

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜREN ÇAYI (CİDE-KASTAMONU) YÜZEY SUYU
KALİTESİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE
MEKANSAL ANALİZİ**

**Tezi Hazırlayan
Güneş Gonca İPEK**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Seval ARAS**

**Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Şubat 2021
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜREN ÇAYI (CİDE-KASTAMONU) YÜZEY SUYU
KALİTESİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE
MEKANSAL ANALİZİ**

**Tezi Hazırlayan
Güneş Gonca İPEK**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Seval ARAS
2. Danışman
Prof. Dr. Naime ARSLAN**

**Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Şubat 2021
NEVŞEHİR**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Seval ARAS danışmanlığında Güneş Gonca İPEK tarafından hazırlanan "**Güren Çayı (Cide-Kastamonu) Yüzey Suyu Kalitesinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Mekansal Analizi**" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.../.../2021

JÜRİ

Başkan : Prof.Dr. Naime ARSLAN

Üye : Doç.Dr. Seval ARAS

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Hakan DULKADİROĞLU

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun.....tarih ve..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../2021

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Güneş Gonca İPEK

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim ve çalışmam süresince tüm bilgilerimi benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. SEVAL ARAS'a ve tezimde büyük emeği olan, Sayın Hocam Prof. Dr. NAİME ARSLAN' a ve arazi çalışmaları ve örneklerin analizleri için Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkez birimlerine ve bu imkanları almamı sağlayan, destek ve yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Doç. Dr. EKREM MUTLU'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tüm hayatım boyunca sevgilerini ve ilgilerini eksik etmeyen, iyi günde ve kötü günde hep yanımda olan, moral ve motivasyonumu arttıran bugünlere başarılı bir şekilde gelmemde büyük emekleri olan anne, baba ve kardeşlerime teşekkürlerimi borç bilirim.

GÜREN ÇAYI (CİDE-KASTAMONU) YÜZEY SUYU KALİTESİNİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE MEKANSAL ANALİZİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Güneş Gonca İPEK

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

Şubat 2021

ÖZET

Bu çalışmada Kastamonu'nun Cide ilçesinde bulunan Güren Çayı'ndan 2018-2019 yılları arasında 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerinin laboratuvar ortamında yapılan analizleri (Çözünmüş Oksijen, pH, Sıcaklık, Elektriksel İletkenlik, Askıda Katı Madde, Kimyasal Oksijen İhtiyacı, Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı, Amonyum Azotu, Demir, Kurşun, Bakır, Kadmiyum, Civa, Nikel, Çinko, Tuzluluk, Klorür, Fosfat, Sülfat, Sülfat, Sodyum, Potasyum, Toplam Sertlik, Toplam Alkalinite, Magnezyum, Kalsiyum, Nitrit, Nitrat) sonucunda su kalitesinin CBS ile mekansal analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Bu amaçla Güren Çayı üzerinde belirlenen 14 farklı istasyondan her ay bir kez olmak üzere on iki ay süreyle su numuneleri alınmıştır. Laboratuvarda gerekli analizler gerçekleştirildikten sonra elde edilen verilerin mevsimsel ortalamaları alınarak WHO ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY)'nde bulunan Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına göre kalite değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda Güren Çayı'nın SKKY'ne göre, Çözünmüş Oksijen, Sıcaklık, Elektriksel İletkenlik, Kimyasal Oksijen İhtiyacı, Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Amonyum Azotu, Demir, Kurşun, Bakır, Kadmiyum, Civa, Nikel, Çinko, Nitrit, Nitrat yönünden su kalitesinin I. sınıf su, pH bakımından ise III. sınıf su olduğu tespit edilmiştir. Klorür, Sodyum, Sülfat bakımından ise WHO'ya göre belirtilen seviyelerin altında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca veriler arasındaki istatistiksel ilişkiler korelasyon analizi ile gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su Kalitesi, Güren Çayı

Danışmanı: Doç. Dr. Seval ARAS

Sayfa Adedi:130

SPATIAL ANALYSIS OF SURFACE WATER QUALITY OF GÜREN STREAM (CİDE-KASTAMONU) WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

(Masters Thesis)

Güneş Gonca İPEK

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

February 2021

ABSTRACT

In this study, the laboratory analysis of water samples taken from 14 different stations between 2018-2019 from Güren Stream in Cide district of Kastamonu (Dissolved Oxygen, pH, Temperature, Electrical Conductivity, Suspended Solids, Chemical Oxygen Demand, Biochemical Oxygen Demand, Ammonium Nitrogen, Iron, Lead, Copper, Cadmium, Mercury, Nickel, Zinc, Salinity, Chloride, Phosphate, Sulphate, Sulphite, Sodium, Potassium, Total Hardness, Total Alkalinity, Magnesium, Calcium, Nitrite, Nitrate) as a result of water quality with CBS spatial analysis and evaluation has been made. For this purpose, water samples were taken from 14 different stations on Güren Stream, once a month, for twelve months. After performing the necessary analyzes in the laboratory, the seasonal averages of the data obtained were taken and the quality was evaluated according to the Classes of Inland Water Resources in the WHO and Water Pollution Control Regulation (WPCR). As a result of the study, according to the WPCR of Güren Tea, the water quality in terms of Dissolved Oxygen, Temperature, Electrical Conductivity, Chemical Oxygen Demand, Biological Oxygen Demand, Ammonium Nitrogen, Iron, Lead, Copper, Cadmium, Mercury, Nickel, Zinc, Nitrite, Nitrate First class water, and III in terms of pH. In terms of chloride, sodium, sulphate, it has been determined that it is below the levels specified according to WHO. In addition, the statistical relationships between the data are shown by correlation.

Keywords: Water Quality, Güren Stream

Supervisor: Assoc. Seval ARAS

Page of Number:130

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
1. BÖLÜM	
GİRİŞ.....	1
2. BÖLÜM	
YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	2
3. BÖLÜM	
GENEL BİLGİLER.....	4
3.1. Su Kalitesi.....	4
3.1.1. Çözünmüş oksijen.....	4
3.1.2. pH.....	5
3.1.3. Sıcaklık.....	5
3.1.4. Elektriksel iletkenlik.....	5
3.1.5. Askıda katı madde.....	5
3.1.6. Kimyasal oksijen ihtiyacı.....	6
3.1.7. Biyolojik oksijen ihtiyacı.....	6
3.1.8. Amonyum azotu.....	6
3.1.9. Demir.....	6

3.1.10. Kurşun.....	6
3.1.11. Bakır.....	7
3.1.12. Kadmiyum.....	7
3.1.13. Civa.....	7
3.1.14. Nikel.....	7
3.1.15. Çinko.....	8
3.1.16. Tuzluluk.....	8
3.1.17. Klorür.....	8
3.1.18. Fosfat.....	8
3.1.19. Sülfat.....	9
3.1.20. Sülfid.....	9
3.1.21. Sodyum.....	9
3.1.22. Potasyum.....	9
3.1.23. Toplam sertlik.....	10
3.1.24. Toplam alkalinite.....	10
3.1.25. Magnezyum.....	10
3.1.26. Kalsiyum.....	10
3.1.27. Nitrit.....	11
3.1.28. Nitrat.....	11

4. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEMLER

4.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	12
4.2. Numune Alınan Noktalar.....	13
4.3. Analiz Sonuçlarının Kıyaslandığı Yönetmelikler.....	14
4.4. Yapılan Analizler ve Standart Metotları.....	17
4.4.1. Saha çalışması.....	17
4.4.2. Laboratuvar çalışması.....	17
4.5. CBS ile Tematik Haritaların Oluşturulması.....	18

5. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Analizi.....	19
5.2. pH Değerlerinin Analizi	23
5.3. Sıcaklık Değerlerinin Analizi.....	27
5.4. Elektriksel İletkenlik Değerlerinin Analizi.....	31
5.5. Askıda Katı Madde Değerlerinin Analizi.....	34
5.6. Kimyasal Oksijen İhtiyacı Değerlerinin Analizi.....	37
5.7. Biyolojik Oksijen İhtiyacı Değerlerinin Analizi.....	41
5.8. Amonyum Azotu Değerlerinin Analizi.....	44
5.9. Demir Değerlerinin Analizi.....	47
5.10. Kurşun Değerlerinin Analizi.....	50
5.11. Bakır Değerlerinin Analizi.....	53
5.12. Kadmiyum Değerlerinin Analizi.....	56

5.13. Civa Değerlerinin Analizi.....	59
5.14. Nikel Değerlerinin Analizi.....	62
5.15. Çinko Değerlerinin Analizi.....	65
5.16. Tuzluluk Değerlerinin Analizi.....	68
5.17. Klorür Değerlerinin Analizi.....	71
5.18. Fosfat Değerlerinin Analizi.....	74
5.19. Sülfat Değerlerinin Analizi.....	77
5.20. Sülfid Değerlerinin Analizi.....	80
5.21. Sodyum Değerlerinin Analizi.....	83
5.22. Potasyum Değerlerinin Analizi.....	86
5.23. Toplam Sertlik Değerlerinin Analizi.....	89
5.24. Toplam Alkalinite Değerlerinin Analizi.....	92
5.25. Magnezyum Değerlerinin Analizi.....	95
5.26. Kalsiyum Değerlerinin Analizi.....	98
5.27. Nitrit Değerlerinin Analizi.....	101
5.28. Nitrat Değerlerinin Analizi.....	104
5.29. Yapılan İstatiksel Analizler.....	108
6. BÖLÜM	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	112
KAYNAKLAR.....	125
ÖZGEÇMİŞ.....	130

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Ölçüm noktalarının koordinatları.....	13
Tablo 4.2. SKKY.....	14
Tablo 4.3. WHO su kalite parametreleri.....	16
Tablo 5.1. Aylık çözünmüş oksijen değerleri.....	19
Tablo 5.2. Aylık pH değerleri.....	23
Tablo 5.3. Aylık sıcaklık değerleri.....	27
Tablo 5.4. Aylık elektriksel iletkenlik değerleri.....	31
Tablo 5.5. Aylık askıda katı madde değerleri.....	34
Tablo 5.6. Aylık KOİ değerleri.....	37
Tablo 5.7. Aylık BOİ değerleri.....	41
Tablo 5.8. Aylık amonyum azotu değerleri.....	44
Tablo 5.9. Aylık demir değerleri.....	47
Tablo 5.10. Aylık kurşun değerleri.....	50
Tablo 5.11. Aylık bakır değerleri.....	53
Tablo 5.12. Aylık kadmiyum değerleri.....	56
Tablo 5.13. Aylık civa değerleri.....	59
Tablo 5.14. Aylık nikel değerleri.....	62
Tablo 5.15. Aylık çinko değerleri.....	65
Tablo 5.16. Aylık tuzluluk değerleri.....	68
Tablo 5.17. Aylık klorür değerleri.....	71
Tablo 5.18. Aylık fosfat değerleri.....	74
Tablo 5.19. Aylık sülfat değerleri.....	77
Tablo 5.20. Aylık sülfid değerleri.....	80
Tablo 5.21. Aylık sodyum değerleri.....	83
Tablo 5.22. Aylık potasyum değerleri.....	86

Tablo 5.23. Aylık toplam sertlik değerleri.....	89
Tablo 5.24. Aylık toplam alkalinite değerleri.....	92
Tablo 5.25. Aylık magnezyum değerleri.....	95
Tablo 5.26. Aylık kalsiyum değerleri.....	98
Tablo 5.27. Aylık nitrit değerleri.....	101
Tablo 5.28. Aylık nitrat değerleri.....	104
Tablo 5.29. Güren Çayı fiziko-kimyasal parametrelerin ve ağır metallerin yıllık minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (mg/l).....	108
Tablo 5.30. Fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal değerlerinin korelasyonu.....	109
Tablo 5.31. Fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal değerlerinin korelasyonu.....	110
Tablo 6.1. Parametrelerin izleme sıklığı.....	124
Tablo 6.2. İçme suyu temin edilen sularda izleme sıklığı.....	124

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Çalışma alanının yeri ve konumu.....	12
Şekil 4.2. Numune alınan noktalar.....	13
Şekil 4.3. Güren Çayı ve numune alınan noktaların ArcMap’te oluşturulan sayısal görüntüsü.....	18
Şekil 5.1. Çözünmüş oksijen ilkbahar mevsimi değerleri.....	20
Şekil 5.2. Çözünmüş oksijen yaz mevsimi değerleri.....	20
Şekil 5.3. Çözünmüş oksijen sonbahar mevsimi değerleri.....	21
Şekil 5.4. Çözünmüş oksijen kış mevsimi değerleri.....	21
Şekil 5.5. Çözünmüş oksijen içeriklerinin mekansal dağılımı.....	22
Şekil 5.6. pH ilkbahar mevsimi değerleri.....	24
Şekil 5.7. pH yaz mevsimi değerleri.....	24
Şekil 5.8. pH sonbahar mevsimi değerleri.....	25
Şekil 5.9. pH kış mevsimi değerleri.....	25
Şekil 5.10. pH içeriklerinin mekansal dağılımı.....	26
Şekil 5.11. Sıcaklık ilkbahar mevsimi değerleri.....	28
Şekil 5.12. Sıcaklık yaz mevsimi değerleri.....	28
Şekil 5.13. Sıcaklık sonbahar mevsimi değerleri.....	29
Şekil 5.14. Sıcaklık kış mevsimi değerleri.....	29
Şekil 5.15. Sıcaklık içeriklerinin mekansal dağılımı.....	30
Şekil 5.16. Elektriksel iletkenlik ilkbahar mevsimi değerleri.....	32
Şekil 5.17. Elektriksel iletkenlik yaz mevsimi değerleri.....	32
Şekil 5.18. Elektriksel iletkenlik sonbahar mevsimi değerleri.....	33
Şekil 5.19. Elektriksel iletkenlik kış mevsimi değerleri.....	33
Şekil 5.20. Elektriksel iletkenlik içeriklerinin mekansal dağılımı.....	34
Şekil 5.21. Askıda katı madde ilkbahar mevsimi değerleri.....	35

Şekil 5.22. Askıda katı madde yaz mevsimi değerleri.....	35
Şekil 5.23. Askıda katı madde sonbahar mevsimi değerleri.....	36
Şekil 5.24. Askıda katı madde kış mevsimi değerleri.....	36
Şekil 5.25. Askıda katı madde içeriklerinin mekansal dağılımı.....	37
Şekil 5.26. KOİ ilkbahar mevsimi değerleri.....	38
Şekil 5.27. KOİ yaz mevsimi değerleri.....	39
Şekil 5.28. KOİ sonbahar mevsimi değerleri.....	39
Şekil 5.29. KOİ kış mevsimi değerleri.....	40
Şekil 5.30. KOİ içeriklerinin mekansal dağılımı.....	40
Şekil 5.31. BOİ ilkbahar mevsimi değerleri.....	41
Şekil 5.32. BOİ yaz mevsimi değerleri.....	42
Şekil 5.33. BOİ sonbahar mevsimi değerleri.....	42
Şekil 5.34. BOİ kış mevsimi değerleri.....	43
Şekil 5.35. BOİ içeriklerinin mekansal dağılımı.....	43
Şekil 5.36. Amonyum azotu ilkbahar mevsimi değerleri.....	45
Şekil 5.37. Amonyum azotu yaz mevsimi değerleri.....	45
Şekil 5.38. Amonyum azotu sonbahar mevsimi değerleri.....	46
Şekil 5.39. Amonyum azotu kış mevsimi değerleri.....	46
Şekil 5.40. Amonyum azotu içeriklerinin mekansal dağılımı.....	47
Şekil 5.41. Demir ilkbahar mevsimi değerleri.....	48
Şekil 5.42. Demir yaz mevsimi değerleri.....	48
Şekil 5.43. Demir sonbahar mevsimi değerleri.....	49
Şekil 5.44. Demir kış mevsimi değerleri.....	49
Şekil 5.45. Demir içeriklerinin mekansal dağılımı.....	50
Şekil 5.46. Kurşun ilkbahar mevsimi değerleri.....	51
Şekil 5.47. Kurşun yaz mevsimi değerleri.....	51

Şekil 5.48. Kurşun sonbahar mevsimi değerleri.....	52
Şekil 5.49. Kurşun kış mevsimi değerleri.....	52
Şekil 5.50. Kurşun içeriklerinin mekansal dağılımı.....	53
Şekil 5.51. Bakır ilkbahar mevsimi değerleri.....	54
Şekil 5.52. Bakır yaz mevsimi değerleri.....	54
Şekil 5.53. Bakır sonbahar mevsimi değerleri.....	55
Şekil 5.54. Bakır kış mevsimi değerleri.....	55
Şekil 5.55. Bakır içeriklerinin mekansal dağılımı.....	56
Şekil 5.56. Kadmiyum ilkbahar mevsimi değerleri.....	57
Şekil 5.57. Kadmiyum yaz mevsimi değerleri.....	57
Şekil 5.58. Kadmiyum sonbahar mevsimi değerleri.....	58
Şekil 5.59. Kadmiyum kış mevsimi değerleri.....	58
Şekil 5.60. Kadmiyum içeriklerinin mekansal dağılımı.....	59
Şekil 5.61. Civa ilkbahar mevsimi değerleri.....	60
Şekil 5.62. Civa yaz mevsimi değerleri.....	60
Şekil 5.63. Civa sonbahar mevsimi değerleri.....	61
Şekil 5.64. Civa kış mevsimi değerleri.....	61
Şekil 5.65. Civa içeriklerinin mekansal dağılımı.....	62
Şekil 5.66. Nikel ilkbahar mevsimi değerleri.....	63
Şekil 5.67. Nikel yaz mevsimi değerleri.....	63
Şekil 5.68. Nikel sonbahar mevsimi değerleri.....	64
Şekil 5.69. Nikel kış mevsimi değerleri.....	64
Şekil 5.70. Nikel içeriklerinin mekansal dağılımı.....	65
Şekil 5.71. Çinko ilkbahar mevsimi değerleri.....	66
Şekil 5.72. Çinko yaz mevsimi değerleri.....	66
Şekil 5.73. Çinko sonbahar mevsimi değerleri.....	67

Şekil 5.74. Çinko kış mevsimi değerleri.....	67
Şekil 5.75. Çinko içeriklerinin mekansal dağılımı.....	68
Şekil 5.76. Tuzluluk ilkbahar mevsimi değerleri.....	69
Şekil 5.77. Tuzluluk yaz mevsimi değerleri.....	69
Şekil 5.78. Tuzluluk sonbahar mevsimi değerleri.....	70
Şekil 5.79. Tuzluluk kış mevsimi değerleri.....	70
Şekil 5.80. Tuzluluk içeriklerinin mekansal dağılımı.....	71
Şekil 5.81. Klorür ilkbahar mevsimi değerleri.....	72
Şekil 5.82. Klorür yaz mevsimi değerleri.....	72
Şekil 5.83. Klorür sonbahar mevsimi değerleri.....	73
Şekil 5.84. Klorür kış mevsimi değerleri.....	73
Şekil 5.85. Klorür içeriklerinin mekansal dağılımı.....	74
Şekil 5.86. Fosfat ilkbahar mevsimi değerleri.....	75
Şekil 5.87. Fosfat yaz mevsimi değerleri.....	75
Şekil 5.88. Fosfat sonbahar mevsimi değerleri.....	76
Şekil 5.89. Fosfat kış mevsimi değerleri.....	76
Şekil 5.90. Fosfat içeriklerinin mekansal dağılımı.....	77
Şekil 5.91. Sülfat ilkbahar mevsimi değerleri.....	78
Şekil 5.92. Sülfat yaz mevsimi değerleri.....	78
Şekil 5.93. Sülfat sonbahar mevsimi değerleri.....	79
Şekil 5.94. Sülfat kış mevsimi değerleri.....	79
Şekil 5.95. Sülfat içeriklerinin mekansal dağılımı.....	80
Şekil 5.96. Sülfat ilkbahar mevsimi değerleri.....	81
Şekil 5.97. Sülfat yaz mevsimi değerleri.....	81
Şekil 5.98. Sülfat sonbahar mevsimi değerleri.....	82
Şekil 5.99. Sülfat kış mevsimi değerleri.....	82

Şekil 5.100. Sülfid içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	83
Şekil 5.101. Sodyum ilkbahar mevsimi değerleri.....	84
Şekil 5.102. Sodyum yaz mevsimi değerleri.....	84
Şekil 5.103. Sodyum sonbahar mevsimi değerleri.....	85
Şekil 5.104. Sodyum kış mevsimi değerleri.....	85
Şekil 5.105. Sodyum içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	86
Şekil 5.106. Potasyum ilkbahar mevsimi değerleri.....	87
Şekil 5.107. Potasyum yaz mevsimi değerleri.....	87
Şekil 5.108. Potasyum sonbahar mevsimi değerleri.....	88
Şekil 5.109. Potasyum kış mevsimi değerleri.....	88
Şekil 5.110. Potasyum içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	89
Şekil 5.111. Toplam sertlik ilkbahar mevsimi değerleri.....	90
Şekil 5.112. Toplam sertlik yaz mevsimi değerleri.....	90
Şekil 5.113. Toplam sertlik sonbahar mevsimi değerleri.....	91
Şekil 5.114. Toplam sertlik kış mevsimi değerleri.....	91
Şekil 5.115. Toplam sertlik içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	92
Şekil 5.116. Toplam alkalinite ilkbahar mevsimi değerleri.....	93
Şekil 5.117. Toplam alkalinite yaz mevsimi değerleri.....	93
Şekil 5.118. Toplam alkalinite sonbahar mevsimi değerleri.....	94
Şekil 5.119. Toplam alkalinite kış mevsimi değerleri.....	94
Şekil 5.120. Toplam alkalinite içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	95
Şekil 5.121. Magnezyum ilkbahar mevsimi değerleri.....	96
Şekil 5.122. Magnezyum yaz mevsimi değerleri.....	96
Şekil 5.123. Magnezyum sonbahar mevsimi değerleri.....	97
Şekil 5.124. Magnezyum kış mevsimi değerleri.....	97
Şekil 5.125. Magnezyum içeriklerinin mekansal dağılımlı.....	98

Şekil 5.126. Kalsiyum ilkbahar mevsimi değerleri.....	99
Şekil 5.127. Kalsiyum yaz mevsimi değerleri.....	99
Şekil 5.128. Kalsiyum sonbahar mevsimi değerleri.....	100
Şekil 5.129. Kalsiyum kış mevsimi değerleri.....	100
Şekil 5.130. Kalsiyum içeriklerinin mekansal dağılımı.....	101
Şekil 5.131. Nitrit ilkbahar mevsimi değerleri.....	102
Şekil 5.132. Nitrit yaz mevsimi değerleri.....	102
Şekil 5.133. Nitrit sonbahar mevsimi değerleri.....	103
Şekil 5.134. Nitrit kış mevsimi değerleri.....	103
Şekil 5.135. Nitrit içeriklerinin mekansal dağılımı.....	104
Şekil 5.136. Nitrat ilkbahar mevsimi değerleri.....	105
Şekil 5.137. Nitrat yaz mevsimi değerleri.....	105
Şekil 5.138. Nitrat sonbahar mevsimi değerleri.....	106
Şekil 5.139. Nitrat kış mevsimi değerleri.....	106
Şekil 5.140. Nitrat içeriklerinin mekansal dağılımı.....	107

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri

SKKY : Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

EC : Elektriksel İletkenlik

KOI : Kimyasal Oksijen İhtiyacı

BOİ : Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı

H : Hidrojen

Pb : Kurşun

Cu : Bakır

Cd : Kadmiyum

NaCl : Sodyum Klorür

CaCO₃ : Kalsiyum Karbonat

SO₄ : Sülfat

mg : Miligram

µg : Mikrogram

lt : Litre

WHO : Dünya Sağlık Örgütü

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Su, insan yaşamı için oldukça önemli olup evreni oluşturan dört ana unsurdan birisidir. Bu nedenle geçmişten günümüze kadar su kaynakları, insanlar için yaşam kaynağı olmuştur. Ancak son yıllarda insanoğlunun su kaynakları üzerindeki baskısı artarak kirlilik problemini gündeme getirmiştir. Bu durum, su kaynaklarının kalitesinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi için araştırmalar yapılmasını gerekli kılmıştır. Son yıllarda, dünyanın çoğu yerinde, özellikle gelişmiş ülkelerde su kalitesi ve korunması ile ilgili çalışmalar artmıştır [1].

Günümüzde bilgisayar destekli veri analizi ve görselleştirme araçları, su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle son yıllarda coğrafi bilgi sistemleri (CBS) su kalitesi çalışmalarında bu amaçla dünya çapında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), bazı sayısal verilerin bir bilgisayara aktarılması, özetlenmesi ve görselleştirilmesi esasına dayanmaktadır ve son zamanlarda ülkemizde su kalitesi araştırmalarında kullanılmaktadır [8, 9, 10].

Su kaynakları açısından oldukça önemli bir jeopolitik konuma sahip olan ülkemizde, su kaynaklarını geliştirmek ve gelecekte birçok orta ve büyük ölçekli projeler yapmayı planlamak için, bu tür araştırmalarda CBS kullanımı önemli hale gelerek yaygınlaşmaktadır [11]. CBS, grafiksel ve nesnel özellikler aracılığıyla ortak bir koordinat sisteminde birçok coğrafi veriyi farklı formatlarda katmanlar halinde toplayabilen, işleyebilen, sorgulayabilen, analiz edebilen ve sunabilen bir sistemdir. Coğrafi bilgi sistemi geniş bir kullanım alanına sahip olup, önemli bir bilgi sistemi haline gelmiştir ve farklı bilimsel disiplinlerden uzmanlarla çalışma sürecinde aktif rol oynamaktadır. Farklı bilimsel disiplinlerin birlikte çalışmasını sağlayan CBS yazılımında, veri toplama ve sunmanın yanı sıra etkili analiz tekniklerinin kullanımı da kolaylaşmıştır. Coğrafi bilgi sistemi ve uzaktan algılama teknolojisi, büyük ölçekli yüzey suyunun konumu ve su kalitesi analizi için önemli fırsatlar sağlamaktadır [12].

2.BÖLÜM

YAPILAN ÇALIŞMALAR

Polat, Dal, Doğan, Akın, Özmen (2008), Almus Baraj Gölü'nün CBS teknikleri ile su kalitesinin incelenmesi çalışmalarında ArcGIS 9.1 yazılımında; Sıcaklık, pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, bulanıklık, seki görünürlüğü, toplam fosfor, ortofosfat, nitrit azotu, nitrat azotu ve amonyak azotu parametreleri için mekansal dağılım haritaları oluşturmuşlardır. Haritadaki mavi renklerin düşük konsantrasyon değerini, kırmızı renklerin ise yüksek konsantrasyon değerini göstermesine rağmen, renk yoğunluğunun konsantrasyon değeri ile orantılı olarak değiştiğini bildirmişlerdir [2].

Dayıoğlu, (2011), Andık Deresi su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve epilitik diyatoma göre belirlenmesi ve sonuçların coğrafi bilgi sistemine aktarılarak su kalitesinin modellenmesi konulu yüksek lisans tezinde biyolojik su kalite indekslerinden elde edilen kalite sınıfı sonuçları ve fizikokimyasal parametrelerden elde edilen verilerle tespit edilen kalite sınıfı sonuçlarının istasyonlara göre grafiksel olarak karşılaştırmalı gösterimini ArcGIS 10 yazılımında oluşturularak haritalandırmış, Andık Deresinin kirlilik yükünün aşırı olmadığını bildirmiştir [3].

Tokatlı, Köse, Uğurluoğlu, Çiçek, Emiroğlu (2014), Gala Gölü'nün (Edirne) su kalitesinin coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile değerlendirilmesi çalışmasında, su kalitesini belirlemek ve su kalitesinin görsel bir özetini etkili bir şekilde sağlamak için coğrafi bilgi sistemi (CBS) dağılım haritalarını kullanmışlardır. Elde edilen verilere dayanarak, incelenen sistemin yüzey suyunun yüksek seviyelerde azot ve fosfor bileşikleri içerdiğini, Gala Gölü ve Sulama Kanalı sularında en büyük riski oluşturan parametrenin nitrit azotu olduğunu bildirmişlerdir. [4].

Bağdatlı, Kalıpcı, İpek (2017), yaptıkları çalışmada her bir veri için CBS ortamında mekansal dağılım haritaları oluşturmuşlar ve Osmaneli ilçesinde bulunan köylerin içme ve kullanma sularındaki değerlerin tümünün yönetmelikteki değerlerin altında yer almasından dolayı 'İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğe' göre uygun değerlerde olduğunu bildirmişlerdir [5].

Aras ve İpek (2019), Kızılırmak Nehri (Nevşehir) yüzey suyu kalitesinin coğrafi bilgi sistemleri ile değerlendirilmesi konulu çalışmalarında verilerin mekansal analizi ve haritalandırılmasını ArcGIS programı ile oluşturmuşlardır. Kızılırmak Nehri'nin BOİ, PO₄-P, NO₂, NH₄-N ortalama konsantrasyonları “Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri'nde” belirtilen değerlere göre II. Sınıf, III. Sınıf ve IV. Sınıf kalite özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir [6].

Kalıpcı, Cüce, Toprak (2017), Damsa Barajı (Nevşehir) yüzey suyu kalitesinin coğrafi bilgi sistemi ile mekansal analizini yaptığı çalışmada her bir parametre için CBS ortamında mekansal dağılım haritaları oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda çözünmüş oksijen, pH, sıcaklık ve amonyum parametreleri bakımından Damsa baraj suyunun tarımsal sulamaya uygun olduğunu ancak ağır metal ve toksik maddeler yönünden kullanımına uygun olmadığını bildirmişlerdir [7].

Abdelalı, (2019), Beyler Baraj Gölü'nün (Devrekani-Kastamonu) su kalitesinin araştırılması ve su ürünleri üreticiliği açısından değerlendirilmesi konulu doktora tezi çalışmasında Beyler Baraj Gölü sularının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği bağlamında kıta içi yerüstü su kaynaklarının genel kimyasal ve fizikokimyasal parametreler açısından I. Sınıf kaliteli su sınıfında olduğunu belirlemiştir. Bu sebeple Beyler baraj gölünde bundan sonraki çalışmalarda gölün yetiştiricilik potansiyeli hesap edilmesi sureti ile yetiştiricilik yapmak isteyenlere uygun bir yetiştiricilik alanı olabileceğini bildirmiştir [13].

3. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

3.1. Su Kalitesi

Suyun kalitesi, suyun belirli bir kullanım amacına uygunluğunu gösteren özelliktir. Başka bir deyişle, kullanıcıların ihtiyaçlarına ne kadar uygun olduğunun bir göstergesidir. Bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik parametrelerin yardımıyla kalite açıklanabilmektedir [14].

Su kalitesi hidrolojik döngü, uygulanan arıtma ve dağıtım sistemi gibi birçok faktöre bağlıdır. Suyun kalitesi buluttaki su buharı halinden yağmur damlası durumuna geçerken belli olmaktadır. Yağmur damlaları toz parçacıkları etrafında oluşmakta ve yere düştiklerinde havada bulunabilecek diğer toz parçacıklarını toplamaktadırlar. Bakteriler genellikle toz parçacıkları üzerinde bulunduğundan, atmosferde ne kadar çok toz olursa, bakteri sayısı o kadar fazla olmaktadır. Bu nedenle, sıcak tozlu aylarda yağmurdaki organizma sayısı genellikle yüksektir. Kar yağmurdan daha az temizdir, çünkü kar taneleri daha büyük bir yüzeye sahiptir ve atmosferde daha fazla asılı parçacığı tutabilir. Aynı zamanda karın ürettiği düşük ısı, bakterilerin daha fazla yaşamasını sağlar. Dolu ise yağmur ve kardan daha fazla bakteri içerir. Bunun nedeni, dolu oluşumu sırasında hava akışının daha şiddetli olması ve havadaki tozun bulutlara yükselmesi ve doluya karışmasıdır. Buzdaki bakteri sayısı, buzu oluşturan suyun doğasına bağlıdır. Çoğu yüzey suyu temiz olmadığından, bu suyun ürettiği buz da temiz değildir. Düşük buz sıcaklığı doğal olarak bakterilerin daha uzun süre hayatta kalmasını sağlayacaktır. Bu nedenle dondurma prosedürü bakteriyolojik bir garanti olarak kabul edilemez [15].

3.1.1. Çözünmüş Oksijen

Çözünmüş oksijen, su kirliliği ile ilgili en önemli parametrelerden biridir. Oksijen, azot ve karbondioksit gibi gazlar doğal suda erimiş halde bulunur. Sudaki oksijenin erime noktası, suyun sıcaklığına ve tuzluluğuna bağlıdır. Sıcaklık ne kadar yükselirse, oksijenin suda çözünmesinin o kadar az olduğu görülebilir [15].

3.1.2. pH

pH, bir çözeltilinin asitlik veya bazlık kuvvetini temsil eden bir terimdir ve çözeltideki H⁺ iyonlarının konsantrasyonunu ve daha doğrusu hidrojen iyonlarının aktivitesini belirtir. Su temininde, kimyasal koagülasyon, dezenfeksiyon, su yumuşatma ve korozyonun önlenmesinde pH değeri çok önemlidir [16].

3.1.3. Sıcaklık

Suyun sıcaklığını güneş (dış tabakadan), zemin türü, yağış, bitki örtüsü v.s. belirler. Yeraltı derinliklerine inildikçe, kaya türü, tabaka eğilimi ve volkanlar, oksitleşme vs. sıcaklığı değiştirir. Ortalama 20-40 m derinlikte sıcaklık 1°C artar.

3.1.4. Elektriksel iletkenlik

Genellikle tüm sular elektrik içermektedir. İyon konsantrasyonu ile iletkenlik artar. Microohm/cm, özgül elektriksel iletkenlik ölçüsü olarak kullanılır. Bu, +25°C'de 1 cm³ suyun iletkenliğini ifade eder. Bir dereceye kadar iletkenlik, sudaki iyon konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. Ancak bu orantı iletkenliği 50.000 microohm/cm'yi aşan sular için geçersizdir. Özgül elektriksel iletkenlik (EC) de içme suyu ve sulama suyunun sınıflandırılmasında bir standart olarak kullanılmaktadır [17].

3.1.5. Askıda katı madde

Su numunesinde çökebilen ve çökemeyen katıların toplamıdır. Genellikle tortular, kaya parçacıkları, çamur veya kil mineralleri, koloidal organik madde parçaları ve planktondan oluşur. İnsan faaliyetleri nedeniyle, yüzey suyundaki askıda katı madde miktarı artabilir. Aynı zamanda, tarım arazilerinin erozyonu askıda katı madde miktarını artırmıştır. Sudaki toplam askıda katı madde belli düzeyden sonra, genellikle suyun fiziksel olarak kirlenmesine yol açar. Bu nedenle, su bulanıklığını, yoğuşmayı ve toksisiteyi artırabilir, ışık geçirgenliğini ve oksijen içeriğini azaltabilir. Fauna ve flora üzerinde yaşayarak sudaki canlılara zarar verebilir. Askıdaki katıların etki derecesi, suda yaşayan organizmaların türüne, sayısına, türüne ve boyutuna göre değişir.

3.1.6. Kimyasal oksijen ihtiyacı

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), evsel ve endüstriyel atık suyun kirlilik derecesini belirlemek için kullanılan önemli bir parametredir. Kimyasal oksijen ihtiyacı, çevre kirliliğinde en sık kullanılan etkenlerden biridir. Bu parametre kullanılarak atık sudaki organiklerin kimyasal oksidasyonu için gerekli oksijen miktarı belirlenebilir [16].

3.1.7. Biyolojik oksijen ihtiyacı

Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) tayini, sudaki mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılabilen organik madde miktarını belirlemek ve bu maddeleri ayrıştırmak için gerekli oksijen miktarını belirtmek için kullanılan bir parametredir. BOİ, su kirliliği derecesini ortaya koymak, atık su kirliliği potansiyelini belirlemek, arıtma sisteminin tasarımı ve işletimi için önemli temel bir parametredir [16].

3.1.8. Amonyum azotu

Amonyum azotu genellikle yüzey sularında, bazı kaynak sularında, evsel atıksularda ve daha sık olarak da endüstriyel atıksularda bulunur. Suda bulunan amonyum azotu formu, amonyum iyonu, amonyum hidroksit bileşiği veya amonyak halinde bulunması suyun pH değerine bağlıdır, pH arttıkça amonyak oranı artar [18].

3.1.9. Demir

Doğada bol olmasına rağmen doğal suda nadiren bulunur. Bunun nedeni, demirin sudan hızla çökmesidir. Suda demir iki değerlikli olabilir. Bunlar demir ferro ve demir ferri'dir [15].

3.1.10. Kurşun

Kurşun doğada küp şeklinde billurlaşan Galen filizi olarak bulunur. Kurşunun kendisi ve bileşikleri zehirlidir [19].

Tatlı sularda kurşun genellikle organik madde parçacıklarıyla beraber bulunur. Bu sonra beslenme ağına geçer. Mikroorganizmalar ve bitkiler kurşun biriktirme eğilimindedir [20].

3.1.11. Bakır

Bakır ve bileşiklerine çevrede rastlanabilecek olup yüzey sularında da bulunabilir. Sudaki bakır, suyun ve diğer anyonların pH değeri ve karbonat konsantrasyonu ile ilgilidir. Musluk suyundaki bakır içeriği ham su ve arıtılmış sudan daha yüksek olabilir [15].

3.1.12. Kadmiyum

Kadmiyum, bilinen toksik elementlerden biridir. Kadmiyum tuzlarının çözünürlüğü büyük ölçüde değişir. Halojen tuzları, sülfatlar ve nitratlar suda nispeten çözünür; oksitler, hidroksitler ve karbonat bileşikleri aynı ortamda çözünmez [21].

3.1.13. Cıva

Oda sıcaklığında sıvı olan cıva ayna parlaklığındadır. Isıtılınca kırmızı renkli okside dönüşür. Hidrosfer kirliliği, bu metalin ve çok zehirli bazı türevlerinin kullanılmasının artmasıyla özel bir durum göstermektedir. Sudaki bakteriler cıvayı oldukça zehirli bir madde olan metile dönüştürür, balıkları kirleten bu maddeyi tüketen insanlar zehirlenir ve ciddi şekilde ölürlür [19].

3.1.14. Nikel

Nikel her yerde olabilir, ana alaşımları arsenid ve suliitdir. Madenlerdeki çalışmalardan dolayı çevreye yayılabilir. Nikel, metal kaplamalarda belirli alaşımlar için katalisit olarak kullanılır. Nikelin gıdalarda, konserve gıdalarda ve fabrika tesislerinde kullanılması gıdalarda kontaminasyona neden olabilir. Nikel tuzlarının çoğu suda çözünür olduğundan, özellikle nikel içeren bileşikler nehre atılırsa kirlilik bulaşması kolaydır. Yüzey suyundaki bu maddenin içeriğinin 1 mg/lt kadar yüksek olduğu bildirilmektedir. Genel olarak bu sulardaki oran 5-20 mikrogram/ litre kadar düşüktür. Bir kısım nikel, belirli su arıtma yöntemleriyle giderilebilmektedir. Bu nedenle, işlenmiş suda işlenmemiş suya göre daha az olduğu belirlenmiştir [15].

3.1.15. ınko

Oldukça fazla miktarda bulunan ınko, yer kabuğunun % 0.004' ünü oluşturur. En bol bulunan minerali sfalerittir (ZnS). Bu bileşik Pb, Cu, Cd ve demir sülfür ile birlikte bulunur. Toprakta hesaplanan ınko içeriği 1-300 mikrogram/gr arasındadır. Atmosferdeki ınko miktarı kaynak noktasına göre değişmektedir. ınko sülfür, oksitler ve karbonatlar yüksek oranda klorlanmış suda çözünür ve ınko sülfat tuzları ınko hidroksit ve ınko karbonat biçiminde hidrolize olma eğilimindedir. Doğal suda ınko azdır. özünen ınko miktarı adsorpsiyonla azaltılır. Galvanizli pirinç borular ve diğer ınko ürünlerdeki ınko nedeniyle, musluk suyundaki ınko içeriği yüzey suyundakinden daha yüksektir. Musluk suyundaki ınko içeriği genellikle 0,01 ila 1,0 mg / l arasında değişir [15].

3.1.16. Tuzluluk

Tuzluluk, tuz içeriğinin (sodyum klorür, magnezyum, kalsiyum sülfat ve bikarbonat gibi) insan vücudunda, toprakta veya suda çözülen herhangi bir miktarının adıdır [22].

3.1.17. Klorür

Tüm doğal sularda mevcuttur. Klorür tuzları yüksek oranda çözünür olduklarından, normal ve atık sudaki en yaygın iyonlardan biridir. Normal sularda 1 mg/ litre ile birkaç bin mg/litre arasında klorür iyonlarına rastlanmaktadır. Sudaki ani yüksek klorür konsantrasyonu, suyun endüstriyel tesis tarafından kirletildiği şüphesine neden olmaktadır [15].

3.1.18. Fosfat

Gelişmiş sanayi ülkelerinde fosfatın neden olduğu su kirliliği oldukça fazla görölmektedir. Bilindiği üzere erimiş fosfat içerisindeki fosfor okyanus veya tatlı su çevrelerinde genellikle engelleyici bir faktördür. Modern medeniyet, fosfor dolaşım hızını arttırmıştır. Gerçekten bugün tarımda büyük miktarlarda çeşitli fosfatlar kullanılmaktadır. Bu tuzların önemli bir kısmı da deterjanlarda kullanılmaktadır. Bu maddeler suyun yüzey gerilimini düşürüp köpük oluşumu ile suyun yüzeyinde bir tabaka oluşturup ve suyun şeklini değiştirmektedir [19].

3.1.19. Sülfat

Sülfatlar doğada bulunan ağır metal sülfürlerinin atmosferik olaylarla suda kısmi şekilde oksitlenerek suda çözünmesinden oluşmaktadır. Çoğu sedimanter kayalardan çözünsede doğada en yaygın minerali jipstir. Sülfat genellikle suda yüksek konsantrasyonlarda bulunur. Çünkü kayadan çözülmeye giren katyonlar genellikle sülfat ile çözülebilir bileşikler üretir [15].

3.1.20. Sülfid

Endüstriyel atık ve atık suda doğal olarak bulunmasına rağmen, çözülmüş oksijeni en aza indirerek korozyonu önlemek için genellikle kazan besleme suyuna eklenir. Sodyum sülfidin soğutma proseslerinde ve soğuk su dağıtım sistemlerinde kullanılması faydalıdır [15].

3.1.21. Sodyum

Yerkabuğunda en bol bulunan elementlerden biridir. Deniz suyundaki sodyum klorür içeriği % 2,6- 2,7'dir. Jeolojik dönemlerde iç suların kurutulmasından sonra üstlerinin çözülmemeyen kil tabakaları ile örtülmesiyle kaya tuzu maden ocakları oluşmuştur. Sodyumun toplam katyonlara oranı tarımda önemlidir. Ayrıca yüksek sodyum içeriği toprağın geçirgenliğinde rol oynamaktadır. Yüksek basınçlı buhar kazanında besi suyundaki sodyum içeriği 2-3 mg / lt limit konsantrasyondur. Gerektiğinde sudaki sodyum, hidrojenle değişme prosesi ve destilasyon yoluyla giderilebilir. Sinir ve hormonal sistemleri ilgilendiren çok karmaşık olaylar nedeniyle su ve sodyum dengesi kontrol edilir. Denge emilmeden büyük miktarda sodyum atılması gerekir. İnsan sağlığı ve tat eşiği açısından en normal ve önerilen sodyum içeriği 200 mg/ lt'dir [23].

3.1.22. Potasyum

Potasyum, yer kabuğunda en çok bulunan yedinci elementtir. Ancak doğal sudaki potasyum içeriği çok düşüktür. Bazı jeokimyasal süreçler ve absorpsiyon nedeniyle potasyum toprakta kalmakta ve suya büyük miktarlarda girmemektedir. Çoğu su 20 mg/lt'den az potasyum içermektedir. Bununla birlikte, daha yüksek potasyum

konsantrasyonları da görülebilir. Bu durum suyun bulunduğu jeolojik yapı ile ilgilidir [15].

3.1.23. Toplam sertlik

Sert su, köpük üretmek için sabun gerektiren su olarak tanımlanır. Bu su, yüksek sıcaklık koşullarında taşınan boru hatlarında veya kazanlarda çökelti üreten sudur, bu da ısı transferini zorlaştırıp akışın hidrolik koşullarını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca cildi tahriş edebilmekte, porselenin rengini bozabilmekte ve kumaşın hizmet ömrünü kısaltabilmektedir [16].

3.1.24. Toplam alkalinite

Suyun alkalinitesi, suyun asitleri nötralize etme yeteneği olarak tanımlanır. Alkalinite, üzerinde çalışılan suyun tamponlama kapasitesini yansıtır, çünkü suyun pH'a direncinin bir ölçüsüdür [16].

3.1.25. Magnezyum

Magnezyum, su sertliğini oluşturan iyonlardan biridir. Sıcak suda kırılğan bir kabuk oluşturur. İnsan biyolojisinde önemli bir mineraldir. Kemik, kas ve sinir dokusunda bulunur. Magnezyum daha çok hücre içi bir elementtir. Bir yetişkinin günde 35 mg magnezyuma ihtiyacı vardır. Sudaki karbondioksit, karbonatlı ve silikatlı minerallerdeki magnezyumun suya transferinde rol oynar [21].

3.1.26. Kalsiyum

Genellikle sudaki kalsiyum iyonlarının kaynakları karbonatlı ve sülfatlı kalsiyum mineralleridir. Bu nedenle, suda birçok farklı Ca konsantrasyonları bulunmaktadır. Kalsiyum, suya sertlik veren en önemli iyondur. Kalsiyum suyunda karbonatlar ve sülfatlar varsa, CaCO_3 ve SO_4 çökelecek ve bir kabuk oluşturacaktır. Boru hattında az miktarda CaCO_3 çöküp, iç yüzey bir iç tabaka şeklinde kaplandığında boru hattının korozyonu önlenmektedir. Kalsiyum toprak yapısı ve sulama suyu geçirgenliği açısından faydalıdır [21].

3.1.27. Nitrit

Nitritin belirlenmesi, suyun kirli, eski veya yeni olup olmadığı konusunda fikir vermektedir. Ayrıca su kalitesi düzeyini ve tarımsal faaliyetlerden yüzey suyuna sızma olup olmadığı hakkında bilgi sağlamaktadır. Başka bir perspektiften, amonyağın nitrate yükseltgenmesinde ve nitratın indirgenmesi arasında bir ara adımdır.

3.1.28. Nitrat

Suların, tarımda kullanılan kimyasal gübrelerdeki fosfat ve nitratlar tarafından kirletilmesi günümüzün en önemli problemlerinden birini oluşturmaktadır. Bugün en fazla azot ve fosfor yoğunluğu gübrenmiş çiftlik arazilerinde bulunmaktadır.

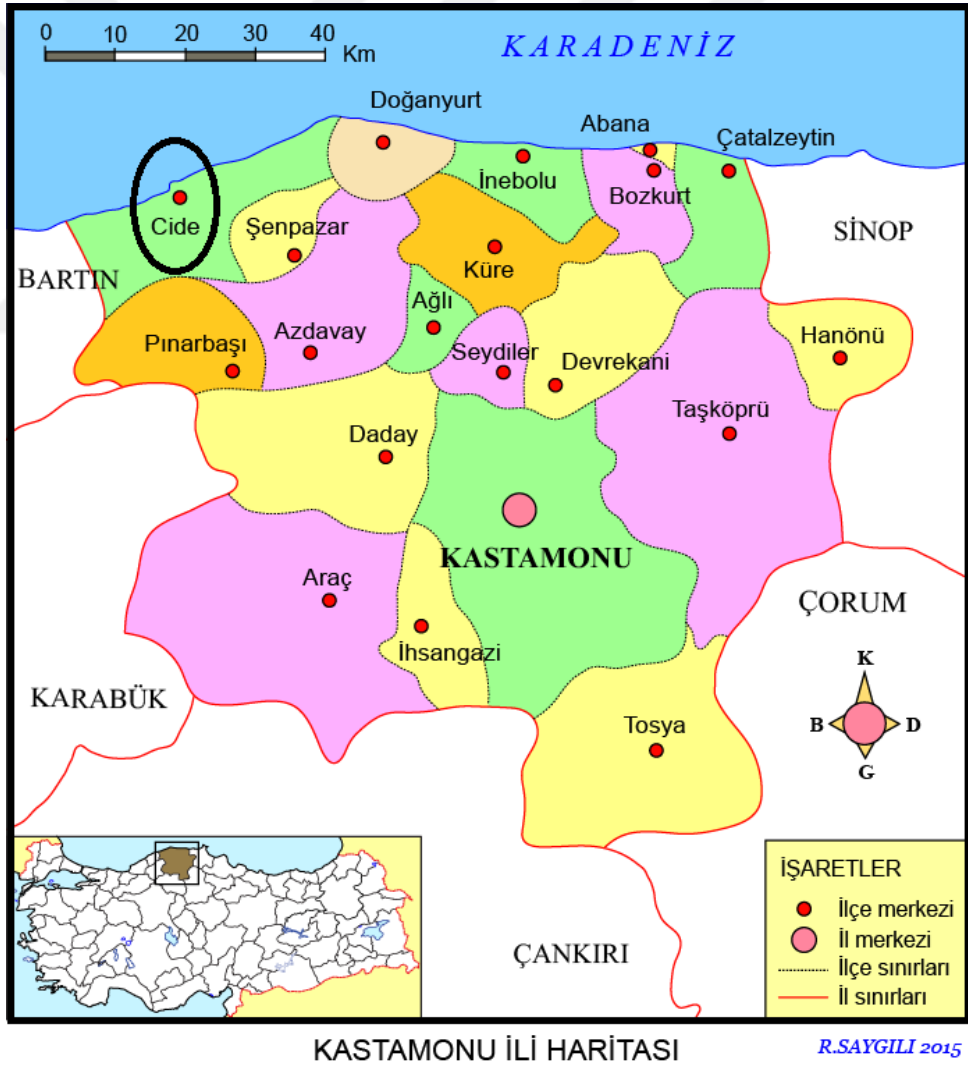
Son yıllarda birçok nehirde nitrat miktarının artması, tarımda kullanılan kimyasal gübrelerin katılımı ile ilgili olduğu kanısına varılmıştır [19].

4. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

4.1. Çalışma Alanının Tanımı

Güren Çayı Kastamonu İli'ne bağlı Cide ilçesinde bulunmaktadır. Karadeniz bölgesinde yer almaktadır. Güren Çayı 41° 49' 39" Kuzey ve 32° 58' 43" Doğu koordinatlarında yer almaktadır. Güren Çayı'nın bulunduğu Cide ilçesi, bağlı olduğu Kastamonu iline 83 kilometre mesafe uzaklıktadır [24].



4.2. Numune Alınan Noktalar

Güren Çayı üzerinde su numunelerinin alındığı 14 nokta Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Numune alınan noktalar

Tablo 4.1. Ölçüm noktalarının koordinatları

İstasyon No	X	Y
1.ist	41,8291	32,973
2.ist	41,8219	32,9682
3.ist	41,8136	32,9628
4.ist	41,8057	32,9589
5.ist	41,7994	32,9583
6.ist	41,7917	32,9601
7.ist	41,7902	32,9438
8.ist	41,7831	32,9347
9.ist	41,779	32,918
10.ist	41,7746	32,9023
11.ist	41,7699	32,8912
12.ist	41,769	32,8773
13.ist	41,7685	32,8587
14.ist	41,765	32,8416

4.3. Analiz Sonuçlarının Kıyaslandığı Yönetmelikler

Güren Çayı'ndan 4 mevsim elde edilen veriler WHO ve SKKY'ne göre değerlendirilmiş ve su kalite sınıfı belirlenmiştir.

Tablo 4.2. SKKY [25].

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları ^(a)			
	I	II	III	IV
Genel Şartlar				
Sıcaklık (°C)	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	< 6,0 veya > 9,0
İletkenlik (µS/cm)	< 400	1000	3000	> 3000
(A) Oksijenlendirme Parametreleri				
Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L) ^(b)	> 8	6	3	< 3
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	< 25	50	70	> 70
Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	< 4	8	20	> 20
(B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri				
Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L) ^(c)	< 0,2	1	2	> 2
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	< 5	10	20	> 20
Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	< 0,01	0,06	0,12	> 0,3
(C) İz Elementler (Metaller) ve İnorganik Kirlilik Parametreleri ^(d)				
Bakır (µg Cu/L)	≤ 20	50	200	> 200
Civa (µg Hg/L)	≤ 0,1	0,5	2	> 2
Çinko (µg Zn/L)	≤ 200	500	2000	> 2000
Demir (µg Fe/L)	≤ 300	1000	5000	> 5000
Kadmiyum (µg Cd/L)	≤ 2	5	7	> 7
Kurşun (µg Pb/L)	≤ 10	20	50	> 50
Nikel (µg Ni/L)	≤ 20	50	200	> 200

Kalite sınıflarına göre suların kullanım maksatları:

I. Sınıf - Yüksek kaliteli su (Tüm parametrelerin I. sınıf su kalitesi değerinde olması “Çok İyi” su durumunu ifade etmektedir.);

- 1) İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yerüstü suları,
- 2) Yüzme gibi vücut teması gerektirenler dâhil rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir su,
- 3) Alabalık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı için kullanılabilir nitelikte su,

II. Sınıf - Az kirlenmiş su (I. ve II. sınıf su kalitesi arasındaki değerler “İyi” su durumunu ifade etmektedir.);

- 1) İçme suyu olma potansiyeli olan yerüstü suları,
- 2) Rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir nitelikte su,
- 3) Alabalık dışında balık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Mer’i mevzuat ile tespit edilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu,

III. Sınıf - Kirlenmiş su (II. ve III. sınıf su kalitesi arasındaki değerler “Orta” su durumunu ifade etmektedir.);

Gıda, tekstil gibi nitelikli su gerektiren tesisler hariç olmak üzere, uygun bir arıtmadan sonra su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir nitelikte su ve sanayi suyu,

IV. Sınıf - Çok kirlenmiş su (III. ve IV. sınıf su kalitesi arasındaki değerler “Zayıf” su durumunu ve tüm parametrelerin IV. Sınıf su kalitesi değerinde olması “Kötü” su durumunu ifade etmektedir.);

III. sınıf için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına ancak iyileştirilerek ulaşabilecek yerüstü suları.

(b) Konsantrasyon veya doygunluk yüzdesi parametrelerinden sadece birisinin sağlanması yeterlidir.

(c) pH değerine bağlı olarak serbest amonyak azotu konsantrasyonu 0,02 mg NH₃⁻N/L değerini geçmemelidir.

(d) Bu gruptaki kriterler parametreleri oluşturan kimyasal türlerin toplam konsantrasyonlarını vermektedir.

Tablo 4.3. WHO su kalite parametreleri [26]

WHO (WORLD HEALTH ORGANISATION) DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ		
BİRİNCİL STANDARTLAR (BERRAKLIK)		
PARAMETRELER	BİRİMLER	İÇME VE KULSULARI
BULANIKLIK	Birim	5
BİRİNCİL STANDARTLAR (MİKROBİYOLOJİK)		
KOLİFORM BAKTERİ	EMS / 100 ml	0
BİRİNCİL STANDARTLAR (İNORGANİK STD.)		
KADMİYUM	mg/lt	0,01
KROM (TOPLAM)	mg/lt	0,05
KURŞUN	mg/lt	0,05
CİVA	mg/lt	0,001
NİTRAT(NO ₃)	mg/lt	50
İKİNCİL STANDARTLAR (ESTETİK)		
KLORÜR	mg/lt	250
BAKIR	mg/lt	-
DEMİR	mg/lt	-
PH		6,5 – 8,5
SÜLFAT	mg/lt	250
ÇİNKO	mg/lt	-
İLAVE PARAMETRELER		
KALSİYUM	mg/lt	-
MAGNEZYUM	mg/lt	-
POTASYUM	mg/lt	-
SODYUM	mg/lt	200

4.4. Yapılan Analizler ve Standart Metotları

4.4.1. Saha çalışması

Haziran 2018 tarihinde başlayan bu çalışma, on iki ay devam etmiştir. Su kalitesini belirleyen fiziko-kimyasal parametrelerin analizlerinde kullanılacak örnekler belirlenen üç istasyondan aylık olarak alınarak ve Mayıs 2019 tarihine kadar devam edilmiştir. Örnek almaya çıkmadan 24 saat önce, cam örnek kapları ve ölçüm cihazları asit solüsyonuna daldırılıp, sonrasında saf suyla yıkanıp etüvde kurutularak bakım ve temizliği yapılmıştır. Numune kapları, dere suyu ile çalkalanmış ve su numuneleri su yüzeyinin yaklaşık 15 cm altından alınmıştır.

Çözünmüş oksijen, tuzluluk, pH, sıcaklık ve elektriksel iletkenlik parametreleri arazi tipi HACH LARGE marka HQ40D model dijital multi-parametre yardımıyla sahada ölçülmüştür.

Arazide ölçüm yapılmasında kullanılacak olan su kalitesi ekipmanları ve laboratuvar malzemeleri; Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından tedarik edilmiştir. Bundan dolayı çalışmanın arazi de ölçülecek olan su kalitesi parametreleri Güren Çayın' da belirlenen istasyonlarda, laboratuvar analizleri ise Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır.

4.4.2. Laboratuvar çalışması

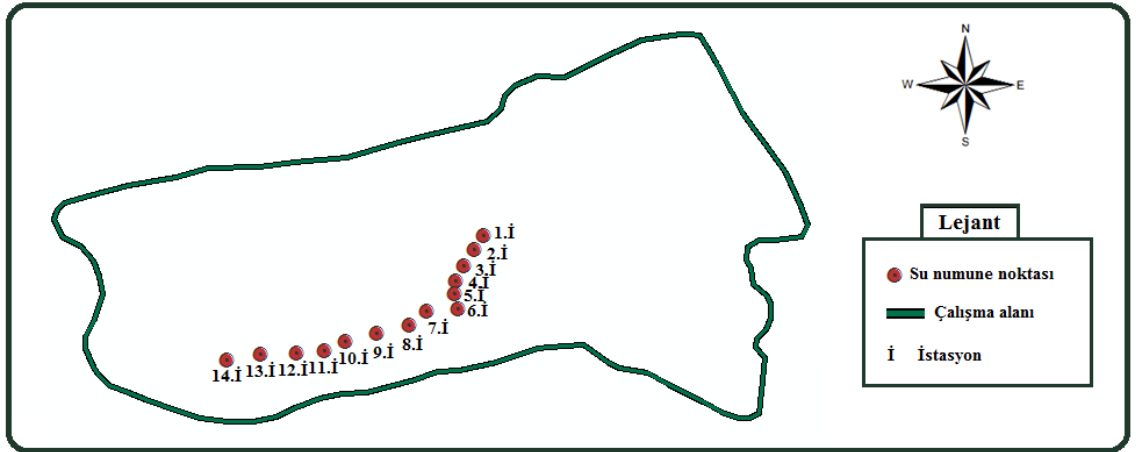
Numunelerin her biri için Askıda katı madde (AKM), kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI), Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOI), klorür, fosfat, sülfat, sülfid, sodyum, potasyum, toplam sertlik, toplam alkanite, magnezyum, kalsiyum, nitrit, nitrat, amonyum azotu, analizleri yapmak için su numuneleri 5 saat içinde Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Kalitesi ve Su Kirliliği Laboratuvarına getirilmiş ve numuneler aynı gün içerisinde analiz edilmiştir. . Demir, Kurşun, Bakır, Kadmiyum, Civa, Nikel ve Çinko değerlerinin ölçümleri ise Spectro marka SpectroBlue model ICP-OES cihazı ile Merkezi Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır.

Askıda katı madde analizi Whatman marka 42 numara 0,45 µm mebra filtre kağıdından süzülerek ölçülmüştür. Toplam alkanite için sülfirik asitle, toplam sertlik için EDTA ile titrasyon yöntemi uygulanmıştır. Sonuç değerlerinde mg/L CaCO₃ cinsinden ifade edilmiştir. Kimyasal oksijen seviyesi; kuvvetli kimyasal oksitleyiciler kullanılarak

doğal ve kirletici organik yükün parçalanması sırasında kullanılan oksijen miktarını saptamaya dayanan demir amonyum sülfat ile titrasyon yoluyla hesaplanmıştır.

4.5. CBS ile Tematik Haritaların Oluşturulması

Verilerin CBS ortamında mekansal dağılım haritaları ArcMap 10.3 programı ile tamamlanmıştır. Google Earth Pro'dan metrik koordinat sistemine bağlı WGS84 - Zone 33 koordinat düzleminden alınan JPEG formatındaki uydu görüntüleri ArcMAP ortamına aktarılmıştır. JPEG formatında uydu görüntüleri kullanılarak Gren ayı araştırma alanı ve belirlenen ölçüm noktaları sayısallaştırılarak vektör verilere dnştrlmştir [7].



şekil 4.3. Gren ayı ve numune alınan noktaların ArcMAP'te oluşturulan sayısal görüntüsü

5. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

Güren Çayı üzerinde 14 farklı istasyondan, aylık olarak alınan su numunelerinin yapılan analizi sonucunda, Çözünmüş Oksijen, pH, Sıcaklık, Elektriksel İletkenlik, Askıda Katı Madde, Kimyasal Oksijen İhtiyacı, Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Amonyum Azotu, Demir, Kurşun, Bakır, Kadmiyum, Civa, Nikel, Çinko, Tuzluluk, Klorür, Fosfat, Sülfat, Sülfid, Sodyum, Potasyum, Toplam Sertlik, Toplam Alkalinite, Magnezyum, Kalsiyum, Nitrit, Nitrat değerlerinin ‘WHO ve SKKY’ne göre değerlendirmesi yapılmıştır.

5.1. Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Analizi

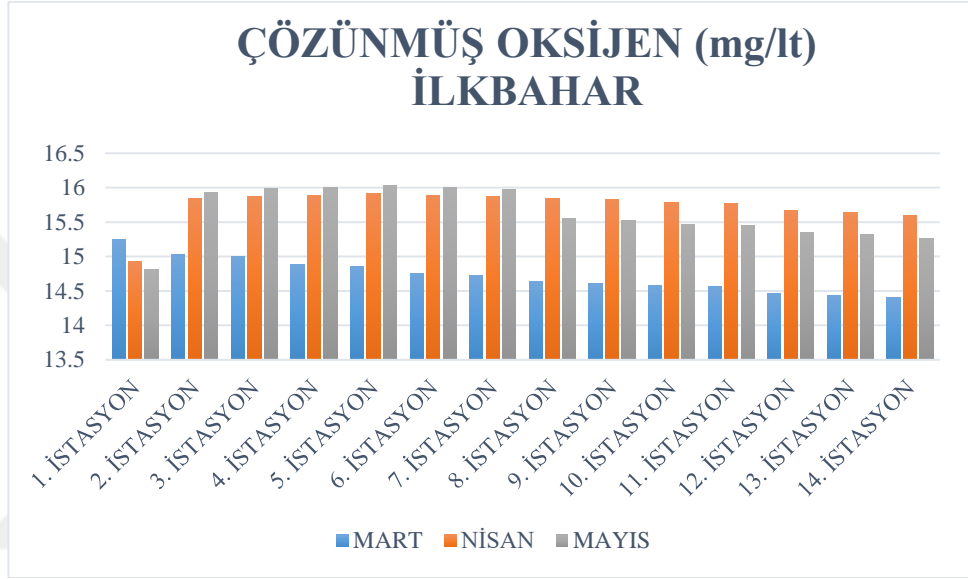
Güren Çayı’ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki çözünmüş oksijen değerleri aylık olarak Tablo 5.1’de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.1, 5.2, 5.3 ve 5.4’te verilmiştir.

Tablo 5.1. Aylık çözünmüş oksijen değerleri (mg/l)

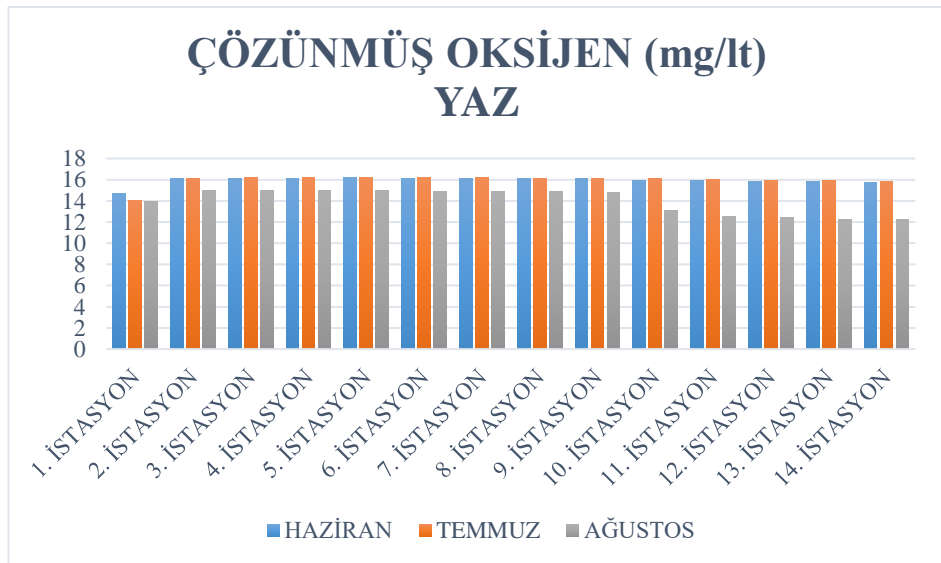
	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	15,19	15,13	15,09	15,03	14,86	14,78	14,69	14,58	14,46	14,43	14,38	14,31	14,29	14,16
OCAK	15,71	15,67	15,65	15,56	15,51	15,49	15,45	15,45	15,43	15,41	15,41	15,38	15,33	15,25
ŞUBAT	15,65	15,59	15,52	15,44	15,38	15,31	15,26	15,18	15,16	15,14	15,13	15,03	15	14,98
MART	15,25	15,03	15	14,89	14,86	14,75	14,72	14,64	14,61	14,58	14,56	14,46	14,44	14,4
NİSAN	14,93	15,85	15,87	15,89	15,91	15,89	15,87	15,85	15,83	15,79	15,77	15,67	15,64	15,6
MAYIS	14,81	15,93	15,99	16,01	16,03	16,01	15,97	15,55	15,53	15,47	15,45	15,35	15,32	15,26
HAZİRAN	14,69	16,09	16,11	16,15	16,17	16,13	16,12	16,11	16,07	15,95	15,93	15,87	15,82	15,71
TEMMUZ	14,07	16,13	16,17	16,21	16,23	16,19	16,17	16,15	16,13	16,07	16,05	15,95	15,91	15,86
AĞUSTOS	13,93	15,01	15	14,99	14,97	14,93	14,9	14,87	14,81	13,05	12,49	12,39	12,29	12,2
EYLÜL	13,69	13,15	12,81	12,57	12,13	11,67	11,21	11,03	10,98	10,89	10,73	10,63	10,53	10,43
EKİM	13,75	13,25	12,89	12,65	12,19	11,73	11,27	11,18	11,11	11,04	11	10,9	10,85	10,77
KASIM	14,77	14,59	14,41	14,23	14,11	13,65	13,5	13,42	13,31	13,23	13,19	13,09	13	12,89

Güren Çayı üzerinde 14 istasyonda yapılan incelemelerde, en düşük çözünmüş oksijen miktarı Eylül ayında 14. istasyonda 10,43 mg/l olarak ölçülmüştür. En yüksek çözünmüş oksijen miktarı ise Temmuz ayında 16,23 mg/l olarak 5. istasyonda ölçülmüştür.

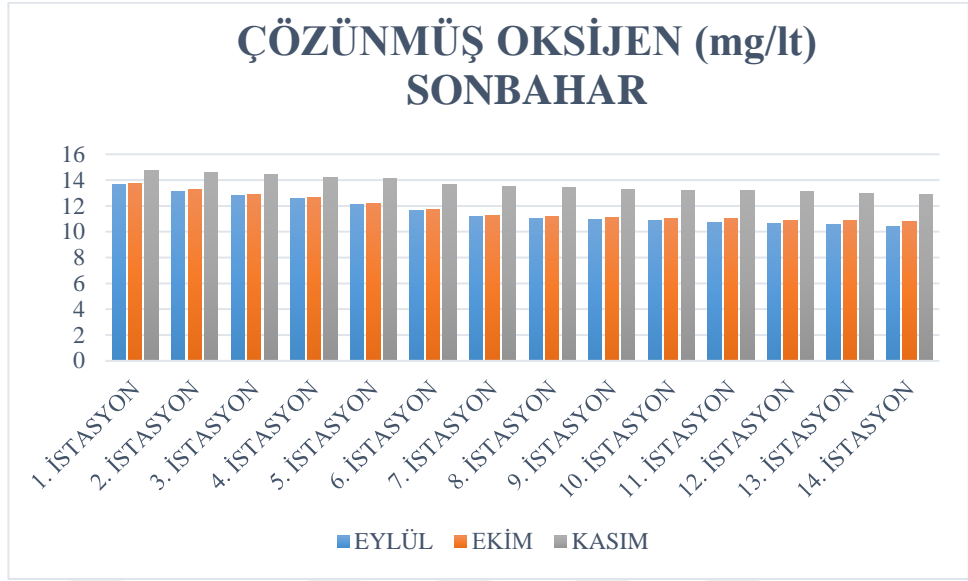
En yüksek ortalama çözünmüş oksijen miktarı 2. istasyonda 15,11 mg/lt olarak belirlenirken en düşük ortalama değer ise 13,95 mg/lt olarak 14. istasyon olarak tespit edilmiştir. Güren Çayı'nda çözünmüş oksijen değerlerinin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



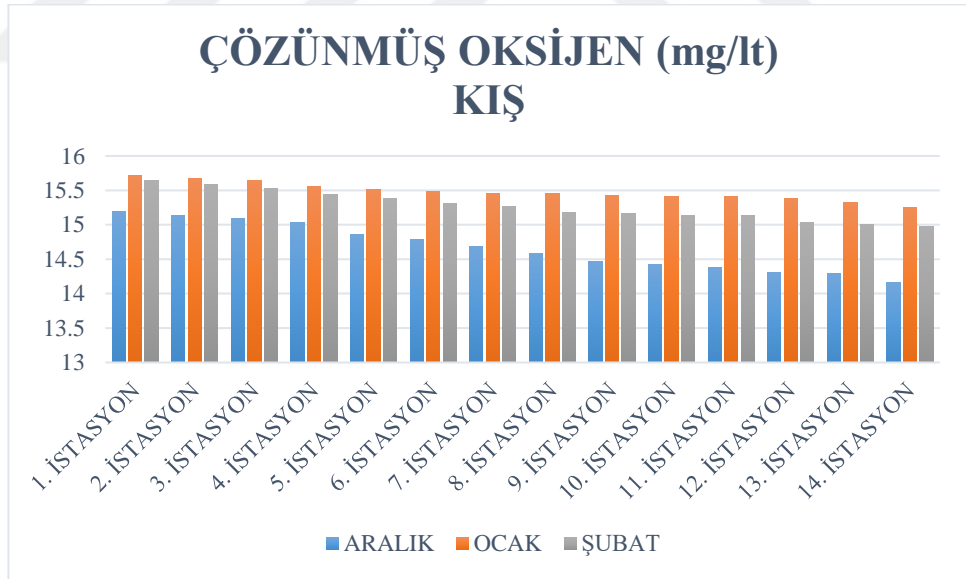
Şekil 5.1. Çözünmüş oksijen ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.2. Çözünmüş oksijen yaz mevsimi değerleri

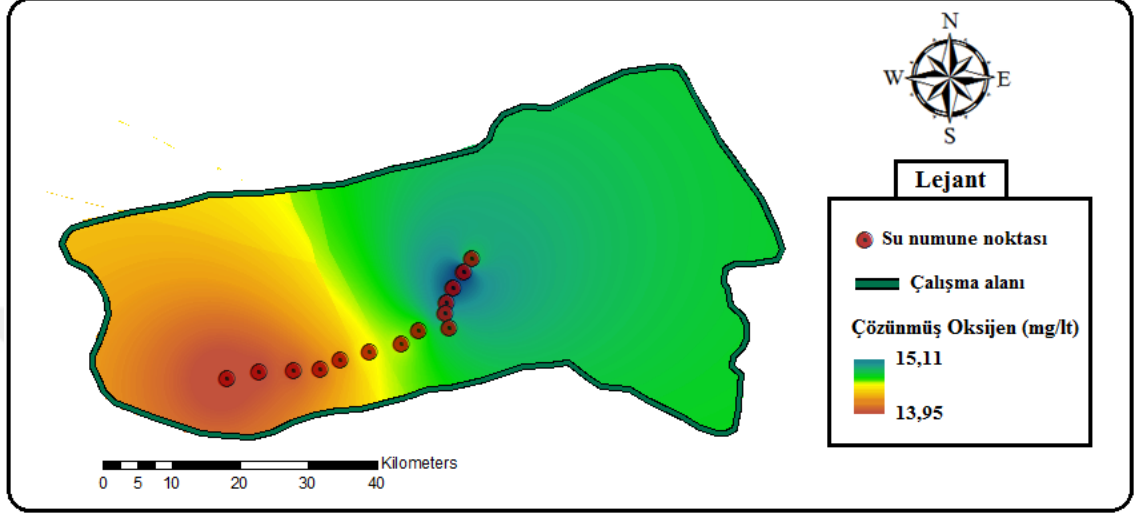


Şekil 5.3. Çözünmüş oksijen sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.4. Çözünmüş oksijen kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun Çözünmüş Oksijen içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.5.'te verilmiştir.



Şekil 5.5. Çözünmüş Oksijen içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 14. istasyondan 2. istasyona doğru belirli düzeylerde artan çözünmüş oksijen miktarının 1. istasyondan itibaren düşüşe geçtiği tespit edilmiştir. Çayın batı kısımlarında çözünmüş oksijen miktarının daha düşük seviyelerde bulunduğu gözlemlenmiştir.

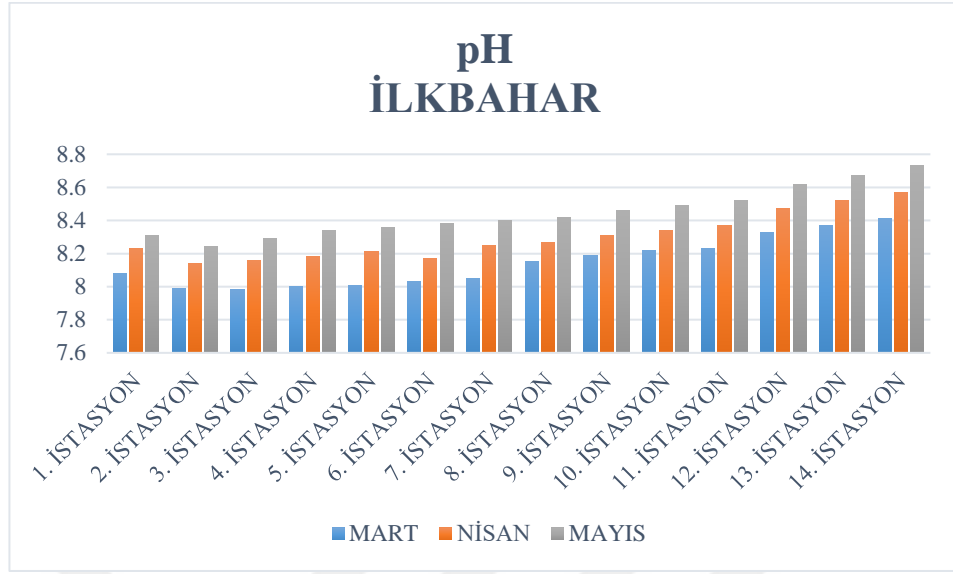
5.2. pH Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki pH değerleri aylık olarak Tablo 5.2'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.6, 5.7, 5.8 ve 5.9'da verilmiştir.

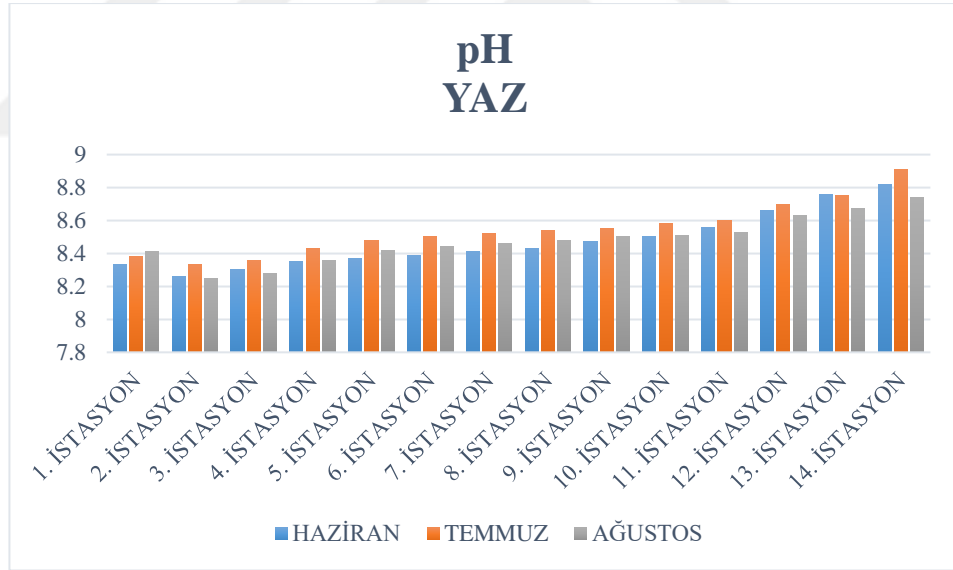
Tablo 5.2. Aylık pH değerleri

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	8,25	8,17	8,26	8,31	8,44	8,61	8,74	8,76	8,77	8,78	8,8	8,9	8,95	8,98
OCAK	8,22	8,13	8,14	8,16	8,18	8,19	8,21	8,23	8,25	8,26	8,27	8,37	8,43	6,53
ŞUBAT	8,21	8,1	8,12	8,13	8,13	8,14	8,15	8,16	8,19	8,21	8,23	8,33	8,36	8,39
MART	8,08	7,99	7,98	8	8,01	8,03	8,05	8,15	8,19	8,22	8,23	8,33	8,37	8,41
NİSAN	8,23	8,14	8,16	8,18	8,21	8,17	8,25	8,27	8,31	8,34	8,37	8,47	8,52	8,57
MAYIS	8,31	8,24	8,29	8,34	8,36	8,38	8,4	8,42	8,46	8,49	8,52	8,62	8,67	8,73
HAZİRAN	8,33	8,26	8,3	8,35	8,37	8,39	8,41	8,43	8,47	8,5	8,56	8,66	8,76	8,82
TEMMUZ	8,38	8,33	8,36	8,43	8,48	8,5	8,52	8,54	8,55	8,58	8,6	8,7	8,75	8,91
AĞUSTOS	8,41	8,25	8,28	8,36	8,42	8,44	8,46	8,48	8,5	8,51	8,53	8,63	8,67	8,74
EYLÜL	8,45	8,39	8,45	8,5	8,54	8,59	8,62	8,65	8,67	8,7	8,73	8,83	8,89	8,95
EKİM	8,43	8,43	8,48	8,54	8,6	8,64	8,66	8,69	8,73	8,77	8,79	8,89	8,94	8,97
KASIM	8,31	8,23	8,25	8,31	8,37	8,49	8,58	8,64	8,67	8,73	8,77	8,87	8,91	8,95

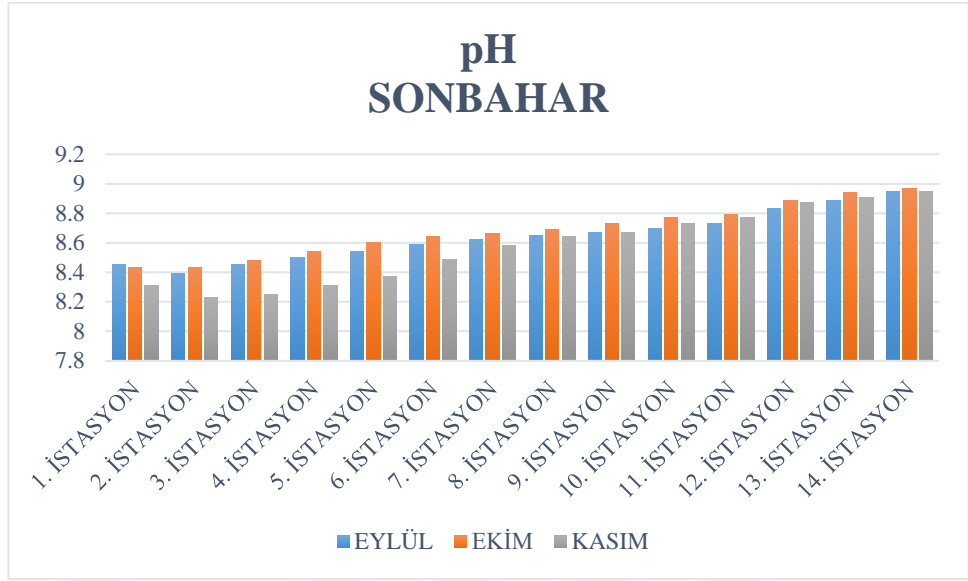
Yapılan analizlerde, en düşük pH değeri Ocak ayında 14. istasyonda 6,53 olarak ölçülmüştür. En yüksek pH değeri ise Ekim ayında 8,97 olarak 14. istasyonda ölçülmüştür. En yüksek ortalama pH değeri 13. istasyonda 8,68 olarak belirlenirken en düşük ortalama değer ise 8,22 olarak 2. istasyon olarak tespit edilmiştir. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



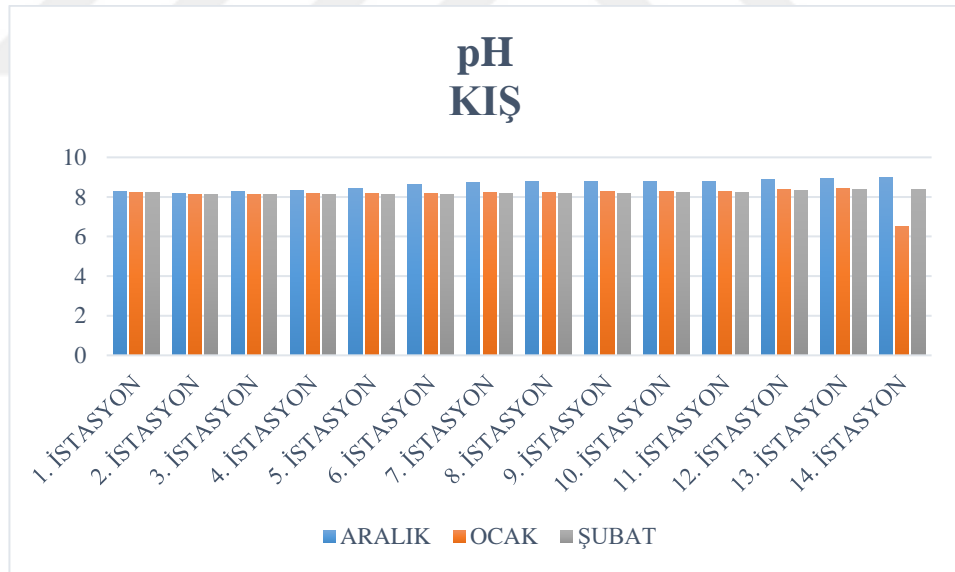
Şekil 5.6. pH ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.7. pH yaz mevsimi değerleri

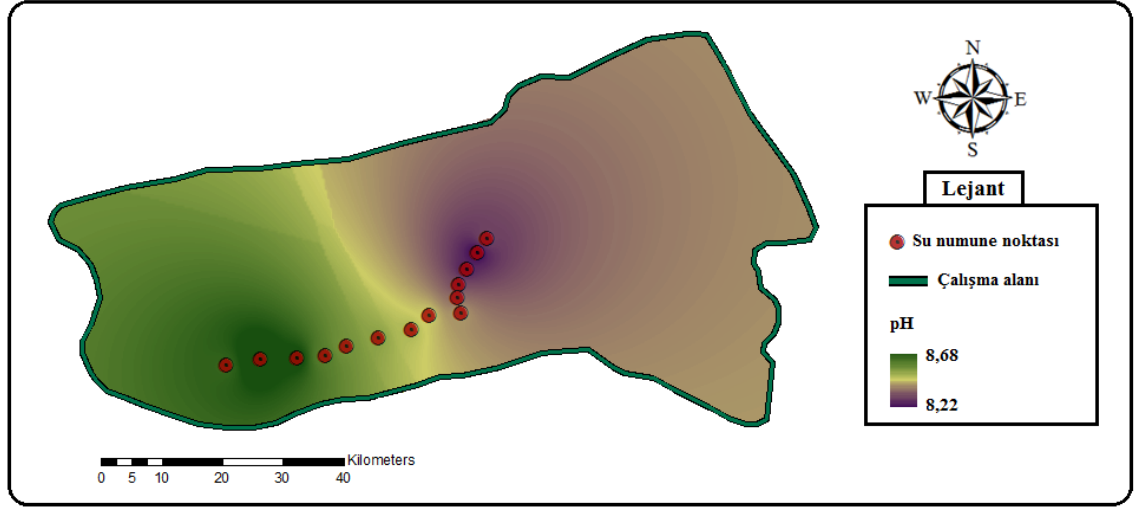


Şekil 5.8. pH sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.9. pH kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun pH içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.10.'da verilmiştir.



Şekil 5.10. pH içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. ve 4. istasyonlarda aynı pH değerlerine (8,3) rastlanırken devamında 14. istasyona kadar pH seviyesinde yükselişler gözlemlenmiştir. Şekil 5.10'a göre Güren Çayı üzerindeki numune alınan noktalarda pH değerlerinin genellikle çayın doğusundan batısına gidildikçe arttığı gözlemlenmiştir.

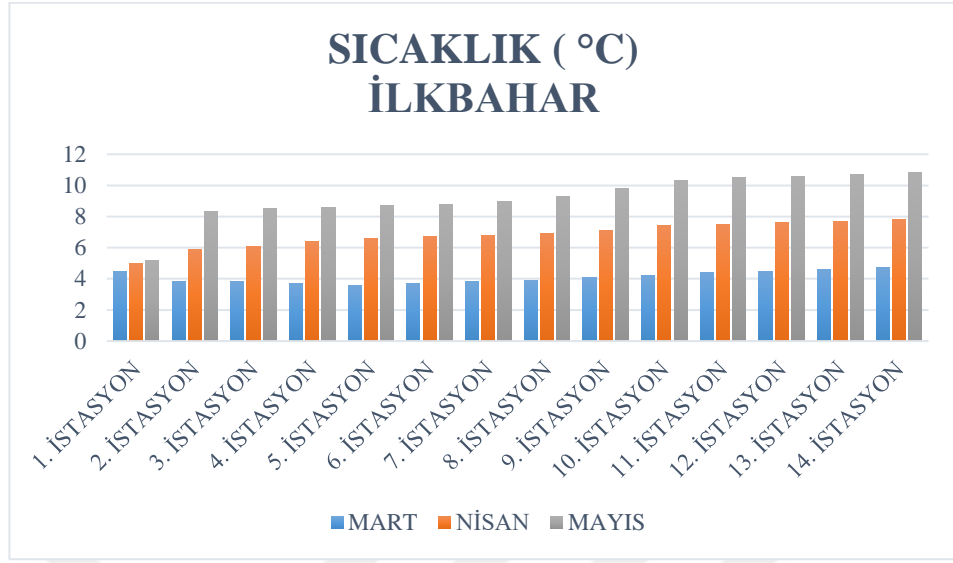
5.3. Sıcaklık Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki sıcaklık değerleri aylık olarak Tablo 5.3'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.11, 5.12, 5.13 ve 5.14'te verilmiştir.

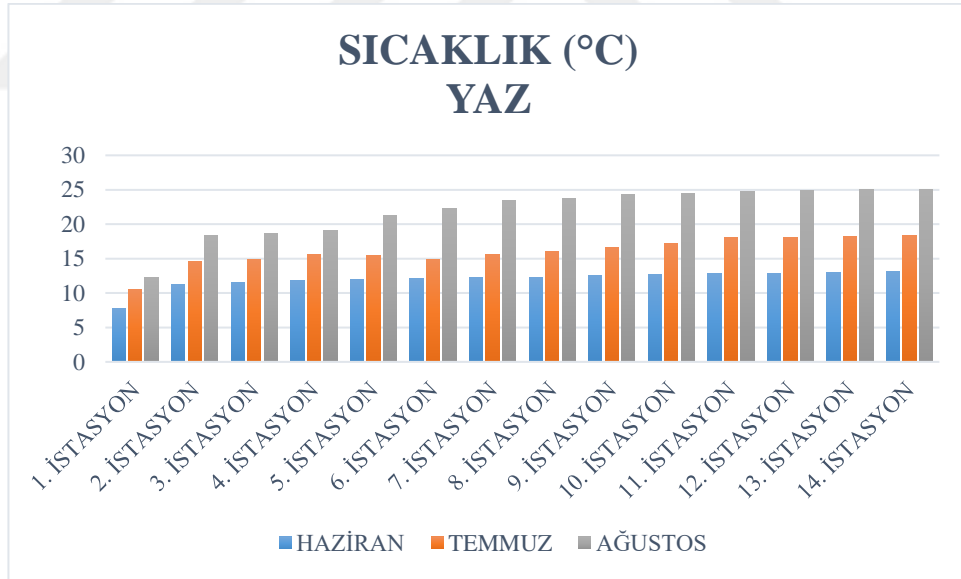
Tablo 5.3. Aylık sıcaklık değerleri (°C)

	1.i.	2.i.	3.i.	4.i.	5.i.	6.i.	7.i.	8.i.	9.i.	10.i.	11.i.	12.i.	13.i.	14.i.
ARALIK	6,6	4,5	4	3,8	3,7	3,6	3,7	3,8	4	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7
OCAK	6,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4	4,1	4,2
ŞUBAT	6,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
MART	4,5	3,8	3,8	3,7	3,6	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7
NİSAN	5	5,9	6,1	6,4	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
MAYIS	5,2	8,3	8,5	8,6	8,7	8,8	9	9,3	9,8	10,3	10,5	10,6	10,7	10,8
HAZİRAN	7,8	11,2	11,5	11,8	11,9	12,1	12,2	12,3	12,5	12,7	12,8	12,9	13	13,1
TEMMUZ	10,5	14,6	14,9	15,6	15,4	14,9	15,6	16	16,6	17,2	18	18,1	18,2	18,3
AĞUSTOS	12,2	18,3	18,6	19,1	21,2	22,3	23,4	23,8	24,3	24,5	24,8	24,9	25	25,1
EYLÜL	13,6	18,6	19,1	19,5	21,4	22,5	23,6	24,2	24,5	25,1	25,3	25,4	25,5	25,6
EKİM	10,1	15,44	15,94	17,34	17,44	17,54	17,64	17,74	17,94	18,24	18,43	18,53	18,58	18,63
KASIM	7	6,7	6,4	6,2	6,1	6,1	6,2	6,3	6,5	6,8	7	7,1	7,2	7,3

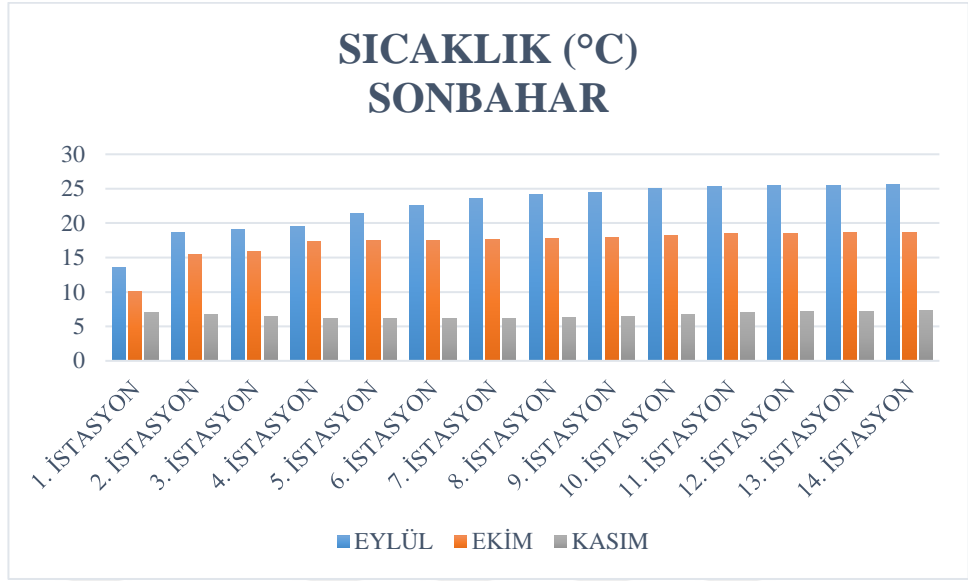
Güren Çayı üzerinde sıcaklık değerleri mevsimsel şartlara uygun olarak artış ve azalışlar göstermiştir. En düşük su sıcaklığı Şubat ayında 5, 6 ve 7. istasyonlarda 3,3 °C olarak, en yüksek su sıcaklığı ise Eylül ayında 25,6 °C olarak 14. istasyonda ölçülmüştür. En yüksek ortalama sıcaklık değeri ise 12,01 °C ile 14. istasyonda ölçülmüştür. En düşük ortalama su sıcaklığı değeri ise 1. istasyonda 7,96 °C olarak gözlemlenmiştir. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



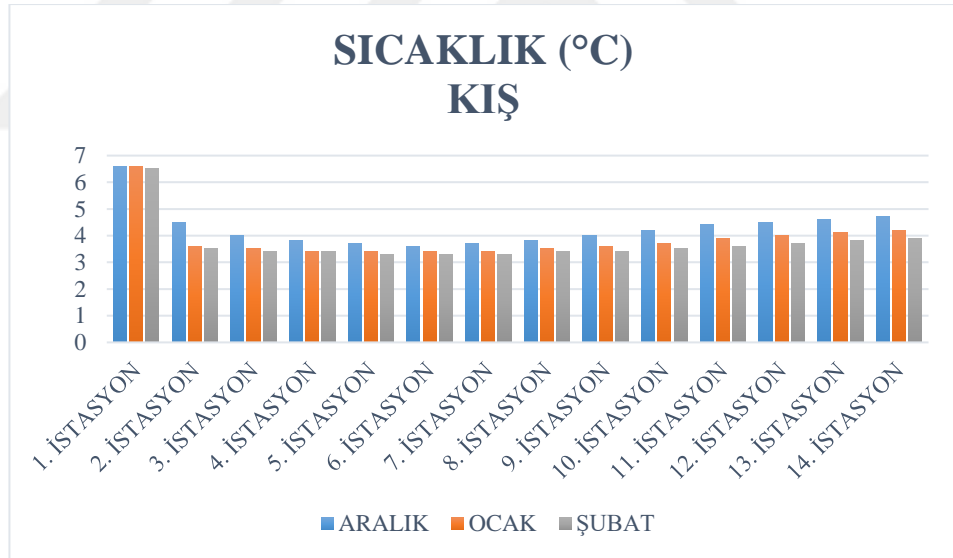
Şekil 5.11. Sıcaklık ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.12. Sıcaklık yaz mevsimi değerleri

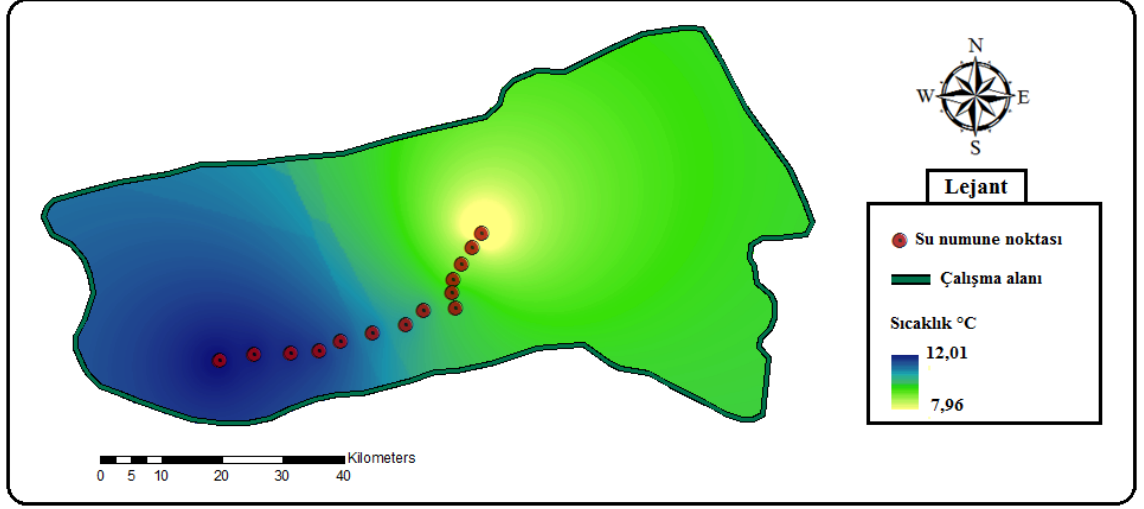


Şekil 5.13. Sıcaklık sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.14. Sıcaklık kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun Sıcaklık içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.15.'te verilmiştir.



Şekil 5.15. Sıcaklık içeriklerinin mekansal dağılımı

1. istasyondan başlayarak 14. istasyona kadar sıcaklık değerlerinde seviyeli bir artış görülmüştür. 11, 12, 13 ve 14. istasyonlar ile 4, 5 ve 6. istasyonlarda birbirlerine yakın değerler tespit edilmiştir. Güren Çayı üzerindeki numune alınan noktalarda sıcaklık değerlerinin genellikle çayın batısında daha yüksek değerlerde olduğu saptanmıştır.

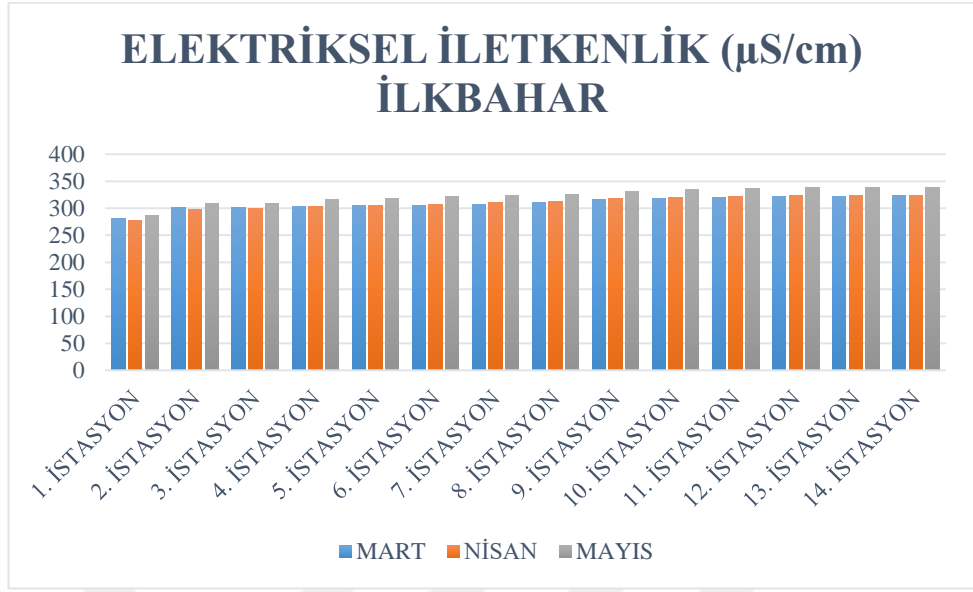
5.4. Elektriksel İletkenlik Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Elektriksel İletkenlik değerleri aylık olarak Tablo 5.4'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.16, 5.17, 5.18 ve 5.19'da verilmiştir.

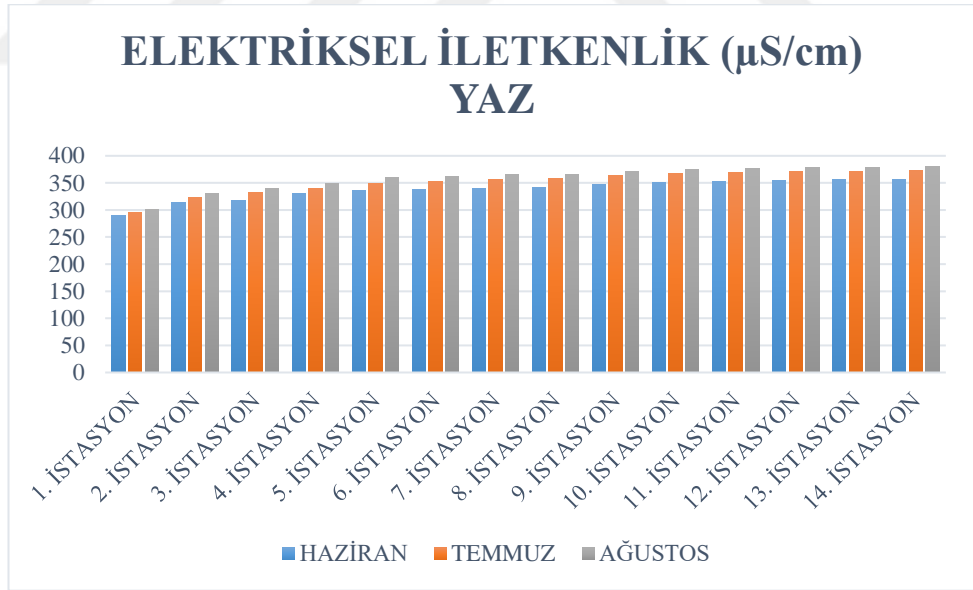
Tablo 5.4. Aylık elektriksel iletkenlik değerleri ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	277,5 6	298,5 4	299,8 6	275,5 4	301,1	303,2 4	303,3 8	281,8 6	287,5 8	291,0 6	291,3 9	292,6 7	293,3 6	294,2 6
OCAK	275,7 2	295,3	295,5	298,9 6	301,5 6	305,7	310,8 4	315,9 8	322,1 4	328,4	329,4 1	330,6 9	331,6 2	333,0 4
ŞUBAT	280,2 4	292,3 6	292,4 4	293,2 2	294,1	295,6 2	297,7 2	299,7 4	307,6 6	312,1 2	312,3	313,5 8	314,3 3	315,3 8
MART	280,3 4	300,8 6	301,0 4	303,5	304,3	305,8	307,8 6	309,8 6	315,5 8	319,0 6	320,0 2	321,3	322,3 8	323,3 5
NİSAN	277,3 2	297,8 6	300,0 8	302,8	305,7 2	307,5 6	309,9 2	311,7 2	317,4 4	320,9 2	321,7 6	323,0 6	323,8 2	324,5 1
MAYIS	287,1 8	308,5 9	309,7 6	315,7 6	318,8 8	321,0 2	323,1 6	325,5	331,2 2	334,7	336,6 7	337,9 5	338,4 9	339,4 2
HAZİRAN	290,1 2	313,6 9	317,9 4	329,7 4	335,7 4	337,8 8	340,0	342,1 6	347,8 8	351,3 6	353,2 6	354,5 4	355,6 1	356,4
TEMMUZ	296,2 6	323,3 4	331,8 6	340,5 6	349,6 4	353,0 6	355,6 6	358,5 6	364,2 8	367,7 6	369,2 7	370,5 5	371,6	372,2 8
AĞUSTOS	301,3 8	331,3	339,4 2	348,1	359,1 8	361,3 2	364,6 2	365,4 4	371,1 6	374,6 4	376,6 7	377,9 5	378,4	379,6
EYLÜL	303,5 8	333,4 8	342,7	352,6	365,3	367,2 2	369,6 2	373,0 6	378,7 8	382,2 6	383,9	385,1 8	385,9 5	386,7 1
EKİM	300,5 2	329,4 6	337,6 2	345,7 4	355,9 2	358,0 8	360,2 2	361,6 6	367,3 8	370,8 6	372,7 8	374,0 6	374,4 2	375,7 1
KASIM	286,3 4	309,4 4	312,1 6	314,0 2	314,9	317,0 6	319,2 2	321,6 2	327,3 4	330,8 2	331,8 9	333,1 7	333,6 2	334,3 7

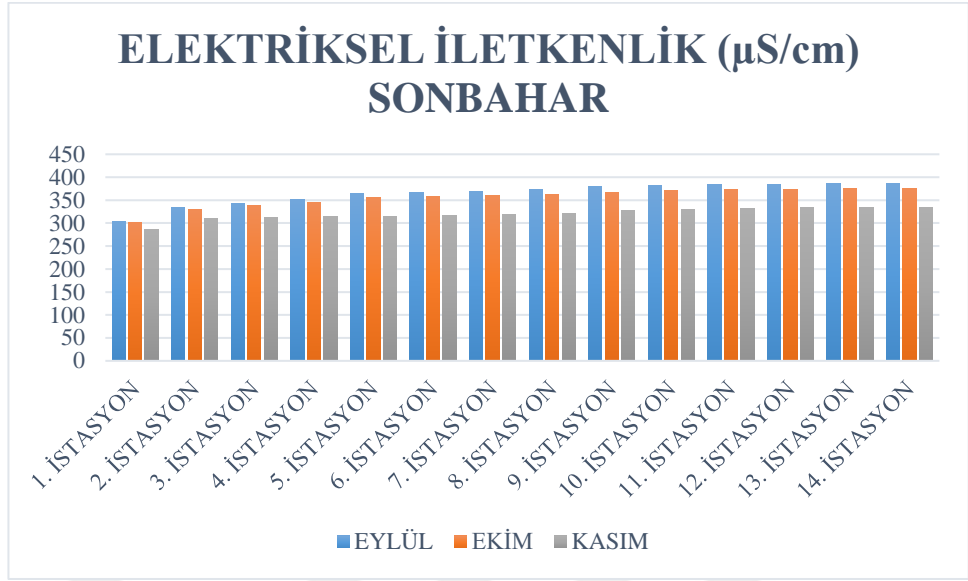
Güren Çayı'nda, en düşük elektriksel iletkenlik miktarı Aralık ayında 4. istasyonda 275,54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak ölçülmüştür. En yüksek elektriksel iletkenlik miktarı ise Eylül ayında 386,71 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak 14. istasyonda ölçülmüştür. En yüksek ortalama elektriksel iletkenlik değerine 14. istasyonda 344,58 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak, en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda 288,04 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



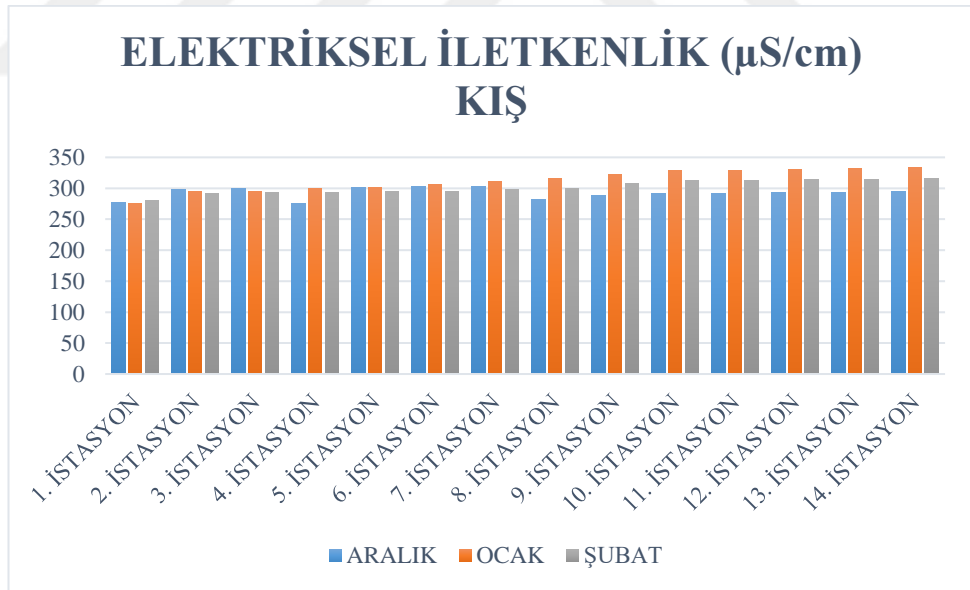
Şekil 5.16. Elektriksel iletkenlik ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.17. Elektriksel iletkenlik yaz mevsimi değerleri

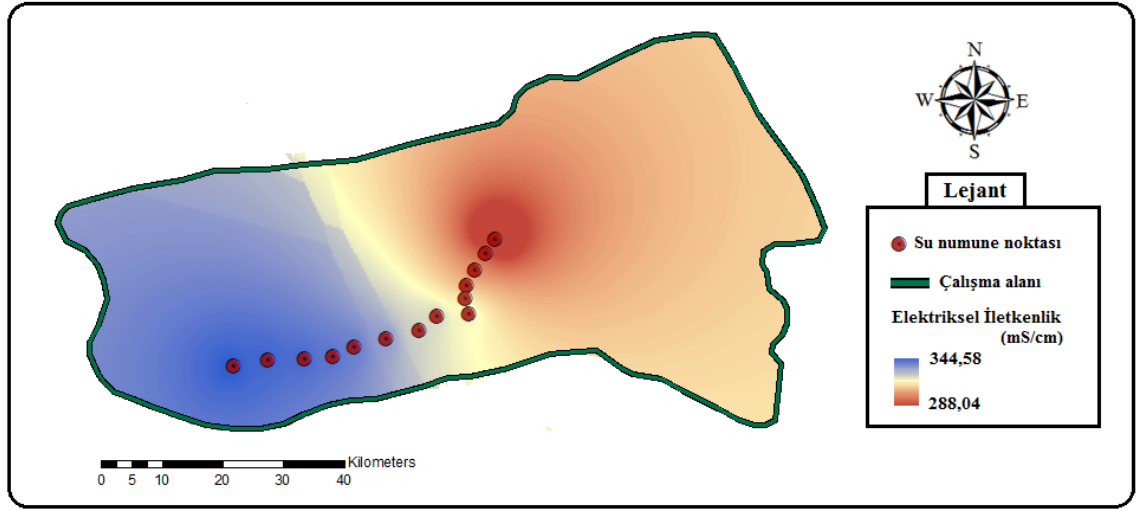


Şekil 5.18. Elektriksel iletkenlik sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.19. Elektriksel iletkenlik kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun elektriksel iletkenlik içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.20.'de verilmiştir.



Şekil 5.20. Elektriksel iletkenlik içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyondan başlayarak 14. istasyona kadar düzenli bir artış gösteren elektriksel iletkenlik miktarlarının 7 ve 8. istasyonlarda birbirine yakın seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Çayın doğu kısımlarında daha düşük seviyelerde elektriksel iletkenlik gözlemlenmiştir.

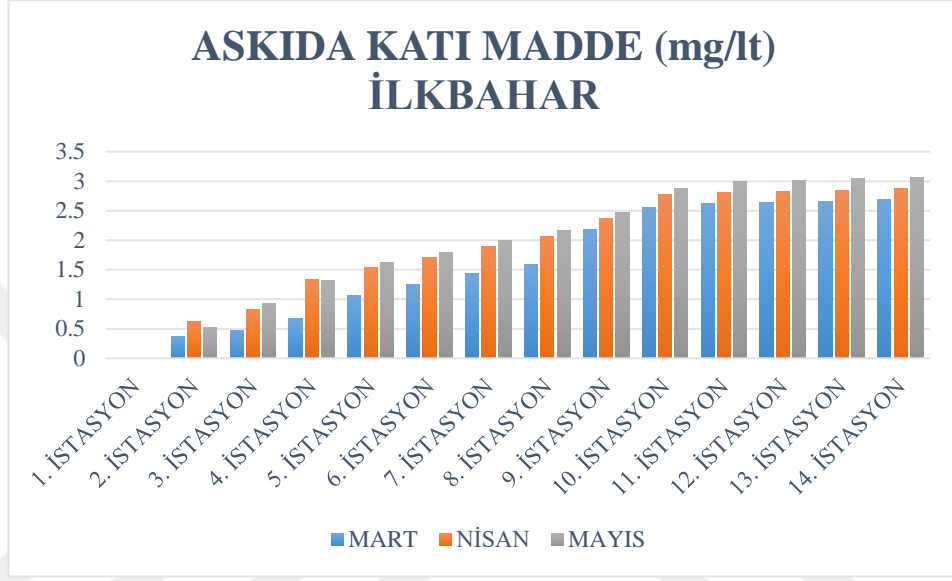
5.5. Askıda Katı Madde Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Askıda Katı Madde değerleri aylık olarak Tablo 5.5'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.21/5.22/5.23 ve 5.24'te verilmiştir.

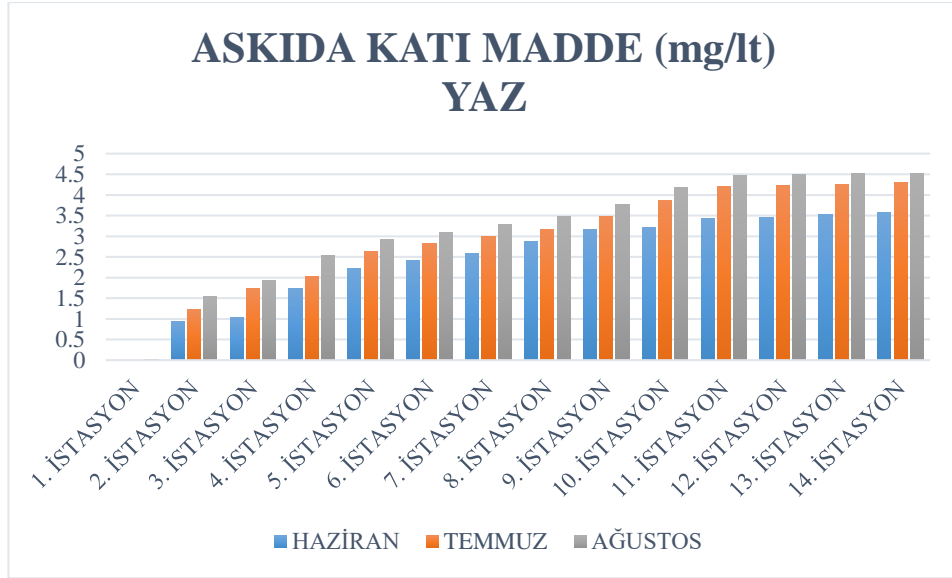
Tablo 5.5. Aylık askıda katı madde değerleri (mg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	0,33	0,43	0,63	0,83	1,01	1,19	1,37	1,67	2,07	2,27	2,29	2,31	2,34
OCAK	0,15	0,23	0,27	0,41	0,63	0,81	0,89	1,05	1,15	1,19	1,23	1,25	1,27	1,29
ŞUBAT	0,19	0,31	0,43	0,49	0,61	0,69	0,81	1,13	1,43	1,46	1,48	1,5	1,52	1,54
MART	-	0,37	0,47	0,67	1,07	1,25	1,43	1,59	2,18	2,56	2,62	2,64	2,66	2,69
NİSAN	-	0,63	0,83	1,33	1,53	1,71	1,89	2,07	2,37	2,77	2,81	2,83	2,85	2,87
MAYIS	-	0,53	0,93	1,31	1,63	1,79	1,99	2,17	2,47	2,87	3	3,02	3,04	3,06
HAZİRAN	-	0,93	1,03	1,73	2,23	2,41	2,59	2,87	3,17	3,2	3,44	3,46	3,52	3,57
TEMMUZ	-	1,23	1,73	2,03	2,63	2,83	2,99	3,17	3,47	3,87	4,2	4,22	4,26	4,3
AĞUSTOS	0,02	1,53	1,93	2,53	2,93	3,09	3,29	3,47	3,77	4,17	4,47	4,49	4,51	4,53
EYLÜL	-	1,83	2,15	3,13	3,53	3,71	3,89	4,07	4,37	4,67	4,87	4,89	4,91	4,93
EKİM	-	1,63	2,07	2,61	3,07	3,05	3,41	3,59	3,89	4,19	4,51	4,53	4,56	4,59
KASIM	-	0,53	0,73	0,93	1,03	1,21	1,39	1,47	1,77	2,17	2,47	2,49	2,51	2,53

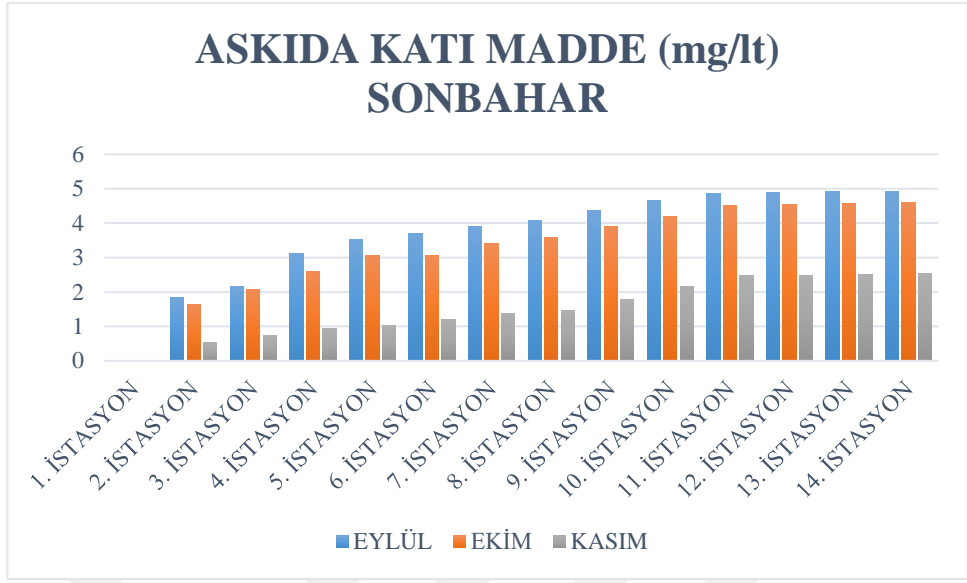
Yapılan analizlerde Güren Çayı'nda, en düşük askıda katı madde miktarı Ağustos ayında 1. istasyonda 0,02 mg/lt olarak ölçülmüştür. En yüksek askıda katı madde miktarı ise Eylül ayında 4,93 mg/lt olarak 14. istasyonda ölçülmüştür. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama askıda katı madde değerine 14. istasyonda 3,18 mg/lt, en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda 0,12 mg/lt olarak rastlanmıştır.



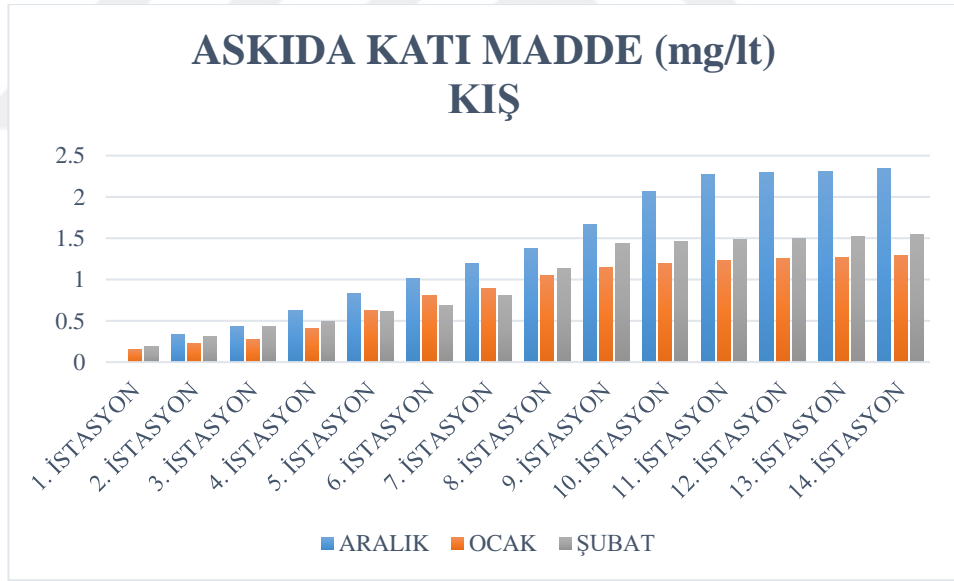
Şekil 5.21. Askıda katı madde ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.22. Askıda katı madde yaz mevsimi değerleri

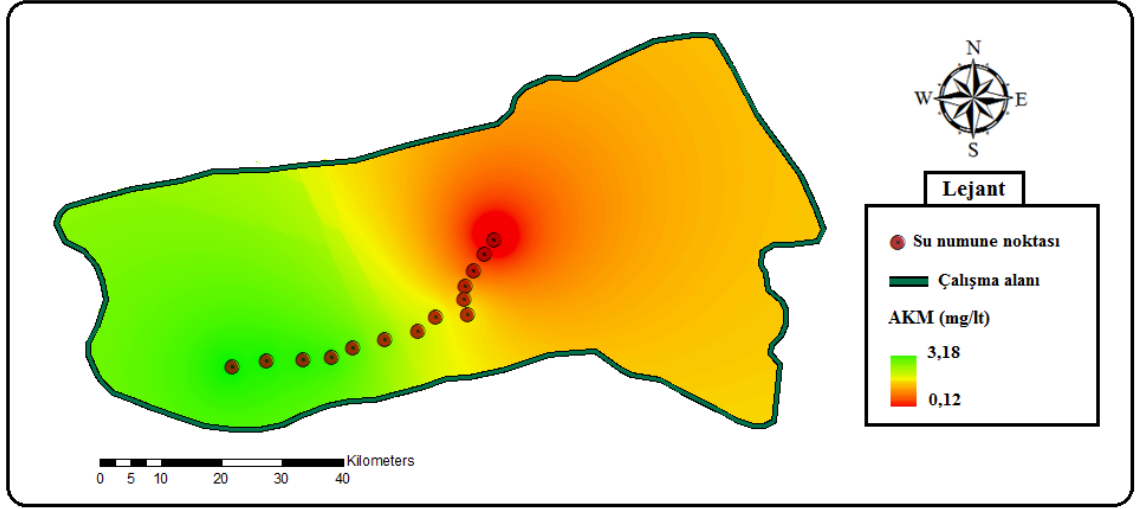


Şekil 5.23. Askıda katı madde sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.24. Askıda katı madde kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun askıda katı madde içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.25.'te verilmiştir.



Şekil 5.25. Askıda katı madde içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyonda en düşük seviyelerde bulunan askıda katı madde miktarları 14. istasyona kadar artarak devam etmiştir. 10, 11, 12, 13 ve 14. istasyonlarda birbirine yakın değerlerde ölçülmüştür. Güren Çayı üzerindeki çalışma istasyonlarında askıda katı madde değerleri çayın doğu kısmından batı kısımlarına doğru artış göstermektedir.

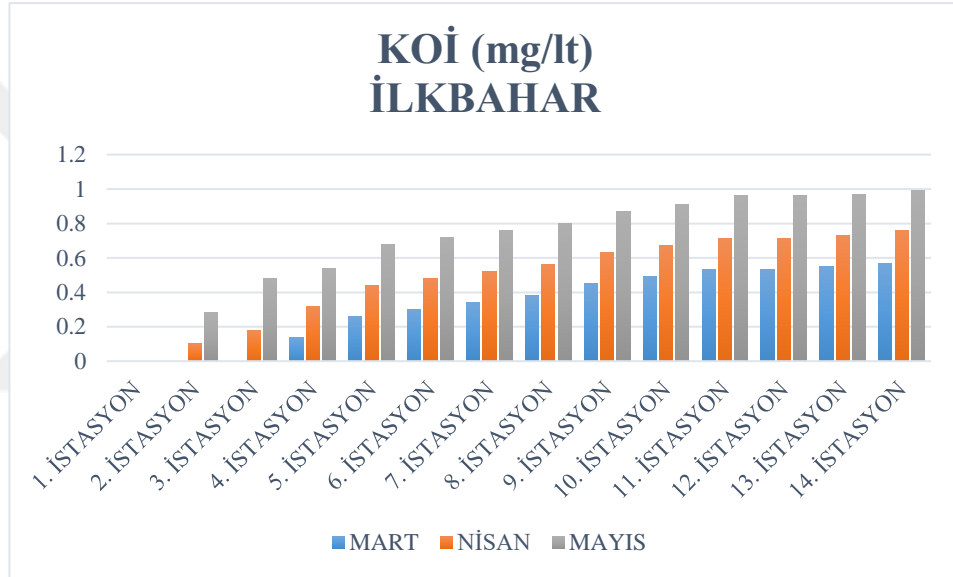
5.6. Kimyasal Oksijen İhtiyacı Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki KOİ değerleri aylık olarak Tablo 5.6'da, mevsimsel olarak ise Şekil 5.26, 5.27, 5.28 ve 5.29'da verilmiştir.

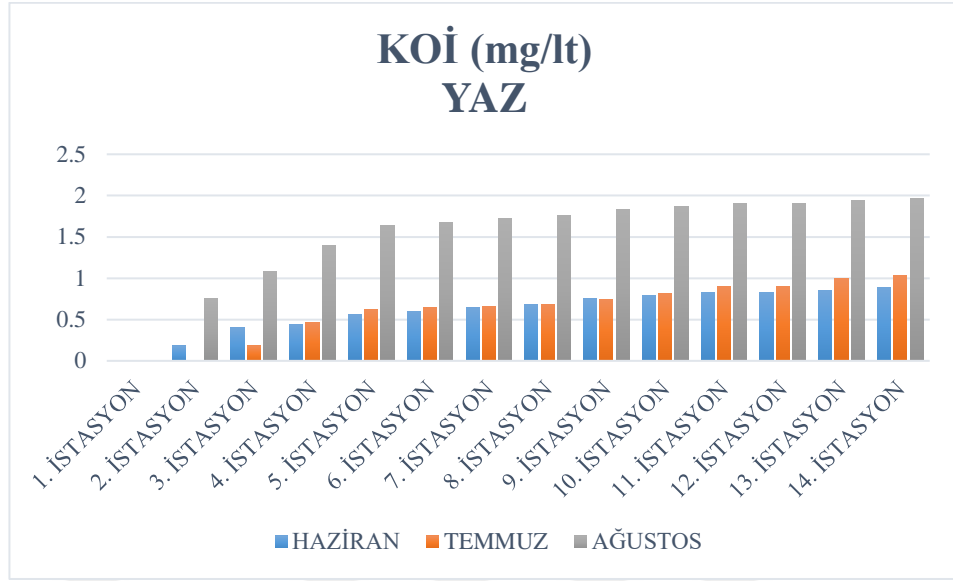
Tablo 5.6. Aylık KOİ değerleri (mg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	0,14	0,2	0,22	0,26	0,28	0,32	0,36	0,43	0,47	0,5	0,5	0,53	0,56
OCAK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MART	-	-	-	0,14	0,26	0,3	0,34	0,38	0,45	0,49	0,53	0,53	0,55	0,57
NİSAN	-	0,1	0,18	0,32	0,44	0,48	0,52	0,56	0,63	0,67	0,71	0,71	0,73	0,76
MAYIS	-	0,28	0,48	0,54	0,68	0,72	0,76	0,8	0,87	0,91	0,96	0,96	0,97	0,99
HAZİRAN	-	0,18	0,4	0,44	0,56	0,6	0,64	0,68	0,75	0,79	0,83	0,83	0,85	0,89
TEMMUZ	-	-	0,18	0,46	0,62	0,64	0,66	0,68	0,74	0,81	0,9	0,9	1	1,03
AĞUSTOS	-	0,75	1,08	1,4	1,64	1,68	1,72	1,76	1,83	1,87	1,91	1,91	1,94	1,96
EYLÜL	-	0,88	1,54	1,78	1,86	1,9	1,94	1,98	2,05	2,09	2,14	2,14	2,19	2,23
EKİM	-	0,73	1,06	1,38	1,62	1,66	1,7	1,74	1,89	1,94	1,99	1,99	2,04	2,06
KASIM	-	0,5	0,54	0,68	0,74	0,8	0,82	0,86	0,93	0,97	1,02	1,02	1,07	1,1

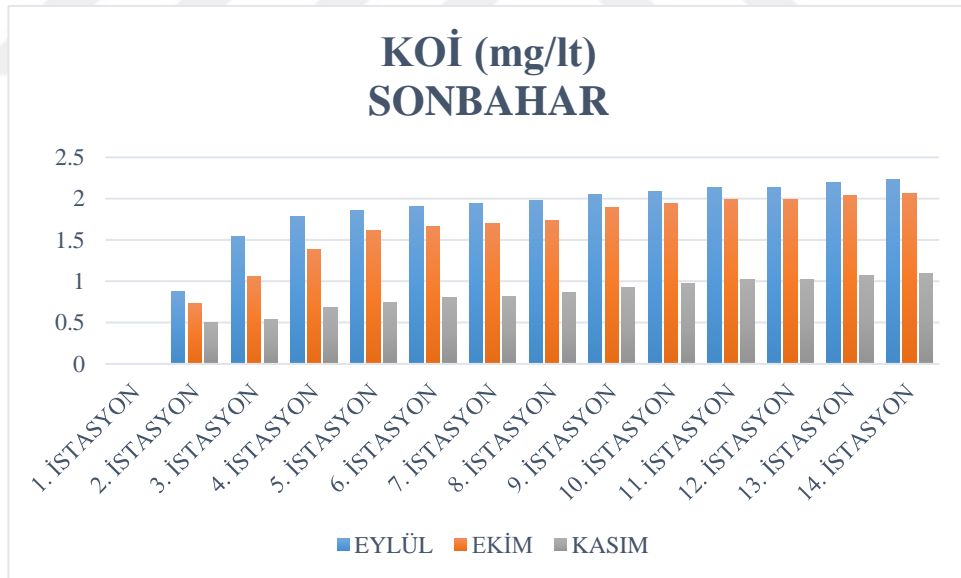
Güren Çayı'nda yapılan analizlerde, en düşük KOİ miktarı Nisan ayında 2. istasyonda 0,1 mg/lt olarak tespit edilmiştir. En yüksek KOİ miktarı ise Eylül ayında 2,23 mg/lt olarak 14. istasyonda tespit edilmiştir. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama KOİ değerine 14. istasyonda 1,21 mg/lt olarak, en düşük değere ise 2. istasyonda 0,44 mg/lt olarak rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



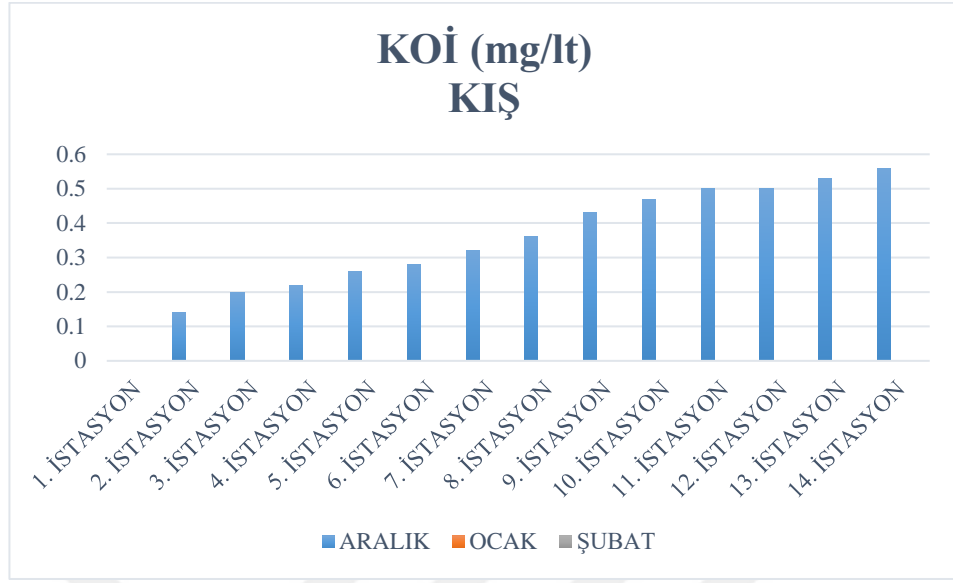
Şekil 5.26. KOİ ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.27. KOİ yaz mevsimi değerleri

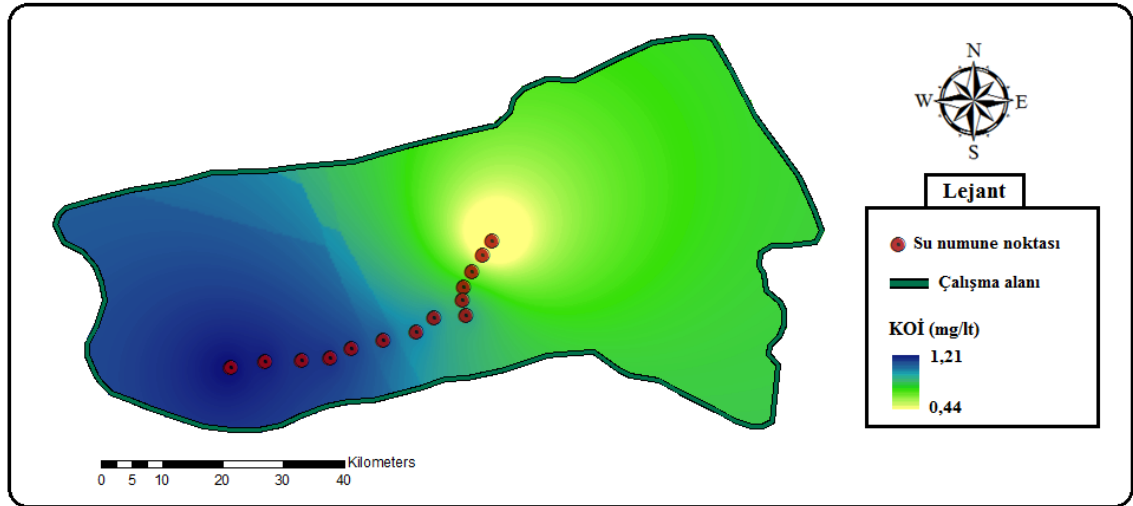


Şekil 5.28. KOİ sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.29. KOİ kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun KOİ içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.30.'da verilmiştir.



Şekil 5.30. KOİ içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyondan 14. istasyona kadar KOİ miktarında düzenli artış tespit edilmiştir. 11 ve 12. istasyonlarda ise aynı KOİ değerleri (1,14 mg/l), 7 ve 8. istasyonlarda ise birbirlerine yakın değerler gözlemlenmiştir.

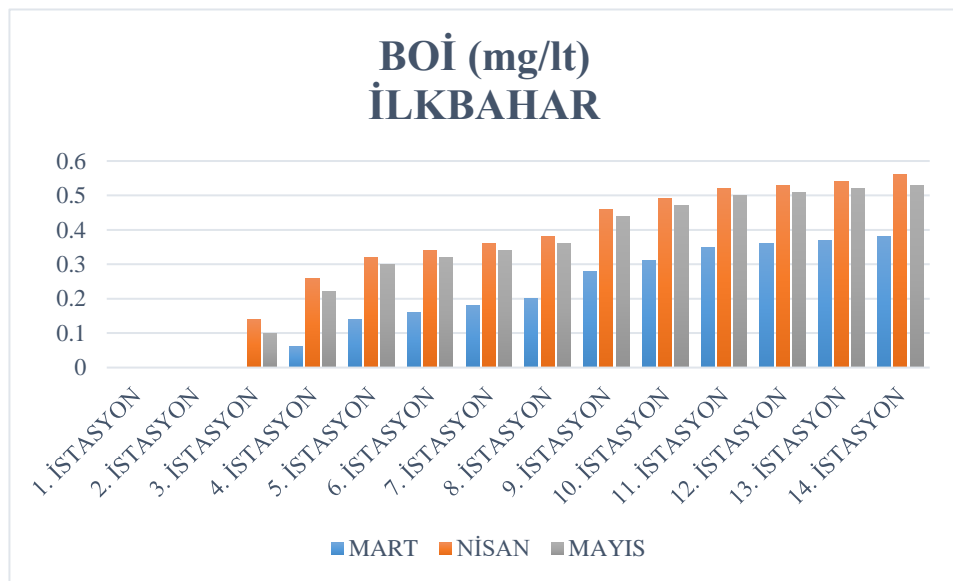
5.7. Biyolojik Oksijen İhtiyacı Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki BOİ değerleri aylık olarak Tablo 5.7'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.31, 5.32, 5.33 ve 5.34'te verilmiştir.

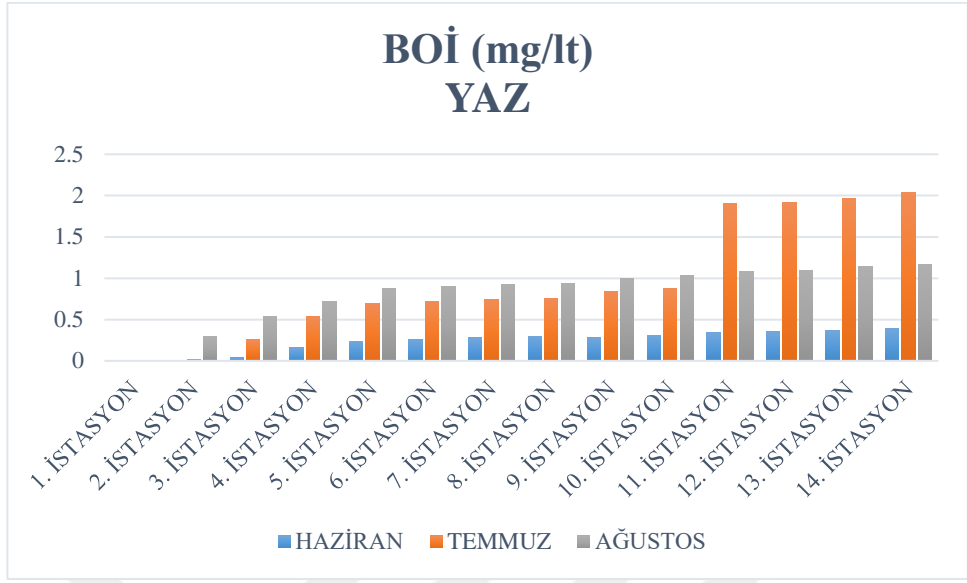
Tablo 5.7. Aylık BOİ değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	-0,02	0,02	0,06	0,08	0,1	0,12	0,16	0,24	0,27	0,33	0,34	0,35	0,37
OCAK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,02	0,03
ŞUBAT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,06	0,09	0,1	0,11	0,12
MART	-	-	-	0,06	0,14	0,16	0,18	0,2	0,28	0,31	0,35	0,36	0,37	0,38
NİSAN	-	-	0,14	0,26	0,32	0,34	0,36	0,38	0,46	0,49	0,52	0,53	0,54	0,56
MAYIS	-	-	0,1	0,22	0,3	0,32	0,34	0,36	0,44	0,47	0,5	0,51	0,52	0,53
HAZİRAN	-	-	0,04	0,16	0,24	0,26	0,28	0,3	0,28	0,31	0,34	0,35	0,37	0,39
TEMMUZ	-	0,02	0,26	0,54	0,7	0,72	0,74	0,76	0,84	0,87	1,91	1,92	1,97	2,04
AĞUSTOS	-	0,3	0,54	0,72	0,88	0,9	0,92	0,94	1	1,03	1,08	1,09	1,14	1,17
EYLÜL	-	0,56	0,72	0,82	0,94	0,96	0,98	1	1,08	1,11	1,15	1,16	1,17	1,2
EKİM	-	0,28	0,52	0,7	0,84	0,86	0,88	0,9	0,98	1,01	1,04	1,05	1,08	1,12
KASIM	-	0,04	0,08	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,28	0,31	0,34	0,35	0,37	0,4

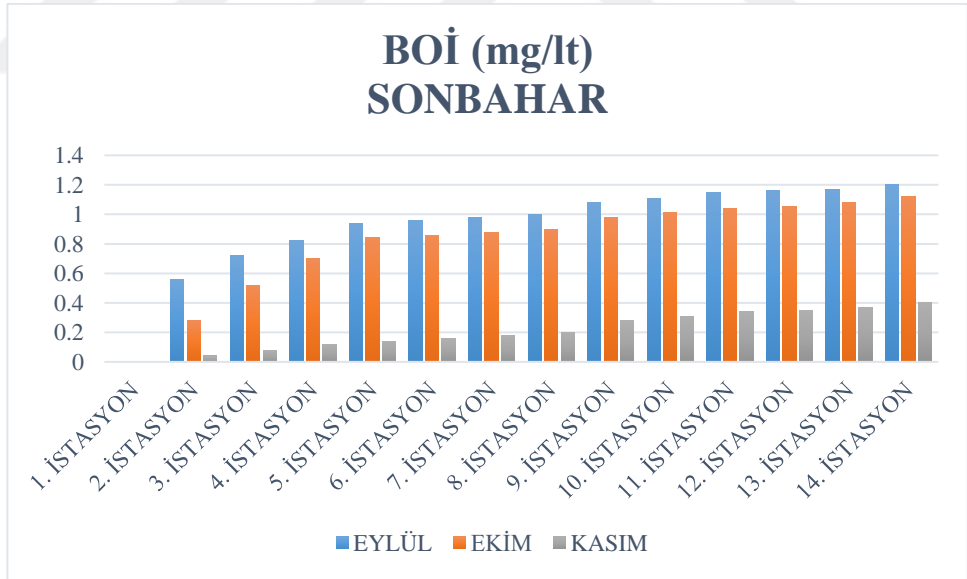
Yapılan analizlerde en yüksek ortalama BOİ değerine 11. ve 14. istasyonda 0,69 mg/lt olarak, en düşük değere ise 2. istasyonda 0,2 mg/lt olarak rastlanmıştır. Güren Çayı'nda BOİ değerlerinin KOİ değerlerinden daha düşük olarak ölçüldüğü gözlemlenmiştir. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



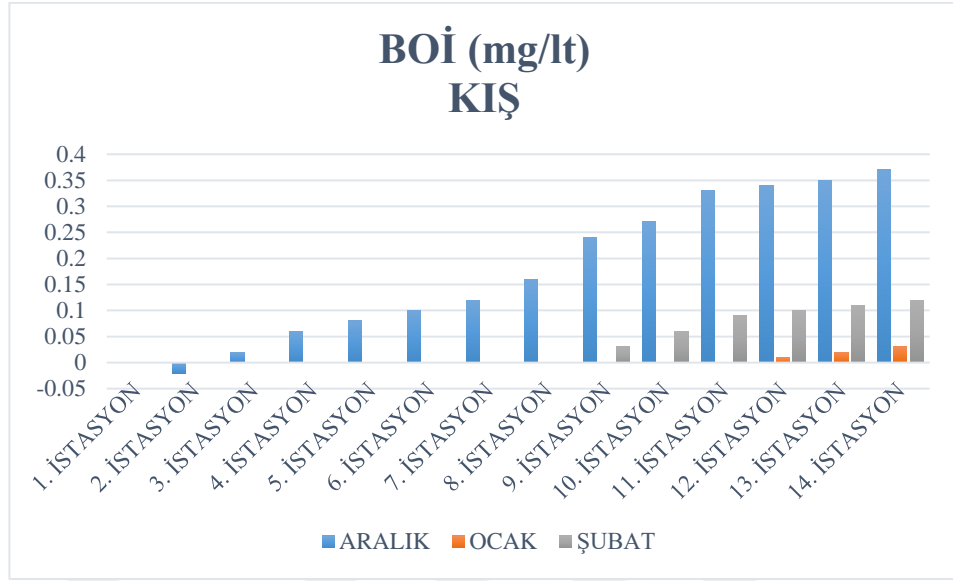
Şekil 5.31. BOİ ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.32. BOİ yaz mevsimi değerleri

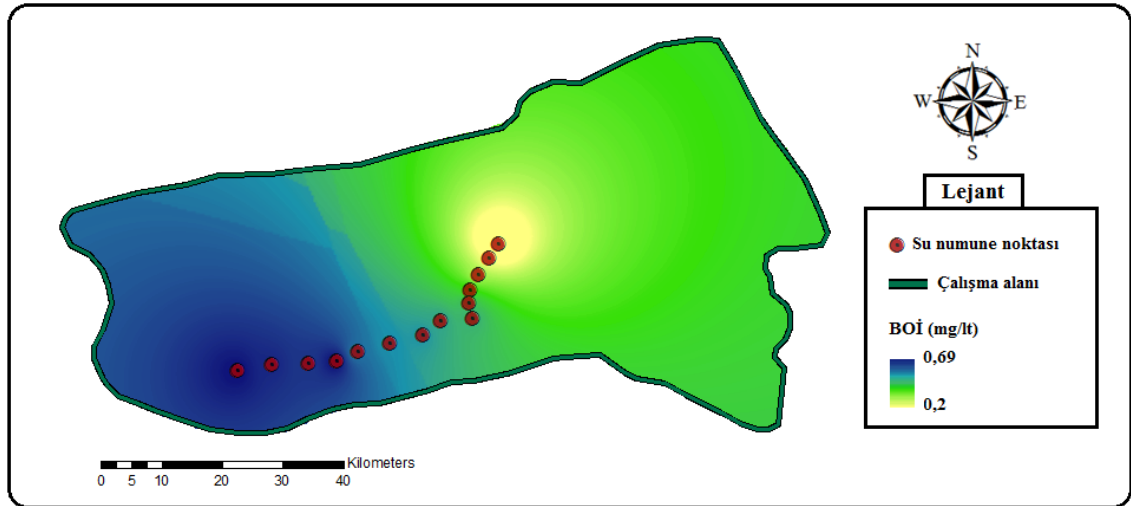


Şekil 5.33. BOİ sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.34. BOİ kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun BOİ içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.35.'te verilmiştir.



Şekil 5.35. BOİ içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 2. istasyondan başlayarak artışa devam eden BOİ konsantrasyonu, 12. istasyonda hafif azalma göstermiş olup 13 ve 14. istasyonlarda tekrar yükselmiştir. 11 ve 14. istasyonlarda ise eşit BOİ miktarına rastlanmıştır (0,69 mg/lt).

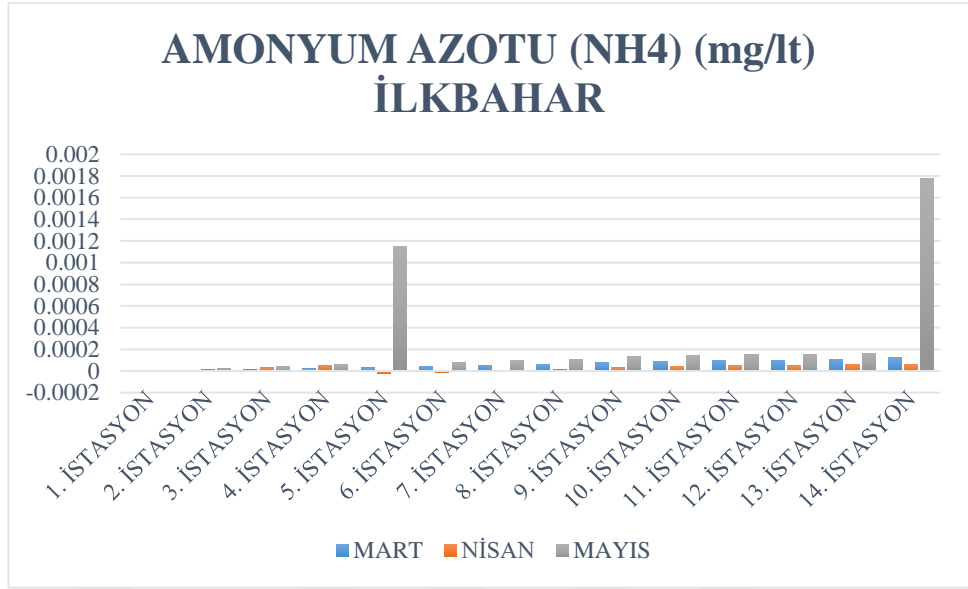
5.8. Amonyum Azotu Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Amonyum Azotu değerleri aylık olarak Tablo 5.8'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.36, 5.37, 5.38 ve 5.39'da verilmiştir.

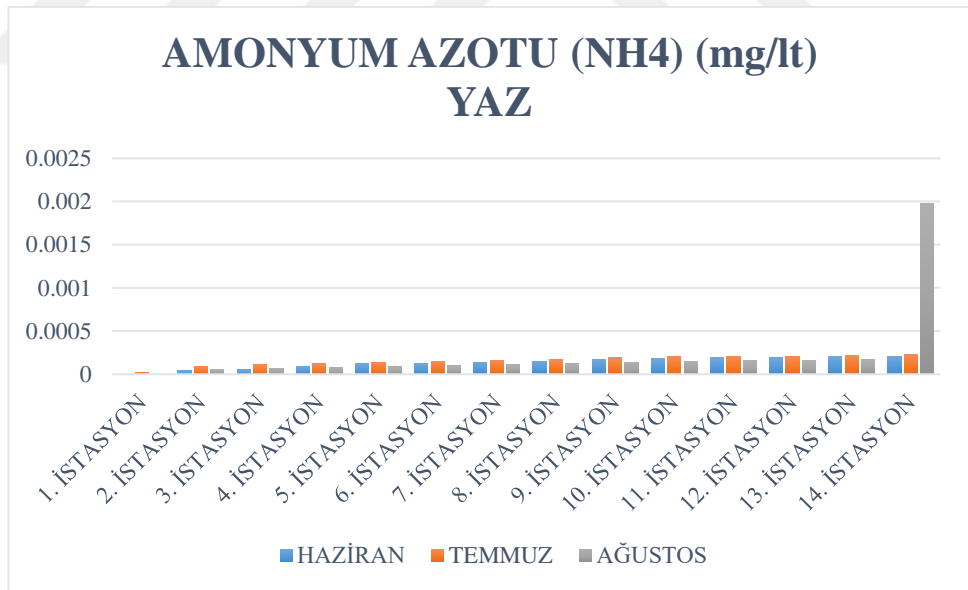
Tablo 5.8. Aylık amonyum azotu değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	0,00025	0,00035	0,00045	0,00055	0,00055	0,00065	0,00075	0,00085	0,00105	0,00115	0,00125	0,00125	0,0013	0,00134
OCAK	-	-	-	-	-	0,00001	0,00002	0,00003	0,00003	0,00003	0,00004	0,00004	0,00005	0,00006
ŞUBAT	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00002	0,00003	0,00004	0,00004	0,00005	0,00006
MART	-	-	0,00001	0,00002	0,00003	0,00004	0,00005	0,00006	0,00008	0,00009	0,0001	0,0001	0,00011	0,00012
NİSAN	-	0,00001	0,00003	0,00005	0,00002	0,00001	0	0,00001	0,00003	0,00004	0,00005	0,00005	0,00006	0,00006
MAYIS	-	0,00002	0,00004	0,00006	0,00115	0,00008	0,0001	0,00011	0,00013	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	0,00178
HAZİRAN	-	0,00004	0,00005	0,00009	0,00012	0,00013	0,00014	0,00015	0,00017	0,00018	0,00019	0,00019	0,0002	0,00021
TEMMUZ	0,00002	0,00009	0,00011	0,00012	0,00014	0,00015	0,00016	0,00017	0,00019	0,0002	0,00021	0,00021	0,00022	0,00023
AĞUSTOS	-	0,00006	0,00007	0,00008	0,00009	0,0001	0,00011	0,00012	0,00014	0,00015	0,00016	0,00016	0,00017	0,00198
EYLÜL	-	0,00003	0,00005	0,00006	0,00008	0,00009	0,0001	0,00011	0,00013	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	0,00017
EKİM	-	0,00002	0,00003	0,00004	0,00005	0,00006	0,00007	0,00008	0,00009	0,0001	0,00011	0,00011	0,00012	0,00013
KASIM	-	-	0,00001	0,00002	0,00002	0,00003	0,00005	0,00005	0,00007	0,00008	0,00009	0,00009	0,0001	0,00011

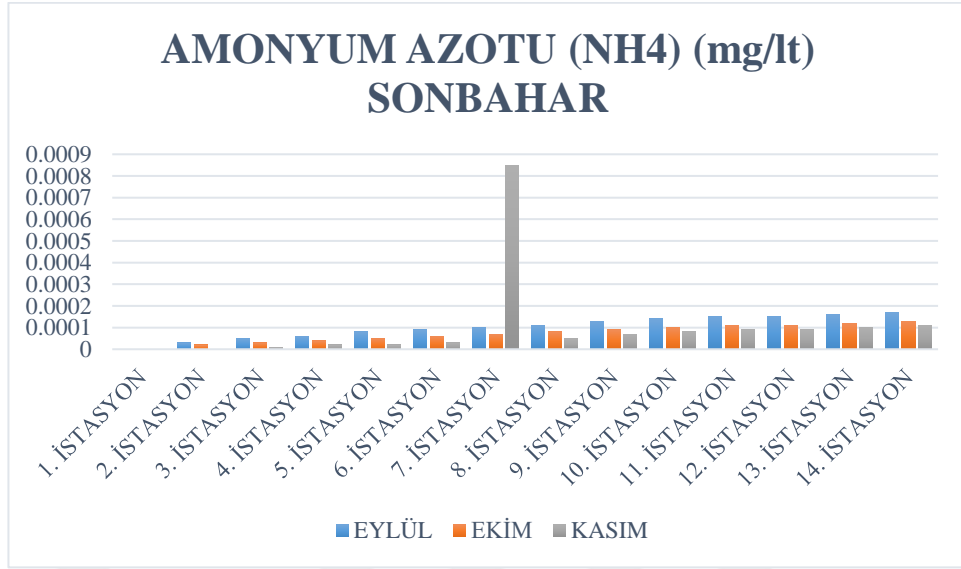
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama amonyum azotu değerine 14. istasyonda (0,000521 mg/lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,0000775 mg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



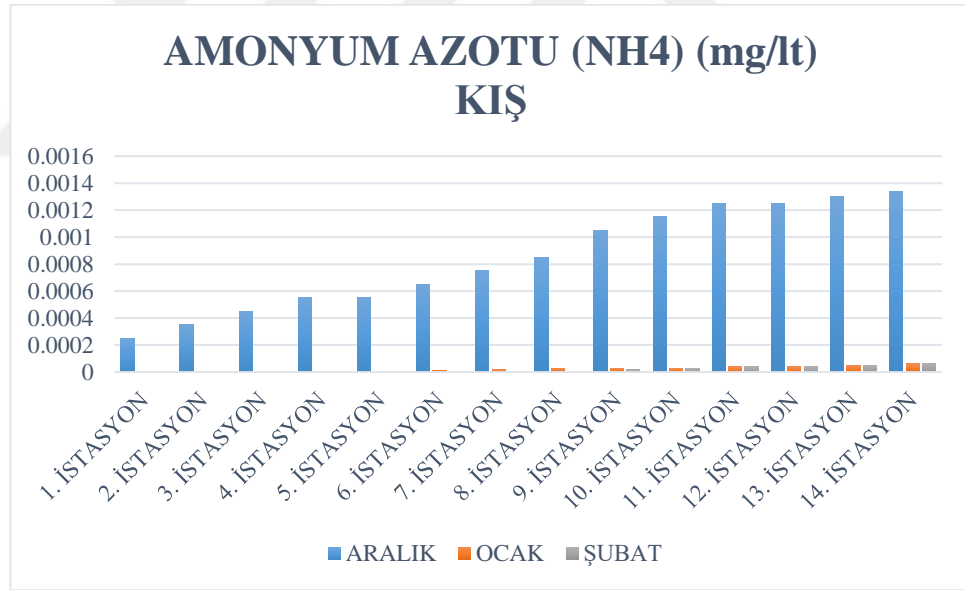
Şekil 5.36. Amonyum azotu ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.37. Amonyum azotu yaz mevsimi değerleri

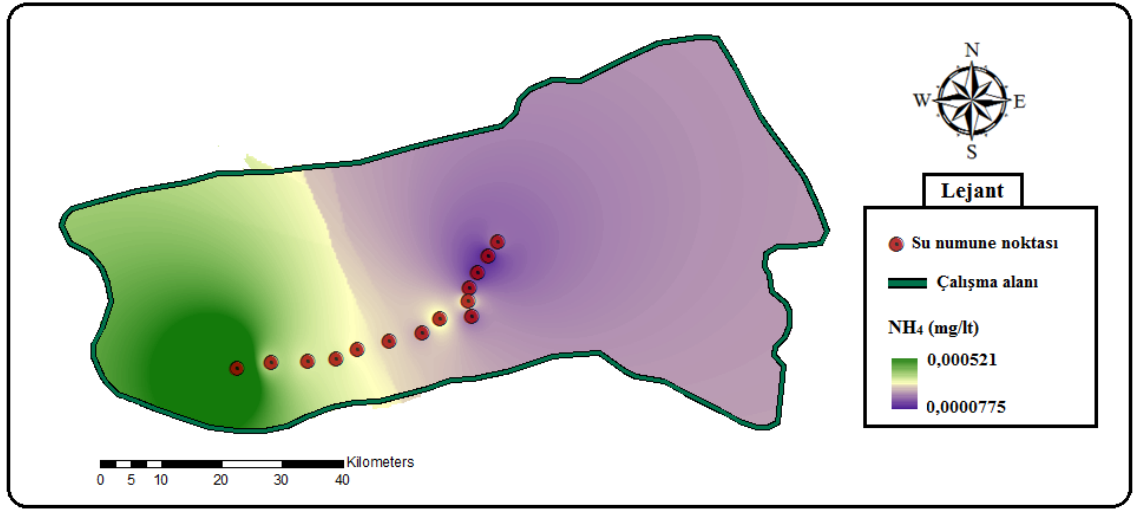


Şekil 5.38. Amonyum azotu sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.39. Amonyum azotu kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun amonyum azotu içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.40.'ta verilmiştir.



Şekil 5.40. Amonyum azotu içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 2. ve 3. istasyonlarda en düşük miktarlarına rastlanan amonyum azotu, 4. istasyondan itibaren yükseliş göstermiştir. 11 ve 12. istasyonlarda aynı amonyum azotu değerleri (0,000212 mg/l) gözlemlenmiştir. Çayın doğu kısmından batı kısımlarına gidildikçe amonyum azotu değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir.

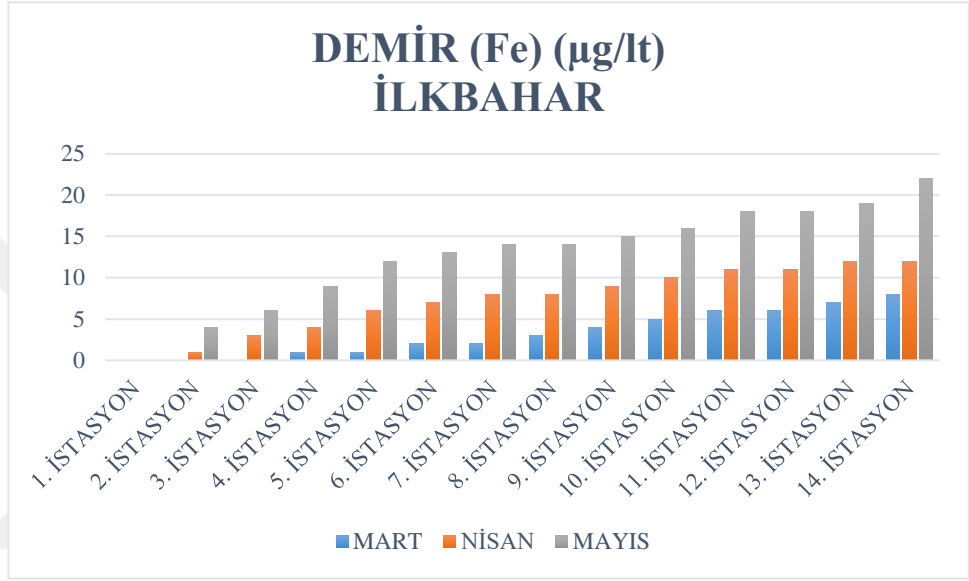
5.9. Demir Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Demir değerleri aylık olarak Tablo 5.9'da, mevsimsel olarak ise Şekil 5.41, 5.42, 5.43 ve 5.44'te verilmiştir.

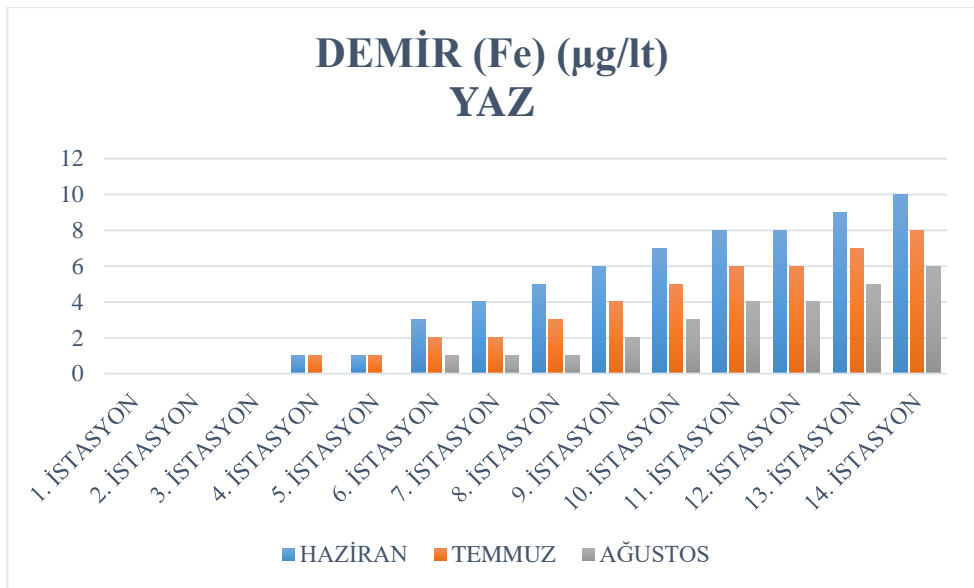
Tablo 5.9. Aylık demir değerleri ($\mu\text{g/l}$)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	1	1	2	2	3	3	3	4	5	6	6	7	7
OCAK	-	1	2	2	3	3	3	3	6	6	8	8	9	10
ŞUBAT	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	-2	-2	-2	-2
MART	-	-	-	1	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8
NİSAN	-	1	3	4	6	7	8	8	9	10	11	11	12	12
MAYIS	-	4	6	9	12	13	14	14	15	16	18	18	19	22
HAZİRAN	-	-	-	1	1	3	4	5	6	7	8	8	9	10
TEMMUZ	-	-	-	1	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8
AĞUSTOS	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	4	4	5	6
EYLÜL	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	4	4	5	6
EKİM	-	-	-	1	1	2	2	3	4	5	6	6	7	8
KASIM	-	1	2	4	5	5	6	7	8	9	10	10	11	12

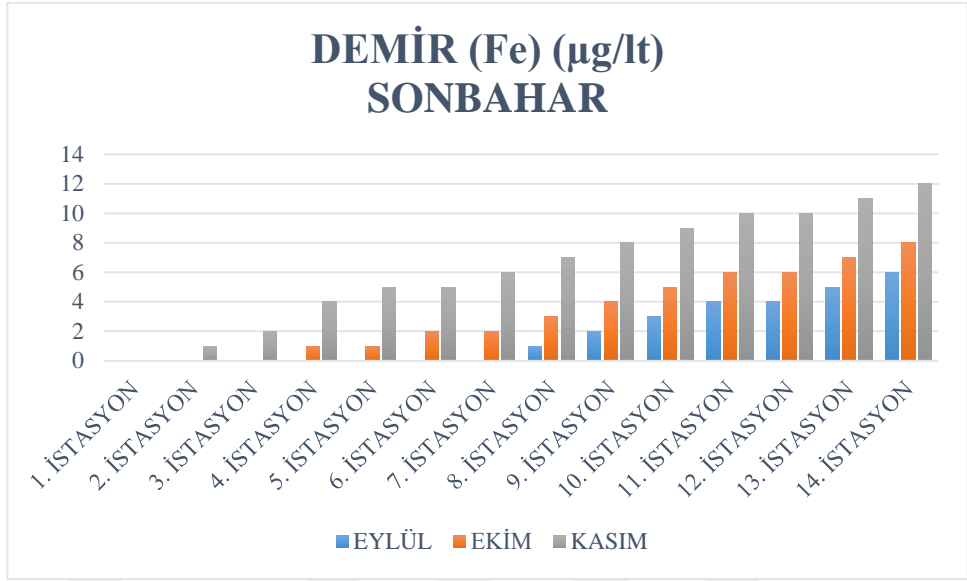
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama demir değerine 14. istasyonda (8,91 $\mu\text{g}/\text{lt}$), en düşük değere ise 2. istasyonda (1,6 $\mu\text{g}/\text{lt}$) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



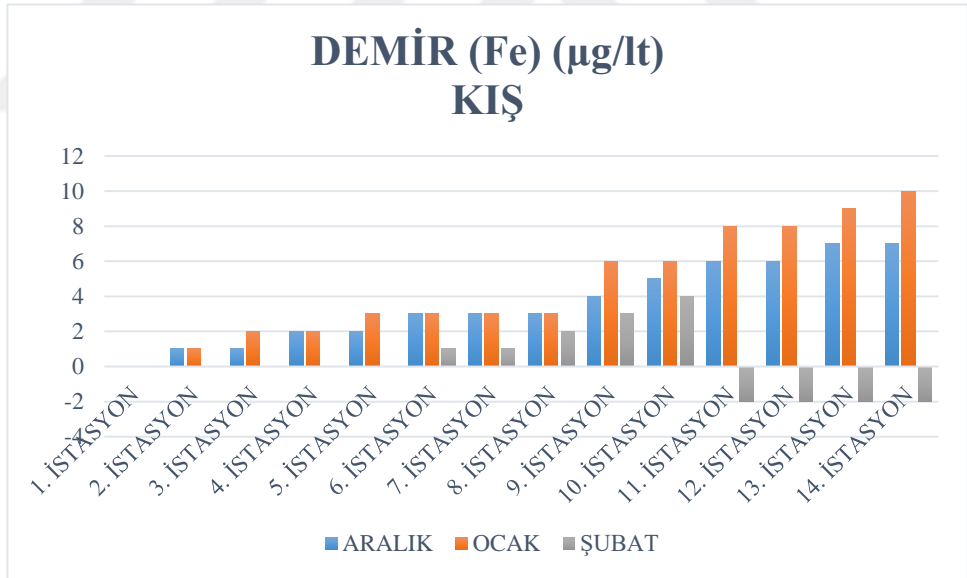
Şekil 5.41. Demir ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.42. Demir yaz mevsimi değerleri



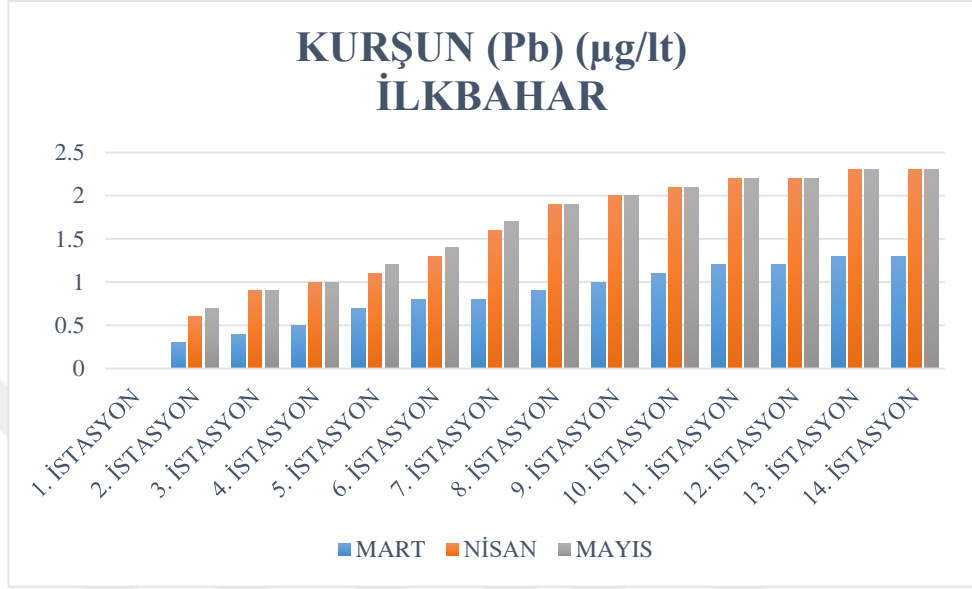
Şekil 5.43. Demir sonbahar mevsimi değerleri



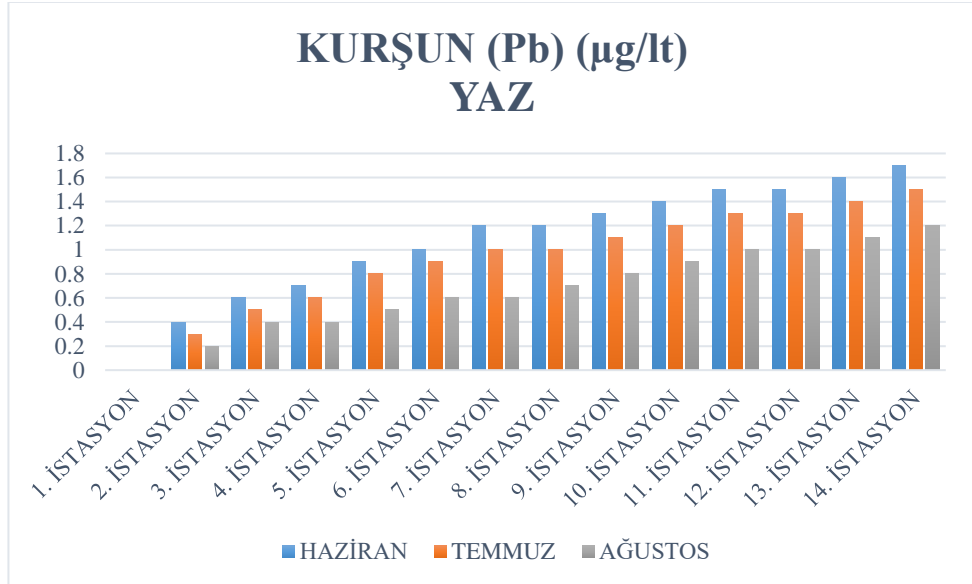
Şekil 5.44. Demir kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun demir içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.45.'te verilmiştir.

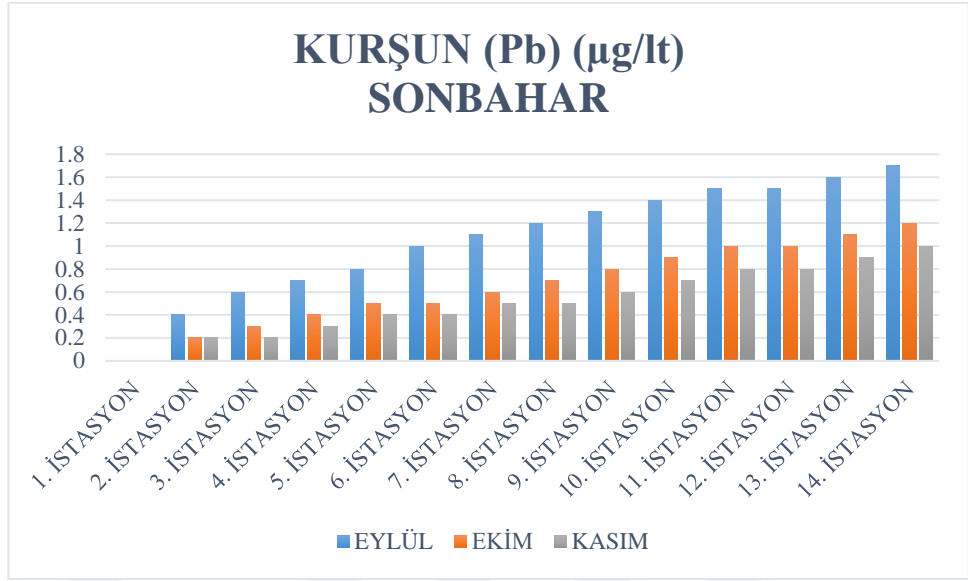
Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



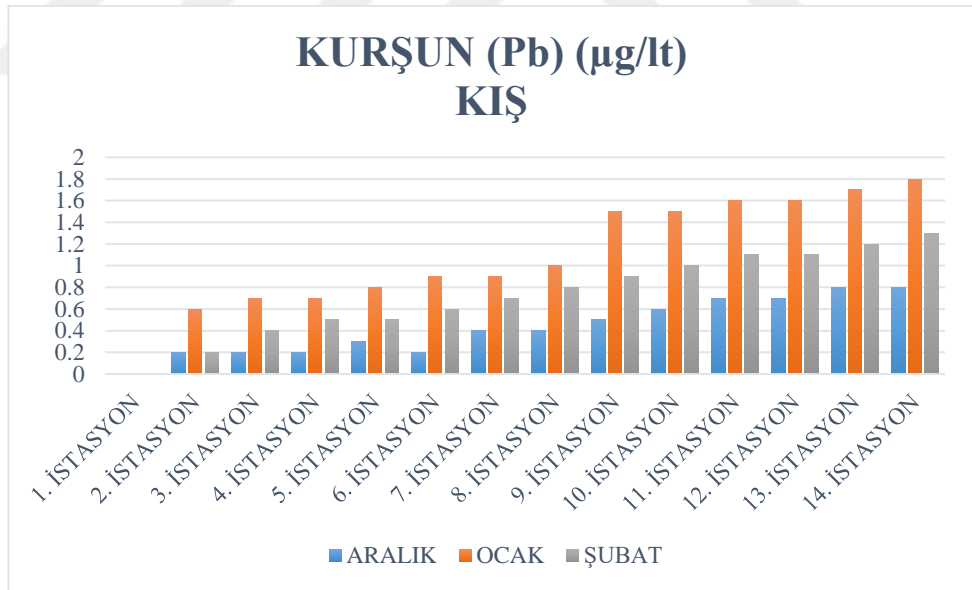
Şekil 5.46. Kurşun ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.47. Kurşun yaz mevsimi değerleri

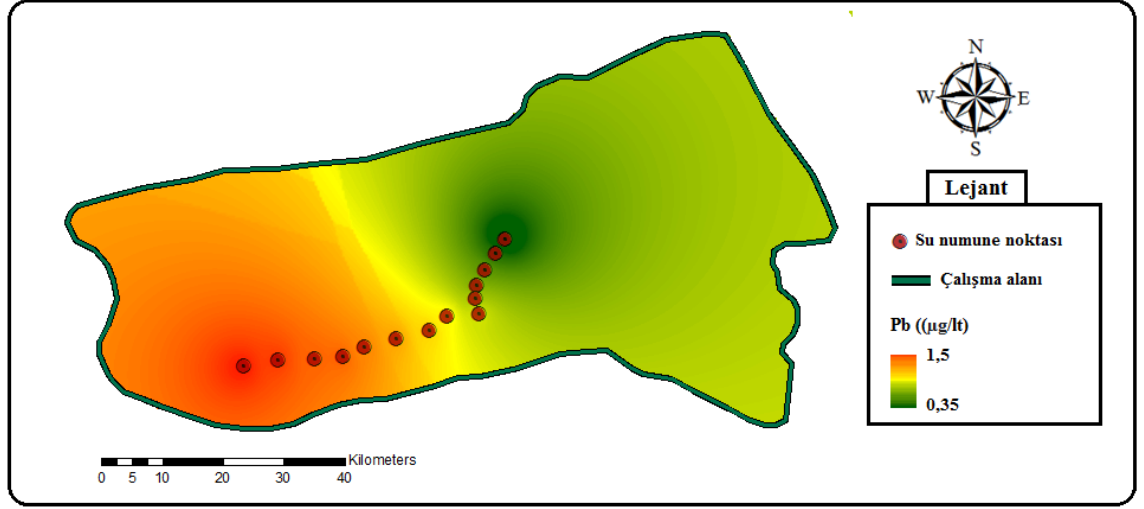


Şekil 5.48. Kurşun sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.49. Kurşun kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun kurşun içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.50.'de verilmiştir.



Şekil 5.50. Kurşun içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda en fazla 14. istasyonda bulunan kurşun miktarı, 11 ve 12. istasyonlarda eşit seviyelerde (1,34 mg/l) tespit edilmiştir. Çayın doğu kısımlarından batı kısımlarına doğru gidildikçe kurşun değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir.

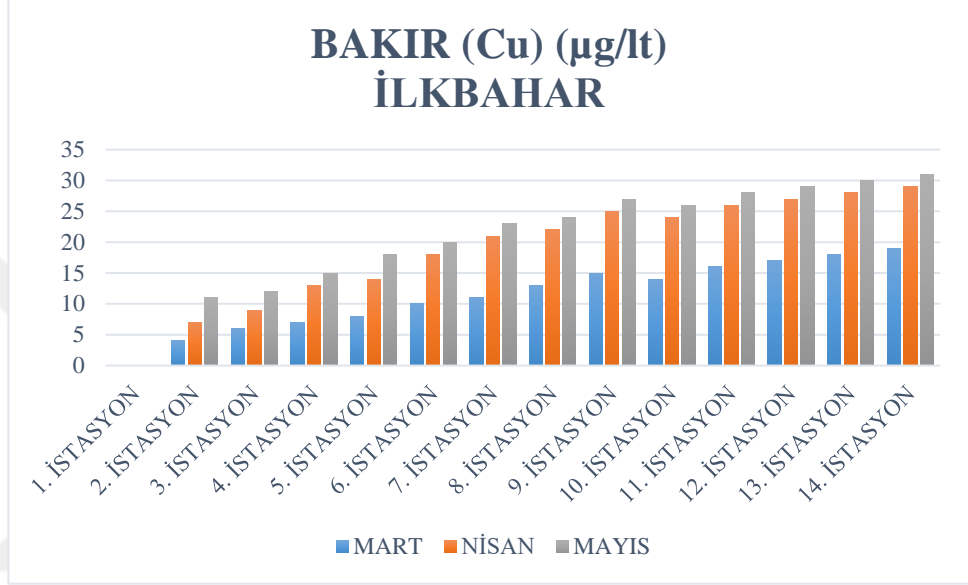
5.11. Bakır Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Bakır değerleri aylık olarak Tablo 5.11'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.51, 5.52, 5.53 ve 5.54'te verilmiştir.

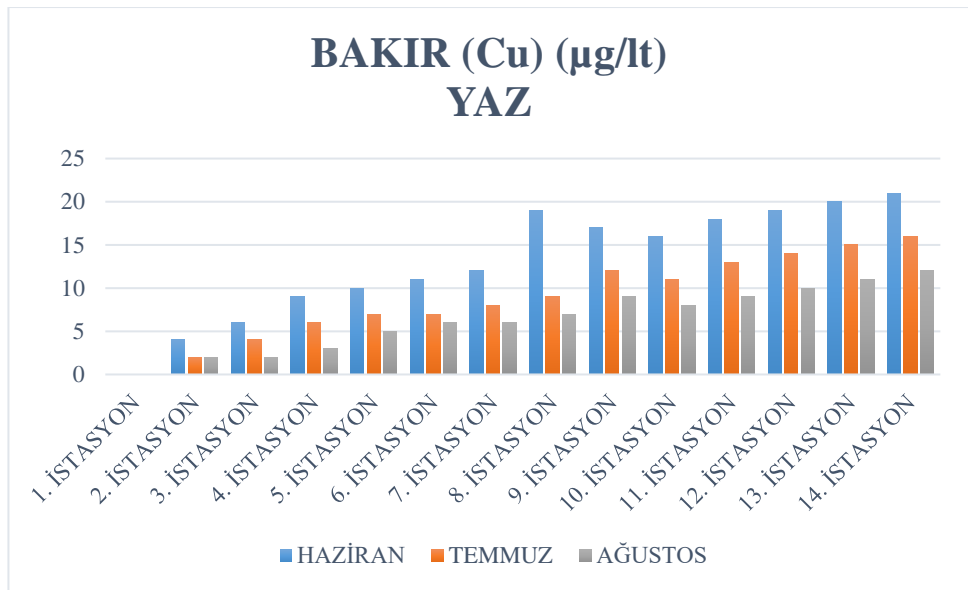
Tablo 5.11. Aylık bakır değerleri (µg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	3	5	6	6	8	9	10	12	11	13	14	15	17
OCAK	-	8	9	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	21
ŞUBAT	-	4	5	7	8	9	10	12	16	15	17	18	19	20
MART	-	4	6	7	8	10	11	13	15	14	16	17	18	19
NİSAN	-	7	9	13	14	18	21	22	25	24	26	27	28	29
MAYIS	-	11	12	15	18	20	23	24	27	26	28	29	30	31
HAZİRAN	-	4	6	9	10	11	12	19	17	16	18	19	20	21
TEMMUZ	-	2	4	6	7	7	8	9	12	11	13	14	15	16
AĞUSTOS	-	2	2	3	5	6	6	7	9	8	9	10	11	12
EYLÜL	-	2	2	2	3	4	4	5	7	6	8	9	10	11
EKİM	-	2	4	7	8	11	12	13	15	14	16	17	18	19
KASIM	-	4	7	9	13	16	17	18	20	19	20	21	22	23

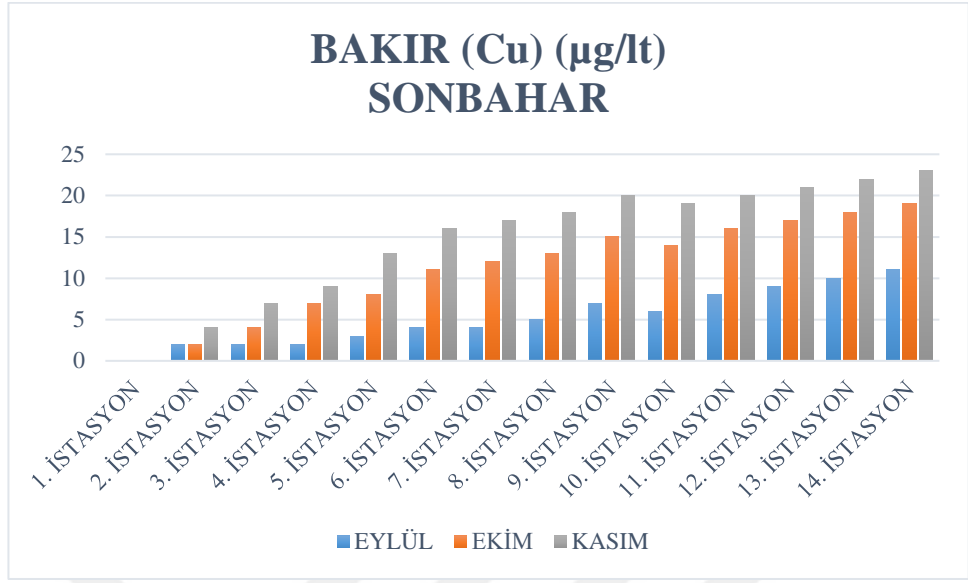
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama bakır değerine 14. istasyonda (19,91 $\mu\text{g}/\text{lt}$), en düşük değere ise 2. istasyonda (4,41 $\mu\text{g}/\text{lt}$) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



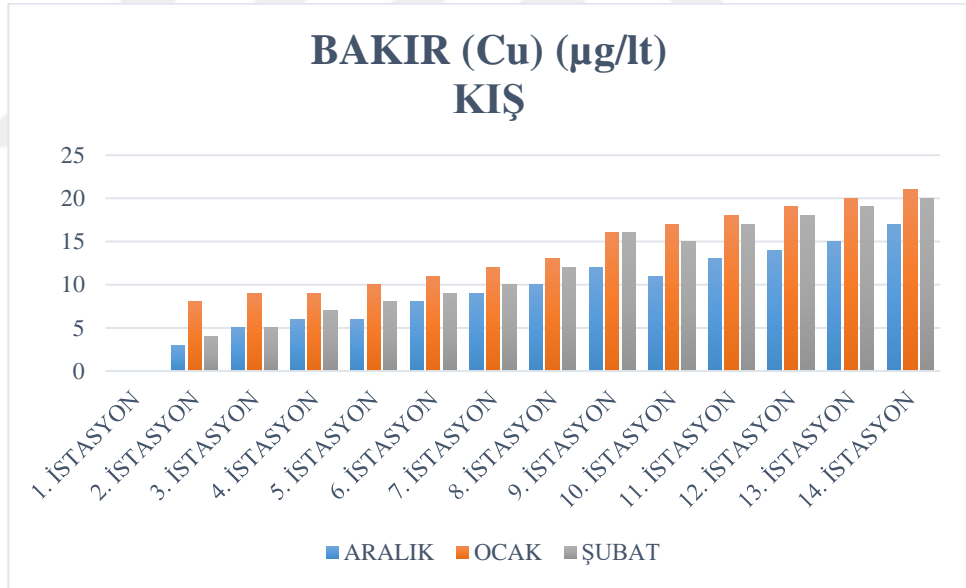
Şekil 5.51. Bakır ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.52. Bakır yaz mevsimi değerleri

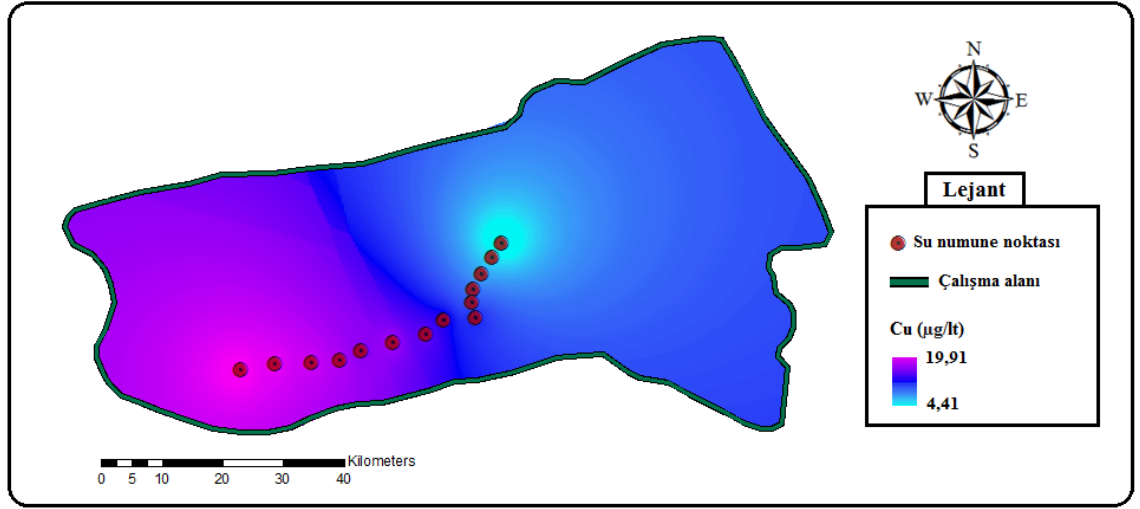


Şekil 5.53. Bakır sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.54. Bakır kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun bakır içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.55.'te verilmiştir.



Şekil 5.55. Bakır içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren çayında 12, 13 ve 14. istasyonlarda birbirine yakın değerlerde bakır konsantrasyonu tespit edilmiştir. Doğu kısımlardan batı kısımlara doğru gidildikçe bakır miktarında artış gözlemlenmiştir.

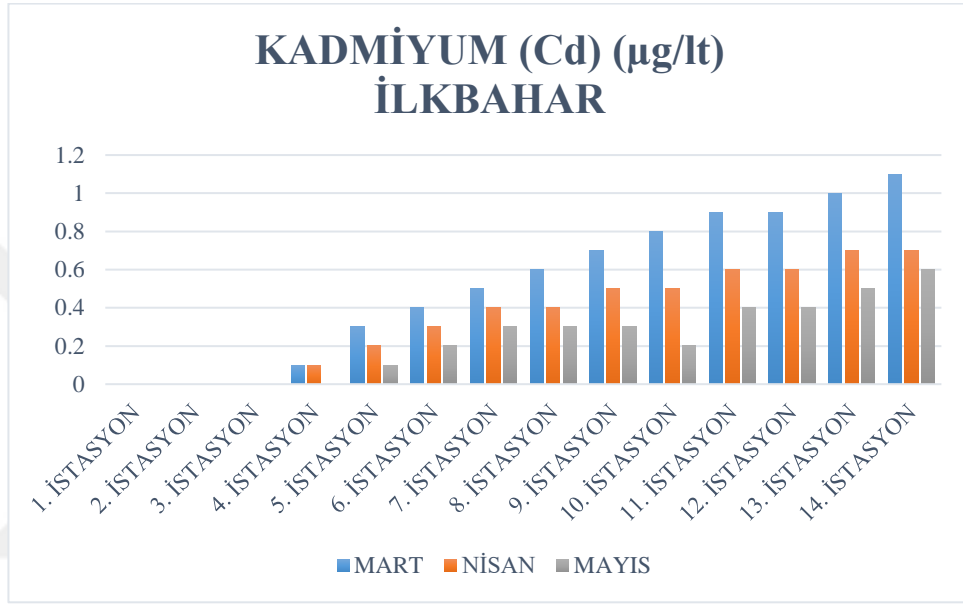
5.12. Kadmiyum Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Kadmiyum değerleri aylık olarak Tablo 5.12'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.56, 5.57, 5.58 ve 5.59'da verilmiştir.

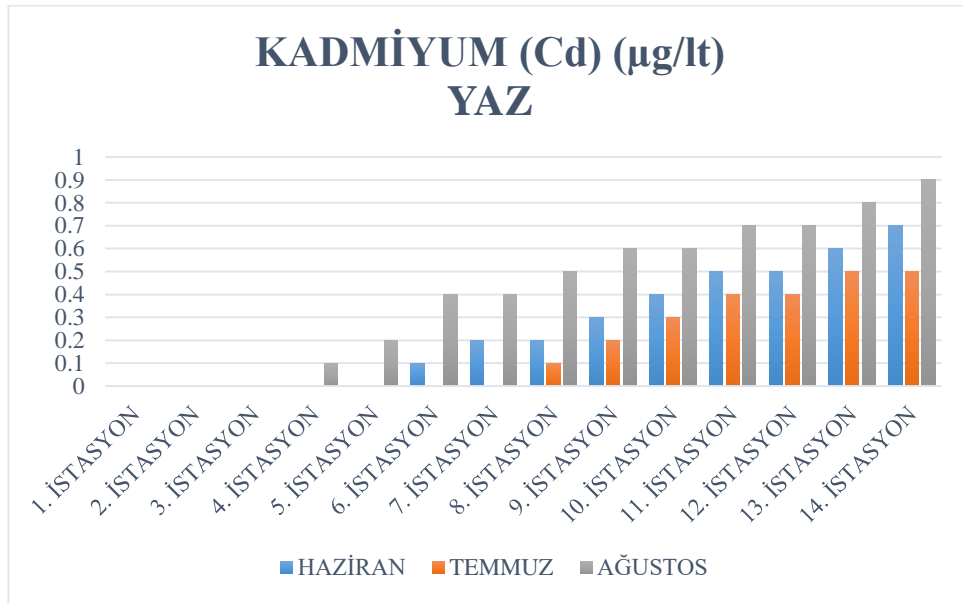
Tablo 5.12. Aylık kadmiyum değerleri (µg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	-	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
OCAK	-	0	0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
ŞUBAT	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
MART	-	-	-	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1	1,1
NİSAN	-	-	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
MAYIS	-	-	-	-	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6
HAZİRAN	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
TEMMUZ	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
AĞUSTOS	-	-	-	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
EYLÜL	-	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1	1,2	1,2	1,3	1,4
EKİM	-	0,3	0,5	0,7	1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
KASIM	-	0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1	1	1,1	1,2

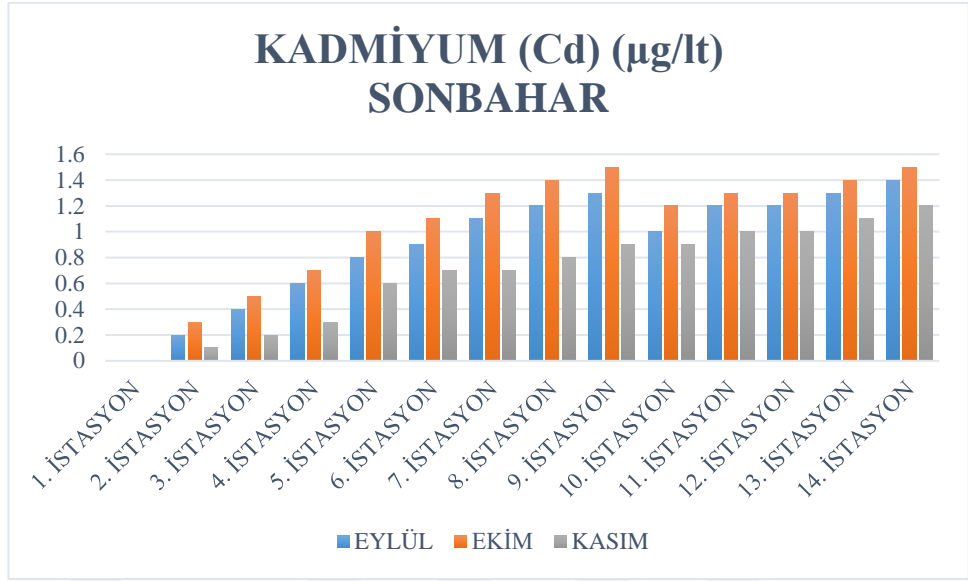
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama kadmiyum değerine 14. istasyonda (0,9 µg/l), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,15 µg/l) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



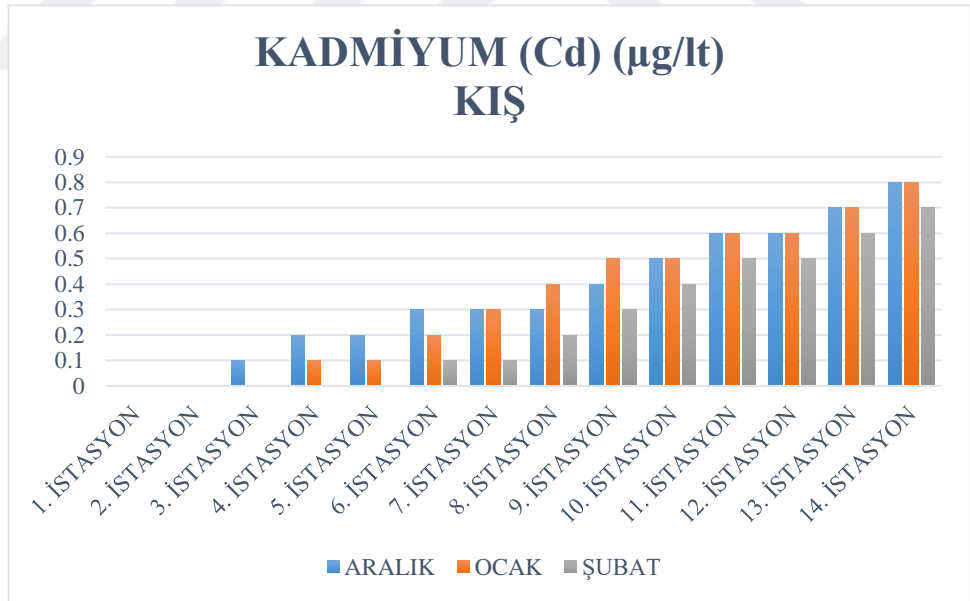
Şekil 5.56. Kadmiyum ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.57. Kadmiyum yaz mevsimi değerleri

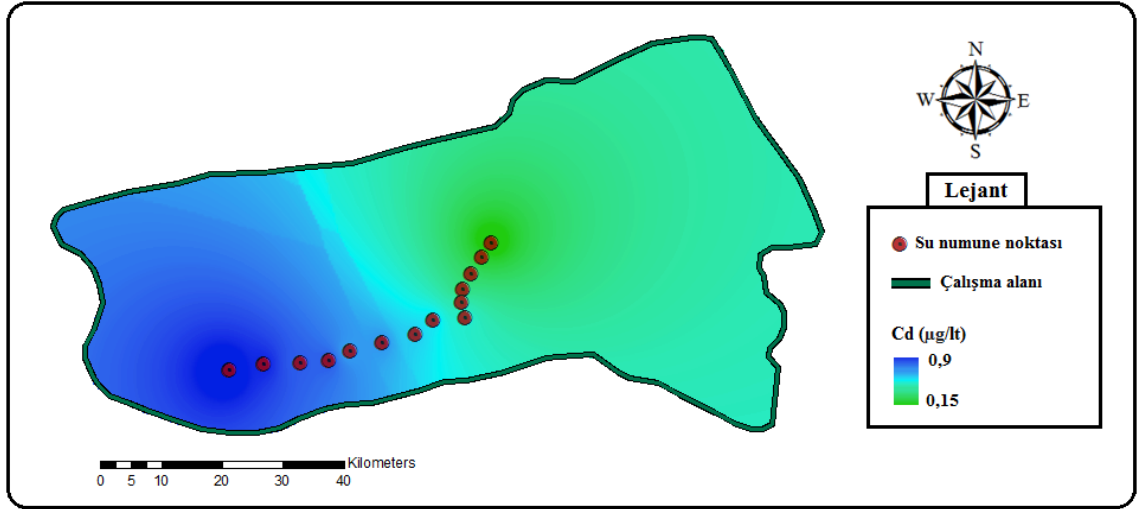


Şekil 5.58. Kadmiyum sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.59. Kadmiyum kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun kadmiyum içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.60.'ta verilmiştir.



Şekil 5.60. Kadmiyum içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 11 ve 12. istasyonlarda ise aynı kadmiyum değerleri ($0,72 \mu\text{g/l}$) tespit edilmiştir. 7 ve 8. istasyonlarda ise kadmiyum konsantrasyonları birbirlerine yakın miktarlarda bulunmuştur. Çay üzerinde batıdan doğuya doğru gidildikçe kadmiyum değerlerinde azalma gözlemlenmiştir.

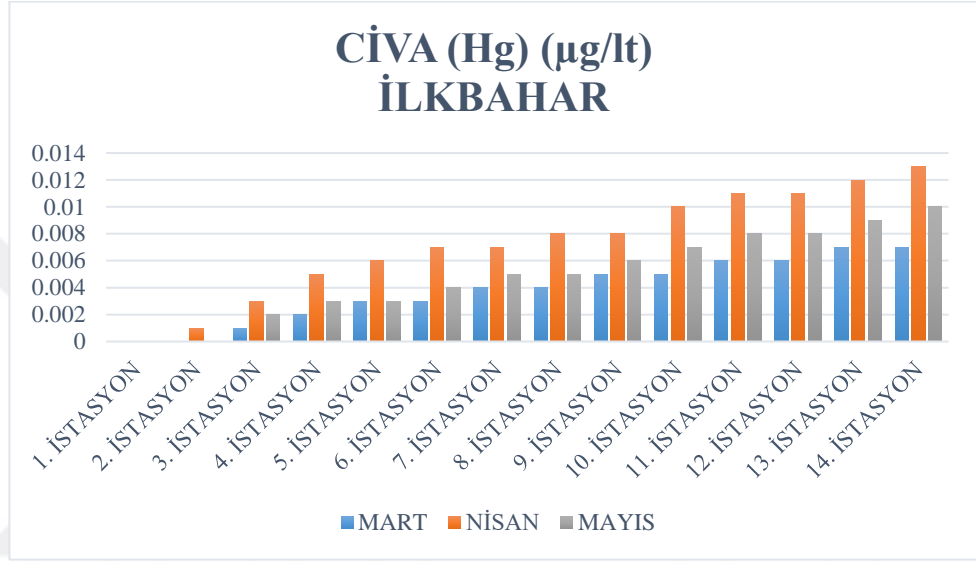
5.13. Civa Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Civa değerleri aylık olarak Tablo 5.13'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.61, 5.62, 5.63 ve 5.64'te verilmiştir.

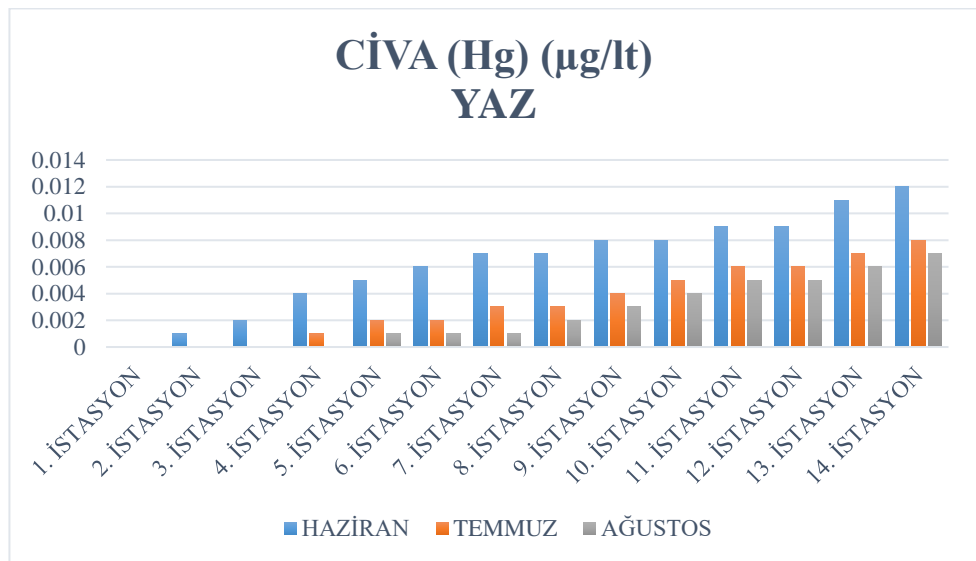
Tablo 5.13. Aylık civa değerleri ($\mu\text{g/l}$)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	-	-	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
OCAK	-	-	-	-	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007
ŞUBAT	-	-	-	-	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,003	0,003	0,004	0,004
MART	-	-	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
NİSAN	-	0,001	0,003	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,01	0,011	0,011	0,012	0,013
MAYIS	-	-	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,01
HAZİRAN	-	0,001	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,008	0,009	0,009	0,011	0,012
TEMMUZ	-	-	-	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008
AĞUSTOS	-	-	-	-	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007
EYLÜL	-	-	-	-	-	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005
EKİM	-	-	0,002	0,007	0,008	0,011	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,02
KASIM	-	-	0,001	0,003	0,004	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,01	0,011	0,012

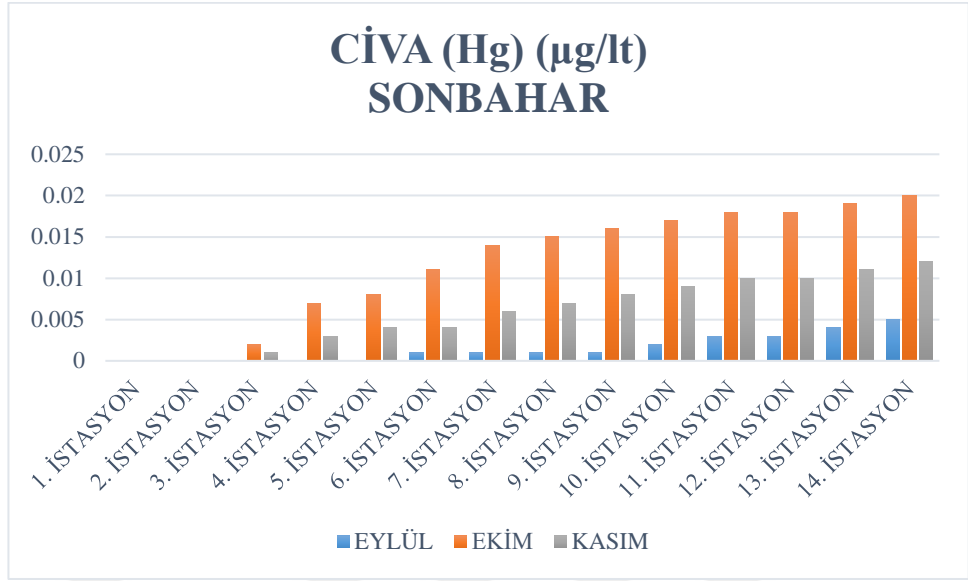
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama civa değerine 14. istasyonda (0,0091 $\mu\text{g}/\text{lt}$), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,001 $\mu\text{g}/\text{lt}$) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



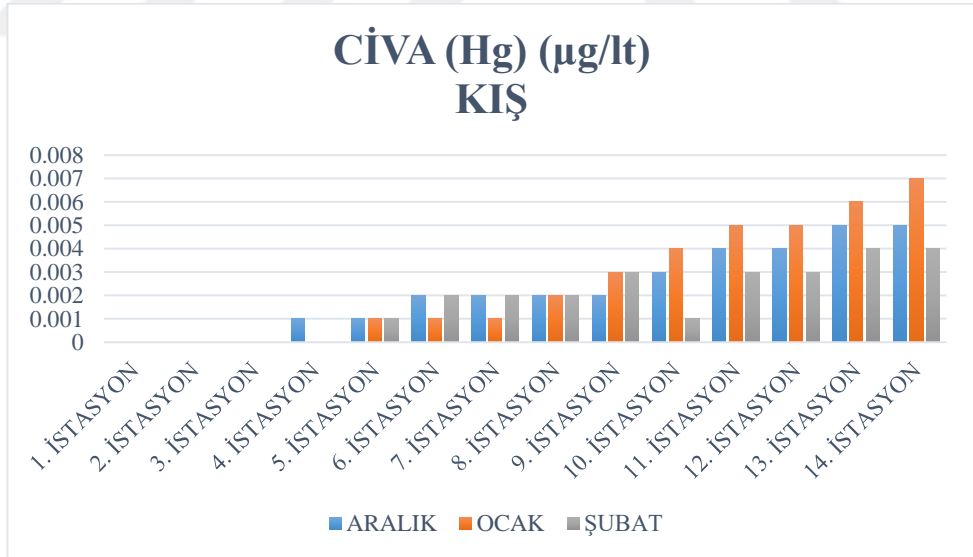
Şekil 5.61. Civa ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.62. Civa yaz mevsimi değerleri

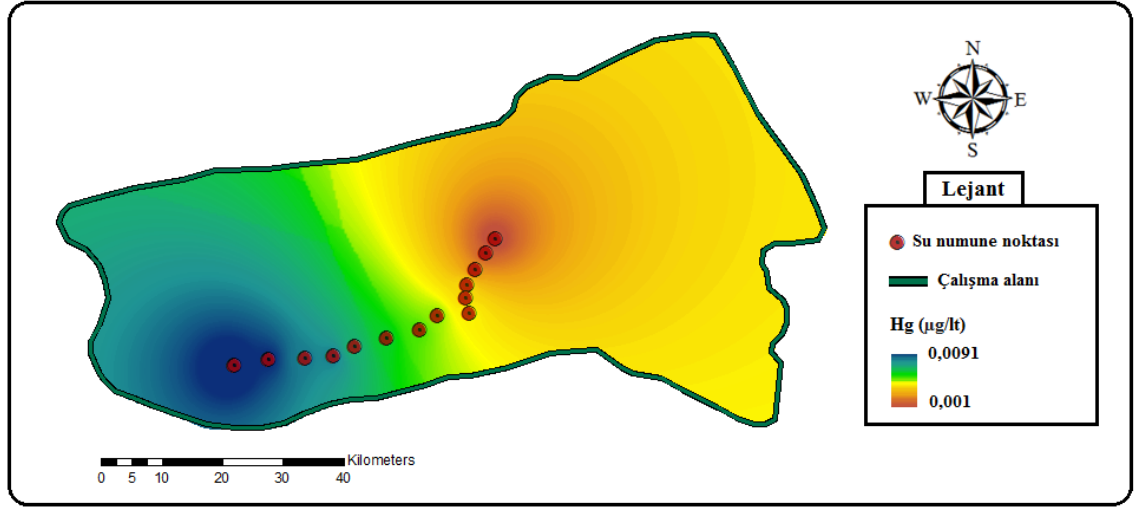


Şekil 5.63. Civa sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.64. Civa kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun civa içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.65.'te verilmiştir.



Şekil 5.65. Civa içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 14. İstasyona doğru civa miktarında artış gözlemlenmiştir. 11 ve 12. istasyonlarda ise aynı civa değerleri tespit edilmiştir. Çayın doğu kısımlarında düşük civa değerlerine rastlanılmıştır.

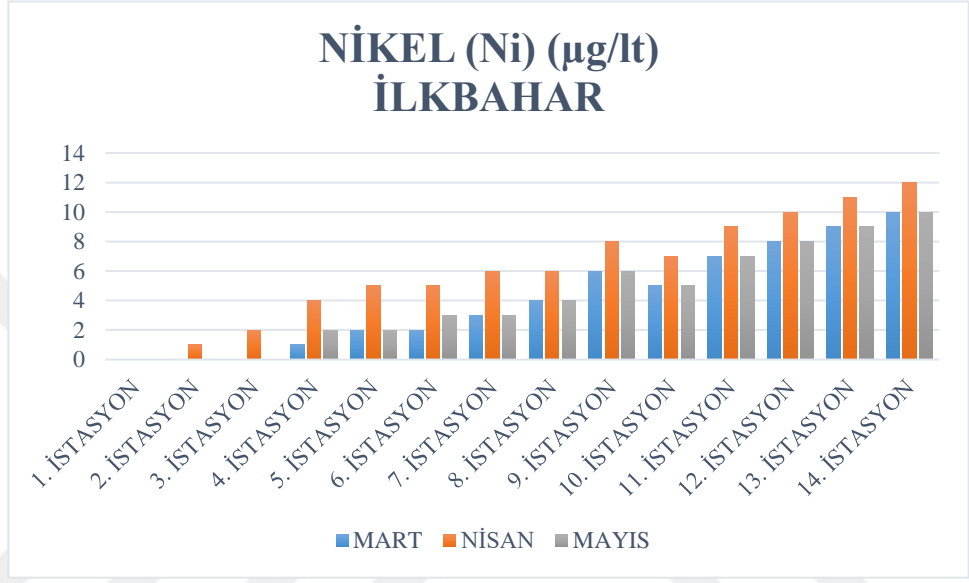
5.14. Nikel Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Nikel değerleri aylık olarak Tablo 5.14'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.66, 5.67, 5.68 ve 5.69'da verilmiştir.

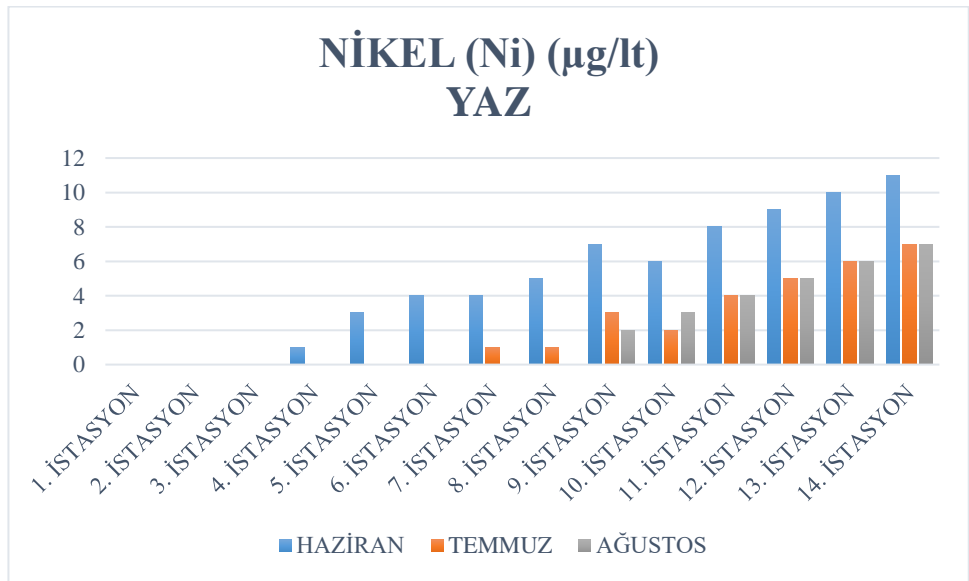
Tablo 5.14. Aylık nikel değerleri (µg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	4	5	6
OCAK	-	-	-	1	1	3	3	4	6	6	7	8	9	10
ŞUBAT	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2	4	5	6	7
MART	-	-	-	1	2	2	3	4	6	5	7	8	9	10
NİSAN	-	1	2	4	5	5	6	6	8	7	9	10	11	12
MAYIS	-	-	-	2	2	3	3	4	6	5	7	8	9	10
HAZİRAN	-	-	-	1	3	4	4	5	7	6	8	9	10	11
TEMMUZ	-	-	-	-	-	-	1	1	3	2	4	5	6	7
AĞUSTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	5	6	7
EYLÜL	-	-	-	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9
EKİM	-	-	-	-	1	2	2	3	5	6	7	8	9	10
KASIM	-	-	-	-	-	1	1	2	4	3	5	6	7	8

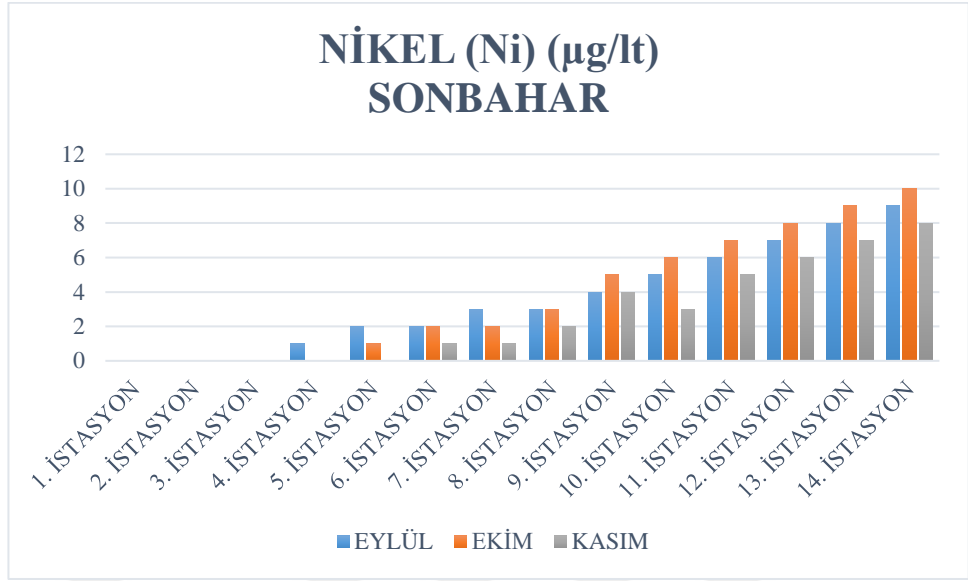
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama nikel değerine 14. istasyonda (8,91 µg/lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (1 µg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



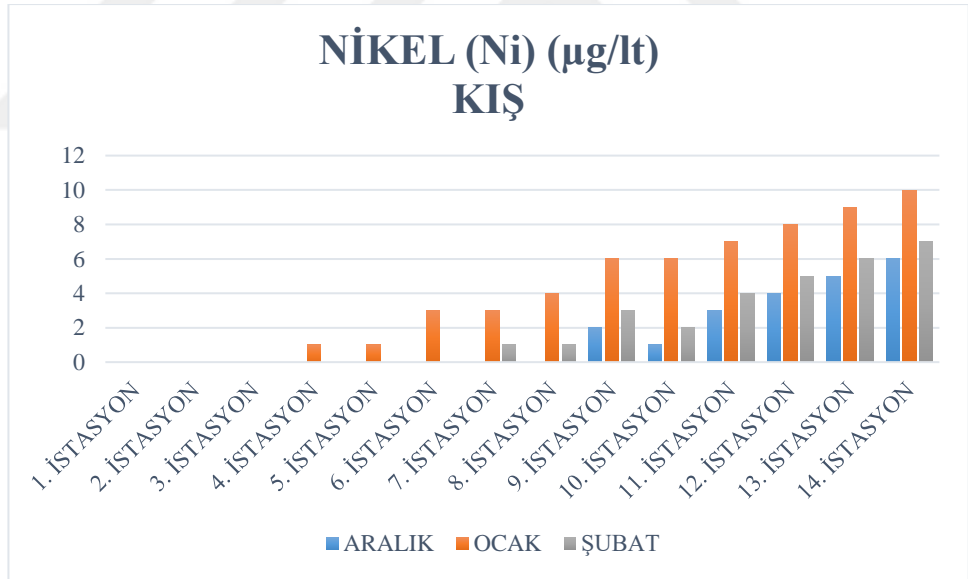
Şekil 5.66. Nikel ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.67. Nikel yaz mevsimi değerleri

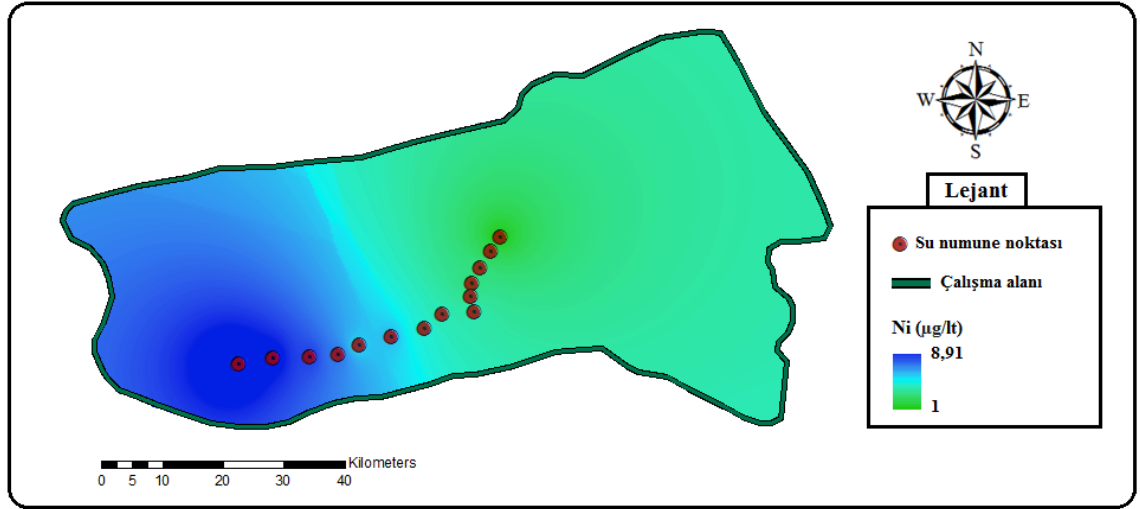


Şekil 5.68. Nikel sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.69. Nikel kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun nikel içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.70.'te verilmiştir.



Şekil 5.70. Nikel içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyondan başlayan artış 10. istasyonda düşüşe geçmiş olup 11. istasyondan itibaren tekrar yükselmiştir. Çayın doğu kısımlarına doğru nikel miktarında azalma söz konusu olmuştur.

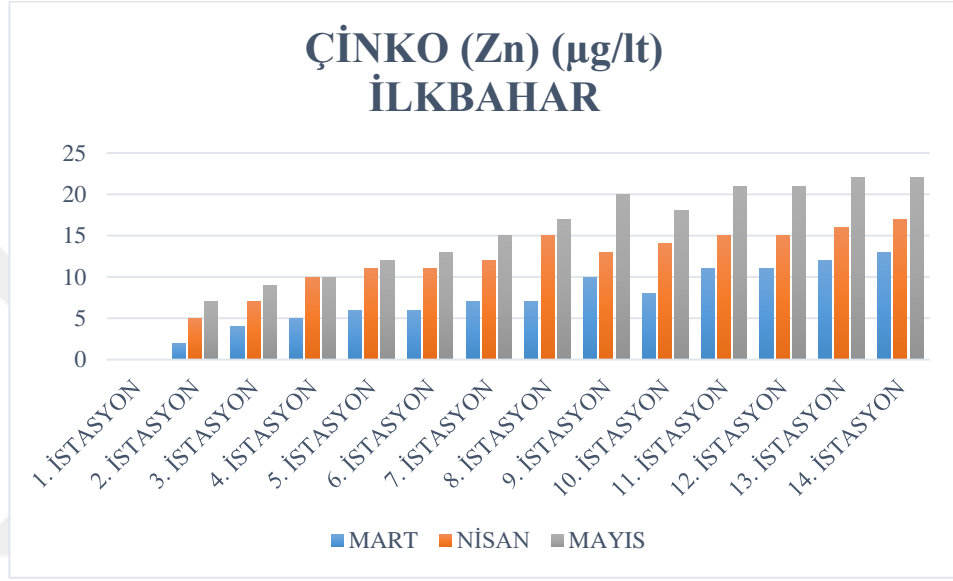
5.15. Çinko Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Çinko değerleri aylık olarak Tablo 5.15'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.71, 5.72, 5.73 ve 5.74'te verilmiştir.

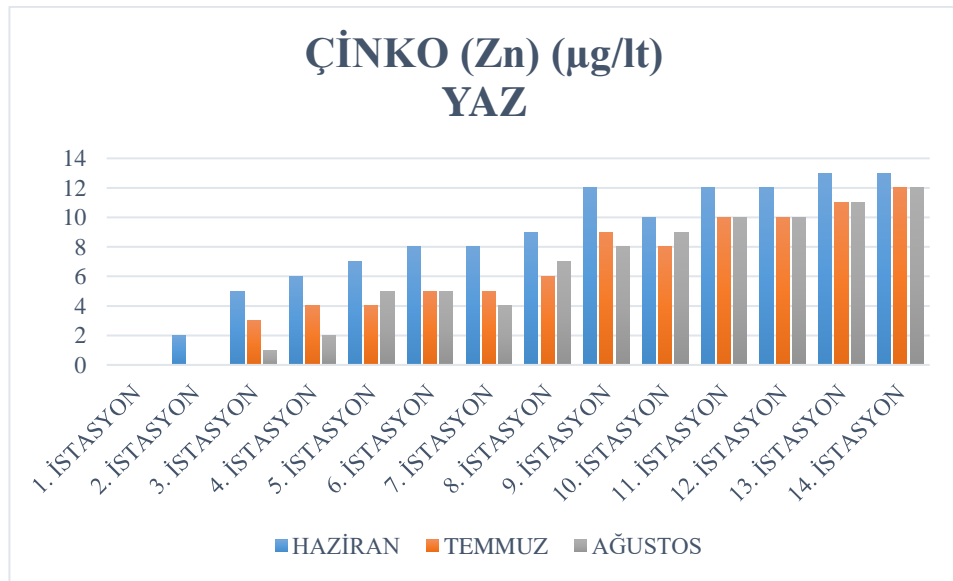
Tablo 5.15. Aylık çinko değerleri (µg/lt)

	1.i.	2.i.	3.i.	4.i.	5.i.	6.i.	7.i.	8.i.	9.i.	10.i.	11.i.	12.i.	13.i.	14.i.
ARALIK	-	-	-	1	1	2	2	2	5	3	4	4	5	6
OCAK	-	-	-	2	3	5	6	6	8	8	9	9	10	11
ŞUBAT	-	-	-	-	-	1	2	3	6	4	6	6	7	7
MART	-	2	4	5	6	6	7	7	10	8	11	11	12	13
NİSAN	-	5	7	10	11	11	12	15	13	14	15	15	16	17
MAYIS	-	7	9	10	12	13	15	17	20	18	21	21	22	22
HAZİRAN	-	2	5	6	7	8	8	9	12	10	12	12	13	13
TEMMUZ	-	-	3	4	4	5	5	6	9	8	10	10	11	12
AĞUSTOS	-	-	1	2	5	5	4	7	8	9	10	10	11	12
EYLÜL	-	-	-	1	2	2	3	4	7	6	8	8	9	10
EKİM	-	1	3	4	5	7	8	9	12	10	11	11	12	13
KASIM	-	-	1	2	2	3	3	3	6	4	7	7	8	9

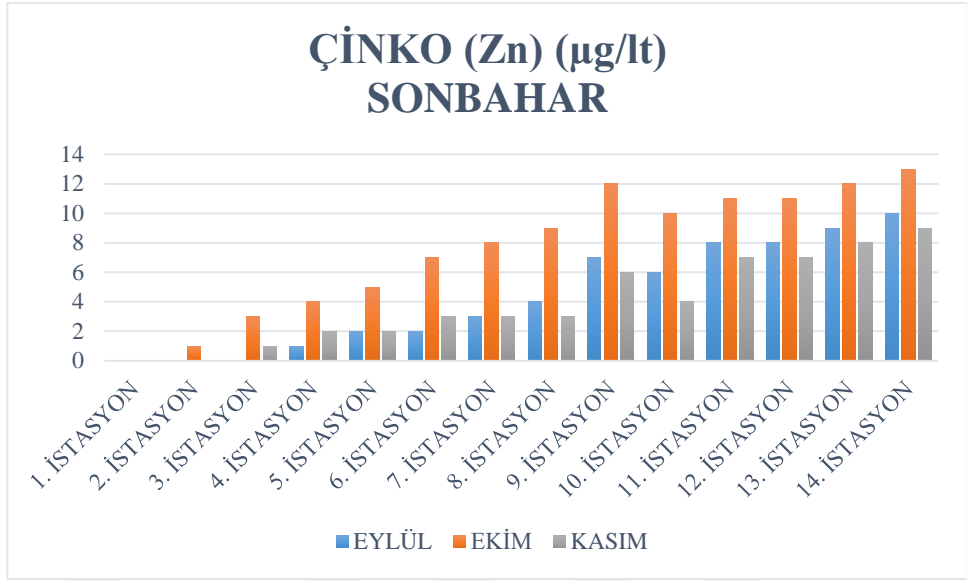
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama çinko değerine 14. istasyonda (12,08 µg/lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (3,4 µg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



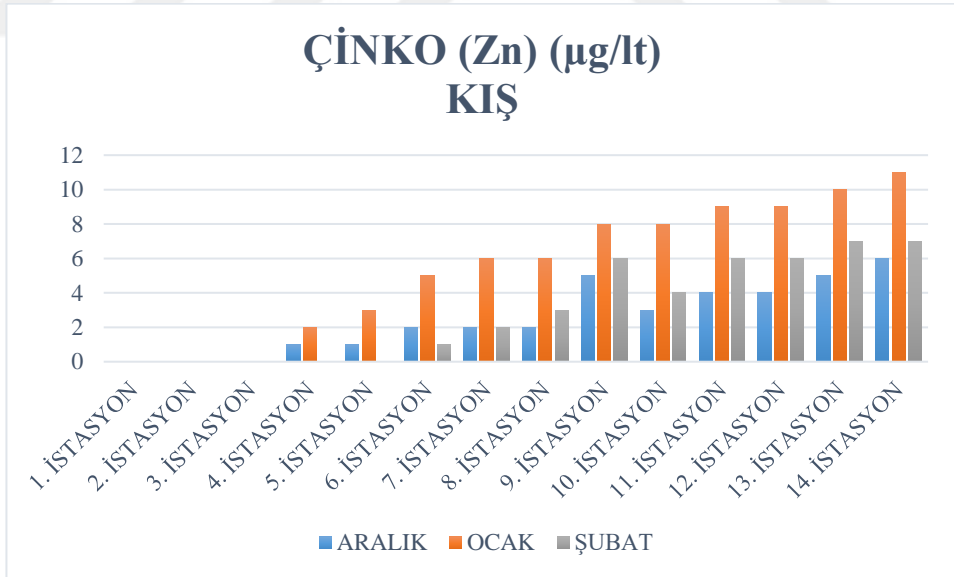
Şekil 5.71. Çinko ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.72. Çinko yaz mevsimi değerleri

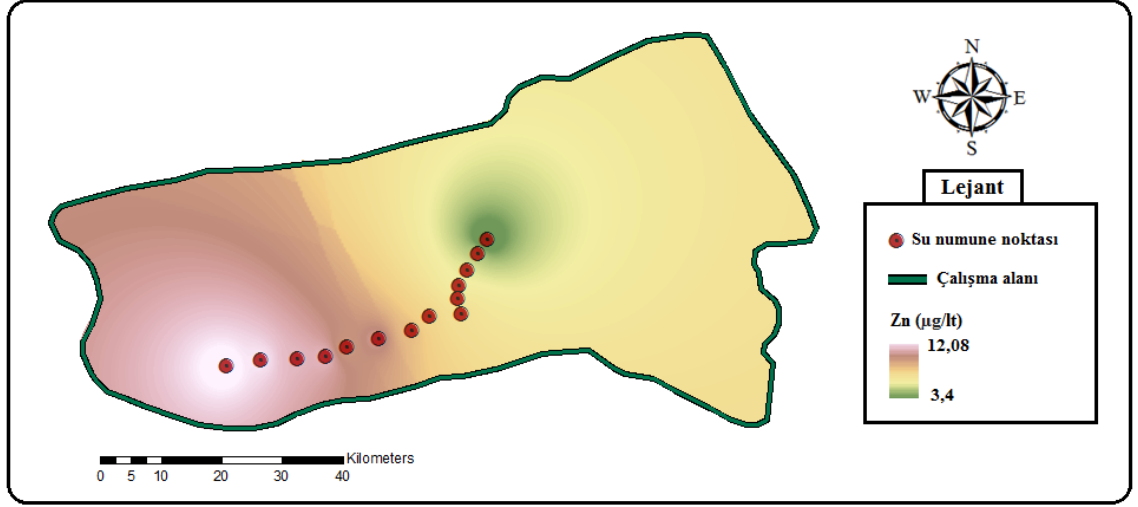


Şekil 5.73. Çinko sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.74. Çinko kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun çinko içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.75.'te verilmiştir.



Şekil 5.75. Çinko içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 14. istasyona kadar çinko değerlerindeki artış düzenli bir şekilde devam etmiştir. 11. ve 12. istasyonlarda aynı çinko değerleri (10,33 µg/l) gözlemlenmiştir. Çayın batı kısımlarında doğu kısımlarına göre çinko miktarı yüksek değerlerde bulunmaktadır.

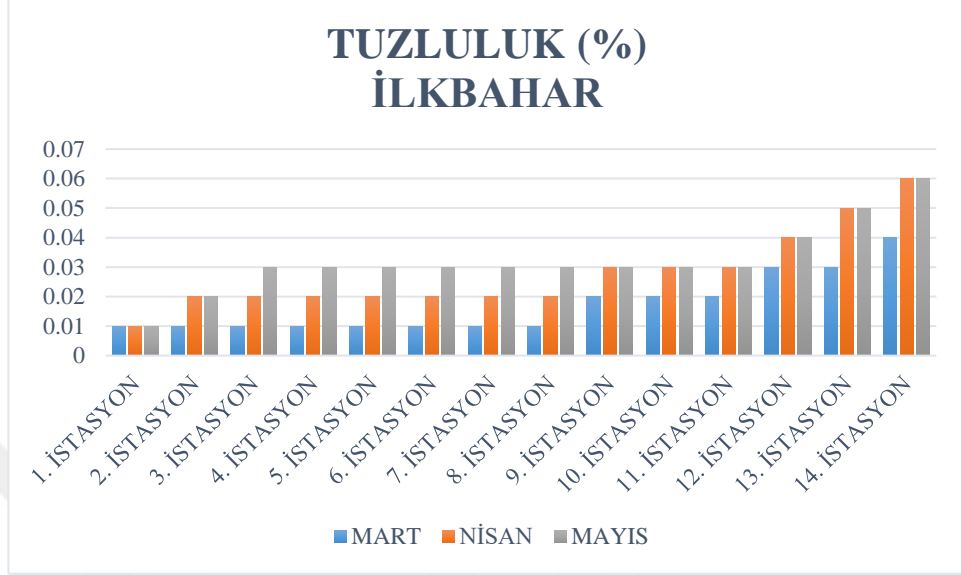
5.16. Tuzluluk Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Tuzluluk değerleri aylık olarak Tablo 5.16'da, mevsimsel olarak ise Şekil 5.76, 5.77, 5.78 ve 5.79'da verilmiştir.

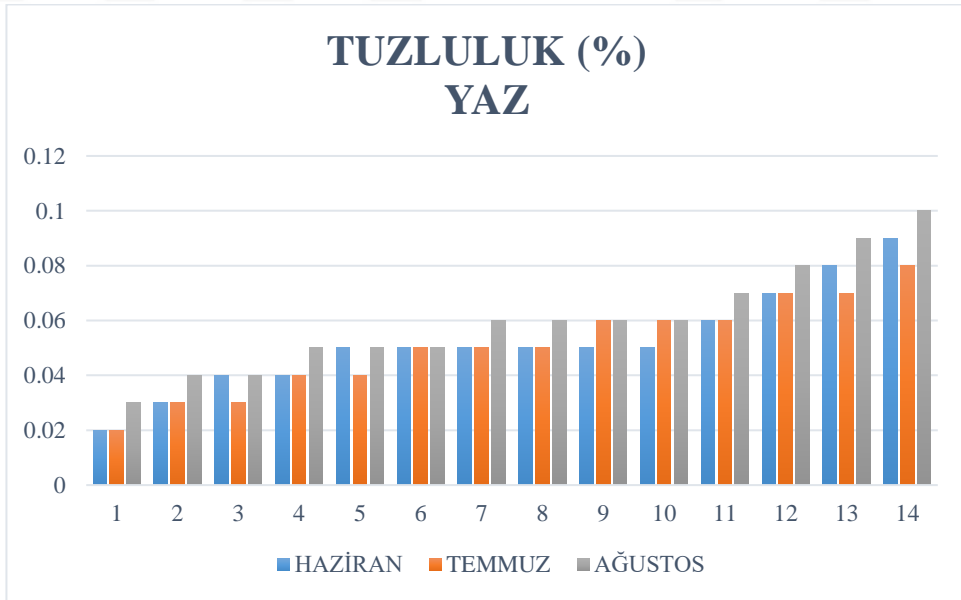
Tablo 5.16. Aylık tuzluluk değerleri (%)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
OCAK	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
ŞUBAT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
MART	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
NİSAN	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
MAYIS	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
HAZİRAN	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
TEMMUZ	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08
AĞUSTOS	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
EYLÜL	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
EKİM	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
KASIM	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08

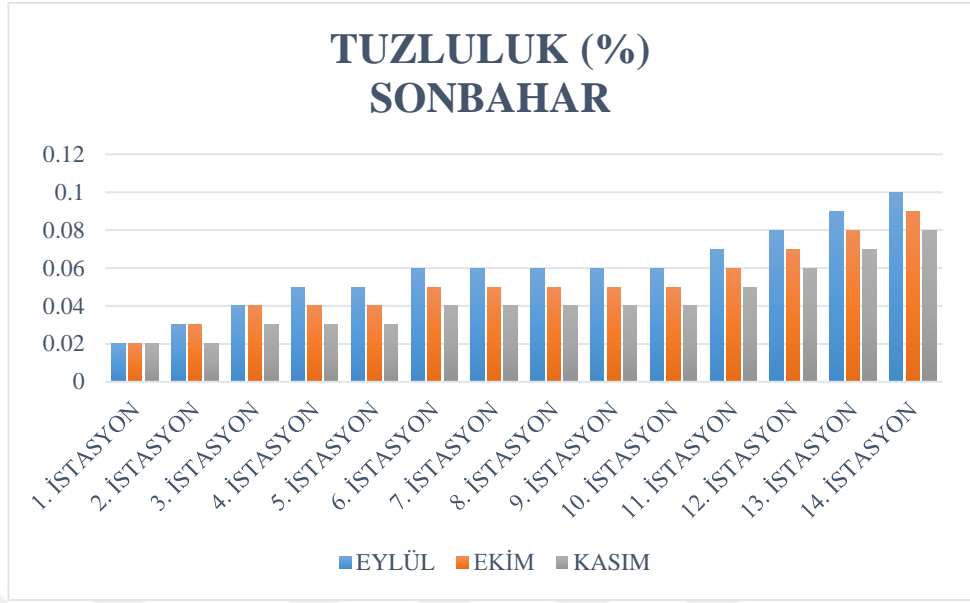
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama tuzluluk değerine 14. istasyonda (0,07), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,015) rastlanmıştır.



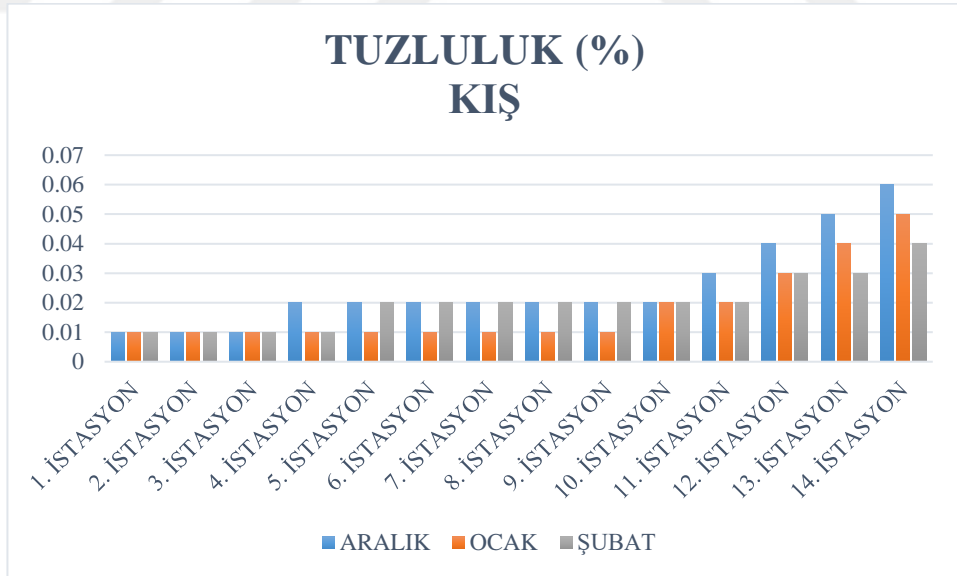
Şekil 5.76. Tuzluluk ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.77. Tuzluluk yaz mevsimi değerleri

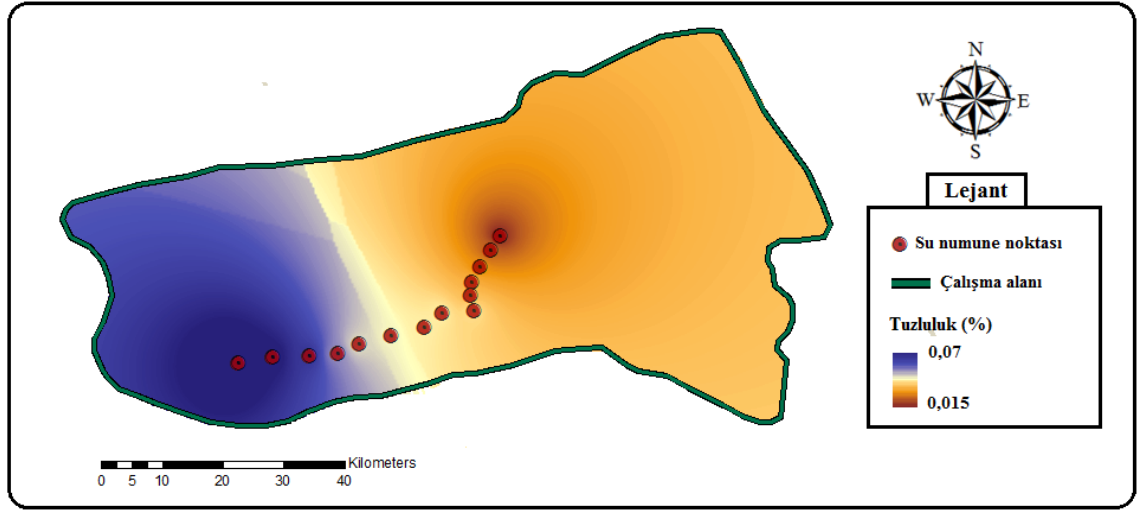


Şekil 5.78. Tuzluluk sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.79. Tuzluluk kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun tuzluluk içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.80.'de verilmiştir.



Şekil 5.80. Tuzluluk içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 7 ve 8. istasyonlarda tuzluluk değerlerinin eşit düzeylerde (0,035) olduğu gözlemlenmiştir. Çayın batı kısımlarından doğu kısımlarına gidildikçe tuzluluk miktarında azalmalar olduğu tespit edilmiştir.

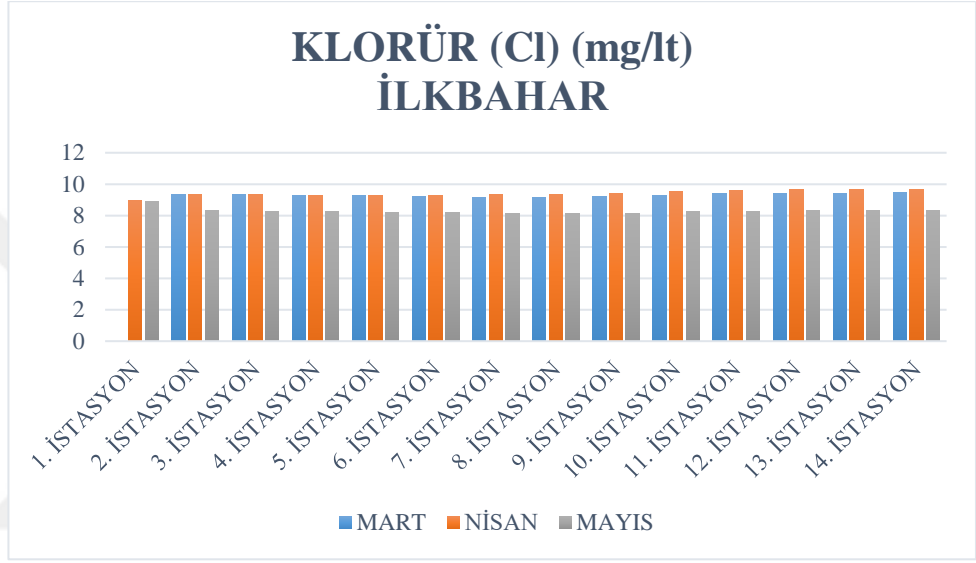
5.17. Klorür Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Klorür değerleri aylık olarak Tablo 5.17'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.81, 5.82, 5.83 ve 5.84'te verilmiştir.

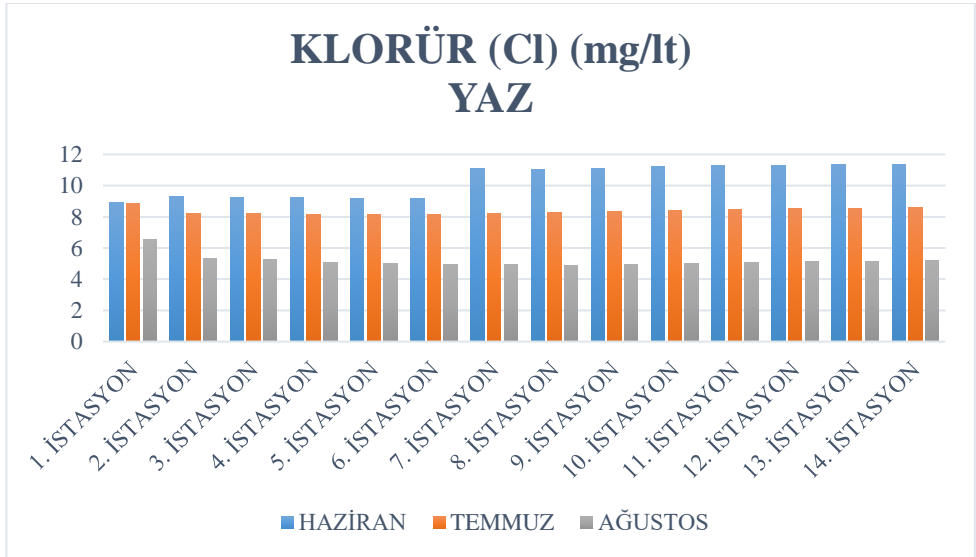
Tablo 5.17. Aylık klorür değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	9,35	9,34	9,88	10,04	9,25	9,21	9,17	9,23	9,32	9,39	9,41	9,43	9,46
OCAK	8,96	9	9,04	9,06	9,1	9,14	9,18	9,24	9,26	9,3	9,33	9,35	9,37	9,39
ŞUBAT	8,92	9,08	9,12	9,14	9,18	9,2	9,24	9,3	9,4	9,47	9,51	9,53	9,56	9,59
MART	-	9,37	9,33	9,3	9,26	9,22	9,18	9,14	9,2	9,29	9,38	9,4	9,42	9,44
NİSAN	8,93	9,34	9,31	9,27	9,25	9,29	9,33	9,37	9,43	9,52	9,61	9,63	9,65	9,68
MAYIS	8,91	8,3	8,26	8,24	8,22	8,18	8,14	8,1	8,16	8,25	8,29	8,31	8,33	8,35
HAZİRAN	8,9	9,28	9,25	9,21	9,19	9,15	11,1	11,06	11,12	11,21	11,3	11,32	11,34	11,37
TEMMUZ	8,86	8,24	8,22	8,18	8,14	8,18	8,22	8,26	8,32	8,41	8,5	8,52	8,55	8,59
AĞUSTOS	6,52	5,3	5,26	5,08	5	4,96	4,92	4,9	4,94	5,03	5,09	5,11	5,14	5,2
EYLÜL	8,76	7,16	7,06	6,9	6,76	6,72	6,68	6,64	6,7	6,79	6,9	6,92	6,98	7,03
EKİM	8,84	7,66	7,62	7,48	7,44	7,42	7,38	7,34	7,4	7,49	7,58	7,6	7,63	7,67
KASIM	8,12	8,1	8,08	8,06	8,04	8	7,96	7,92	7,98	8,07	8,13	8,15	8,17	8,21

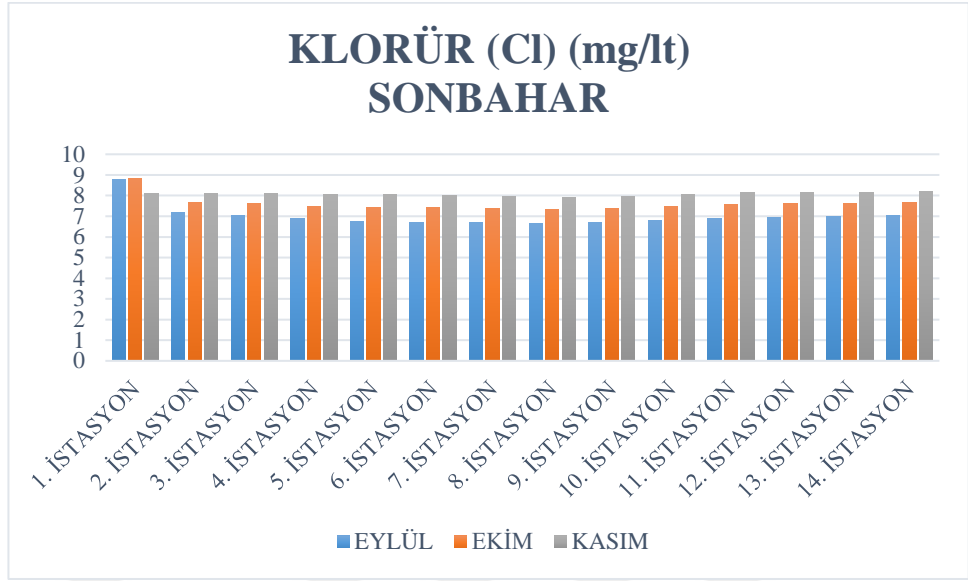
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama klorür değerine 14. istasyonda (8,66 mg/l), en düşük değere ise 6. istasyonda (8,22 mg/l) rastlanmıştır. Değerlerin WHO'da belirtilen değerden düşük olduğu tespit edilmiştir.



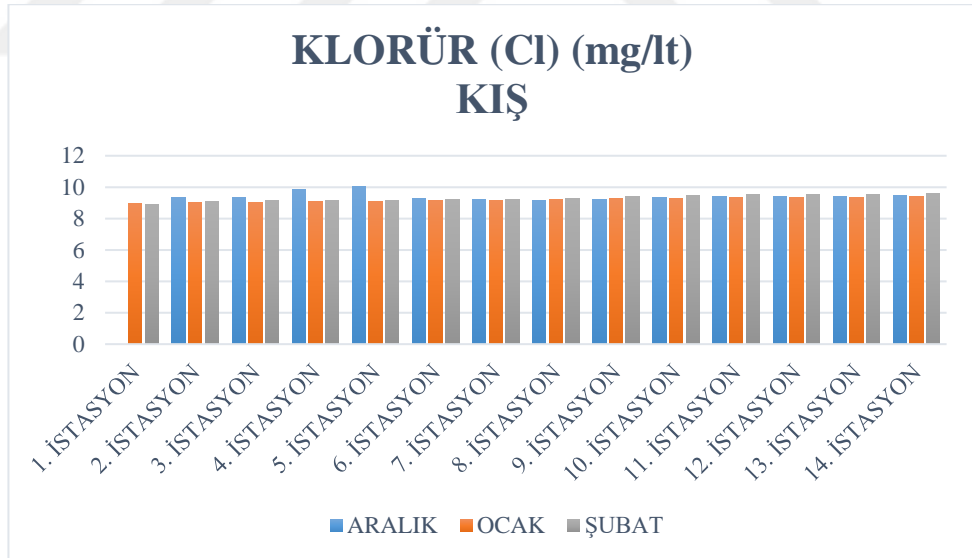
Şekil 5.81. Klorür ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.82. Klorür yaz mevsimi değerleri

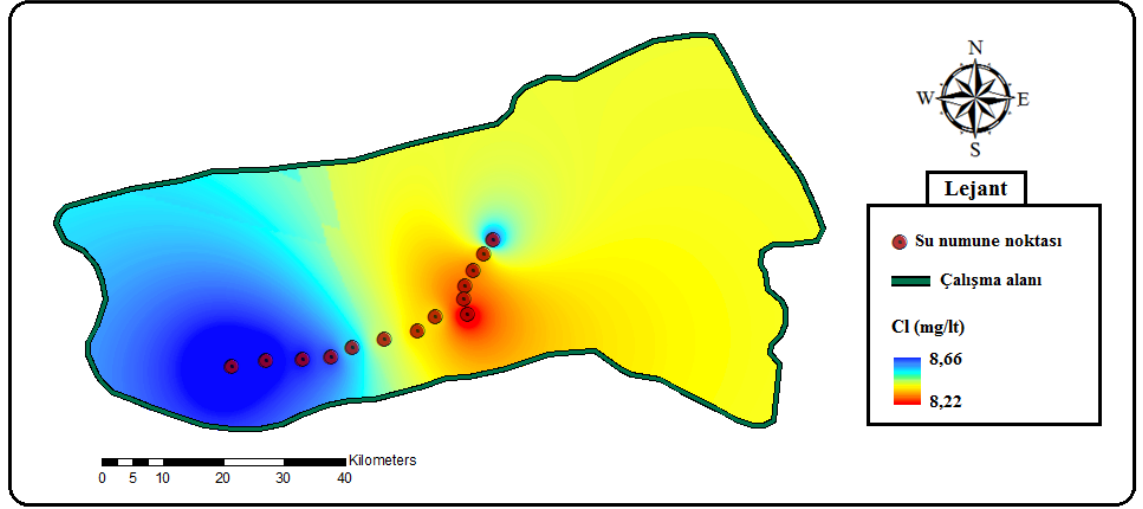


Şekil 5.83. Klorür sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.84. Klorür kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun klorür içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.85.'te verilmiştir.



Şekil 5.85. Klorür içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1 istasyonda 2. istasyona göre daha fazla miktarda klorür ölçülmüştür. 6. istasyonda görülen en düşük değerden sonra, 7. istasyon itibariyle klorür miktarında tekrar artış tespit edilmiştir. 7 ve 8. istasyonlarda ise aynı klorür değerleri (8,37 mg/l) gözlemlenmiştir. En yüksek klorür miktarlarına çayın batı kısımlarında rastlanmıştır.

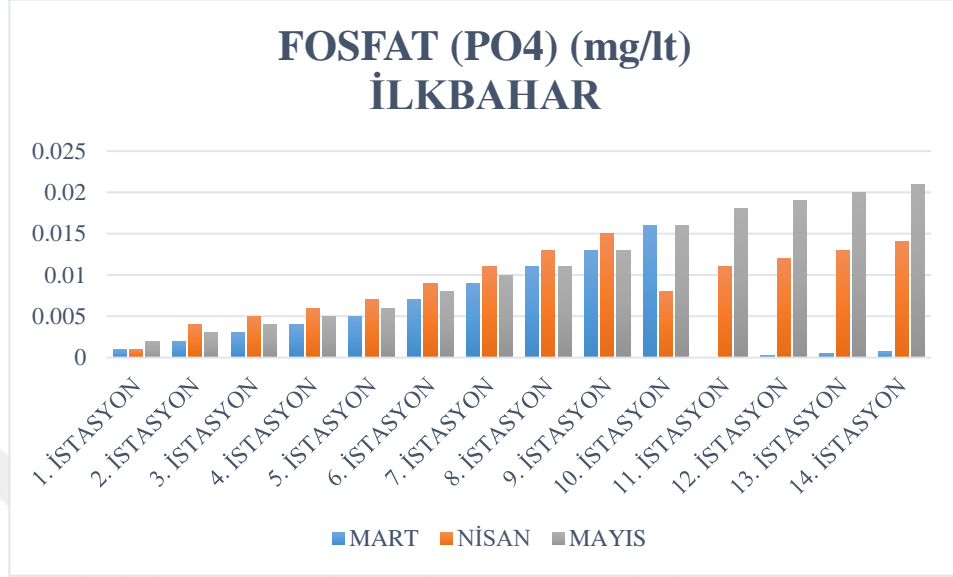
5.18. Fosfat Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Fosfat değerleri aylık olarak Tablo 5.18'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.86, 5.87, 5.88 ve 5.89'da verilmiştir.

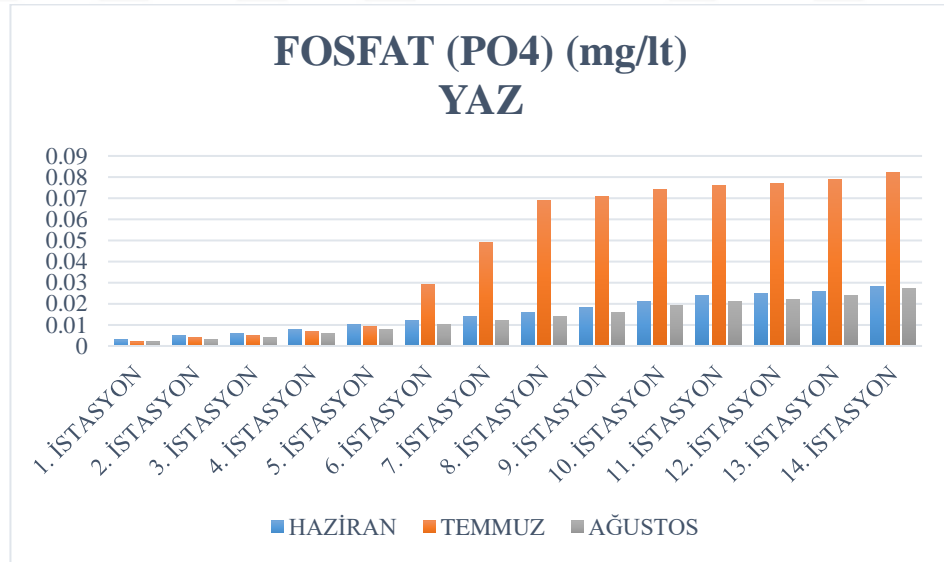
Tablo 5.18. Aylık fosfat değerleri (mg/l)

	1.i.	2.i.	3.i.	4.i.	5.i.	6.i.	7.i.	8.i.	9.i.	10.i.	11.i.	12.i.	13.i.	14.i.
ARALIK	0,001	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018	0,021	0,022	0,023	0,024
OCAK	-	-	0,001	0,002	0,004	0,006	0,008	0,01	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018
ŞUBAT	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,011	0,014	0,017	0,018	0,02	0,023
MART	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,016	-	0,0003	0,0005	0,0007
NİSAN	0,001	0,004	0,005	0,006	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,008	0,011	0,012	0,013	0,014
MAYIS	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,01	0,011	0,013	0,016	0,018	0,019	0,02	0,021
HAZİRAN	0,003	0,005	0,006	0,008	0,01	0,012	0,014	0,016	0,018	0,021	0,024	0,025	0,026	0,028
TEMMUZ	0,002	0,004	0,005	0,007	0,009	0,029	0,049	0,069	0,071	0,074	0,076	0,077	0,079	0,082
AĞUSTOS	0,002	0,003	0,004	0,006	0,008	0,01	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,022	0,024	0,027
EYLÜL	0,001	0,002	0,003	0,005	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018	0,021	0,022	0,023	0,025
EKİM	0,003	0,009	0,014	0,02	0,032	0,034	0,036	0,038	0,04	0,041	0,042	0,043	0,044	0,045
KASIM	0,004	0,013	0,019	0,028	0,04	0,042	0,046	0,049	0,051	0,054	0,056	0,057	0,059	0,062

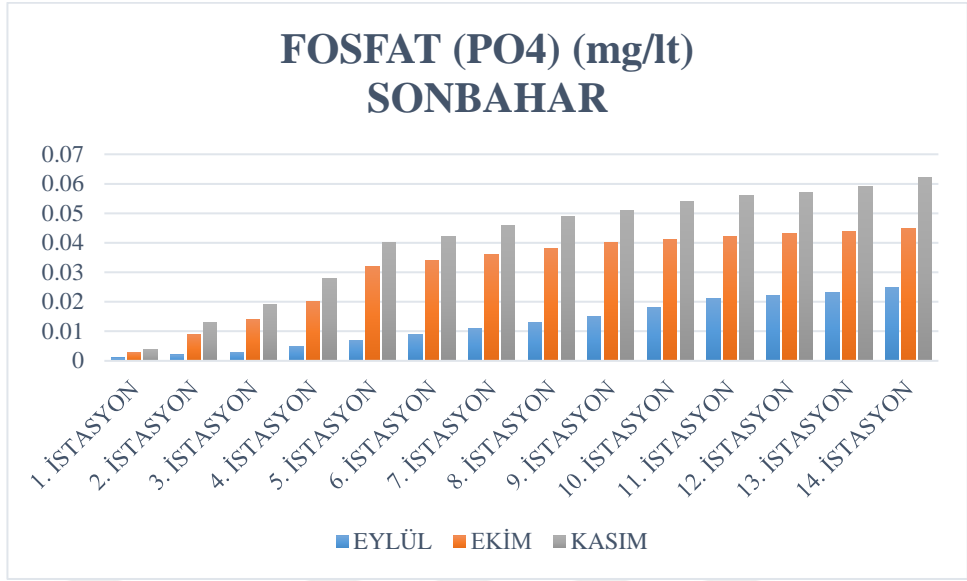
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama fosfat değerine 14. istasyonda (0,0308 mg/l), en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda (0,0019 mg/l) rastlanmıştır.



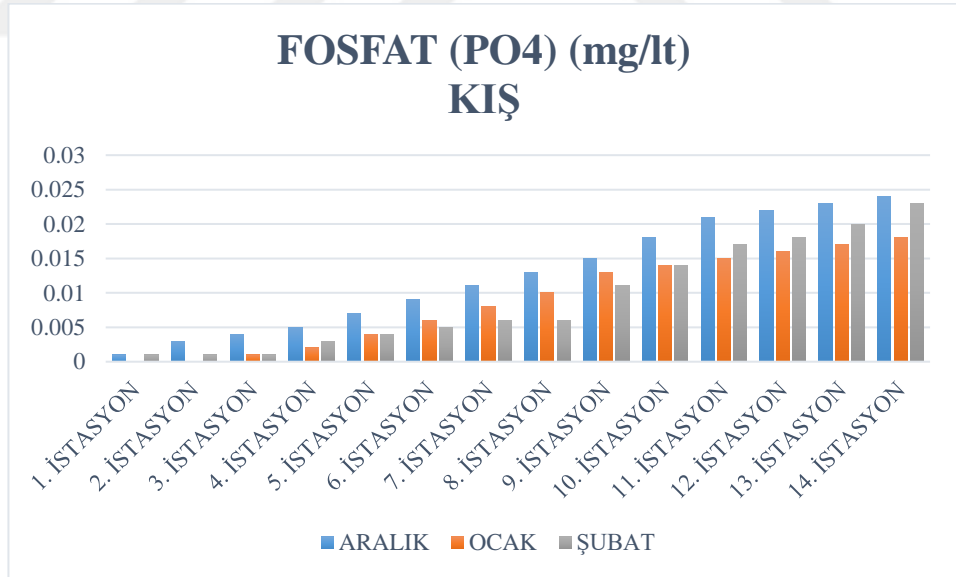
Şekil 5.86. Fosfat ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.87. Fosfat yaz mevsimi değerleri

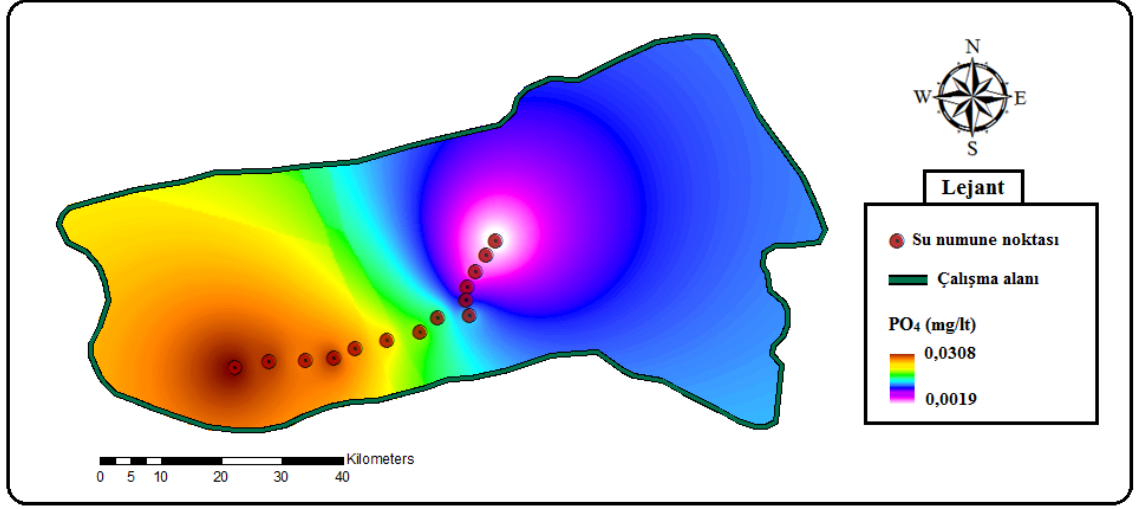


Şekil 5.88. Fosfat sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.89. Fosfat kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun fosfat içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.90.'da verilmiştir.



Şekil 5.90. Fosfat içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 11 ve 13. istasyonlarda aynı fosfat değerleri (0,029 mg/lt) tespit edilmiştir. Çayın batı kısımlarından doğu kısmına doğru fosfat miktarlarında azalış gözlemlenmiştir.

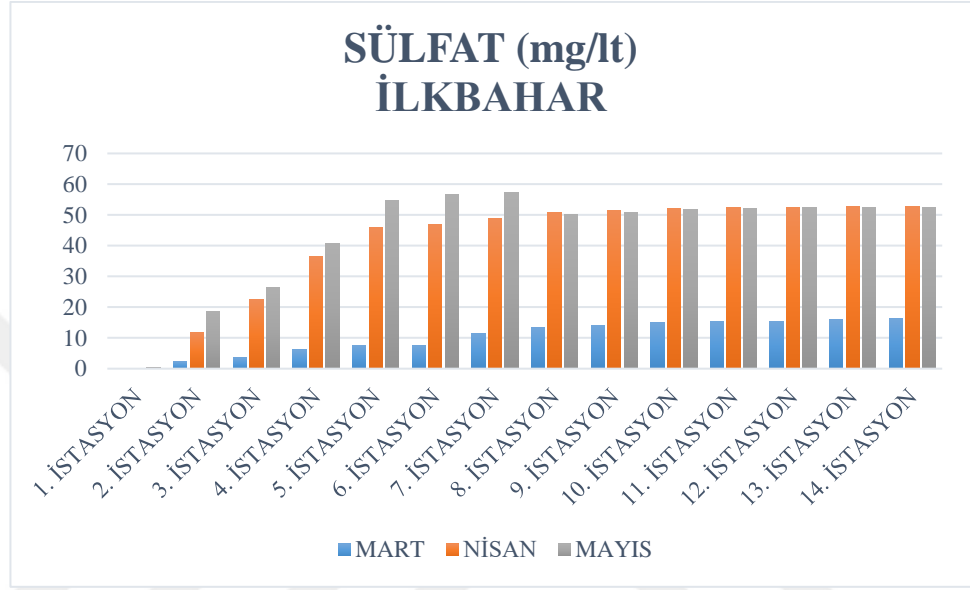
5.19. Sülfat Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Sülfat değerleri aylık olarak Tablo 5.19'da, mevsimsel olarak ise Şekil 5.91, 5.92, 5.93 ve 5.94'te verilmiştir.

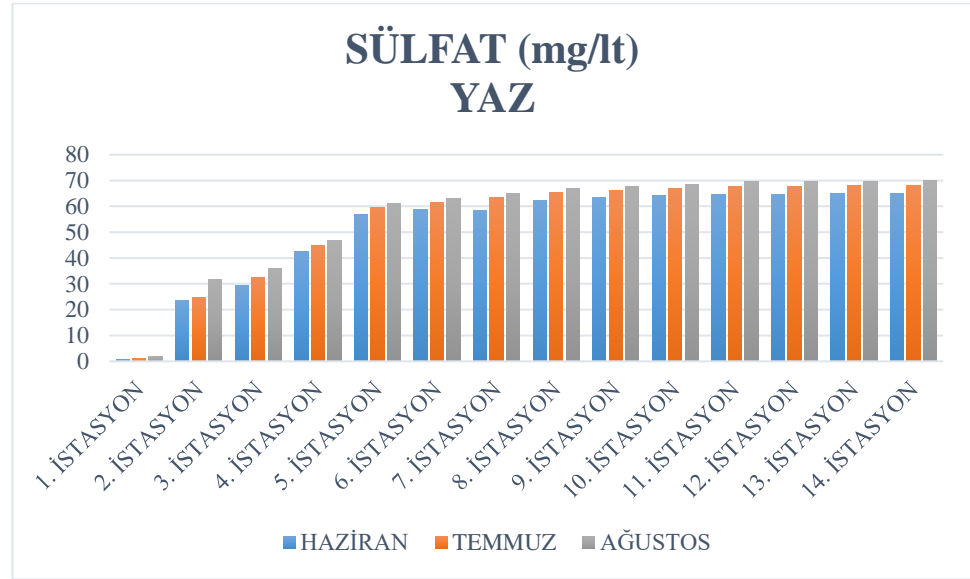
Şekil 5.19. Aylık sülfat değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	-	5,12	5,3	6,24	6,4	8,29	10,18	12,07	12,91	13,67	14,03	14,16	14,28	14,37
OCAK	-	2,45	3,66	4,1	5,06	6,95	8,84	10,73	11,01	11,08	11,19	11,32	11,38	11,45
ŞUBAT	-	0,38	1,74	1,06	1,12	4,01	5,92	7,79	8,94	9,7	10,05	10,18	10,36	10,47
MART	0,18	2,46	3,66	6,12	7,7	7,55	11,44	13,33	14,17	14,93	15,35	15,48	15,88	16,19
NİSAN	0,2	11,66	22,44	36,61	45,86	46,78	48,77	50,64	51,48	52,24	52,4	52,53	52,66	52,75
MAYIS	0,42	18,46	26,56	40,68	54,66	56,49	57,4	50,04	50,88	51,64	52,17	52,3	52,35	52,41
HAZİRAN	0,74	23,64	29,46	42,5	56,82	58,67	58,55	62,45	63,29	64,05	64,42	64,55	64,86	65,11
TEMMUZ	1,18	24,8	32,64	44,78	59,72	61,61	63,5	65,29	66,13	66,89	67,72	67,85	67,99	68,16
AĞUSTOS	1,96	31,7	36,02	46,96	61,24	63,12	65,02	66,91	67,75	68,51	69,61	69,74	69,83	69,89
EYLÜL	2,22	36,68	42,84	53,65	68,5	70,39	72,32	74,17	75,04	75,8	76,59	76,72	76,78	76,84
EKİM	1,2	26,42	33,2	46,72	60,48	62,37	64,36	66,15	66,99	67,75	68,72	68,85	68,92	68,99
KASIM	0,05	11,62	12,74	13,1	14,06	15,95	17,82	19,74	20,58	21,34	21,43	21,56	21,61	21,67

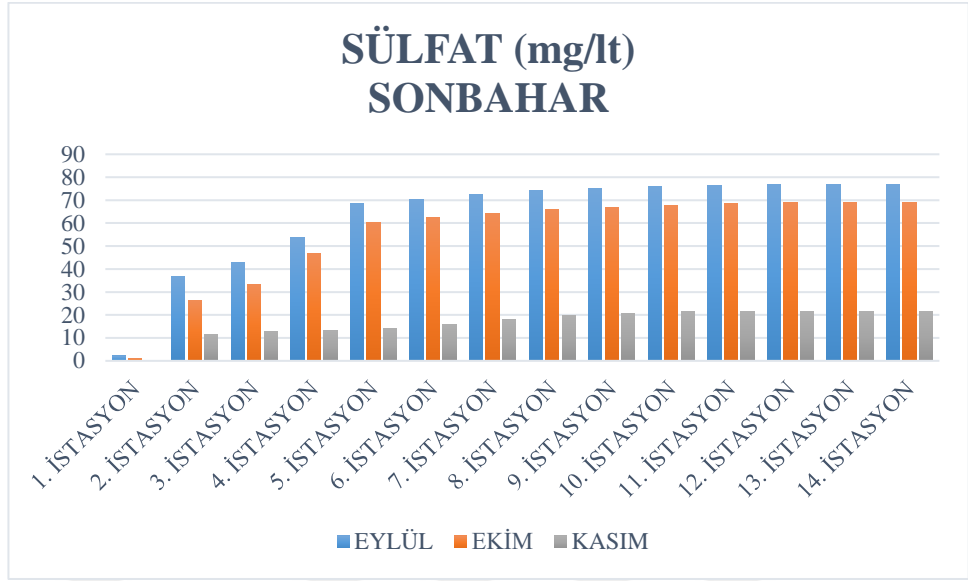
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sülfat değerine 14. istasyonda (44,025 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,905 mg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin WHO'da belirtilen değerden düşük olduğu tespit edilmiştir.



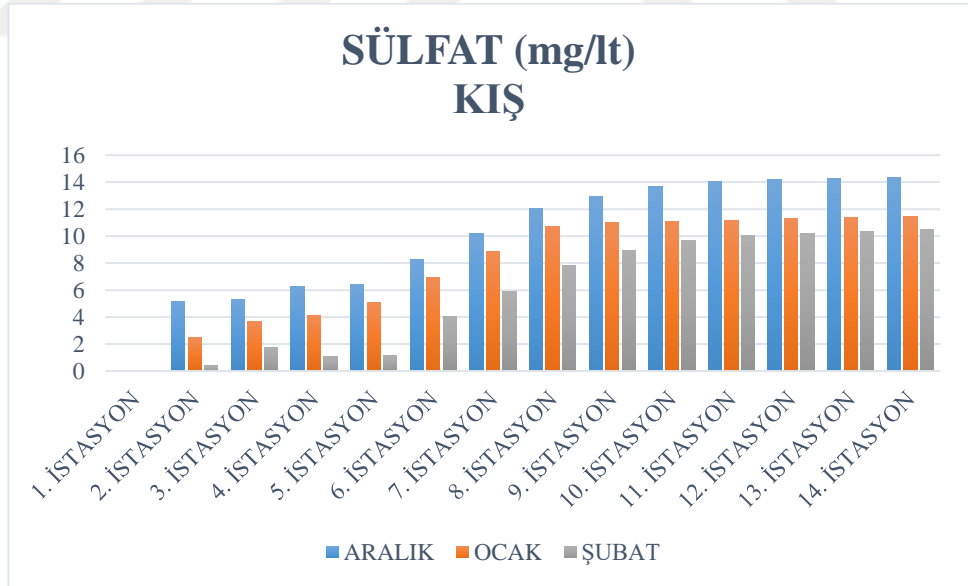
Şekil 5.91. Sülfat ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.92. Sülfat yaz mevsimi değerleri

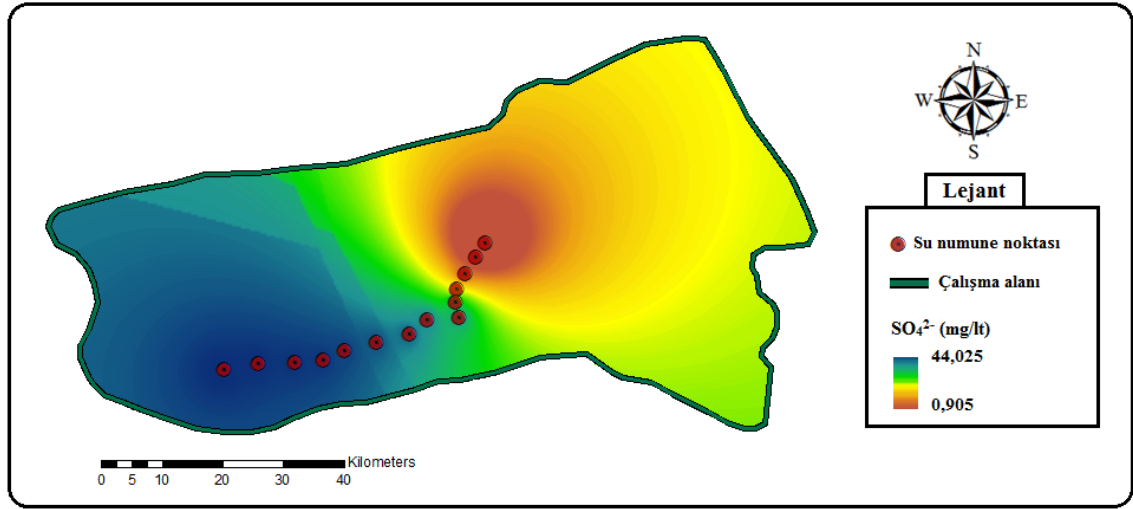


Şekil 5.93. Sülfat sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.94. Sülfat kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun sülfat içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.95.'te verilmiştir.



Şekil 5.95. Sülfat içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyonda başlayan sülfat miktarındaki artış 14. istasyona kadar devam etmiştir. Çayın doğu kısımlarında düşük sülfat miktarına rastlanmıştır.

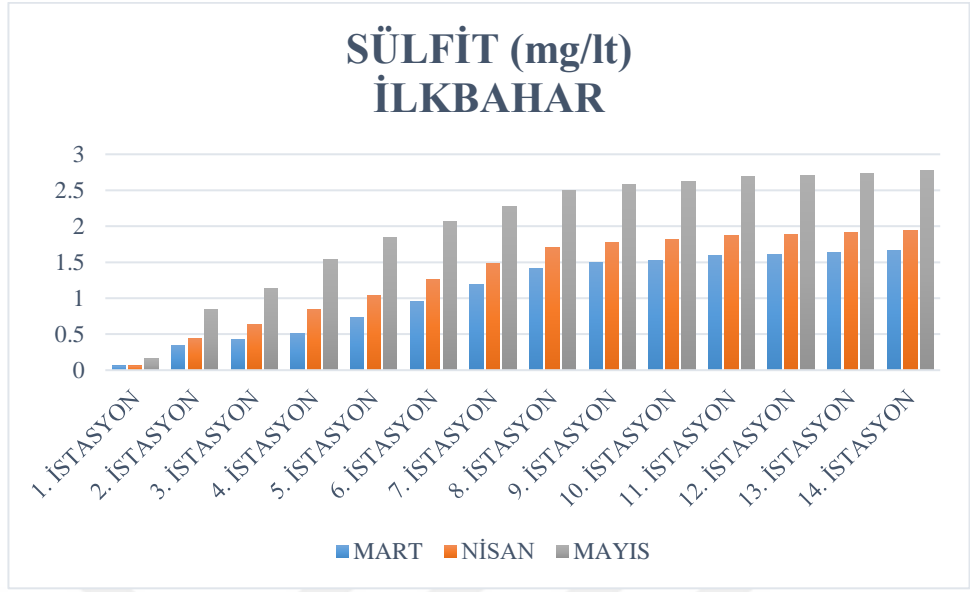
5.20. Sülfat Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Sülfat değerleri aylık olarak Tablo 5.20'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.96, 5.97, 5.98 ve 5.99'da verilmiştir.

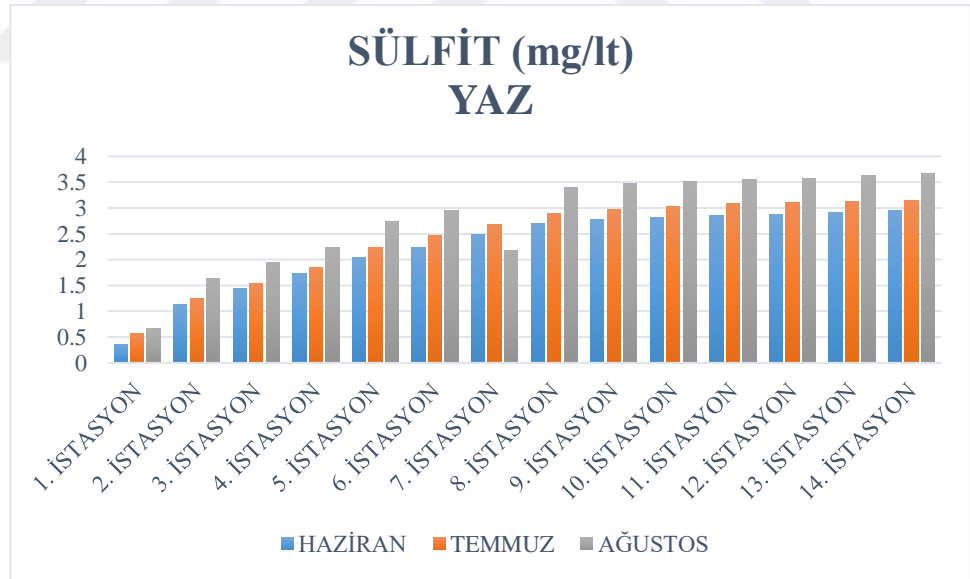
Tablo 5.20. Aylık sülfat değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	0,16	0,44	0,54	0,64	0,74	0,96	1,08	1,4	1,48	1,52	1,58	1,6	1,62	1,64
OCAK	0,09	0,24	0,27	0,39	0,53	0,85	0,87	0,89	0,91	0,95	0,99	1,01	1,03	1,05
ŞUBAT	0,06	0,04	-0,013	-0,003	0,007	0,029	0,051	1	1,15	1,19	1,23	1,25	1,27	1,3
MART	0,06	0,35	0,43	0,51	0,73	0,95	1,19	1,41	1,49	1,53	1,59	1,61	1,63	1,66
NİSAN	0,06	0,44	0,64	0,84	1,04	1,26	1,48	1,7	1,78	1,82	1,87	1,89	1,91	1,94
MAYIS	0,16	0,84	1,14	1,54	1,84	2,06	2,28	2,5	2,58	2,62	2,69	2,71	2,73	2,77
HAZİRAN	0,36	1,14	1,44	1,74	2,04	2,24	2,48	2,7	2,78	2,82	2,86	2,88	2,91	2,95
TEMMUZ	0,56	1,24	1,54	1,84	2,24	2,46	2,68	2,9	2,98	3,02	3,08	3,1	3,12	3,14
AĞUSTOS	0,66	1,64	1,94	2,24	2,74	2,96	2,18	3,4	3,48	3,52	3,56	3,58	3,62	3,67
EYLÜL	0,96	1,94	2,24	3,04	3,24	3,56	3,78	4	4,08	4,12	4,18	4,2	4,22	4,25
EKİM	0,56	1,34	1,64	1,94	2,44	2,66	2,88	3,08	3,16	3,2	3,25	3,27	3,31	3,34
KASIM	0,26	0,94	1,14	1,34	1,44	1,64	1,88	2,1	2,18	2,22	2,25	2,27	2,3	2,33

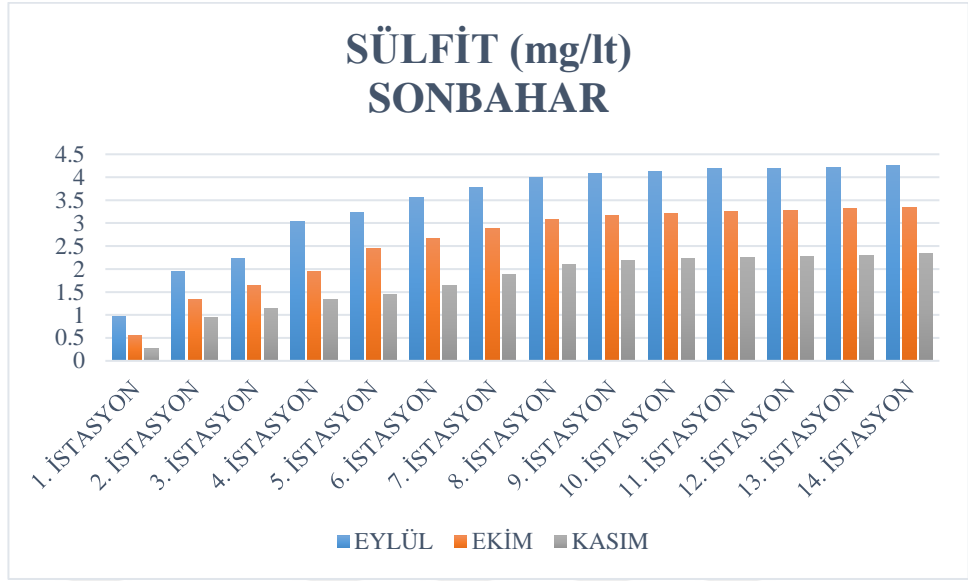
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sülfat değerine 14. istasyonda (2,5 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,32 mg/lt) rastlanmıştır.



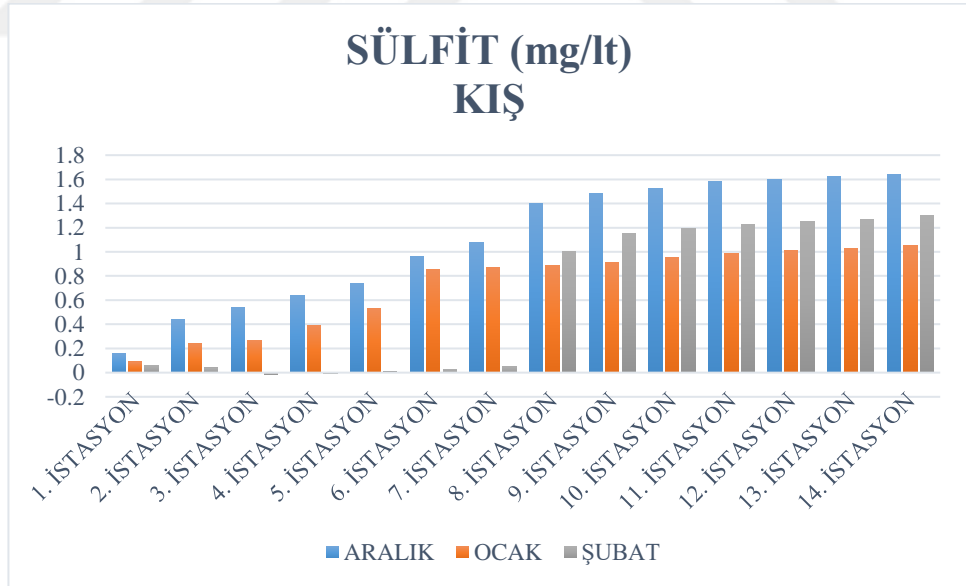
Şekil 5.96. Sülfite ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.97. Sülfite yaz mevsimi değerleri

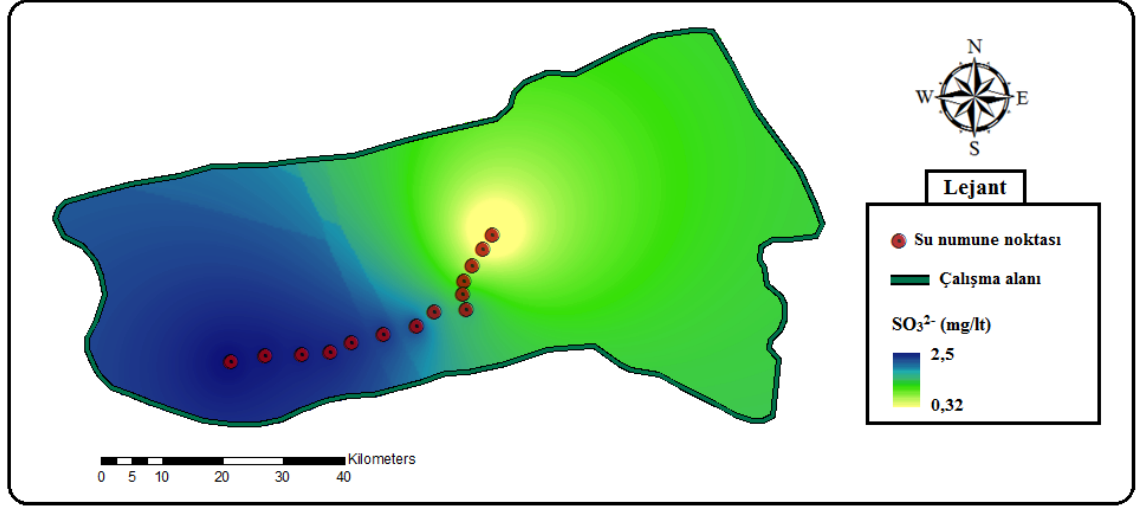


Şekil 5.98. Sülfite sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.99. Sülfite kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun sülfite içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.100.'de verilmiştir.



Şekil 5.100. Sülfit içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 10, 11, 12, 13 ve 14. istasyonlarda birbirine yakın seviyelerde sülfit değerleri tespit edilmiştir. Çayın batı kısımlarından doğu kısımlarına doğru gidildikçe sülfit miktarında azalmalar gözlenmiştir.

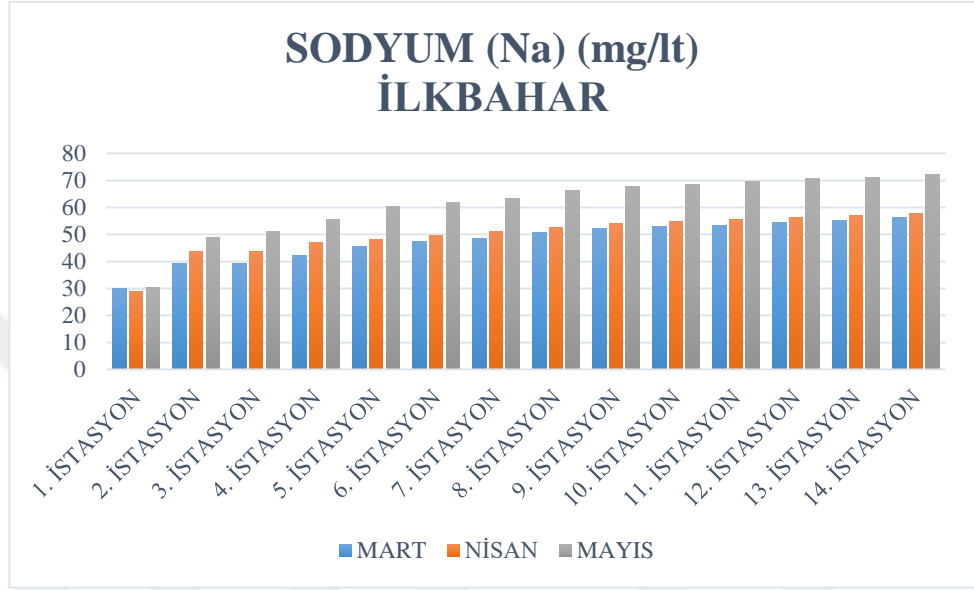
5.21. Sodyum Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Sodyum değerleri aylık olarak Tablo 5.21'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.101, 5.102, 5.103 ve 5.104'te verilmiştir.

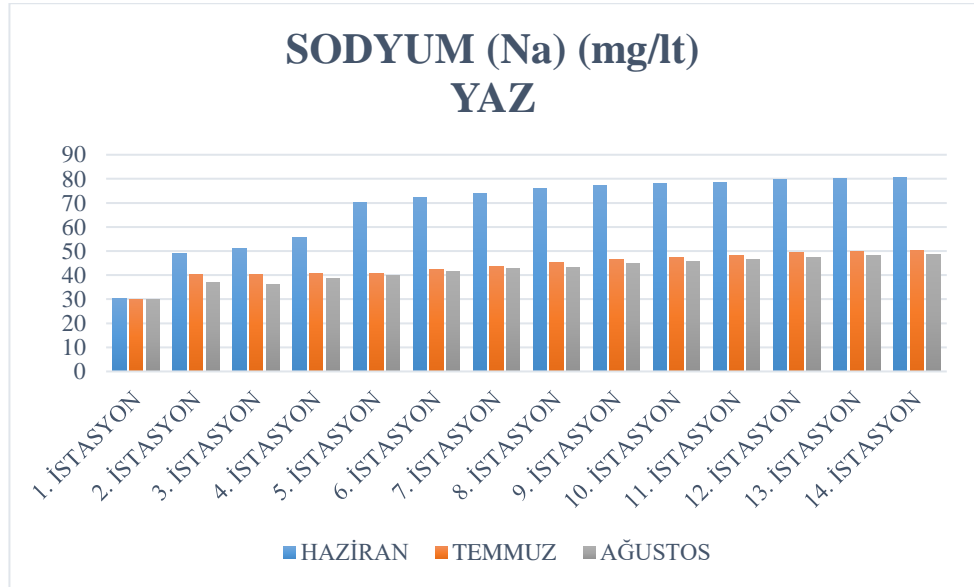
Tablo 5.21. Aylık sodyum değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	30,1	42,78	43,5	45,84	47,72	49,2	50,6	52,16	53,54	54,5	55,36	56,43	57,26	58,17
OCAK	29,9	37,54	37,64	37,62	38,2	39,68	41,16	42,64	45,52	45,54	46,72	47,79	48,22	49,26
ŞUBAT	29,8	37,48	37,64	37,8	37,96	38,5	40,92	42,34	43,72	45,08	45,32	46,39	47,14	48,16
MART	29,88	39,2	39,34	42,22	45,6	47,48	48,64	50,74	52,12	53,08	53,41	54,48	55,33	56,46
NİSAN	29	43,66	43,8	47,04	48,26	49,6	51,22	52,54	53,92	54,88	55,38	56,45	57,1	57,6
MAYIS	30,24	48,78	51	55,68	60,46	61,94	63,42	66,3	67,68	68,64	69,49	70,56	71,26	72,12
HAZİRAN	30,25	48,8	51,02	55,71	70,16	72,05	73,94	75,9	77,28	78,24	78,52	79,59	80,07	80,38
TEMMUZ	30,02	40,3	40,36	40,6	40,68	42,16	43,64	45,12	46,5	47,46	48,27	49,34	49,7	50,2
AĞUSTOS	29,73	36,74	36,26	38,54	39,84	41,32	42,8	43,28	44,66	45,62	46,43	47,5	48,01	48,38
EYLÜL	29,7	33,58	33,6	34,5	35,76	37,11	38,6	40,07	41,45	42,21	42,74	43,81	44,37	45,12
EKİM	29,88	37,58	37,66	37,94	38,22	38,22	41,18	42,48	43,86	44,82	45,63	46,7	47,17	47,7
KASIM	30	41,68	41,06	41,78	42,84	44,32	45,8	47,28	48,66	49,62	50,27	51,34	51,92	52,27

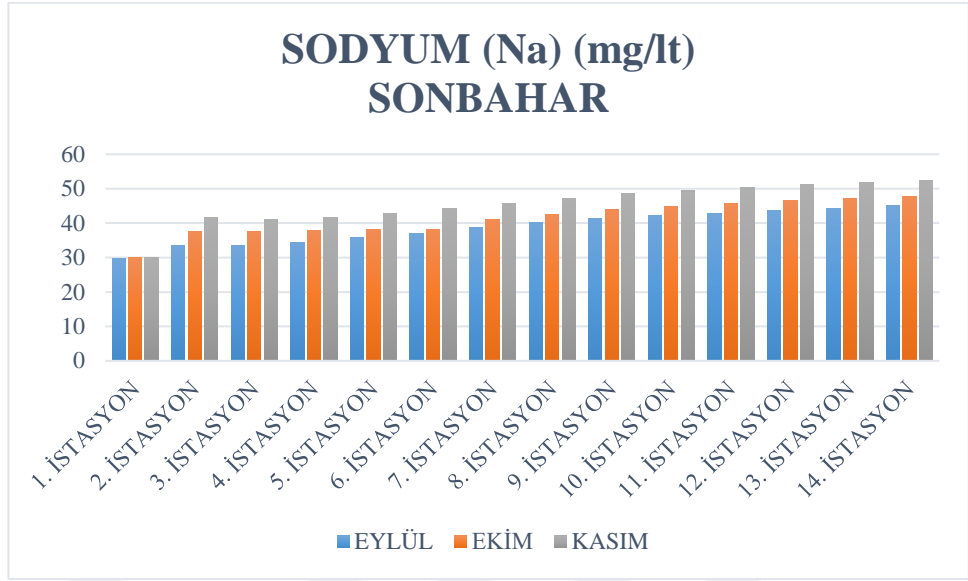
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sodyum değerine 14. istasyonda (55,48 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (29,87 mg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin WHO'da belirtilen değerden düşük olduğu tespit edilmiştir.



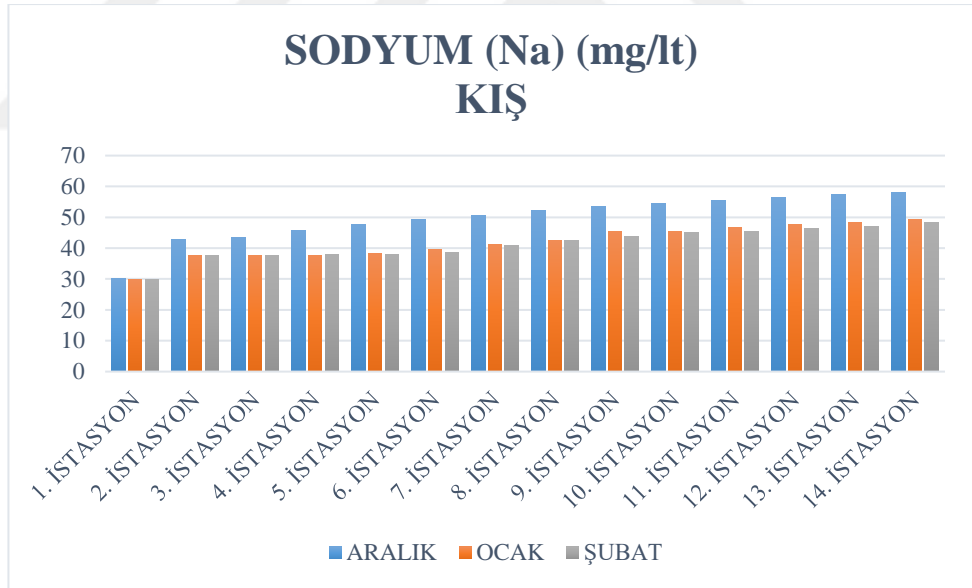
Şekil 5.101. Sodyum ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.102. Sodyum yaz mevsimi değerleri

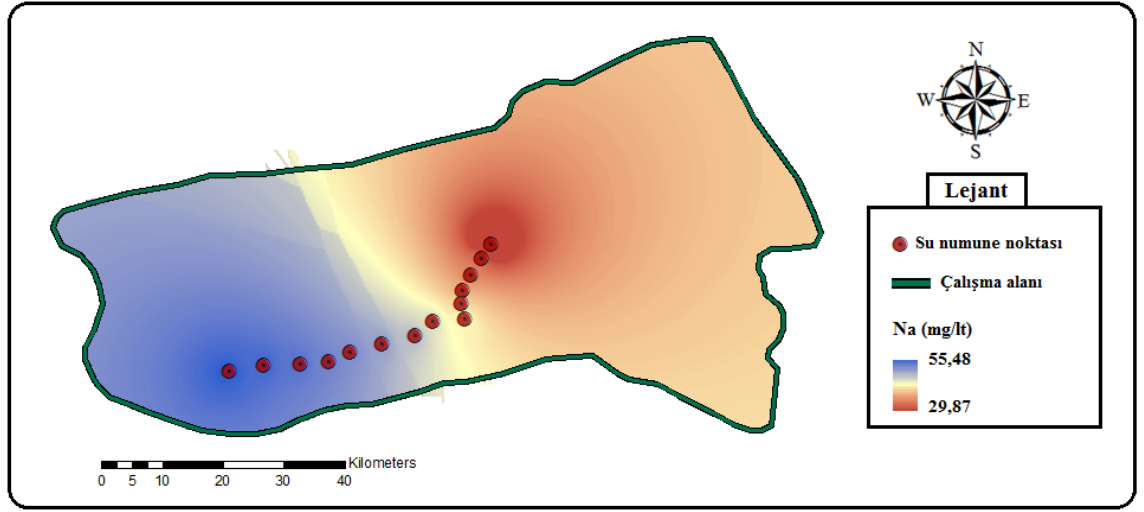


Şekil 5.103. Sodyum sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.104. Sodyum kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun sodyum içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.105.'te verilmiştir.



Şekil 5.105. Sodyum içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyondan 14. istasyona kadar devamlı artış tespit edilmiştir. En yüksek sodyum değerlerine batı kısımlarda rastlanmıştır.

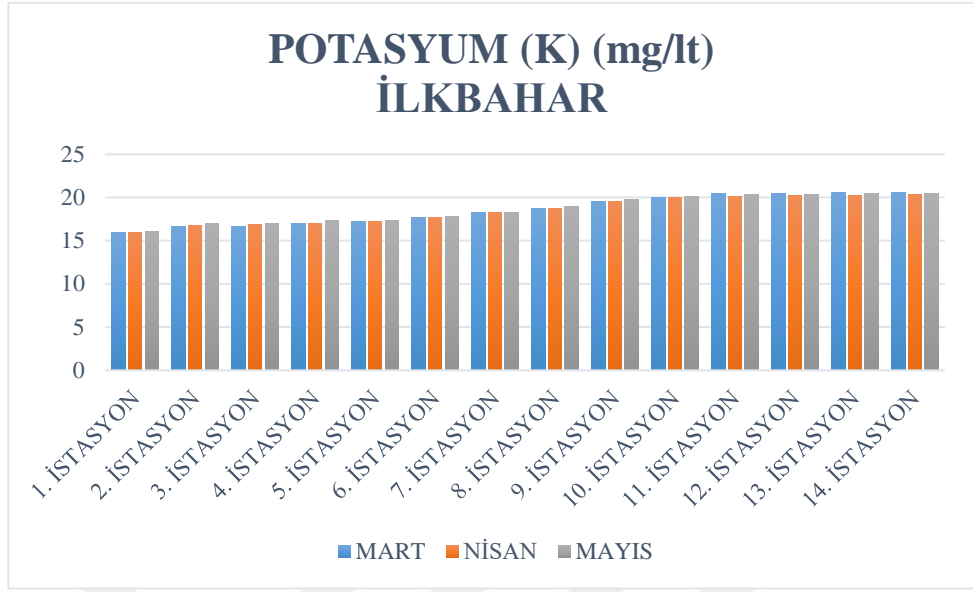
5.22. Potasyum Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Potasyum değerleri aylık olarak Tablo 5.22'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.106, 5.107, 5.108 ve 5.109'da verilmiştir.

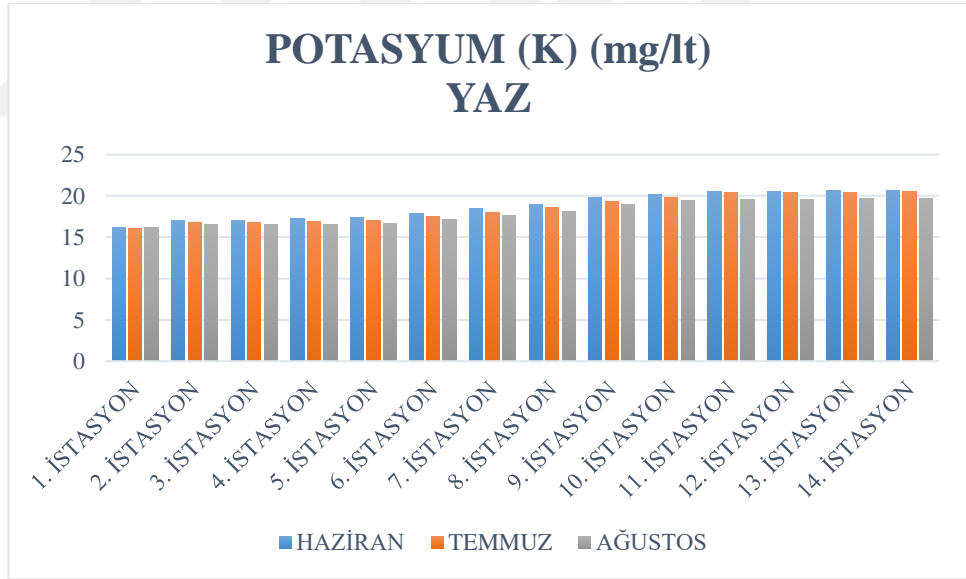
Tablo 5.22. Aylık potasyum değerleri (mg/l)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	16,08	16,51	16,53	16,55	16,59	17,01	17,54	18,05	19,36	19,8	20,34	20,39	20,43	20,48
OCAK	13,64	14,41	14,44	14,47	14,49	15,01	15,53	16,05	16,12	16,18	16,21	16,26	16,3	16,35
ŞUBAT	15,86	16,66	16,68	16,71	16,73	17,27	17,79	18,31	19,15	19,59	19,74	19,79	19,83	19,87
MART	15,92	16,59	16,67	16,97	17,19	17,71	18,21	18,74	19,58	20,02	20,44	20,49	20,55	20,58
NİSAN	15,98	16,79	16,85	17,01	17,19	17,71	18,23	18,75	19,59	20,03	20,15	20,2	20,28	20,34
MAYIS	16,12	16,95	17,01	17,31	17,35	17,79	18,31	18,94	19,78	20,12	20,34	20,39	20,43	20,48
HAZİRAN	16,14	16,97	17,03	17,31	17,43	17,91	18,43	18,94	19,78	20,12	20,54	20,59	20,63	20,68
TEMMUZ	16	16,75	16,77	16,89	17,01	17,49	18,01	18,54	19,38	19,82	20,36	20,41	20,46	20,51
AĞUSTOS	16,15	16,49	16,52	16,56	16,6	17,11	17,64	18,15	18,99	19,43	19,54	19,59	19,63	19,67
EYLÜL	15,79	16,27	16,31	16,35	16,39	16,91	17,43	17,55	18,39	18,83	19,14	19,19	19,24	19,29
EKİM	15,91	16,67	16,69	16,73	16,75	17,27	17,79	18,31	19,15	19,59	19,81	19,86	19,93	19,97
KASIM	16	16,23	16,25	16,27	16,28	16,3	16,32	17,84	19,15	19,59	19,74	19,79	19,83	19,88

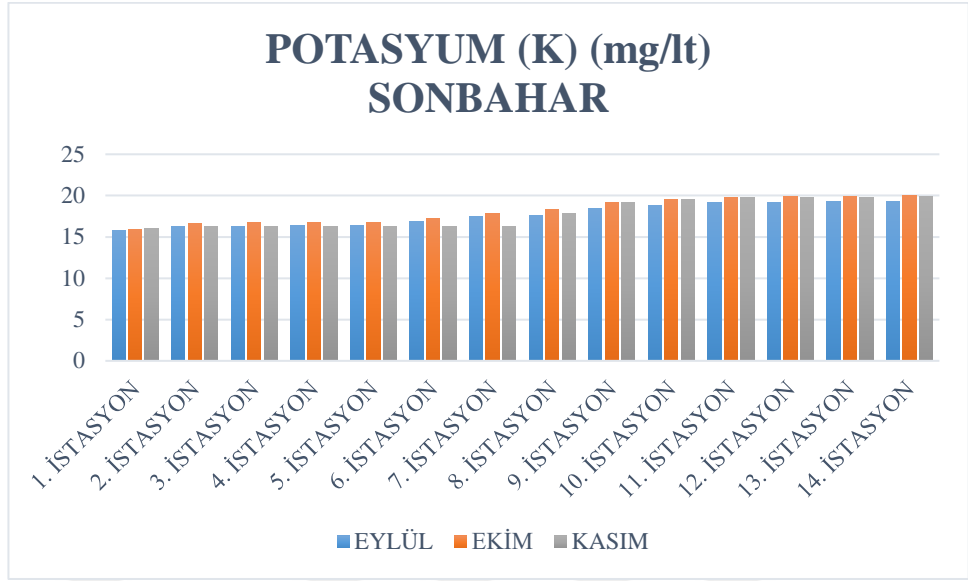
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama potasyum değerine 14. istasyonda (19,84 mg/l), en düşük değere ise 1. istasyonda (15,79 mg/l) rastlanmıştır.



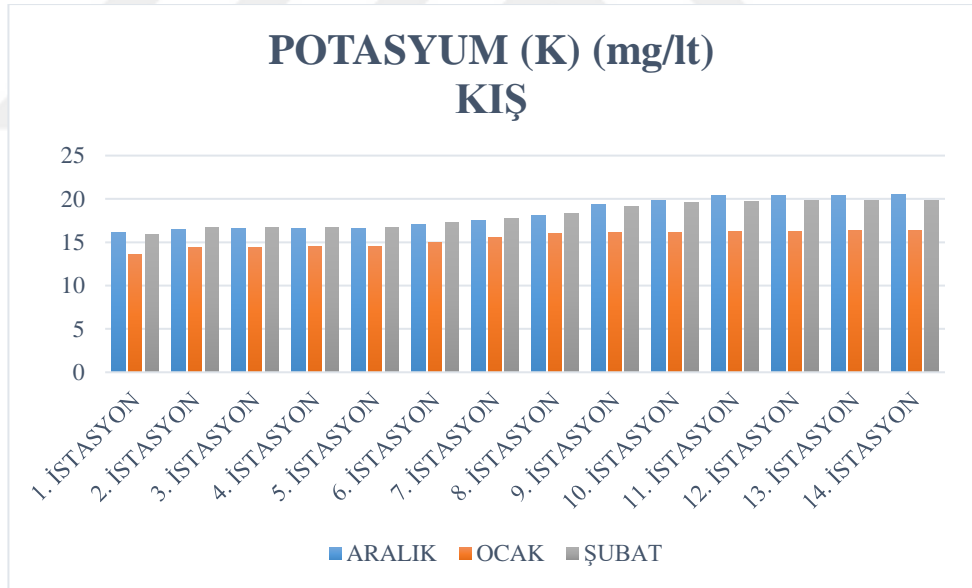
Şekil 5.106. Potasyum ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.107. Potasyum yaz mevsimi değerleri

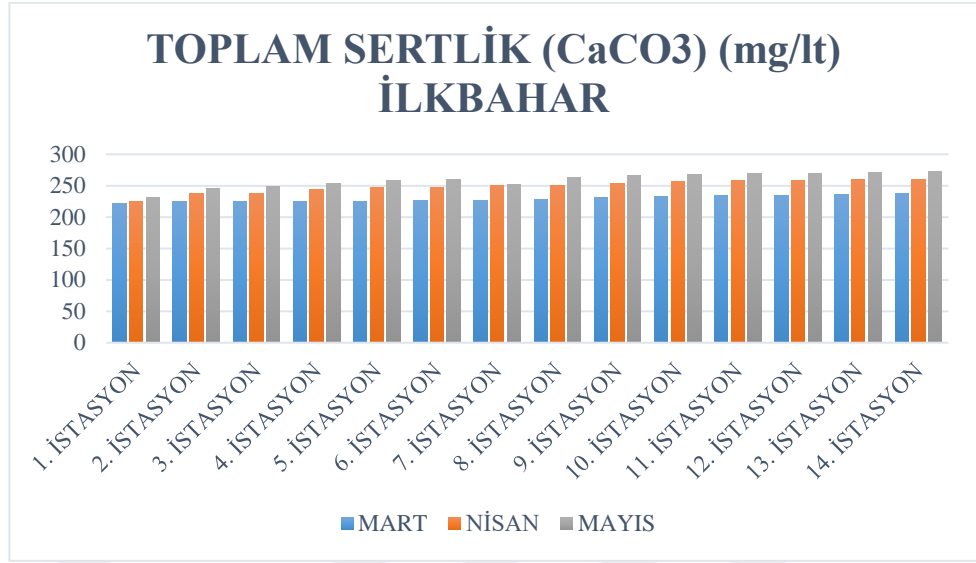


Şekil 5.108. Potasyum sonbahar mevsimi değerleri

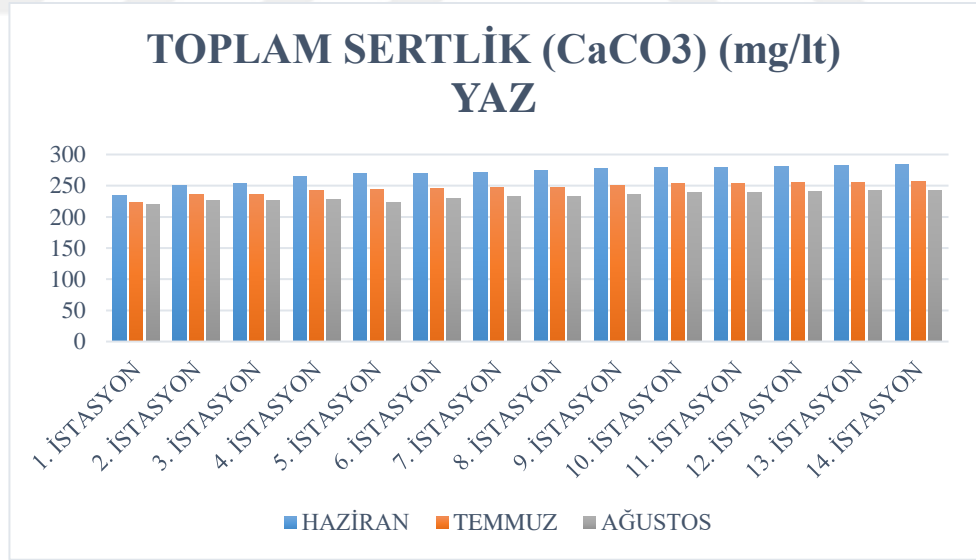


Şekil 5.109. Potasyum kış mevsimi değerleri

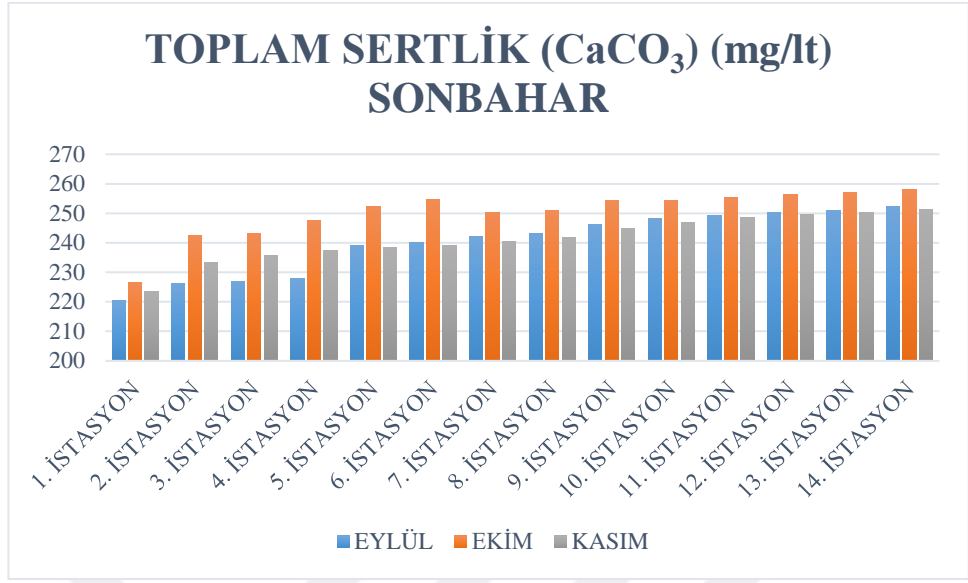
Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun potasyum içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.110.'da verilmiştir.



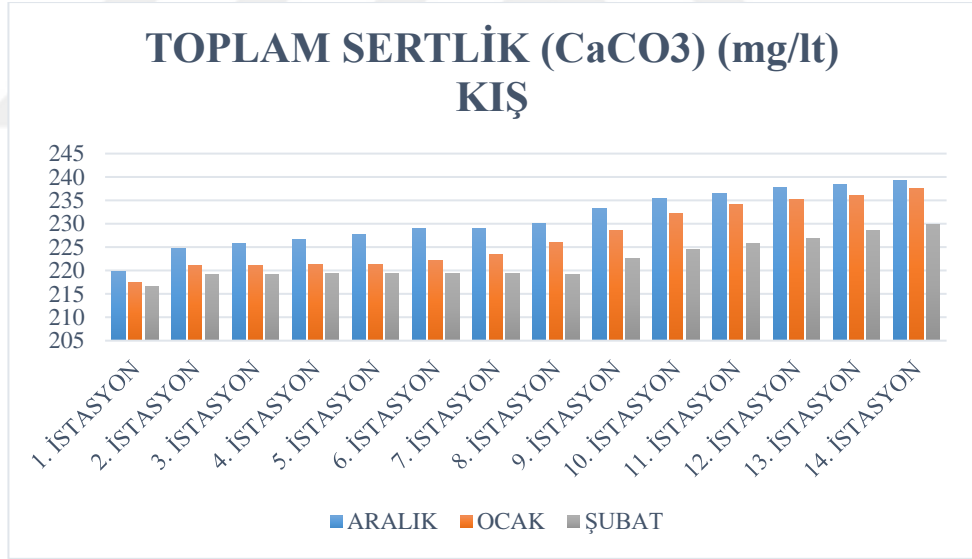
Şekil 5.111. Toplam sertlik ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.112. Toplam sertlik yaz mevsimi değerleri

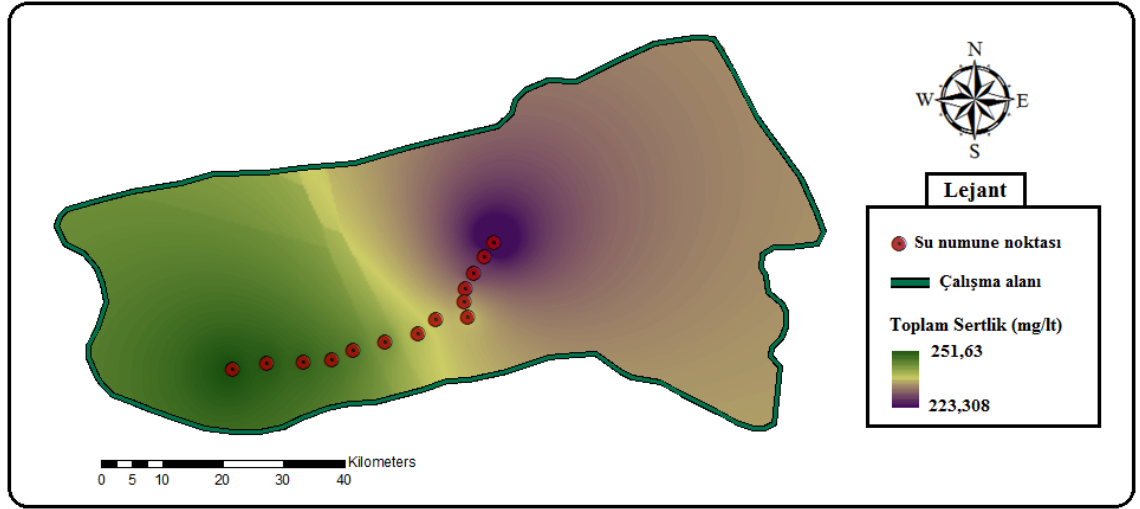


Şekil 5.113. Toplam sertlik sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.114. Toplam sertlik kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun toplam sertlik içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.115.'te verilmiştir.



Şekil 5.115. Toplam sertlik içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda toplam sertlik değerlerinde 1. istasyondan 14. istasyona kadar düzenli bir artış tespit edilmiştir. En düşük değerlere doğu kısımlarında ulaşılmıştır.

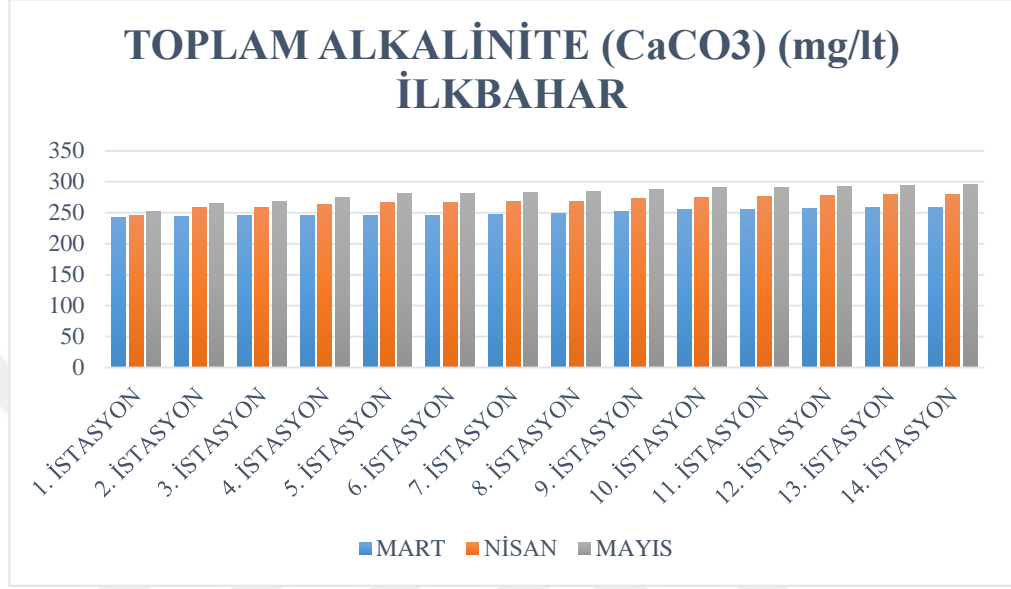
5.24. Toplam Alkalinite Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Toplam Alkalinite değerleri aylık olarak Tablo 5.24'te, mevsimsel olarak ise Şekil 5.116, 5.117, 5.118 ve 5.119'da verilmiştir.

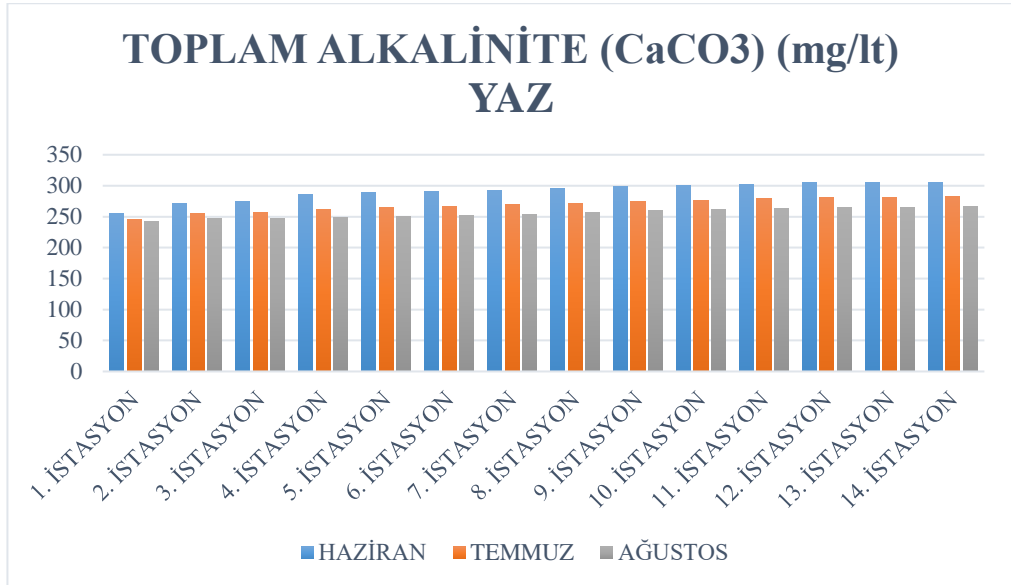
Tablo 5.24. Aylık toplam alkalinite değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	240,43	244,45	245,51	246,09	250,89	249,41	250,19	252,25	255,99	258,35	260,74	262,42	263,08	264,39
OCAK	239,25	241,01	241,13	241,21	243,29	242,71	241,91	242,79	245,93	248,57	249,87	251,55	252,64	254,05
ŞUBAT	237,9	238,65	238,67	238,73	238,81	241,23	242,01	244,13	247,87	250,23	250,79	252,47	253,2	254,24
MART	243,03	244,75	244,87	245,11	245,35	245,99	246,79	248,41	252,15	254,51	255,36	257,04	257,86	259,17
NİSAN	246,13	258,2	258,55	262,89	266,25	265,91	268,23	268,89	272,63	274,99	276,01	277,69	278,84	279,53
MAYIS	251,77	265,59	268,89	274,45	280,71	281,23	282,37	283,83	287,57	290,13	291,27	292,95	294,17	295,39
HAZİRAN	255,77	271,11	274,89	286,05	289,11	290,57	292,01	294,75	298,49	300,85	302,75	304,43	304,98	305,6
TEMMUZ	244,79	255,63	256,19	261,61	264,79	267,19	269,11	270,81	274,55	276,91	278,85	280,53	281,49	282,28
AĞUSTOS	241,95	246,79	247,71	249,35	250,45	252,01	254,25	256,03	259,77	262,13	262,97	264,65	265,53	266,39
EYLÜL	241,83	246,89	247,75	248,53	249,85	251,41	252,05	254,11	257,85	260,21	261,71	263,39	263,95	264,52
EKİM	247,53	262,33	263,27	266,41	268,01	269,47	271,13	272,25	275,99	278,33	280,42	282,1	282,65	283,84
KASIM	244,21	253,29	255,29	257,39	258,11	259,57	260,91	262,41	264,15	266,41	268,52	270,2	270,86	272,06

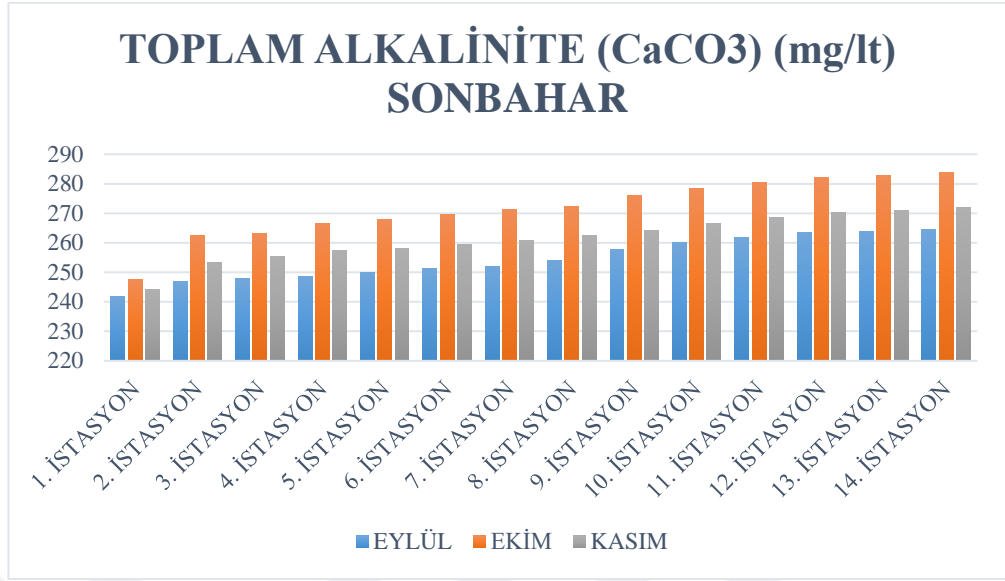
Güren Çayı'nda en yüksek toplam alkalinite değerine 14. istasyonda (273,45 mg/l), en düşük değere ise 1. istasyonda (224,54 mg/l) rastlanmıştır.



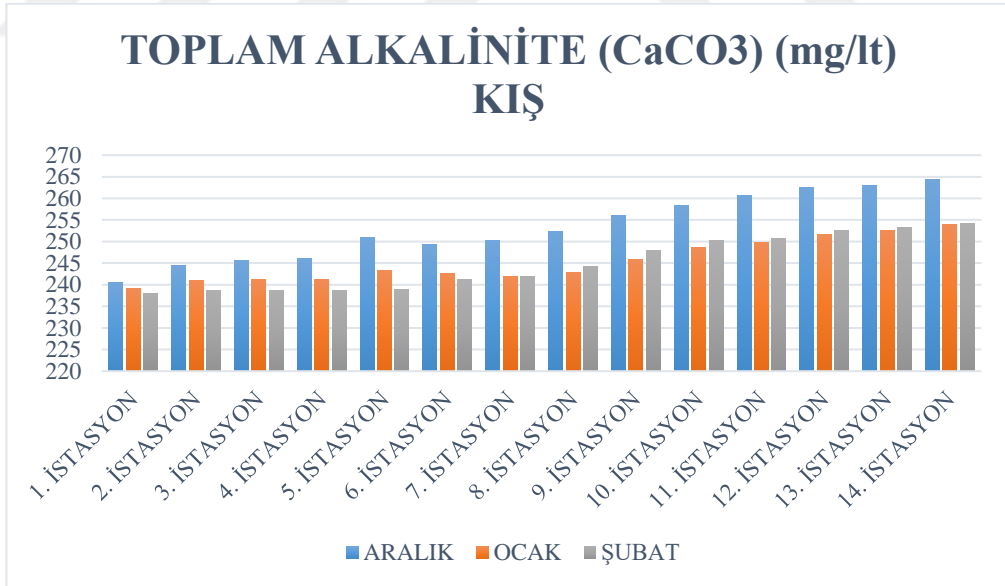
Şekil 5.116. Toplam alkalinite ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.117. Toplam alkalinite yaz mevsimi değerleri



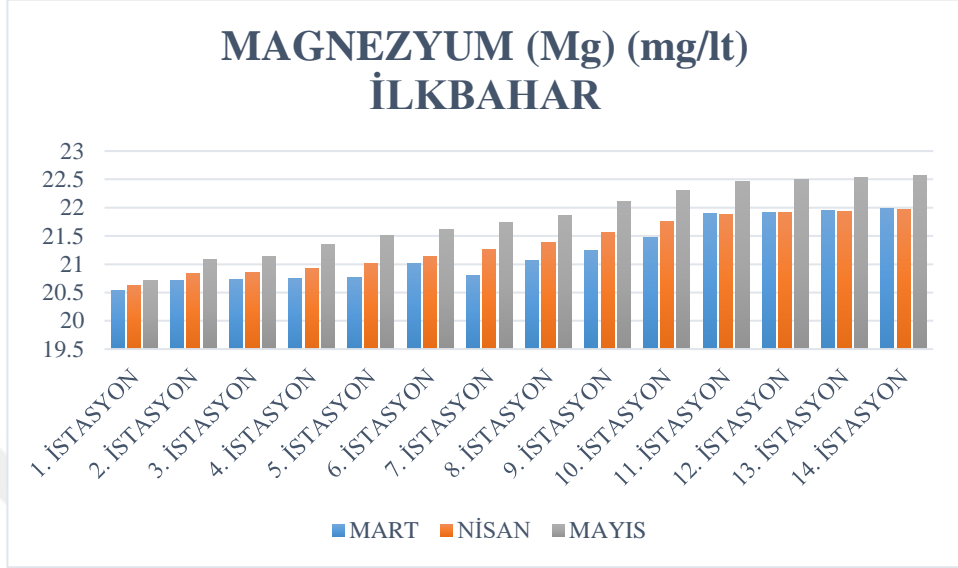
Şekil 5.118. Toplam alkalinite sonbahar mevsimi değerleri



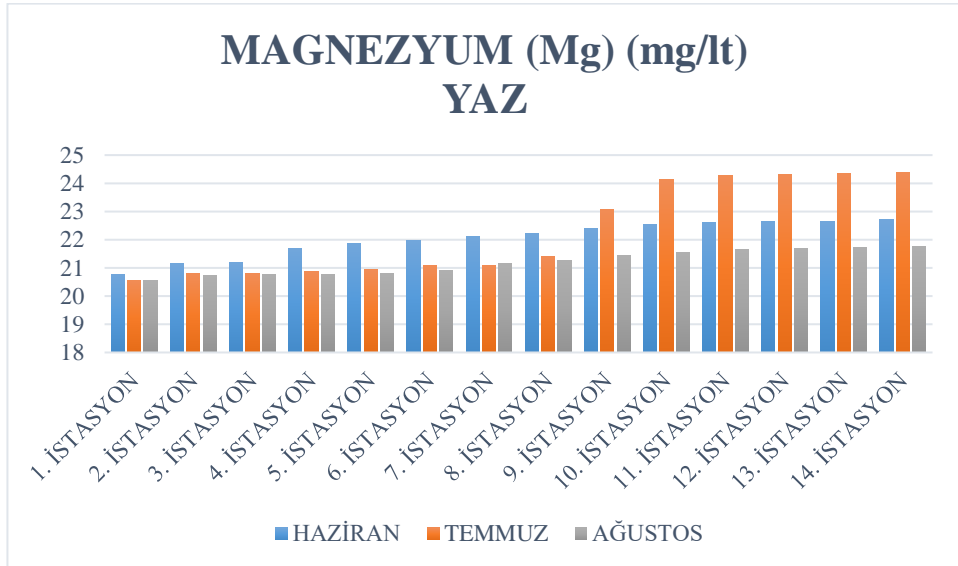
Şekil 5.119. Toplam alkalinite kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun toplam alkalinite içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.120.'de verilmiştir.

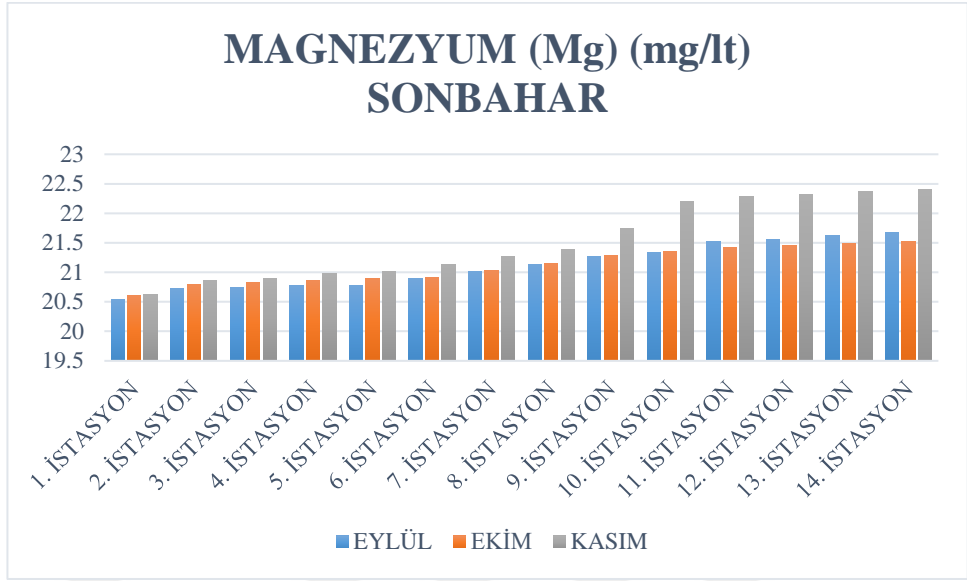
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama magnezyum değerine 14. istasyonda (22,13 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (20,58 mg/lt) rastlanmıştır.



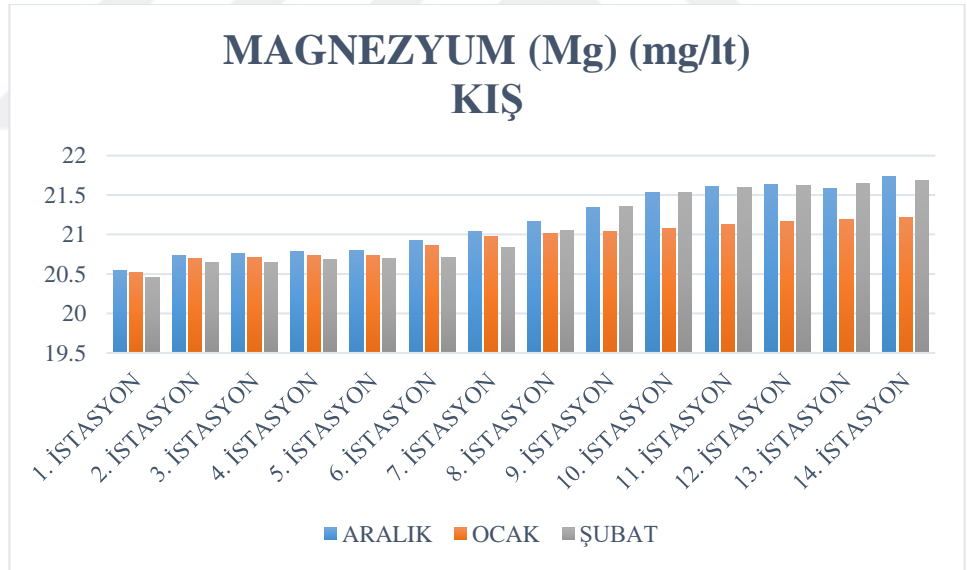
Şekil 5.121. Magnezyum ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.122. Magnezyum yaz mevsimi değerleri

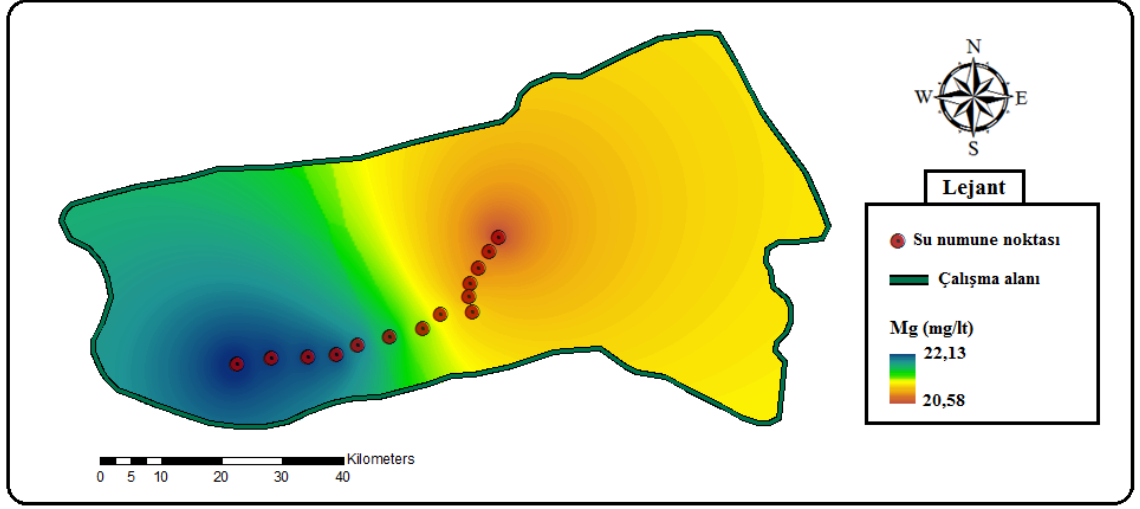


Şekil 5.123. Magnezyum sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.124. Magnezyum kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun magnezyum içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.125.'te verilmiştir.



Şekil 5.125. Magnezyum içeriklerinin mekansal dağılımı

Çayın doğu kısımlarından batı kısımlarına doğru gidildikçe magnezyum değerlerinde artış gözlemlenmiştir. 11, 12 ve 13. istasyonlarda birbirine yakın değerler tespit edilmiştir.

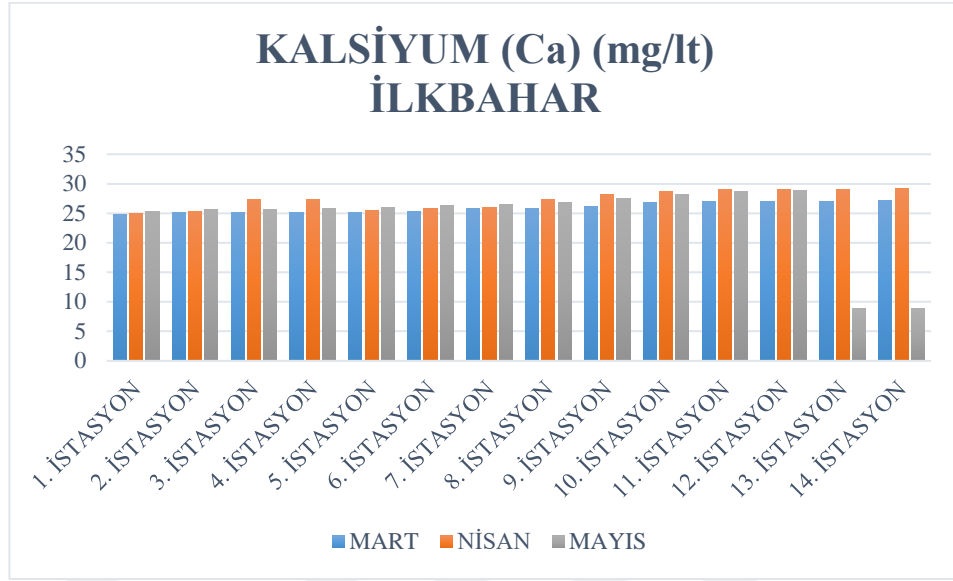
5.26. Kalsiyum Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Kalsiyum değerleri aylık olarak Tablo 5.26'da, mevsimsel olarak ise Şekil 5.126, 5.127, 5.128 ve 5.129'da verilmiştir.

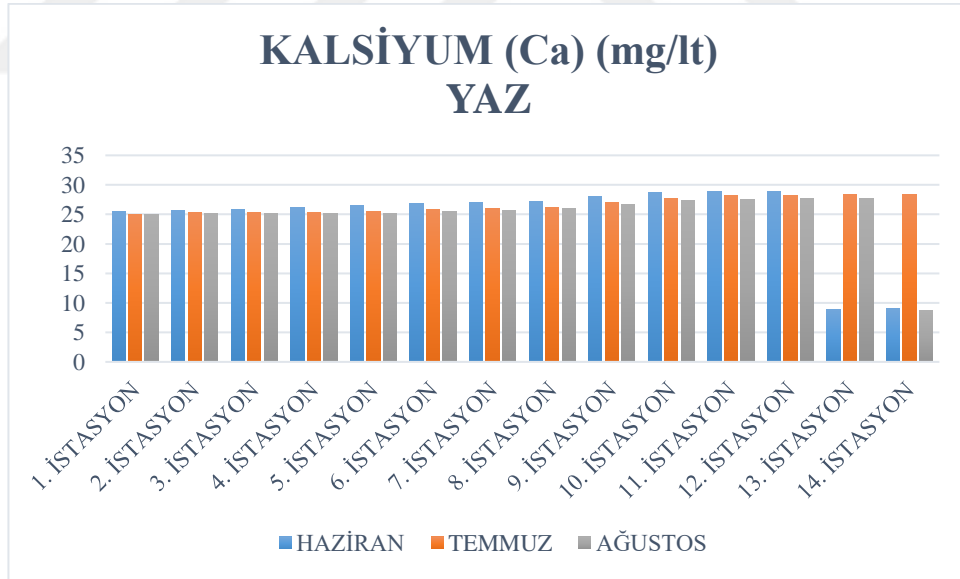
Tablo 5.26. Aylık kalsiyum değerleri (mg/l)

	1.i.	2.i.	3.i.	4.i.	5.i.	6.i.	7.i.	8.i.	9.i.	10.i.	11.i.	12.i.	13.i.	14.i.
ARALIK	24,87	25,07	25,09	25,11	25,12	25,38	25,65	25,91	26,73	27,48	27,96	28,01	28,05	28,08
OCAK	24,85	25,03	25,04	25,06	25,07	25,23	25,17	25,6	25,62	25,66	25,72	25,77	25,81	25,85
ŞUBAT	24,75	24,93	24,94	24,97	24,99	25,25	25,51	25,78	26,6	27,26	27,68	27,73	27,77	27,81
MART	24,88	25,06	25,07	25,08	25,1	25,24	25,82	25,78	26,22	26,86	26,97	27,02	27,07	27,12
NİSAN	24,97	25,27	27,32	27,36	25,52	25,78	26,04	27,3	28,14	28,78	29,02	29,07	29,1	29,14
MAYIS	25,25	25,57	25,71	25,87	25,99	26,25	26,51	26,77	27,59	28,23	28,74	28,79	8,83	8,88
HAZİRAN	25,42	25,71	25,79	26,15	26,53	26,79	26,95	27,21	28,03	28,67	28,87	28,92	8,95	8,99
TEMMUZ	24,92	25,25	25,29	25,39	25,53	25,82	25,95	26,21	27,03	27,67	28,22	28,27	28,3	28,33
AĞUSTOS	24,91	25,09	25,1	25,12	25,14	25,4	25,66	25,92	26,74	27,38	27,57	27,62	27,66	8,7
EYLÜL	24,92	25,08	25,09	25,11	25,13	25,39	25,65	25,91	25,99	26,18	26,31	26,36	26,41	26,45
EKİM	24,62	25,23	25,27	25,37	25,42	25,69	25,94	26,21	26,62	26,88	27,03	27,08	27,13	27,17
KASIM	24,91	25,15	25,17	25,25	25,33	25,59	25,85	26,11	25,73	26,11	26,33	26,38	26,45	26,49

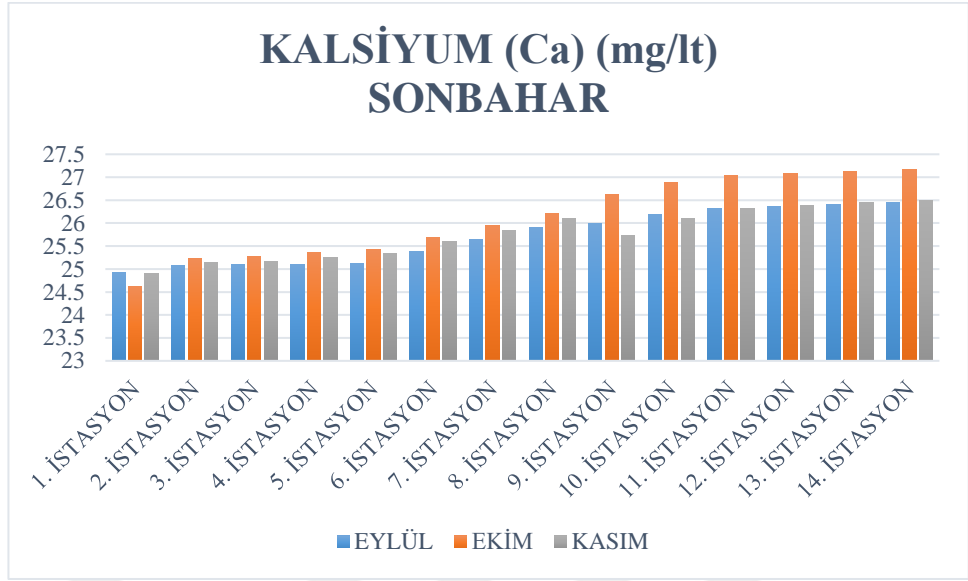
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama kalsiyum değerine 12. istasyonda (27,58 mg/l), en düşük değere ise 14. istasyonda (22,75 mg/l) rastlanmıştır.



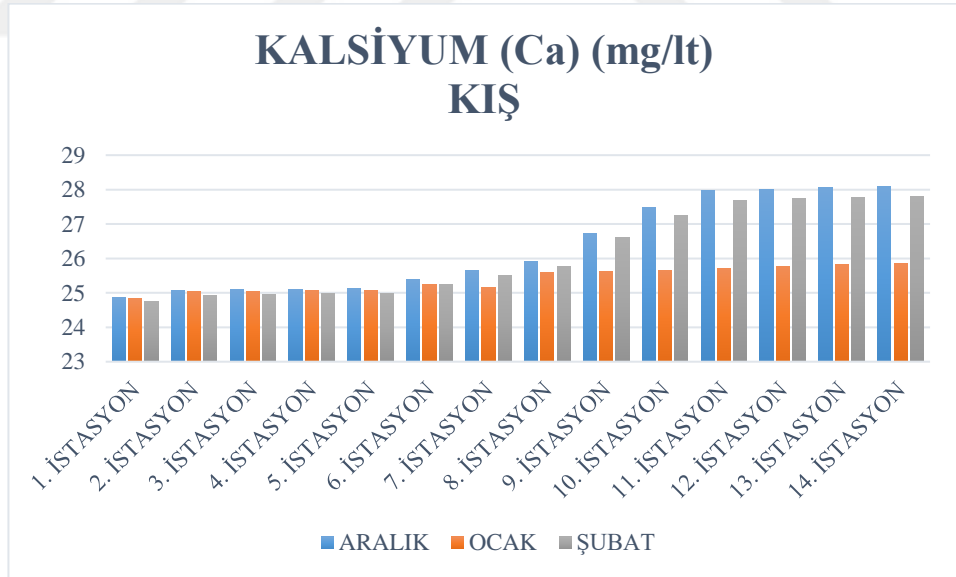
Şekil 5.126. Kalsiyum ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.127. Kalsiyum yaz mevsimi değerleri



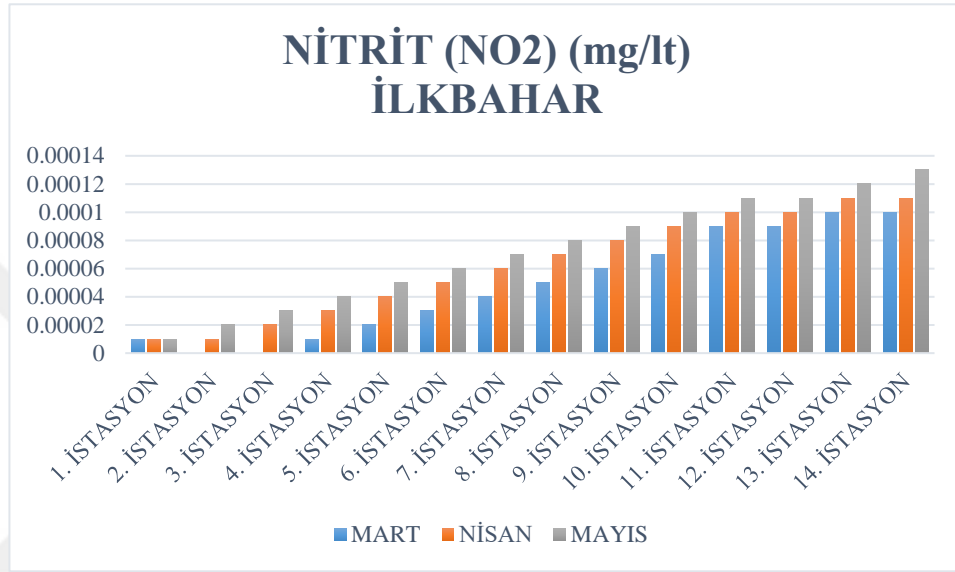
Şekil 5.128. Kalsiyum sonbahar mevsimi değerleri



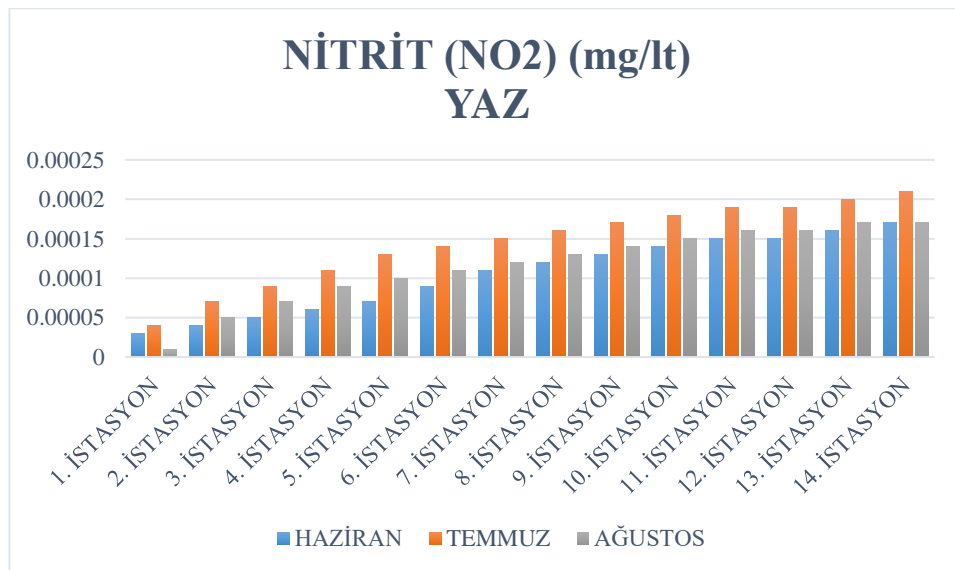
Şekil 5.129. Kalsiyum kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun kalsiyum içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.130.'da verilmiştir.

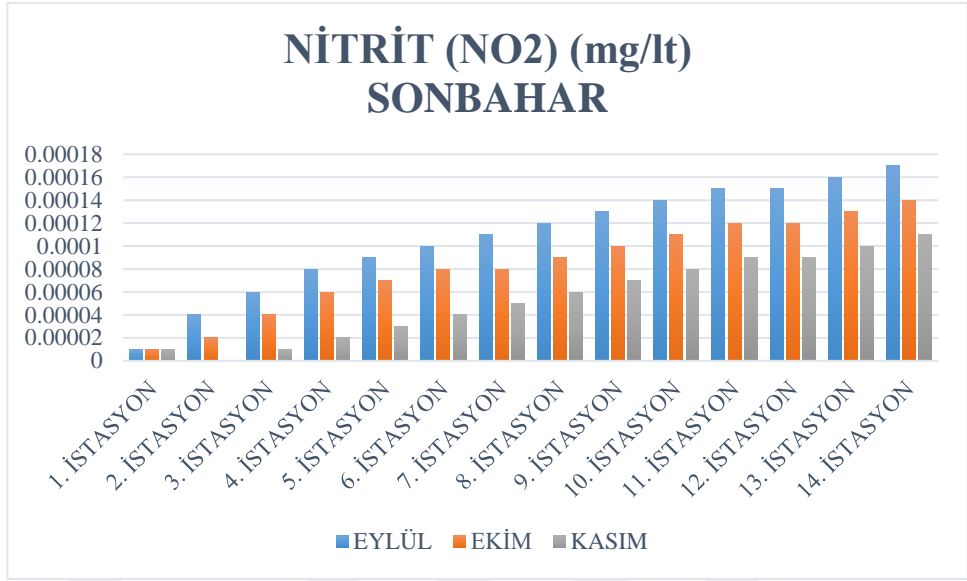
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama nitrit değerine 14. istasyonda (0,000125 mg/l), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,000015 mg/l) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



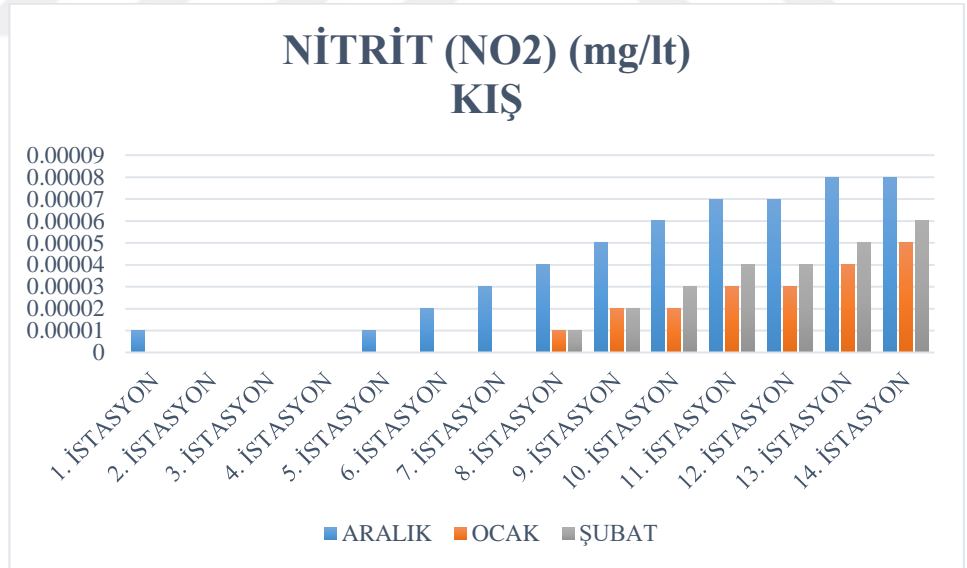
Şekil 5.131. Nitrit ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.132. Nitrit yaz mevsimi değerleri

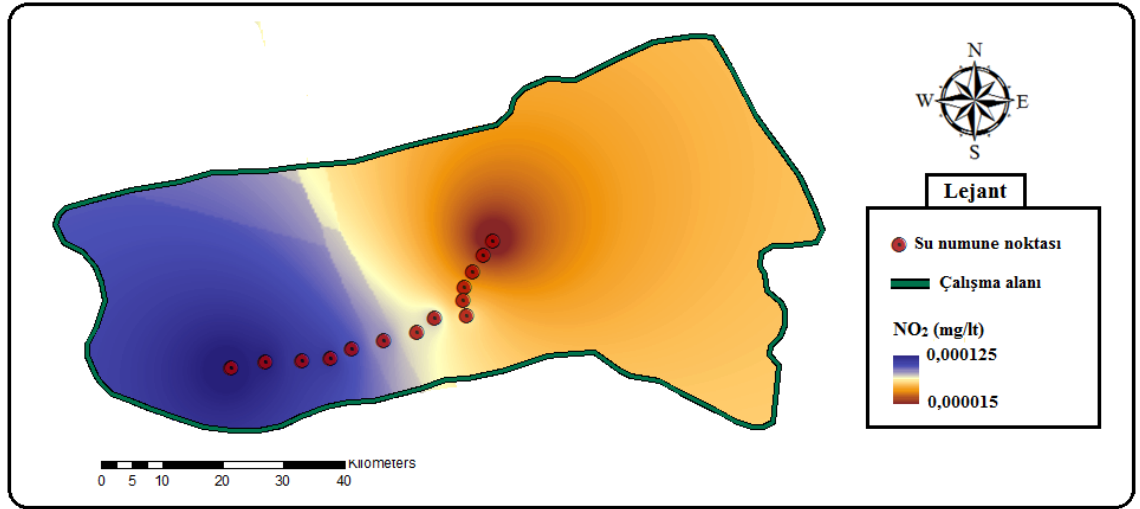


Şekil 5.133. Nitrit sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.134. Nitrit kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun nitrit içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.135.'te verilmiştir.



Şekil 5.135. Nitrit içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda nitrit miktarlarında 1. istasyondan 14. istasyona doğru artış gözlemlenmiştir. En düşük seviyelere çayın doğu kısımlarında rastlanmıştır.

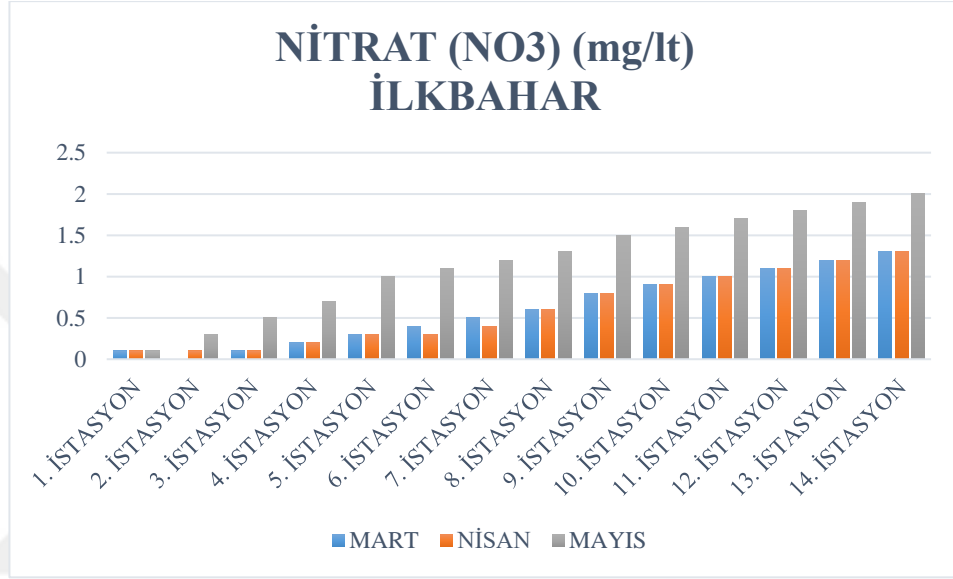
5.28. Nitrat Değerlerinin Analizi

Güren Çayı'ndaki 14 ayrı istasyondan alınan su numunelerindeki Nitrat değerleri aylık olarak Tablo 5.28'de, mevsimsel olarak ise Şekil 5.136, 5.137, 5.138 ve 5.139'da verilmiştir.

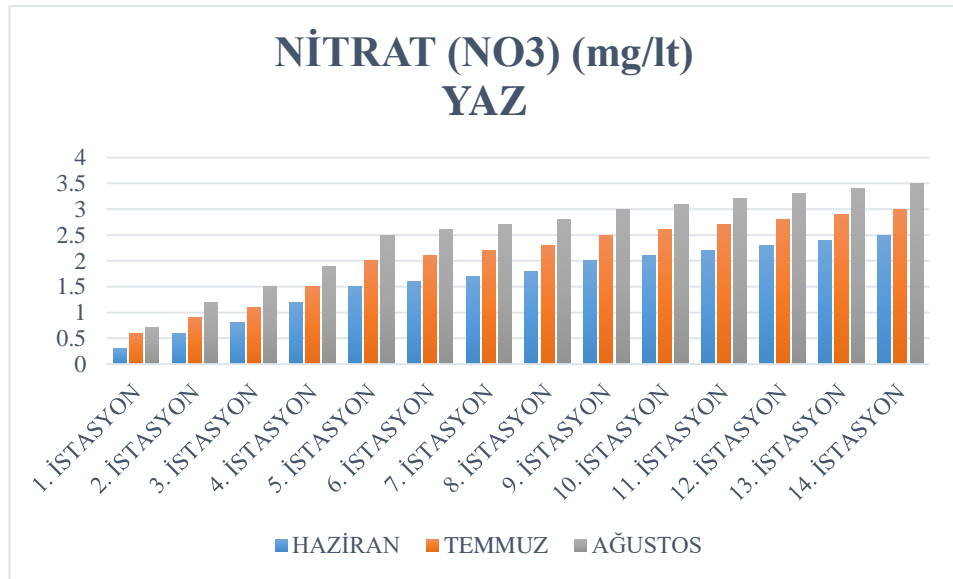
Tablo 5.28. Aylık nitrat değerleri (mg/lt)

	1.İ.	2.İ.	3.İ.	4.İ.	5.İ.	6.İ.	7.İ.	8.İ.	9.İ.	10.İ.	11.İ.	12.İ.	13.İ.	14.İ.
ARALIK	0,1	-	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4
OCAK	-	-	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1
ŞUBAT	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
MART	0,1	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
NİSAN	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
MAYIS	0,1	0,3	0,5	0,7	1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2
HAZİRAN	0,3	0,6	0,8	1,2	1,5	1,6	1,7	1,8	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
TEMMUZ	0,6	0,9	1,1	1,5	2	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3
AĞUSTOS	0,7	1,2	1,5	1,9	2,5	2,6	2,7	2,8	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
EYLÜL	0,9	1,5	2	2,4	3,1	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9	4	4,1
EKİM	0,6	1,1	1,4	1,7	1,9	2	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
KASIM	0,1	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9

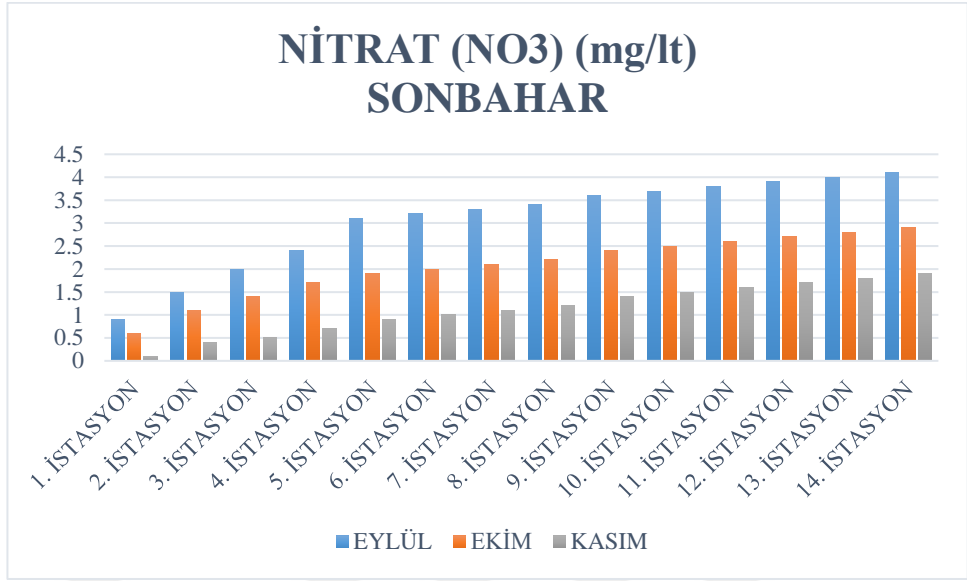
Güren Çayı'nda en yüksek ortalama nitrat değerine 14. istasyonda (2,14 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,36 mg/lt) rastlanmıştır. Değerlerin Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre uygun olduğu tespit edilmiştir.



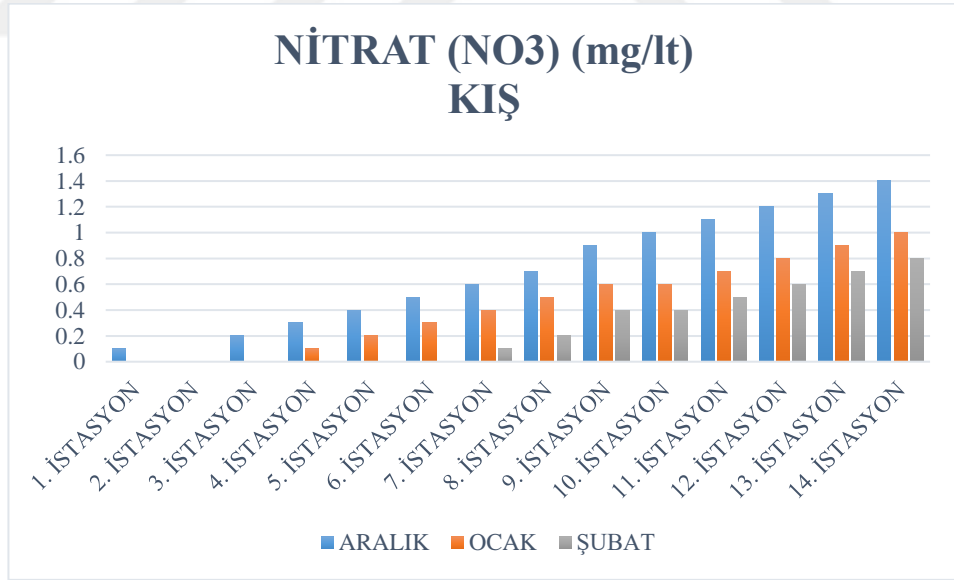
Şekil 5.136. Nitrat ilkbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.137. Nitrat yaz mevsimi değerleri

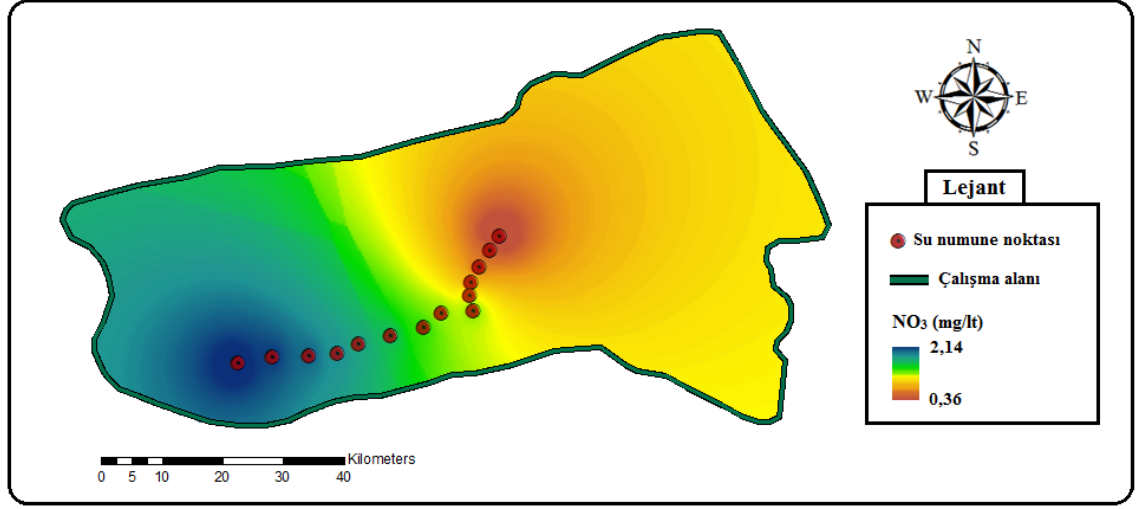


Şekil 5.138. Nitrat sonbahar mevsimi değerleri



Şekil 5.139. Nitrat kış mevsimi değerleri

Güren Çayı üzerindeki 14 istasyonun nitrat içeriklerinin mevsimsel ortalama değerlerine göre mekânsal olarak dağılımı Şekil 5.140.'da verilmiştir.



Şekil 5.140. Nitrat içeriklerinin mekansal dağılımı

Güren Çayı'nda 1. istasyondan 14. istasyona doğru nitrat değerlerinde düzenli bir artış söz konusu olmuştur. 7. ve 8. istasyonlarda birbirine yakın değerler tespit edilmiştir. En düşük miktarlara çayın doğu kısımlarında rastlanmıştır.

5.29. Yapılan İstatiksel Analizler

Güren Çayı'nda 12 ay boyunca 14 istasyondan alınan numunelerin analizi sonucunda elde edilen verilerin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapmaları ile istatistiksel analizi Tablo 5.29., Tablo 5.30. ve Tablo 5.31'de verilmiştir.

Tablo 5.29. Güren Çayı fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metallerinin yıllık minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (mg/lt)

	Min.	Max.	Ort.	±Sd.
Ç.O.	10,43	16,23	14,5330	1,58524
Tuzluluk	0,01	0,10	0,0380	0,02207
pH	6,53	864,00	13,5267	66,00895
Sıcaklık	3,30	25,60	10,6776	7,02445
EC	275,54	386,71	328,3099	29,11138
AKM	0,02	4,93	2,2537	1,29916
KOİ	0,10	2,23	0,9620	0,60275
BOİ	0,01	2,04	0,5278	0,42904
Klorür	4,90	11,37	8,4458	1,39309
Fosfat	0,00	0,08	0,0183	0,01830
Sülfat	0,05	76,84	35,2418	26,03867
Sülfid	-0,01	159,00	2,7757	12,17597
Sodyum	29,00	80,38	47,6502	11,38099
Potasyum	13,64	20,68	18,0323	1,71955
Top.Sertlik	216,68	283,53	241,4188	15,98995
Top.Alkalinite	237,90	305,60	262,1889	16,47049
Magnezyum	20,46	24,39	21,4035	0,76384
Kalsiyum	8,70	29,14	25,7423	3,18590
Nitrit	0,00	0,00	0,0001	0,00005
Nitrat	0,10	4,10	1,4541	1,03704
Amonyum Azotu	0,00	0,00	0,0002	0,00034
Demir	0,00	0,02	0,0055	0,00441
Kurşun	0,20	2,30	0,9942	0,53669
Bakır	2,00	31,00	12,9551	6,96011
Kadmiyum	0,00	1,50	0,5848	0,37304
Civa	0,00	0,02	0,0056	0,00421
Nikel	1,00	12,00	4,9913	2,85772
Çinko	1,00	22,00	7,9231	4,74279

Tablo 5.30. Fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal değerlerinin korelasyonu

	Ç.O.	Tuzluluk	pH	Sıcaklık	EC	AKM	KOİ	BOİ	Klorür	Fosfat	Sülfat	Sülfit	Sodyum	Potasyum
Ç.O.	1	-,478**	-0,139	-,539**	-,503**	-,539**	-,790**	-,429**	,538**	-,228**	-,314**	-0,047	,293**	-0,133
Tuzluluk		1	0,045	,761**	,854**	,864**	,733**	,701**	-,406**	,584**	,782**	0,016	,315**	,563**
pH			1	0,078	0,081	0,052	0,105	0,069	-0,059	0,069	0,084	-0,001	-0,063	-0,032
Sıcaklık				1	,875**	,801**	,855**	,798**	-,724**	,282**	,836**	0,007	-0,070	,193*
EC					1	,903**	,854**	,821**	-,540**	,515**	,887**	0,063	,193*	,425**
AKM						1	,818**	,861**	-,413**	,506**	,884**	0,105	,258**	,647**
KOİ							1	,727**	-,705**	,246**	,722**	-0,005	-,297**	0,148
BOİ								1	-,532**	,501**	,770**	0,020	-,227**	,288**
Klorür									1	-0,105	-,415**	0,008	,438**	0,102
Fosfat										1	,396**	,522**	,179*	,496**
Sülfat											1	0,022	,338**	,458**
Sülfit												1	0,070	,161*
Sodyum													1	,660**
Potasyum														1

**p<0,01 *p<0,05

Tablo 5.31. Fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal değerlerinin korelasyonu

	Top. Sertlik	Top. Alk.	Magnezyum	Kalsiyum	Nitrit	Nitrat	NH ₄ -N	Demir	Kurşun	Bakır	Kadmiyum	Civa	Nikel	Çinko
Top. Sertlik	1	,980**	,669**	-0,070	,581**	,450**	0,007	,596**	,597**	,547**	,236**	,576**	,443**	,658**
Top. Alk.		1	,717**	-0,065	,586**	,409**	0,060	,598**	,569**	,578**	0,166	,601**	,425**	,676**
Magnezyum			1	0,048	,687**	,422**	0,115	,478**	,553**	,547**	0,084	,355**	,374**	,543**
Kalsiyum				1	-0,058	-0,064	-0,306**	-0,188*	-0,031	-0,012	0,011	-0,044	-0,168	-0,116
Nitrit					1	,863**	0,090	,184*	,385**	0,103	,316**	,321**	,341**	,378**
Nitrat						1	0,056	0,087	,216**	-0,106	,559**	,264**	,211*	,183*
NH ₄ -N							1	0,147	-0,060	0,059	-0,052	-0,062	-0,010	-0,011
Demir								1	,712**	,838**	0,080	,441**	,532**	,790**
Kurşun									1	,790**	0,136	,366**	,728**	,868**
Bakır										1	0,129	,585**	,658**	,807**
Kadmiyum											1	,547**	,326**	0,122
Civa												1	,556**	,564**
Nikel													1	,691**
Çinko														1

**p<0,01 *p<0,05

Güren ayı suda fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal değerlerinin korelasyonu Tablo 5.30 ve Tablo 5.31’de gösterilmiştir. Parametreler arasındaki ilişki anlamlıdır ($p < 0,01$). oznmş oksijen ile tuzluluk, sıcaklık, elektriksel iletkenlik, askıda katı madde, KOİ, BOİ, fosfat ve sülfat arasındaki korelasyon negatif yönde güçlü; klorür ile pozitif yönde güçlüdür. Sıcaklık ile elektriksel iletkenlik, askıda katı madde, KOİ, BOİ ve sülfat arasındaki korelasyon pozitif yönde güçlüdür. Elektriksel iletkenlik ile askıda katı madde, KOİ, BOİ ve sülfat arasındaki korelasyon pozitif yönde güçlüdür. Askıda katı madde KOİ, BOİ, sülfat ve potasyum arasındaki korelasyon pozitif yönde güçlüdür. Nitrit ile nitrat arasındaki korelasyon pozitif yönde güçlüdür. Kurşun metalinin nikel, bakır ve çinko ile korelasyonu pozitif yönde güçlüdür. Demirin kurşun, nikel, bakır ve çinko ile korelasyonu pozitif yönde oldukça güçlüdür.

6. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde hızla artan nüfus, su kaynaklarının kirlenmesine ve tükenmesine yol açmaktadır. Canlıların vazgeçilmezi olan su için gerekli koruma ve tedbirlerin alınması sağlanmaktadır.

Bu çalışmada Kastamonu ili Cide ilçesi sınırlarında bulunan Güren Çayı'nın su kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 14 farklı noktadan alınan 28 farklı analiz sonucuna göre Güren Çayı'nın 'WHO ve SKKY'nde bulunan Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına göre incelenmiştir. Yapılan incelemede aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Herhangi bir zamanda suda saptanan oksijen miktarı, o andaki suyun sıcaklığına, su yüzeyinde atmosferik gazın kısmi basıncına, suda çözülmüş tuz yoğunluğuna ve biyolojik olaylara bağlıdır [27]. Güren Çayı üzerinde 14 istasyonda yapılan incelemelerde, en düşük çözülmüş oksijen miktarı Eylül ayında 14. istasyonda 10,43 mg/l olarak ölçülmüştür. En yüksek çözülmüş oksijen miktarı ise Temmuz ayında 16,23 mg/l olarak 5. istasyonda ölçülmüştür (Tablo 5.1). Oksijen çözünürlüğünün sıcaklık azaldıkça arttığı bilinirken, çalışmamızda ters orantılı olarak yaz aylarında bu miktar artıp kış aylarında ise düşüş göstermiştir. Bunun sebebi ise suyun geç ısınıp geç soğumasından kaynaklanmaktadır. En yüksek ortalama çözülmüş oksijen miktarı 2. istasyonda 15,11 mg/l olarak belirlenirken en düşük ortalama değer ise 13,95 mg/l olarak 14. istasyon olarak tespit edilmiştir. Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyon değerleri 8 mg O₂/l' den büyük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın çözülmüş oksijen yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Dayıoğlu, "Andık Deresi Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere Ve Epilitik Diyatomlara Göre Belirlenmesi Ve Elde Edilen Sonuçların Coğrafi Bilgi Sisteminde Değerlendirilerek Su Kalitesinin Modellenmesi" çalışmasında Andık Dersi'nde çözülmüş oksijen değerlerinin 6,25 mg/l ile 7,1 mg/l arasında değiştiğini bildirmiştir [3]. Andık Deresi'ndeki çözülmüş oksijen değerleri, Güren Çayı'na kıyasla daha düşük seviyelerde görülmüştür. Bunun sebebi Güren Çayı'na göre yükseltinin

daha düşük olduğu bu sebeple de daha yüksek sıcaklıkların yaşandığı Andık Deresi'nde ters orantılı olarak çözülmüş oksijen konsantrasyonu seviyelerinin daha düşük olması normaldir, çünkü sıcaklık ve çözülmüş oksijen arasında zıt bir ilişki vardır. Ayrıca fosfat ve nitrat yönünden zengin evsel atık su yüzey suyu ile karıştırıldığında, sucul bitkilerin büyümesi hızlanmakta ve sudaki çözülmüş oksijen miktarı azalmaktadır [28].

Bir gölün pH'ı ölçülerek o gölün serbest karbondioksit miktarı, alkalik veya asidik olduğu saptanabilir. Suyun asitlik özelliğinin bir göstergesi olan pH, sudaki canlı yaşamını etkileyen önemli faktörlerdendir. Suyun yüksek pH değerleri göstermesi durumunda amonyak ve azot bileşiklerinin zararlı etkileri artar [27]. Suda kimyasalların farklı formlarının bulunması sıcaklığın yanında esas olarak pH'ın kontrolündedir [29]. Güren Çayı'nda yapılan analizlerde, en düşük pH değeri Ocak ayında 14. istasyonda 6,53 olarak ölçülmüştür. En yüksek pH değeri ise Ekim ayında 8,97 olarak 14. istasyonda ölçülmüştür (Tablo 5.2). En yüksek ortalama pH değeri 13. istasyonda 8,68 olarak belirlenirken en düşük ortalama değer ise 8,22 olarak 2. istasyon olarak tespit edilmiştir. Şekil 5.11'e göre Güren Çayı üzerindeki numune alınan noktalarda pH değerlerinin genellikle çayın doğusundan batısına gidildikçe arttığı gözlemlenmiştir. Mevsimsel ortalama pH değerleri 6,0-9,0 değerleri arasında olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın pH yönünden su kalitesi III. Sınıf su (orta) olarak belirlenmiştir. Topal vd. "2014-2015 Kış Sezonunda Caro Deresi (Elazığ)'nin Bazı Fizikokimyasal Parametreler Açısından Su Kalitesinin Belirlenmesi" çalışmasında Caro Deresi'nde pH değerini en yüksek 8,3 olarak bildirmiştir [30]. Caro Deresi'ndeki en yüksek pH değerinin Güren Çayı'ndaki en yüksek pH değerinden düşük olduğu görülmüştür. Bu değerden yola çıkarak Caro Deresi'nin bazik karakterde olduğu görülmektedir.

Sıcaklık, biyolojik aktiviteyi hızlandırmasının yanında oksijen doygunluğunu azaltan önemli iklimsel bir parametredir [31]. Sıcaklık arttıkça suyun oksijen doymuşluk oranı düşer. [32]. Güren Çayı üzerinde sıcaklık değerleri mevsimsel şartlara uygun olarak artış ve azalışlar göstermiştir. En düşük su sıcaklığı Şubat ayında 5- 6 ve 7. istasyonlarda 3,3 °C olarak, en yüksek su sıcaklığı ise Eylül ayında 25,6 °C olarak 14. istasyonda ölçülmüştür (Tablo 5.3). En yüksek ortalama sıcaklık değeri ise 12,01 °C ile 14. istasyonda ölçülmüştür. En düşük ortalama su sıcaklığı değeri ise 1. istasyonda 7,96 °C olarak gözlemlenmiştir.

Güren Çayı üzerindeki numune alınan noktalarda sıcaklık değerlerinin genellikle çayın doğusundan batısına gidildikçe arttığı izlenmektedir. Mevsimsel ortalama sıcaklık konsantrasyon değerleri 25 °C'den düşük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın sıcaklık yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Dayıoğlu, Andık Deresi'nde en düşük ortalama sıcaklık değerlerinin 1. istasyonda 12,88 °C olduğunu bildirmiştir [3]. Andık Deresi'ndeki en düşük ortalama sıcaklık değeri, Güren Çayı'na kıyasla daha yüksektir. Bu durum yükseltiden kaynaklanmaktadır. Yükselti arttıkça sıcaklık düşmekte ve zıt bir ilişki söz konusu olmaktadır.

Elektriksel iletkenlikle suda iyon varlığını araştırmak için yapılır. İletkenlik yalnızca H₂O molekülleri ile oluşan saf su hiç elektrik geçirmez; dolayısıyla iletkenlik değeri sıfırdır. Su içinde iyonize olan mineraller su içinde elektrik akışına izin verirler. Bu sebeple, su içinde bulunan mineral miktarı yükseldikçe suyun iletkenlik değeri yükselir [27]. Güren Çayı'nda, en düşük elektriksel iletkenlik miktarı Aralık ayında 4. istasyonda 275,54 µS/cm olarak ölçülmüştür. En yüksek elektriksel iletkenlik miktarı ise Eylül ayında 386,71 µS/cm olarak 14. istasyonda ölçülmüştür (Tablo 5.4). En yüksek ortalama elektriksel iletkenlik değerine 14. istasyonda 344,58 µS/cm olarak, en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda 288,04 µS/cm olarak rastlanmıştır. Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama elektriksel iletkenlik konsantrasyon değerleri 400 µS/cm'den düşük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın elektriksel iletkenlik yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Ortalama elektriksel iletkenlik değerinin düşük olması, bölgenin dönemsel olarak az yağış alması, mineral içeriği yüksek yeraltı sularının Güren çayına karışmaması gibi etkenlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca çayın bulunduğu bölgenin jeolojik yapısının yağış veya yüzey suyu akışının, çaya tuzluluk bakımından etki etmemesinden kaynaklıdır [7]. Tokatlı vd. yaptıkları çalışmada Gala Gölü'nde iletkenlik değerlerinin 1932 ile 2175 µS/cm arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir [4]. Gala Gölü'ndeki EC değerleri, Güren Çayı'ndaki EC değerlerinden daha yüksek görülmüştür. Aşırı yağışlar, kar erimesi vb. durumlardan dolayı elektriksel iletkenlik değerleri artış gösterebilmektedir. Ayrıca bu durum Gala Gölü'ndeki tuzluluğun Güren Çayı'na kıyasla daha yüksek olduğunu yansıtmaktadır.

Askıda katı madde, belli miktarlardan sonra suda fiziksel kirlenmeye sebep olup suyun bulanıklaşır ve yoğunlaşmasıyla canlı yaşamına olumsuz etki etmektedir. Yapılan analizlerde Güren Çayı'nda, en düşük askıda katı madde miktarı Ağustos ayında 1. istasyonda 0,02 mg/Lt olarak ölçülmüştür. En yüksek askıda katı madde miktarı ise Eylül ayında 4,93 mg/Lt olarak 14. istasyonda ölçülmüştür (Tablo 5.5). Askıda katı madde miktarının Eylül ayında en yüksek, çözünmüş oksijen miktarının ise aynı ayda en düşük seviyede olması çalışmamızı doğrulamaktadır. Çünkü sıcaklık artışı ile birlikte buharlaşmanın da yükselmesi ile su içerisindeki litredeki AKM miktarı artacak ve bunun sonucunda da çözünmüş oksijen seviyesinde düşüş gerçekleşecektir. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama askıda katı madde değerine 14. istasyonda 3,18 mg/Lt, en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda 0,12 mg/Lt olarak rastlanmıştır. Güren Çayı üzerindeki çalışma istasyonlarında askıda katı madde değerleri çayın doğu kısmından batı kısımlarına doğru artış göstermektedir. Küçükler, Yanıklar Deresi'nde en düşük askıda katı madde değerinin 0,08 mg/Lt ile Aralık ayında 4. istasyon olup, en yüksek değerin ise Temmuz ayında 6. istasyonda 25,96 mg/Lt olduğunu bildirmiştir [33]. Güren Çayı'nda en düşük AKM değeri Yanıklar Deresi'ne kıyasla daha yüksek değerlerde bulunurken, en yüksek AKM değeri Yanıklar Deresi'nde görülmüştür. AKM, su bulanıklığını artırır, ışık geçirgenliğini azaltmaktadır. Güneş ışığının sucul bitkilere ulaşmasını engelleyerek, fotosentezi etkileyip sudaki çözünmüş oksijende azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca dip kısımlara çökerek, dipte yaşayan bentik organizmaların yaşam ortamını olumsuz etkilemektedir [34].

KOİ miktarı suların kirlilik derecesini belirlemede önemli bir parametredir. Güren Çayı'nda yapılan analizlerde, en düşük KOİ miktarı Nisan ayında 2. istasyonda 0,1 mg/Lt olarak tespit edilmiştir. En yüksek KOİ miktarı ise Eylül ayında 2,23 mg/Lt olarak 14. istasyonda tespit edilmiştir (Tablo 5.6). Güren Çayı'nda en yüksek ortalama KOİ değerine 14. istasyonda 1,21 mg/Lt olarak, en düşük değere ise 2. istasyonda 0,44 mg/Lt olarak rastlanmıştır. Mevsimsel ortalama KOİ konsantrasyon değerleri 25 mg/Lt' den küçük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın KOİ yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Topal vd. Caro Deresi'nde en yüksek KOİ değerinin 46 mg/L olduğunu bildirmişlerdir [30].

BOİ miktarı suda mikroorganizmalarca ayrıştırılabilen organik maddelerin miktarını belirlemede kullanılan önemli bir parametredir. Yapılan analizlerde en yüksek ortalama BOİ değerine 11. ve 14. istasyonda 0,69 mg/l olarak, en düşük değere ise 2. istasyonda 0,2 mg/l olarak rastlanmıştır. Güren Çayı'nda BOİ değerlerinin KOİ değerlerinden daha düşük olarak ölçüldüğü gözlemlenmiştir. Mevsimsel ortalama BOİ konsantrasyon değerleri 4 mg/l' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın BOİ yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Dayıoğlu Andık Deresi'nde arazi dönemi boyunca ölçülen en yüksek biyolojik oksijen ihtiyacının IV. istasyonda 5,4 mg/l olarak, en düşük ise II. istasyonda 0,17 mg/l olarak tespit etmiştir [3].

Güren Çayı'nda en yüksek Amonyum azotu değerine 14. istasyonda (0,000521 mg/l), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,0000775 mg/l) rastlanmıştır. Çayın doğu kısmından batı kısımlarına gidildikçe amonyum azotu değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Güren Çayı'nda amonyum azotu değerleri çok düşük seviyelerde gözlenmiştir. Bunun sebebi çayın çevresinde uygulanan tedbirler (kanalizasyon sularının çaya karışmaması, göl çevresinde katı atıkların bulunmaması vb.)'dir [34]. Ayrıca amonyum azotunun düşük olması, bölgede tarımsal faaliyetlerin ve organik parçalanmanın az olmasından kaynaklanabilmektedir. Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama amonyum azotu konsantrasyon değerleri 0,2 mg/l' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın amonyum azotu yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Dayıoğlu yaptığı çalışmada Amonyum azotu ortalama değerinin en yüksek VI. İstasyonda 0,12 mg/l olduğunu diğer istasyonlarda ise genel olarak limit değerlerin altında olduğunu tespit etmiştir [3]. Amonyum iyonu suda yaşayan organizmalar için önemli ölçüde toksik değildir. Ancak yüksek pH ve sıcaklığa bağlı olarak amonyum amonyağa dönüşerek su ortamı, içindeki balık yaşamı için ve diğer canlılar için toksik etki yapabilmektedir [34].

Demir elementi yapısı dolayısıyla sudan hızlı çökmesi sebebiyle doğal sularda az bulunmaktadır. Güren Çayı'nda en yüksek demir değerine 14. istasyonda (8,91 µg/Lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (1,6 µg/Lt) rastlanmıştır. Demir değerleri çayın batısından doğusuna doğru gidildikçe azalış göstermektedir. Mevsimsel ortalama demir konsantrasyon değerleri 300 µg/Lt' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın demir yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Demir değerlerinin yüksek konsantrasyonlarda bulunması suda renk değişimine neden olabilmektedir. Demir, doğada en bol bulunan elementlerden biridir. Aşırı doz, insan vücudu üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir [35]. Güren Çayı'ndaki demir konsantrasyonu değerlerinin düşük olması bu durumun oluşmasını engellemektedir.

Güren Çayı'nda en yüksek kurşun değerine 14. istasyonda (1,5 µg/Lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,35 µg/Lt) rastlanmıştır. Çayın doğu kısımlarından batı kısımlarına doğru gidildikçe kurşun değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Mevsimsel ortalama kurşun konsantrasyon değerleri 10 µg/Lt' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın kurşun yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek bakır değerine 14. istasyonda (19,91 µg/Lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (4,41 µg/Lt) rastlanmıştır. Doğu kısımlardan batı kısımlara doğru gidildikçe bakır miktarında artış gözlemlenmiştir. Mevsimsel ortalama bakır konsantrasyon değerleri 20 µg/Lt' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın bakır yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek kadmiyum değerine 14. istasyonda (0,9 µg/Lt), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,15 µg/Lt) rastlanmıştır. Çay üzerinde batıdan doğuya doğru gidildikçe kadmiyum içeriklerinde azalma gözlemlenmiştir. Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama kadmiyum konsantrasyon değerleri 2 µg/Lt' den küçük olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın kadmiyum yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek civa değerine 14. istasyonda (0,0091 µg/l), en düşük değere ise 2. istasyonda (0,001 µg/l) rastlanmıştır. Mevsimsel ortalama civa konsantrasyon değerleri 0,1 µg/l'ten küçük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın civa yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Civanın sulara yüksek konsantrasyon değerlerinde bulunması canlılar için toksik etki yapabilmektedir. Güren Çayı'nda civa değerleri düşük olduğundan olumsuz bir durum söz konusu olmamaktadır.

Güren Çayı'nda en yüksek nikel değerine 14. istasyonda (8,91 µg/l), en düşük değere ise 2. istasyonda (1 µg/l) rastlanmıştır. Çayın doğu kısımlarına doğru nikel miktarında azalma söz konusu olmuştur. Mevsimsel ortalama nikel konsantrasyon değerleri 20 µg/l'ten küçük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın nikel yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Nikel genellikle madenlerdeki çalışmalardan dolayı çevreye yayılmakta ve yüzey sularına geçmektedir. Güren Çayı çalışma alanı sınırlarında maden çalışmasının yapıldığı bir alan yoktur.

Güren Çayı'nda en yüksek çinko değerine 14. istasyonda (12,08 µg/l), en düşük değere ise 2. istasyonda (3,4 µg/l) rastlanmıştır. Çayın batı kısımlarında doğu kısımlarına göre çinko miktarı yüksek değerlerde bulunmaktadır. Mevsimsel ortalama çinko konsantrasyon değerleri 200 µg/l'ten küçük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın çinko yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek ortalama tuzluluk değerine 14. istasyonda (0,07), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,015) rastlanmıştır. Çayın batı kısımlarından doğu kısımlarına gidildikçe tuzluluk miktarında azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler aynı zamanda elektriksel iletkenliğin 1. istasyondan 14. istasyona doğru arttığını göstermektedir.

Sularda tabii olarak bulunan anyonlardan biri olan klorürün su canlıları için 400 mg/L nin üzerindeki değerleri toksik etki yapar [36]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama klorür değerine 14. istasyonda (8,66 mg/l), en düşük değere ise 6. istasyonda (8,22 mg/l) rastlanmıştır. Yağış miktarının daha az buharlaşmanın ise çok olduğu aylarda klorür değerlerinde artış görülmektedir [34].

Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama klorür konsantrasyon değerlerinin WHO'da belirtilen 250 mg/lt değerinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Gün, Değirmendere Çayı'nda ortalama klorür iyonu değerlerinin 1,9 mg/lt ile 8,9 mg/lt arasında değişim gösterdiğini ve analiz limitlerinin altında olduğunu bildirmiştir [37]. Güren Çayı'ndaki en düşük klorür değeri ile Değirmendere Çayı'ndaki en düşük klorür değeri arasında oldukça fazla bir fark gözlemlenmiştir. Klorür değerinin yüksek olması tuzluluğun ve EC değerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Klorür konsantrasyonunun değeri, içme ve endüstriyel su ve sulama suyunun kalitesi için doğrudan önem taşımaktadır [34].

Doğal sularda fosfat yoğunluğu; havzanın morfometresine, bölgenin jeolojik yapısının kimyasal içeriğine, suya karışan organik madde olup olmadığına ve sudaki organik metabolizmaya bağlıdır [38]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama fosfat değerine 14. istasyonda (0,0308 mg/lt), en düşük ortalama değere ise 1. istasyonda (0,0019 mg/lt) rastlanmıştır. 11 ve 13. istasyonlarda ise aynı fosfat değerleri (0,029 mg/lt) tespit edilmiştir. Çayın batı kısımlarından doğu kısmına doğru fosfat miktarlarında azalış gözlemlenmiştir.

Doğal sularda biyolojik verimliliğin artması sülfat (SO₄)'ın varlığına bağlı olarak değişmektedir [31]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sülfat değerine 14. istasyonda (44,025 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,905 mg/lt) rastlanmıştır. Mevsimsel ortalama sülfat konsantrasyon değerlerinin WHO'da belirtilen 250 mg/lt değerinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Tokatlı vd. Gala Gölü'nde Kıta İçi Su Kaynakları Kalite Kriterleri'ne göre tüm istasyonlarda ölçülen sülfat değerinin Sulama Kanalı istasyonlarından C9 hariç I. sınıf su kalitesinde olduğunu bildirmiştir [4]. Güren Çayı ve Gala Gölü için sülfat kaynaklı bir kirliliğin olmadığı tespit edilen düşük değerlerden anlaşılmaktadır.

Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sülfid değerine 14. istasyonda (2,5 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,32 mg/lt) rastlanmıştır. Çayın batı kısımlarından doğu kısımlarına doğru gidildikçe sülfid miktarında azalmalar gözlenmiştir.

Bitki gelişimi için çok az miktarda gerekli olan sodyum (Na) oranı, yüksek değerlere ulaştığında hem bitkileri hem de toprak şartlarını olumsuz biçimde etkiler [38]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama sodyum değerine 14. istasyonda (55,48 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (29,87 mg/lt) rastlanmıştır. Güren Çayı'ndaki mevsimsel ortalama sodyum konsantrasyon değerlerinin WHO'da belirtilen 200 mg/lt değerinden düşük olduğu tespit edilmiştir. Sulamada sodyum içeriği yüksek su kullanıldığında, magnezyum ve kalsiyumla yer değiştiren sodyum, toprak yapısı ve geçirgenliği üzerinde olumsuz etki etmektedir [34].

Düşük konsantrasyonlarda bitki gelişimi için gerekli olan potasyum (K), su kalitesinde ve kullanımında etkili bir parametredir [39]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama potasyum değerine 14. istasyonda (19,84 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (15,79 mg/lt) rastlanmıştır. Çayın doğu kısımlarından batı kısımlarına doğru gidildikçe potasyum değerlerinde artış gözlemlenmiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek ortalama toplam sertlik değerine 14. istasyonda (251,63 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (223,308 mg/lt) rastlanmıştır. Toplam sertlik değerleri çayın batısında doğusuna doğru azalmalar göstermiştir.

Güren Çayı'nda en yüksek ortalama toplam alkalinite değerine 14. istasyonda (273,45 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (224,54 mg/lt) rastlanmıştır. Toplam alkalinite değerleri çayın batısından doğusuna doğru azalmalar göstermiştir. Suyun alkalinitesini birçok madde etkilese de doğal sudaki alkalinitenin en önemli kısmı hidroksit, karbonat ve bikarbonattan kaynaklanmaktadır [40]. Alkalinite ve pH yükseldikçe, sıcaklık değerlerinin de artış göstermesiyle amonyum iyonları amonyağa dönüştüğünden su ortamı, özellikle balıklar ve diğer organizmalar için toksik etki oluşturmaktadır [34].

Suların kalitesi ve kullanımı açısından etkili bir başka faktör ise magnezyum (Mg)'dur. Bitki gelişimi için oldukça önemli olan magnezyum, toprağın daha geçirgen yapı kazanmasına ve kolay işlenmesine yardımcı olmaktadır [39]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama magnezyum değerine 14. istasyonda (22,13 mg/lt), en düşük değere ise 1. istasyonda (20,58 mg/lt) rastlanmıştır. Çayın doğu kısımlarından batı kısımlarına doğru gidildikçe magnezyum değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Magnezyum suyun sertliği hakkında bilgi veren bir parametredir. Güren Çayı'nda 14. istasyondan 1. istasyona doğru gidildikçe suyun sertlik derecesi azalmaktadır.

Birçok canlı iskeletinin temel yapı malzemesini oluşturduğu için biyolojik açıdan çok önemli olarak belirtilen kalsiyum (Ca), toprağın iyi bir şekilde işlenmesini sağlamaktadır. Doğal sularda bulunan normal kalsiyum değeri 1-150 mg/l'dir [1]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama kalsiyum değerine 12. istasyonda (27,58 mg/l), en düşük değere ise 14. istasyonda (22,75 mg/l) rastlanmıştır. 1. istasyondan itibaren başlayan artış 12. istasyondan sonra tekrar yerini azalmaya bırakmış olup, bu sebeple 13 ve 14. istasyonlarda kalsiyum miktarlarında düşüş tespit edilmiştir.

Nitrit miktarı sulardaki kirliliğin belirlenmesinde önemli bir parametredir. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama nitrit değerine 14. istasyonda (0,000125 mg/l), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,000015 mg/l) rastlanmıştır. Güren Çayı'nda doğu kısımlardan batı kısımlara gidildikçe nitrit miktarında artış gözlemlenmektedir. Bunun sebebi çalışma alanında bulunan arazilerdeki tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan kirliliğin, su kütlesinin akış halinde olmasından dolayı 1. istasyondan 14. istasyona doğru birikerek ilerleyip 14. istasyonda yoğunlaşmasından kaynaklanmaktadır. Mevsimsel ortalama nitrit konsantrasyon değerleri 0,01 mg/l' den küçük olduğundan, Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın nitrit yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Topal vd. Caro Deresi'nde en yüksek nitrit değerinin, 0,002 mg/L olduğunu bildirmişlerdir [30]. Güren Çayı'ndaki nitrit konsantrasyonu değerleri Caro Deresi'ne kıyasla daha düşük seviyelerdedir.

Toprakta oluşan nitratın bitkiler tarafından kısmen tüketilmesi durumunda, kalan nitrat yağmur suları ile topraktan suya geçmekte; hem yer altı sularını hem de yüzey sularını kirletmektedir [41]. Suların, tarımda kullanılan kimyasal gübrelerdeki fosfat ve nitratlar tarafından kirletilmesi en önemli problemlerden birisidir [42]. Güren Çayı'nda en yüksek ortalama nitrat değerine 14. istasyonda (2,14 mg/l), en düşük değere ise 1. istasyonda (0,36 mg/l) rastlanmıştır. Çayda tespit edilen nitrat konsantrasyonu, çalışma alanında bulunan arazilerdeki tarım faaliyetlerinden kaynaklı kimyasal gübrelerin kullanılması ve oluşan kirliliğin yağışlarla çay suyuna taşınması sonucu oluşmaktadır.

Mevsimsel ortalama nitrat konsantrasyon değerleri 5 mg/lt' den kk olduğundan, Kıtaiçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Yönetmeliği'ne göre çayın nitrat yönünden su kalitesi I. Sınıf su (yüksek kaliteli su) olarak belirlenmiştir. Topal vd. Caro Deresi'nde en yüksek nitrat değerinin, 2,1 mg/L olduğunu bildirmişlerdir [30]. Gren ayı ve Caro Deresi'nde nitrat konsantrasyonları oldukça düşük seviyelerde bulunmaktadır. Nitrat seviyesinin düşük olması, nitrifikasyon prosesinin gerçekleşmesi için gereken koşulların sağlanamamış olması gibi nedenlerden kaynaklanabilmektedir.

Gren ayı'nın fizikokimyasal parametreler ve ağır metal konsantrasyonlarının WHO ve SKKY'de belirtilen sınıf sınır değerleri geçmediği I. sınıf su özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Gren ayı'nda herhangi bir kirliliğin söz konusu olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak zamanla sanayileşme ve nüfus artışı sebebiyle kirlilik seviyesinde değişiklikler olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Önceden alınacak tedbirlerle bu durum engellenebilmektedir. Gren ayı'nın mevcut su kalitesini korumak ve ileriye yönelik kirliliği önlemek amacıyla CBS tabanlı analizlerle daha pratik bir şekilde su kalitesi analizleri gerçekleştirilip değişim ve gelişimlerin tespitinin yapılması sağlanmalıdır.

Güren ayı su kalitesinin mevcut durumunu korumak ve olumsuz yönde ilerlemesini önlemek için;

- Gren ayını kullanan halkın suyun kalitesinin korunmasına karşı bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Çayın su seviyesi düzenli Şekilde kontrol edilip korunmalıdır.
- Alan etrafında yapılan faaliyetlerin (tarımsal faaliyetler, ilaçlama v.b.) izleme ve kontrolü yapılmalıdır.
- Çayın etrafında, ayı kirletebilecek potansiyeldeki kaynaklar tespit edilip sonradan oluŐabilecek kirliliklere karşı kontrol altında tutulması sağlanmalıdır.
- Sonradan oluŐabilecek herhangi bir kirliliğe karşı koyabilmek için alınan su numunelerinin analizleri belirli zaman aralıklarında yapılmalıdır.

Tablo 6.1. Parametrelerin izleme sıklığı [43]

Gözetimsel İzleme Parametreleri / Sıklıkları				
6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 2 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 1 kez	Sürekli
Fiziko-kimyasal parametreler	Öncelikli maddeler	Biyolojik parametreler	Hidromorfolojik parametreler	Hidroloji
Spesifik kirleticiler				
Mikrobiyolojik parametreler				
Operasyonel İzleme Parametreleri / Sıklıkları				
Her yıl 4 kez	Her yıl 12 kez	6 yılda 2 yıl, yılda 2 kez	6 yılda 2 yıl, yılda 1 kez	Sürekli
Fiziko-kimyasal parametreler	Öncelikli maddeler	Biyolojik parametreler	Hidromorfolojik parametreler	Hidroloji
Spesifik kirleticiler				
Mikrobiyolojik parametreler				
Korunan Alanların İzlenmesi / Sıklıkları				
Yılda 6 kez	Aylık			
Hasas Alanlar	Duyarlı Bölgeler			

Güren Çayı'nda yapılan analizler sonucunda elde edilen verilere göre su kalite sınıfının I. sınıf kategorisinde olması sebebiyle, suyun içme suyu amacıyla kullanılabilirliği de söz konusu olabilmektedir. Bu sebeple Tablo 6.2'ye göre numune alma ve izleme sıklığı belirtilmiştir.

Tablo 6.2. İçme suyu temin edilen sularda izleme sıklığı [44]

Hizmet edilen nüfus	İzleme sıklığı
<10000	Yılda 4 defa
10000-30000	Yılda 8 defa
>300000	Yılda 12 defa

KAYNAKLAR

- [1] Özşahin, E., “CBS Kullanılarak Su Kalitesinin Dağılışı Ve Değerlendirilmesi: Cevizli Dere Havzası (Tekirdağ) Örneği”, Turkish Studies, International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8/12 Fall 2013.
- [2] Polat, F., Dal, T., Doğan, H.M., Akın, Ş., Özmen, H., “Baraj Göllerinin Su Kalitesinin İzlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Tekniklerinin Kullanılması: Almus Baraj Gölü Örneği”, *IV. Ulusal Analitik Kimya Kongresi*, Elazığ, 2008.
- [3] Dayıoğlu, H., “Andık Deresi Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere Ve Epilitik Diyatomlara Göre Belirlenmesi Ve Elde Edilen Sonuçların Coğrafi Bilgi Sisteminde Değerlendirilerek Su Kalitesinin Modellenmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Isparta, 2011.
- [4] Tokatlı, C., Köse, E., Uğurluoğlu, A., Çiçek, A., Emiroğlu, Ö., “Gala Gölü (Edirne) Su Kalitesinin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kullanılarak Değerlendirilmesi”, *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma 32, 490-501*, 2014.
- [5] Bağdatlı, M., Kalıpcı, E., İpek, G.G., “Bilecik -Osmaneli İlçesi İçme ve Kullanma Sularının Kalite Parametreleri Açısından Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile Değerlendirilmesi”, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Cilt:6, 149-162, 2017.
- [6] Aras, S., İpek, G.G., “Kızılırmak Nehri (Nevşehir) Yüzey Suyu Kalitesinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Değerlendirilmesi”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* , 22 (2) , 48-57, 2019.
- [7] Kalıpcı, E., Cüce, H., Toprak, S., “Damsa Barajı (Nevşehir) Yüzey Suyu Kalitesinin Coğrafi Bilgi Sistemi ile Mekansal Analizi”, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1):312-319, 2017.
- [8] Arslan, O., “Su Kalitesi Verilerinin CBS ile Çok Değişkenli İstatistik Analizi (Porsuk Çayı Örneği)”, *Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, Sayı: 99, 2008.

- [9] Sener, E., Sener, S., Davraz, A., “Assessment Of Aquifer Vulnerability Based On GIS And Drastic Methods: A Case Study Of The Senirkent-Uluborlu Basin”, *Hydrogeology Journal*, 17:(8), 2023-2035, Isparta, 2009.
- [10] Tokatlı, C., Çiçek, A., Köse, E., “Groundwater Quality Of Türkmen Mountain (Turkey)”, *Polish Journal of Environmental Studies*, 22 (4): 1197-1208, 2013.
- [11] Girgin, S., Akyürek, Z., Usul, N., “Türkiye İçin Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Su Kalitesi Veri Analiz Sistemi Geliştirilmesi”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 16s, Ankara, 2004
- [12] Susam, T., Karaman, S., Öztekin, T., “Yüzey Suları Coğrafi Bilgi Sistemi; Tokat İli Örneği”, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006.
- [13] Abdelalı., K.M.K., “Beyler Baraj Gölü’nün (Devrekani-Kastamonu) Su Kalitesinin İncelenmesi Ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi”, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Kastamonu, 2019.
- [14] Ayers, R.S., Westcot, D.W., “Water Quality for Agriculture”, *FAO Irrigation and Drainage Paper*, No.29, Rome, 1989.
- [15] Güler, Ç.,”Su Kalitesi”, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, No:43, Ankara, 1997.
- [16] Samsunlu, A., “Çevre Mühendisliği Kimyası”, 8. Baskı, s. 120-244 İstanbul, 2013.
- [17] Erguvanlı, K., Yüzer. E., “Yeraltı suları Jeolojisi (Hidrojeoloji)”, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, Yayın No:23, İstanbul, 1987.
- [18] Karaoğlu, M.H., Balcı A., Uğurlu M., “Kavaklıdere-Bozdoğan Bölgesindeki Kaynak Sularının Fizikokimyasal Açısından İncelenmesi”, *S.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, Sayı 32, s. 53-61, Konya,2008.
- [19] Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Düzenli, S., Güney, K., Kurt, F., “Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)” s.181-187, Ankara, 2012.
- [20] Everard, M., Denny, P. “Flux of Lead in Submerged Plants and its Relevance to a Freshwater System.” *Aquatic Botany* 21, 1985.

- [21] Güler, Ç., Çobanoğlu Z., “Kimyasallar ve Çevre”, Çevre Sağlığı Temel Kaynaklar Dizisi No:50, Ankara, 1997.
- [22] <https://tr.wikipedia.org/wiki/Tuzluluk>.
- [23] WHO, Adler. P, “Fluorides and Human Health”, Geneve, 1970.
- [24] <https://www.haritatr.com/harita/guren-cayi/126631>.
- [25] SKKY, “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, Yayımlandığı Resmi Gazete: Tarih 15 Nisan Çarşamba 2015 Sayı: 29327, 2015.
- [26]. WHO (World Health Organization), “Guidelines for Drinking-water Quality”, World Health Organization Library Cataloguing-in-Publication Data, NLM classification: WA 675, 2011.
- [27] Uz, M., Ağca, M., Kaya E., “Mamasun Barajının Su Kalitesine Etki Eden Arazi Kullanımlarının CBS Ve Uzaktan Algılama Verileri İle Değerlendirilmesi Ve Modellenmesi”, 6. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (Uzal-CBS 2016), Adana, 2016.
- [28] Cude C.G., “Oregon Water Quality Index a Tool for Evaluating Water Quality Management Effectiveness”, J. Am. Water Resour. Assoc., 37 (1), 125-137, 2001.
- [29] Lloyd, R., “Pollution and freshwater fish. Blackwell scientific Publication Inc.” ISBN: 0-85238-187-5, 175. ,1992.
- [30] Topal, M., Arslan Topal E., I., “2014-2015 Kış Sezonunda Caro Deresi (Elazığ)’nin Bazı Fizikokimyasal Parametreler Açısından Su Kalitesinin Belirlenmesi” *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 4(1), 43-53, 2015.
- [31] Taş, B., “Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi”, *Ekoloji*, Sayı: 15 (61), s. 6-15. 2006.

- [32] Bulut, C., Atay, R., Uysal K., Köse E., “Çivril Gölü Yüzey Suyu Kalitesinin Değerlendirilmesi”, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Cilt/Vol.: 2-Sayı/No: 1 : 1-8, 2012.
- [33] Küçükler, E., “Yanıklar Deresi’nin (Fethiye-Muğla) Limnolojik Ve Su Kalitesi Yönünden İncelenmesi” *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s.57, Muğla, 2020.
- [34] Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M.S., “Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel Ve İnorganik- Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, No 1, 119-127, 2008.
- [35] Tunç Dede, Ö., Sezer, M., “Aksu Çayı Su Kalitesinin Belirlenmesinde Kanada Su Kalitesi İndeks (CWQI) Modelinin Uygulanması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32:3, 909-917, 2017.
- [36] Bulut, C., Atay, R., ve Uysal, K., “Eğirdir Gölü’nde Fizikokimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimi Ve Limnolojik Açısından Değerlendirilmesi” *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10(2), 447- 454. , 2009.
- [37] Gün, B., “Değirmendere Çayı Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere Ve Epilitik Diyatomlara Göre Belirlenmesi Ve Su Kalitesi İndekslerinin Karşılaştırılması” *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s.78, Isparta, 2011.
- [38] Tanyolaç, J., “Limnoloji (Tatlı Su Bilimi)”. Cumhuriyet Üniversitesi Yayını, Sivas, 1993.
- [39] Kaya, N., Öztürk, M., “Elazığ İl Sınırları İçerisindeki Sulama Sularının İncelenmesi”, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, Sayı: 3, s. 87-92., 2003.
- [40] Şengül, F., Müezzinoğlu, A., “Çevre Kimyası”, D.E.Ü. Çevre Mühendisliği Basım Ünitesi, İzmir, 1993.

[41] Akkurt, F., Alıcılar, A., Şendil, O., “Sularda Bulunan Nitratın Adsorbsiyon Yoluyla Uzaklaştırılması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 17, 4, 83-91., 2002.

[42] Kara, K., Çömlekçioğlu, U., “Karaçay (Kahramanmaraş)’ın Kirliliğinin Biyolojik Ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İncelenmesi”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 7(1), 1-7 s., 2004.

[43] Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, “İzleme ile İlgili Ulusal Mevzuat ve İzleme Programları”, *Numune Alma ve Numunelerin Analize Hazırlanması Konulu Hizmetiçi Eğitim*, Aralık, 2014.

[44] Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, “Numune Alma ve Analiz Metodları Tebliği”, Resmi Gazete Sayı: 27372, Resmi Gazete Tarihi: 10 Ekim 2009.