



**AFYONKARAHİSAR ÇAY EBER GÖLÜ' NÜN SU KALİTE  
DEĞERLERİNİN VE KİRLİLİK ETMENLERİNİN  
ARAŞTIRILARAK  
ONLİNE VERİTABANI OLUŞTURULMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Buğra GÜNGÖR

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ  
YÖNETİMİ ANABİLİMDALI

Kasım, 2017

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AFYONKARAHİSAR ÇAY EBER GÖLÜ'NÜN SU KALİTE  
DEĞERLERİNİN VE KİRLİLİK ETMENLERİNİN  
ARAŞTIRILARAK ONLINE VERİTABANI OLUŞTURULMASI**

**Buğra GÜNGÖR**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK**

**İNTERNET VE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ**  
**ANABİLİMDALI**

**KASIM, 2017**

## TEZ ONAY SAYFASI

Buğra GÜNGÖR tarafından hazırlanan “Afyonkarahisar Çay Eber Gölü’nün Su Kalite Değerlerinin ve Kirlilik Etmenlerinin Araştırılarak Online Veritabanı Oluşturulması” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 01/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı’ nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

**Başkan** : Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

**Üye** : Doç. Dr. Şengül BİLGİN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi

**Üye** : Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

İmza

İmza

İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun  
...../...../..... tarih ve  
.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim EROL  
Enstitü Müdürü

**BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI**  
**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

01/12/2017

  
İmza

**Buğra GÜNGÖR**

**ÖZET**  
Yüksek Lisans Tezi

**AFYONKARAHİSAR ÇAY EBER GÖLÜ’NÜN SU KALİTE DEĞERLERİNİN VE  
KİRLİLİK ETMENLERİNİN ARAŞTIRILARAK ONLİNE VERİTABANI  
OLUŞTURULMASI**

Buğra GÜNGÖR  
Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı  
**Danışman:** Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

Bu araştırmada, Afyonkarahisar İl Sınırı içerisinde bulunan Eber Gölü’nün su kalite parametreleri araştırılarak veritabanı oluşturulmuştur. Su kalite parametrelerinden pH, sıcaklık, koku, bulanıklık, askıda katı madde ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı, 2016 Kasım- 2017 Ekim tarihleri arasında, toplam 5 farklı istasyon bölgesinden alınan 50 su örneğinde incelenmiştir. Tüm su örnekleri iyi temizlenmiş cam şişelerde toplanarak analizleri yapılmaya kadar 4 C° de muhafaza edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda parametrelerin ortalama değerleri pH 8.43, Bulanıklık 217.67 NTU, Askıda Katı Madde 221.5 mg/L, Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı 189.6 mg/L, sıcaklık minimum ve maksimum değerleri 6.54-26.74 C°, olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar oluşturulan veritabanına kaydedilip, “www.ebergolu.com” internet adresinden yayınlanmaya başlamıştır.

**2017, xi + 66 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Su Kalitesi, Su Kirliliği, Eber Gölü, Veritabanı, Afyonkarahisar

## **ABSTRACT**

M.Sc Thesis

### **ESTABLISHING ONLINE DATABASE BY INVESTIGATING WATER QUALITY VALUES AND POLLUTION FACTORS OF LAKE EBER IN ÇAY AFYONKARAHİSAR**

Buğra GÜNGÖR

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technology Management

**Supervisor:** Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

In this research, database was created by investigating water quality parameters of Lake Eber in Afyonkarahisar. Water quality parameters such as pH, temperature, odor, turbidity, solids and biochemical oxygen demand was completed by gathering fifty water sample from five different station zone. All water samples gathered in clean water glasses, kept under 4 °C untill they are analyzed.

As the result of analyzes, average valves of parametres have been detected such as pH 8.43, turbidity 217.67 NTU, solid material 221.5 mg/L, biochemical oxygen demand 189.6 mg/L, minimum and maximum temperature values 6.54-26.74 °C.

The results obtained are uploaded to the database and started to be published at “[www.ebergolu.com](http://www.ebergolu.com)” website adress.

**2017, xi + 66 pages**

**Key Words:** Water Quality, Water Pollution, Eber Lake, Database, Afyonkarahisar

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK' e, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Şakir ÇINAR' a, Veritabanı oluşturulmasında yardım eden Onur KOLAY' a, arazi çalışmalarında yardımını esirgemeyen İsmail YAYLA' ya her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Buğra GÜNGÖR  
AFYONKARAHİSAR, 2017

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

|                                                         | Sayfa |
|---------------------------------------------------------|-------|
| ÖZET .....                                              | ii    |
| ABSTRACT .....                                          | iv    |
| TEŞEKKÜR .....                                          | v     |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....                    | viii  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | x     |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                 | xi    |
| RESİMLER DİZİNİ .....                                   | xiii  |
| 1. GİRİŞ .....                                          | 1     |
| 1.1. Su Kaynakları Yönetimi .....                       | 4     |
| 1.2. Su Kalitesi İle İlgili Bazı Terimler .....         | 6     |
| 1.2.1. Su Kalitesi .....                                | 6     |
| 1.2.2. Su Kalite Standartları .....                     | 6     |
| 1.2.3. Deşarj Standartları .....                        | 7     |
| 1.2.4. Alıcı Ortam Standartları .....                   | 7     |
| 1.3. Akarçay Havzası .....                              | 7     |
| 1.4. Eber Gölü Konumu ve Oluşumu .....                  | 8     |
| 1.5. Yasal Statü .....                                  | 10    |
| 1.6. Kirlenme İlişkileri .....                          | 11    |
| 1.7. Çalışmanın Önemi .....                             | 13    |
| 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....                            | 14    |
| 3. MATERYAL ve METOT .....                              | 17    |
| 3.1. Materyal .....                                     | 17    |
| 3.2. Metot .....                                        | 20    |
| 3.3. Su Kirliliği Analizi .....                         | 21    |
| 3.3.1. Fiziksel Parametreler .....                      | 21    |
| 3.3.2. Kimyasal Parametreler .....                      | 21    |
| 3.4. Arazide Yapılan Çalışmalar .....                   | 21    |
| 3.5. Su Örneklerinin Alınması .....                     | 22    |
| 4. BULGULAR .....                                       | 23    |
| 4.1. Yerinde Ölçümler .....                             | 23    |
| 4.2. Eber Gölü' nün Aylara Göre Numune Analizleri ..... | 23    |
| 4.3. Regresyon Analizi .....                            | 33    |



|        |                                                         |    |
|--------|---------------------------------------------------------|----|
| 4.3.1. | Bulanıklık – PH Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği.....   | 33 |
| 4.3.2. | Bulanıklık – AKM Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği ..... | 34 |
| 4.3.3. | Sıcaklık – pH Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği.....     | 35 |
| 4.3.4. | Sıcaklık – BOİ Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği.....    | 37 |
| 4.3.5. | AKM – BOİ Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği .....        | 38 |
| 4.5.   | Parametrelerin İrdelenmesi .....                        | 41 |
| 4.4.1. | Sıcaklık (°C) .....                                     | 39 |
| 4.4.2. | pH .....                                                | 40 |
| 4.4.3. | Bulanıklık (NTU) .....                                  | 40 |
| 4.4.4. | Askıda Katı Madde (mg/L).....                           | 40 |
| 4.4.5. | B.O.İ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı)(mg/L) .....       | 41 |
| 4.5.   | Verilerin Veritabanına Yüklenmesi .....                 | 41 |
| 4.5.1. | MySQL Kurulumu (MariaDB).....                           | 42 |
| 4.5.2. | PHP Kurulumu .....                                      | 43 |
| 5.     | TARTIŞMA ve SONUÇ .....                                 | 51 |
| 5.1.   | Eber Gölü’ nün Fizikokimyasal İçerikleri .....          | 51 |
| 5.1.1. | Bulanıklık (NTU) .....                                  | 51 |
| 5.1.2. | pH .....                                                | 52 |
| 5.1.3. | Sıcaklık ( °C ) .....                                   | 53 |
| 5.1.4. | B.O.İ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) (mg/L) .....      | 54 |
| 5.1.5. | Askıda Katı Madde ( mg/L ).....                         | 55 |
| 5.2.   | Ülkemizdeki Diğer Su Kaynakları İle Karşılaştırma ..... | 56 |
| 5.3.   | Öneriler ve Alınması Gereken Önlemler .....             | 57 |
| 6.     | KAYNAKLAR.....                                          | 60 |
|        | ÖZGEÇMİŞ.....                                           | 66 |

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

|     |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------|
| °   | Derece                                                        |
| °C  | Santigrat Derece                                              |
| M   | Metre                                                         |
| Km  | Kilometre                                                     |
| G   | Gram                                                          |
| Ha  | Hektar                                                        |
| %   | Yüzde Oran                                                    |
| Mg  | Miligram                                                      |
| L   | Litre                                                         |
| NTU | Nephelometric Turbidity Unit (Nefelometrik Bulanıklık Birimi) |
| GHz | Gigahertz (Saat Frekansı Birimi)                              |
| Ca  | Kalsiyum                                                      |
| Cd  | Kadmiyum                                                      |
| Cr  | Krom                                                          |
| K   | Potasyum                                                      |
| Pb  | Kurşun                                                        |
| Mg  | Magnezyum                                                     |

### Kısaltmalar

|        |                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BT     | Bilgi Teknolojisi                                                                                         |
| www    | World wide web (Dünya Çapında Ağ Servisi)                                                                 |
| .edu   | Eğitim Kurumları Web Uzantısı                                                                             |
| Web    | İnternet Servisi                                                                                          |
| SSD    | Solid State Drive (Katı Hal Sürücüsü)                                                                     |
| IP     | İnternet Protocol (İnternet Protokolü)                                                                    |
| RAM    | Random Access Memory (Rastgele Erişimli Bellek)                                                           |
| DDos   | Distributed Denial of Service Attack (Dağınık Hizmet Saldırısı Önleyici)                                  |
| SSH    | Secure Shell (Güvenlik Kabağı)                                                                            |
| SQL    | Structured Query Language (Yapılandırılmış Sorgu Dili)                                                    |
| PHP    | Hypertext Preprocessor (Web Sayfalarında Dinamik İçerik Sağlamak İçin İstemci Tarafından Oluşturulan Dil) |
| FTP    | File Transfer Protocol (Dosya Aktarım Protokolü)                                                          |
| VSFTPd | Ftp Sunucu Türü                                                                                           |
| GTHB   | Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı                                                                       |
| AAT    | Atıksu Arıtma Tesisi                                                                                      |
| DSİ    | Devlet Su İşleri                                                                                          |
| KOİ    | Kimyasal Oksijen İhtiyacı                                                                                 |
| BOİ    | Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı                                                                             |
| TÇM    | Toplam Çözünmüş Madde                                                                                     |
| AKM    | Askıda Katı Madde                                                                                         |
| pH     | Power of Hydrogen (Hidrojen Gücü)                                                                         |
| Min    | Minimum                                                                                                   |

Max  
Ort  
N  
E

Maksimum  
Ortalama  
Kuzey  
Doğu

---



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1. Eber Gölü 1/25000' lik Harita. ....                                                                     | 4  |
| Şekil 1.2. Anonim (2016).....                                                                                      | 6  |
| Şekil 1.3. Akarçay havzası (Anonim 2017). ....                                                                     | 7  |
| Şekil 1.4. Eber ve Akşehir Gölleri Doğal Sit Alanlarını Gösterir Harita (Anonim 2016 ) .....                       | 10 |
| Şekil 1.5. Eber ve Akşehir Gölleri Koruma Alanları (Anonim 2016 ) .....                                            | 11 |
| Şekil 3.1. Eber Gölü numune alım istasyonları.....                                                                 | 18 |
| Şekil 4.1 Eber Gölü istasyonlarında sıcaklığın aylara göre değişimi. ....                                          | 28 |
| Şekil 4.2 Eber gölü istasyonlarında pH'ın aylara göre değişimi. ....                                               | 29 |
| Şekil 4.3 Eber gölü istasyonlarında bulanıklığın aylara göre değişimi. ....                                        | 30 |
| Şekil 4.4 Eber gölü istasyonlarında askıda katı maddenin aylara göre değişimi. ....                                | 31 |
| Şekil 4.5 Eber gölü istasyonlarında biyokimyasal oksijen ihtiyacının aylara göre değişimi. ....                    | 32 |
| Şekil 4.6. Eber gölü istasyonlarında bulanıklık – pH regresyon grafiği .....                                       | 34 |
| Şekil 4.7. Eber gölü istasyonlarında bulanıklık – askıda katı madde regresyon grafiği .....                        | 35 |
| Şekil 4.8. Eber gölü istasyonlarında sıcaklık – pH regresyon grafiği .....                                         | 36 |
| Şekil 4.9. Eber gölü istasyonlarında sıcaklık – biyokimyasal oksijen ihtiyacı regresyon grafiği ...<br>.....       | 38 |
| Şekil 4.10. Eber gölü istasyonlarında askıda katı madde – biyokimyasal oksijen ihtiyacı<br>regresyon grafiği. .... | 39 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 1.1.</b> Eber gölünün karakteristik özellikleri (Anonim 1998). ....                                                                     | 9  |
| <b>Çizelge 3.1.</b> Eber Gölünde fiziksel ve kimyasal analizler için belirlenen istasyonların adları, ortalama derinlikleri ve koordinatları. .... | 22 |
| <b>Çizelge 4.1</b> Eber Gölü 2016 Kasım Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                          | 23 |
| <b>Çizelge 4.2</b> Eber Gölü 2016 Aralık Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                         | 24 |
| <b>Çizelge 4.3</b> Eber Gölü 2017 Ocak Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                           | 24 |
| <b>Çizelge 4.4</b> Eber Gölü 2017 Şubat Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                          | 24 |
| <b>Çizelge 4.5</b> Eber Gölü 2017 Mart Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                           | 25 |
| <b>Çizelge 4.6</b> Eber Gölü 2017 Nisan Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                          | 25 |
| <b>Çizelge 4.7</b> Eber Gölü 2017 Mayıs Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                          | 26 |
| <b>Çizelge 4.8</b> Eber Gölü 2017 Haziran Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                        | 26 |
| <b>Çizelge 4.9</b> Eber Gölü 2017 Temmuz Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                         | 26 |
| <b>Çizelge 4.10</b> Eber Gölü 2017 Ağustos Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                       | 27 |
| <b>Çizelge 4.11</b> Eber Gölü 2017 Eylül Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                         | 27 |
| <b>Çizelge 4.12</b> Eber Gölü 2017 Ekim Ayı numune analiz sonuçları. ....                                                                          | 27 |
| <b>Çizelge 4.13</b> Eber gölü sıcaklık değişim değerleri ve grafiği (°C). ....                                                                     | 28 |
| <b>Çizelge 4.14</b> Eber gölü pH değişim değerleri ve grafiği. ....                                                                                | 29 |
| <b>Çizelge 4.15</b> Eber gölü bulanıklık değişim değerleri ve grafiği (°NTU). ....                                                                 | 30 |
| <b>Çizelge 4.16</b> Eber gölü askıda katı madde değişim değerleri ve grafiği (°C). ....                                                            | 31 |
| <b>Çizelge 4.17</b> Eber gölü biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) değişim değerleri ve grafiği (mg/L). ....                                        | 32 |
| <b>Çizelge 4.18.</b> Web Sunucusu Donanım Özellikleri .....                                                                                        | 41 |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 5.1.</b> Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Anonim 2004). ....                                                                                                                                               | 51 |
| <b>Çizelge 5.2.</b> Göller, bataklıklar ve baraj haznelerinin ötrafikasyon kontrolü sınır değerleri (Anonim 2004). ....                                                                                                                            | 51 |
| <b>Çizelge 5.3.</b> Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 bulanıklık değerleri (NTU). .                                                                                                                                                | 52 |
| <b>Çizelge 5.4.</b> Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 pH değerleri. ....                                                                                                                                                           | 53 |
| <b>Çizelge 5.5.</b> Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 sıcaklık değerleri (°C). ....                                                                                                                                                | 53 |
| <b>Çizelge 5.6.</b> Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri (mg/L). ....                                                                                                                   | 55 |
| <b>Çizelge 5.7.</b> Eber ve Karamık Gölleri 2002, Eber Gölü 2016-2017 askıda katı madde değerleri (mg/L). ....                                                                                                                                     | 56 |
| <b>Çizelge 5.8.</b> Ülkemizdeki diğer su kaynaklarının bazı su kalite parametreleri (Mert vd. 2010, Küçükıılmaz vd. 2010, Tepe vd. 2009, Kalyoncu vd. 2007, Taş 2011, Ünlü vd. 2008, Taş 2006, Tepe 2003, Demir vd. 2007, Kalyoncu vd. 2001). .... | 56 |

## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Resim 1.1.</b> Akarçayın Eber Gölü' ne karıştığı nokta. ....                             | 12 |
| <b>Resim 3.1.</b> Eber Gölü' nün Sultandağı Gelincikana Zirvesi görünümü (2675 Rakım). .... | 17 |
| <b>Resim 3.2.</b> Eber Gölü 1. istasyon.....                                                | 18 |
| <b>Resim 3.3.</b> Eber Gölü 2. istasyon.....                                                | 19 |
| <b>Resim 3.4.</b> Eber Gölü 3. istasyon.....                                                | 19 |
| <b>Resim 3.5.</b> Eber Gölü 4. istasyon.....                                                | 19 |
| <b>Resim 3.6.</b> Eber Gölü 5. istasyon.....                                                | 20 |
| <b>Resim 4.2.</b> www.ebergolu.com' un wordpress düzenleme paneli. ....                     | 48 |
| <b>Resim 4.3.</b> Tablepress uygulaması veri girişi. ....                                   | 48 |
| <b>Resim 4.4.</b> Tablepress veri girişi sonrası site görünümü. ....                        | 49 |
| <b>Resim 4.5.</b> Table by supsystic uygulaması veri girişi.....                            | 49 |
| <b>Resim 4.6.</b> Table by supsystic veri girişi sonrası site görünümü. ....                | 50 |

## 1. GİRİŞ

Bilişim teknolojisi, Bilgi teknolojisi (BT), İnfomasyon teknolojisi veya Enformasyon teknolojisi, bilgisayar tabanlı bilişim sistemlerinin, özellikle yazılım uygulamaları ve bilgisayar donanımının incelenmesi, tasarlanması, geliştirilmesi, yürütülmesi, yönetimi ve desteğine verilen addır. BT temel olarak bilgisayarların ve yazılımlarının aracılığıyla bilginin işlenmesi, dönüştürülmesi, saklanması, korunması, iletilmesi ve bu bilgiye güvenli bir biçimde erişilmesini sağlar (İnt. Kyn. 1).

Günümüzde bilişim teknolojisi terimi, bilgisayar ve teknolojinin çeşitli yönlerini içine alacak şekilde genişlemiş ve bilinir hale gelmiştir. BT alanında çalışanlar, uygulama yüklenmesinden karmaşık bilgisayar ağlarının ve veri tabanlarının tasarımlarına varan çeşitli görevleri yerine getirirler. Bu görevlerden bazıları, veri yönetimi, ağ bağlantıları, bilgisayar donanımı, veri tabanı, yazılım tasarımı ve sistem yönetimini içerir. Bilişim teknolojileri bilgi verip alma üzerine dayalıdır. Örneğin telefon bir bilişim teknolojisidir. Televizyon, bilgisayar ve daha niceleri bulunur (İnt. Kyn. 1).

Veri tabanları birbiriyle ilişkili bilgilerin depolandığı alanlardır. Bilgi artışıyla birlikte bilgisayarda bilgi depolama ve bilgiye erişim konularında yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur. Veri tabanları; büyük miktardaki bilgileri depolamada geleneksel yöntem olan “dosya-işletme sistemine” alternatif olarak geliştirilmiştir. Telefonlarımızdaki kişi rehberi günlük hayatımızda çok basit bir şekilde kullandığımız veri tabanı örneği olarak kabul edilebilir. Bunların dışında internet sitelerindeki üyelik sistemleri, akademik dergilerin ve üniversitelerin tez yönetim sistemleri de veri tabanı kullanımına örnektir. Veri tabanları sayesinde bilgilere ulaşır ve onları düzenleyebiliriz. Veri tabanları genellikle bireysel olarak satın alınamayacak kadar yüksek meblağlara sahip olmasına karşın; ücretsiz kullanıma açılan <https://www.academia.edu> gibi akademik veri tabanları da bulunmaktadır. Akademik veri tabanları aracılığıyla bazen bibliyografik bilgi bazen de tam metinlere erişmek mümkündür. Veri tabanları, veri tabanı yönetim sistemleri aracılığıyla oluşturulur ve yönetilir. Bu sistemlere; Microsoft Access, MySQL, IBM, DB2, Informix, İnterbase, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Oracle ve Sysbase örnek olarak verilebilir (İnt. Kyn. 2).



İnternet, dünya çapında herkese açık bir haberleşme ağıdır. Çok sayıda bilgisayarı birbirine bağlayarak iş dünyası, devlet kuruluşları ve eğitim kuruluşları arasında dünya çapında iletişim yapma olanağı sağlayan uluslararası bir bilgisayar ağıdır. Ancak hiçbir organizasyon internetin sahibi değildir ve onu kontrol etmemektedir. Bu yapının parçaları olan ağlar, devlet kuruluşları, üniversiteler, gönüllü organizasyonlar ve ticari kuruluşlar tarafından çalıştırılmaktadır (Seferoglu 2006).

Su yaşamın temel öğelerinden biridir. Su, bir besin maddesi olmasının yanında, içerisinde bulundurduğu mineral ve bileşiklerle vücudumuzdaki her türlü biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde inanılmaz derecede etkin rol oynamaktadır. Vücudumuzun pH dengesinin korunmasından başlayarak, hücrelerdeki moleküllere ve organellere dağılma ortamı oluşturmaya; besinlerin, artık maddelerin ilgili yerlere taşınmasına kadar pek çok görev alır. Bu nedenle susuz hayat düşünülemez. Su canlının ve canlılığın her şeyidir. Su, aynı zamanda canlılar için bir yaşam ortamıdır (Baysal 1989, Himes 1991, Benjamin *et al.* 1997, Akın vd. 2005, Atabey 2005).

Yeryüzünün  $\frac{3}{4}$ 'ünün sularla kaplı olması, dünyada su bolluğu olduğu görünümü veriyorsa da, içilebilir nitelikteki su oranı ancak % 0.74 civarındadır. 18. yüzyılın son çeyreğinde, Sanayi Devrimi başlangıcında 1 milyar olan dünya nüfusu, 1950 yılında 2.5 milyar, 2005 sonunda ise yaklaşık 6.5 milyara ulaşmıştır. Dünya nüfusunun çok hızlı artışı, sanayi ve teknolojinin aşırı gelişmesi, ayrıca çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi veya yaygınlaşmaması gibi nedenler dünyada içilebilir su miktarının giderek azalmasına sebep olmaktadır. Bunların yanı sıra, içilebilir su kaynaklarının sorumsuzca kirletilmesi, geri dönüşümü olanaksız sorunların yaşanmasına zemin hazırlamaktadır (Atalık 2006, Dağlı 2005, Haviland 2002).

Tahminler, artan su ihtiyacı ile giderek azalan temiz su kaynağı eğrilerinin 2030 yılında kesişeceğini göstermektedir. Bu durum doğal olarak evrensel bir kriz olacağı anlamına gelmektedir (Özgüler 1997).

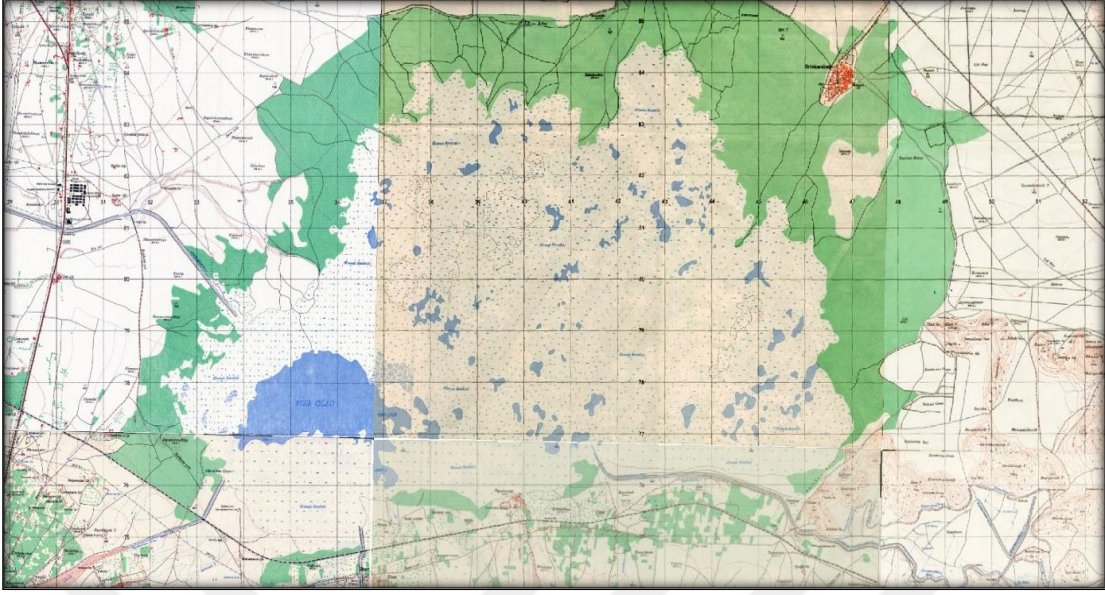
Yine bazı tahminler 2025 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın su kıtlığı ile yüz yüze geleceğini göstermektedir. Bunun nedeni, dünyadaki su kaynakları miktarının

yetersiz olması değil, yönetiminin iyi yapılamamasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla dünya su krizi bir kıtlık değil, yönetim krizidir. Küresel ölçekte herkese yetecek kadar kaynak bulunmasına rağmen iyi ve sürdürülebilir bir yönetim politikası benimsenmediği için geleceğe ilişkin tehditler ciddi boyutlara ulaşmıştır (Baysal 2013).

Nüfus artışı ve beslenme açısından gereksinimleri karşılamak amacıyla sahip olduğumuz kaynakların yetersiz kalması nedeniyle insanoğlu farklı besinler aramaya her zaman devam eder. Son zamanlarda üretim miktarının artırılması amacıyla yapılan çalışmalar alternatif gıda maddeleri üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan çalışmaların daha kaliteli ve kullanılabilir olması için insanlar sürekli tartışma içerisinde (Güngör 2011).

Bu bağlamda ülkemizdeki su kaynakları beslenme açısından önemlidir. Akarsular, göletler ve barajlar üzerine kurulan balık yetiştirme çiftlikleri üretim ve tüketim açısından büyük bir alana sahiptir.

Eber Gölü, Afyonkarahisar İline bağlı Çay, Sultandağı ve Bolvadin ilçeleri arasındadır. Sultandağı eteklerinde yer alan göl, denizden 967 m. yükseklikte ve 12.500 Ha alana sahiptir. Tektonik menşeli bir göldür. Gölü besleyen en önemli kaynaklar Afyon vadisinden gelen Akarçay ile Taşköprü çaylarıdır. Emirdağ ve Sultandağı'ndan kışın çoğalıp yazın kuruyan çaylarda; gölü besleyen su kaynaklarıdır. Gölün en derin yeri 4 m.'dir. Göl aynası dışında göl tamamen su bitkisi, kamış ve sazlıklarla ile kaplıdır. Gölde turna, sazan ve çapak bulunmaktadır (Akyürek vd. 1995).



**Şekil 1.1.** Eber Gölü 1/25000' lik Harita.

Eber Gölünün suyu, bundan 25-30 yıl önce, içilebilir özellikte ve çok temizdi. Ancak Eber Gölü' nü besleyen Akarçay, yıllardır, Afyon yerleşim bölgesi ile sanayinin evsel ve kanalizasyon atık sularını, Afyon şeker fabrikası deşarjını, alkoloid ve Avşar emaye fabrikası atıklarını taşıdı. Öte yandan Çay, Bolvadin, Eber belediyeleri ve göl çevresindeki köylerin, kanalizasyon atıkları Eber Gölüne deşarj edildi. Sadece yağış suları ile beslenen ve kapalı havza teşkil eden göl yavaş yavaş kirlendi. Akarçayın göle karıştığı alandaki saz, kamış ve kındıraların tamamı öldü. Ölü bitki alanı göl aynasına kadar uzandı. Suda yaşayan diğer canlı popülasyonunda azalmalar görüldü. Gölde yaşayan kerevitlerin tamamı yok oldu. Dayanıklı türlerden sazan, turna, kurbağa, kaplumbağa ve su yılanından bazıları nispeten temiz ve derin olan alanlarda hayatlarını idame ettirmektedirler (Akyürek vd. 1995).

### **1.1. Su Kaynakları Yönetimi**

Su kaynakları yönetim kavramı; bölgenin tarımsal faaliyetlerine, enerji gereksinimlerine, toplumsal ihtiyaçlarına, sosyo-ekonomik gelişmelerine de yön vermesi açısından aktif rol almaktadır. Bu bağlamda su tüketimi konusunda bilincin yerleştirilmesi gerekmektedir (Grigg 1999).

“Entegre Su Kaynakları Yönetimi” kavramı; i) Geçmişten beri yaşanan ve dolaylı

olarak sudan kaynaklanan afetlerin (sel, tsunami, heyelan vs.) oluşturduğu can ve mal kayıplarının önüne geçilmesi, ii) özellikle küresel ısınmaya paralel olarak ortaya çıkan ve 20. yüzyılın son yarısından bu yana hızla artış gösteren endüstri ve sanayi kollarının gelişmesiyle oluşan enerji ihtiyacı ve bu ihtiyaçların karşılanması, iii) endüstri ve sanayiden kaynaklanan çevre ve su kirliliği, mevcut su kaynaklarının bol olduğu bölgelerde enerji ve maddi gelir elde etme isteği; su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde ise kaynakların en verimli kullanılma zorunluluğu, iv) hızla artış gösteren nüfus ve buna bağlı olarak ortaya çıkan atık suların arıtılması ve rehabilite edilerek tekrar kullanılması, çevresel bütünlüğün sağlanması gibi etkenler nedeniyle ortaya çıkmıştır (Grigg 1999).

Tüm bu etkenlerden dolayı gerek çevresel bütünlüğü sağlamak gerekse su kaynaklarının insan ve doğa yaşamı için zararlarından korunarak faydalarından yararlanmak noktasında entegre su kaynakları yönetiminin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Bununla birlikte entegre su kaynakları yönetimi yapılırken hidrolojik sistemin en doğru şekilde incelenmesi için havza ölçeği küçültülerek alt havzalara bölünmesi ve çalışmaların derinleştirilmesi gerekmektedir (Grigg 1999).

Bu amaçla Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı, Akşehir ve Eber Gölleri Sulak Alan Yönetim Planları hazırlanmıştır. İçerisinde endemik türlere ev sahipliği yapan Eber Gölü, Sazangiller (*Cyprinidae*) Familyasından olan Alburnus cinsi *Alburnus nasreddini* ve Eber Sarısı (Piyan) *Thermopsis turcica*'nın da anavatanıdır. Bu türler için de Afyonkarahisar Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü öncülüğünde Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından Tür Eylem Planları hazırlanmıştır (Anonim 2015).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının (GTHB) 21/11/2016 tarih ve 12636 sayılı yazısı üzerine 03/07/2005 tarihli ve 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kanununun 14. Maddesine istinaden; 12/12/2016 tarih ve 2016/9620 Karar Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Eber Gölü, Afyonkarahisar Ovası kapsamında Ova Koruma Alanı olarak belirlenen sınırlar içerisine alınmıştır (Anonim 2016)



Şekil 1.2. Anonim (2016)

## 1.2. Su Kalitesi İle İlgili Bazı Terimler

### 1.2.1. Su Kalitesi

Suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin göstergesidir (Anonim 2015).

### 1.2.2. Su Kalite Standartları

Farklı kullanım maksatlarına (içme suyu, tarım, sanayi, enerji vb.) ve su sınıflarına (nehir, göl, kıyı-geçiş suları ve yeraltı suları) göre belirlenmektedir. Ayrıca, bütünsel bir yaklaşımla tüm su kaynaklarının “iyi durum”a ulaşması için daha genel su kalitesi standartları belirlenebilir. Bu kalite standartları; alıcı ortam standartları ve deşarj standartları olarak ikiye ayrılmaktadır (Anonim 2015).

Kıta içi kaynakları, su kalite parametreleri, esas alınarak 4 sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre su sıcaklığı, 25 °C, pH değeri 6.5-8.5 olan sular I. ve II. sınıf iken, çözülmüş oksijen değeri 8mg/L olan sular I. sınıf, 6mg/L olanlar ise II. sınıfa girmektedir. I. sınıf suların amonyum-azotu, nitrit-azotu ve toplam fosfor değerlerinin



sırası ile 0.2 mg/L, 0.002 mg/L ve 0.02 mg/L olması gerektiğini bildirmektedir (Anonim 1992).

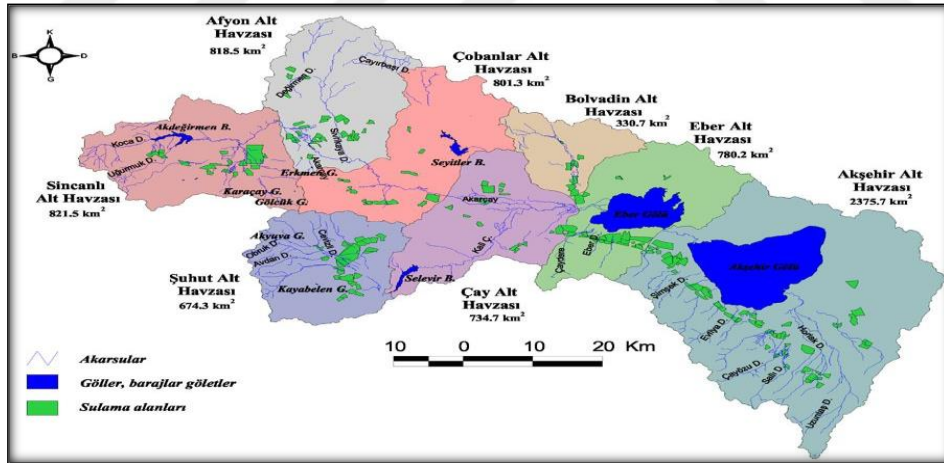
### 1.2.3. Deşarj Standartları

Sektörel faaliyetler sonucu oluşan deşarjların kalite açısından kontrol altına alınması için belirlenmektedir (Anonim 2015).

### 1.2.4. Alıcı Ortam Standartları

Kirleticilerin su kaynaklarında aşması gereken limit değerler olmakla birlikte, su kaynaklarının kalitesinin korunması için etkin olarak kullanılmaktadır. Deşarj standartları ile de su kaynaklarının olacak kirlilik etkenlerinin kontrolü, alıcı ortam standartları ile de mevcut kalite kontrolü sağlanmaktadır (Anonim 2015).

## 1.3. Akarçay Havzası



Şekil 1.3. Akarçay havzası (Anonim 2017).

Akarçay havzası coğrafi konum olarak Ege, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinin kesişim noktalarında yer almakta olup, her üç bölge içerisinde de sınırları bulunmaktadır. Havzanın geniş bir bölümü Ege bölgesinin İç Batı Anadolu bölümündedir. Havzanın önemli bir kesimi Afyonkarahisar il sınırları içerisinde olup,

doğudan Konya sınırlarına girer. Havza yaklaşık 130 km uzunluğunda, 20 km genişliğinde bir çöküntü havzasıdır. İç Batı Anadolu eşiği üzerinde yer alan güneydoğu - kuzeybatı doğrultulu dağ dizilerinden en doğuda olan Emir ve Türkmen dağları havzayı kuzey doğudan, İlbudak Dağı kuzeybatıdan, Sultandağları güneydoğudan, Ahır ve Kumalar Dağı ise güneybatıdan sınırlamaktadır (Tezcan vd. 2002).

Akarçay Havzasında yer alan en önemli akarsular Akarçay ve Kali Çayı' dır. Sincanlı Ovasının batısında çok sayıda gözden doğan, Akdeğirmen, Ayvalı, Balmahmut ve Köprülü istikametinden geçerek Afyon Ovasına ulaşan Aksu deresi ile İhsaniye Gazlıgöl tarafından doğup güneye doğru akan Afyon Akarı Afyon'un batısında buluşarak Akarçay nehrini oluşturur. Bu noktadan itibaren doğuya doğru akan Akarçay ile Şuhut Ovası'ndan doğarak Selevir Barajı üzerinden kuzeydoğu istikametinde akan Kali Çayı birleşerek Çay'ın batısında Eber ve Akşehir göllerine ulaşır. Bu haliyle Akarçay Havzası kapalı bir havza oluşturmaktadır. Bu akarsular dışında havzanın güneydoğusunda Sultandağlarından kuzeye doğru akan Çay Deresi, Deresine Deresi, Dort Deresi ve Engili Dere Akşehir ve Eber göllerine yağışlı mevsimlerde su taşıyan diğer önemli akarsulardır (İçağa 2001).

#### **1.4. Eber Gölü Konumu ve Oluşumu**

Eber gölü, İç Anadolu Bölgesindeki Akarçay Havzasında, yüzey alanı 125 km<sup>2</sup> bulan, bir tatlı su bataklık olan, kuzeyinde Emir Dağları ve güneyinde Sultan Dağları, denizden 967 m yükseklikte olan bir çöküntü gölüdür. Bulunduğu Akarçay Havzası, hep sismik olarak aktif olan, kuzeybatı-güneydoğu yönünde ortalama 100 km uzunlukta ve 25 km genişlikte olan çökük alandır. Bir zamanlar çok büyük ve derin olan, son Buzul Çağı (Pleistosen) gölünden geriye kalan, diğer göller gibi artık bir göldür (İnt Kyn 4).

Eber gölü, Akarçay ve Sultandağlarından gelen kaynak suları ile beslenmektedir. Bu sebeple yıl içerisinde yüzölçümü farklılık gösterir. En düşük su seviyesi Ekim 1991'de görülmüştür. Göl alanı 62 km<sup>2</sup>' ye kadar düşmüştür. En yüksek su seviyesi ise Mayıs 1969'da görülmüştür. Göl alanı 164,5 km<sup>2</sup>'ye ulaşmıştır (İnt Kyn 4).

Günümüzde küresel ısınmanın etkisiyle ve özellikle su kaynaklarının bilinçsiz

kullanılmasıyla göl küçülmeye başlamıştır. Bu nedenle Akşehir gölüne su aktarılamamış, bu da Akşehir Gölü' nün sularının çekilmesine sebep olmuştur. Bu nedenle Türkiye'nin en güzel göllerinden biri olan göl yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Bilinçsizce yapılan barajlar ve çiftçilerin sulama amacıyla kullandıkları dalgıç pompalar gölün hem yerüstü hem yeraltı sulama kaynaklarını neredeyse sıfıra indirmişlerdir. Bunun neticesinde çevre mühendisleri çalışma başlatarak geliştirmişlerdir (İnt Kyn 4).

Eber gölünü tehdit eden en büyük unsurlar, Afyonkarahisar şehrinin atıkları, Şeker ve Alkoloid Fabrikalarının atıklarıdır. Diğer bir tehdit unsuru da, atıkların Eber Gölü' nde biriktikten sonra gölün arıtma vazifesi görmesi ve bu nedenle de süzülen temiz suyun Akşehir Gölü' ne akıtılmasıdır. Gölün derinliği bugün 1,70 m kadar düşmüştür. Önlem alınmadığı takdirde daha da düşeceği bir gerçektir. Gölde ekonomik değeri en yüksek olan kamış üretimi yapılmakta ve sazan, turna ve aynalı sazan balığı bulunmaktadır. Ayrıca gölün av turizmi içermesi sebebiyle de il dışından birçok kişinin göl kıyısına av evleri yapmasına yol açmıştır (İnt Kyn 4).

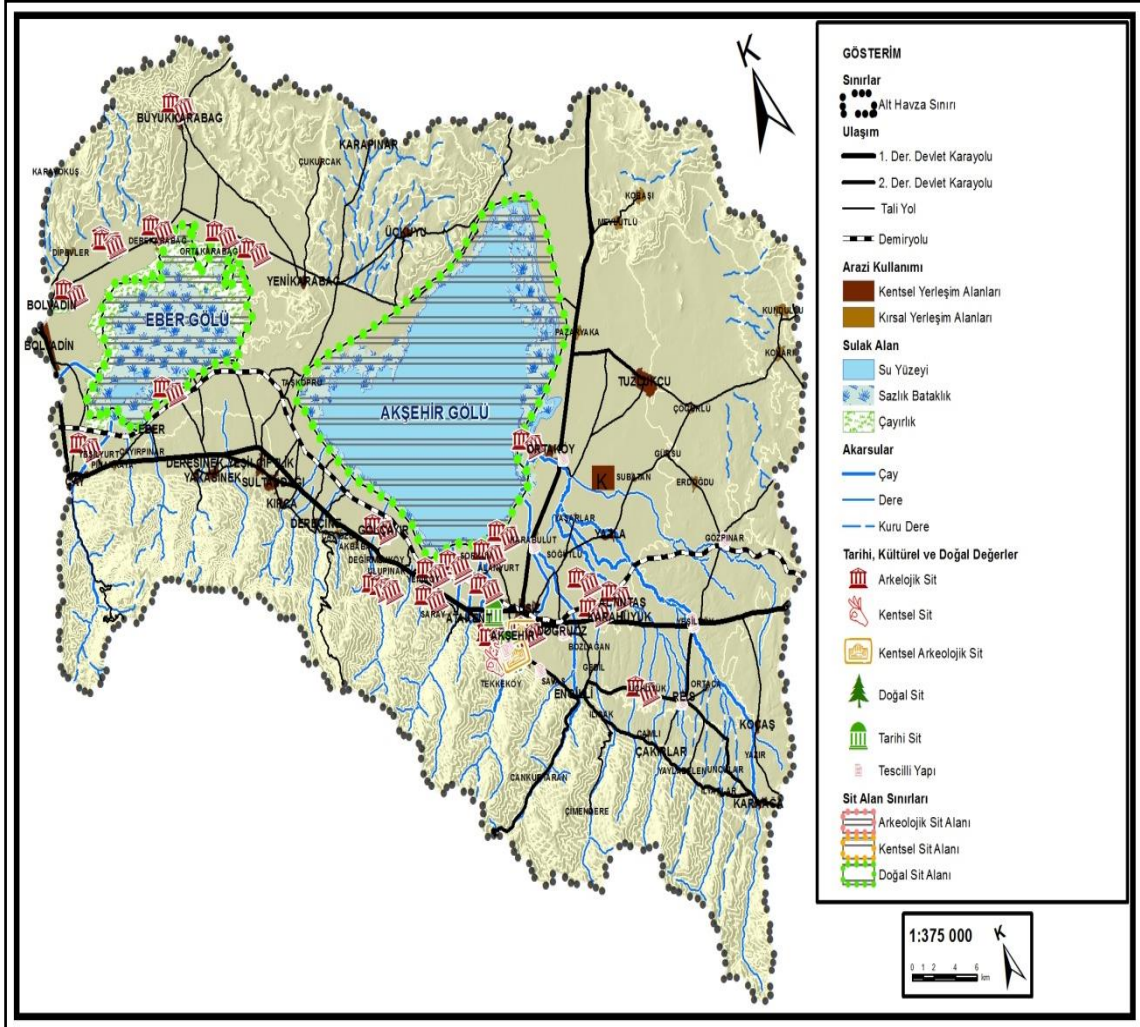
Göl eski zamanlarda Akşehir gölü ile büyük tek bir göl halinde iken zamanla su kaynaklarının azalması ile Akşehir Gölü Eber Gölü' nden ayrılarak ayrı bir göl oluşturmuştur. Eber gölü bir kanal vasıtasıyla Akşehir gölü ile bağlantılı idi fakat 1990 yılında Eber Gölüne kurulan regülatör ile bağlantısı kısıtlanarak herhangi bir su akışı olmamıştır (Anonim 2017).

**Çizelge 1.1.** Eber gölünün karakteristik özellikleri (Anonim 1998).

| EBER GÖLÜ                                     |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )                | 5288,4              |
| Göl Aynası (km <sup>2</sup> )                 | 150                 |
| Maksimum Su Kotu (m)                          | 967,57 (17.05.1969) |
| Maksimum Yüzey Alanı (km <sup>2</sup> )       | 149,49              |
| Maksimum Hacim (hm <sup>3</sup> )             | 267,62              |
| Maksimum Derinlik (m)                         | 4,17                |
| Minimum Su Kotu (m)                           | 964,70 (18.10.1994) |
| Minimum Yüzey Alanı (km <sup>2</sup> )        | 10,21               |
| Minimum Hacim (hm <sup>3</sup> )              | 2,94                |
| Minimum Derinlik (m)                          | 1,30                |
| Doğal Giriş Akımları (Ort) (hm <sup>3</sup> ) | 303,67              |

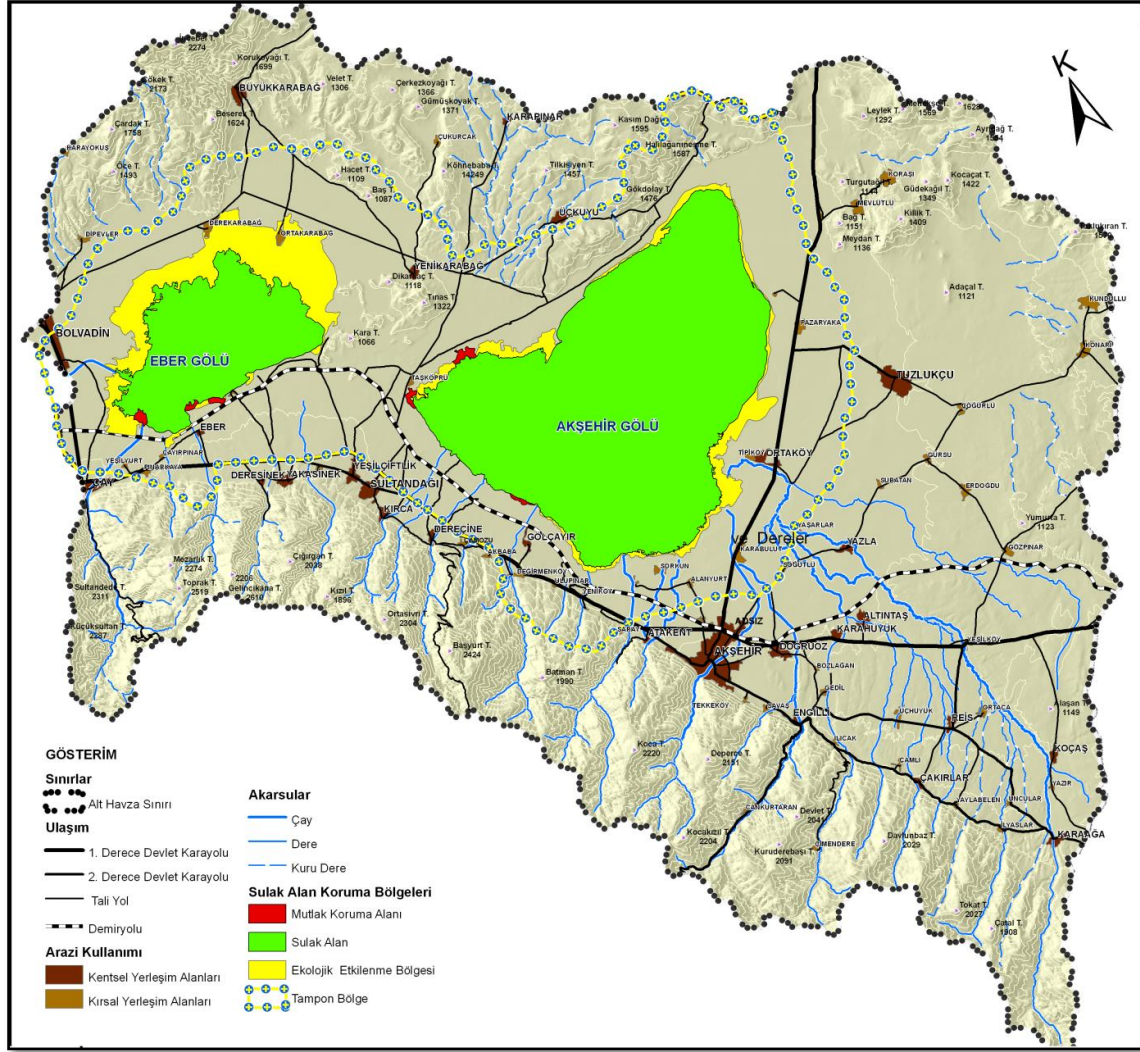


## 1.5.Yasal Statü



Şekil 1.4. Eber ve Akşehir Gölleri Doğal Sit Alanlarını Gösterir Harita (Anonim 2016 )

Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği hükümleri kapsamında ve Ramsar Yönetim Planlaması Rehberi esas alınarak hazırlanmış ilk beş yıllık Akşehir Eber Gölleri Sulak Alan Yönetim Planı ve Akşehir Eber Gölleri Sulak Alan Koruma Bölgeleri sınırları Ulusal Sulak Alan Komisyonu tarafından 12 Eylül 2007 tarihinde onaylanarak bir bütün olarak kabul edilmiştir (Anonim 2016 ).



Şekil 1.5. Eber ve Akşehir Gölleri Koruma Alanları (Anonim 2016 )

Akşehir Eber Gölleri için hazırlanmış olan ilk Yönetim Planında Ulusal Sulak Alan Komisyonu'nun da onayladığı koruma alanları Şekil 1.5' de gösterilmiştir. Buna göre alanda “Mutlak Koruma Bölgesi”, “Sulak Alan Bölgesi”, Ekolojik Etkilenme Bölgesi” ve “Tampon Bölge” belirlenmiştir (Anonim 2016).

## 1.6. Kirlenme İlişkileri

Akarçay havzasında mevcut olan kirlilik esas olarak yerleşimlerden, endüstriden, termal turizmden, tarımsal ve hayvancılık faaliyetlerinden meydana gelmektedir. Yukarı Akarçay (Eber) Alt Havzası'nda Akarçay, doğduğu Ahır Dağı'ndan Eber Gölü'ne döküldüğü mevkiye kadar evsel ve endüstriyel atık sular ile kirlenmektedir. Membadan

mansaba kadar Sincanlı Ovası, Afyon Ovası, Çobanlar Ovası ve Bolvadin Ovası'nı geçerek tarımsal aktivitelerden kaynaklanan kirleticilere de maruz kalmaktadır. Taşıdığı tüm kirliliği Eber Gölü'ne iletmektedir. Havzasındaki diğer önemli bir kirlilik kaynağı ise, Alkaloid fabrikası'nın arıtılmadan deşarj edilen atık sularıdır. Alkaloid fabrikası 1981 yılında deneme üretimi ile hizmete girmiştir. Sözkonusu kuruluşta yılda 50-90 ton arasında afyon (morfin, hidrat, kodein v.s.) imal edilmektedir. Bu imalâtın büyük bir bölümü ihraç edilmektedir. Tesisten yaklaşık 700 m<sup>3</sup>/gün atıksu oluşmakta ve çok yüksek KOİ, BOİ, azot ve sülfat değerleri ile hiçbir arıtmadan geçmeden yıllardır Akarçay'ı, bölgeyi ve Eber Gölü'nü kirletmektedir (Anonim 2017).



**Resim 1.1.** Akarçayın Eber Gölü' ne karıştığı nokta.

Akarçay Havzası'nda su kaynaklarının kalitesini tehdit eden birçok etken bulunmaktadır. Havzada bulunan yerleşim merkezlerinin, sanayi tesislerinin ve tarımsal faaliyetlerin atıkları kapalı bir havza olan Akarçay sistemi içerisinde kalmaktadır. Havzadaki her türlü faaliyetin yüzey su kaynaklarına olan etkisi Eber ve Akşehir göllerine taşınmaktadır. Akarçay Havzası'nda yüzey suları "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" esas alınarak sınıflara ayrılmıştır. Havzada yer alan tüm sıcak su deşarjları (AF JET ve kaplıcalar) yüksek sıcaklık, sodyum, klorür ve çözünmüş madde ile düşük çözünmüş oksijen içeriklerine bağlı olarak IV. Sınıf ("çok kirlenmiş su") sınıfında bulunmaktadır (Özdemir vd. 2005).

Eber Gölü'nün büyük bir kısmının sazlıklar ile örtülü olması ve gölün çıkışının kapalı olması nedeniyle göl içerisinde tam karışımı sağlayacak bir dolaşım gerçekleşmemektedir. Bu nedenle göl su kimyası heterojen özellik göstermektedir. Eber Gölü'nün Akşehir Gölü'ne çıkışına kurulmuş regülatör yöresinde toplam çözünmüş madde içeriği 470-570 mg/l arasında değişmektedir. Akarçay Havza sınırları içerisinde Afyon il merkezi, Sincanlı, Şuhut, İscehisar, Bolvadin, Çay, Çobanlar, Akşehir ve Tuzlukçu ilçe merkezleri yer almaktadır. Havza sınırları içerisinde yaklaşık 650.000 kişi yaşamaktadır. İl ve ilçe merkezlerinin kanalizasyon sistemleri Akarçay aracılığı ile Eber Gölü'ne ulaşmaktadır (Özdemir vd. 2005).

Temizlik ürünlerinin kişi başına tüketim miktarı diş macunu 70 ml/yıl, şampuan 790 ml/yıl , saç kremi 75 ml/yıl, deterjan 7 kg/yıl, toplamda yıllık 7,935 kg/yıl dır. Akarçay Havzasına bağlantılı köy, kasaba, ilçe ve illerin nüfusunu 663.168 olduğunu varsayarsak yıllık 5.262.238,08 kg/yıl' lık sadece temizlik ürünleri atıkları akarçay ve diğer deşarj noktalarıyla göle ulaşmaktadır (İnt. Kyn. 5).

### **1.7. Çalışmanın Önemi**

Yapılan bu çalışmanın amacı; Eber Gölünün Su Kalite Parametreleri ile ilgili elde edilen fiziksel ve kimyasal parametreler, daha önce yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bilgiler ile birlikte, oluşturulan veritabanına işlenip, [www.ebergolu.com](http://www.ebergolu.com) internet ortamından yayınlanması sağlanmıştır. Akşehir ve Karamık Gölleri ile ilgili yapılan çalışmaların veritabanına yüklenmesi ve yayınlanması planlanmıştır. Tarafımıza gönderilen veriler kontrol edildikten sonra, günlük, aylık, yıllık veriler ayrı ayrı veritabanına kaydedilecektir.



## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Eber ve Karamık Göllerinde 17 iz elementin tahlili yapılarak göl sularındaki konsantrasyonu ve göllere karışan atıkların element konsantrasyonlarına etkilerini tespit edilmiştir. Özellikle Eber Gölü, şeker ve alkolooid fabrikalarının etkisi altındaydı. Bu atıklar içerisinde Ca, Fe, Cd, Cr, K, Pb elementleri tespit edilmiştir. Karamık Gölü' nün Seka Kâğıt Fabrikasının etkisi altında olduğu tespit edilmiş, Ca, Mg ve Cr elementleri bulunmuştur (Gölge vd. 1996).

Eber ve Karamık Gölünde su kalitesi ile ilgili parametrelerden nitrat, fosfat, sülfat, kalsiyum, magnezyum, pH, kondüktivite, sıcaklık ve klorür gibi maddeler analiz edilerek miktarları tespit edilmiştir (Merter vd. 1996).

Diler ve ark., Eğirdir Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada göl suyundaki toplam heterotrofik bakteri sayısının 0,2.10<sup>1</sup>-18,5.10<sup>3</sup> cfu/mL arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Toplam bakteri sayısının yağışlarla doğru orantılı olarak mevsimsel bazda artış gösterdiğini, toplam koliform sayısının (KMS/100 mL) 0,2.10<sup>1</sup>-18.10<sup>2</sup> arasında değişim gösterdiğini, yağış olmayan ve sıcak aylarda yükseldiğini; *E. coli* varlığının ise Köprü avlağı istasyonunda 9 ay boyunca tespit edildiğini bildirmiştir. Eğirdir Gölünün bütün avlaklarında su kalitesi ve mikrobiyolojik parametreler bir yıllık periyot içerisinde incelenmiştir (Diler vd. 1997).

Kovada Kanalı ve Gölü' nde, 1995-1996 yılları arasında, 1 yıllık su kalite değerleri gözlenmiştir. Gözlemler sonucunda, kanal ve gölde sülfat, fosfat, nitrat ve çözünmüş oksijen miktarının oldukça fazla olduğunu ve suyun ötrofik olduğu belirtilmiştir. Gölle 1999, 1998 ve 1999 yıllarına ilişkin, Kovada Gölü su kalite değerlerini analiz etmiştir. Analiz sonuçları ötrofikasyon su kalite kriterleri pH 9,3 (mg/l), Çözünmüş Oksijen 9,7 (mg/l); Fosfat 0,02 (mg/l), Azot 0,95 (mg/l)), çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kovada kanal ve gölünde yıl boyunca aylık olarak kirlilik parametreleri incelenerek, kirliliğin önlenmesi için alınması gereken tedbir ve öneriler sunulmuştur (Atay 1996).

Ayrıca, Akyürek, M. ve Çubuk, H. 1995 tarafından Eber ve Karamık Gölleri'nde su kalitesi ve kirlilik parametreleri incelenmiştir. Bunlara ilaveten Atay, R. ve Yeğen, V. 2000 tarafından Eber ve Karamık Gölleri inceleme raporunda su kalitesi ve kirlilik parametreleri araştırılmıştır. Yine Petr, T. 1984 tarafından Türkiye 'deki tatlısu balıkçılığı raporunda Eber Gölü'nde temel göl parametrelerini (yüzey alanı, rakım, derinlik, fiziko-kimyasal parametreleri ve göl kullanımı) ve balıkçılık ile ilgili veriler ele alınmıştır.

“Eber ve Akşehir Projesi Master Planı Raporu” adlı araştırmada Eber – Akşehir havzasının tabii coğrafya, sosyal durum, münakale ve muhabere imkânları, ekonomik durum jeolojisi, iklim, yerüstü ve yer altı suları, toprak etütleri, drenaj konuları detaylı olarak incelenerek, yapılacak tesisler yanında maliyet hesapları ve yurt ekonomisine katkıları tespit edilmiştir (Anonim, 1984).

Ürgüp sınırları içerisindeki Damsa baraj gölü suyunun bazı fiziko- kimyasal parametrelerinin araştırılması projesinde sıcaklık 14.3 C °, pH 8.15 olarak tespit edilmiştir (Mert, R. ve Ark., 2010). Diyarbakır ili Çüngüş ilçesinden geçen Fırat nehri üzerinde yapılan Karakaya Baraj Gölü su kalitesinin incelenmesi projesinde sıcaklık 9.6 C °, pH 8.3 olarak bulunmuştur (Küçükyılmaz vd. 2017).

Hatay il sınırları içerisindeki Hasan Çayı üzerinde su kalite özellikleri ve aylık değişimleri projesi kapsamında yapılan çalışmalarda sıcaklık 15.72 C °, pH 8.51, askıda katı madde 3.17 mg/L, olarak ölçülmüştür (Tepe vd. 2006 ).

Ağlasun ve Isparta derelerinin bentik faunası ve su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve Belçika biyotik indeksine göre belirlenmesi projesinde sıcaklık 14.81 C °, pH 7.91, Boi 5.71 mg/L olarak tespit edilmiştir (Kalyoncu vd. 2009).

Ordu Gaga Gölü su kalitesinin incelenmesi projesinde sıcaklık 16.45 C °, pH 8.28 olarak bulunmuştur (Taş 2011). Hazar gölü su kalitesinin fiziksel ve inorganik kimyasal parametreler açısından incelenmesi projesinde sıcaklık 15.5 C °, pH 8.90, askıda katı madde 270 mg/L olarak tespit edilmiştir (Ünlü ve ark. 2008). Derbent baraj gölü

(Samsun) su kalitesinin incelenmesi projesinde sıcaklık 15.56 C °, pH 7.85, askıda katı madde 20 mg/Lolarak tespit edilmiştir (Taş 2006). Reyhanlı Yenişehir gölü (Hatay) su kalitesinin belirlenmesi projesinde sıcaklık 21,6 C °, pH 8.02, askıda katı madde 28.91 mg/ L olarak bulunmuştur (Tepe 2009). Sarısu- Mamuca göleti (Eskişehir) su kalitesi ve besin düzeyi projesinde sıcaklık 22.16 C °, pH 8.26 olarak tespit edilmiştir (Demir ve ark. 2007). Aksu çayının su kalitesi ve fizikokimyasal parametrelerinin makroomurgasız çeşitliliği üzerine etkisi projesinde sıcaklık 15.09 C °, pH 8.23, biyokimyasal oksijen ihtiyacı 4.21 mg/L olarak bulunmuştur (Kalyoncu vd. 2008).



### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Çalışma sahası Eber Gölü üzerinde belirlenen 5 farklı istasyon olup nu sahadan 1 yıl boyunca alınan numuneler materyalimizi oluşturmuştur. Gölün tamamını karakterize edecek şekilde su analizleri için 5 istasyon belirlenmiştir. Afyonkarahisar İlinin ve diğer ilçelerin kanalizasyon atıklarının karışarak geldiği Akarçayın göle giriş noktasından 1 adet, göl aynasının orta ve doğu kısmından 2 adet ve gölün batı kısmından 2 adet olmak üzere kirleticilerin yoğun ve az olduğu noktalara göre istasyonlar belirlenmiştir. İstasyonlar belirlenirken gölün tamamı hakkında bilgi sahibi olabilmemiz için gölün en kirli olduğu nokta olan Akarçayın göle giriş noktasında 5 no' lu istasyon, Çay ilçesinden ve derelerden göle dökülen suların analizi için 1, 2 no'lu istasyonlar, gölün en temiz noktası olan göl aynasının büyüklüğünden dolayı 3, 4 no'lu istasyonlar belirlenmiştir.



**Resim 3.1.** Eber Gölü' nün Sultandağı Gelincikana Zirvesi görünümü (2675 Rakım).





**Şekil 3.1.** Eber Gölü numune alım istasyonları.



**Resim 3.2.** Eber Gölü 1. istasyon.



**Resim 3.3.** Eber Gölü 2. istasyon



**Resim 3.4.** Eber Gölü 3. istasyon.



**Resim 3.5.** Eber Gölü 4. istasyon.



**Resim 3.6.** Eber Gölü 5. istasyon.

### **3.2. Metot**

Afyonkarahisar Çay Eber Gölü'nün Su Kalite Değerlerinin ve Kirlilik Etmenlerinin Araştırılarak Online Veritabanı Oluşturulması projesinde su kirliliği tespiti yapılmıştır. Laboratuar çalışmalarında elde edilen tespitler Afyonkarahisar İli, Çay İlçesi, İçmesuyu Arıtma Tesisi Laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin veritabanı oluşturularak “**www.ebergolu.com**” internet adresinden yayınlanması sağlanmıştır.

Değişken verilerin birbiri arasındaki ilişkiyi ölçmek için Microsoft Office Excell 2007 Regresyon Analizi kullanılmıştır.

Veritabanı oluştururken kullanılan programlar ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

**\*Alan adı:** www.ebergolu.com

**\*Alan adı alınan adres:** www.isimtescil.net

**\*Web sunucusu:** nginx (Yüksek sayıdaki sorgulara yanıt verebilmesi amacıyla nginx optimizasyonu (/etc/nginx/nginx.conf, /etc/nginx/sites-available/ebergolu.conf, /etc/php-fpm.d/www.conf ) yapıldı)

**\*Web sunucusu işletim sistemi:** Centos 7

**\*Veritabanı sunucusu:** MySQL – MariaDB (Veritabanı boyutu arttığında herhangi bir çökme, Hizmet durması olmaması için /etc/my.cnf optimizasyonu yapıldı.)

**\*Web uygulaması:** Wordpress

**\*Wordpress uygulamaları:** Google Map SRM, Tablepress, Ultimate Member, Takvimim, Social Share by Supsystic, Tables by Supsystic, Organic Widgets, Page Visit Conter, Gallery.

### 3.3. Su Kirliliği Analizi

#### 3.3.1. Fiziksel Parametreler

- **PH ölçümü:** HACH HQ411D Labaratuar Tip PH Ölçüm Cihazı,
- **Sıcaklık:** HACH Pocket marka -10,110 Termometre,
- **Renk:** Duyusal
- **Bulanıklık:** HACH 2100 Q Marka Türbidimetre
- **Koku:** Duyusal

#### 3.3.2. Kimyasal Parametreler

- **Askıda Katı Madde:** HACH DR 900 marka cihaz ile.
- **BOI (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı):** HACH Langr DR 3900 marka cihaz ile,

### 3.4 Arazide Yapılan Çalışmalar

Bu proje kapsamında, Eber Gölü'nde gölü besleyen suların kaliteleri, kirletici kaynakları ve kirlilik yükleri belirlenmesi amacıyla 2016 yılı Kasım ve Aralık, 2017 Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında 1' er defa, örnek alınarak 10 kez örnekleme yapılmıştır. Göl yüzeyi Ocak ve Şubat aylarında buz tuttuğu için o aylarda numune alınamamıştır. Laboratuvar ve arazi çalışmaları neticesinde belirlenen noktalardan numuneler alınarak fiziksel ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Eber Gölü içerisinde toplam 10 noktadan su numuneleri göl su kalitesini belirlemek amacıyla alınmıştır. Çizelge 3.1. 'de istasyonların yer, ortalama derinlik ve seçilme nedenleri belirtilmiştir. Şekil 3.1. 'de ise Eber Gölü'nde belirlenen istasyonlar gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Eber Gölünde fiziksel ve kimyasal analizler için belirlenen istasyonların adları, ortalama derinlikleri ve koordinatları.

|                       | 1.          | 2.          | 3.           | 4.          | 5.           |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                       | İSTASYON    | İSTASYON    | İSTASYON     | İSTASYON    | İSTASYON     |
| İstasyon Adı          | Çay Yolağı  | Develi 2    | Yalı 1 Giriş | Yalı 2      | Develi Giriş |
| Ortalama Derinlik (m) | 0,30 m      | 1,00 m      | 2,60 m       | 1,50 m      | 0,50 m       |
| Koordinat N           | 38° 63' 50" | 38° 63' 29" | 38° 63' 45"  | 38° 64' 63" | 36° 63' 95"  |
| Koordinat E           | 31° 07' 53" | 31° 08' 27" | 31° 14' 98"  | 31° 18' 62" | 31° 09' 61"  |

### 3.5. Su Örneklerinin Alınması

Su analizi için belirlenen 5 istasyondan dip suyu örnekleri alınmış ve litrelik koyu renkli cam şişelerde muhafaza edilmiştir. Dip suyu örnekleri için istasyon derinliklerine uygun olarak su kolonunu temsil edecek şekilde uygun derinlikten literatür verilerine bakılarak, şişeler suya hava kabarcığı kalmayacak şekilde batırılarak numuneler alınmıştır.

### 3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Regresyon analizi, iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan analiz metodudur. Eğer tek bir değişken kullanılarak analiz yapılıyorsa buna tek değişkenli regresyon, birden çok değişken kullanılıyorsa çok değişkenli regresyon analizi olarak isimlendirilir. Regresyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı, eğer ilişki var ise bunun gücü hakkında bilgi edinilebilir (İnt. Kyn. 4).

Regresyon analizinde 5 farklı numune alım istasyonunun ortalama değerleri alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Yerinde Ölçümler

Eber Gölü'nde çalışma süresince yapılan ölçüm bulguları, parametrelere göre düzenlenmiştir.

### 4.2. Eber Gölü' nün Aylara Göre Numune Analizleri

Eber Gölünde daha önce belirlenen istasyonlardan alınan numuneler arazi ve laboratuvar çalışmalarında analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelgelerde sunulmuştur. Bulanıklık, pH, askıda katı madde, biyokimyasal oksijen ihtiyacı değerleri Çay Belediyesi Atıksu Arıtma Tesisi Labaratuarında, sıcaklık, koku ve renk değerleri arazi ortamında yapılmıştır.

Eber Gölü parametre değişim değerleri tabloları ve parametrelerin aylara göre değişim grafikleri aşağıda sunulmuştur.

**Çizelge 4.1** Eber Gölü 2016 Kasım Ayı numune analiz sonuçları.

|                            | İSTASYON 1     | İSTASYON 2              | İSTASYON 3      | İSTASYON 4      | İSTASYON 5                  |
|----------------------------|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| RENK                       | KİRLİ<br>YEŞİL | SİYAHİ<br>KAHVE         | SİYAHİ<br>KAHVE | SİYAHİ<br>KAHVE | KIRMIZIMSİ<br>SİYAH<br>AĞIR |
| KOKU                       | HAFİF<br>KOKU  | KANALİZASY<br>ON KOKUSU | HAFİF<br>KOKU   | HAFİF<br>KOKU   | KANALİZAS<br>YON<br>KOKUSU  |
| SICAKLIK<br>(°C)           | 10,3           | 9,5                     | 9,8             | 11,1            | 10,5                        |
| pH                         | 7,85           | 7,71                    | 8,26            | 8,23            | 8,05                        |
| BULANIKLIK<br>( NTU)       | 80,5           | 325,5                   | 71,5            | 150,3           | 605,5                       |
| ASKIDA KATI<br>MADDE(mg/L) | 82             | 165                     | 41              | 209             | 296                         |
| BOİ (mg/L)                 | 52             | 153                     | 103             | 196             | 295                         |

**Çizelge 4.2** Eber Gölü 2016 Aralık Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2          | İSTASYON 3   | İSTASYON 4       | İSTASYON 5          |
|--------------------------|------------------|---------------------|--------------|------------------|---------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | KIRMIZIMSİ KAHVE    | SİYAHİ KAHVE | KOYU YEŞİL KAHVE | SİYAHİ KAHVE AĞIR   |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | KANALİZASYON KOKUSU | HAFİF KOKU   | HAFİF KOKU       | KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 6,8              | 6,9                 | 5,1          | 6,7              | 7,2                 |
| pH                       | 7,92             | 7,88                | 8,12         | 7,89             | 8,21                |
| BULANIKLIK (NTU)         | 96,1             | 441,3               | 99,9         | 190,3            | 890,7               |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 129              | 288                 | 65           | 308              | 558                 |
| BOİ (mg/L)               | 31               | 93                  | 65           | 123              | 189                 |

**Çizelge 4.3** Eber Gölü 2017 Ocak Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1 | İSTASYON 2 | İSTASYON 3 | İSTASYON 4 | İSTASYON 5 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| RENK                     | -          | -          | -          | -          | -          |
| KOKU                     | -          | -          | -          | -          | -          |
| SICAKLIK (°C)            | -          | -          | -          | -          | -          |
| pH                       | -          | -          | -          | -          | -          |
| BULANIKLIK (NTU)         | -          | -          | -          | -          | -          |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | -          | -          | -          | -          | -          |
| BOİ (mg/L)               | -          | -          | -          | -          | -          |

**Çizelge 4.4** Eber Gölü 2017 Şubat Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1 | İSTASYON 2 | İSTASYON 3 | İSTASYON 4 | İSTASYON 5 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| RENK                     | -          | -          | -          | -          | -          |
| KOKU                     | -          | -          | -          | -          | -          |
| SICAKLIK (°C)            | -          | -          | -          | -          | -          |
| pH                       | -          | -          | -          | -          | -          |
| BULANIKLIK (NTU)         | -          | -          | -          | -          | -          |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | -          | -          | -          | -          | -          |
| BOİ (mg/L)               | -          | -          | -          | -          | -          |

**Çizelge 4.5** Eber Gölü 2017 Mart Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2       | İSTASYON 3 | İSTASYON 4      | İSTASYON 5               |
|--------------------------|------------------|------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | KIRMIZIMSİ KAHVE | KOYU YEŞİL | KOYU KAHVE      | SİYAHİ KAHVE             |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | BATAKLIK KOKUSU  | HAFİF KOKU | BATAKLIK KOKUSU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 18,3             | 17,2             | 17,1       | 17,9            | 17,9                     |
| pH                       | 8,12             | 7,96             | 8,36       | 8,03            | 8,65                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 36,8             | 285              | 52,6       | 72,1            | 523                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 49               | 193              | 36         | 129             | 306                      |
| BOİ (mg/L)               | 48               | 123              | 78         | 156             | 206                      |

**Çizelge 4.6** Eber Gölü 2017 Nisan Ayı numune analiz sonuçları

|                          | İSTASYON 1  | İSTASYON 2       | İSTASYON 3 | İSTASYON 4      | İSTASYON 5               |
|--------------------------|-------------|------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| RENK                     | KİRLİ YEŞİL | KIRMIZIMSİ KAHVE | KOYU YEŞİL | KOYU YEŞİL      | SİYAHİ KAHVE             |
| KOKU                     | HAFİF KOKU  | BATAKLIK KOKUSU  | HAFİF KOKU | BATAKLIK KOKUSU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 21,9        | 22,3             | 21,5       | 21,5            | 23,2                     |
| pH                       | 7,6         | 7,35             | 8,16       | 7,86            | 8,49                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 28,9        | 203              | 36,5       | 39,3            | 298,6                    |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 35          | 158              | 25         | 96              | 268                      |
| BOİ (mg/L)               | 35          | 88               | 58         | 100             | 144                      |



**Çizelge 4.7** Eber Gölü 2017 Mayıs Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1  | İSTASYON 2      | İSTASYON 3 | İSTASYON 4      | İSTASYON 5           |
|--------------------------|-------------|-----------------|------------|-----------------|----------------------|
| RENK                     | KİRLİ YEŞİL | KOYU KAHVE      | AÇIK YEŞİL | AÇIK KAHVE      | SİYAHİ KAHVE<br>AĞIR |
| KOKU                     | HAFİF KOKU  | BATAKLIK KOKUSU | HAFİF KOKU | BATAKLIK KOKUSU | KANALİZASYON KOKUSU  |
| SICAKLIK (°C)            | 23,1        | 23,3            | 22,1       | 21,9            | 23,9                 |
| pH                       | 7,03        | 7,25            | 8,02       | 7,21            | 8,36                 |
| BULANIKLIK (NTU)         | 22,3        | 188             | 20,2       | 37,2            | 225,5                |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 28          | 127             | 12         | 70              | 191                  |
| BOİ (mg/L)               | 30          | 72              | 42         | 89              | 127                  |

**Çizelge 4.8** Eber Gölü 2017 Haziran Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2       | İSTASYON 3 | İSTASYON 4 | İSTASYON 5               |
|--------------------------|------------------|------------------|------------|------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | KIRMIZIMSİ KAHVE | AÇIK YEŞİL | KOYU YEŞİL | SİYAHİ KAHVE             |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | BATAKLIK KOKUSU  | HAFİF KOKU | HAFİF KOKU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 25,5             | 25,3             | 26,6       | 25,0       | 25,7                     |
| pH                       | 7,23             | 7,74             | 8,13       | 7,78       | 8,20                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 25,8             | 190              | 21,5       | 39         | 249                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 31               | 177              | 19         | 70         | 196                      |
| BOİ (mg/L)               | 36               | 101              | 60         | 109        | 167                      |

**Çizelge 4.9** Eber Gölü 2017 Temmuz Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2          | İSTASYON 3 | İSTASYON 4       | İSTASYON 5               |
|--------------------------|------------------|---------------------|------------|------------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | KIRMIZIMSİ KAHVE    | KOYU YEŞİL | KOYU YEŞİL KAHVE | KOYU KIRMIZIMSİ KAHVE    |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | KANALİZASYON KOKUSU | HAFİF KOKU | HAFİF KOKU       | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 26,0             | 26,0                | 27,0       | 25,2             | 25,9                     |
| pH                       | 8,11             | 8,65                | 8,50       | 8,55             | 8,83                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 27               | 192                 | 22         | 39               | 255                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 48               | 198                 | 22         | 79               | 247                      |
| BOİ (mg/L)               | 33               | 97                  | 49         | 89               | 129                      |

**Çizelge 4.10** Eber Gölü 2017 Ağustos Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2          | İSTASYON 3 | İSTASYON 4      | İSTASYON 5               |
|--------------------------|------------------|---------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | KAHVE               | KOYU YEŞİL | KOYU YEŞİL      | SİYAHİ KAHVE             |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | KANALİZASYON KOKUSU | HAFİF KOKU | BATAKLIK KOKUSU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 26,5             | 26,8                | 27,2       | 26,9            | 26,3                     |
| pH                       | 8,45             | 9,00                | 8,92       | 9,20            | 9,33                     |
| BULANIKLI K (NTU)        | 30,5             | 202                 | 24,0       | 41,5            | 262                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 98               | 445                 | 71         | 239             | 566                      |
| BOİ (mg/L)               | 28               | 95                  | 44         | 62              | 109                      |

**Çizelge 4.11** Eber Gölü 2017 Eylül Ayı numune analiz sonuçları.

|                          | İSTASYON 1       | İSTASYON 2          | İSTASYON 3 | İSTASYON 4       | İSTASYON 5               |
|--------------------------|------------------|---------------------|------------|------------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KİRLİ YEŞİL | SİYAHİ KAHVE        | YEŞİL      | KOYU YEŞİL KAHVE | KIRMIZIMSİ KOYU KAHVE    |
| KOKU                     | HAFİF KOKU       | KANALİZASYON KOKUSU | HAFİF KOKU | BATAKLIK KOKUSU  | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 24,9             | 25,0                | 26,8       | 25,9             | 25,4                     |
| pH                       | 8,56             | 9,24                | 8,92       | 9,38             | 9,64                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 30,5             | 208                 | 25,8       | 45,2             | 271                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 52               | 224                 | 36         | 121              | 357                      |
| BOİ (mg/L)               | 38               | 104                 | 65         | 140              | 226                      |

**Çizelge 4.12** Eber Gölü 2017 Ekim Ayı numune analiz sonuçları.

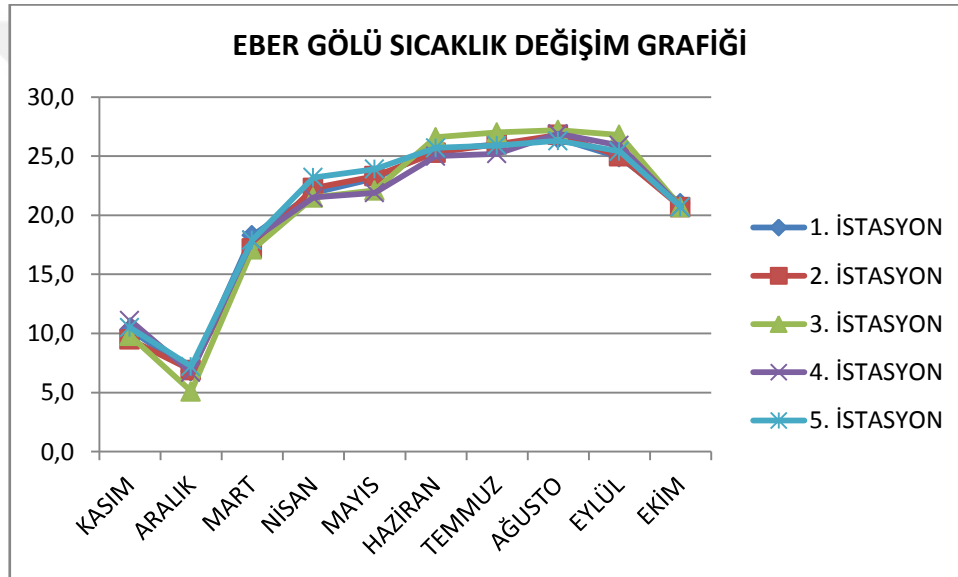
|                          | İSTASYON 1      | İSTASYON 2               | İSTASYON 3       | İSTASYON 4 | İSTASYON 5               |
|--------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|------------|--------------------------|
| RENK                     | KOYU KAHVE      | SİYAHIMSİ KAHVE          | KOYU KİRLİ YEŞİL | YEŞİL      | SİYAHIMSİ KAHVE          |
| KOKU                     | BATAKLIK KOKUSU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU | HAFİF KOKU       | HAFİF KOKU | AĞIR KANALİZASYON KOKUSU |
| SICAKLIK (°C)            | 21,0            | 20,7                     | 20,7             | 20,7       | 20,7                     |
| pH                       | 8,44            | 7,64                     | 8,50             | 8,84       | 8,18                     |
| BULANIKLIK (NTU)         | 87,5            | 279                      | 67,2             | 11         | 800                      |
| ASKIDA KATI MADDE (mg/L) | 183             | 472                      | 81               | 17         | 750                      |
| BOİ (mg/L)               | 403             | 464                      | 49               | 36         | 443                      |

**Çizelge 4.13** Eber gölü sıcaklık değişim değerleri ve grafiği (°C).

|            | KASIM | ARALIK | MART | NİSAN | MAYIS |
|------------|-------|--------|------|-------|-------|
| 1.İSTASYON | 10,3  | 6,8    | 18,3 | 21,9  | 23,1  |
| 2.İSTASYON | 9,5   | 6,9    | 17,2 | 22,3  | 23,3  |
| 3.İSTASYON | 9,8   | 5,1    | 17,1 | 21,5  | 22,1  |
| 4.İSTASYON | 11,1  | 6,7    | 17,9 | 21,5  | 21,9  |
| 5.İSTASYON | 10,5  | 7,2    | 17,9 | 23,2  | 23,9  |

|            | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM  |
|------------|---------|--------|---------|-------|-------|
| 1.İSTASYON | 25,50   | 26,00  | 26,50   | 24,90 | 21,00 |
| 2.İSTASYON | 25,30   | 26,00  | 26,80   | 25,00 | 20,70 |
| 3.İSTASYON | 26,60   | 27,00  | 27,20   | 26,80 | 20,70 |
| 4.İSTASYON | 25,00   | 25,20  | 26,90   | 25,90 | 20,70 |
| 5.İSTASYON | 25,70   | 25,90  | 26,30   | 25,40 | 20,70 |



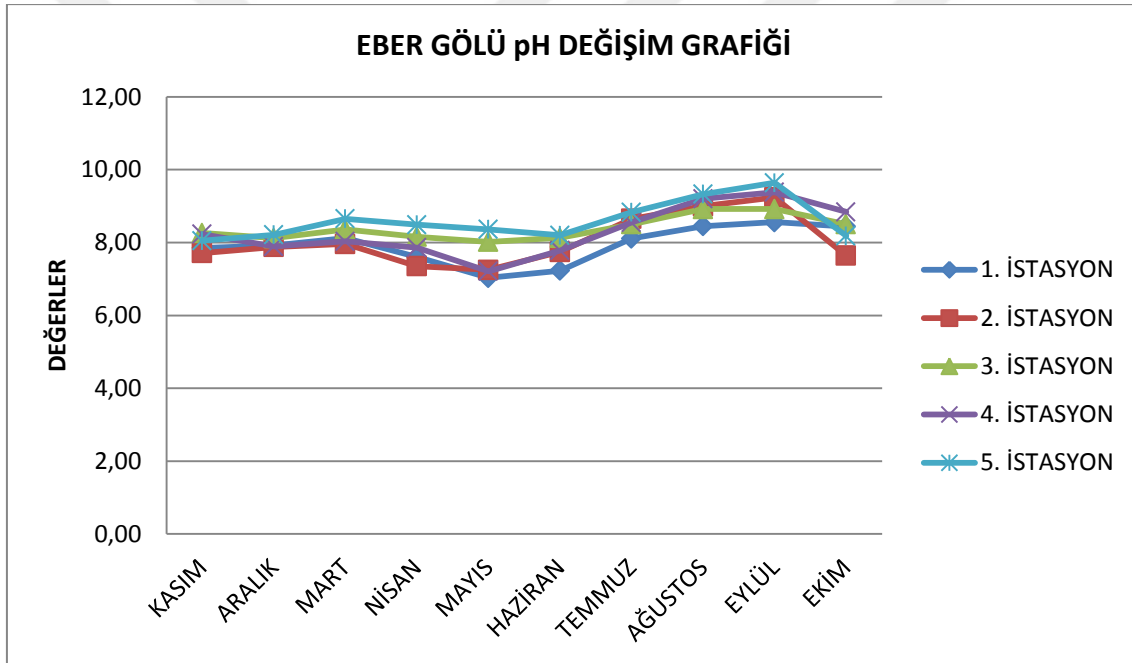
**Şekil 4.1** Eber Gölü istasyonlarında sıcaklığın aylara göre değişimi.

**Çizelge 4.14** Eber gölü pH değişim değerleri ve grafiği.

|            | KASIM | ARALIK | MART | NİSAN | MAYIS |
|------------|-------|--------|------|-------|-------|
| 1.İSTASYON | 7,85  | 7,92   | 8,12 | 7,60  | 7,03  |
| 2.İSTASYON | 7,71  | 7,88   | 7,96 | 7,35  | 7,25  |
| 3.İSTASYON | 8,26  | 8,12   | 8,36 | 8,16  | 8,02  |
| 4.İSTASYON | 8,23  | 7,89   | 8,03 | 7,86  | 7,21  |
| 5.İSTASYON | 8,05  | 8,21   | 8,65 | 8,49  | 8,36  |

|            | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM |
|------------|---------|--------|---------|-------|------|
| 1.İSTASYON | 7,23    | 8,11   | 8,45    | 8,56  | 8,44 |
| 2.İSTASYON | 7,74    | 8,65   | 9,00    | 9,24  | 7,64 |
| 3.İSTASYON | 8,13    | 8,50   | 8,92    | 8,92  | 8,50 |
| 4.İSTASYON | 7,78    | 8,55   | 9,20    | 9,38  | 8,84 |
| 5.İSTASYON | 8,20    | 8,83   | 9,33    | 9,64  | 8,18 |



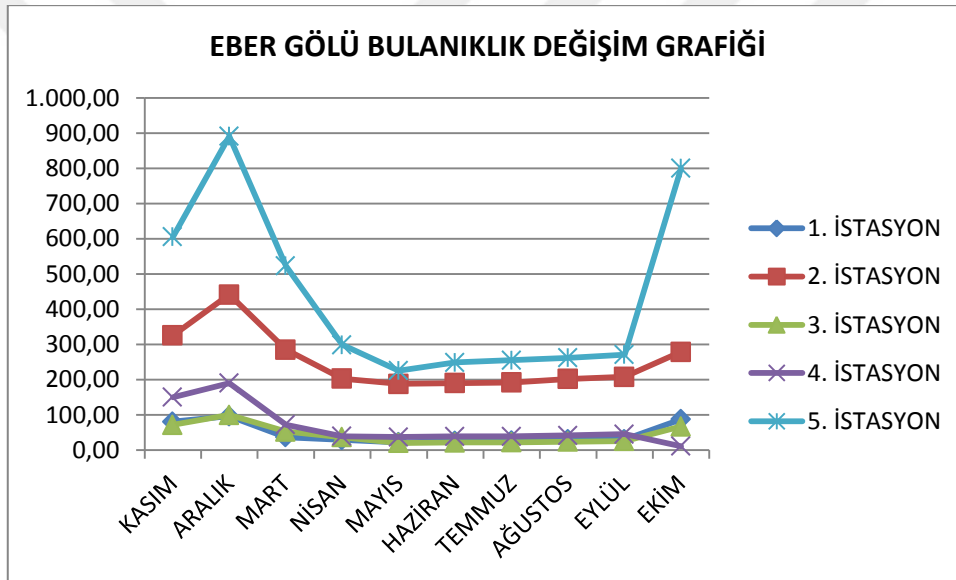
**Şekil 4.2** Eber gölü istasyonlarında pH'ın aylara göre değişimi.

**Çizelge 4.15** Eber gölü bulanıklık değişim değerleri ve grafiği (°NTU).

|            | KASIM  | ARALIK | MART   | NİSAN  | MAYIS  |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.İSTASYON | 80,50  | 96,10  | 36,80  | 28,90  | 22,30  |
| 2.İSTASYON | 325,50 | 441,30 | 285,00 | 203,00 | 188,00 |
| 3.İSTASYON | 71,50  | 99,90  | 52,60  | 36,50  | 20,20  |
| 4.İSTASYON | 150,30 | 190,30 | 72,10  | 39,30  | 37,20  |
| 5.İSTASYON | 605,50 | 890,70 | 523,00 | 298,60 | 225,50 |

|            | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL  | EKİM   |
|------------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 1.İSTASYON | 25,80   | 27,00  | 30,50   | 30,50  | 87,50  |
| 2.İSTASYON | 190,00  | 192,00 | 202,00  | 208,00 | 279,00 |
| 3.İSTASYON | 21,50   | 22,00  | 24,00   | 25,80  | 67,20  |
| 4.İSTASYON | 39,00   | 39,00  | 41,50   | 45,20  | 11,00  |
| 5.İSTASYON | 249,00  | 255,00 | 262,00  | 271,00 | 800,00 |



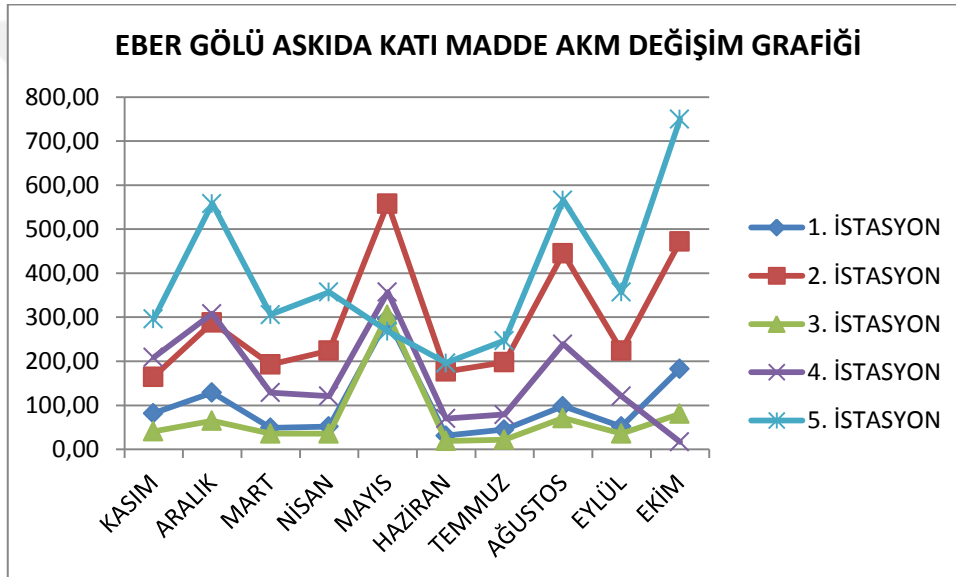
**Şekil 4.3** Eber gölü istasyonlarında bulanıklığın aylara göre değişimi.

**Çizelge 4.16** Eber gölü askıda katı madde değişim değerleri ve grafiği (°C).

|            | KASIM  | ARALIK | MART   | NİSAN  | MAYIS  |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.İSTASYON | 82,00  | 129,00 | 49,00  | 52,00  | 35,00  |
| 2.İSTASYON | 165,00 | 288,00 | 193,00 | 224,00 | 158,00 |
| 3.İSTASYON | 41,00  | 65,00  | 36,00  | 36,00  | 25,00  |
| 4.İSTASYON | 209,00 | 308,00 | 129,00 | 121,00 | 96,00  |
| 5.İSTASYON | 296,00 | 558,00 | 306,00 | 357,00 | 268,00 |

|            | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL  | EKİM   |
|------------|---------|--------|---------|--------|--------|
| 1.İSTASYON | 31,00   | 45,00  | 98,00   | 52,00  | 183,00 |
| 2.İSTASYON | 177,00  | 198,00 | 445,00  | 224,00 | 472,00 |
| 3.İSTASYON | 19,00   | 22,00  | 71,00   | 36,00  | 81,00  |
| 4.İSTASYON | 70,00   | 79,00  | 239,00  | 121,00 | 17,00  |
| 5.İSTASYON | 196,00  | 247,00 | 566,00  | 357,00 | 750,00 |



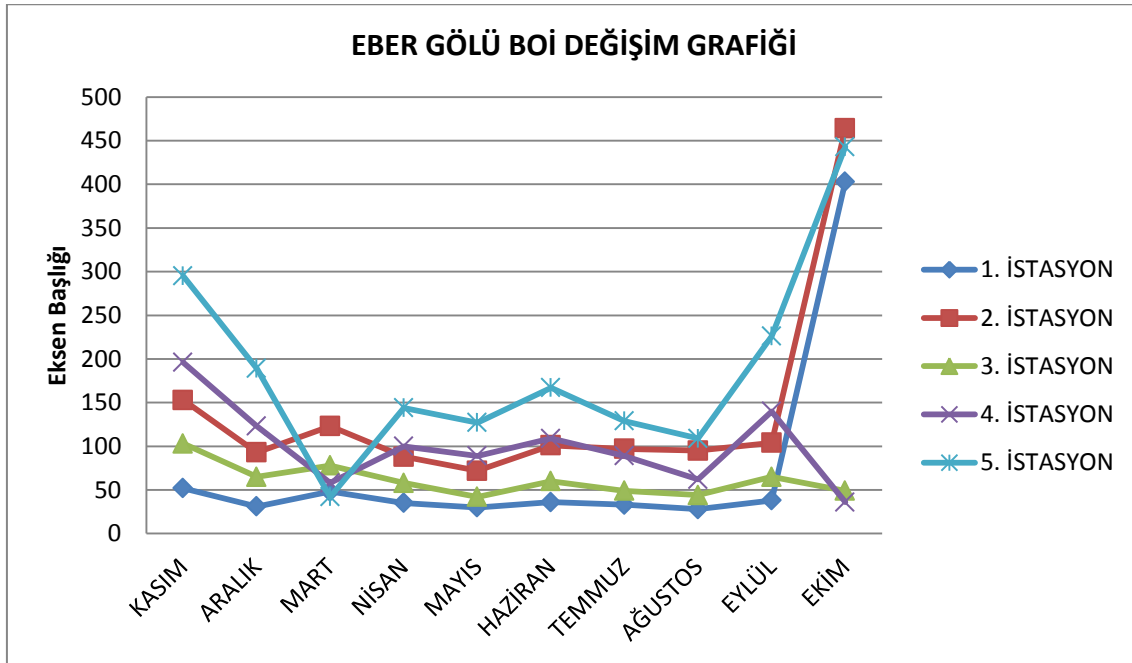
**Şekil 4.4** Eber gölü istasyonlarında askıda katı maddenin aylara göre değişimi.

**Çizelge 4.17** Eber gölü biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) değişim değerleri ve grafiği (mg/L).

|            | KASIM | ARALIK | MART | NİSAN | MAYIS |
|------------|-------|--------|------|-------|-------|
| 1.İSTASYON | 52    | 31     | 48   | 35    | 30    |
| 2.İSTASYON | 153   | 93     | 123  | 88    | 72    |
| 3.İSTASYON | 103   | 65     | 78   | 58    | 42    |
| 4.İSTASYON | 196   | 123    | 156  | 100   | 89    |
| 5.İSTASYON | 295   | 189    | 206  | 144   | 127   |

|            | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM |
|------------|---------|--------|---------|-------|------|
| 1.İSTASYON | 36      | 33     | 28      | 38    | 403  |
| 2.İSTASYON | 101     | 97     | 95      | 104   | 464  |
| 3.İSTASYON | 60      | 49     | 44      | 65    | 49   |
| 4.İSTASYON | 109     | 89     | 62      | 140   | 36   |
| 5.İSTASYON | 167     | 129    | 109     | 226   | 443  |



**Şekil 4.5** Eber gölü istasyonlarında biyokimyasal oksijen ihtiyacının aylara göre değişimi.

### 4.3. Regresyon Analizi

#### 4.3.1. Bulanıklık – PH Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği

| <i>Regresyon İstatistikleri</i> |              |
|---------------------------------|--------------|
| Çoklu R                         | 0,472009425  |
| R Kare                          | 0,222792897  |
| Ayarlı R Kare                   | -0,036276137 |
| Standart Hata                   | 222,0551411  |
| Gözlem                          | 5            |

#### ANOVA

|           | <i>df</i> | <i>SS</i>   | <i>MS</i>   | <i>F</i> | <i>Anlamlılık F</i> |
|-----------|-----------|-------------|-------------|----------|---------------------|
| Regresyon | 1         | 42404,06587 | 42404,06587 | 0,859975 | 0,42214714          |
| Fark      | 3         | 147925,4571 | 49308,48571 |          |                     |
| Toplam    | 4         | 190329,523  |             |          |                     |

|               | <i>Katsayılar</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t Stat</i>      | <i>P-değeri</i>     |
|---------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Kesişim       | -1794,195641      | 2171,753659          | -0,826150624       | 0,4692911           |
| X Değişkeni 1 | 238,6554735       | 257,3525534          | 0,92734838         | 0,4221471           |
|               | <i>Düşük %95</i>  | <i>Yüksek %95</i>    | <i>Düşük 95,0%</i> | <i>Yüksek 95,0%</i> |
|               | -8705,685049      | 5117,293767          | -8705,685049       | 5117,2938           |
|               | -580,3552093      | 1057,666156          | -580,3552093       | 1057,6662           |

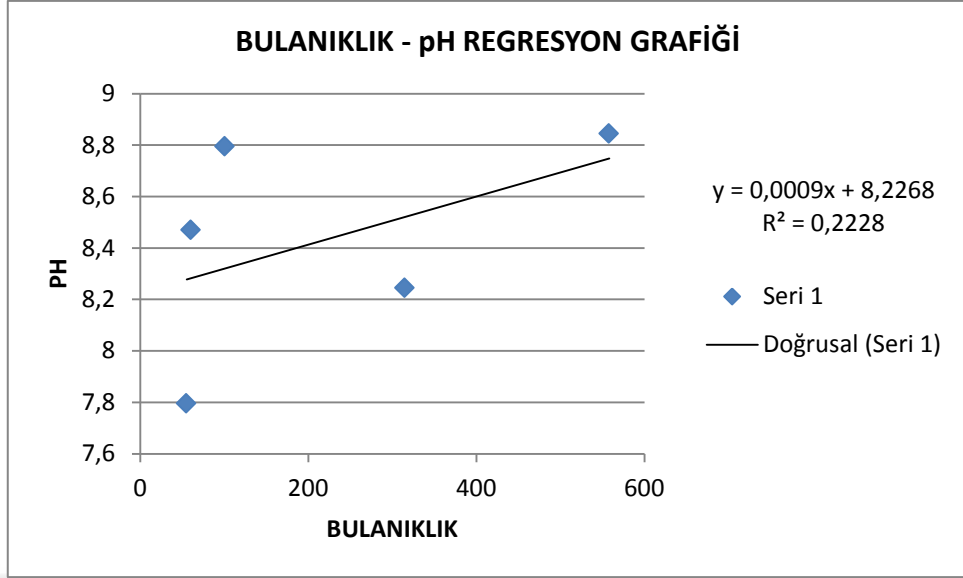
#### FARK ÇIKIŞI

| <i>Gözlem</i> | <i>Öngörülen Y</i> | <i>Farklar</i> | <i>Standart Farklar</i> |
|---------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| 1             | 66,12377435        | -11,22377435   | -0,058364324            |
| 2             | 173,5187374        | 141,1312626    | 0,733891339             |
| 3             | 227,2162189        | -167,1662189   | -0,869274731            |
| 4             | 304,7792478        | -204,1292478   | -1,061484779            |
| 5             | 316,7120215        | 241,3879785    | 1,255232495             |

#### OLASILIK ÇIKIŞI

| <i>Yüzdebirlik</i> | <i>Y</i> |
|--------------------|----------|
| 10                 | 54,9     |
| 30                 | 60,05    |
| 50                 | 100,65   |
| 70                 | 314,65   |
| 90                 | 558,1    |





**Şekil 4.6.** Eber gölü istasyonlarında bulanıklık – pH regresyon grafiği

#### 4.3.2. Bulanıklık – AKM Regresyon Özet Çıktısı ve Grafiği

| <i>Regresyon İstatistikleri</i> |          |
|---------------------------------|----------|
| Çoklu R                         | 0,982633 |
| R Kare                          | 0,965567 |
| Ayarlı R Kare                   | 0,95409  |
| Standart Hata                   | 46,73878 |
| Gözlem                          | 5        |

#### ANOVA

|           | <i>df</i> | <i>SS</i>   | <i>MS</i>   | <i>F</i>    | <i>Anlamlılık F</i> |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| Regresyon | 1         | 183775,9823 | 183775,9823 | 84,12672919 | 0,00274025          |
| Fark      | 3         | 6553,540737 | 2184,513579 |             |                     |
| Toplam    | 4         | 190329,523  |             |             |                     |

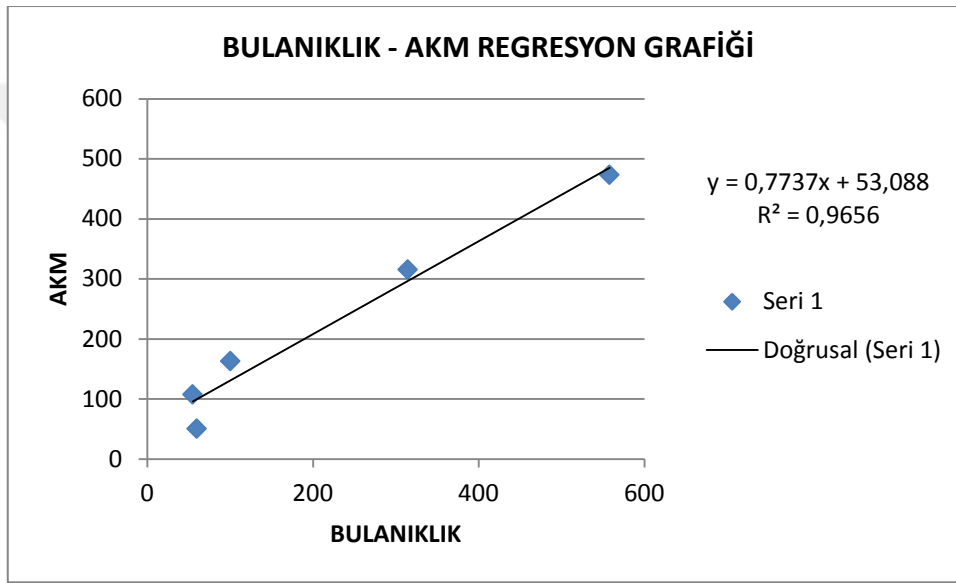
|               | <i>Katsayılar</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-değeri</i> |
|---------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| Kesişim       | -58,7572          | 36,67695536          | -1,60201972   | 0,207473017     |
| X Değişkeni 1 | 1,247978          | 0,136063003          | 9,172062428   | 0,002740252     |
| <i>Düşük</i>  |                   |                      |               |                 |
| <i>%95</i>    |                   |                      |               |                 |
|               | -175,48           | 57,9652353           | -175,4796468  | 57,9652353      |
| <i>Yüksek</i> |                   |                      |               |                 |
| <i>%95</i>    |                   |                      |               |                 |
|               | 0,814965          | 1,680991556          | 0,814965155   | 1,680991556     |

#### FARK ÇIKIŞI

| Gözlem | Öngörülen<br>Y | Farklar      | Standart<br>Farklar |
|--------|----------------|--------------|---------------------|
| 1      | 74,77648       | -19,87647829 | -0,491056464        |
| 2      | 334,356        | -19,70597625 | -0,486844142        |
| 3      | 3,641712       | 56,40828798  | 1,393589652         |
| 4      | 144,0393       | -43,38927702 | -1,071949702        |
| 5      | 531,5366       | 26,56344358  | 0,656260656         |

#### OLASILIK ÇIKIŞI

| Yüzdebirli<br>k | Y      |
|-----------------|--------|
| 10              | 54,9   |
| 30              | 60,05  |
| 50              | 100,65 |
| 70              | 314,65 |
| 90              | 558,1  |



Şekil 4.7. Eber gölü istasyonlarında bulanıklık – askıda katı madde regresyon grafiği

#### 4.3.3. Sıcaklık – pH Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği

| Regresyon<br>İstatistikleri |          |
|-----------------------------|----------|
| Çoklu R                     | 0,080164 |
| R Kare                      | 0,006426 |
| Ayarlı R                    |          |
| Kare                        | -0,32476 |
| Standart Hata               | 0,326563 |
| Gözlem                      | 5        |

## ANOVA

|           | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Anlamlılık F</i> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------|
| Regresyon | 1         | 0,002069  | 0,002069  | 0,019403 | 0,898041            |
| Fark      | 3         | 0,319931  | 0,106644  |          |                     |
| Toplam    | 4         | 0,322     |           |          |                     |

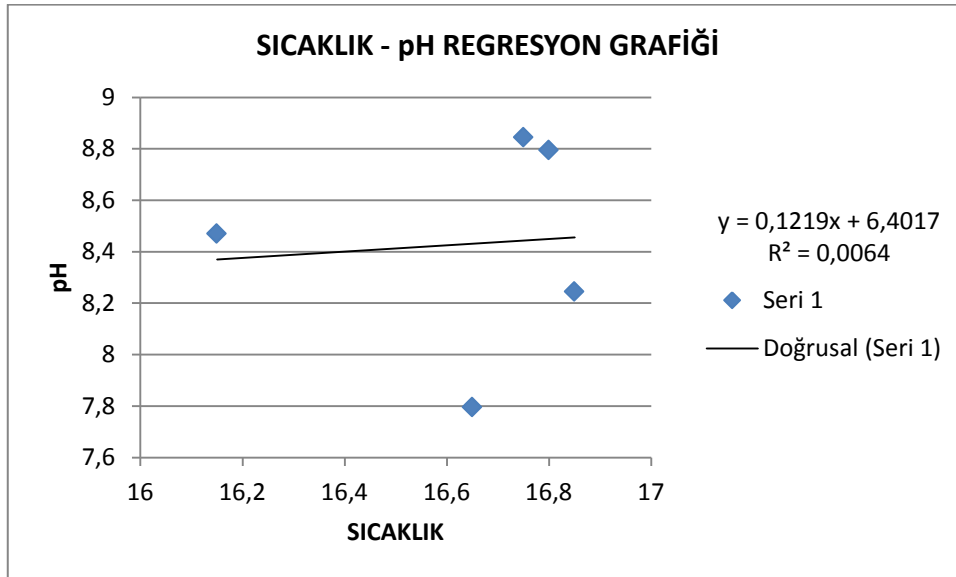
|               | <i>Katsayılar</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t Stat</i>      | <i>P-değeri</i>     |
|---------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Kesişim       | 16,19557          | 3,193869             | 5,070831           | 0,01481             |
| X Değişkeni 1 | 0,05272           | 0,378473             | 0,139296           | 0,898041            |
|               | <i>Düşük %95</i>  | <i>Yüksek %95</i>    | <i>Düşük 95,0%</i> | <i>Yüksek 95,0%</i> |
|               | 6,031255          | 26,35989             | 6,031255           | 26,35989            |
|               | -1,15175          | 1,25719              | -1,15175           | 1,25719             |

## FARK ÇIKIŞI

| <i>Gözlem</i> | <i>Öngörülen Y</i> | <i>Farklar</i> | <i>Standart Farklar</i> |
|---------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| 1             | 16,60652           | 0,043477       | 0,153732                |
| 2             | 16,63025           | 0,219753       | 0,777029                |
| 3             | 16,64211           | -0,49211       | -1,74006                |
| 4             | 16,65924           | 0,140757       | 0,497706                |
| 5             |                    | 0,088121       | 0,311589                |

## OLASILIK ÇIKIŞI

| <i>Yüzdebirlik</i> | <i>Y</i> |
|--------------------|----------|
| 10                 | 16,15    |
| 30                 | 16,65    |
| 50                 | 16,75    |
| 70                 | 16,8     |
| 90                 | 16,85    |



Şekil 4.8. Eber gölü istasyonlarında sıcaklık – pH regresyon grafiği

#### 4.3.4. Sıcaklık – BOİ Regresyon Özet Çıktısı ve Grafiği

| <i>Regresyon İstatistikleri</i> |          |
|---------------------------------|----------|
| Çoklu R                         | 0,692514 |
| R Kare                          | 0,479576 |
| Ayarlı R Kare                   | 0,306101 |
| Standart Hata                   | 0,236345 |
| Gözlem                          | 5        |

##### ANOVA

|           | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Anlamlılık F</i> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------|
| Regresyon | 1         | 0,154423  | 0,154423  | 2,764529 | 0,194962            |
| Fark      | 3         | 0,167577  | 0,055859  |          |                     |
| Toplam    | 4         | 0,322     |           |          |                     |

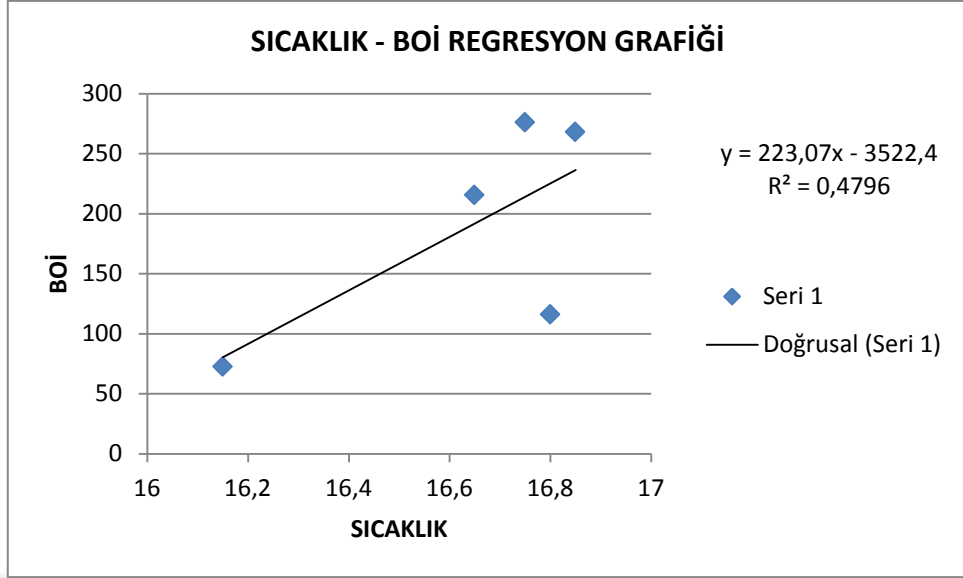
|               | <i>Katsayılar</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t Stat</i>      | <i>P-değeri</i>     |
|---------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Kesişim       | 16,23239          | 0,266967             | 60,80307           | 9,8E-06             |
| X Değişkeni 1 | 0,00215           | 0,001293             | 1,662687           | 0,194962            |
|               | <i>Düşük %95</i>  | <i>Yüksek %95</i>    | <i>Düşük 95,0%</i> | <i>Yüksek 95,0%</i> |
|               | 15,38278          | 17,082               | 15,38278           | 17,082              |
|               | -0,00197          | 0,006265             | -0,00197           | 0,006265            |

##### FARK ÇIKIŞI

| <i>Gözlem</i> | <i>Öngörülen Y</i> | <i>Farklar</i> | <i>Standart Farklar</i> |
|---------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| 1             | 16,69568           | -0,04568       | -0,22318                |
| 2             | 16,80855           | 0,041452       | 0,202521                |
| 3             | 16,38825           | -0,23825       | -1,16402                |
| 4             | 16,48177           | 0,318229       | 1,554757                |
| 5             | 16,82575           | -0,07575       | -0,37007                |

##### OLASILIK ÇIKIŞI

| <i>Yüzdebirlik</i> | <i>Y</i> |
|--------------------|----------|
| 10                 | 16,15    |
| 30                 | 16,65    |
| 50                 | 16,75    |
| 70                 | 16,8     |
| 90                 | 16,85    |



**Şekil 4.9.** Eber gölü istasyonlarında sıcaklık – biyokimyasal oksijen ihtiyacı regresyon grafiği

#### 4.3.5. AKM – BOİ Regresyon Özet Çıkışı ve Grafiği

| <i>Regresyon İstatistikleri</i> |          |
|---------------------------------|----------|
| Çoklu R                         | 0,080164 |
| R Kare                          | 0,006426 |
| Ayarlı R                        |          |
| Kare                            | -0,32476 |
| Standart Hata                   | 0,326563 |
| Gözlem                          | 5        |

#### ANOVA

|           | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i>  | <i>F</i>  | <i>Anlamlılık F</i> |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|---------------------|
| Regresyon | 1         | 0,0020693 | 0,00206926 | 0,0194035 | 0,8980415           |
| Fark      | 3         | 0,3199307 | 0,10664358 |           |                     |
| Toplam    | 4         | 0,322     |            |           |                     |

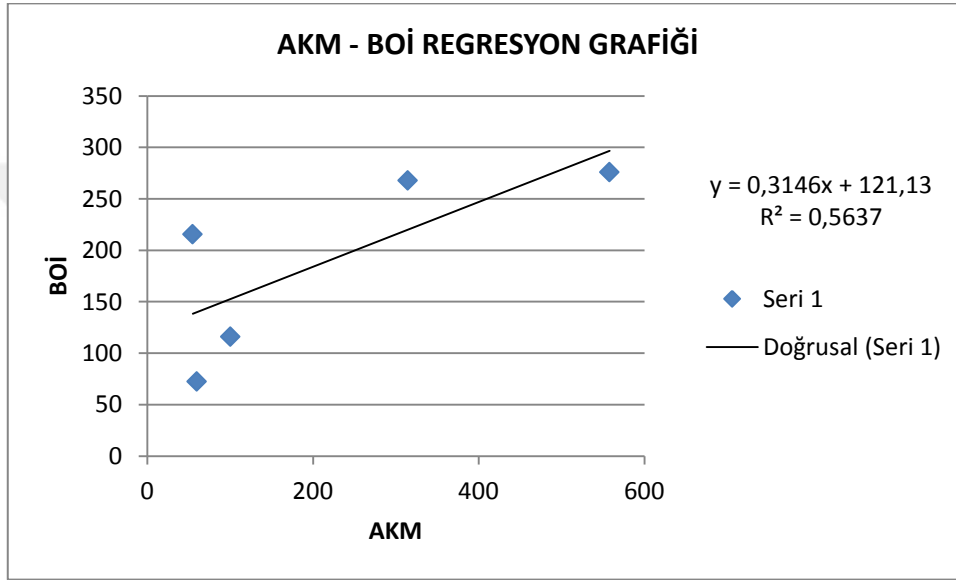
|             | <i>Katsayılar</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t Stat</i>      | <i>P-değeri</i>     |
|-------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Kesişim     | 16,19557          | 3,1938689            | 5,07083141         | 0,0148095           |
| X Değişkeni |                   |                      |                    |                     |
| 1           | 0,05272           | 0,3784731            | 0,13929642         | 0,8980415           |
|             | <i>Düşük %95</i>  | <i>Yüksek %95</i>    | <i>Düşük 95,0%</i> | <i>Yüksek 95,0%</i> |
|             | 6,031255          | 26,359887            | 6,0312545          | 26,359887           |
|             | -1,15175          | 1,2571902            | -1,1517503         | 1,2571902           |

#### FARK ÇIKIŞI

| Gözlem | Öngörülen Y | Farklar   | Standart Farklar |
|--------|-------------|-----------|------------------|
| 1      | 16,60652    | 0,0434772 | 0,15373163       |
| 2      | 16,63025    | 0,2197532 | 0,77702895       |
| 3      | 16,64211    | -0,492109 | -1,7400557       |
| 4      | 16,65924    | 0,1407572 | 0,49770578       |
| 5      | 16,66188    | 0,0881212 | 0,31158929       |

#### OLASILIK ÇIKIŞI

| Yüzdebirlik | Y     |
|-------------|-------|
| 10          | 16,15 |
| 30          | 16,65 |
| 50          | 16,75 |
| 70          | 16,8  |
| 90          | 16,85 |



**Şekil 4.10.** Eber gölü istasyonlarında askıda katı madde – biyokimyasal oksijen ihtiyacı regresyon grafiği.

#### 4.4.Parametrelerin İrdelenmesi

##### 4.4.1. Sıcaklık (°C)

Eber Gölünde su sıcaklığı Mart ayı itibariyle yükselmeye başlayarak Ağustos ayında 27.2 °C ile en yüksek seviyeye ulaşp, Ağustos ayı sonu itibariyle düşüşe geçmiştir. Ağustos ayında tüm istasyonlarda su sıcaklığı en yüksek seviyededir. Ağustos- Ekim ayları arası kararlı düşüş gözlenirken Ekim-Aralık ayları arası yüksek miktarda düşüş görülmektedir. En düşük su sıcaklığı 5.1 °C ile Aralık ayı İstasyon 3 te görülmüştür.

#### 4.4.2. pH

Eber Gölünde pH, yıl boyunca fazla yükselme ve alçalma göstermeyip hafif dalgalanma tespit edilmiştir. Kasım- Mart ayları arası istikrarlı yükselme, Mayıs ayında 7.03 lük en düşük seviyeye düşmüştür. Sonraki aylarda hafif yükselme eğrisi çizen değerler Eylül ayında 9.64 lük değerle İstasyon 5' te gözlenmiştir.

#### 4.4.3. Bulanıklık (NTU)

Eber Gölünde bulanıklık Çay Yolağı üzerinden seçilen birinci istasyonda sürekli sabit görülmüştür. İstasyon 2, 3, 4 ve 5' te bulanıklık yıl boyunca paralel değerler vermiş olup Eylül- Aralık ayları arasında sürekli yükselme görülmüştür. Akarçayın göle döküldüğü nokta olan beşinci istasyonda Aralık ayında 890.0 ntu' luk değerle en yüksek bulanıklık belirlenmiş ve en düşük değer ise Mayıs ayında 225.50 ntu' luk değer olarak tespit edilmiştir. Aralık-Nisan Ayları arası hızlı bir düşüş, Nisan- Temmuz arası normal şekilde düşüşle takip etmiştir. Göl aynası doğusundan seçilen dördüncü istasyonda Ekim ve Kasım aylarında değerlerin anormal şekilde arttığı görülmüştür.

#### 4.4.4. Askıda Katı Madde (mg/L)

Eber gölünde Askıda Katı madde değişimi yıl boyunca kararsız bir grafik çizmiştir. 1. İstasyonda yıl boyu hafif yükselip alçalmalar görülürken, diğer istasyonlar birbirine paralel grafik çizmiştir. Eylül- Ekim ayları arası 4. İstasyon harici diğer istasyonlarda yükselme görülürken 4. istasyonda düşüş tespit edilmiştir. Ekim-Kasım ayları arasında 4. istasyon harici diğer istasyonda düşüş görülürken, 4 no' lu istasyonda yükselme görülmüştür. Ekim-Aralık ayları arası tüm istasyonlarda AKM artış göstermiş, Aralık-Mart ayına kadar sürekli düşmüştür. Mart- Mayıs ayları arası yükselen değerler Haziran ayında tekrar düşüş göstermiş, Ağustos ayında yükselen değerler Eylül ayında tekrar düşüş göstermiştir. En yüksek değer 5. İstasyonda 750,00 ntu ile Ekim ayında, en düşük değer ise 3. İstasyonda 19,00' lık değerle Haziran ayında tespit edilmiştir. Bu bilgilerden AKM' nin göle deşarj edilen maddelerin dönem dönem değiştiği anlaşılmaktadır.

#### 4.4.5. B.O.İ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı)(mg/L)

Eber Gölünde Biyokimyasal Oksijen ihtiyacı 1. İstasyonda Ekim ayında pik yaparak en yüksek seviyeye ulaşmış, sonra düşüşe geçmiştir. Sürekli düşüş ve artışlar yıl boyu devam etmiştir. BOİ 1, 2 ve 5. İstasyonlarda Ekim ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 3 ve 4. İstasyonlar yıl boyunca birbirine paralel etki gösterip dalgalanmamıştır.

#### 4.5. Verilerin Veritabanına Yüklenmesi

Web sunucusu olarak; www.soyoustart.com adresinden E3-SSD-2-32 marka dedicated server kiralanmıştır. Web sunucusu donanım özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

| DONANIM                       |                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------|
| İŞLEMCİ                       | Intel Xeon E3-1225v2 -                         |
| ÇEKİRDEK                      | 4c/4t                                          |
| FREKANS                       | 3.2GHz /3.6GHz                                 |
| RAM                           | 32GB DDR3 1333 MHz                             |
| DİSK                          | SoftRaid 3x120GB SSD                           |
| BANT GENİŞLİĞİ                | 250 Mbps                                       |
| Traffic                       | UNLIMITED                                      |
| IPv4                          | 1                                              |
| IPv6                          | /64                                            |
| Anti-DDoS                     | İÇERİYOR                                       |
| Failover IP (YÜK DEVRETME IP) | İÇERİK 16 (128 E KADAR YÜKSELTİLEBİLİR)        |
| YEDEKLEME ALANI               | İÇERİK 100 GB (10 TB' A KADAR YÜKSELTİLEBİLİR) |

#### Çizelge 4.18. Web Sunucusu Donanım Özellikleri

Öncelikli olarak sistemimiz Centos 7 olarak seçilip kurulumu yapılmıştır. Sonrasında putty programı ile windows üzerinden 22 portu kullanılarak SSH bağlantısı yapılmıştır. Nginx kurabilmemiz için öncelikle aşağıdaki komut ile sisteme ekleme yapılmıştır.

```
nano /etc/yum.repos.d/nginx.repo
```

Dosya içerisine aşağıdaki satırlar eklenip kaydedilmiştir.

```
[nginx]
```



```
name=nginx repo  
baseurl=http://nginx.org/packages/centos/$releasever/$basea  
rch/  
gpgcheck=0  
enabled=1
```

Daha sonra temel kurulum komutu verilmiştir.

```
yum install nginx
```

Sistemimizde nginx kurulduktan sonra güvenlik duvarı ayarları yapılmaya başlanmış ve Domaine veya IP adresimize giriş yaptıktan sonra putty ekranına aşağıdaki kodlar gelmiştir.

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-service=http  
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-service=https  
firewall-cmd -reload
```

#### **4.5.1. MySQL Kurulumu (MariaDB)**

Putty kontrol panelinden aşağıda yazan kodu girdikten sonra mySQL kurulmuş ve sistem tekrar baştan başlatılmıştır.

```
yum -y install mariadb mariadb-server net-tools  
systemctl start mariadb
```

MySQL aktif bir biçimde çalışmaya başladı. Güvenlik açıklarını ortadan kaldırmak için ayarlamalar yapılmıştır.

```
sudo mysql secure installation
```

```
Enter current password for root (enter for none):  
OK, successfully used password, moving on...
```

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB

root user without the proper authorisation.

New password: Şifreniz

Re-enter new password: Şifreniz

Password updated successfully!

Reloading privilege tables..

... Success!

İşlem tamamlandıktan sonra root olarak SQL bağlantı kurulumu devre dışı bırakılmıştır.

systemctl enable mariadb.service

Böylelikle MySQL (MariaDB) kurulumu tamamlanmıştır.

#### **4.5.2. PHP Kurulumu**

Dinamik içeriklerin kullanılabilmesi için php kurulumuna başlanmış, başlangıç için aşağıdaki komut verilmiştir.

yum install php php-mysql php-fpm

Php ayarları için aşağıdaki komut verilmiştir.

nano /etc/php.ini

Php açıldıktan sonra;

cgi.fix pathinfo=0

olarak kaydedildi. php-fpm yani www.conf ayarları için;

```
nano /etc/php-fpm.d/www.conf
```

listen kısmı aşağıdaki gibi yapıp kaydedilmiştir.

```
listen = /var/run/php-fpm/ebergolu.sock
```

php-fpm başlatıldıktan sonra;

```
systemctl start php-fpm
```

Nginx ile php' nin eşzamanlı çalışabilmesi için;

```
nano /etc/nginx/sites-available/ebergolu.com.conf
```

kodu girildikten sonra kofigürasyon ayarları yapılmıştır.

```
server {  
    listen 80;  
    server name localhost;  
  
    location / {  
        root /usr/share/nginx/html;  
        index index.html index.htm;  
    }  
  
    error_page 500 502 503 504 /50x.html;  
    location = /50x.html {  
        root /usr/share/nginx/html;  
    }
```

```

}
server {
    server name ebergolu.com www.ebergolu.com;
    listen 80;
    server tokens off;
    location = /robots.txt { access log off;
log not found off; }
    location = /favicon.ico {root /var/www/ebergolu;
log not found off; }
    root /var/www/ebergolu;
    location / {
        index index.html index.htm index.php;

        proxy redirect off;
        proxy set header Host
$host;
        proxy set header X-Real-IP
$remote addr;
        proxy set header X-Forwarded-For
$proxy add x forwarded for;
        client max body size 20M;
        client body buffer size 512k;
        proxy send timeout 90;
        proxy connect timeout 30s;
        proxy read timeout 90;
        proxy buffer size 32k;
        proxy buffers 16 16k;
        proxy busy buffers size 32k;
        proxy temp file write size 1024k;
        fastcgi buffers 16 16k;
        fastcgi buffer size 32k;
    }
    location ~ /\.php$ {

```

```

        fastcgi pass unix:/var/run/php-
        fpm/ebergolu.sock;
        try files $uri =404;
        root /var/www/ebergolu;
        include /etc/nginx/fastcgi params;
        fastcgi index index.php;
        fastcgi param SCRIPT_FILENAME
        $document root$fastcgi script name;
        include fastcgi params;
        proxy redirect off;
        proxy set_header Host
        $host;
        proxy set_header X-Real-IP
        $remote_addr;
        client max body size 20M;
        client body buffer size 512k;
        proxy send timeout 90;
        proxy connect timeout 30s;
        proxy read timeout 90;
        proxy buffer size 64k;
        proxy buffers 64 768k;
        proxy busy buffers size 1024k;
        proxy temp file write size 1024k;
        fastcgi buffers 256 16k;
        fastcgi buffer size 64k;
    }
}

```

Yukarıdaki değişiklikler yapıldıktan sonra kaydedilip oturum yeniden başlatılmıştır. Bunun sonucunda nginx ile php eşzamanlı olarak çalışmaya başlamıştır.

```

sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/ebergolu.com.conf

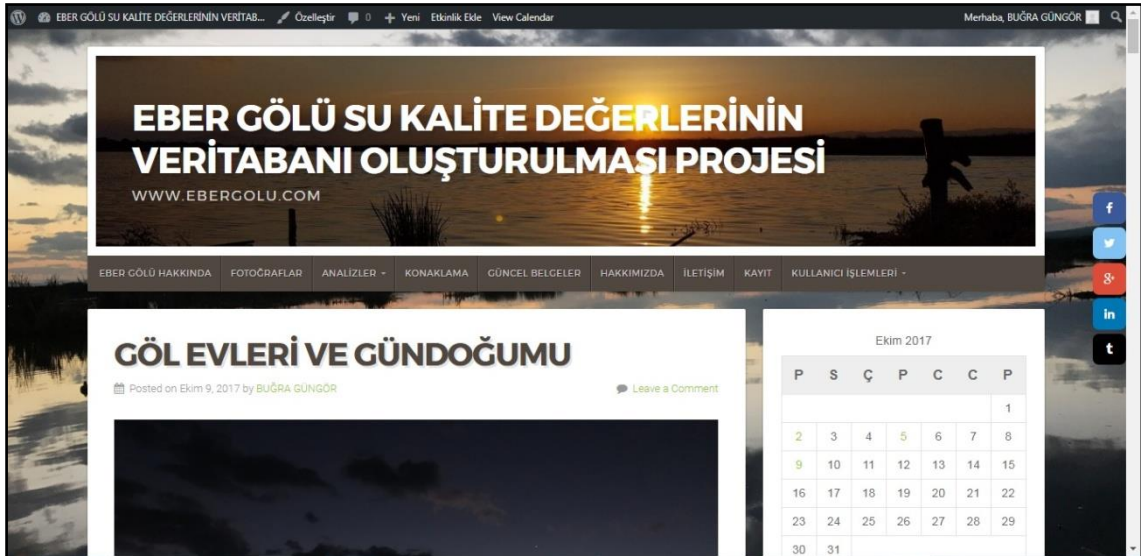
```

```
/etc/nginx/sites-enabled/ebergolu.com.conf  
systemctl restart nginx
```

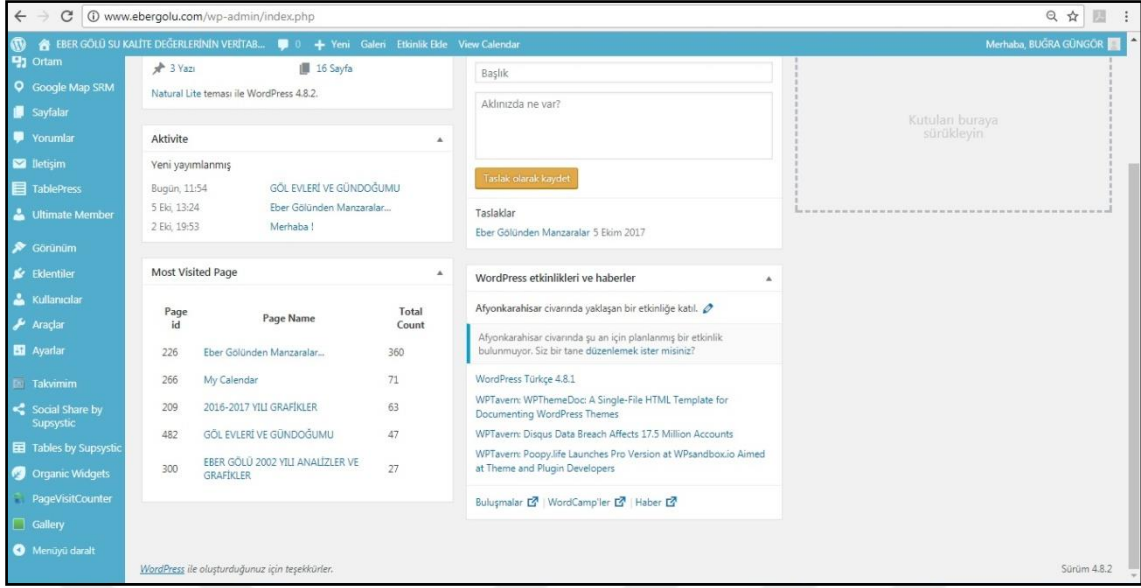
Nginx ile php uyumu testi için nano dosyasıyla 1 adet php dosyası açılmıştır.

```
cd /var/www/ebergolu  
nano info.php  
<?php phpinfo(); ?>
```

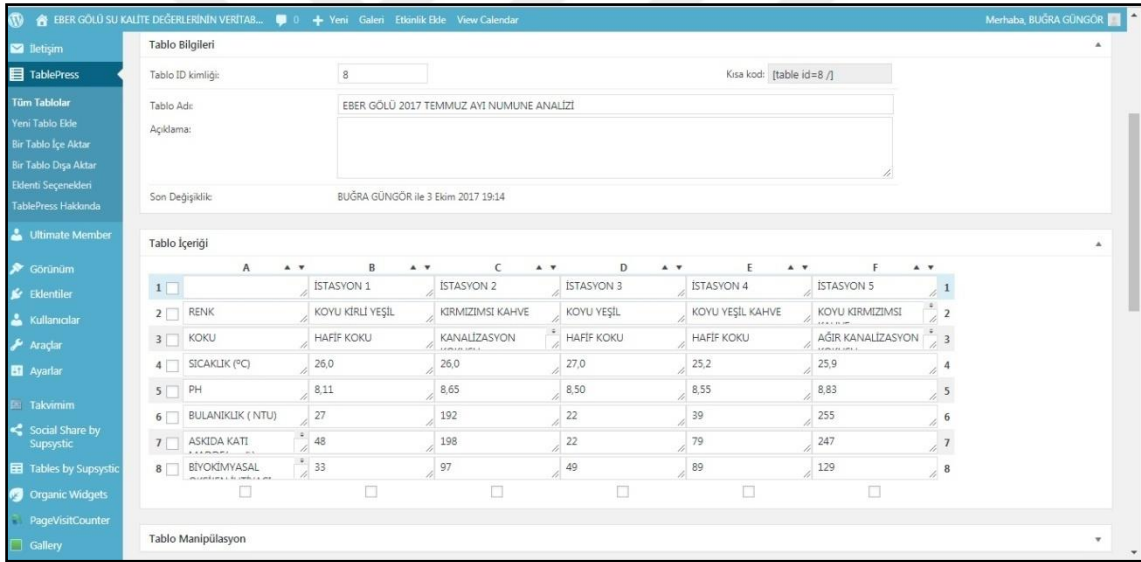
Test sonrasında siteye giriş yapılmış ve herhangi bir sorun belirlenmemiştir.. Php girişi için phpmyadmin yüklenmiş, yeni veritabanı ve kullanıcı hesabı açılmıştır. Vsftpd yüklenerek site düzenlemesi yapabilmek için wordpress sistemi indirilmiştir. Ebergolu kullanıcısı oluşturulmuş, Ftp filezilla programı ile ftp bağlantısı kurulmuştur. Wordpress dosyaları yüklenerek kurulumu yapılmıştır.



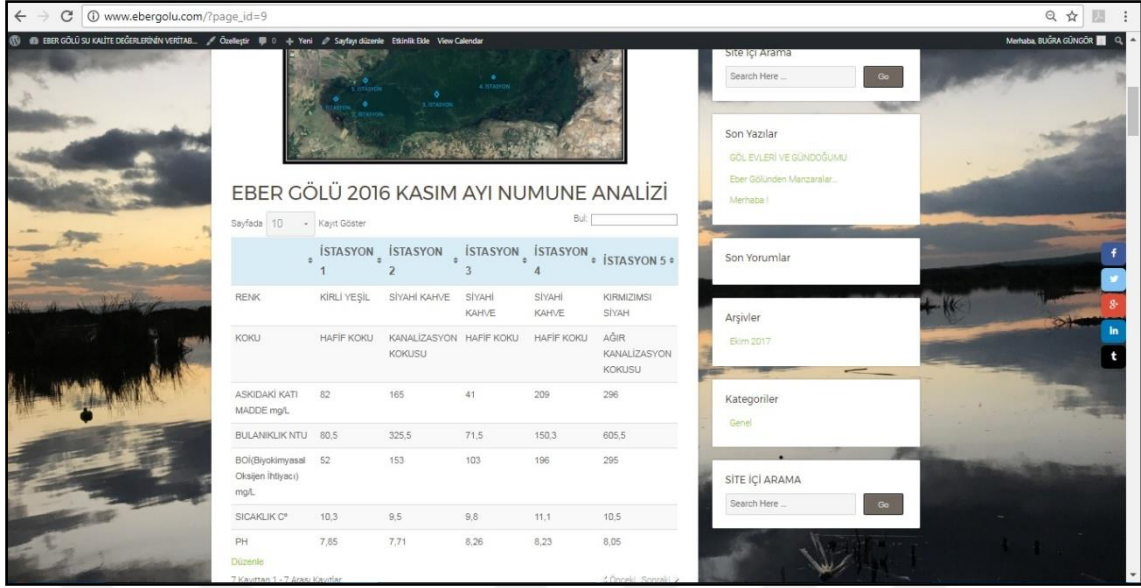
Resim 4.1. www.ebergolu.com anasayfa görünümü.



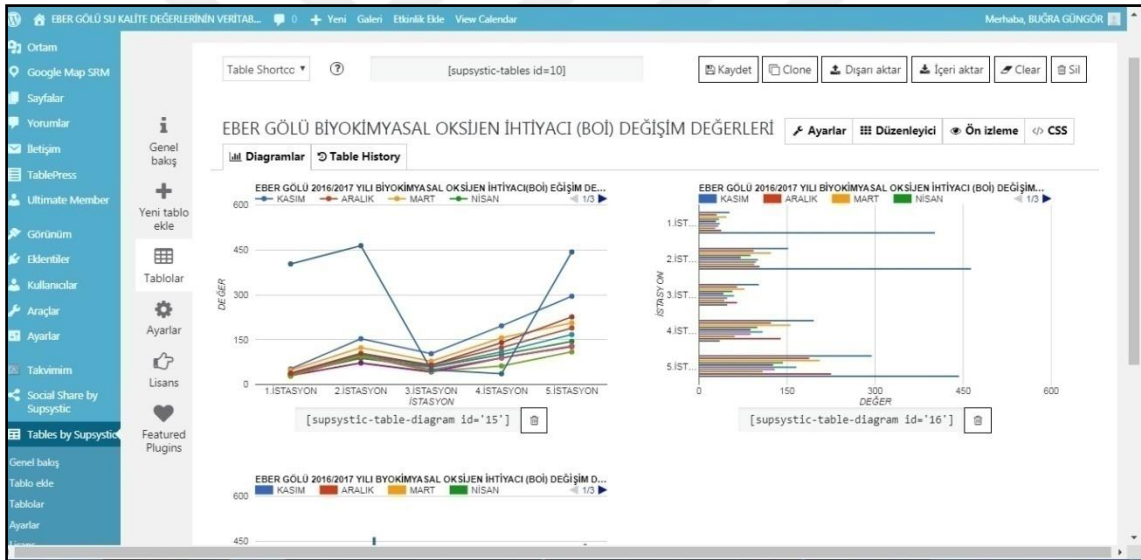
Resim 4.2. www.ebergolu.com' un wordpress düzenleme paneli.



Resim 4.3. Tablepress uygulaması veri girişi.

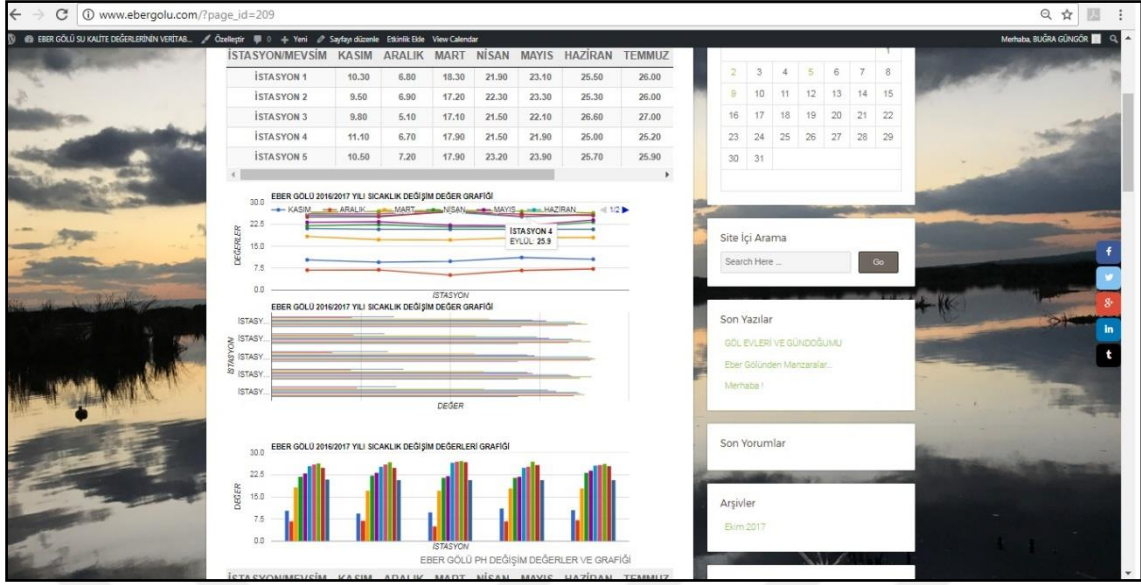


Resim 4.4. Tablepress veri girişi sonrası site görünümü.



Resim 4.5. Table by supsysic uygulaması veri girişi.





**Resim 4.6.** Table by supsysic veri girişi sonrası site görünümü.

Sitemize 2016/2017 yılları arasında yapılan çalışmaları ve daha önce yapılmış çalışmaları tablo ve grafik halinde yayınlatabilmemiz için Tablepress ve Tables by Supsysic olarak iki farklı ana program denenmiştir. İnternet sitemizin Analizler anabaşlığı altındaki 2016/2017 Fizikokimyasal Değerler alt başlığı Tablepress ile, 2016/2017 Grafikler ve Eber Gölü 2002 Analizler ve Grafikler alt başlıkları Tables by Supsysic eklentileri ile yapılmıştır. Bunların dışında Google Map SRM, Ultimate Member, Takvimim, Social Share by Supsysic, Organic Widgets, Page Visit Counter ve Gallery eklentileri yüklenerek site içeriği genişletilmiştir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Eber Gölü' nün Fizikokimyasal İçerikleri

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği' nde belirtilen değerleri;

**Çizelge 5.1.** Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Anonim 2004).

| PARAMETRELER                               | SU KALİTE SINIFLARI |          |           |                 |
|--------------------------------------------|---------------------|----------|-----------|-----------------|
|                                            | I. SINIF            | II.SINIF | III.SINIF | IV.SINIF        |
| SICAKLIK                                   | 25                  | 25       | 30        | >30             |
| PH                                         | 6.5-8.5             | 6.5-8.5  | 6.0-9.0   | 6.0-9.0 Dışında |
| BİYOKİMYASAL<br>OKSİJEN İHTİYACI<br>(mg/L) | 4                   | 8        | 20        | >20             |

**Çizelge 5.2.** Göller, bataklıklar ve baraj haznelerinin ötrafikasyon kontrolü sınır değerleri (Anonim 2004).

| İSTENEN ÖZELLİK                  | KULLANIM ALANI                      |                                                                                    |
|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | DOĞAL KORUMA ALANI<br>VE REKREASYON | ÇEŞİTLİ KULLANIMLAR<br>İÇİN (DOĞAL OLARAK<br>TUZLU, ACI VE SODALI<br>GÖLLER DAHİL) |
| ASKIDA KATI MADDE<br>(AKM)(mg/L) | 5                                   | 15                                                                                 |

#### 5.1.1. Bulanıklık (NTU)

Bulanıklık; Suyun ışığı direkt olarak geçirmeme, dağıtma ve absorbe etme özelliğidir. Göllerde mevsimsel ve meteorolojik şartlara göre değişiklik gösterir (Atay vd. 2002).

Eber Gölü' nde bulanıklık değişimleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir. Eber Gölünde kış aylarında yoğun bir bulanıklık gözlenmiştir. Aralık- Ağustos arası bulanıklığın düştüğü görülmüştür. En yoğun 5. istasyonda Aralık ayında 890.70 NTÜ, en düşük Ekim ayında 4. istasyonda 11.00 NTÜ olarak bulunmuştur 2. ve 5. istasyon bulanıklık açısından son derece yüksek kirlilik arz etmektedir. . Suyun rengi siyahımsı kahve ve koyu kahverengindedir. Gözle görülür derecede yoğun fitoplakton patlaması mevcuttur. Su yüzeyinde çok miktarda ölü balığa rastlanmıştır. GTHB (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı), Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitü' sünün 1995 ve 2000 yıllarında Eber ve Karamık Gölü ile ilgili yaptığı çalışmalarla karşılaştırsak; 1995 yılında Eber

Gölü’nde 1,7 NTÜ, Karamıkta 1 NTÜ, 2002 yılında, Eberde 24,44 NTÜ, Karamıkta ise 11,70 NTÜ, yaptığımız 2016/2017 yılı çalışmasında 217,67 NTU tespit edilmiştir. Bu değerlerde Eber Gölü bulanıklığının 17 yıl içerisinde 25 NTU’ den 217,67 NTU’ ye aşırı şekilde arttığını göstermektedir (Atay vd. 2000, Atay vd. 2002).

**Çizelge 5.3.** Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 bulanıklık değerleri (NTU).

|                   | EBER GÖLÜ<br>(2002) |        |       | KARAMIK GÖLÜ<br>(2002) |        |       | EBER GÖLÜ<br>(2017) |        |        |
|-------------------|---------------------|--------|-------|------------------------|--------|-------|---------------------|--------|--------|
|                   | MİN.                | MAX.   | ORT.  | MİN.                   | MAX.   | ORT.  | MİN.                | MAX.   | ORT.   |
| İST 1             | 1,90                | 76,00  | 25,60 | 2,00                   | 141,00 | 31,20 | 22,30               | 87,50  | 54,90  |
| İST 2             | 3,60                | 186,00 | 42,20 | 0,50                   | 2,80   | 1,20  | 188,00              | 441,30 | 314,65 |
| İST 3             | 1,80                | 33,00  | 5,54  | 1,42                   | 6,40   | 2,70  | 20,20               | 99,90  | 60,05  |
| İST 4             |                     |        |       |                        |        |       | 11,00               | 190,30 | 100,65 |
| İST 5             |                     |        |       |                        |        |       | 225,50              | 890,70 | 558,10 |
| GENEL<br>ORTALAMA |                     | 24,44  |       |                        |        | 11,70 |                     |        | 217,67 |

### 5.1.2. pH

pH; Sularda  $H^+$  ve  $OH^-$  iyon konsantrasyonunun ölçüsünü oluşturur Bundan dolayı suların asitlik veya bazlık durumlarını karakterize eder. (Atay vd. 2002). Eber Gölü’nde PH değerleri 7,03 – 9,64 aralığında değişim göstermiştir. Bu değerler gölümüzün bazik durumda olduğunu gösterir. Eber gölünde pH değerinde yıl boyunca fazla dalgalanma olmamıştır. Mayıs ayından Eylül ayına kadar olan yükseliş, Eylül-Kasım ayları arası düşüş, Kasım- Mart arası tekrar yükseliş gözlenmiştir.

GTHB, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitü’ sünün 1995, 2000 ve 2002 yıllarında Eber ve Karamık Gölü ile ilgili yaptığı çalışmalarla karşılaştırsak;

1995 yılında Eber Gölü’nde 7,00, Karamıkta 7,50, 2000 yılında, Eberde 7,90, Karamıkta ise 8,00, 2002 yılında Eber Gölü’ nde 8,50, Karamıkta 8,00, yaptığımız 2016/2017 yılı çalışmasında Eberde 8,43 olduğu tespit edilmiştir.

Bu değerlerde Eber Gölü 1995 ve 2000 yılına oranla daha bazik olduğu, 2002 yılı verilerine oranla aynı olduğu, Eber Gölü Karamık Gölüne oranla daha bazik karakter gösterdiği, ortalama olarak III. Kalite su sınıfında olduğunu, istasyon bazında IV. Kalite su sınıflarına sahip olduğunu söyleyebiliriz (Atay vd. 2000, Atay vd. 2002).

**Çizelge 5.4.** Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 pH değerleri.

|                   | EBER GÖLÜ<br>(2002) |       |      | KARAMIK GÖLÜ<br>(2002) |      |      | EBER GÖLÜ<br>(2017) |      |       |
|-------------------|---------------------|-------|------|------------------------|------|------|---------------------|------|-------|
|                   | MİN.                | MAX.  | ORT. | MİN.                   | MAX. | ORT. | MİN.                | MAX. | ORT.  |
| İST 1             | 7,60                | 9,320 | 8,24 | 7,80                   | 8,43 | 8,09 | 7,03                | 8,56 | 7,795 |
| İST 2             | 7,92                | 9,50  | 8,76 | 7,64                   | 8,47 | 7,98 | 7,25                | 9,24 | 8,245 |
| İST 3             | 7,74                | 9,05  | 8,22 | 8,05                   | 8,32 | 8,22 | 8,02                | 8,92 | 8,470 |
| İST 4             |                     |       |      |                        |      |      | 7,21                | 9,38 | 8,795 |
| İST 5             |                     |       |      |                        |      |      | 8,05                | 9,64 | 8,845 |
| GENEL<br>ORTALAMA |                     |       | 8,40 |                        |      | 8,09 |                     |      | 8,43  |

### 5.1.3. Sıcaklık ( °C )

Sıcaklık; Mevsime bağlı olarak değişen bir parametredir. Eber Gölü’ nde en düşük sıcaklık 5,1 °C ile Aralık ayında kaydedilirken, en yüksek sıcaklık 27,2 °C ile Ağustos ayında kaydedilmiştir.

GTHB, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitü’ sünün 2002 yılında Eber ve Karamık Gölü ile ilgili yaptığı çalışmalarla karşılaştırsak;

2002 yıında Eber Gölü’ nde 15,84 °C, Karamık Gölü’ nde 17,87 °C, yaptığımız 2016/2017 yılı çalışmasında 16,64 °C olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Eber ve Karamık göllerinin sıcaklık değerlerinin arasında seyrettiğini göstermektedir (Atay vd. 2002).

**Çizelge 5.5.** Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 sıcaklık değerleri (°C).

|                   | EBER GÖLÜ<br>(2002) |       |       | KARAMIK GÖLÜ<br>(2002) |       |       | EBER GÖLÜ<br>(2017) |       |       |
|-------------------|---------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
|                   | MİN.                | MAX.  | ORT.  | MİN.                   | MAX.  | ORT.  | MİN.                | MAX.  | ORT.  |
| İST 1             | 5,60                | 25,10 | 15,88 | 6,00                   | 31,10 | 18,08 | 6,8                 | 26,5  | 16,65 |
| İST 2             | 7,00                | 27,00 | 15,83 | 5,50                   | 30,90 | 17,68 | 6,9                 | 26,8  | 16,85 |
| İST 3             | 6,00                | 26,70 | 15,82 | 5,80                   | 30,80 | 17,86 | 5,1                 | 27,2  | 16,15 |
| İST 4             |                     |       |       |                        |       |       | 6,7                 | 26,9  | 16,80 |
| İST 5             |                     |       |       |                        |       |       | 7,2                 | 26,3  | 16,75 |
| GENEL<br>ORTALAMA |                     |       | 15,84 |                        |       | 17,87 | 6,54                | 26,74 | 16,64 |

#### 5.1.4. B.O.İ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) (mg/L)

BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı); Kimyasal Oksijenli ortamda bakterilerin organik maddeleri parçalayarak stabilize etmeleri için gerekli olan oksijen miktarı olarak tanımlanır. Evsel ve atık suların, aşırı kirli su ortamının kirlilik derecelerinin belirlenmesinde kullanılan parametrelerden biridir. Aslında aerobik ortamdaki oksidasyonun 20°C’ de karışık bir mikroorganizma topluluğu tarafından kullanılabilecek oksijen miktarının ölçümünü kapsayan bir yaşam testidir. (Atay vd. 2002)

Projemiz kapsamında yapılan çalışmalarda Eber Gölü’ ndeki BOİ yaz ayları sonlarında çok fazla arttığı gözlenmiştir. Bu durum ilkbahar ve yaz aylarında su kirliliğinin daha fazla arttığını işaret etmektedir.

Eber Gölü’nde en düşük BOİ 28 mg/L ile Ağustos ayında görülürken, en yüksek 464 mg/L ile Ekim ayında görülmüştür.

GTHB, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitü’ sünün 2002 yılında Eber ve Karamık Gölü ile ilgili yaptığı çalışmalarla karşılaştırsak; 2002 yında Eber Gölü’ nde 277,51 mg/L, Karamık Gölü’ nde 231,54 mg/L, yaptığımız 2016/2017 yılı çalışmasında 189,60 mg/L olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Eber gölünün biyokimyasal oksijen ihtiyacının 2002 yılına oranla daha iyi olduğunu göstermektedir. Göle salınan sular üzerinde kurulan arıtma tesislerinin bu iyileşmede katkısı olduğu düşünülmektedir. BOİ’ nın atık sularda müade edilen tolerans değerinin 50 mg/L olduğundan dolayı, Eber Gölündeki değerlerin hala kötü durumda olduğunu söyleyebiliriz (Atay vd. 2002).

**Çizelge 5.6.** Eber ve karamık gölleri 2002, eber gölü 2016-2017 biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) değerleri (mg/L).

|          | EBER GÖLÜ<br>(2002) |        |        | KARAMIK GÖLÜ<br>(2002) |        |        | EBER GÖLÜ<br>(2017) |       |       |
|----------|---------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|---------------------|-------|-------|
|          | MİN.                | MAX.   | ORT.   | MİN.                   | MAX.   | ORT.   | MİN.                | MAX.  | ORT.  |
| İST 1    | 180,00              | 560,00 | 320,63 | 200,00                 | 500,00 | 311,27 | 28,0                | 403,0 | 215,5 |
| İST 2    | 204,00              | 640,00 | 295,54 | 12,00                  | 340,00 | 166,27 | 72,0                | 464,0 | 268,0 |
| İST 3    | 30,00               | 320,00 | 216,36 | 80,00                  | 350,00 | 217,09 | 42,0                | 103,0 | 72,5  |
| İST 4    |                     |        |        |                        |        |        | 36,0                | 196,0 | 116,0 |
| İST 5    |                     |        |        |                        |        |        | 109,0               | 443,0 | 276,0 |
| GENEL    |                     |        | 277,51 |                        |        | 231,54 |                     |       | 189,6 |
| ORTALAMA |                     |        |        |                        |        |        |                     |       |       |

#### 5.1.5. Askıda Katı Madde ( mg/L )

Alıcı su ortamlarına evsel ve endüstriyel atıksularla taşınan askıda katı maddelerin (AKM) yanı sıra, erozyon nedeniyle toprak örtüsünün yok olması ile verimli toprak üst katmanları su ortamlarına taşınarak, bu ortamlarda AKM yükü olarak ortaya çıkmaktadır. AKM'ler suyun bulanıklığını arttırırlar ve ışık geçirgenliğini azaltırlar. Güneş ışınlarının su bitkilerine ulaşmasını engelleyerek fotosentezi etkileyerek sudaki çözünmüş oksijenin azalmasına neden olurlar. Ayrıca dibe çökerek tabanda yaşayan bentik canlıların yaşam ortamlarını olumsuz etkilerler (Ünlü vd. 2008).

Askıdaki katı madde, su içinde yüzebilen partiküller olup, plakton ve organik orjinli süspanse maddelerdir (Atay vd.2002). Proje kapsamında yapılan çalışmalarda askıdaki katı madde, Eber Gölü' nde rüzgâr ve yağışa bağlı olarak, artış ve düşüş göstermiştir. En düşük değer 17,00 mg/L ile Ekim ayında, en yüksek değer ise yine 750,00 mg/L ile Ekim ayında farklı istasyonlarda tespit edilmiştir.

GTHB, Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitü' sünün 2002 yılında Eber ve Karamık Gölü ile ilgili yaptığı çalışmalarla karşılaştırsak; askıda katı Maddenin 2002 yılında Eber Gölü' nde 49,63 mg/L, Karamık Gölünde 57,30 mg/L, yaptığımız 2016/2017 yılı çalışmasında 221,50 mg/L olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Eber gölü' ndeki askıda katı maddenin 2002 yılına oranla yaklaşık 4 kat arttığını göstermektedir. Atık sularda askıda katı maddenin tolerans miktarı maksimum 200 mg/L olduğu için, Eber Gölü' ndeki değerlerin 1, 3 ve 4. istasyonlar dışında çok kötü durumlara gittiğini söyleyebiliriz (Atay vd.2002).

**Çizelge 5.7.** Eber ve Karamık Gölleri 2002, Eber Gölü 2016-2017 askıda katı madde değerleri (mg/L).

|          | EBER GÖLÜ<br>(2002) |        |       | KARAMIK GÖLÜ<br>(2002) |        |       | EBER GÖLÜ<br>(2017) |       |       |
|----------|---------------------|--------|-------|------------------------|--------|-------|---------------------|-------|-------|
|          | MİN.                | MAX.   | ORT.  | MİN.                   | MAX.   | ORT.  | MİN.                | MAX.  | ORT.  |
| İST 1    | 7,00                | 138,00 | 35,18 | 7,00                   | 133,00 | 70,54 | 31,0                | 183,0 | 107,0 |
| İST 2    | 12,00               | 122,00 | 45,45 | 4,00                   | 106,00 | 41,36 | 58,0                | 472,0 | 315,0 |
| İST 3    | 9,00                | 156,00 | 68,27 | 5,00                   | 176,00 | 60,00 | 19,0                | 81,0  | 50,0  |
| İST 4    |                     |        |       |                        |        |       | 17,0                | 308,0 | 162,5 |
| İST 5    |                     |        |       |                        |        |       | 196,0               | 750,0 | 473,0 |
| GENEL    |                     |        | 49,63 |                        |        | 57,30 |                     |       | 221,5 |
| ORTALAMA |                     |        |       |                        |        |       |                     |       |       |

## 5.2. Ülkemizdeki Diğer Su Kaynakları İle Karşılaştırma

**Çizelge 5.8.** Ülkemizdeki diğer su kaynaklarının bazı su kalite parametreleri (Mert vd. 2010, Küçükırmaz vd. 2010, Tepe vd. 2009, Kalyoncu vd. 2007, Taş 2011, Ünlü vd. 2008, Taş 2006, Tepe 2003, Demir vd. 2007, Kalyoncu vd. 2001).

| SU KAYNAĞI               | SICAKLIK C° | PH   | BOİ (mg/L) | AKM (mg/L) |
|--------------------------|-------------|------|------------|------------|
| EBER GÖLÜ                | 16.64       | 8.43 | 189.60     | 221.50     |
| DAMSA BARAJ GÖLÜ         | 14.30       | 8.15 | -          | -          |
| KARAKAYA BARAJ GÖLÜ      | 9.60        | 8.30 | -          | -          |
| HASAN ÇAYI               | 15.72       | 8.51 | -          | 3.17       |
| AĞLASUN-İSPARTA DERELERİ | 14.81       | 7.91 | 5.71       | -          |
| GAGA GÖLÜ                | 16.45       | 8.28 | -          | -          |
| HAZAR GÖLÜ               | 15.50       | 8.90 | -          | 270.00     |
| DERBENT BARAJ GÖLÜ       | 15.56       | 7.85 | -          | -          |
| YENİŞEHİR GÖLÜ           | 21.60       | 8.02 | -          | 28.91      |
| SARISU-MAMUCA GÖLETİ     | 22.16       | 8.26 | -          | -          |
| AKSU ÇAYI                | 15.09       | 8.23 | 4.21       | -          |

Yukarıdaki çizelgede ülkemizdeki diğer su kaynaklarının daha önce yapılan su kalitesi ile ilgili çalışmalarını ortalama değerleri gösterilmiştir.

2017 yılında yaptığımız çalışmada sıcaklık değerimiz ortalama 16.64 C° olarak bulunmuştur. Bu değer Ordu- Gaga Gölü sıcaklık ortalamasına yakın, Hatay Yenişehir ve Eskişehir- Mamuca Göleti' nin değerlerinin altında ve diğer su kaynaklarının üstünde

olduğu, bu değerlerin bölgesel konumların etkisiyle değişebildiği tespit edilmiştir (Taş 2006, Tepe 2003, Demir vd. 2007).

pH değerleri yaptığımız çalışmada ortalama 8.43 olarak bulunmuştur. Bu değer Hasan ayı ve Hazar Glnden düşük, diğer kaynaklardan yüksek, Hasan ayı ve Hazar gölü sularının Eber gölüne oranla daha bazık, diğer kaynakların asidik olduğu tespit edilmiştir (Tepe vd. 2009, ünlü vd. 2008).

Biyokimysal oksijen ihtiyaı parametresi genel anlamda diğer akarsu kaynaklarında araştırılmamıştır. Isparta- Ağlasun dereleri ve Aksu ayı' nın BOİ değeri' nin Eber gölüne oranla çok düşük olduğu, Eber glnn bu su kaynaklarına oranla aşırı kirli olduğunu söyleyebiliriz (Kalyoncu vd. 2007, Kalyoncu vd. 2001).

Askıda katı madde değişimleri incelendiğinde eber gölünde 221,50 mg/L olan değer Hazar gölünde 270,00 mg/L olarak görülmektedir. Diğer kaynaklarda bu değerler daha düşüktür. Hazar glnn deşarj noktalarının AKM taşıma kapasitesinin yüksek olduğunu, organik ve süspanse madde taşıma yönünden fazla olduğu ve bulanıklığın fazla olduğunu, AKM parametresi değerlendirilen diğer su kaynaklarının su kalitesi yönünden Eber ve Hazar Glnden çok daha iyi olduğunu söyleyebiliriz (nl vd. 2008).

BOİ ve AKM' de olduğu gibi bazı istasyon ve ölçüm değerleri ektrem sınırlarda tespit edilmiştir. Bu kadar u rakamların elde edilmesi istasyonlardaki farklılık, analiz yöntemi ve analiz metodları gibi farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### **5.3. neriler ve Alınması Gereken nlemler**

Yapılan alışmalar sonucunda Eber Gölü' nün iyileştirilebilmesi için; çalışmamızda belirlediğimiz istasyonlardan en önemlisi olan Akarçay' ın Eber gölü' ne giriş noktası olan 5 numaralı istasyonda sıcaklık ve pH dışındaki değerlerin pik yaptığı tespit edilmiştir. Akarçay; Afyonkarahisar İli evsel atık sularını, sanayi bölgesi atıksularını, Bolvadin Alkoloid Fabrikası ve Afyonkarahisar şeker fabrikasının atıksularını



taşımaktadır. Bunların yanında Çay, Bolvadin ilçeleri ile kasaba ve köylerin atık suları da Eber Gölü' ne deşarj edilmektedir. Deşarj edilen suların kesinlikle tam donanımlı bir Atıksu Arıtma Tesisinden geçmesi gerekmektedir. AAT bulunan yerlerde kontroller sıkılaştırmalı ve tesislerin çalışıp çalışmadığı sürekli kontrol edilmelidir.

Araştırmalarda Çay İlçesinde AAT bulunduğu ve aktif çalıştığı tespit edilmiştir. Bolvadin ilçesinde tamamlanan AAT bulunduğu fakat tam faaliyete geçmediği, bir an önce faaliyete geçirilmesi gerekmektedir.

Eber Gölü güneyinde bulunan köy ve kasabalar için ortak AAT yapımı için Afyonkarahisar İl Özel İdaresi Proje İlanına çıktığı, yapım aşamasına geçtiği tespit edilmiştir. Projenin bir an önce tamamlanması gerekmektedir.

Yapılan araştırmada Bolvadin İlçesinde bulunan Alkoloid Fabrikasının AAT bulunduğu fakat eski bir sistemde tam zamanlı çalışmadığı tespit edilmiştir. Alkoloid fabrikasının AAT' nin yenilenmesi ve teknolojiye uygun yeni bir AAT' ne geçmesi gerekmektedir. Bu işlemler gerçekleştirilene kadar alıcı ortama su kesinlikle verilmemelidir.

Yapımı devam eden Çay Barajı ve Doğancık Göleti gibi gölün ana su kaynaklarının göle erişimi kesileceğinden, belirli uygun aralıklarla göl su seviye tespiti yapılmalı, göle belirli zamanlarda temiz su girişi sağlanmalıdır.

Bir başka çözüm yolu ise havzalar arası su transferidir. Açılacak kanallar yolu ile diğer göl ve akarsularla su sirkülasyonu sağlanarak kirliliğin boyutları düşürülebilir.

Gölün su kalite değerlerini kontrol altında tutmak ve takip etmek amacı ile kimyasal, fiziksel ve biyokimyasal değerlerinin aylık olarak kontrol edilerek bakanlık veritabanına kaydedilip, raporlanması gerekmektedir.

Su kirliliğinin ne boyuta ulaştığı 2017 yılı Şubat ayında yaşanan toplu balık ölümleriyle sonuçlanmıştır. En dayanıklı balık türlerinden olan Gümüşü Havuz Balığının (*Carassius gibelio*) Akarçayın göle giriş noktasında toplu ölümü haberlere dahi konu olmuş fakat

hiç bir önlem alınmamıştır.

Araştırmalarda DSI tarafından yeraltı suyu kalite izleme programı kapsamında izleme noktaları ve izlenecek değerler tespit edilmiş ve fiziksel izleme programı oluşturulacağı öngörülmüştür. Uygulanacak programda kimyasal ve biyokimyasal değerlerin de programa alınması gerekmektedir.

Göl çanağı max. derinliği 4.00 m' yi geçmediğinden dolayı termal tabakalaşma çalışması yapılamamıştır. Bu sebepten termal tabakalaşma ile ilgili bilgi verilememiştir.

Yapılan ölçümlerde 2000 yılında ortalama 1.7 NTU olan bulaıklık değerleri 2017 yılında 217,67 NTU tespit edilmiş, 17 yıl içerisinde 128 kat, yıllık ortalama 7.5 kat artmıştır. Gölün ileri zamanlardaki durumu daha da kötüleşeceği ve balçık tabakası haline geleceği düşünülmektedir (Atay vd. 2000).

Sonuç olarak su kaynaklarının çok önemli olduğu şu zamanda Eber gölü için daha fazla bilimsel araştırma yapılarak bir an önce restorasyon çalışmalarına başlanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akın, G., Güleç, E., Sağır, M., Gültekin, T., Bektaş Y. (2005). Yaşlanma ve yaşlanmayı geciktiren çevresel etmenler. III. Ulusal Yaşlılık Kongresi 16-19 Kasım. 127-137, İzmir.
- Akyürek, M., Çubuk, H. (1995). Eber ve Karamık Gölleri İnceleme Raporu. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sayfa: 5.
- Anonim (1984). Akşehir Gölü'nün Bazı Limnolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Su Ürünleri Dairesi Başkanlığı, Isparta Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 4., Sayfa: 42.
- Anonim (1992). Türk Çevre Mevzuatı. Türkiye Çevre Vakfı Yayını. Cilt II, Sayfa: 1275, Ankara.
- Anonim (2004). Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığı, 31/12/2004 tarih ve 25687 Sayılı Yönetmelik.
- Anonim (2014). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, V. Bölge Müdürlüğü, Afyonkarahisar Şube Müdürlüğü. Eber Sarısı, Piyan Tür Koruma Eylem Planı. Doğa Araştırmaları Derneği İktisadi İşletmesi.
- Anonim (2015). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Su Kalitesi Yönetimi Dairesi Başkanlığı. 2. Ankara.
- Anonim (2015). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, V. Bölge Müdürlüğü, Afyonkarahisar Şube Müdürlüğü. Anadolu İnci Balığı Tür Eylem Planı.
- Anonim (2016). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Akşehir ve Eber Gölleri Sulak Alan Yönetim Planı. Sayfa: 9-

10, Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.

Anonim (2016). Bazı Ovaların Büyük Ova Koruma Alanı Olarak Belirlenmesine İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı. 12/12/2016 tarih ve 2016/9620.

Anonim (2017). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı. Sayfa: 140-144. Ankara.

Atabey, E. (2005). Tıbbi Jeoloji. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları **88**. Ankara

Atalık, A. (2006). Küresel ısınmanın su kaynakları ve tarım üzerine etkileri. *Bilim ve Ütopya*, **139**:18-21.

Atay, R. (1996). Kovada Kanal ve Gölünde Bazı Kimyasal Parametrelerin Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Isparta.

Atay, R., Yeğen, V. (2000). Eber ve Karamık Gölleri İnceleme Raporu. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Sayfa:5, Isparta.

Atay R., Akyürek H., Karaşahin B. (2002). Eber ve Karamık Göllerinin Organik Kirliliğinin Araştırılması Projesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.

Baysal, A. (1989). Genel Beslenme Bilgisi. Hatipoğlu Yayınevi. Ankara.

Baysal, E. (2013) Bilgisayar Desteği ile Eber Gölü ve Çevresinin Yeraltı Suyu modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Benjamin, C.L., Garman, G.R. and Funston, J.H. (1997). Human Biology. WCB/Mc Graw-Hill Companies, Boston, New York.

Dağlı, H. (2005). İçmesuyu kalitesi ve insan sağlığına etkileri, Bizim İller. *İller Bankası Aylık Yayın Organı*. Sayı **3**: 16-21.

Demir, N., Kırkağaç, M. U., Topçu, A., Zencir, Ö., Pulatsü, S., Benli, Karasu, Ç. (2007). Sarısı- Mamuca Göleti (Eskişehir) Su Kalitesi ve Besin Düzeyi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. Sayı: **4**: 385-390.

Diler, Ö., Altun, S., Atay, R. (1997). Eğirdir Gölü Su Kalitesi Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Parametreler, *Eğirdir Su Ürün. Fak. Der.*, ISSN: 1300 – 4891., Sayı: **5**: 1 – 34

Grigg, N.S. (1999). Integrated Water Resources Management: Who should Lead, Who should Pay. *Journal of the American Water Resources Association*, Sayı: **3**: 527-534.

Gölge, T., Kılınç, Z., Tülümen, Ş. (1986). Isparta ve Çevresindeki Göllerde Su Kalitesi ve Eser Elementler. Tübitak Çevre Araştırma Gurubu, Ankara.

Güngör, B. (2011). Eğirdir Gölü’nde yaşayan Gümüşü Havuz Balığı’ nın (*Carassius gibelio*) Farklı Monofilament Uzatma Ağlarıyla Av veriminin Araştırılması. Tübitak 2209- Üniversite Öğrencileri Yurt İçi/ Yurt Dışı Araştırma Projeleri Destekleme Programı.

Haviland, W. A. (2002). Kültürel Antropoloji. Çev: Hüsamettin İnaç, Seda Çiftçi. No: 143. Sosyoloji Serisi: **3**. Kaktüs Yayınları. İstanbul.

Himes, J. H. (1991). Anthropometrics Assessment of Nutritional Status. A John Wiley and Sons. Inc. Publication, New York.

- İçağa, Y. (2001). Akarçay Aylık Akımlarının Modellenmesi, III.Ulusal Hidroloji Kongresi, *İzmir Akü Fen Bilimleri Dergisi* Sayı: 2: 5-16.
- İçağa, Y. (2001). Akarçay Aylık Akımlarının Modellenmesi, III.Ulusal Hidroloji Kongresi, İzmir.
- Kalyoncu, H., Yorulmaz, B., Barlas, M., Yıldırım, M. Z., Zeybek, M. (2008). Aksu Çayının Su Kalitesi ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Makroomurgasız Çeşitliliği Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Sayı: 1: 23-33.
- Kalyoncu, H., Zeybek, M. (2009). Ağlasun Ve Isparta Derelerinin Bentik Faunası Ve Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere Ve Belçika Biyotik İndeksine Göre Belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı: 2: 41-48.
- Küçükyılmaz, M., Uslu, G., Birici, N., Örnekçi, N. G., Yıldız, N., Şeker, T. (2017). Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi. *Yunus Dergisi*, Sayı: 2: 145-155.
- Mert, R., Bulut, S., Yıldırım, G., Yılmaz, M., Gül, A. (2010). Damsa Baraj Gölü (Ürgüp) Suyunun Bazı Fiziko- Kimyasal Parametrelerinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 2: 285-302.
- Merter, Ü., Genç, Ş., Tunalı, Ş., Göksu, Z. (1996). Isparta ve Yöresindeki Göllerde Su Kalitesi, Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Parametreler. Tubitak Çevre Araştırmaları Grubu.
- Özdemir, M. A., Erkal, T., Bozyurt, O., Yakar, M., Şenkul, Ç. (2005). Eber Gölü Sulak Alanında Doğal Ortam Koşulları. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu Başkanlığı 041.Fened.08 Proje Final Raporu.

- Özgüler, H. (1997). Su, su kaynakları ve çevresel konular, *Meteoroloji Mühendisliği. TMMOB Meteoroloji Mühendisleri Odası Yayın Organı*, Sayı: 2: 57-63.
- Petr, T. (1984). Eber ve Akşehir Projesi Master Planı, FAO Balıkçılık Gezi Raporu, No: 2455.
- Seferoğlu, S.S. (2006). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı. Pegem A Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.
- Taş, B. (2006). Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi. *Ekoloji Dergisi*, Sayı: 15: 1-6.
- Taş, B. (2011). Gaga Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı:3: 43-61.
- Tepe, Y., Ateş, A., Mutlu, E., Töre, Y. (2006). Hasan Çayı (Erzin- Hatay) Su Kalite Özellikleri ve Aylık Değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Sayı: 1: 149-154.
- Tepe, Y., (2009). Reyhanlı Yenişehir Gölü (Hatay) Su Kalitesinin Belirlenmesi. *Ekoloji Dergisi*, Sayı: 18: 38-46.
- Tezcan, L., Meriç, B.T., Doğdu, N., Akan, B., Atilla, A.Ö. ve Kurttaş, T. (2002). Akarçay Havzası hidrojeolojisi ve yeraltı suyu akım modeli. Final Raporu, Hacettepe Üniversitesi - Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi (ÜKAM)-Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü, Sayfa: 339, Ankara.
- Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M. S. (2008). Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Sayı: 1: 119-127.

### **İnternet Kaynakları**

|             |                                                                                                                             |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| İnt. Kyn. 1 | <a href="https://tr.wikipedia.org/wiki/Bili%C5%9Fim_teknolojisi">https://tr.wikipedia.org/wiki/Bili%C5%9Fim_teknolojisi</a> | 20.09.2017 |
| İnt. Kyn. 2 | <a href="https://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_taban%C4%B1">https://tr.wikipedia.org/wiki/Veri_taban%C4%B1</a>                 | 20.09.2017 |
| İnt. Kyn. 3 | <a href="https://tr.wikipedia.org/wiki/Eber_G%C3%B6l%C3%BC">https://tr.wikipedia.org/wiki/Eber_G%C3%B6l%C3%BC</a>           | 20.09.2017 |
| İnt. Kyn. 4 | <a href="https://tr.wikipedia.org/wiki/Regresyon_analizi">https://tr.wikipedia.org/wiki/Regresyon_analizi</a>               | 27.10.2017 |
| İnt. Kyn. 5 | <a href="http://www.gazetevatan.com/p-g-nin-arastirma-sonuclari">http://www.gazetevatan.com/p-g-nin-arastirma-sonuclari</a> | 30.10.2017 |





## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Buğra GÜNGÖR  
Doğum Yeri ve Tarihi : Afyonkarahisar - 27.05.1988  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) : 0546 415 81 99 / bugragungor@msn.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Çay İmkb Anadolu Lisesi, (2002-2006)  
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Su Ürünleri  
Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği, (2007-2011)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Eğirdir Su  
Ürünleri Araştırma İstasyonu (Staj) (2009-2010)

Afyonkarahisar/ Çay Belediye Başkanlığı, Fen  
İşleri Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Servisi- İmar  
İnşaat Servisi (2014-2017)

Yayınları (SCI ve diğer) : Tübitak 2209 Üniversite Öğrencileri Yurtiçi  
Araştırma Projeleri - Eğirdir Gölünde Yaşayan Gümüşü  
Havuz Balığının Farklı Monofilament Uzatma Ağlarıyla  
Av Veriminin Araştırılması. (2010)