölü uydu görünüşü



Şekil A.4. Burdur Gölünün son yirmi yıldaki değişimi



Şekil A.5. 15.8.2012 Burdur Gölünün son hali

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tevfik ASLANBAŞ
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1972
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : taslanbas@dsi.gov.tr



Eğitim Durumu

Lise : Isparta ŞAİK Lisesi, 1989
Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği

Mesleki Deneyim

YTÜ İnşaat Fakültesi, 1989-1994
DSİ Isparta 18.Bölge Müd., 1994- (halen)